

Universität Duisburg-Essen

Fakultät für Geisteswissenschaften

Institut für Romanische Sprachen und Literaturen

**ZUR LINGUISTIK DES WISSENSTRANSFERS: ANALYSE METAPHORISCHEN
SPRACHGEBRAUCHS IN VERMITTLUNGSTEXTEN DER FRANZÖSISCHEN PRESSE
ZU DEN PHYSIKALISCHEN THEMEN *ELEMENTARTEILCHEN* UND *WELLEN***

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Philosophie (Dr. phil.)

der Fakultät für Geisteswissenschaften der Universität Duisburg-Essen

vorgelegt von

Anna Reindl

aus Sankt-Petersburg

Erstgutachter: Prof. Dr. Dietmar Osthus, Universität Duisburg-Essen

Zweitgutachter: Prof. Dr. Alf Monjour, Universität Duisburg-Essen

Tag der mündlichen Prüfung: 21.12.2020

Danksagung

Die vorliegende Arbeit wurde im Juli 2020 von der Fakultät für Geisteswissenschaften der Universität Duisburg-Essen als Dissertation angenommen. An dieser Stelle möchte ich all den Menschen danken, die zum erfolgreichen Abschluss meiner Promotion beigetragen haben.

Mein besonderer und ausdrücklicher Dank gilt zunächst Prof. Dr. Dietmar Osthus, der meine Arbeit über Jahre beratend und motivierend unterstützt hat. Durch ihn habe ich die Chance erhalten, an der Universität Duisburg-Essen zu einem sehr spannenden wissenschaftlichen Thema zu promovieren. Ich danke ihm ganz herzlich für die hervorragende Betreuung, seine stetige Hilfsbereitschaft, sein fortwährendes Vertrauen, die vielen erkenntnisreichen und bereichernden Gespräche, die konstruktiven, zur Reflexion anleitenden Anregungen, sein stets wertvolles Feedback und die immer außergewöhnlich dezent ausgesprochene Kritik.

Ich danke ebenfalls herzlich Prof. Dr. Alf Monjour, der mir in der Vorbereitung auf die mündliche Prüfung durch konstruktive Hinweise und Anregungen neue gedankliche Perspektiven eröffnet hat.

Für den Vorsitz der Prüfungskommission und die technische Unterstützung im Zusammenhang mit der Durchführung der Disputation gilt Herrn Prof. Dr. Raymond Hickey mein herzlicher Dank.

Außerdem danke ich von ganzem Herzen meinen Eltern Svetlana und Nikolai Kolesnichenko, die in der Sowjetunion promoviert, mich im Gedanken der wissenschaftlichen Arbeit erzogen und mir die grenzenlosen Perspektiven des linguistischen Denkens von klein auf beigebracht haben.

Ein außerordentliches Dankeschön geht an meinen Ehemann Christian, der mir nicht nur stets ein zuverlässiger Gesprächspartner über wissenschaftliche Fragen war, sondern mir auch tatkräftig Freiräume für das Lesen wissenschaftlicher Literatur und das Schreiben vor dem Hintergrund der praktischen Lebensverpflichtungen geschaffen hat. Nicht zuletzt danke ich ihm ganz herzlich dafür, dass er die vorliegende Arbeit nach jedem abgeschlossenen Arbeitsstadium Korrektur gelesen hat.

Darüber hinaus danke ich meinen drei Kindern Jan, Niklas und Maria ganz herzlich. Ihr habt mich oft genug, auch in den Schulferien, am Schreibtisch arbeiten sehen. Ihr wart immer verständnisvoll, unterstützend und vielleicht sogar ein Stück weit stolz auf eure Mama. Danke!

Abkürzungen und Erläuterungen

LM	Le Monde
SM	Ressort Science et Médecine der Zeitung Le Monde
CJ	CNRS Le Journal
PR	Le Petit Robert
LR	Larousse: [http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/]

Da der Haupttext der vorliegenden Arbeit in deutscher Sprache verfasst wird, werden die Anführungsstriche gemäß der Norm der deutschen Sprache gesetzt („...“), auch bei vereinzelt zitierten Passagen (direkten Zitaten) in französischer oder englischer Sprache.

Nach der französischen Norm (« ... ») werden die Anführungsstriche nur dann gesetzt, wenn sie in dieser Form Teil des zitierten französischen Textes im empirischen Teil der Arbeit sind (z.B. als nonverbale Marker der Metaphern oder Markierungen für die direkte Rede). Die zu den Lexemmetaphern als sprachliche Marker gehörenden Anführungsstriche werden in dieser Form anschließend auch im deutschen Fließtext beibehalten, wenn sie Teil der Untersuchung und Analyse sind.

Im Fließtext werden die ermittelten Lexemmetaphern und sprachlichen Marker kursiv markiert: *la pêche / tout comme ces physiciens*. Wenn die Lexemmetaphern im Originaltext in Anführungsstrichen vorkommen, behalten sie auch im Zieltext die Anführungsstriche bei. Die Lexemmetaphern werden in der Wortform angegeben, in der sie in Texten erscheinen, und nicht in der Grundform, wie sie als Lexikoneintrag stehen.

Die deutsche Übersetzung der französischen Lexemmetaphern wird in Anführungszeichen gesetzt: „Fischfang“.

In den Textbelegen werden ermittelte Lexemmetaphern fett markiert und sprachliche Marker unterstrichen. Damit soll für den Leser das Finden von ermittelten und beschriebenen sprachlichen Phänomenen im zitierten Kontext erleichtert werden. Für alle solche Markierungen gilt: Hervorhebungen der Verfasserin:

Les courants marins ont en effet tendance à remuer **les lignes**, donc les détecteurs.

Im Gegensatz dazu werden Lexeme, die erst darauf untersucht werden, ob sie im gegebenen Kontext Metaphern sind, in Anführungsstriche gesetzt: „pêche“.

Die Textbelege für das Funktionieren der Lexemetaphern aus den analysierten Vermittlungstexten im empirischen Teil der Arbeit werden einfachheitshalber ohne Anführungsstriche aufgeführt und sind zudem eingerückt.

Die Bezeichnungen der kognitiven Metaphernmodelle werden in Anlehnung an Lakoff / Johnson (1980) in Großbuchstaben verschriftlicht, z. B. SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG.

Die Überschriften der untersuchten Vermittlungstexte werden kursiv markiert sowie in Anführungsstriche gesetzt, um sie vom Fließtext deutlich abzugrenzen.

Eventuelle graphische Hervorhebungen (Fett-Markierungen) in der Formulierung der kognitiven Metaphernmodelle werden an den Textstellen vorgenommen, an denen gleich mehrere kognitive Metaphernmodelle aufgelistet werden. Die jeweiligen Hervorhebungen sollen in diesen Fällen dem leichteren Lesen dienen. Wenn die Bezeichnungen der kognitiven Metaphernmodelle einzeln oder in kleineren Gruppen im Text erscheinen, besteht diese Notwendigkeit nicht bzw. kann u.U. vor dem Hintergrund der weiteren inhaltlichen Hervorhebungen zur Verwirrung führen.

In der Online-Version des CJ enthalten die Texte Links bzw. Verweise. Diese werden wegen des Fokus auf das Wesentliche und für die vorliegende Untersuchung Relevante in den Textbelegen nicht angeführt.

Ein und derselbe Textbeleg kann für das Demonstrieren des Funktionierens verschiedener kognitiver Metaphernmodelle verwendet werden.

In den direkten Zitaten entsprechen die Rechtschreibung und Zeichensetzung dem Originaltext, auch dann, wenn er eventuelle Orthographie- oder Interpunktionsfehler aufweist.

Danksagung | 1

Abkürzungen und Erläuterungen | 2

1. Einleitung | 9

1.1 Problemstellung | 9

1.2 Stand der Forschung | 14

1.2.1 Metaphern in der Kognition und Sprache |14

1.2.2 Metaphern in der Kommunikation |17

1.2.3 Funktion von Metaphern im Text |19

1.3 Korpus | 22

1.4 Gegenstand, Arbeitshypothese und Zielsetzung | 23

1.5 Theoretisch-methodische Prinzipien | 26

1.6 Überblick über die Kapitelabfolge |28

2. Fachexterne Kommunikation |30

3. Populärwissenschaftliche Vermittlungstexte |35

3.1 Eigenschaften von populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten |35

3.2 Abgrenzung populärwissenschaftlicher Texte von Fachtexten |37

3.3 Wissenschaftsjournalismus |38

4. Textsorten LE MONDE und CNRS LE JOURNAL |40

**4.1 Das Ressort SCIENCE ET MÉDECINE in der französischen Tageszeitung LE
MONDE |40**

4.2 CNRS LE JOURNAL |40

5. Metaphern in der Wissensvermittlung |41

5.1 Klassifikationen von Metaphertheorien |43

5.2 Vorläufer der *kognitiven Metaphertheorie* |45

- 5.2.1 *Vergleichstheorie* |46
- 5.2.2 *Interaktionstheorie* |47
- 5.2.3 *Pragmatische Reinterpretationstheorie* |48
- 5.2.4 *Bildfeldtheorie* |49
- 5.3 Die kognitive Metaphertheorie** |50
- 5.4 Deliberate Metaphor Theory** |53

- 6. Rolle des Kontextes bei der Identifikation von Metaphern** |57

- 7. Angewandte Methode der Identifikation von Metaphern** |60
 - 7.1 **Deduktive vs. induktive Methode** |60
 - 7.2 **MIP und MIPVU** |62

- 8. Funktionen von Metaphern** |64
 - 8.1 **Gewinnung, Verarbeitung, Versprachlichung, Präsentation und Vermittlung wissenschaftlicher Erkenntnisse** |64
 - 8.2 **Wortspielerische Überraschungseffekte schaffen** |70
 - 8.3 **Metaphernfunktionen innerhalb der dritten Metaphernfunktion Kommunikation** |71

- 9. Sach- und Adressatenangemessenheit der kognitiven Metaphernmodelle in Vermittlungstexten** |72

- 10. Das metaphorische Wortspiel** |75

- 11. Die in der Arbeit verwendete Terminologie** |76

- 12. Empirischer Teil** |79
 - 12.1 **Kognitive Metaphernmodelle in den Themenbereichen *Elementarteilchen und Wellen*** |81
 - 12.1.1 **SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG** |81

- 12.1.2 PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE,
DIE MAN JAGT |87
- 12.1.3 PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND
GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT
|101
- 12.1.4 PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EINE
FAMILIE |108
- 12.1.5 DIE WELT IM MOMENT DES URKNALLS WAR EIN
SPIEGEL | 111
- 12.1.6 PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL /
SPORT | 113
- 12.1.7 PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE
GERÄTE SIND LEBEWESEN, teilweise in Kombination
mit VERMUTUNGEN ÜBER DAS ENDE DES
UNIVERSUMS SIND EIN FILM |129
- 12.1.8 SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST
ERKUNDEN NEUER GEGENDEN, teilweise in
Kombination mit DER SONNENWIND IST EIN WIND
WIE JEDER ANDERE |145
- 12.1.9 DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER, IN DEM
UNSERE WELT BADET, teilweise in Kombination mit
KOSMISCHE PARTIKEL SIND REISENDE |154
- 12.1.10 DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION /
WISSENSCHAFTLICHE THEORIEN SIND BRILLEN in
Kombination mit DUNKLE MATERIE IST EIN
UNSICHTBARER MANN IM RAUM |161
- 12.1.11 PARTIKEL DER DUNKLEN MATERIE SIND
ANOMALIEN AUF DER GERÄTEMESSKURVE |170
- 12.1.12 ELEMENTARTEILCHEN SIND JUWELEN |172
- 12.1.13 PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN
DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT |174

- 12.1.14 PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EIN STURM, EINE REVOLUTION, EINE KRISE |179
- 12.1.15 VEREINEN VON DER QUANTENMECHANIK UND DER RELATIVITÄTSTHEORIE IST DAS ABLEGEN DER RITTERRÜSTUNG (VON LANCELOT) |183
- 12.1.16 SUCHE NACH DER DUNKLEN MATERIE IST SUCHE NACH EINER BRESCHEN |185
- 12.1.17 ENTDECKUNG DER GRAVITATIONSWELLEN IST EIN FENSTER ZUM UNIVERSUM|187
- 12.1.18 DIE GESAMTHEIT PHYSIKALISCHER THEORIEN IST EIN GEBÄUDE |189
- 12.1.19 (VERDREHTE) MIKROWELLEN SIND (VERDREHTE) OBJEKTE / MIKROWELLEN SIND VERDREHTE BEWEGUNGEN |191
- 12.1.20 STRAHLUNG IST EIN FOTO / TELESKOPE SIND SINNESORGANE |197
- 12.1.21 PHOTONEN SIND BOTEN DES LICHTES |201
- 12.1.22 DIE WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE RÜCKWÄRTS ZU SENDEN IST EIN ZERBROCHENES GLAS ZU REKONSTRUIEREN / EIN VERJÜNGUNGSBAD |207
- 12.1.23 GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN |210
- 12.1.24 GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE |221
- 12.1.25 KOLLISIONEN VON ELEMENTARTEILCHEN IM TEILCHENBESCHLEUNIGER SIND EIN FAHRRADUNFALL IN EINEM TUNNEL |226

12.2 Metaphorische Wortspiele |227

- 12.2.1 Metaphorische Wortspiele in LM |228

12.2.2 Metaphorische Wortspiele in CJ |242

12.2.3 Zusammenfassung | 248

13. Ergebnisse |249

13.1 Ermittelte kognitive Metaphernmodelle |250

13.1.1 Kognitive Metaphernmodelle, die sowohl in LM als auch in CJ vorkommen, und ihre Realisierungen |252

13.1.2 Kognitive Metaphernmodelle, die nur in einer Textsorte ermittelt wurden, und ihre Realisierungen |263

13.2 Fachlichkeitsgrad der metaphorischen Fokussierung |271

13.3 Metaphorische Wortspiele |277

13.4 Sprachliche Marker |283

13.5 Vergleich zwischen LM und CJ |296

14. Zusammenfassung und Weiterführung |297

15. Literaturverzeichnis |306

15.1 Das untersuchte Textkorpus |306

15.1.1 Texte aus LM |306

15.1.2 Texte aus CJ |307

15.2 Lexika und Wörterbücher |308

15.3 Internetquellen |308

15.4 Sekundärliteratur |311

Anhang |326

Tabelle: Verteilung der ermittelten kognitiven Metaphernmodelle auf die analysierten Vermittlungstexte |326

Ermittelte kognitive Metaphernmodelle: Visualisierung in Form von Clustern |329

1. Einleitung

„Not all uses of language, including metaphor, are ‘murder’ but they all constitute socially meaningful actions whose effects create social (sometimes, legal) responsibilities.” (Musolff 2011: 15)

1.1 Problemstellung

Fortschritt im wissenschaftlichen Bereich verursacht unausweichlich gesellschaftliche Veränderungen. Neue Erkenntnisse und Informationen führen zu öffentlichen Diskussionen über die Konsequenzen für die Gesellschaft und zu politischen Entscheidungen. Zwar ist das moderne Leben durch eine zunehmende Spezialisierung einzelner wissenschaftlicher Gebiete gekennzeichnet, dennoch nehmen nicht nur Fachleute am öffentlichen Austausch über die Folgen der wissenschaftlichen Erkenntnisse für gesellschaftliche Entwicklungen teil. Die **Notwendigkeit, das Wissen** aus einzelnen Wissenschaften an Laien zu **vermitteln**, liegt auf der Hand.

Wissenstransfer ist an sich in erster Linie ein soziologischer und kein linguistischer Begriff: „Wissenstransfer ist grundsätzlich Kennzeichen der menschlichen Gemeinschaft und in höchstem Maße dem Bedürfnis ihrer Mitglieder nach Soziabilität geschuldet.“ (Möhn 2001: 561) Allerdings tritt Linguistik spätestens dann hinzu, wenn zu untersuchen ist, **wie** Inhalte an die „menschliche Gemeinschaft“ übertragen werden. Liest man populärwissenschaftliche Vermittlungstexte, so fällt schnell auf, dass **Wissen nicht immer nur mit Fachbegriffen erklärt wird**, wie in den drei folgenden Beispielen aus den Online-Versionen der deutschen Zeitungen *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, *Die Zeit* und *Die Welt*:

„[...] Während sich Atome in Gasen normalerweise völlig unkoordiniert bewegen **wie eine Gruppe herumtobender Kinder, ähneln** Atome in einem Bose-Einstein-Kondensat **eher einer im Gleichschritt marschierenden Gruppe von Soldaten.**“¹

„**Stellen Sie sich einen richtig leckeren Käsekuchen vor:** rund, ebenmäßig und noch nicht angedünnt. Jetzt drehen wir den Kuchen auf seinem Teller wie auf einem Karussell eine halbe Umdrehung weiter. Und? Wie sieht er jetzt aus? Richtig: Immer noch genauso. Er ist nämlich rotationssymmetrisch. **Für einen Kuchen ist das geschmacklich ziemlich egal, aber in der Physik sind Symmetrien fundamental wichtig:** Immer wenn sich etwas drehen, verschieben oder vertauschen lässt, ohne, dass sich etwas ändert, wird es **spannend.**“²

¹ [<https://www.faz.net/aktuell/wissen/physik-mehr/neue-form-von-materie-entdeckt-14912450.html>], letzter Zugriff am 06.08.2019. [Herv. d. Verf.].

² [<https://www.zeit.de/wissen/2015-03/cern-lhc-teilchenbeschleuniger-genf-supersymmetrie>], letzter Zugriff am 06.08.2019. [Herv. d. Verf.].

„Xicc++. So lautet **der Name des Teilchens**, das Forscher in Genf im Large Hadron Collider, dem leistungsstärksten Teilchenbeschleuniger der Welt, nachgewiesen haben. Sie **jagten** dazu Protonen mit hoher Geschwindigkeit **aufeinander**. Bei deren **Zusammenprall** entstand dann das nun vorgestellte Teilchen. [...] Für Teilchenphysiker ist die Entdeckung durchaus **spannend**. Sie eröffnen ein ganzes Feld neuer wissenschaftlicher Forschung, sagt Giovanni Passaleva vom Cern. So könnten Physiker nun „**Partner oder Eltern**“ dieser Teilchen **jagen**. „Es ist ein weiteres **Puzzle-Teil**, das dazu beiträgt, die bisherigen Modelle und Theorien der Teilchenphysik zu verbessern“, sagt auch Buchmüller.³

Metaphern sind also schon auf den ersten Blick ein fester Bestandteil des Wissenstransfers. In diesem Zusammenhang stellen sich sofort weitere Fragen: Wie funktioniert genau der Mechanismus der Wissensübertragung mit Metaphern? Was bewirken Metaphern, wenn es darauf ankommt, wissenschaftliche Inhalte an Nicht-Wissenschaftler zu vermitteln? Mit diesen Fragen beschäftigt sich unter anderem die vorliegende Arbeit.

Bevor mit der Suche nach Antworten angefangen werden kann, scheint es sinnvoll und unverzichtbar, die Begriffe **Wissen** und **Wissenstransfer** aus der soziologischen Perspektive kurz zu beleuchten. Ohne diese Begriffe würde die anschließende linguistische Untersuchung keine ausreichende Grundlage haben, und es wäre nicht möglich, den Wissenschaftsjournalismus, der sich auf Wissenstransfer spezialisiert, adäquat vorzustellen. Das soziologische Thema **Wissenstransfer** hat eine große Spannweite, zahlreiche soziologische Artikel, Essays, Monographien usw. sind darüber publiziert worden. Primär ist aber für die vorliegende Untersuchung die **linguistische** Seite und nicht die soziologische. Deswegen bleibt es hier lediglich bei dem Umriss der soziologischen Perspektive.

Um den Begriff *Wissenstransfer* zu verstehen, sollte man mit dem Begriff **Wissen** an sich anfangen. Exemplarisch sind hier erst einmal zwei schnell zugängliche Definitionen von Wissen zu zitieren, die bereits einige wichtige Aspekte umfassen. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird die Definition von **Wissen** nach Kastberg erörtert (vgl. Kapitel 2) und der in der vorliegenden Arbeit geplanten kognitiv-linguistischen Untersuchung zu Grunde gelegt, weil sie den kognitiven Aspekt des Wissens hervorhebt.

Im Duden wird **Wissen** als „Gesamtheit der Kenntnisse, die jemand [auf einem bestimmten Gebiet] hat“ bezeichnet.⁴ In Wikipedia wird unter dem Begriff **Wissen** „ein für Personen oder Gruppen verfügbarer Bestand von Fakten, Theorien und Regeln verstanden, die sich durch den höchstmöglichen Grad an Gewissheit auszeichnen, so dass von ihrer Gültigkeit bzw. Wahrheit ausgegangen wird.“⁵

Diesen beiden exemplarischen Definitionen gegenüber steht die philosophische Frage nach der Möglichkeit und Notwendigkeit, den Begriff **Wissen** überhaupt zu definieren.

³ [https://www.welt.de/newsticker/dpa_nt/infoline_nt/wissenschaft_nt/article166349359/Cern-Forscher-weisen-neues-Teilchen-nach.html], letzter Zugriff am 06.08.2019. [Herv. d. Verf.].

⁴ [<https://www.duden.de/rechtschreibung/Wissen>], letzter Zugriff am 27.07.2019.

⁵ [<https://de.wikipedia.org/wiki/Wissen>], letzter Zugriff am 27.07.2019.

Ohne an dieser jahrtausendelangen philosophischen Grunddiskussion teilzunehmen zu wollen, was für die Zwecke dieser Arbeit nicht zielführend wäre, scheint es dennoch sinnvoll zu sein, drei Aspekte aus den oben angeführten modernen Definitionen des Begriffs **Wissen** hervorzuheben: **Kenntnisse auf einem bestimmten Gebiet, Gewissheit und Gültigkeit / Wahrheit.**

Gewisse und wahre Kenntnisse zu erlangen, ist ein kognitiver Prozess, der in erster Linie das Verständnis der zu vermittelnden Inhalte voraussetzt. Somit tritt ein weiterer wichtiger Aspekt hinzu: das **Verständnis**. Kastberg geht in dieser Hinsicht sogar so weit, Verständnis mit **Wissen** im **Wissenstransfer** gleichzusetzen: „[...] when we talk about knowledge communication we do in fact talk about mediating understanding.“ (Kastberg 2007: 19)

Für die Gewinnung neuen Wissens sind Wissenschaftler zuständig. Sie betrachten, forschen, experimentieren, entdecken neue Phänomene, beschreiben und erklären sie und gewinnen neue Erkenntnisse. Ihre Aufgabe besteht außerdem darin, über neue wissenschaftliche Erkenntnisse objektiv und neutral zu berichten. Allerdings wird diese Aufgabe oft zum einen durch die Komplexität der zu vermittelnden Phänomene, zum anderen durch die Notwendigkeit der eventuellen Überzeugung der Rezipienten von der Wichtigkeit der gewonnenen Erkenntnisse erschwert (vgl. Semino 2008: 131).

Wissen hat also auch eine **gesellschaftliche** und eine **politische Dimension**. Politiker berufen sich oft auf Expertenwissen aus der Wissenschaft, wenn sie Entscheidungen treffen und sie vor der Öffentlichkeit begründen:

„An die Wissenschaft wird zunehmend die Anforderung gestellt, politik- und handlungsrelevantes Wissen bereitzustellen und so an der Lösung konkreter und nicht selten dringender gesellschaftlicher Probleme mitzuwirken. Wissen, insbesondere wissenschaftliches Wissen, ist im Zeitalter der Wissensgesellschaft nicht nur zur wichtigen ökonomischen Produktivkraft und zu einer grundlegenden Handlungsressource geworden, sondern auch von zunehmender Bedeutung für die gesellschaftliche Legitimation politischer Entscheidungen.“ (Krause / Möller 2008: 11)

Geht man von den drei genannten Aspekten in den oben angeführten Definitionen von Wissen – **Kenntnisse auf einem bestimmten Gebiet, Gewissheit und Gültigkeit / Wahrheit** – sowie der akuten politischen Relevanz aus, stellt sich die Frage nach der „Kommunizierbarkeit von Wissen“ (Antos 2005: 340) bzw. nach dem **Wissenstransfer**.

Von **Wissenstransfer** spricht man im Falle der „Weitergabe vom erworbenen Wissen“.⁶ Die Hauptfragen, die sich dabei stellen, sind, auf welche Art und Weise, mit welchen Mitteln, unter welchen Bedingungen wird das Wissen kommuniziert und weitergegeben? Diese Fragestellungen engen den Wissensbegriff per se ein: das **Wissen** wird auf das kommunizierbare Wissen oder, mit den Worten von Antos, auf den „kommunikativen Wissensbegriff“ heruntergebrochen (vgl. ebd.). Durch seine Kommunizierbarkeit wird Wissen immer mehr zum „öffentlichen“ (vgl. ebd.: 359), aber auch zum „dynamischen“ Wissen, das sich „erst in der Sphäre des öffentlichen

⁶ [<https://www.duden.de/rechtschreibung/Wissenstransfer>], letzter Zugriff am 27.07.2019.

Austauschs (Repräsentationen in Erzählungen, in Büchern und digitalen Medien) manifestiert“ (ebd.).

Wissenstransfer wird aus soziologischer Sicht als **gezielter** Prozess betrachtet. Der Zweck ist dabei eine Aktion, eine Veränderung. Dazu schreibt Kastberg: „Knowledge communication is indeed goal-oriented, i.e. in as much as it is a means to an end; that end being the (co)-construction of knowledge in order to facilitate action. The action in question takes the form of change [...]“ (Kastberg 2007: 15)

Aus Kastbergs Erörterungen wird klar, dass Wissenstransfer **strategisch** ausgelegt ist, um eine Veränderung in der Wahrnehmung (Kognition), im Verhalten oder im Wert zu bewirken (vgl. ebd.). Somit scheint logisch und konsequent, dass die für den Wissenstransfer eingesetzte **Sprache** nicht beliebig ist, sondern gezielt ausgewählt und **bewusst eingesetzt** wird. Wenn diese Sprache **Metaphern** beinhaltet, ist also auch davon auszugehen, dass sie **Teil der Strategie** sind und dass ihr Gebrauch intendiert ist. Allerdings kann nur eine entsprechende linguistische Analyse sichere Erkenntnisse darüber liefern.

Auch Sandig spricht von funktionalen und „komplexen stilistischen Lösungen“ für die Zwecke des Wissenstransfers. Wissenstransfer muss einerseits **glaubwürdig** bleiben, andererseits **sein Publikum erreichen** (vgl. Sandig 2007: 25): „Selbst wenn das Thema bei Experten- und Laiendiskurs ‚dasselbe‘ ist, wird in unterschiedlichen Diskursgemeinschaften verschieden darüber gesprochen oder geschrieben.“ (Ebd.: 26)

Daraus kann man schließen, dass **gut verständlichen** Vermittlungstexten eine große Bedeutung beim Wissenstransfer zukommt. Im Kapitel 2 der vorliegenden Arbeit wird u.a. auf die **Texteigenschaften** eingegangen, die zur **Verständlichkeit** beitragen. In dieser Hinsicht unterliegen Vermittlungstexte zum großen Teil allgemeinen Regeln der Textverständlichkeit. Herauszustellen ist bei Texten mit fachspezifischen Inhalten allerdings zusätzlich der **Umgang mit Fachausdrücken**. In diesem Zusammenhang schreibt Jahr: „Im Zusammenhang mit der Vertextung von Fachausdrücken ist nach dem Wissensniveau des gesamten Textes zu fragen, das den Verstehensvoraussetzungen des Rezipienten Rechnung tragen muss.“ (Jahr 2007: 39)

Es sollte hinzugefügt werden, dass neben Fachausdrücken auch die **Fachinhalte** selbst den Textrezipienten vor unüberwindbare Herausforderungen stellen können. Diese Tatsache lässt alle Elemente besonders wichtig erscheinen, die zur **Textverständlichkeit** beitragen können, inklusive Metaphern.

Die Produktion und Gestaltung der Texte, mit denen wissenschaftliche Inhalte vermittelt werden können, obliegt **Wissenschaftsjournalisten**. Sie tragen in der Regel Sorge für die **Textverständlichkeit** der von ihnen verfassten Texte, wenn sie von wissenschaftlichen Erkenntnissen berichten: „Wissenschaftsjournalismus ist der Teil des Journalismus, der das Wissenschaftssystem und die diversen Umweltbezüge der Wissenschaft beobachtet.“ (Blöbaum 2008: 245) Wissenschaftsjournalisten **berichten** in wissenschaftlichen Ressorts von Zeitungen **über Wissenschaft**. Außerdem tragen sie durch ihre Arbeit ebenfalls die Sorge dafür, dass die **wissenschaftlichen Inhalte ihren**

Weg in das gesellschaftliche Leben finden („Umweltbezüge“). Bereits in den neunziger Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts informiert Göpfert in der Einführung zu seinem Sammelband „Wissenschaftsjournalismus: ein Handbuch für Ausbildung und Praxis“: „In den großen Tageszeitungen ist Wissenschaftsjournalismus zu einem festen Bestandteil geworden [...].“ (Haller 1996: 13) Über den Beruf des Wissenschaftsjournalisten schreibt er:

„Gegenüber dem Fachjournalismus lässt sich Wissenschaftsjournalismus nicht trennscharf abgrenzen. Während der „normale“ Journalist eher Generalist ist und sich an die breitere Öffentlichkeit wendet, ist der Fachjournalist allemal ein Spezialist. Meist ist seine Arbeit auf spezielle Zielgruppen, sprich: auf ein Fachpublikum gerichtet.“ (Ebd.: 12)

Der Wissenschaftsjournalist ist ein Verbindungsglied in der Kette **Wissenschaft – Öffentlichkeit – politische Entscheidungen**. Es ist die Aufgabe von Wissenschaftsjournalisten, die in der Regel komplexen Erkenntnisse aus der Wissenschaft so darzustellen, dass sie von Rezipienten verstanden werden, die mit dem entsprechenden Fachgebiet gar nicht oder nicht allzu sehr vertraut sind. Deswegen müssen sie als Erstes selbst den **fachlichen Inhalt** gut durchblicken, über den sie schreiben (in Göpferts Begrifflichkeit „Spezialist“ sein). Erst dann kommen die weiteren Herausforderungen ins Spiel: **fachliche Inhalte reduzieren** und die Texte **verständlich gestalten**. Mit diesem Gedanken setzt sich auch Von Campenhausen auseinander. Auch sie betont die Vorgehensweise des Wissenschaftsjournalisten vom Inhalt zur Form der Präsentation:

„Wissenschaftler dienen dem Wissenschaftsjournalisten als Experten, die das Wissen erklären. [...] Wissenschaftsjournalisten dagegen berichten in allererster Linie über Forschung, über den Wissenschaftsbetrieb und die Ergebnisse, die er produziert. Den Wissenschaftsjournalisten beschäftigt die Frage: ‚Was ist passiert?‘ und erst danach, wie er es seinem Leser, Hörer oder Zuschauer nahe bringen kann.“ (Von Campenhausen 2011: 11)

Darauf beschränkt sich allerdings die Aufgabe von Wissenschaftsjournalisten nicht. Vermittlungstexte werden für Rezipienten geschrieben, die sich freiwillig in der Regel in ihrer Freizeit dem Lesen widmen. Sie bringen zwar eine **grundsätzliche anfängliche Motivation** zur Beschäftigung mit dem Thema mit, dürfen aber mit der Komplexität der Inhalte nicht überfordert werden. Deswegen ist die Aufgabe des Wissenschaftsjournalismus nicht **nur zu informieren, sondern auch zu unterhalten** (vgl. ebd.).

Auf der Basis gewissenhafter Recherche informieren Wissenschaftsjournalisten also im Allgemeinen und im ausgewählten Textkorpus im Besonderen über Wissenschaft, indem sie die **Inhalte reduzieren** und **für die Aufnahme von Laien aufbereiten**, indem sie **Texte** auf der sprachlichen Ebene **verständlich gestalten** und indem sie ihre **Rezipienten unterhalten**. **Wissenschaftsjournalisten sind in erster Linie Teil der Massenmedien**. Über die **Aufgaben von Massenmedien** schreibt Blöbaum: „Massenmedien sollen informieren, kritisieren und kontrollieren, sie sollen zur Meinungs- und Willensbildung beitragen, sie haben einen Bildungsauftrag, und sie

sollen unterhalten.“ (Blöbaum 2008: 252) Die Spezifik von Wissenschaftsjournalisten besteht darin, dass sie ihre Rolle stärker in der „Vermittlung und Erklärung komplexer Sachverhalte“ sehen: „Die Wissenschaftsjournalisten sehen es als eine ihrer Aufgaben an, diese Komplexität zu reduzieren und mit ihrer Berichterstattung etwas zu erklären.“ (Ebd.: 253)

Inwieweit **Metaphern** zu dieser Herausforderung des Wissenschaftsjournalismus beitragen, wird im Laufe der vorliegenden Arbeit untersucht. Allerdings stellt sich in diesem Zusammenhang auch die Frage, ob mit Hilfe von Metaphern **allgemeinjournalistische Ziele** ebenfalls verfolgt werden können: **nicht nur informieren, sondern auch kritisieren und kontrollieren** (vgl. ebd.: 252). Denn selbst bei komplexen wissenschaftlichen Inhalten wäre bloße Information kein genügender Anspruch an wissenschaftliche Vermittlungstexte. Schließlich soll diese Information **Laien** dazu befähigen, **am gesellschaftlichen Leben teilzuhaben, das unter anderem auf politischen Entscheidungen basiert, für die wissenschaftliche Erkenntnisse von Relevanz sind**. Idealerweise haben Rezipienten nach dem Durchlesen der Vermittlungstexte sich nicht nur informiert, sondern auch die eigene Meinung über die Nützlichkeit und Wichtigkeit der vermittelten Erkenntnisse gebildet und wurden ggf. in die Lage versetzt, eigene Kritik zu äußern. Semino traut Metaphern diese Aufgabe durchaus zu:

„[...] the metaphors that are used in relation to scientific issues are not just relevant to the progress of research, but can also influence public and political opinion, and, potentially, public policy. Consequently, scientific metaphors need to be subjected to the same careful scrutiny as the political metaphors [...], since they can be both enlightening and misleading [...]“ (Semino 2008: 147)

Ob die in untersuchten Vermittlungstexten verwendeten Metaphern ihren Beitrag ebenfalls zur **Meinungsbildung** über die wissenschaftlichen Inhalte leisten, die sie erklären, wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit aufgezeigt.

1.2 Stand der Forschung

1.2.1 Metaphern in der Kognition und Sprache

Metaphern wurden eine lange Zeit als eine rein sprachliche Erscheinung betrachtet. Besonders im wissenschaftlichen Bereich waren Metaphern mit der Begründung verpönt, sie seien nicht exakt und objektiv genug. Es herrschte die Meinung, dass die Ergebnisse von exakten empirischen Studien mit „exakten“ Worten kommuniziert werden sollten, zu denen der metaphorische Sprachgebrauch nicht zählte (vgl. Drewer 2003: 39).

Das **Verständnis von Metaphern** hat sich im Laufe der Jahrhunderte verändert. Glucksberg sieht diese Veränderung als Wanderung, und zwar von einer Sprache, die als von der Alltagssprache abgeleitet wahrgenommen wurde, zu der Sprache, die **der Alltagssprache als gleichberechtigt** betrachtet wird:

„Traditionally, figurative language such as metaphors and idioms has been considered derivative from and more complex than ostensibly straightforward literal language. A contemporary view [...] is that figurative language involves the same kinds of linguistic and pragmatic operations that are used for ordinary, literal language.” (Glucksberg 2001: Preface)

Bednarek lenkt die Aufmerksamkeit auf die Tatsache, dass, während Metaphern früher als Bestandteil der übertragenen Sprache bzw. als „tote“ Metaphern betrachtet wurden, ihre große **Rolle** in der Sprache heutzutage **im Rahmen der kognitiven Linguistik anerkannt** wird:

„Traditionally, metaphors were the exclusive domain of rhetoric, analysed alongside other tropes as imaginative, poetic, ornamental devices. Typically, the term *metaphor* was thus used to refer to the unexpected use of language in literature [...], whereas conventional, familiarised metaphors [...] were defined as ‘dead’, because the original semantic contradictions of such metaphors are not recognised as such by speakers. In more recent years, however, cognitive linguistics have shown that these conventionalised metaphors play a large role in language.” (Bednarek 2005: 7)

Metaphern gehören nicht nur der Rhetorik und schönen Literatur an, sie haben ihren festen Platz in der **alltäglichen menschlichen Kommunikation**. Mit ihrem **didaktischen Potential** können Metaphern effektive Werkzeuge der Wissensvermittlung und mit ihrem **humoristischen Potential** eine Humorquelle sein:

„Metaphern zu analysieren, hilft, die Welt zu erschließen. Metaphern spiegeln vorliegende Konzepte, und auch der Wandel von Vorstellungen spiegelt sich in einem Wandel der Metaphern. Metaphern sind in ihrer Genese durch grundlegende körperliche Erfahrungen geprägt. Das Vorhandensein metaphorischer Ausdrücke erlaubt somit nicht nur Rückschlüsse über die Wahrnehmung unserer Umwelt, sondern zugleich über unser sinnliches Wahrnehmungssystem als solches. Dass Metaphern alltäglich sind, stellt in der Sprachwissenschaft einen weitgehenden Konsens dar.“ (Clarenz-Löhnert et al. 2010: Vorwort)⁷

Metaphern sind keine bloßen Stilmittel. Dass **das menschliche Denken metaphorisch geprägt ist**, steht spätestens seit der Veröffentlichung des grundlegenden Werks der kognitiven Linguistik von Lakoff und Johnson *Metaphors We Live By* im Jahre 1980 fest. Sprache ist durch konzeptuelle Strukturen menschlichen Denkens geprägt, sprachliche Strukturen sind Ausdruck dieses Denkens. Körperlichkeit spielt dabei eine große Rolle. So spiegeln Metaphern **Denkstrukturen**, indem sie Konzepte **aus einem konzeptuellen Bereich auf einen anderen konzeptuellen Bereich übertragen**:

„If we are right in suggesting that our conceptual system is largely metaphorical, then the way we think, what we experience, and what we do every day is very much a matter of metaphor. [...] Primarily on the basis of linguistic evidence, we have found that most of our ordinary conceptual system is metaphorical in nature.” (Lakoff / Johnson 1980: 3-4)

⁷ [<https://www.metaphorik.de/de/journal/18/vorwort-182010.html>], letzter Zugriff am 18.08.2019.

Lakoff und Johnson sprechen also von der besonderen Rolle, die der Metapher in den **Prozessen des Verstehens und der menschlichen Erfahrungen** zukommt: „The essence of metaphor is understanding and experiencing one kind of thing in terms of another.” (Ebd.: 5) Somit sprechen die beiden Sprachwissenschaftler der Metapher den **Erfahrungsbezug** zu. Metaphern spielen demnach eine sehr wichtige Rolle bei der **Erfahrungsverarbeitung** und **Erkenntnisgewinnung**. Sie ermöglichen **kognitive Zugänge zu den Bereichen, die nicht direkt erfahren werden können**, sondern erst durch eine metaphorische Übertragung auf körperliche Erfahrungen verstanden werden.

Wenn Metaphern in der menschlichen Kognition angesiedelt sind, werden Metaphern auf der sprachlichen Ebene als **Lexemetaphern** betrachtet. Dabei bilden die sog. „**conceptual metaphors**“ oder die **kognitiven Metaphernmodelle** Systeme oder Netze mit **konzeptuellen Übertragungen** („mappings“) aus dem einen konzeptuellen Bereich (dem **Herkunftsbereich**) auf den anderen (den **Zielbereich**):

„Conceptual schemas organize our knowledge. They constitute cognitive models of some aspect of the world, models that we use in comprehending our experience and in reasoning about it. Cognitive models are not conscious models; they are unconscious and used automatically and effortlessly. We cannot observe them directly; they are inferred from their effects. Of course, we can consciously consider and try to get at what our unconscious models might be [...]. We acquire cognitive models in at least two ways: by our own direct experience and through our culture.” (Lakoff / Turner 1989: 65-66)

In der Regel ist der Zielbereich einer Metapher abstrakt und komplex, während der Herkunftsbereich typischerweise konkret und einfach ist und aus bekannten Erfahrungen bzw. Körperlichkeit stammt (vgl. Semino 2008: 6). Allerdings ist dies nicht immer der Fall **bei wissenschaftlichen Metaphern**. Der Herkunftsbereich ist viel genauer als bei anderen Metaphern auf das zu erklärende Phänomen und seine Eigenschaften abgestimmt:

„[...] the choice of source domains in scientific discourse also crucially depends on the scientist’s current understanding of particular phenomena and on his or her attempt to present and support their intuitions or findings about the nature of these phenomena. Source domains may not therefore always be quite as simple, concrete and accessible as those exploited by politicians and journalists.” (Semino 2008: 155)

Dank konzeptuellen Übertragungen werden Metaphern zu einer **Brücke zwischen dem Unbekannten und Bekannten**, sie erklären Neues und erörtern Schwieriges. Wie genau das funktioniert, wird in der vorliegenden Arbeit anhand ausgewählter Vermittlungstexte aus der französischen Presse aufgezeigt. Es steht fest, dass Metaphern in Vermittlungstexten mehrere Funktionen übernehmen können (s. Übersicht im Kapitel 8). Die **didaktische Funktion** – die Funktion der Wissensvermittlung bzw. des Wissenstransfers – liegt Vermittlungstexten im Allgemeinen und dabei einzelnen Elementen der Textgestaltung, inklusive des Metaphereneinsatzes, insbesondere zu Grunde.

Metaphern vermitteln Wissen mittels **Analogien**. Dabei sind Metaphern als sog. implizite Vergleiche nicht die einzigen, die Analogien herstellen können. Auch

Metonymien können Analogien zwischen zwei konzeptuellen Bereichen herstellen und somit zum Verständnis des neuen konzeptuellen Bereiches beitragen. Lakoff / Johnson nehmen ebenfalls Bezug auf diese funktionale Ähnlichkeit zwischen Metaphern und Metonymien:

„Metaphor and metonymy are different *kinds* of processes. Metaphor is principally a way of conceiving of one thing in terms of another, and its primary function is understanding. Metonymy, on the other hand, has primarily a referential function, that is, it allows us to use one entity to *stand for* another. But metonymy is not merely a referential device. It also serves the function of providing understanding.” (Lakoff / Johnson 1980: 36)

Auch im Vorwort zur sechsten Ausgabe der linguistischen Online-Fachzeitschrift *metaphorik.de* wird auf „die enge Verwandtschaft“ von Metapher und Metonymie hingewiesen:

„Metonymie und Metapher oder Metapher und Metonymie sind zwei Seiten einer Medaille, die sich gegenseitig ergänzen und vielfältige Beziehungen eingehen. [...] Mit steigendem Forschungsinteresse und einer sich erweiternden Erforschung sprachlich-kognitiver Tropen entwickelte sich in den letzten zehn bis fünfzehn Jahren das Bewusstsein, dass viele der ursprünglich metaphorischen Prozesse eigentlich metonymisch motiviert sind. Similarität und Kontiguität repräsentieren zwar grundlegende konzeptuelle Mechanismen der Übertragung, doch unterscheiden sich beide durch ihren Referenzbereich: Spricht man bei der Metapher von der Erschließung eines anderen Konzepts, so verweilt die Metonymie innerhalb eines Konzepts.“ (Clarenz-Löhnert et al. 2004: Vorwort)⁸

Somit werden sowohl Metaphern als auch Metonymien zum Gegenstand der Untersuchung in der vorliegenden Arbeit und im Laufe der Analyse des sprachlichen Materials wird zwischen den beiden nicht mehr explizit unterschieden.

1.2.2 Metaphern in der Kommunikation

In den letzten Jahren konzentrierte sich eine Reihe von Forschungsprojekten nicht nur auf die Untersuchung der kognitiven Seite von Metaphern, sondern auf die Besonderheiten des **Metapherngebrauchs** in der konkreten **Kommunikation** (vgl. die Arbeiten von Beger, Burgers, Deignan, Krennmayr, Mulsoff, Reijnierse, Steen u.a.). Metaphern wurde in diesem Zusammenhang neben den Dimensionen *Kognition* und *Sprache* auch die *kommunikative* Dimension zugesprochen. Die Befürworter dieser linguistischen Ausrichtung betonen, dass Metaphern nicht nur automatisch und unbewusst produziert werden, sondern dass einige Metaphern durchaus eine bewusste Wahl des Sprechers sein können. Um dieser dritten Metapherndimension theoretische Basis zu verleihen, wurde von Steen die sog. *Deliberate Metaphor Theory* entwickelt (für nähere Erörterungen s. Kapitel 5). Im Rahmen dieser Theorie stellt Steen **gezielte Metaphern** heraus. Unter gezielten Metaphern versteht er Metaphern, bei denen im

⁸[<https://www.metaphorik.de/de/journal/06/vorwort-062004.html>], letzter Zugriff am 18.08.2019.

Rahmen einer Kommunikation – sei es ein Gespräch oder die Kommunikation via Zeitungsartikel usw. – die Aufmerksamkeit **bewusst und gezielt** auf den Herkunftsbereich der Metapher gelenkt wird. Solche Metaphern sind wichtig u.a. für Wissensvermittlungstexte, weil sie die Aufmerksamkeit der Rezipienten **gezielt** auf den konzeptuellen Bereich steuern, der ihnen das bessere Verständnis abstrakter Inhalte ermöglichen soll. Für die vorliegende Untersuchung ist das Konzept der gezielten Metapher insofern von Interesse, als dass die Hypothese nahe liegt, dass gezielte Metaphern auch in dem untersuchten Textkorpus präsent sind. Diese Hypothese wird im Verlauf der Untersuchung verifiziert bzw. falsifiziert. Im Falle der Verifizierung werden gezielte Metaphern in den Texten identifiziert und anschließend dahingehend untersucht, welche Bedeutung sie für die Vermittlung physikalischer Inhalte tragen. Laut Goatly kann man gezielte Metaphern im Kontext dank sog. **Marker** ganz besonders gut erkennen. Zu den Markern gehören in der englischen Sprache z. B. solche Wörter wie *metaphorically, figuratively, really, like, as if* usw. Es ist zu vermuten, dass auch in der französischen Sprache durchaus metaphorische Marker identifiziert werden können, die im Kontext auf einen gezielten Metapherncharakter hinweisen. Reijnierse / Burgers / Krennmayr / Steen (2017) schlagen in diesem Zusammenhang ein auf gezielte Metaphern abgestimmtes Identifikationsverfahren vor: *Deliberate Metaphor Identification Procedure* (DMIP). Während sich die von Steen / Dorst / Herrmann et al. (2010) entwickelten Verfahren MIP und MIPVU (vgl. Kapitel 7) auf die Identifikation von Metaphern im Kontext fokussieren, ist das DMIP ein weiteres methodisches Instrument, das es ermöglicht, unter Berücksichtigung des Kontextes Aussagen über (potentiell) gezielte Metaphern nicht bloß intuitiv zu treffen, sondern auf eine wissenschaftliche Basis zu stellen.

Metaphern sind also **kontextabhängige** Phänomene, denn nur in einem Kontext kann sich ein Lexem als Metapher entfalten: nur der Kontext kann determinieren, ob ein Lexem eine wörtliche oder eine metaphorische Bedeutung hat:

„Wer sich mit Metaphern und Metonymen auseinandersetzt, ist gleich vor mehrere Herausforderungen gestellt: Erstens sollte ein für die Fragestellung angemessener Metaphern- bzw. Metonymiebegriff gewählt werden, zweitens gilt es, in der Identifikation und Klassifikation von Metaphern und Metonymien die angemessene Methode zu wählen, und drittens stehen Metaphern bzw. Metonymien natürlich nicht für sich, sondern müssen in ihrem jeweiligen inhaltlichen Kontext angemessen verstanden und funktional beschrieben werden.“ (Beger et al. 2013: Vorwort)⁹

Auch wenn der Kontext primär ein sprachliches Phänomen ist, widerspricht diese Behauptung nicht der kognitiven Natur der Metapher. Der **gezielte** Metaphereneinsatz liegt z. B. in solchen Kommunikationssituationen nahe, wenn Textproduzenten ihre Zuhörer oder Leser **überzeugen** wollen. Aber auch bei Vermittlung abstrakter wissenschaftlicher Inhalte kann sich eine bewusste und wohlüberlegte Metaphernwahl als besonders lernförderlich erweisen. So kommen die **Absichten** der Textproduzenten ins Spiel. Laut Skorczynska / Piqué-Angordans kann auch der Textrezipient selbst eine

⁹ [<https://www.metaphorik.de/de/journal/24/vorwortpreface-242013.html>], letzter Zugriff am 18.08.2019.

wichtige Rolle in der Metaphernidentifikation spielen, z. B. abhängig von seinem Hintergrundwissen und dem Sprachniveau. So wird deutlich, dass für eine umfassende Metaphernanalyse der Kontext unabdingbar ist und dass **nur in der Kombination vom Kognitiven und Pragmatischen tragfähige Forschungsergebnisse erzielt werden können.**

1.2.3 Funktionen von Metaphern im Text

In Vermittlungstexten wurde die **pädagogische / didaktische Funktion** von Metaphern in den Arbeiten von u.a. Cameron, Drewer, Hellsten, Jäkel, Knudsen, Kolbeck, Low, Semino, Steen und van der Hel aus zahlreichen Perspektiven bereits erforscht. Die von ihnen untersuchten englisch- und deutschsprachigen Texte sind von Metaphern geprägt, die neben der didaktischen auch weitere Funktionen übernehmen und in ihrer Gesamtheit zur Wissensvermittlung, argumentativen Struktur, Überzeugungskraft und zum humoristischen Effekt u.a. beitragen.

Aus den drei Metapherndimensionen – kognitiv, sprachlich und kommunikativ – entstehen die **Funktionen von Metaphern**, deren Verständnis für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung grundlegend erscheint. Im Hinblick auf Metaphernfunktionen weist Drewer auf ihren Beitrag bei der **Gewinnung, Verarbeitung, Versprachlichung, Präsentation und Vermittlung** wissenschaftlicher Inhalte hin (vgl. Drewer 203: 67). Im Zusammenhang mit dem metaphorischen Wortspiel weist Osthus auf den **aufmerksamkeitsbindenden Effekt** von Metaphern hin (vgl. Osthus 1998: 6). Semino betont den humoristischen Effekt vom metaphorischen Wortspiel, auf das sie sich mit dem Begriff „literal-metaphorical opposition“ bezieht (vgl. Semino 2008: 27). Der **humoristische Effekt** von Metaphern in Wissensvermittlung wird ebenfalls in der Studie von Beger bestätigt (vgl. Beger 2016: 73). Der **aufmerksamkeitsbindende** und **humoristische** Effekt von Metaphern ist mit der Wirkung des **metaphorischen Wortspiels** eng verbunden. Das metaphorische Wortspiel entsteht bei der simultanen Realisierung von mindestens zwei Bedeutungen eines Lexems im Kontext. Oft ist die eine Bedeutung die wörtliche und die andere eine metaphorische. Metaphorische Spiele können im Text zugunsten der einen oder anderen Bedeutung disambiguiert werden oder beide / alle Lesarten zugelassen werden.

Außerdem leitet Semino von der Eigenschaft der kognitiven Metapher, einige Sachverhalte als andere darzustellen, ab, dass sie durch diese Eigenschaft für die Funktionen **Erklären, Überzeugen, Argumentieren, Evaluieren und Bilden von Theorien** geeignet sind, denn sie können z. B. abstrakte Inhalte in konkreten Vorstellungen ausdrücken und komplexe Inhalte vereinfachen:

„The main set of functions of metaphors in discourse relates to the representation of (particular aspects of) reality. Since metaphor involves constructing something in terms of something else, the choice of the ‘something else’ (or source domain) affects how the ‘something’ (or target domain) is represented. More specifically, metaphors can be used to persuade, reason, evaluate, explain, theorize, offer new conceptualizations of reality and so on.” (Semino 2008: 31)

Im Hinblick auf die **Eigenschaft von Metaphern, Theorien zu bilden und Sachverhalte zu erklären**, macht Boyd einen Versuch, in wissenschaftlichen und populärwissenschaftlichen Texten zwischen *theory-constitutive* (theoriekonstitutiven) und *pedagogical / exegetical* (pädagogischen) Metaphern zu unterscheiden. Betrachtet man eine beliebige wissenschaftliche Disziplin, so wird schnell klar, dass die zentralen Begriffe in vielen Fällen metaphorischer Natur sind (elektrischer Strom, das Gedächtnis von Computern usw.).

Theoriekonstitutive Metaphern kommen laut Boyd zum Tragen, wenn man eine Terminologie für neue bzw. neu entdeckte Phänomene braucht. Sie reflektieren wissenschaftliches Denken und werden zur etablierten Terminologie. Mit diesen Metaphern werden neue Phänomene erst einmal benannt, denn zuvor existierte für sie keine Bezeichnung. Solche Metaphern nennt Boyd *theory-constitutive*, weil man sie bei der Entwicklung neuer wissenschaftlicher Theorien zur Bezeichnung der bis dato unbenannten Erscheinungen benutzt:

„There exists an important class of metaphors which play a role in the development and articulation of theories in relatively mature sciences. Their function is a sort of catachresis – that is, they are used to introduce theoretical terminology where none previously existed. [...] cases in which there are metaphors which scientists use in expressing theoretical claims for which no adequate literal paraphrase is known. Such metaphors are *constitutive* of the theories they express, rather than merely *exegetical*.” (Boyd 1993: 482, 486)

Im Gegensatz zu den theoriekonstitutiven Metaphern werden pädagogische (*exegetical / pedagogical*) Metaphern für Zwecke der Wissensvermittlung eingesetzt. Sie beschreiben und erklären wissenschaftliche Gegebenheiten:

„Certain metaphors, which might be plausibly termed *exegetical* or *pedagogical* metaphors, play a role in the teaching or explication of theories which already admit of entirely adequate nonmetaphorical (or, at any rate, less metaphorical) formulations. I have in mind, for example, talk about “worm-holes” in general relativity, the description of the spatial localization of bound electrons in terms of an “electron cloud”, or the description of atoms as “miniature solar systems.” (Ebd.: 485f)

Allerdings zeigt Boyd im Laufe seines Beitrags auf, dass theoriekonstitutive Metaphern Phänomene nicht immer präzise bezeichnen, was zum einen mit dem unpräzisen Charakter der Phänomene selbst (die Erkenntnisse über sie ändern sich im Laufe der Zeit), zum anderen mit der mangelnden sprachlichen Präzision verbunden ist (z. B. werden mehrere Phänomene mit einem und demselben Begriff benannt): „[...] the vagueness of scientifically useful theory-constitutive metaphors may serve to remind us of both the actual vagueness of some natural phenomena and the deep limitations of the empiricist conception of linguistic precision.” (Ebd.: 530)

Auch Semino, die im vierten Kapitel ihres Buches *Metaphor in Discourse* (2008) Metapherngebrauch sowohl in wissenschaftlichen als auch in populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten untersucht, findet diese Unterscheidung nicht immer zielführend. Sie schreibt: „Boyd’s distinction [...] has also proved rather

problematic. A major issue is that scientific theories develop over time and the role of metaphors within theories also tends to change.” (Semino 2008: 133)

Außerdem werden theoriekonstitutive Metaphern aus der Wissenschaft oft auch für die Vermittlung wissenschaftlicher Inhalte eingesetzt. So kombinieren sie in sich beide Eigenschaften:

„I have also shown that there is no neat separation between the metaphors used for theory-constitutive purposes in expert genres and those that are used for explanatory, pedagogical and persuasive purposes in non-expert genres. We have seen how theory-constitutive metaphors are developed and extended in science popularizations, educational materials and media debates.” (Ebd.: 154)

Neben der oben skizzierten Unterscheidung nach *theoriekonstitutiven* und *pädagogischen* Metaphern begegnet man in der englischsprachigen Sekundärliteratur der Unterscheidung nach *conventional* und *novel metaphors*, die in die deutsche Sprache als *konventionalisierte* bzw. *etablierte* und *innovative* Metaphern übersetzt werden können. Diese Unterscheidung bezieht sich in erster Linie auf den Kreativitätsgrad von Metaphern, auf die sozialen Konventionen ihres Gebrauchs und auf den Verarbeitungsprozess der metaphorischen Übertragung als Vergleich bei innovativen oder als Kategorisierung bei etablierten Metaphern. Bei der Diskussion über den innovativen und etablierten Charakter von Metaphern sind für die vorliegende Arbeit in Anlehnung an Drewer die Begriffe **Sachangemessenheit** und **Adressatengemessenheit** entscheidend. Es ist erst einmal davon auszugehen, dass theoriekonstitutive bzw. konventionalisierte / etablierte Metaphern eher sachgerecht sind und im Wissenstransfer die wissenschaftlichen Sachverhalte korrekt vermitteln. Dagegen liegt die Vermutung nahe, dass innovative Metaphern komplexe Sachverhalte einfacher darstellen und somit Rezipienten bzw. Adressaten entgegenkommen.

Für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung ist es deswegen nicht von Relevanz, ob die im Textkorpus ermittelten Metaphern *theoriekonstitutiver* oder *pädagogischer* Natur sind, und die Klassifikation von Boyd wird daher nicht weitergeführt. Auch die Unterscheidung nach *etablierten* bzw. *innovativen* Metaphern wird nicht konsequent, sondern nur nach Bedarf angewendet.

Sinnvoll erscheint allerdings der Vorschlag von Semino, nach entsprechenden **Funktionen** von Metaphern zu unterscheiden:

„Boyd’s distinction is therefore best seen not as capturing two different categories of metaphor, but rather two different functions that metaphors can perform when used in particular scientific texts and genres at particular points in the historical development of a theory (see also Knudsen 2003). [...] In addition, these two main functions of scientific metaphors can co-exist with other functions, such as argumentation, persuasion, vividness, humour and so on.” (Ebd.: 134)

Der **Fokus** der vorliegenden Untersuchung liegt auf der **didaktischen Funktion von Metaphern**, und zwar unabhängig davon, ob diese Metaphern Teil der Theorie sind oder von Textproduzenten zwecks Erläuterung physikalischer Aspekte kreativ eingesetzt werden. Bei den auf der sprachlichen Oberfläche vermittelten

Lexemmetaphern wird in erster Linie untersucht, welche kognitiven metaphorischen Modelle sie realisieren, welches Wissen sie im Rahmen des *Highlighting and Hiding*-Effekts tragen, ob dieses Wissen sachgerecht und gleichzeitig adressatengerecht präsentiert ist und welche zusätzlichen Funktionen im Text sie ggf. übernehmen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sollen eine Einsicht in das Funktionieren des Wissenstransfers im Bereich Physik zwischen Experten und Laien verschaffen und die Perspektive auf Metaphern als tragende Elemente des Wissenstransfers in diesem Fach schärfen.

1.3 Korpus

Das Textkorpus besteht aus naturwissenschaftlichen Texten zum Thema Physik. Dieses Gebiet scheint für eine kognitiv-linguistische Untersuchung besonders interessant zu sein, weil die Vermittlung physikalischer Inhalte an *relative* Laien wegen der Komplexität der Inhalte eine besondere Herausforderung darstellt. Gleichzeitig ist es für *relative* Laien sehr wichtig, über die Entwicklungen in physikalischen Bereichen informiert zu sein, denn viele physikalische Themen werden zu relevanten gesellschaftlichen Themen, in denen es um die Zukunft unseres Planeten und unserer Lebensgestaltung geht. Deswegen müssen naturwissenschaftliche und technologische Entwicklungen der Öffentlichkeit adäquat und verständlich kommuniziert werden. Aber auch die eigene Faszination für diese Themen spielte bei der ursprünglichen Auswahl der Texte eine Rolle.

Das **Textkorpus** der vorliegenden Arbeit liefern die Artikel, die zwischen den Jahren 2014 und 2018 veröffentlicht wurden und sich mit den Themen Suche nach Elementarteilchen und Wellen befassen. Somit ist das sprachliche Material gegenwärtig und **aktuell**. Die zwei Textquellen – LE MONDE und CNRS LE JOURNAL – betrachten die breite Öffentlichkeit, und nicht nur Wissenschaftler selbst, als ihre Zielgruppe. Deswegen ist es interessant zu untersuchen, ob die Vorgehensweise im Hinblick auf die Wissensvermittlung mit Metaphern – bei gleichen wissenschaftlichen Konzepten – identisch oder unterschiedlich ist. Denn die wissenschaftlichen Inhalte – *Elementarteilchen* und *Wellen* – stellen a priori das gleiche Potential zur Wissensvermittlung auf metaphorischem Wege dar.

Es ist besonders hervorzuheben, dass das Textkorpus aus **authentischen** populärwissenschaftlichen Texten besteht, denn diese Textbasis ermöglicht es, den tatsächlichen Sprachgebrauch zu untersuchen und auf dieser Grundlage linguistische Schlussfolgerungen zu ziehen. In den Mittelpunkt des Interesses geraten dabei aktive fachbezogene (physikalische) Konzeptualisierungsmuster einer Sprachgemeinschaft, mit denen das Fachwissen vermittelt wird. Um eventuelle Interferenzen mit Denkmustern aus anderen Sprachen zu vermeiden, werden in dem Textkorpus keine Übersetzungen zugelassen. Es soll allerdings angemerkt werden, dass besonders im Bereich der Physik, in dem Wissenschaftler oft international arbeiten und ihre

Ergebnisse direkt in englischer Sprache publizieren, sprachübergreifende kognitive Modelle durchaus möglich sind.

1.4 Gegenstand, Arbeitshypothese und Zielsetzung

Der **Untersuchungsgegenstand** der vorliegenden Untersuchung sind **Metaphern im Wissenstransfer**. Die analysierten Artikel sind Berichte über die jüngsten Entwicklungen und Entdeckungen aus der Welt der Physik. Der **physikalische Bereich** ist bewusst für die vorliegende Analyse ausgesucht worden, weil er für Laien höchst komplexe Inhalte bietet, mit denen sie sich aktiv und intensiv auseinandersetzen müssen, um sie verstehen und in ihren Wissenskontext einordnen zu können. Somit stellt auch die Vulgarisierung dieser Inhalte für einen Wissenschaftsjournalisten eine enorme Herausforderung dar. In den analysierten Texten werden Ergebnisse aus dem Fach **Physik** vermittelt, die sich auf abstrakte, nicht sichtbare oder mit menschlichen Sinnen greifbare Phänomene beziehen: **Elementarteilchen und Wellen**. Die Journalisten, die über diese Erkenntnisse schreiben, beschäftigen sich nicht nur mit Wissen, sie arbeiten in der Mitte der wissenschaftlichen Gemeinde, informieren sich selbst genau über die Inhalte, bereiten Interviews mit Wissenschaftlern vor und verarbeiten die gewonnenen Informationen in Vermittlungstexten für Laien.

In der folgenden Untersuchung wird das **Bild eines Wissenschaftsjournalisten** aufgegriffen, der sich in den Berichten über die Wissenschaft auf die Seite des Lesers – eines potentiellen Laien – stellt. Es wird untersucht, ob bzw. mit welchen Mitteln es Wissenschaftsjournalisten gelingt, die Interessen ihrer Leser zur Wissenschaft aufrechtzuerhalten, indem sie gegenüber den Wissenschaftlern einen interessierten Leser vertreten. Dieser Leser verfügt nicht unbedingt über tiefgründige Fachkenntnisse und hat auch nicht denselben Überblick über die wissenschaftliche Arbeit. Dieser Leser liest aber gerne über wissenschaftliche Entwicklungen und Erkenntnisse, er möchte sich über die Anwendungsgebiete und -möglichkeiten für die Ergebnisse und Produkte wissenschaftlicher Arbeit informieren und auf dieser Grundlage seine Meinung über die gesellschaftliche Bedeutung der Forschung bilden.

Täglich beschäftigen sich zahlreiche Laboratorien auf der Welt mit Phänomenen aus dem Bereich der Physik. Es werden unbekannte Eigenschaften von diversen Stoffen beobachtet, neue Elementarteilchen nachgewiesen und Gravitationswellen aufgespürt, um nur einige wenige Themen zu nennen. **Die Faszination für Neuigkeiten aus der Physik** lässt nicht nach, und das ist nicht verwunderlich. Denn die Physik untersucht Prozesse und Phänomene, die unsere Welt, und somit unser Leben, bestimmen. An Schulen in Deutschland wie in Frankreich wird spätestens ab dem Alter von 11 Jahren Physikunterricht erteilt. Aber auch schon zuvor – in jüngerem Alter – werden Kindern im Kindergarten und in der Grundschule einfache Experimente vorgeführt: was passiert mit dem Lichtstrahl, wenn er durch das Wasser geht? Warum stehen Haare manchmal zu Berge? **Physik entwickelt sich immer weiter**, und die jüngsten Entdeckungen werden vor dem Hintergrund umfangreichen Wissens und auf der Grundlage komplexer

wissenschaftlicher Prozedere gemacht. Oft betreffen sie Phänomene, die mit bloßem Auge nicht zu sehen sind und einer immer größeren Abstraktion bedürfen. Man hört die Kurzmitteilung in den Tagesnachrichten, wird für die weiteren Details auf die Homepage des Senders verwiesen, stellt aber schnell fest, dass eine nähere Erklärung kaum ein weiteres Verständnis des Phänomens mit sich bringt: es ist zu kompliziert, zu wissenschaftlich für einen Laien, dessen schulischer Physikunterricht ohnehin schon lange zurückliegt. **Wie können Journalisten diese höchstkomplexen wissenschaftlichen Fachthemen an den Laien so vermitteln**, dass ein Mindestmaß an Verständlichkeit gewahrt bleibt? Dass der Laie einigermaßen noch die Reichweite der Entdeckungen nachvollziehen kann? Dass er sich zuletzt eine Vorstellung davon machen kann, welche Konsequenzen sie für die Gesellschaft mit sich bringen? Die einzelnen wissenschaftlichen Fachgebiete haben sich mittlerweile dermaßen spezialisiert und ausdifferenziert, dass es für einen Nicht-Wissenschaftler schier unmöglich ist, alle einzelnen Aspekte eines Prozederes zu verstehen. Was bleibt dann? Wie gelingt eine **sinnvolle Erklärung im Sinne der inhaltlichen Reduzierung**, ohne die wichtigen Aspekte des Inhaltes dafür zu opfern? Wie kann ein Wissenschaftsjournalist sie einem Laien verständlich erklären und dabei gleichzeitig dem fachwissenschaftlichen Inhalt Rechnung tragen? Welches fachliche Wissen kann er beim Leser voraussetzen? Denn der Bildungsgrad der Zielgruppe ist heterogen. Was ist beim Verfassen eines Artikels primär? Eine lesergerechte Erklärung des neuesten Forschungsergebnisses oder eine genaue Schilderung der einzelnen Aspekte der Entdeckung / der Verfahren mit möglichst vielen fachspezifischen Details? Welche wissenschaftlichen Informationen werden bei der Berichterstattung für einen nicht wissenschaftlichen Adressatenkreis weggelassen?

Wer **wissenschaftliche Inhalte der Öffentlichkeit zugänglich machen** möchte, braucht viel Geschick. In seinem Artikel in LM vom 09.07.2014 bezeichnet der Wissenschaftsjournalist Marco Zito Vulgarisierung als eine „fragile passerelle“¹⁰, eine Übertragung oder eine Übersetzung des in der Fachsprache ausgedrückten Wissens in die für jeden verständliche Sprache: „Vulgariser nécessite donc une traduction toujours risquée des derniers résultats scientifiques dans un langage accessible au plus grand nombre.“¹¹ David Larousserie, Wissenschaftsjournalist für das Ressort SM in der französischen Tageszeitung LM schreibt am Anfang seines Blogs: „Ceci est un blog de journaliste scientifique. Ça a le goût du journalisme, l'odeur du journalisme, la couleur du journalisme mais ce n'est pas (toujours) du journalisme...“¹² Die Hauptherausforderung des Wissenschaftsjournalismus besteht also darin, die wissenschaftlichen Inhalte an den Laien so zu vermitteln, dass sie – trotz manchmal höchster Komplexität – dennoch noch verständlich bleiben. Denn das Risiko, dass der Laie den Gesamthalt oder Teile des Inhalts des Artikels nicht oder gar falsch versteht, besteht immer.

¹⁰ LM, 09.07.2014, cahier SM (im Folgenden SM genannt), S. 6.

¹¹ Ebd.

¹² [<http://alsource.blogs.nouvelobs.com/>], letzter Zugriff am 29.07.2016.

Die Artikel über die neuesten Erkenntnisse in der Wissenschaft mögen für jeden einzelnen Leser erst einmal interessant und bereichernd sein, vor allem sind sie aber auf der sozialen Ebene für das Funktionieren der Gesellschaft in ihrer Gesamtheit enorm wichtig. Diese Artikel stellen eine Brücke zwischen der Wissenschaft und der Gesellschaft dar, denn sie berichten, präsentieren, erklären, erörtern und helfen jedem Einzelnen, eine eigene Meinung über die wissenschaftliche Entwicklung zu bilden und somit am Fortschritt und der damit verbundenen Entwicklung der Gesellschaft direkt teilzuhaben. Dabei hängt das Verständnis der höchstkomplexen Zusammenhänge oft von der Art und Weise ab, wie Autoren der popularisierenden Vermittlungstexte fachliche Sachverhalte darstellen, wie sie die Aufmerksamkeit der Textrezipienten fesseln und wie sie auf sprachlicher Ebene mit scheinbar unüberwindbaren Verständnishürden umgehen.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit soll auf der theoretischen Grundlage der *kognitiven Metaphertheorie* (CMT) und der *Theorie der gezielten Metapher* (DMT) eine Untersuchung des Transferprozesses des physikalischen Wissens an Laien unternommen werden. Das **Ziel** ist dabei, Metapherneinsatz im Bereich des Wissenstransfers zu erforschen und Perspektiven für die Weiterforschung zu eröffnen. Dafür werden im weiteren Verlauf der Arbeit Methoden ausgewählt und erörtert, anhand derer es möglich ist, zielführende Schlussfolgerungen zu treffen.

Bei der vorgenommenen Untersuchung wird davon ausgegangen, dass **Metaphern kognitiven Metaphernmodellen angehören und in ihrem Rahmen von Textrezipienten verstanden werden**. Wenn Textrezipienten z. B. das kognitive Metaphernmodell **SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG** bewusst ist, dann können sie auch die Lexemmetaphern „Fische“ als Elementarteilchen, „Netze“ als Forschungsgeräte und „Plankton“ als unerwünschtes Forschungsergebnis interpretieren. Kognitive Metaphernmodelle fokussieren nur bestimmte Aspekte der fachlichen Sachverhalte, da sie nach dem sog. *Highlighting and Hiding*-Effekt funktionieren. Da Laien aber mit einer umfassenden Erklärung fachlicher Zusammenhänge in vielen Fällen aller Wahrscheinlichkeit nach überfordert wären, könnte man davon ausgehen, dass diese Art der fachlichen Präsentation **adressatengerecht** ist. Und solange Metaphern keine falschen Analogien hervorrufen, bleibt diese Art der Präsentation auch **sachgerecht**.

Nun soll untersucht werden, **welche kognitiven Metaphernmodelle** zum Erklären der physikalischen Zusammenhänge bei den **Themen *Elementarteilchen* und *Wellen*** zum Tragen kommen. Grundsätzlich gelten physikalische Sachverhalte bei Laien als etwas Abstraktes und Komplexes. Die ausgesuchten Themen, die zentrale Themen des Faches Physik sind, bestätigen diese Vorstellung, denn es geht dabei um fachliche Phänomene, die man mit den menschlichen Sinnen nicht wahrnehmen kann. Ferner sollen **konzeptuelle Projektionen** der ermittelten kognitiven Metaphernmodelle und ihre **Fokussierungen** ermittelt werden. Es wird ebenfalls darauf geachtet, ob **Lexemmetaphern aus kognitiven Metaphernmodellen in ihrer didaktischen Funktion von Einzelmetaphern ergänzt werden**. Auch das **metaphorische**

Wortspiel soll zum Teilgegenstand der vorliegenden Untersuchung werden, und zwar unter den Aspekten seines **Funktionierens** im Kontext und seiner **Funktion**.

Vor dem Hintergrund der Annahme, dass Metaphern ein Phänomen des Denkens sind, und auf der Basis der oben erwähnten Untersuchungen im Bereich der Metaphern u.a. in englischen und deutschen Vermittlungstexten ist zu **vermuten**, dass Metaphern ebenfalls ein konstruktives Element der französischen populärwissenschaftlichen Texte darstellen, mit denen wissenschaftliche Inhalte an Laien vermittelt werden. In der vorliegenden Arbeit sollen **sprachliche Realisierungen** der kognitiven Metaphern in den Texten **identifiziert**, kognitiven Metaphernmodellen zugeordnet und nach ihrer Funktion bzw. ihren Funktionen untersucht werden. Es wird ebenfalls den Fragen nachgegangen, ob der Einsatz der Metaphern ein zufälliger und unbewusster ist oder ob Textproduzenten – berufliche Wissenschaftsjournalisten – Metaphern gezielt im Hinblick auf ihre gewünschte Wirkung auf Textrezipienten einsetzen. Insofern soll der *kommunikativen* Funktion von Metaphern ebenfalls Rechnung getragen werden.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass **Desiderata der vorliegenden Untersuchung** im ersten Schritt im Bereich der kognitiv-linguistischen Metaphernanalyse liegen, und zwar mit dem **Ziel**, Metaphern als didaktische Instrumente zu identifizieren und auf ihre verständnisfördernde Funktion hin zu analysieren. Im zweiten Schritt sollen die ermittelten und den kognitiven Metaphernmodellen zugeordneten Metaphern auf den gezielten Einsatz und weitere Funktionen hin untersucht werden, wobei zugleich der Kontext in den Fokus der Analyse tritt. Abschließend werden die Untersuchungsergebnisse der beiden Textsorten in einer komparativen Analyse gegenübergestellt. Die Vergleichsanalyse erlaubt Rückschlüsse über die inhaltliche Fokussierung bei der Darstellung ein und desselben fachlichen Themas, über den konkreten Umgang mit dem didaktischen Instrument Metapher und über den Einsatz metaphorischer Wortspiele.

1.5 Theoretisch-methodische Prinzipien

Angesichts der oben dargestellten Erkenntnisse und Überlegungen wird nun die **theoretische Grundlage** der vorliegenden Untersuchung deutlich. Die vorliegende Untersuchung ist primär eine **kognitiv-linguistische Untersuchung**, deren Schwerpunkt auf dem Funktionieren von Metaphern und ihrer Rolle bei der Vermittlung physikalischer Konzepte in populärwissenschaftlichen Texten liegt. Ergänzend werden Metaphern ebenfalls als **Phänomene der Kommunikation** untersucht und in diesem Zusammenhang ihre Funktionen im Kontext herausgestellt. Für die geplante Metaphernanalyse im ausgewählten Textkorpus der französischen Presse bilden somit **die kognitive Metaphertheorie** und die **Theorie der gezielten Metapher** den theoretischen Rahmen.

Deswegen werden im theoretischen Teil der vorliegenden Arbeit die für die empirische Untersuchung relevanten linguistischen Grundlagen erörtert und somit der theoretische Rahmen geschaffen. Dazu gehört zum einen das tiefere Verständnis der fachexternen

Kommunikation aus der soziologischen Sicht, zum anderen die Auswahl der theoretischen Modelle für die Erforschung von Metaphern in der Kognition, Sprache und Kommunikation. Ferner werden auch die von anderen Metaphernforschern für Metaphernidentifikation im Text entwickelten Methoden näher beschrieben, die für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung aufschlussreich und zielführend erscheinen. Auch verschiedenen Metaphernfunktionen wird ein Abschnitt gewidmet, mit dem Ziel, für die Untersuchung der Metaphernfunktionen im ausgewählten Textkorpus eine theoretische Basis zu schaffen.

Im empirischen Teil werden Metaphern im Allgemeinen und gezielte Metaphern im Besonderen in Vermittlungstexte nach den Methoden MIP, MIPVU und DMIP identifiziert, ihre Zugehörigkeit zu kognitiven Metaphernmodellen (bzw. Alleinstellung im Text als *Einzelmetaphern*) ermittelt, ihre metaphorische Projektion zwischen den konzeptuellen Bereichen beschrieben, ihre Fokussierung im Rahmen des *Highlighting and Hiding*-Effekts bestimmt sowie Rückschlüsse über ihre didaktischen Funktionen im Text gezogen. Einen besonderen Fall stellen dabei metaphorische Wortspiele dar, deren Funktionieren im Text ebenfalls analysiert und beschrieben wird. Die aus den metaphorischen Wortspielen resultierenden humoristischen und aufmerksamkeitsbindenden Effekte werden erörtert. Ebenfalls wird das Zusammenwirken von verschiedenen kognitiven Metaphernmodellen, Einzelmetaphern und metaphorischen Wortspielen im Rahmen eines konkreten Textes untersucht und Schlussfolgerungen hinsichtlich der Funktionalität auf der Textebene gezogen. Es ist allerdings zu vermuten, dass angesichts der großen Menge des zu analysierenden sprachlichen Materials es nicht möglich sein wird, die Identifikationsprozedur für jede einzelne Metapher im Detail zu beschreiben. Die eventuelle mangelnde **Beschreibung** des Identifikationsprozesses soll nicht darauf schließen lassen, dass identifizierte gezielte Metaphern diesem Prozess nicht unterzogen wurden. Die endgültigen Behauptungen über den metaphorischen Sprachgebrauch sowie den gezielten bzw. nicht gezielten Metapherngebrauch basieren auf ausreichender Überlegung und Anwendung der für die Metaphernidentifikation im Allgemeinen und Identifikation der gezielten Metaphern im Besonderen vorgesehenen Parameter. Anschließend wird der Metapherngebrauch in den beiden Textquellen – LM und CJ – miteinander verglichen.

Diese Untersuchung ist auf zwei Ebenen interessant. Zum einen ist es eine Untersuchung im Bereich der französischen Sprache, die Erkenntnisse über sprachliche Phänomene ermöglicht und deren Ergebnisse ggf. im Bereich des französischen Wissenschaftsjournalismus fruchtbar gemacht werden können. Zum anderen, und primär, ist es eine Untersuchung im Bereich der französischen Kultur, des Denkens der Menschen dieses besonderen Kulturkreises, die als Leser die primäre Zielgruppe der analysierten Vermittlungstexte sind. So könnte diese Untersuchung eine Grundlage für vergleichende Metaphernstudien in der französischen und weiteren Sprachen bilden.

1.6 Überblick über die Kapitelabfolge

Das Vorgehen der vorliegenden Arbeit besteht aus folgenden Etappen:

Kapitel 2 nimmt Bezug auf die Spezifik der **fachexternen** Kommunikation. Auf der Grundlage der Definition von **Wissen**, die Kognition in den Mittelpunkt rückt (vgl. Kastberg 2007: 18), wird die Frage nach der Bedeutung der **Wissensvermittlung** gestellt. Anschließend wird auf die Besonderheit des **fachexternen** Diskurses eingegangen und insbesondere auf die Rolle der am Diskurs **Beteiligten** hingewiesen. Eine stets zunehmende Spezialisierung des Wissens und oft nicht hinreichend ausgebaute Wege der Wissensvermittlung erschweren oft die Kommunikation wissenschaftlicher Erkenntnisse an die Öffentlichkeit. Eine erfolgreiche Kommunikation ist aber für die sinnvolle Teilnahme am gesellschaftlichen Leben oftmals unabdingbar. Diese Tatsache stellt einen besonderen Wert des **Wissenstransfers** in der modernen Gesellschaft heraus.

In der Regel werden die für Rezipienten neuen Informationen in Texten mit Rückgriff auf das bestehende **Vorwissen** vermittelt (vgl. Jahr 2007: 42). Dieses Vorwissen bestimmt das **Abstraktionsniveau** der Informationen und die im Text verwendete **Begrifflichkeit**. Dabei entsteht oft das Dilemma zwischen dem genauen Erklären der Fachinhalte und der Verständlichkeit für Rezipienten. Denn der Versuch, komplexe Sachverhalte anders als mit Fachbegriffen zu erklären, könnte zum Informationsverlust führen.

Allerdings ist es unvermeidbar, dass wissenschaftliche Inhalte bei der Weiterleitung an Laien in ihrer Komplexität oft **reduziert** werden. Die Aufgabe, die Inhalte verständlich, zwar in reduzierter Form, aber trotzdem richtig darzustellen, obliegt in der Regel **Wissenschaftsjournalisten**. Wissenschaftsjournalisten liefern zusätzliche Erklärungen und gestalten ihre Texte für Leser motivierend und attraktiv, um ihr Interesse für das Thema zu wecken, die Relevanz für ihren Alltag darzulegen und anschließend auch bei komplexen Zusammenhängen bis zum Schluss bei Laune zu halten. Denn das Interesse an Wissensvermittlung ist niemals einseitig: auch Wissenschaft hat ein großes Interesse daran, ihre Erkenntnisse der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. So fließt das Fachwissen in einem Akt der **gemeinsamen Konstruktion des Wissens** unter **gleichberechtigten Kommunikationspartnern** – Experten und Laien – bis eine gemeinsame Ebene erreicht wird, auch wenn sich die Wissenskontexte der beiden Kommunikationspartner unterscheiden. Nur unter diesen Bedingungen kann **Wissen in Handeln umgewandelt** werden (vgl. Kastberg 2007: 14). Deswegen spielt die **Textfunktion** bei Wissenstransfer die entscheidende Rolle (vgl. Jahr 2007: 37). Der Fokus der in der vorliegenden Arbeit vorgenommenen Analyse liegt auf wissensvermittelnden Texten oder **populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten**.

Im **Kapitel 3** werden gattungsspezifische Besonderheiten der Vermittlungstexte näher beschrieben. Auf der Grundlage von Baumanns Definition der Popularisierung bzw. des Popularisierungsprozesses wird herausgestellt, dass Vermittlungstexte dank ihrer kommunikativ-kognitiven strukturell-funktionalen Gesamtheit

Kommunikationskonflikte zwischen Experten und Laien ausschließen sollen (vgl. Baumann 1998: 730). Wegen der sog. **Wissensasymmetrien** zwischen Experten und Laien (vgl. Kastberg 2007: 9) sowie a priori unbekannter Wissenskontexte der Laien unterliegen fachliche Inhalte bei dem Wissenstransfer gezwungenermaßen einem **Transformationsprozess**. Ferner wird die populärwissenschaftliche Textsorte von der Textsorte Fachtext abgegrenzt. Unterschiede bestehen u.a. in der Zielgruppe und im Vorwissen der Rezipienten. Außerdem ist für fachsprachliche Texte Fachsprache kennzeichnend, die nur von Fachleuten verstanden wird. Dagegen haben populärwissenschaftliche Texte nur einen **geringen Grad an Fachlichkeit** (vgl. Drewer 2003: 29). Der letzte Abschnitt des Kapitels 3 beschäftigt sich mit **den Aufgaben des Wissenschaftsjournalismus**. Neben **Informieren** können solche Funktionen des Wissenschaftsjournalismus wie **Faszinieren** und **Unterhalten** hervorgehoben werden.

Im **Kapitel 4** werden jeweils die wissenschaftlichen Ressorts in der französischen Tageszeitung LM und die Zeitschrift CJ vorgestellt. Artikel aus diesen zwei Textsorten bilden in der vorliegenden Arbeit das Textkorpus für die Metaphernuntersuchung im Bereich des Wissenstransfers.

Das **Kapitel 5** setzt sich mit verschiedenen **Metaphertheorien** auseinander, bevor es die *kognitive Metaphertheorie* von Lakoff / Johnson vorstellt, die als Grundlage der Metaphernanalyse in der vorliegenden Arbeit dient. Es wird aufgezeigt, warum u.a. die *Vergleichstheorie*, die *Interaktionstheorie* oder die pragmatische *Reinterpretationstheorie* sich als Modelle für die Metaphernanalyse in der vorliegenden Arbeit nicht eignen und dagegen auf der Basis der *kognitiven Metaphertheorie* die Analyse des Metapherngebrauchs für didaktische Zwecke möglich ist. Auch die *Bildfeldtheorie* von Weinrich als Vorläufer der *kognitiven Metaphertheorie* von Lakoff und Johnson wird in diesem Kapitel beleuchtet. Abschließend wird der Begriff der **gezielten Metaphern** im Rahmen der *Deliberate Metaphor Theory* definiert und die Wege ihrer Identifikation werden umrissen.

Das **Kapitel 6** beschäftigt sich mit der Rolle des **Kontextes** für die Identifikation und das Verständnis von Metaphern.

Jede erfolgreiche Metaphernanalyse fängt mit der **Metaphernidentifikation** im Text an. Deswegen lenkt **Kapitel 7** die Aufmerksamkeit auf die **Methoden**, mit denen man Metaphern im Text **identifizieren** kann. Vor diesem theoretischen Hintergrund wird die methodische Vorgehensweise für die vorliegende Arbeit bestimmt, die für die Zwecke der vorgenommenen Untersuchung sinnvoll und erfolgsversprechend erscheint.

Im **Kapitel 8** wird auf verschiedene **Funktionen** von Metaphern in populärwissenschaftlichen Texten eingegangen. Es wird aufgezeigt, inwiefern Metaphern für die Gewinnung, Verarbeitung, Versprachlichung, Präsentation und Vermittlung wissenschaftlicher Erkenntnisse wichtig sind. Die letztgenannte Funktion – **Wissensvermittlung bzw. didaktische Funktion** – bildet den Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit. Aber auch weitere Funktionen von Metaphern wie z. B. die

Erzeugung des humoristischen Effekts, aufmerksamkeitsbindende Funktion oder die Meinungsbildungsfunktion werden erläutert.

In dem **Kapitel 9** wird der Fokus auf die **Sach- und Adressatengemessenheit** des Wissenstransfers mit Metaphern gelegt, die ihren Ursprung in der Unterscheidung zwischen konventionalisierten / etablierten und innovativen Metaphern haben.

Anschließend widmet sich **Kapitel 10** dem linguistischen Phänomen des **metaphorischen Wortspiels**.

Nach der Klärung der in der vorliegenden Arbeit verwendeten Terminologie im **Kapitel 11** wird im **Kapitel 12** zu der empirischen Analyse des Metapherngebrauchs in den Vermittlungstexten von LM und CJ übergegangen. Im **Kapitel 13** werden die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchung zusammengefasst. Im **Kapitel 14** wird abschließend das Fazit gezogen. Dabei wird auf die anfangs formulierte Fragestellung eingegangen. Abschließend werden weiterführende Fragestellungen erläutert und Perspektiven für weitere linguistische Untersuchungen im Bereich der Wissensvermittlung mit Metaphern aufgezeigt.

2. Fachexterne Kommunikation

In den letzten Jahren wird in den Medien immer häufiger von der **Wissensgesellschaft** gesprochen, die eine Industriegesellschaft ablöst. In dieser neuen Gesellschaftsform kommt Wissenschaft und Technik eine größere Rolle zu als früher. Zum einen werden Experten mit ihrem Expertenwissen bei Problemen als Berater herangezogen und neue Forschungsprojekte werden ins Leben gerufen. So wird in der Gesellschaft das „Alltagswissen“ durch das „wissenschaftliche Wissen“ ersetzt. Zum anderen werden viele Probleme erst durch wissenschaftliche Erkenntnisse (z. B. Risiken der neuen Techniken) bekannt. Peter Weingart et al. sprechen in diesem Zusammenhang von einer Veränderung der „Wissensordnung“ (vgl. Weingart et al. 2007: 11):

„In der Wissensgesellschaft wird das wissenschaftliche Wissen zum gesellschaftlichen Gestaltungsprinzip und zur Grundlage des gesellschaftlichen Fortschritts. Wissenschaft und Technik durchziehen alle Lebensbereiche. Eine Vielzahl von Alltagsproblemen und Politikfeldern unterliegt einem Prozess der Verwissenschaftlichung.“ (Ebd.: 11-12)

Wissenschaftliches Wissen befindet sich in einer ständigen Weiterentwicklung. Es ist auch nicht immer unbedingt nur als positiv einzuschätzen. Der Begriff der „Risikogesellschaft“ (ebd.: 37) widerspiegelt somit eine durchaus ambivalente Haltung gegenüber der neuen gesellschaftlichen Ordnung. Einerseits kann die Wissensgesellschaft mit Fortschritt, Innovation und Verbesserung der Lebensqualität verbunden werden. Andererseits besteht in der Gesellschaft immer die Furcht vor ggf. zerstörerischen Kräften von Wissenschaft, Kontrollverlust des Menschen über Technik, sozialer Ungerechtigkeit beim Ersetzen des Menschen durch Maschinen oder unangemessenen Umgang mit Naturressourcen. Diese zwiespältige Einstellung prägt das Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft.

Zu der Analyse der Strategien und Methoden von Wissensvermittlung gehört die **Definition von Wissen**, das vermittelt wird. So definiert Kastberg Fachwissen:

„Knowledge is the human mental capability to evaluate, to integrate, and to infer based on the stimuli we are exposed to, our previous experiences and our motivation [...]. These stimuli are mediated and may stem from reading a book, watching a movie, listening to a speech etc. But reading a book, watching a movie and listening to a speech do not in itself produce knowledge. Knowledge is not produced until we engage the ideas of others and use that engagement to create action change, cognitive change, behavioural change or value change in ourselves or others. [...] The phenomena that we register with our senses, we call *data* [...] If and when we do more than just register the phenomena by, say, comparing them to other phenomena we have information [...]. If and when we not only compare but also evaluate information, integrate information and infer on the basis of information then we have *knowledge* [...]” (Kastberg 2007: 18)

In seiner Definition werden zwei verschiedene Schwerpunkte deutlich. Zum einen ist Wissen **kognitiv** verankert und besteht in Evaluation, Integration und Ziehen von Schlussfolgerungen. Die Grundlage für diese kognitiven Tätigkeiten sind Stimuli wie Erfahrungen und Motivation. Zum anderen erzeugen Stimuli alleine kein Wissen. Wissen entsteht erst dann, wenn auf der Basis der bestehenden Ideen eine **Handlungsänderung** erfolgt, eine kognitive Änderung, eine Verhaltensänderung oder eine Wertänderung.

Diese Definition ist für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung insofern hilfreich, als dass sie den **kognitiven** Aspekt in den Vordergrund rückt. Sie rechtfertigt die hier vorgenommene **kognitiv-linguistische Untersuchung** populärwissenschaftlicher Texte im Hinblick auf Wissensvermittlung durch Metaphern.

So ergänzt die Fragestellung nach Wissensvermittlung den Themenbereich von Wissen. Denn Wissen hat alleine keinen Wert an sich für die Gesellschaft. Das Wissen muss der Gesellschaft im Rahmen der fachexternen Kommunikation zuerst adäquat und verständlich kommuniziert und somit einzelnen Menschen zugänglich gemacht werden.

Die vorliegende Untersuchung konzentriert sich auf die **fachexterne** Kommunikation wissenschaftlicher Inhalte. Fachexterne Kommunikation erfolgt zwischen Experten und **relativen Laien** bzw. zwischen den Laien. Als Synonym wird in der wissenschaftlichen Literatur ebenfalls der Begriff *Schnittstellenkommunikation* verwendet (vgl. Drewer 2003: 144). Durch diese Eigenschaften unterscheidet sich fachexterne von der *fachinternen* Kommunikation – einem Diskurs unter Experten eines Faches. Der von Drewer verwendete Begriff *relativer Laie* nimmt die moderne Spezialisierung der Fachgebiete und die somit verbundene mittlerweile übliche enge Spezialisierung von Experten in den Fokus. Er betont die Tatsache, dass die Eigenschaft, in dem einen Gebiet *Spezialist* und in vielen anderen *Laie* zu sein, kennzeichnend für die moderne Gesellschaft ist:

„In der Realität existiert der absolute Laie genauso wenig wie der absolute Fachmann. In einen Vermittlungsdiskurs treten allenfalls *relative* Laien ein, die bereits über ein bestimmtes, wie auch immer geartetes (Fach-)Wissen verfügen. Dieses verändert sich kontinuierlich, so dass der Laie in jeden Diskurs mit einem anderen, größeren

Vorwissen eintritt, bis er schließlich zunehmend Verbindungen herstellt zwischen den in einzelnen Diskursen erworbenen Wissens-elementen.“ (Ebd.: 30)

Somit sind Zielgruppe der populärwissenschaftlichen Artikel *relative* Laien und nicht einfach Laien. Dieser Begriff scheint genauer zu sein und wird in der vorliegenden Arbeit auch verwendet.

Wissenschaftliche Inhalte kommen im gesellschaftlichen Leben zum Ausdruck in Form von Diskursen. Ein Diskurs – eine themenkohärente Kommunikation (vgl. Sandig 2007: 25) – unterscheidet sich je Diskursbeteiligten und somit ist die Art und Weise des Sprechens / Schreibens über ein und dasselbe Thema je nach Diskursgemeinschaft verschieden. Die individuellen Beteiligungsrollen (Experte, *relativer* Laie), Meinungen und Ansichten bestimmen die jeweilige Spezifik des Diskurses.

Die Spezifik des **Experten-Laiendiskurses** besteht darin, dass die Wissenstände der Diskursbeteiligten über das behandelte Thema unterschiedlich ist. Experten verfügen über ein hohes Maß an Wissen und somit über einen reichen Wissenskontext, in den das neue Wissen integriert wird. Sie können die neuen Fachinformationen problemlos und ohne große Anstrengung aufnehmen und in den bestehenden Wissenskontext integrieren. Laien haben in der Regel vergleichsweise geringes Fachwissen und einen armen Kontext, der teilweise erst während der Kommunikation konstruiert wird (vgl. ebd.: 27). Experten müssen dieser Wissensstanddifferenz im Experten-Laiendiskurs stets Rechnung tragen und sie bei Versprachlichung kognitiven Wissens berücksichtigen (vgl. Jahr 2007: 35).

Fachexterne Kommunikation gewinnt immer mehr an **Bedeutung**. Einzelne Wissenschaften spezialisieren sich so sehr, dass auch Fachleute nicht immer alle Bereiche umfassen können, und Spezialisten nur in einem relativ engen Bereich werden. Ein *relativer* Laie blickt in der Menge fachlicher Informationen nicht mehr durch. Viele Wissenschaftler haben oft Schwierigkeiten damit, die **Ergebnisse ihrer Arbeit der Öffentlichkeit zu vermitteln**, weil diese Informationen zum einen teilweise sehr komplex sind, zum anderen ist der didaktische Aspekt der Vermittlung wissenschaftlicher Informationen oft nicht Teil ihres Studiums gewesen.

Dagegen stehen die Anforderungen der Informationsgesellschaft, in der lebenslange Fort- und Weiterbildung von besonderer Wichtigkeit sind. Aber auch für Teilnahme an politischen Entscheidungen, die sich mehrfach an Ergebnissen der wissenschaftlichen Arbeit orientieren, ist eine gelungene Kommunikation zwischen der Wissenschaft und Öffentlichkeit unabdingbar:

„Among many other things this means that we as citizens of post-modern knowledge societies are constantly exposed to a wide variety of specialized knowledge, which we must make sense of and, on the basis of that sense-making effort, use when we make the decisions which shape our lives.“ (Kastberg 2007: 9)

Nicht nur das Wissen selbst ist also wichtig, sondern auch der **Zugang zu diesem Wissen** für die breite Öffentlichkeit. *Relative* Laien sind darauf angewiesen, fachliche Inhalte zu verstehen, um spezifische Aufgaben übernehmen und in Handlung umsetzen

zu können. Deswegen kommt der **Textverständlichkeit** eine besondere Rolle im Prozess der Wissensvermittlung zu (vgl. Jahr 2007: 38). Der **Begriff Text als Teil des Begriffs Textverständlichkeit** wird in der vorliegenden Arbeit in Anlehnung an Semino verstanden, die schreibt:

„I use the term ‘text’ to refer to individual and relatively self-contained instances of language use. The term applies most straightforwardly to instances of writing [...], but also includes instances of spoken language use [...]. More informal instances of spoken language use, such as utterances or turns in conversation, are less easy to include under the term ‘text’. In most cases, however, I use ‘text’ in a broad sense, to include all kinds of instances of language use.” (Semino 2008: 28-29)

Somit gehört zur Textverständlichkeit u. a. **das Vorwissen des Textrezipienten zu antizipieren** und **seine Perspektive zu übernehmen**. Denn man kann nicht jeder Adressatengruppe dasselbe Abstraktionsniveau der Begrifflichkeit zumuten. Textrezipienten müssen in der Lage sein, fachliche Begrifflichkeit auf Grund ihres individuellen Vorwissens kognitiv zu verarbeiten. Nur so ist es möglich, die fachlichen Inhalte für den Laien in „seine“ Sprache zu übersetzen und somit verständlich zu machen. Das Verständnis führt zu Erfolgserlebnissen und erhöht die **Motivation** für eine weitere Beschäftigung mit dem fachlichen Inhalt.

Eigenschaften gut verständlicher Fachtexte sind oft dieselben wie von Texten generell, u.a. kognitive Strukturierung, inhaltliche Gliederung, adressatengerechter Gebrauch fachlicher Ausdrücke und sprachliche Mittel (vgl. Jahr 2007: 39). Unter kognitiver Strukturierung / inhaltlicher Gliederung versteht Jahr eine klare Struktur beim thematischen Aufbau und hierarchische Strukturierung der Einzelinformationen im Gesamtzusammenhang: „Implizite Hinweise auf die Hierarchiehöhe von Konzepten fördern das Verständnis.“ (Ebd.) Aber auch explizite Hinweise in Form von sprachlichen Mitteln helfen dem Laien, logisch-semantische Zusammenhänge – wie z. B. Ursache-Wirkung-Relation – nachzuvollziehen (vgl. ebd.: 47).

Im Zusammenhang mit adressatengerechtem Gebrauch sprachlicher Ausdrücke sagt Jahr: „Wichtig ist, dass die dargestellten fachlichen Inhalte auf einer dem Adressaten adäquaten und einheitlichen Ebene liegen – der Ebene, die an die bereits vorhandene Wissensstruktur des Rezipienten anknüpft.“ (Ebd.: 42) Dabei kommt es in der fachexternen Kommunikation oft darauf an, wie Fachbegriffe erklärt werden. Die Erklärung hängt in erster Linie davon ab, ob konkrete Objekte oder **komplexe Sachverhalte** mit den Fachausdrücken und Fachtermini benannt werden. Während die ersten keine wesentlichen Verständnisbarrieren darstellen, sind die zweiten wegen der **Wissensverdichtung** oft schwieriger zu verstehen (vgl. ebd.: 45). Gleichzeitig ist es nicht immer möglich, fachliche Inhalte in allgemeinsprachlichen Begrifflichkeiten genau zu erklären, denn es könnte zur inhaltlichen Verfälschung führen. In diesem Zusammenhang kommt Jahr zur folgenden Erkenntnis: „Der weitgehende Verzicht auf Fachausdrücke scheint also nicht der Weg zu sein, schwierige Sachverhaltszusammenhänge verstehbar zu machen.“ (Ebd.: 46-47)

Somit ist das stetige **Dilemma zwischen der Genauigkeit der Erklärung und Verständlichkeit des Inhaltes** für die Wissensvermittlung an Laien kennzeichnend.

Nicht nur Laien brauchen allerdings eine gute Wissensvermittlung. Die Wissenschaft selbst ist auch daran interessiert, Ergebnisse ihrer Arbeit verständlich zu vermitteln, denn sie braucht die Zustimmung der Öffentlichkeit zur Finanzierung wissenschaftlicher Projekte. Medien – darunter Zeitungen und Zeitschriften – übernehmen dabei eine verantwortungsvolle Aufgabe – in Deutschland wie in Frankreich –, wissenschaftliche Ergebnisse *relativen* Laien zugänglich und verständlich zu machen. Wissenschaftsjournalisten funktionieren dabei als „Übersetzer“ der Wissenschaft, denn – so wie bei der eigentlichen Sprachmittlung – ist es unabdingbar, die **Komplexität wissenschaftlicher Inhalte zu reduzieren**, damit auch Nicht-Fachleute sie in ihre kognitiven Wissensstrukturen integrieren können (vgl. Kalverkämper 1988: 180). So wie bei der Sprachmittlung reicht eine reine Übersetzung nicht aus, stattdessen müssen Inhalte ausreichend **verdeutlicht** und **notwendige Erklärungen** geliefert werden. Auch diverse **Motivierungstechniken** müssen eingesetzt werden, um den Textrezipienten erst einmal für den Inhalt überhaupt zu motivieren und anschließend bei Laune zu halten, auch wenn der Inhalt teilweise fachlich anspruchsvoll ist. Denn im Gegensatz zum institutionalisierten Unterricht herrscht beim Lesen der Zeitungs- und Zeitschriftartikel unter *relativen* Laien kein Lernzwang. Ganz im Gegenteil: sie bringen oft intrinsische Motivation mit, der aber je nach Verständlichkeit eines populärwissenschaftlichen Textes auch Grenzen gesetzt sind. Vermittelt werden dabei zum einen theoretische wissenschaftliche Erkenntnisse, zum anderen die praktischen Konsequenzen, die mit diesen Erkenntnissen einhergehen.

Wissensvermittlung ist also ein **kommunikativer Akt**, an dem beide Seiten – Laien und Wissenschaftler – Interesse haben. In diesem Zusammenhang vertritt Kastberg in Anlehnung an Habermas die Ansicht, dass bei Wissensvermittlung die traditionelle Aufteilung auf den Sender, Empfänger und Nachricht für diesen Akt nicht mehr gilt. Vielmehr ist es **eine Kommunikation von Partnern, die sich verstehen wollen und in diesem Verständnis eine Einigung erreichen wollen. Sie interagieren und bemühen sich, eine gemeinsame Konstruktion des Wissens zu schaffen** („(co-)construction of knowledge“). (Kastberg 2007: 14) Und diese gemeinsame Ebene muss erreicht werden trotz der Tatsache, dass der Wissenskontext bei den Kommunikationspartnern ungleich ist. Der eine Partner hat einen Wissensüberhang (*knowledge surplus*) und der andere einen Wissensdefizit (*knowledge deficit*). Außerdem ist Wissensvermittlung zielgerichtet, wobei das Ziel darin besteht, Wissen in eine Handlung umzuwandeln:

„Whereas knowledge communication is (or should be) transactive, simultaneously interactive and allowing for knowledge to be co-constructed interactively the participants are a) not equals in the sense of Habermas' „communicative action“ and b) knowledge communication is characterized by being goal-oriented (oriented at turning knowledge into action).“ (Ebd.)

Als Handlung nennt Kastberg vier Bereiche (in seiner englischsprachigen Terminologie): „action change“, „cognitive change“, „behavioural change“, „value change“ (vgl. ebd.: 15).

Kommunikation findet stets im Kontext statt. Dazu gehören (in hierarchischen Beziehung zu einander) die konkrete Kommunikationssituation („*situational context*“), der kommunikative Kontext („*communicative context*“) und der gesellschaftliche Kontext („*societal context*“) (vgl. ebd.: 16). Dabei kann Wissensvermittlung in jedem Medium, Genre und Text stattfinden: „It must be added that knowledge communication may take place in any media, genre or text (or in combination).“ (Ebd.: 17)

In diesem Zusammenhang spezifiziert Jahr die Textsorten der Wissensvermittlung. Auf dem Weg vom Fachwissen zum Text unterscheidet Jahr in Anlehnung an Göpferich (1995) „Mensch / Technik-interaktionsorientierte Texte, die zu Anschlusshandlungen anleiten sollen und primär wissensvermittelnde Texte, die Wissen über technische Gegenstände vermitteln.“ (Jahr 2007: 37) Sie weist darauf hin, dass die **Textfunktion** bei Wissensvermittlung stets berücksichtigt werden soll.

Die vorliegende Untersuchung bezieht sich auf die letztere Textsorte in Jahrs Klassifikation, und zwar auf primär **wissensvermittelnde Texte**, die Wissen über technische Gegenstände vermitteln. **Für diese Textsorte wird im Folgenden der Begriff populärwissenschaftliche (Vermittlungs)texte oder popularisierende Texte verwendet:** diese Texte wenden sich an eine breite Adressatengruppe der Tageszeitung LM, und an eine etwas kleinere Adressatengruppe der Zeitschrift CJ. Im folgenden Abschnitt wird die Spezifik populärwissenschaftlicher Textsorte verdeutlicht.

3. Populärwissenschaftliche Vermittlungstexte

3.1 Eigenschaften von populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten

Die **Popularisierung** ist eine Form der Wissensvermittlung. Sie ist angesiedelt außerhalb des schulischen bzw. institutionalisierten Unterrichts und eng mit **Meinungsbildung** verbunden. Außerdem spielt der **Unterhaltungsaspekt** dabei eine große Rolle, was insbesondere mit der Lesemotivation zusammenhängt: interessierte Laien lesen populärwissenschaftliche Texte in ihrer Freizeit und ihre intrinsische Motivation darf wegen zu komplexer Inhalte nicht nachlassen.

Wenn man wissenschaftsorientiertes Denken an Nicht-Wissenschaftler vermittelt, spricht man vom **Übersetzungs- und Popularisierungsvorgang** (vgl. Baumann 1998: 728). Im Hinblick auf diesen Prozess schlägt Baumann folgende Definition von populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten vor:

„Unter *populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten* soll in diesem Zusammenhang eine Gruppe von Textsorten verstanden werden, die darauf gerichtet ist, einem heterogenen nichtfachlichen Adressatenkreis fachliche Informationen auf eine kommunikativ-kognitive Weise zu vermitteln, die Kommunikationskonflikte ausschließt. Aus kommunikationsstrategischer Sicht bedeutet dies, dass der Textautor

die strukturell-funktionale Gesamtheit des jeweiligen Textes so zu gestalten hat, daß diese einer **optimalen Rezeption**, d.h. dem Verstehen des Textes als Einheit von Inhalt und Form, förderlich ist.“ (Ebd.: 730)

Bei popularisierenden Texten – ähnlich wie im Schulunterricht – ist der **Wissensstand des Textproduzenten und des Textrezipienten ungleich**. Der Textproduzent weiß immer mehr (hat ein *knowledge surplus*) und instruiert den Textrezipienten im gewissen Sinne, der im gegebenen Bereich ein Wissensdefizit hat. Auf dieser **sozialen Ebene** spricht Baumann (vgl. ebd.: 731) von sog. **asymmetrischen Beziehungen der Kommunikationspartner** im Hinblick auf den im Text zu vermittelnden **fachlichen Gegenstand**. Auf der **kognitiven Ebene** unterziehen sich fachliche Inhalte einem **Transformationsprozess**. Dieser Transformationsprozess bedeutet eine besondere Gewichtung von fachlichen Informationen je nach dem vermuteten Vorwissen des Textrezipienten (vgl. ebd.: 4-17).

Diese **Wissensasymmetrien** sind allerdings für eine **Wissensgesellschaft** ein normales Phänomen. Sie betreffen nicht nur Asymmetrien zwischen Gesellschaftsschichten, sondern erscheinen u.a. innerhalb der Institutionen und unter Experten in verschiedenen Wissensbereichen:

„[...] it is due to the fact that asymmetries, when it comes to the knowledge society, are no longer limited to the prototypical ones between social classes, between institutionalized social roles such as ‘expert’ and ‘layman’ or political institutions of power such as ‘authority’ and ‘subject’. They also emerge within institutions themselves, between ‘experts’ from different fields, and increasingly ‘experts’ with different agendas or of different persuasion, political or otherwise.” (Kastberg 2007: 9)

Allerdings ist im Schulunterricht die Zielgruppe der zu Instruierenden leichter zu erfassen: Schüler bringen häufig ähnliche Vorkenntnisse mit sich. Dagegen ist die Zielgruppe eines populärwissenschaftlichen Textes recht heterogen, alle sind in der Regel *relative* Laien, die ganz unterschiedliche **Wissenskontexte** haben. Diese Tatsache muss der Textproduzent berücksichtigen, um mit seinem Text möglichst viele Textrezipienten zu erreichen, auch wenn er seinen Text nicht gezielt auf eine mehr oder weniger homogene Rezipientengruppe anpassen kann. Andererseits muss der Wissenschaftsjournalist mit seinen Lesern – im Gegensatz zum Lehrer im Schulunterricht – keine festgesetzten Lernziele innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums erreichen. Auch an dieser Stelle wird klar, dass der **Unterhaltungseffekt** eine besondere Rolle spielt – und Texte werden in erster Linie darüber produziert, was Leser interessiert, sie stellen die vermuteten Interessen der Leser in den Vordergrund. Denn es ist nicht das primäre Ziel, Sachverhalte möglichst umfassend, empirisch nachweisbar oder in einem lückenfreien fachlichen Zusammenhang und ihrer Relevanz zu präsentieren.

In der vorliegenden Arbeit werden Texte von Presseartikeln auf die Vermittlung von Fachwissen im Fach Physik analysiert. Im Gegensatz zu populärwissenschaftlichen Sachbüchern richten sich Presseartikel an Leser, die allgemeines Interesse für Physik mitbringen, aber auch für andere wissenschaftliche Bereiche, die in derselben Ausgabe beleuchtet werden. So ist die Zielgruppe in ihrem Vorwissen, ihren Interessen und ihrer

Motivation sehr heterogen. Eine Mischung aus Wissensvermittlung, Meinungsbildung und Unterhaltung dominiert die Verfassungsziele solcher Artikel.

Der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit liegt auf der Untersuchung der Vermittlung von Fachwissen durch Metaphern. Der Metaphereneinsatz zu didaktischen Zwecken wird in Vermittlungstexten aus zwei **Textsorten** untersucht und anschließend miteinander verglichen: der Tageszeitung LM und der Zeitschrift CJ. Unter **Textsorte** (*genre / text type*) versteht Semino den konventionalisierten Sprachgebrauch in Verbindung mit bestimmten *Aktivitäten* wie u.a. Zeitungsartikel: „I use the term ‘genre’ or ‘text type’ to refer to conventionalized uses of language that are linked to particular activities, such as newspaper articles, novels, print advertisements, lectures, informal conversations and so on [...].” (Semino 2008: 29)

LM ist eine Tageszeitung mit hoher Auflagenstärke und einer breiten Adressatengruppe. CJ kennzeichnet Wissensvermittlung direkt aus dem Forschungszentrum mit aktuellen Artikeln über die Ergebnisse wissenschaftlicher Arbeit. Die Zielsetzung der Texte aus diesen beiden Quellen ist zwar ähnlich, aber nicht identisch (vgl. auch Kapitel 4). Deswegen werden sie als verschiedene Textsorten betrachtet. Es wird analysiert, inwiefern Metaphern – als kognitive Modelle oder als Einzelmetaphern – in diesen beiden Textsorten der Verständlichkeit zu vermittelnder wissenschaftlicher Sachverhalte beitragen.

3.2 Abgrenzung populärwissenschaftlicher Texte von Fachtexten

Neuigkeiten aus dem wissenschaftlichen Bereich werden in **Fachzeitschriften** publiziert. Auf diese Art und Weise teilen **Wissenschaftler ihren Kollegen** aus anderen Forschungseinrichtungen mit, was sie in ihrer Forschungsarbeit gerade erreicht haben oder vorhaben zu erreichen. Die Leser der Fachzeitschriften sind somit in der Regel andere **Wissenschaftler** vom selben Fach, die entsprechendes **Vorwissen** sowie Beherrschung der **Fachsprache** als Voraussetzungen mitbringen, um die **Fachartikel** verstehen zu können. Wissenschaftliche Artikel bilden oft die Grundlage für einen Wissenschaftsjournalisten, der einen populärwissenschaftlichen Text verfasst.

Im Gegensatz zu den Fachtexten haben populärwissenschaftliche Vermittlungstexte als Adressaten eine sehr breite und **heterogene Zielgruppe**. Der Autor kann bei dem Leser grundsätzlich **kein bestimmtes Vorwissen** über die geschilderten wissenschaftlichen Erscheinungen oder die ihnen zu Grunde liegenden Prozesse erwarten. Um den Inhalt für den Laien auf eine verständliche Art und Weise zu vermitteln, muss der Wissenschaftsjournalist den Fachtext umformulieren. So ist der populärwissenschaftliche Text ein spezifischer Texttyp, der sich deutlich vom Fachtext unterscheidet.

Um diesem Unterschied bei der anstehenden Analyse konsequenter gerecht zu werden, fasse ich im Folgenden zuerst die **Spezifik der Fachtexte** zusammen und stelle anschließend den Unterschied zu populärwissenschaftlichen Texten heraus.

Hoffmann bezeichnet Fachsprache in Anlehnung an Möhn / Pelka (1984) als „Variante der Gesamtsprache, die der Erkenntnis und begrifflichen Bestimmung fachspezifischer Gegenstände sowie der Verständigung über sie dient und damit den spezifischen kommunikativen Bedürfnissen im Fach allgemein Rechnung trägt.“ (Hoffmann 1998: 680)

Fachsprache dient der **Fachkommunikation**. Fachkommunikation wird verstanden als „die von außen oder von innen motivierte bzw. stimulierte, auf fachliche Ereignisse oder Ereignisabfolgen gerichtete Exteriorisierung und Interiorisierung von Kenntnissystemen und kognitiven Prozessen, die zur Veränderung der Kenntnissysteme beim einzelnen Fachmann und in ganzen Gemeinschaften von Fachleuten führen.“ (Ebd.: 681)¹³

In Bezug auf die fachsprachliche Kommunikation spricht Hoffmann von der „Dialektik von Spezialisierung und Integration“ (vgl. ebd.: 682). Unter Integration versteht er dabei die interdisziplinäre Zusammenarbeit, die für Lösung komplexer Probleme unabdingbar ist. Nur in dieser Kooperation ist die Spezialisierung des Faches überhaupt möglich.

Fachtexte eines Faches sind **Quellen der Fachsprache**, die sich von anderen Fachsprachen unterscheidet. Diese Verbindung von fachlichem Kommunikationsbereich und Fachsprache stellt laut Hoffmann eine Art „horizontale Gliederung“ der Fachkommunikation dar (vgl. ebd.). Im nicht-fachlichen Kommunikationsbereich dagegen vollzieht sich das sprachliche Handeln auf der Grundlage des Allgemeinwissens (z. B. Alltagskommunikation).

Somit fallen populärwissenschaftliche Vermittlungstexte nicht in den Bereich der Fachkommunikation, denn es ist nicht bei allen Kommunikationsteilnehmern mit suffizienten **Fachkenntnissen** und der **Beherrschung der Fachsprache** zu rechnen. Vielmehr muss man sich über die Tatsache im Klaren sein, dass Textrezipienten popularisierender Texte keine oder nur sehr geringe Fachkenntnisse mitbringen.

3.3 Wissenschaftsjournalismus

Wissenschaftliche Erkenntnisse werden u.a. in populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten von **Wissenschaftsjournalisten** an die Öffentlichkeit vermittelt. Wie soll diese Vermittlung erfolgen? Was soll bei dem Leser bewirkt werden? Wird der Laie über die Wissenschaft bloß informiert und aufgeklärt oder vielleicht auch unterhalten? Soll der Laie überzeugt werden oder erhält er die Möglichkeit, den Gegenstand kritisch zu durchschauen und die eigene Meinung über den Wert der konkreten wissenschaftlichen Erkenntnis und ihrer Konsequenzen für die Gesellschaft zu bilden? Was sind die Funktionen des Wissenschaftsjournalismus?

¹³Dazu schreibt Hoffmann ebd.: „Zu kurz kommen dabei möglicherweise die durch die Fachkommunikation mittelbar bewirkten Ergebnisse in Fächern, deren primäre (nicht-sprachliche) Handlungen auf die Veränderung der außersprachlichen Wirklichkeit gerichtet sind, z.B. in der materiellen Produktion.“

Zu diesem Thema führen Lehmkuhl et al. Zitate von diversen Personen an, die sich mit Popularisierung der Wissenschaft beschäftigen. Diese Zitate lassen auf die Auffassung schließen, dass der Wissenschaftsjournalismus „[...] nie dozieren – sondern faszinieren und unterhalten“¹⁴ soll, er soll „[...] helfen, das Verständnis für Forschung und Technologie in unserer Gesellschaft zu verbessern“¹⁵, „[...] helfen, einen Teil der Welt besser zu verstehen“¹⁶. Menschen und Wissenschaft brauchen sich gegenseitig. Denn nur wenn Menschen das grundlegende Interesse und Faszination gegenüber der Wissenschaft mitbringen, kann die Wissenschaft sich weiterentwickeln und die gesellschaftliche Entwicklung fortschreiten.

Würde man dagegen einem Leser der Tageszeitung einen Artikel in Fachsprache anbieten – so wie er in der Fachzeitschrift wie z. B. *Science* erscheint – könnte man davon ausgehen, dass dieser Leser kaum Faszination für den beschriebenen Sachverhalt empfindet: er wird aller Wahrscheinlichkeit nach kognitiv überfordert sein und nur sehr wenig davon verstehen. Deswegen ist es für Textproduzenten wichtig, darauf zu achten, dass komplexe wissenschaftliche Zusammenhänge für Laien simplifiziert werden.

Lehmkuhl et al. sprechen in diesem Zusammenhang von einer „medialen Konstruktion von Wirklichkeit“: „Wirklichkeit wird mithin nicht bloß abgebildet, sondern in der Darstellung als etwas Neues konstruiert. [...] Auch für die „Welt der Wissenschaft“ gilt das: Zu ihr haben die meisten Menschen keinen direkten Zugang. Mediale Rekonstruktionen dominieren ihre Vorstellungen über diese Welt.“ (Lehmkuhl et al. 2008: 14)

Laut Haller erfüllt Wissenschaft drei verschiedenen Funktionen für Wissenschaftsjournalismus: sie ist gleichzeitig **Gegenstand** oder Thema, **Dienstleistung** und **Methode**. Als Gegenstand wird über Neuigkeiten aus der Wissenschaft berichtet. Bei der Berichterstattung vollzieht der Journalist eine Transferleistung: Schwerpunkte verschieben sich, die wissenschaftlichen Prämissen mit dem wissenschaftsinternen Erkenntniswerten treten in den Hintergrund, der praktische Nutzen für das Publikum kommt stattdessen zum Vorschein. Als Dienstleistung soll Wissenschaftsjournalismus u. a. „einen hohen Unterhaltungswert“ (Haller 2008: 540) haben und aus seiner Expertenrolle heraus dem Publikum komplexe Zusammenhänge erläutern. Als Methode soll der Wissenschaftsjournalismus Problemfragen mit Forschungserkenntnissen analytisch verbinden, Zusammenhänge recherchieren, analysieren und erörtern. Denn nur so kann man eine unüberlegte Verbreitung nicht überprüfter Informationen vermeiden.

¹⁴ Zitat von Aiman Abdallah, Moderator von Galileo, vgl. dazu M. Lehmkuhl, H. Hettwer, H. Wormer, F. Zotta (2008), in: Dieselben [Hrsg.], S. 13.

¹⁵ Zitat von Dr. Stefan Marcinowski, Vorstandsmitglied der BASF Aktiengesellschaft und Sprecher der Forschung, ebd., S. 15.

¹⁶ Zitat von Simone Humml, Leiterin der Wissenschaftsredaktion der Deutschen Presse-Agentur, ebd..

Haller kommt zum folgenden Fazit: die Querschnittskompetenz eines Wissenschaftsjournalisten „erfordert ein umfassendes Know-how des journalistischen Handwerks, vor allem der Hintergrund- und Kontextrecherche sowie der „erzählerischen“ Vermittlungsformen (wie Featuretechniken, Reportage- und Porträtformen).“ (Vgl. ebd.: 546)

4. Textsorten LE MONDE und CNRS LE JOURNAL

4.1 Das Ressort SCIENCE ET MÉDECINE in der französischen Tageszeitung LE MONDE

Im Ressort SM der französischen Tageszeitung LM stehen die Bereiche der Biologie, Geowissenschaft, Medizin, Archäologie und Physik – um nur einige zu nennen – wöchentlich auf dem Plan der Redaktion.

Schon die Titel der Artikel sind oft so anspechend formuliert, dass alleine beim bloßen „Überfliegen“ das Auge gefangen wird. Das **Interesse** ist somit geweckt und der Wunsch, den Artikel zu lesen, ist bereits entstanden. Ebenfalls tragen beeindruckende Bilder dazu bei, dass bestimmte Themen auf der Prioritätenliste nach oben rücken. Vor allem steuern aber individuelle Interessen stark die engere Auswahl der Artikel, die gelesen werden, denn die Interessen und Vorlieben einer **heterogenen Adressatengruppe** sind sehr unterschiedlich.

Ob man nach dem Lesen zufrieden ist, hängt sehr oft davon ab, wie viel von dem **Inhalt des Artikels verstanden** wird. Oft ist der Inhalt des Textes gar nicht so einfach zu verstehen, und zwar auch dann nicht, wenn der Textrezipient das grundlegende Interesse und ein gewisses Vorwissen – z. B. aus dem Schulunterricht – für das Thema mitbringt. An dieser Stelle kommt die Art und Weise ins Spiel, auf die Textproduzenten den komplexen **wissenschaftlichen Sachverhalt für Laien aufbereiten** und fassbar machen, sie dafür **faszinieren** und bis zum Ende des Textes bei Laune halten. Das Interesse der Textrezipienten für den beschriebenen fachlichen Gegenstand zu gewinnen und aufrechtzuerhalten, darf bei der Vermittlung komplexer, oft abstrakter wissenschaftlicher Sachverhalte an Laien nicht unterschätzt werden.

In der folgenden empirischen Untersuchung werden diese Eigenschaften der populärwissenschaftlichen Texte – **informieren, erklären und faszinieren** – in LM in den Mittelpunkt gestellt. In einer kognitiv-linguistischen Metaphernanalyse wird untersucht, ob und in welchem Maße Metaphern zum Erfüllen dieser Funktionen in Vermittlungstexten beitragen.

4.2 CNRS LE JOURNAL

Neben Vermittlungstexten aus LM werden in der folgenden empirischen Untersuchung auch populärwissenschaftliche Artikel aus CJ – der Zeitschrift des französischen

nationalen Forschungszentrums – analysiert, die im **Drei-Monats-Rhythmus** erscheint. Mit dem Namen CNRS – *Le Centre national de la recherche scientifique* – wird die französische Forschungsorganisation bezeichnet, die sich mit der Grundlagenforschung beschäftigt.

Am 4. März 2014 kündigte das CNRS in einer Pressemitteilung die Gründung einer Internetseite für die Verbreitung des wissenschaftlichen Wissens an. Im selben Zug wurde auch das neue inhaltliche Konzept der Zeitschrift CJ angekündigt:

„Destiné au grand public, ce nouveau média gratuit vise à décrypter des résultats scientifiques de plus en plus complexes et à montrer les coulisses de la recherche. Il s'agit également d'alerter sur les sciences émergentes. Son crédo : fournir des informations fiables permettant d'éclairer les grands débats de société. Ce site web, dans lequel les images tiennent une place prépondérante, est construit autour de six rubriques : Vivant, Matière, Sociétés, Univers, Terre, Numérique. [...] CNRSlejournal.fr est accompagné d'une nouvelle formule du magazine CNRS LE JOURNAL, à paraître le 4 mars. Totalement repensé et doté d'une nouvelle maquette, ce journal, désormais trimestriel de 68 pages, mêle des articles originaux à des contenus publiés sur CNRSlejournal.fr.”¹⁷

Das erst genannte Ziel der Zeitschrift ist also, die Ergebnisse der Wissenschaft zu „entschlüsseln“ („décrypter“), um anschließend – auf der Basis der verlässlichen Informationen – gesellschaftliche Auseinandersetzungen mit dem Inhalt und Diskussionen ins Leben zu rufen.

Die folgende linguistische Analyse fokussiert sich auf zwei Themenbereiche: *Matière* und *Univers*. Dabei wird der metaphorische Sprachgebrauch unter die Lupe genommen, der dem Ziel des „*décryptage*“ – der Entzifferung bzw. der Entschlüsselung – der wissenschaftlichen Inhalte dient.

Im Verlauf der vorliegenden Untersuchung wird u.a. eine komparative Analyse des Metapherngebrauchs in den Texten der Zeitschrift CJ und der Tageszeitung LM durchgeführt, die auch Rückschlüsse über den Einsatz von Metaphern für die Zwecke der „Dekodierung“ fachlicher Sachverhalte und Zusammenhänge in den beiden Textsorten geben soll.

5 Metaphern in der Wissensvermittlung

In der vorliegenden Arbeit liegt der Untersuchungsschwerpunkt auf **Metaphern in Presstexten**, die wissenschaftliche Inhalte an die Öffentlichkeit vermitteln. Es handelt sich um Texte aus der französischen Tageszeitung LM und der Zeitschrift des französischen Forschungszentrums CJ. Leser dieser Texte¹⁸ sind i. d. R. keine Fachleute, sie haben verschiedenes wissenschaftliches Grundwissen (sind also *relative* Laien), arbeiten in verschiedenen Berufen und bringen unterschiedliches Interesse zu den dargestellten wissenschaftlichen Themen mit. Wenn die Leser selbst keine Sprach- oder

¹⁷ [<http://www2.cnrs.fr/presse/communique/3455.htm>], letzter Zugriff am 30.12.2016.

¹⁸ Im Folgenden auch Textrezipienten genannt.

Kommunikationswissenschaftler sind, ist zu vermuten, dass ihr Interessenschwerpunkt primär auf dem Inhalt, nicht auf der sprachlichen Ausführung der Texte liegt. Dagegen ist die sprachliche Gestaltung der Zeitungs- und Zeitschriftartikel für die Leser insofern relevant, als dass sie bessere oder schlechtere Voraussetzungen schafft, den z. T. schwierigeren Inhalt zu verstehen.

Im Gegensatz zum primär und schwerpunktmäßig inhaltlichen Interesse üblicher Textrezipienten liegt der Fokus der vorliegenden Untersuchung auf der **sprachlichen Ausgestaltung der (Presse)texte**. Die Fragestellung der Forschungsarbeit ist in diesem Fall, inwieweit die in den Texten verwendeten Metaphern zum besseren Verständnis der zu vermittelnden wissenschaftlichen Inhalte beitragen.

Mit diesem Ziel vor Augen ist es scheinbar nicht schwer, einige Metaphern herauszufiltern, die in die Texte integriert sind und dem Leser die Vorstellung abstrakter Sachverhalte im Vergleich mit konkreteren und bekannten Phänomenen erleichtern. Es stellt sich aber schnell die Frage, **warum Metaphern das Verstehen komplexer Sachverhalte erleichtern und was genau sie bewirken, um das didaktische Ziel der Wissensvermittlung zu erreichen**.

Um die ersten Beobachtungen auf der Textebene in den größeren wissenschaftlichen Rahmen einordnen zu können, sollte ein Blick auf die **bestehenden Metapherntheorien** geworfen werden. So könnten die ermittelten sprachlichen Phänomene strukturiert und klassifiziert sowie Rückschlüsse darüber ermöglicht werden, wie das neue Wissen verstanden und gespeichert wird.

Im vorliegenden Kapitel liegt die Aufmerksamkeit also auf den Metaphern, die in den populärwissenschaftlichen Pressetexten **eine didaktische Rolle der Wissensvermittler** übernehmen. Die **didaktische Metaphernfunktion** ist in der wissenschaftlichen Literatur bereits mehrmals anhand verschiedener Texte untersucht worden. Dabei muss gesagt werden, dass viele Untersuchungen aus dem englischsprachigen Raum stammen. Viele linguistische Erkenntnisse aus den englischsprachigen Untersuchungen können trotzdem als Basis für die Untersuchungen der französischsprachigen Texte genutzt werden, weil viele grundlegende Erkenntnisse über Metaphern nicht sprachspezifisch sind. Andere Erkenntnisse sind allerdings mit Vorsicht zu genießen, denn Metaphern sind auch kulturspezifische Phänomene (wie im Folgenden erläutert wird), und die Erkenntnisse lassen sich in diesem Fall nur bedingt aus der englischen (oder deutschen) Sprache auf die französische Sprache übertragen. Mit den Worten von Harald Weinrich kann man diesen Gedanken so formulieren:

„Und doch kann die außerordentlich weitgehende Übereinstimmung im Metapherngebrauch bei den Angehörigen eines Kulturkreises, zumal einer Epoche, schwerlich auf Zufall beruhen. Der Einzelne steht immer schon in einer metaphorischen Tradition, die ihm teils durch die Muttersprache, teils durch die Literatur vermittelt wird und ihm als sprachlich-literarisches Weltbild gegenwärtig ist.“ (Weinrich 1976: 277-278)

Um das behandelte Thema vor dem Hintergrund des größeren historischen Kontextes darzustellen und somit die Zusammenhänge bei der Entwicklung der Metapherntheorien

besser zu verdeutlichen, wird in der vorliegenden Arbeit anfangs kurz die Evolution der Sichtweise und wissenschaftlichen Wahrnehmung der Metapher skizziert. Die Darstellung dieser Entwicklung soll klar machen, wie wichtig die anfangs unterschätzten Metaphern für die menschliche Wahrnehmung der abstrakten Bereiche sind und was sie für das Verständnis der wissenschaftlichen Inhalte leisten.

5.1 Klassifikationen von Metapherntheorien

Die erste Annäherung an das Phänomen der Metapher kann mit Hilfe der Definition von Bußmann in ihrem Lexikon der Sprachwissenschaft geschehen. Im Gegensatz zu den umfangreichen linguistischen Nachschlagewerken – wie z. B. im deutschsprachigen Raum die *Handbücher zur Sprach- und Kommunikationswissenschaft* (de Gruyter) –, die in ihren Definitionen und Beiträgen fundiertes interdisziplinäres Wissen beinhalten, versteht Bußmann ihr Lexikon der Sprachwissenschaft als ein Nachschlagewerk für ein breites Publikum, das „eine **umfassende erste Orientierung** über die ganze Bandbreite linguistischer Disziplinen und Theorien bietet.“ (Bußmann 2008: VII) Als „erste Orientierung“ soll auch die nachfolgende Definition gelten, die lediglich den Ausgangspunkt zur näheren Betrachtung von Metaphern in den untersuchten Texten und Schwerpunkte ihrer Betrachtungsperspektive bildet. So werden Metaphern im Lexikon der Sprachwissenschaft definiert als

„**sprachliche Bilder**, die auf einer **Ähnlichkeitsbeziehung** zwischen zwei Gegenständen bzw. Begriffen beruhen, d. h. auf Grund gleicher oder ähnlicher Bedeutungsmerkmale findet eine **Bezeichnungsübertragung** statt [...]. [...] Neuere Ansätze sehen Metapher nicht als rein **semantisches Phänomen** an, sondern sehen sie im Zusammenhang mit dem **Gebrauch**.“ (Ebd.: 434)

In der oben angeführten Definition ragen einige Kriterien heraus, die für die folgenden Erörterungen von Bedeutung sind: (1) **sprachliche Bilder**, (2) **Ähnlichkeitsbeziehung zwischen zwei Gegenständen bzw. Begriffen**, (3) **Bezeichnungsübertragung** und (4) **Gebrauch**.

Von (1) sprachlichen Bildern spricht im vierten Jahrhundert v. Chr. bereits Aristoteles, der die erste Metapherndefinition gibt: er ordnet Metaphern einem besonders schönen, und somit seltenen, Sprachgebrauch zu. (2) Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen diesen sprachlichen Bildern betonen mit Aristoteles *Vergleichstheorien* (auch *Substitutionstheorien* genannt). (3) Bezeichnungsübertragung hebt die Kognitionstheorie der Metapher hervor. (4) Der Gebrauch ist Gegenstand des pragmatischen Ansatzes (pragmatische Reinterpretationstheorie).

Im Folgenden wird anhand verschiedener Metapherntheorien, die u. a. im gleichnamigen Buch von Rolf (vgl. Rolf 2005) beschrieben und erläutert sind¹⁹, aufgezeigt, warum diese vier von Bußmann in erster Linie genannten Aspekte der

¹⁹ Einen hilfreichen Überblick findet man auch bei Jäkel: Jäkel, O. (2003): *Wie Metaphern Wissen schaffen. Die kognitive Metapherntheorie und ihre Anwendung in Modell-Analysen der Diskursbereiche Geistestätigkeit, Wirtschaft, Wissenschaft und Religion*. Hamburg: Kovac.

Metapher für die vorliegende Untersuchung interessant sind und welcher Ansatz dabei den theoretischen Rahmen der durchgeführten empirischen Untersuchung bildet.

Rolf stellt in dem umfassenden Werk *METAPHERTHEORIEN* 25 verschiedene Metaphertheorien vor. Sie widerspiegeln unterschiedliche Betrachtungsweisen auf das Phänomen der Metapher und unterstreichen verschiedene Aspekte dieses sprachlichen Phänomens. Dementsprechend ist auch die Terminologie der Sprachwissenschaftler im Hinblick auf die Beschreibung von Metaphern unterschiedlich. Folgende Begriffe dienen oft der Beschreibung von Metaphern und ihrer Funktionen, um nur einige wenige von Ihnen zu nennen: *tenor / vehicle* (Richards), *focus / frame* (Black), *Bildspender / Bildempfänger* (Weinrich)²⁰, *Illokution / Perlokution* (Cohen), *untergeordnet / übergeordnet* (Glucksberg), *character / content* (Stern in Anlehnung an Kaplan), *Undverbindungen / Kompositum* (Bühler), *Quell-(oder Herkunftsbereich) / Zielbereich* (Lakoff / Johnson) (vgl. ebd.: 6-7).

In dieser Menge an Terminologien ist es erst einmal nicht leicht zu entscheiden, welche Begrifflichkeit der vorliegenden Untersuchung zu Grunde liegen soll. Es soll zunächst versucht werden, genau zu schauen, welche Konzepte sich hinter den konkreten Begriffen verstecken, und gleichzeitig diejenigen aufzugreifen, die im Hinblick auf die Untersuchung populärwissenschaftlicher Texte in der französischen Presse brauchbar, hilfreich und zielführend erscheinen.

Um einen geordneten Überblick über die verschiedenen Aspekte der einzelnen Theorien zu bekommen, helfen Klassifikationen von Metaphertheorien, denen Rolf ein eigenes Kapitel in seinem Buch widmet (vgl. ebd.: 9-17). Unter den von ihm ausgeführten Klassifikationen ist die Klassifikation von Leezenberg (2001) hervorzuheben. Leezenberg unterscheidet zwischen sog. (a) *referentialistischen*, (b) *deskriptivistischen* und (c) *konzeptualistische* Theorien (vgl. ebd.: 14).

Unter *referentialistisch* versteht Leezenberg Theorien, in denen die **Referenten** der metaphorisch verwendeten Ausdrücke bei der Interpretation der Äußerung eine Rolle spielen. Eine weitere Bezeichnung der Theorien dieser Art wäre *Vergleichstheorien* bei anderen Autoren. Diese Theorien sehen Metapher grundsätzlich als einzelnen – im übertragenen Sinne verwendeten – Ausdruck (z. B. die Theorien von Chomsky oder Grice.)

In *deskriptivistischen* Theorien sind **deskriptive Informationen** von Bedeutung, die mit der Äußerung assoziiert werden. In anderen Klassifikationen ist die Bezeichnung *Interaktionstheorien* üblich (z. B. die Theorien von Black, Stern oder Searle.)

Konzeptualistische Theorien bringen in erster Linie **kognitive Mechanismen** in Verbindung mit Metaphern (Denken in Analogien, Übertragung von Bedeutung von

²⁰ Rolf selbst spricht lediglich von „Ansätzen“, „die dem Bereich der *Wortfeldtheorie* zuzuordnen sind“ und die eigentliche Bezeichnung „Wortfeldtheorie der Metapher“ vermeidet, vgl. ebd., S. 5.

einem Objekt / Konzept auf das andere). Hier kann Metapher als Vorgang der Bedeutungsübertragung beschrieben werden (z.B. die Theorie von Lakoff / Johnson).

Substitution alleine ist für Leezenberg kein ausreichendes Merkmal für Metapher, denn sie gibt keinen Aufschluss darauf, **wie** die intendierte Bedeutung entsteht. Deswegen werden reine *Substitutionstheorien* in seiner Klassifikation gar nicht berücksichtigt.

Außerdem sieht Leezenberg eine Möglichkeit darin, die **deskriptivistischen** und die **konzeptualistischen** Herangehensweisen nicht voneinander zu trennen, sondern die beiden Sichtweisen unter einem sog. „representationalist view“ zusammenzufassen (vgl. ebd.: 15).

Rolf selbst stellt seine eigene Klassifikation dar, die ihm eine Richtlinie für die Beschreibung von 25 Theorien bietet. Er unterscheidet zwischen den sog. *semiosis* und *semiotischen* Theorien. Laut seiner Klassifikation konzentrieren sich die *semiosis* Theorien auf die **Struktur** und **Funktion** von Metaphern. Dementsprechend gibt es formbezogene (oder strukturelle) und leistungsbezogene (oder funktionale) Ansätze. Die *semiotischen* Theorien versuchen Metaphern zwei semiotischen Teildisziplinen zuzuordnen: der Semantik oder der Pragmatik. Entsprechend gibt es bedeutungsbezogene (semantische) und gebrauchbezogene (pragmatische) Ansätze.

Die Klassifikationen von Leezenberg und Rolf basieren auf verschiedenen Aspekten der Metapherntheorien und fassen sie unter unterschiedlichen Gesichtspunkten zusammen. Das Betrachten der Menge an Metapherntheorien aus diesen zwei verschiedenen Perspektiven verhilft zu einem besseren Überblick und es ermöglicht, sich auf einige wenige Metapherntheorien zu konzentrieren, um dann aus dieser engeren Auswahl sich auf eine Metapherntheorie – ggf. ergänzt mit Elementen anderer Theorien, die dem Zweck der unternommenen empirischen Studie dienen – für eine konkrete linguistische Untersuchung festzulegen.

5.2 Vorläufer der *kognitiven Metapherntheorie*

Im Folgenden werden kurz Metapherntheorien skizziert, die sich in ihrem Ansatz deutlich von der *kognitiven Metapherntheorie* unterscheiden und ihr zeitlich vorausgehen. Aus diesen Ausführungen soll deutlich werden, warum ausgerechnet die *kognitive Metapherntheorie* (CMT) als Basis für die vorliegende Untersuchung ausgesucht wurde. Es soll aufgezeigt werden, welche **Charakteristika** der *kognitiven Metapherntheorie* es ermöglichen, die Funktion von Metaphern in populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten effektiv und angemessen zu analysieren, die die anderen Theorien nicht mit sich bringen und deswegen für die vorliegende Analyse nicht bzw. ggf. nur in einzelnen Elementen nützlich sein können.

5.2.1 Vergleichstheorie

Wenn man chronologisch anfangen möchte, wäre Aristoteles' Sichtweise auf Metaphern an erster Stelle zu erwähnen. Im 4. Jahrhundert v. Chr. verfasst der antike Philosoph in seinen Werken *Poetik* und *Rhetorik* seine Ausführungen über Metaphern. Er fokussiert die Aufmerksamkeit auf den Aspekt der **Bedeutungsübertragung** (von der Gattung auf die Art oder umgekehrt) auf der Basis des **Analogieprinzips**: „Die Analogie greift eine von vielen möglichen Ähnlichkeiten heraus, ohne sie genau auf den Begriff zu bringen, sondern sie allein in einer Verhältnisgleichung auszudrücken.“ (Schramm 2009: 189)

Für Aristoteles ist die Metapher ein „**uneigentlicher**“ – kein normaler – **Sprachgebrauch**. Es findet nämlich eine Substitution – eine Ersetzung – des „eigentlichen“ Ausdrucks, der an einer konkreten Stelle im Text gemeint ist, durch einen anderen Ausdruck statt: „Die [...] Metapher besteht in der Substitution: statt des Zweiten das Vierte oder statt des Vierten das Zweite [...].“ (Ebd.: 188) Man kann laut Aristoteles diese Substitution aber problemlos paraphrasieren oder durch die „normalen“ Wörter ersetzen.

Das Ähnlichkeitsprinzip stellt die Metapher in dieselbe Kategorie mit dem Vergleich – *simile* – der allerdings explizit durch Vergleichspartikel gekennzeichnet wird. In beiden Fällen muss man allerdings (objektive) Ähnlichkeiten erkennen (vgl. Jäkel 2003: 85ff).

Auch wenn einige Sprachwissenschaftler (z. B. Cameron 2004 und Semino 2008) in Aristoteles' Theorie ebenfalls die Anerkennung der kognitiven Dimension der Metapher sehen: „Aristotle [...] did in fact recognize the cognitive dimension of metaphor, as well as its rhetorical power [...].“ (Semino 2008: 9) - bleibt der Fokus seiner Sichtweise auf dem **rhetorischen Wert** der Metapher: „Die Metapher bewirkt [...] ein gewisses kognitives Vergnügen, daß sie etwas bislang Unbekanntes überhaupt oder etwas Bekanntes auf neuartige Weise zum Ausdruck bringt und so auf einen mit dem üblichen Wortgebrauch nicht ausgedrückten Begriffszusammenhang aufmerksam macht.“ (Schramm 2009: 187)

Allerdings lassen sich bei Weitem nicht alle Metaphern leicht paraphrasieren. Die Substitution auf Wortebene als Metapherndefinition scheint das Phänomen nicht genau zu beschreiben. Auch die Tatsache, dass Metaphern in jeder Textsorte und jedem Sprachregister einen festen Platz haben – mit anderen Worten in der Sprache allgegenwärtig sind –, widerspricht der Behauptung von Aristoteles über den „uneigentlichen“ Sprachgebrauch. Abgesehen davon scheint es problematisch, im Falle von Metaphern von objektiver Ähnlichkeit zu sprechen. Bei Metaphern sind Ähnlichkeitsrelationen zwar nicht willkürlich, aber trotzdem oft subjektiv und liegen somit im Auge des Betrachters. (Vgl. Jäkel 2003: 85ff). Alle diese Kritikpunkte lassen sich mit Beispielen aus populärwissenschaftlichen Texten belegen.

5.2.2 Interaktionstheorie

Der metaphortheoretische Ansatz, der ursprünglich von Richards (1936) in Abgrenzung zur *Substitutions-* / *Vergleichstheorie* ausgearbeitet wurde, wurde später von Black wieder aufgegriffen und weiter geführt (1954, 1977) (vgl. Jäkel 2003: 93ff).

Richards sieht Metaphern nicht mehr bloß als sprachliches Ornament, sondern als ein **omnipräsentes Phänomen der Sprache und des Denkens**: „That metaphor is the omnipresent principle of language can be shown by mere observation. [...] As it grows more abstract we think increasingly by means of metaphors that we profess *not* to be relying on. The metaphors we are avoiding steer our thought as much as those we accept.“ (Richards 1936: 92)

Er weist als Erster darauf hin, dass **Metaphern aus zwei Teilen bestehen**: „In the simplest formulation, when we use a metaphor we have two thoughts of different things active together and supported by a single word, or phrase, whose meaning is a resultant of their interaction.“ (Ebd.: 93) Er nennt sie *Tenor* und *Vehikel* (vgl. ebd.: 96). Diese Begriffe werden von späteren Metaphernforschern aufgenommen und weiterentwickelt. So finden sie sich in der *kognitiven Metapherntheorie* als „*source and target domains*“ einer Metapher wieder. Deswegen bezeichnet Semino sie in ihrem Kommentar als „einflussreiche“ Begriffe:

„In his work on metaphor, Richards also introduced some influential terms that still have wide currency today. These include particularly the term ‘vehicle’ to indicate the source-domain meaning of a metaphorical expression [...], and ‘tenor’ to indicate the element of the target domain that is actually being talked about [...]“. (Semino 2008: 9)

Außerdem betrachtet Richards **Metaphern als Kontextphänomen**. Er zeigt den Weg zur Metaphernidentifikation auf, der sich in den modernen MIP und MIPVU-Methoden von Steen wiederfinden: „If we cannot distinguish tenor from vehicle then we may provisionally take the word to be literal; if we can distinguish at least two co-operating uses, then we have metaphor.“ (Richards 1936: 119)

Black führt seine eigene Terminologie ein und spricht von *principal subject* / *subsidiary subject* (1954) und *primary subject* / *secondary subject* (1977). Bezeichnet werden mit diesen Begriffen der Herkunftsbereich und der Zielbereich einer Metapher. Laut Black werden auf das *primary subject* (Tenor) **Wissensbestände** vom *secondary subject* (Vehikel) **projiziert**, und zwar abhängig davon, was eine Sprachgemeinschaft damit verbindet. Diese Wissensbestände bezeichnet Black als Systeme („systems of things“). **So bilden sich neue Sichtweisen, indem bestimmte Charakteristika des Erstgegenstandes betont, andere wiederum verdeckt werden.** Dieses Betonen und Verdecken beeinflusst stark das Verstehen bzw. die Sichtweise auf den Erstgegenstand (vgl. Jäkel 2003: 93ff).

Black betont, dass Metaphern nicht einfach paraphrasiert werden können, wie es Vertreter der *Substitutions-* und *Vergleichstheorie* behaupten. Jede Paraphrase ins „Wörtliche“ führt zum Verlust an kognitivem Inhalt:

„The literal paraphrase inevitably says too much – and with the wrong emphasis. One of the points I most wish to stress is that the loss in such cases is a loss in cognitive content; the relevant weakness of the literal paraphrase is not that it may be tiresomely prolix or boringly explicit (or deficient in qualities of style); it fails to be a translation because it fails to give the insight that the metaphor did.” (Black 1962: 46)

Außerdem **beschränkt sich die Funktion von Metaphern nicht im bloßen Feststellen von Ähnlichkeiten, sondern eher in ihrem Schaffen**: „It would be more illuminating in some of these cases to say that the metaphor creates the similarity than to say that it formulates some similarity antecedently existing.” (Ebd.: 37)

Durch eine „interaktive“ Verbindung zwischen dem Tenor und Vehikel entstehen **neue Einsichten**. Somit kommt Metaphern eine **kreative Rolle** zu: „[...] I. A. Richards (1936) and Max Black (1962; 1993) recognized that metaphor can lead to the construction of new meanings by bringing together different ideas and systems of knowledge.” (Semino 2008: 9)

Es gibt also bereits in der *Interaktionstheorie* **kognitive Züge**, sie werden allerdings weder von Richards noch von Black weiter spezifiziert. Auch die Richtung der Interaktion bleibt nicht weiter ausgeführt. Somit ist die Erkenntnis der Projektion aus dem Herkunftsbereich auf den Zielbereich (und zwar nur in diese eine Richtung) eine Errungenschaft der *kognitiven Metapherntheorie*: „Was mit der „Interaktion“, die laut Richards und Black zwischen Tenor / Erstgegenstand und Vehikel / Zweitgegenstand einer Metapher stattfinden soll, gemeint ist, bleibt in den Ausführungen beider Autoren tatsächlich höchst vage und unklar.“ (Jäkel 2003: 98)

5.2.3 Pragmatische Reinterpretationstheorie

Dieser theoretische Ansatz knüpft an die Sprechakttheorie an. In der Sprechakttheorie findet man die Unterscheidung zwischen der *Satzbedeutung* und der *Äußerungsbedeutung*. Laut Searle tragen Metaphern immer die Äußerungsbedeutung: „Strictly speaking, whenever we talk about the metaphorical meaning of a word, expression or sentence, we are talking about what a speaker might utter it to mean, in a way that departs from what the word, expression, or sentence actually means. We are, therefore, talking about possible speaker’s intentions. [...] Metaphorical meaning is always speaker’s utterance meaning.” (Searle 1979: 93).

Dabei liegt das Verständnis der Äußerung bei dem Hörer. Der Hörer interpretiert die gehörte Äußerung in der wörtlichen Bedeutung als falsch und merkt, dass der Satz in einer Form geäußert (z. B. „S is P“) und in der anderen Form (z. B. „S is R“) verstanden wird.

Der Hörer unternimmt also eine *Reinterpretation* der gehörten Äußerung, die in drei Phasen verläuft und zum metaphorischen Verständnis der Äußerung führt:

- (1) Der Hörer stellt fest, dass die Satzbedeutung keinen Sinn ergibt, und sucht nach einer Äußerungsbedeutung („S is P“ macht keinen Sinn);

- (2) Der Hörer analysiert, in wie weit S und P miteinander vergleichbar sind und sucht nach klaren markanten Eigenschaften von P;
- (3) Im dritten Schritt analysiert der Hörer die Eigenschaften von R und vergleicht sie mit S, um Gemeinsamkeiten zu finden.

Das Schwierigste dabei ist es zu verstehen, wie der Hörer bei der Reinterpretation der Äußerung auf die Bedeutung „R“ kommt. Hierfür lässt sich der Hörer – laut Searle – von verschiedenen Prinzipien leiten (deren Liste Searle selbst als unvollständig betrachtet), wie z. B. R ist eine Eigenschaft von P, R wird mit P assoziiert oder R und P teilen Ähnlichkeiten (vgl. Jäkel 2003: 100ff).

So wird die metaphorische Bedeutung aus einer Reihe an möglichen Interpretationen (indirekter Sprechakt, Ironie, Sarkasmus, Lüge) identifiziert. Wie dies aber geschieht und warum ausgerechnet die metaphorische Bedeutung einer Äußerung zugeschrieben wird und nicht z. B. Ironie oder Sarkasmus, bleibt nicht erklärt: „Searles Modell gibt dem Interpreten an dieser wahrlich „entscheidenden“ Gabelung [...] keinerlei Hilfestellung [...]“ (Jäkel 2003: 103)

Metaphorische Äußerungen werden laut der *Reinterpretationstheorie* also auf einem gewissen Umweg verstanden, nachdem die „wörtliche“ Bedeutung im ersten Schritt als falsch erklärt und nach einer weiteren möglichen Bedeutung gesucht wird. Dieser mentale Prozess müsste eine gewisse Zeit in Anspruch nehmen. So müsste das Verständnis von Metaphern länger dauern als das Verständnis von nicht metaphorischen Äußerungen. Dies belegen empirische Studien allerdings nicht (vgl. ebd.: 104).

Auch behauptet Searle, Satz- und Wortbedeutungen seien nie metaphorisch, metaphorisch ist nur die Äußerungsbedeutung. Jäkel widerlegt diese Aussage in seinen Erörterungen (vgl. ebd.: 106).

Besondere Kritik gilt der Tatsache, dass Searle, indem er Metaphern indirekten Sprechakten angleicht, sie nicht nur in den Bereich des reinen Sprachgebrauchs (und nicht der Kognition), sondern auch des „uneigentlichen“ Sprachgebrauchs verlagert. Der Tatsache, dass Metaphern ein omnipräsentes Phänomen der Sprache in all ihren Formen sind, trägt er nicht Rechnung. Auf der Basis der *Reinterpretationstheorie* kann man den Gebrauch von Metaphern für didaktische Zwecke in populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten deswegen nicht erklären (ebd.).

5.2.4 Bildfeldtheorie

Bereits in den 1950er Jahren bringt der deutsche Sprachwissenschaftler Harald Weinrich in seiner *Bildfeldtheorie* die Sicht auf Metaphern als kognitive Phänomene zum Ausdruck. Weinrich legt das Augenmerk auf die Tatsache, dass Einzelmetaphern oft zu übergeordneten Clustern (*Bildfeldern* in seiner Terminologie) zusammengeführt werden können, die eine **Gemeinsamkeit im Ziel- sowie im Herkunftsbereich** aufweisen (er benutzt dabei nur andere Begriffe, die im Folgenden genannt werden) (vgl. Weinrich 1976: 283). Weinrichs Ansatz führt somit die in den 1930er Jahren entwickelte

Wortfeldtheorie von Jost Trier weiter (vgl. Trier 1934: 173-200). Für Weinrich ist die Metapher ein **bedeutungskonstituierendes Phänomen in einem Bildfeld auf der Ebene der *langue***. Es findet seine Realisierung als Einzelmetapher in konkreten Sprechakten auf der Ebene der *parole*. Bei der **einseitig gerichteten metaphorischen Projektion** wird der **Bildempfänger** in Verbindung mit dem **Bildspender** gebracht.

Auch Weinrich betrachtet also nicht einzelne Lexemmetaphern, sondern ihre **Systeme**. Sein **Bildfeldverständnis** entspricht in der Theorie von Lakoff / Johnson dem Verständnis der **konzeptuellen Metapher**. Auch bei Weinrich werden zwei Bereiche – **Bedeutungsfelder** genannt – in Verbindung mit- einander gebracht. Außerdem behauptet Weinrich, dass bestimmte Bereiche ohne Metaphern gar nicht verstanden werden können (sein Beispiel: das Konzept der Zeit), was in der Theorie von Lakoff / Johnson der **Notwendigkeitsthese** entspricht. Seine Behauptung über den **Modellcharakter** (er spricht von *Denkmodellen*) von Metaphern entspricht größtenteils dem **ICM (*idealized cognitive model*)** in der *kognitiven Metaphertheorie*. In diesem Zusammenhang weist Weinrich darauf hin, dass Bildfelder zwar oft kulturell bedingt sind: „Das Bildfeld ist weitgehend eine kulturelle Konstante, welche das Weltbild der es teilenden Kulturgemeinschaft maßgeblich prägt.“ (Osthus 2000a: 121) - trotzdem sind gleiche Bildfelder oft in verschiedenen Sprachen zu finden. Ergänzend zur *kognitiven Metaphertheorie* sieht Weinrich **Metaphern als Kontextphänomene**. Für die Untersuchung von Metaphern schlägt er zwei Methoden vor: eine semasiologische und eine onomasiologische. Bei der **semasiologischen Methode** geht man von dem Herkunftsbereich einer Metapher aus und versucht, alle Zielbereiche zu finden, die mit ihr in Verbindung gebracht werden. Bei der **onomasiologischen Vorgehensweise** wird der Zielbereich der Metapher betrachtet und es wird nach Lexemmetaphern gesucht, die diesen Zielbereich bezeichnen (vgl. Jäkel 2003: 122ff).

5.3 Die *kognitive Metaphertheorie*

Die Anfang der 1980er Jahre entwickelte *kognitive Metaphertheorie* von Lakoff / Johnson geht von der Annahme aus, dass das konzeptuelle System eines Menschen metaphorisch geprägt ist. Deswegen sind unser Sprechen und Handeln ebenfalls metaphorisch.

Man kann mit Hilfe von Metaphern die Welt um sich herum verstehen sowie abstrakte Zusammenhänge erschließen. Dies geschieht mittels des sog. *cross-domain mapping* – einer metaphorischen Übertragung der Konzepte – aus einem *Herkunftsbereich* (manchmal in der deutschen Übersetzung auch *Quellbereich* oder *Ursprungsbereich* genannt) auf einen *Zielbereich*. Der Zielbereich ist dabei oft abstrakt und schwer verständlich und wird durch den bekannten Erfahrungsbereich – sog. Herkunftsbereich – kognitiv zugänglicher gemacht, indem **eine (Teil)projektion des Wissens aus einem auf den anderen Erfahrungsbereich stattfindet**. Durch den Rückgriff auf einen anderen konzeptuellen Bereich werden Konzepte einer bestimmten Begriffsdomäne klar. (Lakoff / Johnson 1980)

Die Projektion findet statt aus einem konkreteren und leicht(er) verständlichen auf den abstrakten und kognitiv schwer zugänglichen Bereich: „[...] the less clearly delineated (and usually less concrete) concepts are partially understood in terms of the more clearly delineated (and usually more concrete) concepts, which are directly grounded in our experience.“ (Ebd.: 109)

Wichtig zu betonen dabei ist, dass diese Projektion nur in EINE bestimmte Richtung geht – nämlich vom Herkunftsbereich auf den Zielbereich – und somit **unidirektional** ist. Dieser Aspekt unterscheidet die *kognitive Metapherntheorie* nämlich deutlich von vielen anderen Theorien (z. B. von der *Interaktionstheorie*).

Besonders hervorzuheben ist die Tatsache, dass die **metaphorischen Projektionen** oft **asymmetrisch** erfolgen, d. h. aus verschiedenen Herkunftsbereichen auf einen Zielbereich oder aus einem Herkunftsbereich auf mehrere Zielbereiche. Dadurch entstehen kognitive Strukturen, in denen **Teile des Wissens** über den Zielbereich repräsentiert werden. So geschieht nur eine *teilweise* Übertragung des Konzeptes des Herkunftsbereichs auf den Zielbereich. Verschiedene konzeptuelle Metaphern können somit unterschiedliche Aspekte ein und desselben Zielbereichs hervorheben oder verdecken (fokussieren) (vgl. Drewer 2003: 10)²¹.

Bei der metaphorischen Übertragung werden konzeptuelle Elemente des Herkunftsbereichs **unverändert** auf den Zielbereich übertragen. Auf diese Art und Weise werden abstrakte Konzepte dank konkreten menschlichen Erfahrungen verstanden, als ob sie erlebt wären. So entsteht eine sog. **konzeptuelle Metapher**. Die Besonderheit bei diesem Metaphernverständnis ist nämlich, dass die kognitive konzeptuelle Übertragung primär ist und der sprachlichen Realisierung vorausgeht: „Metaphors as linguistic expressions are possible precisely because there are metaphors in a person’s conceptual system.“ (Lakoff / Johnson 1980: 6). Diesen Gedanken greift Lakoff einige Jahre später noch einmal auf: „*Metaphor is fundamentally conceptual, not linguistic, in nature. Metaphorical language is a surface manifestation of conceptual metaphor.*“ (Lakoff 1993: 244) Die konzeptuelle Metapher wird anschließend in der Sprache als metaphorischer Ausdruck bzw. eine **Lexemmetapher** realisiert.

Metapher ist also kein bloßes Stilmittel der schönen Literatur, keine Ausnahmeerscheinung der Rhetorik, sondern ein **Konzept** und außerdem ein **omnipräsentes Phänomen**²² der Alltagssprache: „Metaphor is a tool so ordinary that we use it unconsciously and automatically, with so little effort that we hardly notice it.“ (Lakoff / Turner 1989: xi). Dabei ist der Begriff *Alltagssprache* als Abgrenzung zur literarischen Sprache gemeint, „ohne wie der geläufige Terminus *Umgangssprache* per se eine bestimmte soziolinguistische Klassifizierung zu implizieren.“ (Jäkel 2003: 22)

²¹ In Bezug auf Lakoff 1985 und Lakoff / Turner 1989.

²² Der Gedanke von Allgegenwärtigkeit der Metapher ist u.a. Thema des Sammelwerkes von Paprotté, W. und Driven, R. [Hrsg.] (1985): *The Ubiquity of Metaphor. Metaphor in Language and Thought*, Amsterdam [u.a.]: Benjamins.

Sprecher einer Sprache haben keine Probleme mit dem Verständnis von Metaphern, weil einzelne Metaphern in **kognitiven Metaphernmodellen** existieren. Lakoff nennt sie *idealized cognitive models* (kurz ICM) (vgl. Lakoff 1987). **Sie bieten jeweils einen konzeptbildenden Rahmen, in den auch neu geschaffene sprachliche Metaphern sofort integriert werden.** Diese Modelle existieren nur in der Vorstellungswelt (deswegen *idealized*), simplifizieren aus pragmatischen Gründen die komplexe Realität und sorgen dafür, dass einzelne Metaphern aus dem Ganzen heraus verstanden werden (Lakoff spricht in diesem Zusammenhang vom **Gestaltcharakter** eines ICM). Sie können als kulturbedingte Denkmodelle fungieren, d. h. Denkmodelle einer Sprachgemeinschaft darstellen (vgl. Jäkel 2003: 25-26).

Wenn man versteht, wie eine kognitive Metapher funktioniert, wird auch klar, warum man im Zusammenhang mit Metaphern von *kognitiver Erschließungsfunktion* spricht. Besonders beim Verstehen abstrakter Konzepte, die den menschlichen Sinnen nicht zugänglich sind, sind Metaphern notwendig. Durch eine Verbindung zwischen dem abstrakten Konzept und dem sinnlichen Erfahrungsbereich des Körpers können abstrakte Konzepte kognitiv zugänglich gemacht werden. **Eine kognitive Metapher sorgt für die Umstrukturierung des Denkens**, darin liegt auch ihre **Kreativität**. Sie hilft Menschen, Antworten auf komplexe Fragen zu finden und das eigene Weltbild für sich selbst neu zu konstruieren.

In der anschließenden problemorientierten empirischen Untersuchung liegt der Fokus auf der Vermittlung wissenschaftlicher Erkenntnisse mit Metaphern in authentischen populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten der französischen Presse. Bei der ersten Durchsicht dieser Texte fällt auf, dass die Autoren häufiger zur Metapher greifen, um abstrakte und schwierige wissenschaftliche Inhalte an die Öffentlichkeit zu vermitteln. Dieses Verfahren scheint auf den ersten Blick ganz nachvollziehbar zu sein: Dank Metaphern werden komplexere Sachverhalte einfacher dargestellt (Analogiebildung), sie kommen dem Leser somit verständlicher vor, was sich wiederum auf seine Motivation und sein Interesse positiv auswirken soll.

Nun wird versucht, diese Beobachtungen anhand der *kognitiven Metapherntheorie* zu prüfen, **um die aus der Textanalyse gewonnenen Erkenntnisse auf eine wissenschaftliche Grundlage zu stellen.** Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchung können dann in den größeren wissenschaftlichen Kontext eingeordnet und für die praktische Arbeit – z. B. im Bereich des Wissenschaftsjournalismus – genutzt werden.

Erkenntnisse über das Funktionieren der kognitiven Prozesse der Textrezeption und des Verstehens (aber auch der Textproduktion aus der Perspektive der Wissenschaftsjournalisten) spielen die Schlüsselrolle bei der Entscheidung, auf welche Art und Weise Wissensvermittlung im Allgemeinen und Wissensvermittlung in der Textsorte *populärwissenschaftlicher Vermittlungstext* insbesondere vollzogen wird. Genauso wie bei Wissensaufbau im Schulunterricht bei Kindern und Jugendlichen, so ist es auch bei (in der Regel) erwachsenen Lesern der Presseartikel unabdingbar, diese Prozesse zu berücksichtigen, um möglichst viele Menschen zu erreichen.

Metaphorisches Denken bzw. die kognitive Metapher, die in der *kognitiven Metapherntheorie* beschrieben worden ist, ist ein zentrales Element der kognitiven Strukturen und Prozesse. Im Folgenden wird aufgezeigt, wie kognitive Metaphern in den analysierten Vermittlungstexten funktionieren.

5.4 *Deliberate Metaphor Theory*

Auf der Basis der Akzeptanz der kognitiven Natur von Metaphern wurde in den letzten Jahren die Aufmerksamkeit der linguistischen Forschung auf ihre Verwendung im Wissenstransfer gelenkt. Sei es in Universitätsvorlesungen (vgl. Beger 2016) oder in der Presse (vgl. van der Hel et al. 2018), Metaphern öffnen Wege zur Wissensvermittlung und erleichtern das Verständnis wissenschaftlicher Konzepte. In diesem Zusammenhang spricht Steen von der **kommunikativen Dimension** von Metaphern (vgl. Beger 2016: 63). Aus seiner Sicht sind Metaphern nicht nur Phänomene der Kognition und Sprache, sondern auch gleichzeitig der **Kommunikation**. In diesem Zusammenhang stellt er die sog. **gezielten Metaphern** (*deliberate metaphors*) heraus: „[...] there seem to be metaphors that are not used accidentally, but deliberately – in order to fulfill a particular function in the respective discourse event.“ (Ebd.) Diese Metaphern verändern beim Rezipienten die Wahrnehmung eines konzeptuellen Bereiches und seine Perspektive auf diesen Bereich, indem sie seine **Aufmerksamkeit bewusst und gezielt** auf den Herkunftsbereich lenken:

„[...] deliberate metaphor concerns the intentional use of metaphors as metaphors between sender and addressee. [...] people’s awareness of widespread conventional metaphor use in domains such as science, education, politics, the media, organization, health and care are all dependent on attention to metaphor and the nature and function of its source domain in relation to the target [...]“ (Steen 2017: 1-2)

Nach einer Reihe von Studien im Bereich von gezielten Metaphern hat Steen **die Deliberate Metaphor Theory** entwickelt: „Deliberate Metaphor Theory (DMT) is a theory about properties of metaphor in language use and discourse [...].“ (Steen 2017: 1) Sie geht erst einmal, wie die *kognitive Metapherntheorie*, von der **metaphorischen Übertragung zwischen zwei konzeptuellen Bereichen in der Kognition** aus (vgl. Steen 2017: 3). Im nächsten Schritt fügt sie den Dimensionen Kognition und Sprache die dritte Dimension hinzu, und zwar die **Kommunikation**:

„In any situation of language use, utterances (language) are produced or received by cognizing people (thought) who are jointly aligning in their exchange (communication), whether face to face or across vast amounts of space and time. This means that all language use has a linguistic, conceptual, and communicative dimension and that all language use can be described as related to those dimensions.“ (Ebd.: 4)

Anschließend führt Steen den Begriff *discourse event* ein, das Metapherngebrauch teilweise steuert. Ein *discourse event* definiert er als „the use of text in code in context“, was die **Rolle des Kontextes** in Metaphernverständnis in den Fokus rückt (vgl. ebd.). Dabei muss man zwischen zwei Betrachtungsweisen unterscheiden: man kann Metaphern und Sprache im Allgemeinen auf dem Niveau der sprachlichen Strukturen

abstrahiert von der Realität betrachten oder als sichtbare Prozesse im menschlichen verbalen Verhalten (vgl. ebd.: 5). Dabei betrachtet Steen sprachlichen Gebrauch (sowohl als *language* als auch als *discourse*) als **intendierten** Prozess:

„For language use, this has been a generally accepted assumption in linguistics, pragmatics and psychology [...]: people intend to say that something is or is not the case, to build a declarative or imperative sentence, to use it for direct or indirect speech act purposes, and their addressees intentionally align with them and are allowed to take them up on those intentions as manifested in their language use. For discourse, it is generally assumed that people’s engaging in discourse events is typically intentional in the sense of being goal-directed: examples include writing an email, reading a newspaper article, watching the news, engaging in a conversation, being in a business meeting or lecture, and having a chat or skype session. These discourse events are commonly organized by genre [...]: people have default genre knowledge and expectations for their action plans for producing, receiving and exchanging text in code in context.” (Ebd.: 5-6)

Aus dieser Annahme zieht Steen die Schlussfolgerung, dass, während Metapherngebrauch im Allgemeinen stets intendiert ist, einige Metaphern gezielt sind, d. h. sie sind **intendiert im Rahmen der Kommunikation**.

Es folgt die Annahme, dass gezielte Metaphern **bewusst** produziert werden. Auf den ersten Blick widerspricht diese Annahme dem Verständnis des Sprachgebrauchs als typischerweise nicht bewusster Handlung. Steen schlägt aber an dieser Stelle ein anderes Verständnis vom Bewussten vor:

„They [people] only become conscious of details of language use and discourse in special circumstances. This may happen when they carry out special tasks [...] or when language and discourse exhibit special properties (for instance being extremely deviant, ill-formed, difficult, or humorous).” (Ebd.: 6)

An dieser Stelle kommt der Begriff der **Aufmerksamkeit** (*attention*) ins Spiel. In diesem Zusammenhang sind gezielte Metaphern diejenigen, die die Aufmerksamkeit auf den Herkunftsbereich der Metapher als separates Detail für die Aufmerksamkeit im Arbeitsgedächtnis lenken: „[...] unconscious processes result in mental representations in our window of attention held in working memory, representations with properties that people are aware of in the sense of awareness just defined.“ (Ebd.: 7)

Metaphern, Sprachgebrauch, Diskurs, Intentionen, Bewusstsein und Aufmerksamkeit sind wichtig für die Produktion, Rezeption und den Austausch von **Äußerungen** (*utterances*). Steen definiert Äußerungen als „the moment to moment actions that language users undertake in relatively voluntary and controlled fashion.“ (Ebd.: 8) Innerhalb der Äußerungen werden Metaphern im Rahmen der *kognitiven Metapherntheorie* auf die Bedeutung der Wörter reduziert. Wörter können Konzepte aktivieren, die unter Umständen zu Herkunftsbereich-Referenten werden und kognitive Veränderungen hervorrufen (vgl. ebd.: 9).

Abschließend äußert sich Steen zu dem Begriff der **konzeptuellen Übertragung** (*cross-domain mappings*). Er behauptet, dass Metaphern nicht zwingend eine konzeptuelle Übertragung manifestieren. So werden etablierte Metaphern (*conventionalization*

metaphorical senses) nicht durch spontane Bedeutungsübertragungen, sondern durch lexikalische Disambiguierung verstanden. Er stellt somit die Frage, ob nur gezielte Metaphern als Metaphern verarbeitet werden (vgl. ebd.). Daraus erwächst die **Hauptbehauptung** der *Deliberate Metaphor Theory*: „The main tenet of DMT is that some metaphors in language use require on-line cross-domain mapping between referents while others do not, and that this difference resides in the deliberate production, reception or exchange of metaphors as metaphors.” (Ebd.: 10)

Bei Untersuchung im Bereich der *Deliberate Metaphor Theory* würde man sich auf die Frage konzentrieren, ob der Herkunftsbereich der vermuteten Metapher im Text eine besondere Aufmerksamkeit im Rahmen der konkreten Äußerung fordert (vgl. ebd.: 12). Bei gezielten Metaphern findet eine unmittelbare (*on-line*) konzeptuelle Übertragung statt. Bei etablierten Metaphern (*conventional Metaphors*) braucht man keine konzeptuelle Übertragung, weil ihre Bedeutung sofort klar ist (vgl. ebd.: 14). Diese von Steen herausgestellte Annahme führt zu seiner Schlussfolgerung über das sog. metaphorische Paradox (*paradox of metaphor*). Auch weitere Faktoren machen gezielte Metaphern aus, z. B. metaphorische Wortspiele oder intendierte Übertreibung (vgl. ebd.: 15).

Auch wenn Steens Theorie als eine nicht zeitgemäße Sicht auf Metaphern mit der Begründung kritisiert wird, als dass sie Metaphern aus dem kognitiv-linguistischen Bereich wieder herausnehmen soll (vgl. Gibbs / Chen 2017), scheint die **kommunikative Dimension** in Steens Verständnis für die Ziele der geplanten Untersuchung von Metaphern in Vermittlungstexten hilfreich. Allerdings basiert nur ein kleiner Teil der vorliegenden Untersuchung auf der *Deliberate Metaphor Theory*. Der Hauptteil der Untersuchung konzentriert sich auf **kognitive Metaphernmodelle**, die das Verständnis der in den Texten präsentierten physikalischen Phänomene steuern.

Bezüglich des untersuchten Textkorpus, in dem abstrakte Wissensinhalte an *relative* Laien vermittelt werden, ist zu vermuten, dass gezielte Metaphern zum wichtigen Untersuchungsgegenstand werden können. Es ist ebenfalls zu vermuten, dass sie von Textproduzenten **bewusst eingesetzt** und **explizit gemacht** werden, um den Textrezipienten konkretere Herkunftsbereiche für das Verständnis abstrakter Zielbereiche zu ermöglichen. Somit werden Metaphern zum **didaktischen Instrument**.

Für eine gelungene Analyse gezielter Metaphern muss man allerdings zuerst den metaphorischen Gebrauch eines Lexems identifizieren. Im zweiten Schritt wird der gezielte Einsatz der Metapher anhand von kontextuellen oder verbalen Hinweisen nachgewiesen. Für die Identifikation von Metaphern bietet sich das MIP (*Metaphor Identification Procedure*) und MIPVU nach Steen et al. (2010) an.²³ Nach dieser Methode wird die lexikalische Bedeutung eines Lexems mit der Bedeutung im konkreten Kontext verglichen. Wenn die kontextuelle Bedeutung mit der lexikalischen Bedeutung durch eine Art Ähnlichkeit verbunden ist, wird das Lexem als Metapher identifiziert. Die ergänzende Methode MIPVU ermöglicht es, auch **direkte Metaphern**

²³ Im Abschnitt 10.2 werden diese Verfahren näher beschrieben.

zu identifizieren. **Bei direkten Metaphern ist kein Bedeutungsunterschied zwischen der lexikalischen und der kontextuellen Bedeutung feststellbar.** Trotzdem gibt es eine metaphorische Projektion, da die Bedeutung des Wortes mit einem konkreteren Referenten verglichen wird (z. B. A ist wie B). Es gibt einen expliziten Vergleich zwischen den zwei Bereichen und somit wird der Textrezipient gezwungen, einen Bereich aus der Sicht des anderen Bereiches zu sehen, was zu einer **Konzeptveränderung** führt (vgl. Steen 2010: 15, 39).

Das ergänzende Verfahren, um **gezielte Metaphern zu identifizieren** (*Deliberate Metaphor Identification Procedure* (DMIP)), entwickeln Reijnerse / Burgers / Krennmayr / Steen (2017). Das DMIP basiert auf der Annahme der **dreidimensionalen** Natur von Metaphern (Kognition, Sprache, Kommunikation). Es ist ein weiteres methodisches Instrument, das es ermöglicht, Aussagen über (gezielte) Metaphern nicht bloß intuitiv zu treffen, sondern auf eine wissenschaftliche Basis zu stellen.

Die vorgeschlagene DMIP-Methode findet Anwendung auf der **semiotischen** Ebene aus der strukturell-funktionalen Perspektive. Dabei ist es nicht möglich, Rückschlüsse über die Kognition der Textproduzenten zu ziehen. Deswegen können mit dieser Methode nur **potentiell gezielte** Metaphern identifiziert werden. Eine wichtige Rolle spielen auch bei dieser Methode Korpus-basierte Wörterbücher: „Any meaning that cannot be found in these dictionaries is considered novel [...]“. (Reijnerse et al. 2018: 134) Die Metapher gilt dann als **potentiell gezielt**, wenn der Herkunftsbereich eine Rolle in der Darstellung der Bedeutung der Äußerung spielt: „A metaphor is potentially deliberate when the source domain of the metaphor is part of the referential meaning of the utterance in which it is used.“ (Ebd.: 136) Oft gibt es besondere sprachliche Signale, die darauf hinweisen. Gezielter Einsatz von Metaphern ist u.a. feststellbar:

- Bei innovativen Metaphern (vgl. Beger 2016: 68);
- Bei direkten Metaphern (vgl. ebd.: 65, 70);
- Anhäufung von Metaphern aus demselben Herkunftsbereich (vgl. ebd.: 74);
- Innovative Ergänzungen etablierter Metapher (vgl. ebd.: 76);
- A = B – Typ (vgl. ebd.: 80);
- Metapher, die Humoreffekt auslöst (vgl. ebd.).

Zusammenfassend kann man sagen, dass es sowohl sprachliche Hinweise als auch kognitive Signale (innovativer Wert der Metapher, Anhäufung von Metaphern aus demselben Herkunftsbereich) gibt, die darauf hinweisen, dass eine Metapher **gezielt eingesetzt** ist.

Erfolgreich können gezielte Metaphern nur dann sein, wenn Textrezipienten mit dem Herkunftsbereich der eingesetzten Metaphern vertraut sind. Sie haben in erster Linie **didaktische Funktion**, aber auch Unterhaltungsfunktion (vgl. Beger 2016: 83-84).

In der vorliegenden Arbeit werden die in den Texten ermittelten Metaphern dahingehend untersucht, ob ihr Einsatz **gezielt** erfolgt bzw. ob sie **gezielte Metaphern** sind. Das

Ergebnis dieser Untersuchung könnte Rückschlüsse darüber ermöglichen, ob der metaphorische Sprachgebrauch im untersuchten Textkorpus den didaktischen Zielen der Wissensvermittlung untergeordnet ist.

6. Rolle des Kontextes bei der Identifikation von Metaphern

Deliberate Metaphor Theory geht von **Metaphern im Kontext** aus. Das Hervorheben des Kontextes für das Verständnis von Metaphern ist an sich grundsätzlich kein neuer Ansatz. Bereits Weinrich betont in seinen Aufsätzen zur *Bildfeldtheorie* die Bedeutung des Kontextes bei der Identifikation von Metaphern: laut Weinrich kann eine Metapher nur eingebettet in einen Kontext als solche erkannt werden, denn erst im Kontext kann der Leser feststellen, dass ein bestimmtes Wort (eine Lexemmetapher) „[...] etwas anderes meint, als es bedeutet“ (Weinrich 1976: 311): „Eine Metapher ist folglich nie ein einfaches Wort, immer ein – wenn auch kleines – Stück Text.“ (Ebd.: 319)

Somit sieht Weinrich die Metapher als **Kontextphänomen**. Er führt für den Kontext, in dem eine Metapher realisiert wird, den Begriff „Konterdetermination“ ein und definiert Metapher als „[...] ein Wort in einem konterdeterminierenden Kontext.“ (Weinrich 1976: 320)

Allerdings sind in diesem Verständnis nur Lexemmetaphern Kontextphänomene. Ihre Bildfelder geben Rückschlüsse auf kognitive Metaphernmodelle. Kognitive Metaphernmodelle selbst sind dagegen kontextunabhängig.

Um den Kontext bei der Interpretation von Metaphern berücksichtigen zu können und ohne den kognitiven Charakter von Metaphern abstreiten zu wollen, schlagen einige Linguisten vor, den kognitiven Ansatz durch den pragmatischen Ansatz zu ergänzen (vgl. Charteris-Black 2004, Goatly 2011). Sie sehen Metaphern nicht nur als Notwendigkeit im semantischen System einer Sprache, sondern als eine **bewusste Wahl des Sprechers**: „metaphors are not a requirement of the semantic system but are matters of speaker choice.“ (Charteris-Black 2004: 10)

So ist Charteris-Black der Meinung, dass die Analyse von Metaphern ohne den Kontext, in dem sie vorkommen, nicht möglich ist: „I will argue that the cognitive semantic approach also needs to be complemented with an analysis of pragmatic factors as metaphors are always used within a specific communication context that governs their role.“ (Ebd.: 9)

Das hängt damit zusammen, dass Metapherngebrauch tatsächlich nicht nur durch unbewusste körperliche Erfahrungen, sondern auch durch die pragmatische Motivation zu überzeugen gesteuert wird:

„[...] one of the limitations of metaphor analysis when the cognitive approach is isolated from the pragmatic one is that the only explanation of metaphor motivation is with reference to an underlying experiential basis. This assumes that metaphor use is an unconscious reflex, whereas a pragmatic view argues that speakers use metaphor to persuade by combining the cognitive and linguistic resources at their disposal.“ (Ebd.: 11)

Charteris-Black behauptet, dass **durch den gemeinsamen Akt des Schaffens von Bedeutung** die Metapher Menschen miteinander verbindet: „metaphor bonds people in a joint act of meaning creation.“ Dabei kommt Kreativität nicht nur dem Schöpfer von Metaphern zu, sondern auch dem Rezipienten, der die Metapher interpretieren muss: „Creativity is necessary *both* for those who employ metaphor in everyday language use *and* for those who interpret it. Metaphor provides an extra dimension to the linguistic system [...].“ (Ebd.: 12) Er spricht von dieser kreativen Arbeit als „stretching the resources of language“ (ebd.). Konkret besteht diese Arbeit für den Zuhörer darin, dass er die Spannung zwischen dem Gesagten und dem Gemeinten überwinden muss: „If we can make something congruent (while apparently incongruent) it means that we have engaged in a joint activity of meaning creation that goes beyond what is normally codified within the semantic system.“ (Ebd.)

Die Verbindung zwischen dem kognitiven und pragmatischen Ansatz wird möglich, wenn man auch die **Kontexte analysiert**, in welchen Metaphern vorkommen, denn diese Kontexte geben die **Absichten** des Sprechers preis, der die Metapher benutzt (vgl. ebd.: 13).

Auch laut Goatly spielt der Kontext eine wichtige Rolle im metaphorischen Verständnis. Der Kontext (und co-text) beeinflusst die Interpretation von Metaphern, so dass sie ohne Kontext u. U. fehlinterpretiert werden können. Zum Erkennen von Metaphern im Kontext tragen sog. **Marker** bei. Sie signalisieren das Vorkommen von Metaphern²⁴. Die metaphorischen Marker, die Metaphern für den Hörer / Textrezipienten ankündigen, definiert Goatly als „the words and phrases occurring in the environment of a metaphor’s vehicle term, or a unit of discourse that unconventionally refers to or colligates with the topic of a metaphor on the basis of similarity, matching or analogy.“ (Skorczynska / Piqué-Angordans 2005: 113)

In seiner Klassifikation unterscheidet Goatly für die englische Sprache 20 Typen von metaphorischen Markern:

- (1) Explicit markers: z. B. metaphorically, figuratively;
- (2) Intensifiers: z. B. literally, really, actually, in fact;
- (3) Hedges and downtoners: in a way, almost, a bit of;
- (4) Semantic metalanguage: in both senses, in more than one meaning;
- (5) Mimetic terms: image, picture, plan, imitations;
- (6) Symbolism terms: symbolically, example;
- (7) Superordinate terms: sort of, kind of;
- (8) Copular terms: like, as;
- (9) Precision similes and other comparisons: like, equivalent of;
- (10) Clausal similes: as if, as though;
- (11) Perceptual processes: seemed, sounded;

²⁴ Im Zusammenhang mit kontextuellen Hinweisen sprechen Reijnierse / Burgers / Krennmayr / Steen (2017) sowie Beger (2016) vom Mechanismus des Erkennens von potentiell gezielten Metaphern.

- (12) Misperception terms: delusion, illusion, fantasy;
- (13) Cognitive processes: believe, think, incredible ;
- (14) Verbal processes: say, call refer to;
- (15) So to speak;
- (16) Orthography: “”, !;
- (17) Modals + Verbal Processes: could say, might say;
- (18) Modals: must, certainly, perhaps;
- (19) Conditionals: if ... could, imagine, suppose;
- (20) As it were (vgl. ebd.: 115).

Skorzynska und Piqué-Angordans behaupten, dass die Anwendung von Goatlys Klassifizierung es zwar erleichtere, Variationen von metaphorischen Markern besser zu identifizieren, allerdings keine in sich erschöpfende Auswahl darstelle. Stattdessen schreiben die beiden Autoren dem Textrezipienten eine wichtige Rolle beim Identifizieren von Metaphern zu:

„The recognition of certain phrases as metaphorical markers may as well depend on a number of external factors related to the communicative setting in which the studied genres are produced and used, such as the readers’ background knowledge and their command of the language use, two aspects which seem to be especially relevant in instructional settings.” (Ebd.: 127)

Diese Tatsache ist besonders wichtig für Rezipienten instruktiver Texte, zu denen ebenfalls popularisierende Vermittlungstexte der französischen Presse zählen. Besonders bei der Rezeption von Vermittlungstexten mit ausgeprägtem didaktischem Aspekt soll nicht nur der kommunikative Kontext, sondern auch der größere Textzusammenhang zur Interpretation von Metaphern herangezogen werden:

„Finally, with regard to the pedagogical implications of the research carried out, raising learners’ metaphoric awareness and building their metaphoric competence should necessarily involve considering metaphor not only in its communicative context, but also as an element within its surrounding discourse, as it may provide indications for the metaphor’s correct interpretation.” (Ebd.)

Angeichts der Bedeutung des Kontextes bei Metapherninterpretation, gibt Goatly (2011) eine eigene Definition von Metaphern:

„Metaphor occurs when a unit of discourse is used to refer unconventionally to an object, process, or concept, or colligates in an unconventional way. And when this unconventional act of reference or colligation is understood on the basis of similarity, matching or analogy involving the conventional referent or colligates of the unit and the actual unconventional referent or colligates. The term “colligate” [...] refers to one kind of collocate. Collocation is any kind of co-occurrence of words in the text, but colligation is a syntactic relationship between the two words.” (Goatly 2011: 9)

Die Notwendigkeit einer adäquaten Berücksichtigung des Kontextes im Rahmen einer kontrastiven Metaphernanalyse betont auch Osthus ausgehend von seiner Untersuchung des metaphorischen Modells LE DEBAT EST LA GUERRE in spanischen und deutschen Pressetexten:

„En linguistique contrastive une fixation à l’impact cognitif des métaphores s’avère donc insuffisante. Les dimensions cognitives du langage ne sont pas l’unique critère servant à expliquer les convergences ou divergences interlinguistiques de l’usage métaphorique. Le seul établissement des structures métaphoriques cognitives signifierait l’omission de la perspective pragma-textuelle, voire du critère essentiel de toute analyse contrastive.” (Osthus 2000b: 8)

Folglich stellt er die Frage, welches deskriptive Modell am besten geeignet ist, um auch den pragmatischen Aspekt in die Metaphernanalyse zu integrieren. Er schlägt vor, das Bildfeldmodell von Weinrich für die Zwecke der Metaphernanalyse zu benutzen, weil es die Prinzipien des Wortfeldmodells von u.a. Trier (1931) mit den Prinzipien der isotopischen Konstitution des Textes im Rahmen der strukturellen Semantik von Greimas (1968) kombiniert:

„Ce modèle tient compte du fait que chaque métaphore a une double dimension. D’un côté elle s’insère dans des régularités sémantiques, à savoir dans un paradigme de projections des isotopies dont la compréhension est assurée par une longue tradition linguistique occidentale. De l’autre côté le modèle weinrichien considère chaque forme métaphorique comme un phénomène intimement lié à son contexte et à ses circonstances extra-textuelles (Petöfi 1975: 300).” (Ebd.)

Genau diese Kombination vom Kognitiven und Pragmatischen bemängelt Osthus für die Zwecke der kontrastiven Sprachanalyse im kognitiven Metaphernmodell von Lakoff / Johnson:

„Sans mettre en doute les implications qu’ont les métaphores sur les concepts sémantiques [...], la linguistique contrastive aura d’abord besoin d’une description fonctionnelle de la métaphore. Cette description aura trois tâches principales : a.) dégager au niveau microstructurel les diverses formes métaphoriques appartenant à un même paradigme sémantique – appelé *ICM* ou *champs métaphorique* –, b.) analyser leur usage textuel et leurs fonctions pragmatiques et c.) mesurer le degré de convergence interlinguistique.” (Ebd.)

Nur so trägt eine Metaphernanalyse der Tatsache Rechnung, dass in der Metapher drei Dimensionen zusammenkommen: kognitive, semantische und pragmatische. **Es gibt nicht nur eine konzeptuelle Metapher, sondern mehrere konzeptuelle Metaphern, deren Gebrauch vom Text, von der Situation, von den linguistischen Konventionen und kulturellen Hintergründen abhängig ist** (vgl. ebd.: 9).

7. Angewandte Methode der Identifikation von Metaphern

7.1 Deduktive vs. induktive Methode

Traditionell unterliegen Metaphern im Text zwei Analysearten: der sog. **deduktiven** (*top-down*) und der **induktiven** (*bottom-up*) (vgl. Krennmayr 2013). Bei der **deduktiven Vorgehensweise** wird das Auftreten bestimmter metaphorischer Konzepte in den Texten angenommen, und anschließend werden Texte nach den linguistischen Metaphern durchsucht, die diese Konzepte zum Ausdruck bringen. Die **induktive Methode** besteht dagegen darin, die Texte zuerst nach verschiedenen metaphorischen

Konzepten zu durchsuchen, ohne sich im Vorfeld festzulegen, nach welchen metaphorischen Konzepten gesucht wird. Erst wenn Lexemetaphern identifiziert werden, werden sie metaphorischen Konzepten – oder konzeptuellen „mappings“ – zugeordnet.

Krennmayr weist in ihrem Artikel ausdrücklich darauf hin, dass keine der beiden Methoden *a priori* zu bevorzugen wäre. Die Entscheidung über die Vorgehensweise soll auf Grund des Forschungsvorhabens im konkreten Forschungsprojekt fallen:

„Whether a bottom-up or a top-down approach to the identification of metaphors in discourse is most appropriate depends on the agenda of the researcher. For example, if researchers want to capture all metaphorical language in their data, rather than a specific selection of conceptual metaphors and their corresponding expressions, an inductive approach seems more appropriate.“ (Krennmayr 2013: 11)

Und an einer weiteren Stelle: „One approach is not inherently better than the other; the appropriate choice depends on the research question or the kind of data under analysis.“ (Ebd.: 30)

Die deduktive (top-down) und die induktive (bottom-up) Methode können auch als *semasiologisch* und *onomasiologisch* bezeichnet werden (vgl. Jäkel 2003: 131). So wird bei der onomasiologischen Herangehensweise von fachlichen Inhalten ausgegangen und danach gefragt, ob ihre Bezeichnungen mit einer Metapher erfolgen. *Semasiologisch* und *onomasiologisch* sind zwar Begriffe aus Semantik und Lexikologie, sie sind aber zur Metaphernanalyse aus dem kognitiv-linguistischen Bereich nützlich. Dies betont auch Jäkel, indem er konstatiert:

„*Semasiologie* und *Onomasiologie* sind Termini aus der traditionellen Semantik und Lexikologie zur Bezeichnung zweier unterschiedlicher Blickrichtungen innerhalb lexikalisch-semantischer Untersuchungen. [...] Ohne daß dabei diese Termini verwendet würden, finden sich nun auch im kognitiv-linguistischen Paradigma genau diese beiden Ansätze wieder.“ (Ebd.: 131-132)

Als Metaphern werden in der vorliegenden Arbeit ebenfalls Formulierungen metaphorischer Natur (mit Herkunfts- und Zielbereich) herangezogen, die **explizite Vergleiche** darstellen. Wichtig dabei ist es, dass mit dem Vergleich ein **kognitives Schema realisiert** wird. Wenn eine metaphorische Übertragung gegeben ist, scheint eine Trennung zwischen dem impliziten und expliziten Vergleich im Rahmen eines kognitiven Ansatzes nicht sinnvoll.

Die vorliegende Metaphernanalyse wird nach der induktiven (bottom-up, onomasiologische) Methode durchgeführt. In den französischsprachigen populärwissenschaftlichen Texten werden Inhalte identifiziert, die fachlich physikalisch und deswegen für einen relativen Laien in der Regel nur schwer verständlich sind. Es handelt sich um die Bereiche *Elementarteilchen* und *Wellen*. Es wird anschließend untersucht, welche Metaphern in Verbindung mit diesen inhaltlichen Bereichen gebraucht werden, um sie zu erklären.

Dann wird der Versuch unternommen, eine Systematik in der Verwendung von Metaphern festzustellen (kognitive Metaphernmodelle zu finden / formulieren, denen sie angehören), ihre Fokussierung zu analysieren sowie den gezielten Metaphereneinsatz und das metaphorische Wortspiel zu untersuchen.

Die einzelnen Schritte der vorliegenden Metaphernanalyse lassen sich folgendermaßen darstellen:

- (1) Lexemmetaphern werden bei der ersten Sichtung des Textes identifiziert;
- (2) Bei den ermittelten Lexemmetaphern werden zuerst Herkunftsbereiche untersucht, d. h. die metaphorische Bedeutung des Lexems wird mit der wörtlichen Bedeutung verglichen;
- (3) Dann werden kognitive Metaphernmodelle formuliert;
- (4) Der Text wird erneut nach Lexemmetaphern durchsucht, die demselben kognitiven Metaphernmodell entstammen könnten;
- (5) Die ursprüngliche Formulierung des kognitiven Metaphernmodells wird dementsprechend verifiziert oder korrigiert;
- (6) Ggf. werden die konkreten Fokussierungen verschiedener Metaphern miteinander verglichen. Das ist der Fall, wenn ein und derselbe physikalische Sachverhalt mit verschiedenen kognitiven Metaphernmodellen erklärt wird, z. B. in zwei verschiedenen Vermittlungstexten.

7.2 MIP und MIPVU

Beim Durchlesen von Texten sind Metaphern intuitiv für Leser oft leicht zu erkennen. Lakoff und Johnson stellen in ihrem grundlegenden Werk *METAPHORS WE LIVE BY* fest, dass dieses Verständnis von Metaphern von unseren körperlichen Erfahrungen kommt: „Our ordinary conceptual system, in terms of which we both think and act, is fundamentally metaphorical in nature [...]“ (Lakoff / Johnson 1980: 3)

Es wäre allerdings zu unverbindlich und dem Zufall überlassen, die Analyse von Metaphern ausschließlich ausgehend von der Leserintuition durchzuführen. Darauf weist auch Krennmayr in den abschließenden Überlegungen zu der in ihrem Artikel *Top-down versus bottom-up approaches to the identification of metaphor in discourse* vorgestellten Untersuchung hin: „[...] metaphor identification needs to be based less on intuition and more on an explicit procedure that helps control the process of formulating conceptual mappings and determining concepts that are involved in the mapping.“ (Krennmayr 2013: 33)

Eine zuverlässige Methode zur Metaphernidentifikation bietet Steen mit seiner „Fünf-Stufen Methode“ an. Die fünf einzelnen Stufen dieser Methode beziehen sich auf die Phasen der Identifikation von linguistischen Metaphern und ihnen zu Grunde liegenden metaphorischen Konzepten („source and target concepts involved in a mapping“ (ebd.: 8)).

Den Ausgangspunkt von Steens Methode bildet die sog. MIP – *a method for identifying metaphorically used words in discourse* (entwickelt von der Pragglejaz Group, 2007).

Dabei wird die **Basisbedeutung** der konkreten Wörter / Ausdrücke (*lexical units*) im Text ermittelt, die anschließend **mit ihrer Bedeutung im konkreten Kontext verglichen** wird. **Der metaphorische Gebrauch** liegt dann vor, wenn eine **Divergenz zwischen der lexikalischen und kontextuellen Bedeutung** festgestellt wird. Es wird festgestellt, dass ein *cross-domain mapping* vorliegt, d. h. „a mapping from a source to a target domain“ (ebd.: 10). Somit konzentriert sich MIP auf die Identifikation sprachlicher Metaphern, ohne dabei unbedingt eine Aussage über das zu Grunde liegende metaphorische Konzept zu liefern.

Als **methodische Hilfe**, die lexikalische Basisbedeutung eines Wortes / Ausdrucks zu ermitteln, schlägt Krennmayr das Benutzen von Wörterbüchern vor. Sie bezieht sich dabei auf die Arbeiten der Pragglejazz Group (2007) und Steen (2010), die in ihren Forschungsarbeiten mit Hilfe von Wörterbüchern zuverlässige Ergebnisse erzielt haben. Krennmayr bezeichnet dabei Wörterbücher als ein „valuable tool“ und ein „independent reference tool“ (ebd.: 18). Ein Wörterbuch vermittelt die metaphorische Bedeutung nicht automatisch, sondern gibt dem Forscher zuverlässige sorgfältig aufbereitete Informationen über die Wortbedeutung an die Hand, die ihm helfen, den metaphorischen Gebrauch richtig zu identifizieren:

„Corpus-based dictionaries have been shown to be a **valuable tool** for the identification of linguistic metaphor [...]. A dictionary does not automatically provide the analyst with information about whether or not a word is metaphorically used in a given context. It is still the analyst who compares and contrasts basic and contextual meanings and makes decisions about a word's metaphoricity. However, by relying on **independent reference tools**, the analyst's identification process is supported with carefully compiled data and allows other researchers to check and replicate the analyst's decisions. Two established procedures MIP (Pragglejazz Group, 2007) and MIPVU (Steen et al., 2010) rely heavily on the use of dictionaries in linguistic metaphor identification. Both methods have been subjected to reliability tests and have proven to be reliable protocols for identifying linguistic metaphor in discourse.“ (Ebd.: 18-19)²⁵

In ihren Überlegungen über das Benützen von Wörterbüchern bei der Identifikation von Metaphern in Texten geht Krennmayr sogar ein Stück weiter, indem sie darin einen **Nutzen auch für die Ermittlung der metaphorischen Konzepte hinter den linguistischen Metaphern** sieht. Wörterbücher beinhalten nicht nur die Information über die lexikalische Basisbedeutung eines Wortes, sondern auch über **Konzepte**, die Teil dieser Bedeutung sind, **in ihrer Beziehung zueinander**. Diese Informationen ermöglichen dem Forscher, die konkreten konzeptuellen Bedeutungsübertragungen zu ermitteln, und machen seine Ergebnisse klar und transparent:

„When identifying linguistic metaphors, the analyst compares a word's contextual and basic meanings as listed in a dictionary. Besides linguistic information, dictionaries also capture conceptual knowledge, since they make explicit both the concepts involved in a word's meaning and the manner in which they are related. The analyst identifying metaphor at the conceptual level can harvest this information in order to construct mappings between source and target domain structures. [...] the dictionary can be regarded as an independent norm of reference. Just as with the identification of metaphor

²⁵ Die markierten Stellen in diesem Zitat sind Markierungen der Verfasserin.

on a linguistic level, the identification of conceptual mappings can be placed on a firmer footing by relying on reference tools. While they cannot completely eradicate intuition, they restrict the options for determining concepts and make the process more explicit and transparent.” (Ebd.: 19)

So können Wörterbücher bei der Anwendung der **MIPVU-Methode** von Steen von großer Bedeutung sein. Die MIPVU-Methode führt den Forscher von der Identifikation der linguistischen Metapher zur Ermittlung des metaphorischen Konzepts.

Um dies zu erreichen, wird die (im Schritt 1 ermittelte) linguistische Metapher in sog. Propositionen (*propositions*) aufgeteilt (Schritt 2), wobei das Aufteilen der linguistischen Metapher in Propositionen – ein Prozess, der in der englischen Sprache als *propositionalization* genannt wird – ein Mittel darstellt, die konzeptuelle Struktur des Textes zu ermitteln: „Propositionalization is a way of capturing the conceptual structure of a text.” (Ebd.: 14) Danach werden Elemente vom Zielbereich und die Elemente vom Herkunftsbereich miteinander verglichen (Schritt 3) und erläutert (Schritt 4). Im Schritt 5 wird dann die **metaphorische Projektion** ermittelt.

Angesichts der dargestellten Überlegungen von Krennmayr in Anlehnung an die Pragglejaz Group (2007) und Steen (2010) wird in der vorliegenden Arbeit auf die transparente zuverlässige Metaphernidentifikation besonderer Wert gelegt.

Die intuitive Herangehensweise scheint lediglich für die allererste Textbetrachtung nach der induktiven Methode sinnvoll, um Vermutungen über die Lexemmetaphern aufzustellen. Bei der näheren Untersuchung werden die einzelnen Metaphern dann zuerst einer Analyse nach Steens Methode unterzogen, nach der die metaphorischen Konzepte ermittelt werden. Abschließend wird der gezielte Metapherneinsatz für didaktische Zwecke untersucht.

8. Funktionen von Metaphern

8.1 Gewinnung, Verarbeitung, Versprachlichung, Präsentation und Vermittlung wissenschaftlicher Erkenntnisse

Metaphern schaffen Wissen auf der Basis von **Analogien**. Das Verständnis des **Analogiebildungsprozesses** ist wichtig für das Funktionieren von Metaphern bei Wissensvermittlung in populärwissenschaftlichen Texten. Drewer spricht in diesem Zusammenhang von einem **positiven analogischen Lernprozess** und skizziert seinen Ablauf²⁶:

„Zunächst versucht ein Mensch, der mit neuen Informationen konfrontiert wird, diese in bereits bestehende Wissensschemata einzubinden. Gelingt dies, wird die neue Information spontan verstanden, und der Aufbau eines neuen Schemas ist unnötig.

²⁶ Dabei bezieht sie sich auf die Behauptung von Rumelhart & Norman aus dem Jahr 1981. Sie kritisiert allerdings, dass die beiden Autoren nicht genau bestimmen, was sie unter dem Begriff „next best schema“ verstehen bzw. nach welchen Eigenschaften sie identifiziert werden muss. (Ebd.: 9)

Existiert jedoch keine passende Wissensrepräsentation, so wird das „next best“ Schema als Modell aktiviert. Im Anschluss wird dann ein neues Schema generiert, das in einigen Aspekten mit dem alten übereinstimmt, in anderen aber von ihm abweicht.“ (Drewer 2003: 9)

So entstehen mentale / kognitive Modelle über Untersuchungsgegenstände eines Faches. Sie sind „schematische, komplexitätsreduzierte Repräsentationen von Wissen bzw. von Präsuppositionen über die Welt, die Vorhersagen ermöglichen und das Handeln leiten.“ (Ebd.: 53) Diese kognitiven Modelle werden an Lernende des Faches vermittelt bzw. in populärwissenschaftlichen Texten an Laien, die über diese Modelle aus populärwissenschaftlichen Artikeln erfahren.

Der Begriff des kognitiven Metaphernmodells ist mit dem Begriff des (allgemeinen) mentalen Modells eng verbunden. Drewer konzentriert sich im Wesentlichen auf folgende Gemeinsamkeiten zwischen den beiden:

- Liefern von Erklärungen und Bilden von Inferenzen;
- Bezug zum Bereich der Erfahrung;
- Strukturieren des Wissens, was für Wissenserwerb ausschlaggebend ist;
- Reduzieren der Komplexität der Wissenszusammenhänge;
- Ermöglichen von Hypothesenbildung;
- Liefern von Handlungsanweisungen.

Drewer kommt zum Schluss, dass ein *mentales Modell* **eine ganzheitliche kognitive Repräsentation eines Sachverhalts oder Gegenstands ist**. Ein *Metaphernmodell* ist dagegen eine ganzheitliche kognitive Repräsentation eines Sachverhalts oder Gegenstands „in den Strukturen“ eines zweiten, bereits bekannten Sachverhalts oder Gegenstands.

Da Lexemmetaphern Abbildungen von Metaphernmodellen auf der sprachlichen Ebene sind, können sie einen didaktischen Zweck erfüllen, indem sie mentale Modelle vermitteln bzw. die Lernenden / *relative* Laien dazu befähigen, diese Modelle in ihrer Kognition aufzubauen. Dies geschieht, wenn Textrezipienten neue Erfahrungen kognitiv strukturieren und in das bestehende Netz bereits bekannter Erfahrungen einordnen.

Führt man diesen Gedanken weiter, könnte man zu einer anderen Sichtweise auf den Begriff der *Kohärenz* gelangen. Traditionell spricht man von der Textkohärenz (als Eigenschaft des Textes), die zur Verständlichkeit des Textes beiträgt. Angesichts der Erkenntnisse der kognitiven Linguistik könnte man von der **Kohärenz beim Konstruieren der mentalen Modelle** reden, die mit Hilfe von Lexemmetaphern ermöglicht wird. Diese Kohärenz würde entstehen, wenn man **gezielt** Lexemmetaphern einsetzt, die einem bestimmten Bildfeld / Metaphernnetz angehören. Eine **gezielte und systematische Metaphernverwendung** begünstigt den **Aufbau mentaler Modelle**, denn auf diese Art und Weise entstehen Verknüpfungen zwischen den Wissensbeständen im Herkunfts- und Zielbereich, das neue Wissen wird in bestehende Wissensstrukturen integriert, neu strukturiert und ermöglicht Generalisierungen. Die

Anschaulichkeit (Bildhaftigkeit) der metaphorischen Wissensvermittlung hat ebenfalls positive Auswirkung auf **Wissenserwerb**, denn komplexere Zusammenhänge werden somit in ihrer Komplexität reduziert, was seinerseits ebenfalls die Aufnahme des neuen Wissens begünstigt (vgl. ebd.: 55-56).

Drewer unterscheidet fünf Stadien der **wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung und -vermittlung** mit Hilfe von Metaphern:

- (1) **Gewinnung** wissenschaftlicher Erkenntnisse;
- (2) **Verarbeitung** wissenschaftlicher Erkenntnisse;
- (3) **Versprachlichung** wissenschaftlicher Erkenntnisse;
- (4) **Präsentation** wissenschaftlicher Erkenntnisse;
- (5) **Vermittlung** wissenschaftlicher Erkenntnisse.

Bei der **Gewinnung** und **Verarbeitung** wissenschaftlicher Erkenntnisse spielt die **kognitive** Dimension von Metaphern eine Rolle. Bei der **Versprachlichung** und **Präsentation** dagegen eher ihre **sprachliche** Seite.

Lernende nutzen das bereits vorhandene Wissen, um neues Wissen zu gewinnen. Dies geschieht durch das Systematisieren und Behalten des vorhandenen Wissens über den metaphorisch verstandenen Zielbereich. Durch die **Analogiebildung** werden Hypothesen über den bestimmten Gegenstandsbereich ermöglicht.

In dieser Hinsicht kann man von einer „heuristischen Kraft der Metapher“ reden, denn die Metapher ist ein Mittel des Fragestellens, des Findens und Erfindens. **Innovative Metaphern führen zu neuen Konzeptualisierungen mit anschließender Hypothesenbildung** (die anschließend überprüft werden müssen). Etablierte Metaphern ermöglichen es, bestimmte Erkenntnisse / Phänomene auf eine besondere Art und Weise zu sehen und ggf. kritisch zu überdenken (vgl. ebd.: 64).

Sollte ein innovatives Metaphernmodell im Laufe der wissenschaftlichen Überprüfung sich zu einer Theorie entwickeln, so spricht man von einer **theoriekonstitutiven Metaphernfunktion**. Diese Metapher hat somit aktiv zur Gewinnung wissenschaftlicher Erkenntnisse beigetragen. Mit ihrer Wirkung werden anfangs Hypothesen geschaffen, die Analogien und Zusammenhänge andeuten und auf gewisse Gesetzmäßigkeiten hinweisen. Die im Laufe dieses Prozesses entstandene Theorie bekommt ihre Begrifflichkeit (fachliche Termini), die sich in Lexemmetaphern ausdrückt. Ein Beispiel dazu: elektromagnetische Strahlung wird als WELLE konzeptualisiert und auf der sprachlichen Ebene durch Lexemmetaphern repräsentiert (vgl. ebd.: 67).

Bei der **Verarbeitung** der gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse ist die Metapher sehr hilfreich, um besonders **abstrakte Sachverhalte**, die nicht mit den menschlichen Sinnen wahrgenommen werden können, durch eine kognitive Strukturierung rational zugänglich zu machen. Dies geschieht durch die **metaphorische Projektion** aus dem konkreten und gut vorstellbaren Erfahrungsbereich auf den abstrakten Zielbereich. In diesem Zusammenhang spricht man von **begriffskonstitutiver**

Funktion der Metapher, denn durch die metaphorische Übertragung werden Begriffe – gemeint als gedankliche Konzepte – gebildet (vgl. ebd.: 75ff). Dabei kann für den *Begriff* die Definition von Bußmann verwendet werden: „Durch Abstraktion gewonnenes gedankliches Konzept, durch das Gegenstände oder Sachverhalte auf Grund bestimmter Eigenschaften und / oder Beziehungen klassifiziert werden.“ (Bußmann 2008: 84)²⁷ Drewer selbst erklärt die begriffskonstitutive Funktion der Metapher folgendermaßen: „Durch die metaphorische Projektion konkreterer, bereits verstandener Erfahrungen und konzeptueller Bereiche wird es jedoch möglich, die abstrakten Begriffe auf eine erfahrungsnahe Basis zurückzuführen und so kognitiv und sprachlich zu verarbeiten.“ (Drewer 2003: 76) So werden **neue Bedeutungen** geschaffen, indem die vorhandene Kategorisierung der Welt und ihr semantischer Ausdruck auf der sprachlichen Ebene neu organisiert werden. Besonders in modernen Zeiten der Wissensflut sind metaphorische Analogien (Ähnlichkeiten im Herkunfts- und Zielbereich) ein brauchbares Instrument, die schnell wachsenden Wissensbestände kognitiv ökonomisch zu verarbeiten (vgl. ebd.: 77).

Für den Schritt (3) der wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung und -vermittlung mit Hilfe von Metaphern – die **Versprachlichung** wissenschaftlicher Erkenntnisse – werden Netze von Lexemetaphern geschaffen, die mit dem Begriff von Weinrich als *Bildfelder* bezeichnet werden können. Der Vorteil der Metaphern ist dabei ihre **Motiviertheit auf der sprachlichen Oberfläche**. Somit sind sie leicht verständlich und leicht zu lernen (vgl. ebd.: 78ff).

Schritt (4) – **Präsentation wissenschaftlicher Erkenntnisse** – geschieht auf eine **produktive Art** und Weise und nicht nur reproduktiv. Metaphorische Übertragungen sind keine bloßen Abbildungen des Herkunftsbereiches im Zielbereich. Sie wirken produktiv beim Konstituieren des kognitiven Verständnisses des Zielbereiches. Das Prinzip der Präsentation durch Metaphern geschieht auf der Basis des *Highlighting and Hiding*-Effekts. Durch diesen Effekt werden bestimmte Aspekte des Zielbereichs betont, andere wieder verdeckt. Die Wirkung von Metaphern geschieht durch Metaphernnetze / Bildfelder, die bestimmte Konzeptualisierungen abbilden und somit bestimmte Sichtweisen auf Wirklichkeitsbereiche erzeugen oder bewusstmachen (vgl. ebd.: 85).

Goatly (2011) führt diesen Gedanken weiter und spricht von *selektiver Wahrnehmung* und *selektivem Ignorieren* im Prozess der Konzeptualisierung:

„This highlighting and suppression of aspects of experience is obvious in the case of metaphor. But the ignoring of differences and highlighting of selected similarities is, in fact, absolutely necessary in any act of classification and conceptualization. [...] Adopting any one criterion for classification means excluding other possible criteria; or, in other words, classifying involves ignoring differences as well as selecting similarities. So there is another important reason for studying metaphor: it demonstrates, in an exaggerated way, how all language-based classification constructs a representation of

²⁷ Drewer (2003) weist an dieser Stelle auf die Definition aus der Ausgabe aus dem Jahr 1990 hin, die beiden Definitionen sind aber vom Inhalt her identisch.

experience on the basis of selective perception and selective ignoring of aspects of the world.” (Goatly 2011: 2-3)

Schritt (5) – **Vermittlung** wissenschaftlicher Erkenntnisse – ist eng mit der Tatsache verbunden, dass Lernen im Wesentlichen darin besteht, die relevanten Begriffe zu erkennen und sie dann sinnvoll miteinander zu verknüpfen.

Bereits in der fachinternen Kommunikation sind Metaphern dank ihrer theorie- und begriffskonstitutiven Funktionen ein wichtiger Bestandteil. Aber auch für die Vermittlung (oft metaphorisch strukturierter) fachlicher Sachverhalte – **im didaktischen Bereich** – hat die Metapher ihren festen Platz (vgl. Drewer 2003: 90ff). Wichtig dabei ist die Tatsache, dass Metaphern auch abstrakte und schwer vorstellbare Phänomene veranschaulichen können. Sie wecken Interesse und motivieren. Durch das Prinzip der **Analogiebildung** begünstigen sie **Prozesse des Verstehens**.

Auch wenn *relative* Laien Eigenmotivation und Wunsch mitbringen, etwas zu erfahren, kann es oft schwierig sein, sich für einen sehr abstrakten Themenbereich zu interessieren, da er viel zu weit weg vom eigenen Erfahrungsbereich liegt. Anders ist es, wenn Lexemmetaphern dem Leser abstrakte Themenbereiche durch die Verknüpfung miterlebten, bekannten Herkunftsbereichen näher bringen. Der *relative* Laie wird in die Lage versetzt, den Erläuterungen zu folgen, weil er Analogien zu den Wirklichkeitsbereichen bilden kann, die ihm bereits bekannt sind. So kommen ihm auch abstrakte Themen bekannt vor und er kann sein (ursprüngliches) Interesse für sie besser entwickeln. Sein Interesse wirkt sich motivierend auf das weitere Beschäftigen mit dem Thema aus.

Im Vordergrund der didaktischen Wissensvermittlung mit Metaphern steht der **Wissenserwerb durch metaphorisch-analogische Verknüpfungen kognitiver Strukturen**. Angesichts der abstrakten wissenschaftlichen Inhalte bemühen sich Autoren von populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten, die **Komplexität der abstrakten Zusammenhänge zu reduzieren**. Nur so können sie vom relativen Laien verstanden und gespeichert werden. Durch Analogien bekommt der Rezipient eine Möglichkeit, die neuen Informationen effektiver zu organisieren, zu verstehen und zu behalten. **An sich bedeutet jede Erklärung im gewissen Sinne eine Komplexitätsreduktion**. Auch mit erheblicher Simplifizierung der Zusammenhänge bekommt der Leser eines populärwissenschaftlichen Textes genug Informationen, die ihm eine erste Orientierung ermöglichen. Besonders gut zu rechtfertigen sind Simplifizierungen in Texten mit einer verbundenen Unterhaltungsfunktion. Allerdings müssen sie im Laufe des Textes mit zusätzlichen Informationen ergänzt werden (vgl. ebd.: 85ff).

Beim Wissensaufbau entwickelt der *relative* Laie neue Konzepte, indem er neue Informationen in seine vorhandenen kognitiven Schemata einordnet. Dazu tragen **Analogien** zwischen dem Zielbereich eines konzeptuellen Modells und dem Herkunftsbereich bei, die der Autor eines Vermittlungstextes für die Rezipienten mit Hilfe von Lexemmetaphern zum Ausdruck bringt. Das Verständnis des Zielbereichs

hängt auch vom Umfang des Wissens über den Herkunftsbereich ab, über den der Rezipient des Textes verfügt.²⁸

Drewer unterscheidet in diesem Zusammenhang vier Schritte im Prozess der Wissensvermittlung über ein Phänomen mittels metaphorischer Analogien:

- (1) Vorstellen des für den Textrezipienten neuen Phänomens (Textproduzent);
- (2) Einführen des Metaphernmodells, dessen Herkunftsbereich dem Rezipienten bekannt ist (Textproduzent);
- (3) Erkennen von Ähnlichkeiten zwischen dem neu eingeführten Phänomen und dem kognitiven Metaphernmodell, Testen der ersten Hypothesen anhand der Erfahrungsdaten (Textrezipient);
- (4) Ggf. Korrigieren des Verständnisses des Zielbereichs anhand des Wissens über den Herkunftsbereich und u.U. sein damit verbundenes Handeln (Textrezipient).

Die **Schwierigkeiten** in derartiger Wissensvermittlung sind zweierlei Natur. Erstens entstehen zwischen dem Zielbereich und dem Herkunftsbereich Analogien, die aber nur einen **Teil des Wissens** über den Zielbereich vermitteln. Es verbleibt trotzdem ein Teil des Wissens, der auf eine andere Art und Weise vermittelt werden muss. Zweitens muss die Analogie zwischen dem Herkunfts- und Zielbereich sehr treffend sein, um **das richtige Wissen** zu **vermitteln** und zu keinen Missverständnissen zu führen.

Außerdem unterscheidet Drewer zwischen **natürlichen** und **künstlichen** Metaphernmodellen. Zu **natürlichen** Metaphernmodellen zählt sie diejenigen Metaphernmodelle, die auch in der fachinternen Kommunikation benutzt werden. **Künstliche** Metaphernmodelle sind dagegen nur für didaktische Zwecke (Veranschaulichung, Erklärung) verwendet.

Die Verwendung der natürlichen Metaphernmodelle trägt dazu bei, dass Lerner / *relative* Laien sich etablierte Denkmodelle des Faches aneignen, was das Ziel der Wissensvermittlung ist. Bei der Anwendung von künstlichen Metaphernmodellen müssen bestimmte Aspekte beachtet werden. Drewer fasst diese Aspekte unter sechs Punkten zusammen, indem sie sich einerseits auf die Klassifikation von Rumelhart und Norman aus dem Jahr 1981 beruft, andererseits dieser Klassifikation zwei eigene Punkte hinzufügt:

- (1) Über den Herkunftsbereich des verwendeten Metaphernmodells sollte der Textrezipient profundes Wissen verfügen;
- (2) Herkunfts- und Zielbereich des Metaphernmodells sollten nach Möglichkeit wenig voneinander abweichen;
- (3) Die für den Herkunftsbereich typischen (natürlichen) Handlungen sollten es auch für den Zielbereich sein;
- (4) Die für den Herkunftsbereich unangemessenen Handlungen sollten es auch für den Zielbereich sein;

²⁸ Für den folgenden Abschnitt vgl. Drewer (2003): 95ff.

- (5) Textrezipienten sollte es bewusst sein, dass ein künstliches Metaphernmodell verwendet wird;
- (6) Neben Objekten und Eigenschaften sollte ein künstliches Metaphernmodell insbesondere Relationen enthalten.

Drewer selbst hält den ersten Aspekt von Rumelhart und Norman für unabdingbar, die Aspekte 2-4 allerdings für zu idealisierend: „Sobald Metaphernmodelle einen bestimmten Teilbereich eines Sachverhalts schlüssig und inferenzreich erklären, sind sie zur Vermittlung geeignet.“ (Ebd.: 101)

Die Forderungen „schlüssig“ und „inferenzreich“ scheinen aus der Sicht der vorgenommenen Untersuchung für Wissensvermittlung mit Metaphernmodellen zum einen unabdingbar, zum anderen realisierbar zu sein. Was das „profunde Wissen“ angeht, über das der Lerner / *relative* Laie im Herkunftsbereich des verwendeten Metaphernmodells verfügen soll, so scheint diese Forderung ebenfalls logisch und notwendig. Es ist allerdings zu hinterfragen, ob es für Wissenschaftsjournalisten, die für eine heterogene Zielgruppe von Textrezipienten schreiben, immer möglich ist, diesem Aspekt im vollen Maße Rechnung zu tragen. Die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der *relativen* Laien zu antizipieren und ihnen Metaphernmodelle zu bieten, die sie problemlos verstehen können, sollte zum Motto jedes Textproduzenten im Bereich von Vermittlungstexten werden.

Der Fokus der vorliegenden Untersuchung liegt in der Begrifflichkeit von Drewer auf dem **Stadium (5)** der wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung bzw. -vermittlung mit Metaphern. Auf diesem Stadium stehen die Prozesse des **Motivierens** und **Verstehens** durch Analogiebildung im Vordergrund. Die Unterscheidung nach den *natürlichen* und *künstlichen* Metaphernmodellen wird dagegen nicht weitergeführt. Für die Ermittlung und Untersuchung der didaktischen Funktion von Metaphern ist es nicht ausschlaggebend, ob ein Metaphernmodell auch im wissenschaftlichen Kontext existiert, sondern vordergründig, dass seine Anwendung in populärwissenschaftlichen Vermittlungstexte für das Verständnis der wissenschaftlichen Inhalte zielführend ist.

8.2 Wortspielerische Überraschungseffekte schaffen

Geht man von der Annahme aus, dass dem Kontext in der Metaphernanalyse eine wichtige Rolle zukommt, so wird klar, dass Metaphern in verschiedenen Kontexten unterschiedliche Funktionen übernehmen. Von diesem textlinguistischen Metaphernverständnis – Metapher als Textphänomen – geht Osthus (1998) aus, als er verschiedene Funktionen von Metaphern benennt, bevor er zur Analyse des **ludischen Gebrauchs** der Metapher (Metaphernspiel oder metaphorisches Wortspiel) übergeht. So besteht die Funktion von Metaphern darin, dass sie (1) **das Lexikon bereichern**, (2) **komplexe abstrakte Zusammenhänge veranschaulichen**, (3) **emotive Strategien aufzeigen** und (4) **wortspielerische Überraschungseffekte schaffen** (vgl. Osthus 1998: 1). Die von Osthus herausgestellte Funktion (2) – abstrakte Zusammenhänge

veranschaulichen – stimmt im Allgemeinen mit den Funktionen der Präsentation und Vermittlung wissenschaftlicher Erkenntnisse von Drewer überein.

Im Hinblick auf den Metapherngebrauch in populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten ist anzunehmen, dass Metaphern eine **didaktische Funktion** übernehmen, indem sie – dank der metaphorischen Projektion – es dem Textrezipienten erleichtern, abstrakte Zusammenhänge zu verstehen. Angesichts der Komplexität und manchmal auch gewisser Trägheit der zu vermittelnden wissenschaftlichen Inhalte versuchen es Textproduzenten allerdings auch, ihre Texte „lebendiger“ und „witziger“ zu gestalten. Das führt u.a. zur **Auflockerung**, ermöglicht aber auch gleichzeitig einen besseren Zugang zu komplexeren Zusammenhängen, indem besondere Aufmerksamkeit auf das Thema gelenkt und das Interesse der Textrezipienten zum Thema erhöht wird.

Diesen Effekt von Humor belegt auch Beger in ihrer Studie des metaphorischen Gebrauchs in Universitätsvorlesungen:

„However, the professor uses another useful teaching device [...]: humor. [...] The laughter of the students, apart from bringing some comic relief, may also indicate that they have understood the professor's point. [...] This [an additional deliberate metaphor], in combination with humor – possibly to attract the student's attention – may facilitate a cognitive change on the side of the students.“ (Beger 2016: 73)

Dieser Gedanke wird in der Zusammenfassung weiter verfolgt, indem Beger im Hinblick auf das früher diskutierte Beispiel behauptet:

„[...] combining a deliberate metaphor with humor seemed to have the additional function of arousing the students' interest in the topic. Furthermore, this particular deliberate metaphor may even have an entertaining function for the student audience“.
(Ebd.: 84)

Auf der Basis dieser Feststellung wird die Vermutung aufgestellt, dass auch in den zu analysierenden Vermittlungstexten der französischen Presse eine didaktische Funktion der Metaphern mit der Funktion der **humoristischen Auflockerung** einhergehen könnte. Zwar hört der Wissenschaftsjournalist – im Gegensatz zum Universitätsprofessor – nicht das Lachen seiner Rezipienten und kann sich dadurch ihres Textverständnisses nicht vergewissern, ein Auflockerungseffekt könnte aber auch für Leser populärwissenschaftlicher Artikel als **zusätzliche Motivation** dienen.

8.3 Metaphernfunktionen innerhalb der dritten Metapherndimension *Kommunikation*

Während die oben erörterten Funktionen von Metaphern auf der Ebene der Kognition und Sprache nach der *kognitiven Metaphertheorie* gut erklärt werden können, wendet sich Semino weiteren Metaphernfunktionen zu, die auf der Ebene der Kommunikation – gemäß der *Theorie der gezielten Metapher* (DMT) – zu untersuchen sind.

Trotzdem stellt auch Semino als Erstes die generelle Metaphernfunktion in der Sprache und Kognition heraus, einige Phänomene und Sachverhalte als andere **darzustellen**. So werden in der Regel abstrakte und komplexe Sachverhalte als konkrete (körperliche) Erfahrungen dargestellt. Sie hebt allerdings hervor, dass Metaphern in der dritten Metapherndimension – der **Kommunikation** – durchaus auch weitere Funktionen übernehmen können. Darunter zählt sie die Funktionen des **Überzeugens, Argumentierens, Evaluierens, Erklärens, Bildens von Theorien und Konzeptualisierens der Realität** auf. Weiterhin können Metaphern zu der **Bildung zwischenmenschlicher Beziehungen** beitragen:

„Metaphor can be exploited in the construction and negotiation of interpersonal relationships, for example when it is used to express attitudes and emotions, entertain or involve, reinforce intimacy, convey humor, maintain or attack others’ ‘faces’, manage the transition from one topic to the next in interaction and so on [...]” (Semino 2008: 32)

Weiterhin können Metaphern zur **Textstrukturierung** und **Intertextualität** beitragen, **Zusammenfassungen** erstellen und die **Aufmerksamkeit** auf bestimmte Textteile lenken. Insgesamt nennt Semino diese Funktionen in der englischsprachigen Begrifflichkeit **„representational, interpersonal and textual functions“** (ebd.).

In der vorliegenden Analyse werden die Texte zuerst auf die **didaktische** Funktion von Metaphern hin untersucht. Im nächsten Schritt wird diese Untersuchung durch einen möglichen **Humoreffekt** der Metaphern ergänzt, der für die leichtere Aufnahme der zu vermittelnden wissenschaftlichen Inhalte seitens des Textrezipienten auch eine wichtige Rolle spielt und somit ebenfalls zu der effektiven Wissensaufnahme beiträgt. Der Mechanismus des Erzeugens des humoristischen Effekts wird im Kapitel 10 erörtert. Es wird ebenfalls aufgezeigt, dass in einigen Vermittlungstexten Metaphern zu Werkzeugen der kritischen Auseinandersetzung mit dem fachlichen Inhalt werden. Durch eine geschickte Metaphernplatzierung kann der Textproduzent sie bewusst zu **Meinungsbildungszwecken** einsetzen und somit die Einstellung der Textrezipienten zum dargestellten Thema steuern. Diese Metaphernfunktion wird nicht auf der Ebene der Kognition oder Sprache, sondern der Kommunikation sichtbar. In diesem Bereich geht die vorliegende Untersuchung über den Rahmen der *kognitiven Metapherntheorie* hinaus und stützt sich auf die *Theorie der gezielten Metapher (Deliberate Metaphor Theory)*. So ergänzen sich die beiden Theorien als Basis der vorliegenden Untersuchung gewinnbringend und ermöglichen in ihrer Zusammenwirkung multiperspektivische Einblicke in die Rolle der Metaphern in den untersuchten Vermittlungstexten.

9. Sach- und Adressatenangemessenheit der kognitiven Metaphernmodelle in Vermittlungstexten

Zwei Standbeine des Wissenstransfers sind **Sachangemessenheit** der zu vermittelnden Inhalte und die **Adressatenangemessenheit** der Wissensvermittlung.

Sachangemessenheit bedeutet in erster Linie, dass die in der Regel abstrakten und komplexen Sachverhalte, die erst einmal nur Wissenschaftlern nach intensivem Studium zugänglich sein können, so an *relative* Laien vermittelt werden, dass ihre Essenz nicht verfälscht und nicht irreführend präsentiert wird. Sollte man für Wissensvermittlung dieselben kognitiven Metaphernmodelle benutzen, die auch in der entsprechenden Wissenschaft zum Tragen kommen, ist die Sachangemessenheit gegeben. In der Terminologie von Drewer sind das **konventionalisierte** Lexemmetaphern (vgl. Drewer 2008: 102ff).

Die Maxime der **Adressatenangemessenheit** verlangt es dagegen, dem Textrezipienten ein Metaphernmodell anzubieten, das anschaulich, nicht allzu komplex, motivierend und einprägsam ist. Dazu eignen sich in Drewers Klassifikation **Ad-hoc-Lexemmetaphern aus fachlich etablierten Bildfeldern** und **innovative Ad-hoc-Lexemmetaphern** (vgl. ebd.). **Ad-hoc-Lexemmetaphern aus etablierten Bildfeldern** tragen zur Veranschaulichung der fachlichen Zusammenhänge bei, ohne den Rahmen der fachlichen Denkmodelle zu verlassen. **Ad-hoc-Lexemmetaphern aus innovativen Bildfeldern** sind kreative Erklärungsmuster, für die ein Textproduzent sich entscheidet, wenn ihm etablierte und innovative Metaphernmodelle aus etablierten Bildfeldern aus einem bestimmten Grund (z. B. zu schwer zu verstehen) unzureichend erscheinen. Solche Metaphernmodelle können auch sinnvoll und motivierend sein, dürfen aber den von ihnen dargestellten Sachverhalt nicht verfälschen. Auch wenn die didaktische Reduzierung in solchen Fällen durchaus zugelassen ist, müssen Metaphern **zumindestens einen Teil des Wissens übertragen**. Das Verhältnis zwischen der Sach- und Adressatenangemessenheit hängt mit der Kreativität des in der Wissensvermittlung verwendeten Metaphernmodells zusammen.

Auch andere Autoren beschäftigen sich mit dem Fachlichkeitsgrad der Metaphern. Etablierte Metaphernmodelle könnten mit Boyds Terminologie als *theoriekonstitutive* Modelle betrachtet werden. Unter innovativen Metaphernmodellen können alle anderen konzeptuellen Metaphern verstanden werden, die etablierte Metaphernmodelle ergänzen, unabhängig davon, ob sie das noch im Rahmen des fachlichen kognitiven Modell bleiben oder diesen Rahmen überschreiten.

Auf die **Verwischung der Grenzen zwischen etablierten und innovativen Metaphern** haben bereits viele Wissenschaftler hingewiesen (vgl. Boyd 1993, Charteris-Black 2004). Oft werden etablierte Metaphernmodelle zu didaktischen Zwecken herangezogen und verlassen somit den strikten wissenschaftlichen Rahmen. Dieses Phänomen beobachtet Charteris-Black nicht nur auf der kognitiv-linguistischen, sondern auch gleichzeitig auf der pragmatischen Ebene. Er unterscheidet zwischen den Metaphern, die er in der englischsprachigen Terminologie als *conventional* und *novel* bezeichnet. In diesem Zusammenhang zitiert er Deignan (1999) mit der folgenden Feststellung: „A conventional metaphor is, therefore, a phrase for which a particular reading has become socially established – thereby constraining other readings and requiring less cognitive processing [...]“ (Charteris-Black 2004: 17)

Anschließend liefert er die eigene Definition von etablierten Metaphern: „A *conventional metaphor* is a metaphor that is frequently used and is taken up in a language community, thereby reducing our awareness of its semantic tension.” (Ebd.: 21)

Dagegen steht die Definition von innovativen Metaphern: „A *novel metaphor* is a metaphor that has not previously been taken up and used in a language community, thereby heightening awareness of its semantic tension.” (Ebd.: 22)

Boeynaems, Burgers, Konijn und Steen (2017) unterscheiden zwischen **etablierten** und **innovativen** Metaphern auf der Grundlage ihres **Verarbeitungsmechanismus** *perceived novelty* und *perceived aptness*:

„When a metaphor is novel [...], people have to compare two different concepts [...] to discover what they have in common. [...] When a specific concept is repeatedly used figuratively, people become familiar with the intended meaning of the metaphor, and the metaphor becomes conventional [...]. [...] when metaphors become conventionalized, a shift in the mode of processing, from comparison (novel metaphors) to categorization (conventional metaphors), takes place. When metaphors are processed by categorization, their intended meaning is already stored in the mind of the recipient [...] These metaphors then provide a conventional framework for thinking about the issue and can make difficult issues more concrete and easier to understand [...]” (Boeynaems, Burgers, Konijn und Steen 2017: 2862)

In ihrer Studie versuchen sie einen (positiven oder negativen) Effekt von Metaphern auf die kognitive und affektive Wahrnehmung von Nachrichten zu erforschen. In der von ihnen untersuchten Textsorte beobachten sie keine wesentliche Beeinflussung der Rezipienten: „To conclude, we showed that variations in only a small part of a news item (1.7% of words) affects both cognitive and affective text perception via two distinct perceptions of the metaphor.” (Ebd.: 2875)

Es ist nicht primär die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit, den Effekt von Metaphern auf die kognitive oder affektive Textwahrnehmung von Rezipienten zu erforschen. Zum einen würde man dafür eine andere methodische Vorgehensweise benötigen. Zum anderen liegt der Schwerpunkt der vorliegenden Untersuchung auf der Ermittlung der in den populärwissenschaftlichen Texten (gezielt) verwendeten kognitiven Metaphernmodelle, Fachlichkeit ihrer Fokussierung, ihrem Zusammenwirken mit anderen kognitiven Metaphernmodellen, Einzelmetaphern, metaphorischen Wortspielen und sprachlichen Markern der Metaphorik im Kontext der physikalischen Wissensvermittlung und im abschließenden Vergleich des metaphorischen Sprachgebrauchs in den zur Analyse herangezogenen Textsorten LM und CJ. Insofern ist die Unterscheidung zwischen den etablierten und innovativen Metaphern für die vorliegende Arbeit nicht primär.

Vielmehr rücken die Dimensionen der **Sachangemessenheit** und **Adressatengemessenheit** in den Vordergrund, die anhand der Metaphernfokussierung bzw. des *Highlighting and Hiding*-Effekts untersucht werden. Somit wird untersucht, ob die verwendeten kognitiven Metaphernmodelle und ihre

konkreten Realisierungen in ihrer Funktion des Transfers physikalischen Wissens **sachgerecht** bleiben. Außerdem wird ein Augenmerk darauf gelegt, ob die verwendeten kognitiven Metaphernmodelle und die entsprechenden Lexemmetaphern auf Bilder und Analogien zurückgreifen, die ein *relativer* Laie leicht nachvollziehen kann, ohne dafür ggf. eine weitere Recherche im fachlichen Bereich vornehmen zu müssen (**Adressatengerechtigkeit**). Denn Erklärungen, die auf unbekannte inhaltliche Bereiche zurückgreifen und nicht auf das vorhandene Wissen von Textrezipienten anknüpfen, können sie fachlich nicht weiterbringen. Bei dieser Untersuchung kann es zwar manchmal hilfreich sein zu wissen, ob die jeweilige Metapher etabliert oder innovativ ist, aber nicht unbedingt notwendig. Deswegen wird diese Unterscheidung im Folgenden bei den aus dem Textkorpus ermittelten Metaphern nicht konsequent geführt, sondern bei Bedarf in die Überlegungen miteinbezogen.

10. Das metaphorische Wortspiel

Dem metaphorischen Wortspiel in Presstexten französischer und deutscher Zeitungen widmet Dietmar Osthus seine Untersuchung (1998). Er definiert es als „die Verwendung metaphorischer Textsegmente mit dem Ziel, mittels eines sprachspielerischen Einsatzes Vergnügen zu bereiten.“ (Osthus 1998: 2) und erklärt sie mit der Terminologie von Weinrich folgendermaßen: „Metaphorisches Spiel bedeutet [...] die Verwendung einer metaphorischen Wendung in einem geschickten Hin- und Her-Lavieren zwischen der bildspendenden und der bildempfangenden Isotopieebene.“ (Osthus 1998: 3)

Der Mechanismus des metaphorischen Spiels besteht in der simultanen Realisierung bei einem Lexem von zwei Bedeutungen: einer metaphorischen oder einer nicht-metaphorischen. Bei einem Wort oder Ausdruck koexistieren in einem gegebenen Kontext zwei Lesarten: eine metaphorische und eine nicht-metaphorische. So kann ein und dasselbe Lexem auf zweierlei Weisen interpretiert werden: wörtlich oder in der metaphorischen Bedeutung. Diese Simultaneität der wörtlichen und metaphorischen Interpretation verursacht den wortspielerischen Effekt. Dabei können beide Wortbedeutungen informativer Natur sein oder aber eine informative und eine spielerische sein:

„Im Kontext [...] wird das Referenzpotential eines Lexems oder einer Zeichenkette entweder über normale Präzisierung nicht-metaphorisch eingeschränkt oder aber im Rahmen einer Konterdetermination, bei der gewisse semantische Merkmale der bildspendenden auf der bildempfangenden Isotopieebene aktualisiert werden, einer Monosemierung unterzogen. Im metaphorischen Spiel dagegen wird diese Einschränkung der Referenzpotentiale nicht eindeutig vollzogen.“ (Osthus 1998: 3)

In Anlehnung an De Knop (1985) spricht Osthus vom **aufmerksamkeitsbindenden Effekt** der Metaphernspiele (vgl. Osthus 1998: 6): besonders in der Textsorte Schlagzeile eignen sie sich zum einen, um in das Thema des Artikels einzuführen, zum anderen, um die Aufmerksamkeit zu bündeln. Er weist darauf hin, dass Metaphernspiele im Text oft disambiguiert werden: es wird erklärt, welche Bedeutung nun für das Verständnis relevant ist: die nicht-metaphorische oder die metaphorische. In

Schlagzeilen gehört ein Metaphernspiel „zum Erwartbaren“ (Osthus 1998: 6) – der Textrezipient rechnet beim Lesen mit einem metaphorischen Wortspiel in dieser Textsorte. Somit wird das Verständnis des metaphorischen Wortspiels erleichtert und keine besondere Markierung ist notwendig (vgl. Osthus 1998: 6). In anderen Textsorten werden oft Marker integriert, die metaphorische Wortspiele disambiguieren entweder zugunsten der metaphorischen oder der nicht-metaphorischen Bedeutung. Alternativ werden beide Bedeutungen zugelassen (vgl. Osthus 1998: 7).

Auch Semino stellt das Phänomen des metaphorischen Wortspiels heraus, das sie als *wörtlich-metaphorische Opposition (literal-metaphorical opposition)* bezeichnet: „The metaphorical and basic meanings of particular expressions may be evoked simultaneously in particular stretches of texts, often to achieve humorous effects [...]“ (Semino 2008: 27) In diesem Zusammenhang leitet sie im Anschluss an Koller und Kövecses den Begriff *topic-triggered* ein, der ins Deutsche als *ausgelöst durch das Thema* übersetzt werden könnte. Nun ist der Herkunftsbereich der *durch das Thema ausgelösten* Metaphern durch einen Aspekt des Textthemas inspiriert (vgl. ebd.).

Einer der Aspekte der Metaphernanalyse in der vorliegenden Arbeit ist das Untersuchen der metaphorischen Wortspiele. Bei der *induktiven* Methode der Textanalyse (vgl. Kapitel 7) werden metaphorische Wortspiele identifiziert sowie die ihnen zu Grunde liegenden Bedeutungen beschrieben, was Rückschlüsse auf den Mechanismus ihres Funktionierens sowie Funktionen im Kontext erlaubt.

11. Die in der vorliegenden Arbeit verwendete Terminologie

Die Basis für die Metaphernuntersuchung in der vorliegenden Arbeit bildet **die kognitive Metapherntheorie**.

Zur Bezeichnung der konzeptuellen Ebene der Metapher wird in Anlehnung an Lakoff (1987) der Begriff *kognitives Metaphernmodell (cognitive model)* verwendet. Der Begriff kann mit *metaphorischen Konzepten* oder der *konzeptuellen Metapher* in vielen Kontexten als synonym verwendet werden. Metaphern auf der Sprachoberfläche werden in der vorliegenden Arbeit dagegen *Lexemmetaphern* genannt. *Kognitive Metaphernmodelle* kommen durch *Lexemmetaphern* auf der Sprachoberfläche zum Ausdruck. Umgekehrt formuliert sind Lexemmetaphern *Realisierungen* der jeweiligen *kognitiven Metaphernmodelle*. Deswegen werden die Begriffe *Lexemmetapher* und *Realisierung des kognitiven Metaphernmodells* in der vorliegenden Arbeit synonym verstanden. Von der Form her können *Lexemmetaphern* sowohl einzelne Lexeme als auch aus zwei oder mehr Lexemen bestehende zusammenhängende Ausdrücke sein, die inhaltlich eine Sinneinheit bilden.

Für den englischsprachigen Begriff *mapping* bietet es sich an, den deutschsprachigen Begriff der *Projektion* oder *(Bedeutungs)übertragung* bzw. *konzeptuelle / metaphorische (Bedeutungs)übertragung* zu verwenden. Die Projektion erfolgt von dem *Herkunftsbereich* auf den *Zielbereich* der Metapher. Da der Begriff

Herkunftsbereich (vgl. Drewer 2003) die Übersetzung vom englischen Begriff *source domain* ist, wäre ebenfalls die Übersetzung durch den deutschsprachigen Begriff *Ursprungsbereich*, z. B. wie in Jäkel 2003, möglich. Würde man die Terminologie von Weinrich als Vorläufer der *kognitiven Metapherntheorie* benutzen, würde man vom *bildspendenden* und *bildempfangenden* Feld sprechen. Zusammen ergeben sie ein sog. *Bildfeld* (das einem *Metaphernmodell* entspricht).

Auch wenn Lakoff / Johnson den Begriff *Metaphernmodell* in erster Linie auf bestehende und nicht auf spontan geschaffenen Metaphern anwenden, wird in der vorliegenden Arbeit dieser Begriff auch im Hinblick auf *innovative* Metaphern angewendet.

Wenn man von kognitiven Metaphernmodellen redet, gerät der Begriff der **Kognition** in den Mittelpunkt: „Der kognitionswissenschaftliche Begriff „Kognition“ [...] beinhaltet neben den „höheren“ geistigen Funktionen auch alle sensorischen und motorischen Prozesse, die von der Informationsaufnahme und -verarbeitung abhängen bzw. mit ihr interagieren.“ (Drewer 2003: 25) Diese Definition ist für die vorliegende Untersuchung insofern wichtig, als dass sie **sensorisch erworbene Erfahrungen** – und nicht nur mentale Prozesse – für das Verständnis abstrakter Konzepte auf metaphorische Art und Weise zulässt.

Die kognitive Linguistik ist für die vorliegende Arbeit insofern relevant, als dass sie sich mit den kognitiven Prozessen befasst, die Sprache und Denken miteinander verbinden sowie bei dem Wissenserwerb durch populärwissenschaftliche Vermittlungstexte eine grundlegende Rolle spielen. Innerhalb der kognitiven Linguistik ist **die kognitive Metapherntheorie** entwickelt worden, die den **theoretischen und terminologischen** Rahmen der durchgeführten Untersuchung bildet. Somit werden sprachliche Metaphern (*Lexemmetaphern*) im untersuchten Textkorpus identifiziert und Rückschlüsse auf ihre *kognitiven Metaphernmodelle* gezogen.

Allerdings wird in der vorliegenden Untersuchung der Begriff *kognitives Metaphernmodell* bezogen auf konzeptuelle Metapher erst dann verwendet, wenn anhand des sprachlichen Materials **systematische Zusammenhänge** zwischen einzelnen konzeptuellen Metaphern nachgewiesen werden können. Solange und dann, wenn es nicht der Fall ist, wird der Begriff **Einzelmetapher** verwendet.

Als Nächstes sind die in der vorliegenden Arbeit verwendeten Begriffen in Verbindung mit dem **Konventionalisierungsgrad** der Metapher zu klären. In der englischsprachigen Sekundärliteratur begegnet man den Begriffen wie z. B. *conventional* und *creative / (novel) metaphors* (vgl. z. B. Charteris-Black 2004: 17, 22). In der deutschen Terminologie scheint die Übersetzung **etablierte** und **innovative** Metaphern den Sachverhalt zu widerspiegeln. Der Begriff *innovativ* wird z. B. auch von Drewer im Zusammenhang mit der *theoriekonstitutiven* Funktion der Metapher verwendet:

„Eine theoriekonstitutive Metapher entsteht durch die Verfestigung einer innovativen Metapher zu einer metaphorischen Theorie. [...] Innovative Metaphernmodelle

schaffen Begriffsinhalte, die zunächst noch nicht überprüft sind [...]. Zum Zeitpunkt ihrer Entstehung ist für ihre Anwender noch nicht überschaubar, welche Analogierelationen durch die Metapher impliziert werden und ob diese tatsächlich für die Erklärung des Zielbereichs nutzbar sind oder nicht.“ (Drewer 2003: 64)

Diese Definition korreliert mit dem Verständnis von *theoriekonstitutiven* Metaphern von Boyd. Charteris-Black fügt diesem kognitiv-linguistischen Verständnis noch die pragmatische Dimension hinzu: „Conventional metaphors are phrases that exist at some point between literal and metaphorical uses – they reflect a diachronic process whereby use that was originally ‘metaphorical’ becomes established as ‘literal’ within a language.“ (Charteris-Black 2004: 17)

Dieses Verständnis liegt der Unterscheidung zwischen den Begriffen *etablierte* und *innovative* Metaphern, die in der vorliegenden Arbeit verwendet werden, zu Grunde. Beide deutschsprachigen Begriffe sind somit eine Übersetzung aus dem Englischen: *conventional* und *novel metaphors*. Deswegen wäre neben dem deutschsprachigen Begriff *etabliert* durchaus auch der Begriff *konventionalisiert* möglich.

Für die Untersuchungszwecke werden in Anschluss an Steen (2010) sowohl *indirekte* als auch *direkte Metaphern* berücksichtigt. Bei **indirekten Metaphern** liegt ein **Bedeutungsunterschied** zwischen der lexikalischen und kontextuellen Bedeutung vor. Bei **direkten Metaphern** wird die Bedeutung des Lexems mit einem konkreten Referenten **verglichen**. Durch den **expliziten Vergleich** zwischen den zwei Bereichen kommt es bei Textrezipienten zu einer Konzeptveränderung, da sie – wie auch bei indirekten Metaphern – einen Bereich aus der Sicht des anderen Bereiches betrachten. Da sowohl im Fall einer indirekten als auch direkten Metapher eine konzeptuelle Veränderung beim Textrezipienten stattfindet und somit dasselbe Ziel bei der Wissensvermittlung erreicht wird, werden im Folgenden Beispiele für beide Metapherentypen nicht separat behandelt, sondern parallel zueinander analysiert.

Eine wichtige Rolle spielt für das Verständnis der vorliegenden Arbeit der von Lakoff / Johnson geprägte Begriff **Highlighting and Hiding-Effekt** (vgl. Lakoff / Johnson 1980: 10), der in der deutschsprachigen Sekundärliteratur ebenfalls als *Fokussierungseffekt* genannt wird (vgl. z. B. Kolbeck). Durch diesen Effekt werden nur bestimmte inhaltliche Aspekte des Zielbereichs fokussiert, andere aber ausgeblendet / verdeckt. Somit wird mit Metaphern immer nur ein Teil des Wissens übertragen, wobei Teile des Zielbereichs in den Hintergrund geraten. In der vorliegenden Arbeit wird die Fokussierung der ermittelten kognitiven Metaphernmodelle untersucht, um über die Fachlichkeit dieser Fokussierung Aussagen zu treffen.

Einen der Untersuchungsaspekte der vorliegenden Arbeit bildet der **gezielte** (vgl. Beger 2016) Metaphereneinsatz (*deliberate metaphor* (vgl. Steen / Dorst / Herrmann et al. 2010)). Der Fragestellung über einen gezielten Metapherngebrauch liegt die Annahme zu Grunde, dass die in den analysierten Texten verwendeten Lexemmetaphern nicht beliebig oder zufällig von den Textproduzenten verwendet werden, sondern bewusst z. B. mit dem Ziel, das physikalische Wissen an Laien zu vermitteln. In diesem Zusammenhang wird der Begriff **gezielte Metapher** verwendet. Gezielte Metaphern

bewirken bei Textrezipienten eine **konzeptuelle Veränderung** und **helfen** ihnen, den Herkunftsbereich einer Metapher auf ihren Zielbereich zu übertragen und somit abstrakte Sachverhalte zu verstehen. Auf der Grundlage der Untersuchungen von gezielten Metaphern hat Steen die *Theorie der gezielten Metapher (Deliberate Metaphor Theory)* entwickelt, die im Kapitel 5 beschrieben wird. Auch in der vorliegenden Arbeit stellen die gezielten Metaphern einen der Untersuchungsgegenstände dar. Es wird analysiert, welche Rolle sie in den populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten für die Vermittlung physikalischer Inhalte an *relative* Laien spielen.

Zuletzt muss im Hinblick auf die folgende Untersuchung der Begriff des *metaphorischen Wortspiels* erläutert werden. In Anlehnung an Osthus (1998) wird unter metaphorischem Spiel ein Lexem verstanden, bei dem im gegebenen Kontext simultan zwei (oder mehr) Bedeutungen realisiert werden: eine metaphorische und eine nicht-metaphorische / wörtliche Bedeutung. Im darauffolgenden Textverlauf kann eine *Disambiguierung* des metaphorischen Wortspiels stattfinden, wobei das Referenzpotential des jeweiligen Lexems nur auf eine Bedeutung eingeschränkt wird. In der vorliegenden Arbeit wird untersucht, welche Bedeutungen bei den in den Texten ermittelten metaphorischen Wortspielen realisiert werden und welche Funktion der Einsatz der metaphorischen Spiele im jeweiligen Kontext übernimmt.

12. Empirischer Teil

„Si je compare notre planète à un vaisseau spatial je sais aussitôt qu'il devient urgent que nous fassions tout ce qui est en notre pouvoir pour limiter les dégâts commis en grande partie par l'activité humaine. La terre est malade ...”.²⁹ Dieses Zitat stammt von Marie-Odile Monchicourt, die bis 2014 als Wissenschaftsjournalistin von Radio France arbeitete, mehrfacher Preisträgerin im Bereich der Wissenschaftspopularisierung. Ganz am Anfang des Zitats findet man das Verb „comparer“ – „vergleichen“ –, das in diesem Fall eine Aktion bezeichnet, bei der sich die Sicht auf den Planeten Erde ändern kann. Denn **ein Vergleich bzw. eine Metapher** hilft, **bestimmte Konzepte als etwas anderes zu sehen** und als mögliche Konsequenz die Einstellung zu ihnen zu ändern. So wird das Unverständliche zumindest teilweise fassbar, das Unbekannte vertraut und das scheinbar Unwichtige bekommt eine andere Akzentuierung.

Physikalische Phänomene sind deshalb **oft schwer zu verstehen**, weil man sie nicht mit seinen Sinnen wahrnehmen und sie sich deshalb nicht vorstellen kann. Durch die metaphorische Projektion wird das Phänomen anschaulicher und somit verständlicher. Auf diese Art und Weise helfen Metaphern in den untersuchten

²⁹„Wenn ich unseren Planeten mit einem Raumschiff vergleiche, wird mir sofort bewusst, dass wir dringend alles, was in unserer Macht liegt, machen müssen, um den Schaden zu begrenzen, der zum großen Teil durch menschliche Aktivität entstanden ist. Die Erde ist krank...“. [<http://www.futura-sciences.com/sante/personnalites/vie-marie-odile-monchicourt-15/>], letzter Zugriff am 18.08.2019.

populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten dem Textrezipienten Physik besser zu verstehen, so z. B. *Elementarteilchen* oder *Wellen*. Im Folgenden werden Metaphern anhand konkreter Textbeispiele auf ihr **Funktionieren im Text** sowie die unterschiedlichen **Funktionen**, die sie übernehmen, untersucht. Angesichts der Tatsache, dass die **Zielgruppe der populärwissenschaftlichen Artikel** sehr heterogen ist und die Leser sehr unterschiedliche Wissensstände aus dem Fach Physik mitbringen, ist eine Parallele zu der „Welt des Vorstellbaren“, zu den (körperlichen) Erfahrungen eine **Methode**, möglichst viele Leser zu erreichen.

Im Zentrum des Interesses steht der Metaphereneinsatz in schriftlichen Vermittlungstexten aus der Tageszeitung LM und der populärwissenschaftlichen Zeitschrift CJ. Bei dieser Form der Vermittlung wissenschaftlicher Erkenntnisse ist der / die „Lernende“ – in diesem Fall ein relativer Laie – auf sich selbst angewiesen, er / sie rezipiert die Informationen, ohne im Falle des Unverständnisses dem Wissenschaftsjournalisten eine Frage stellen zu können. Dementsprechend müssen Vermittlungstexte schon so konzipiert sein, dass sie alle möglichen Fragen, die ein relativer Laie sich stellen könnte, antizipieren und eine implizite Antwort im Text für sie liefern.

Die vorliegende Untersuchung befasst sich mit Metaphern in populärwissenschaftlichen Texten der französischen Presse. Diese **problemorientierte Analyse** soll aufzeigen, welche **Lexemmetaphern** verwendet werden, welche **kognitiven Metaphernmodelle** sie ggf. realisieren und welche fachlichen Aspekte sie **fokussieren**. Außerdem wird die Frage gestellt nach dem **gezielten** Einsatz der Metaphern, wobei **sprachliche Marker** eine wichtige Rolle spielen, und nach dem Funktionieren und der Funktion des **metaphorischen Wortspiels**. Anschließend wird metaphorischer Sprachgebrauch in zwei Textsorten – LM und CJ – miteinander **verglichen**. Für die Identifikation von Lexemmetaphern im Kontext wird die MIP (bzw. MIPVU)-Methode angewandt. Diese Methode basiert auf dem Vergleich der **lexikalischen** und **kontextuellen Bedeutung** eines Lexems. Wenn die beiden Bedeutungen divergieren, ist es ein Zeichen für einen metaphorischen Sprachgebrauch. Ebenfalls kommt die Methode DMIP zur Identifikation von potentiell gezielten Metaphern zum Einsatz. Auch wenn diese Methode für alle in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Lexemmetaphern angewendet wird, werden die einzelnen Identifikationsschritte nur in den Fällen genau beschrieben, in denen die lexikalische Bedeutung nicht sofort offensichtlich genug ist. Bei der Klarheit der lexikalischen Bedeutung eines Lexems wird direkt zu der Analyse der konzeptuellen Herkunfts- und Zielbereiche der Lexemmetapher übergegangen.

In den ausgewählten Presseartikeln wird der gesamte Text einer linguistischen Analyse unterzogen. Somit wird dem **Kontext**, in dem Lexemmetaphern vorkommen, eine wichtige Rolle bei der Metaphernanalyse gewährt. Denn nur im Gesamtkontext ist es möglich, alle einzelnen metaphorischen Elemente zu analysieren, die zum Verständnis eines dargestellten physikalischen Phänomens beitragen.

12.1 Elementarteilchen, ihr Verhalten, Suche nach Elementarteilchen

Viel Aufmerksamkeit wird in der Presse dem Thema *Elementarteilchen* geschenkt. In den letzten vier Jahrzehnten haben Generationen von Physikern ihre Arbeit der Suche nach Dunkler Materie gewidmet. Unter Dunkler Materie versteht man

„eine postulierte Form von Materie, die nicht direkt sichtbar ist, aber über die Gravitation wechselwirkt. Ihre Existenz wird postuliert, weil im Standardmodell der Kosmologie nur so die Bewegung der sichtbaren Materie erklärt werden kann, insbesondere die Geschwindigkeit, mit der sichtbare Sterne das Zentrum ihrer Galaxie umkreisen. In den Außenbereichen ist diese Geschwindigkeit deutlich höher, als man es allein auf Grund der Gravitation der Sterne, Gas- und Staubwolken erwarten würde. Auch für die beobachtete Stärke des Gravitationseffekts wird Dunkle Materie postuliert. Nach derzeitigen Erkenntnissen ist demnach nur etwa ein Sechstel der Materie sichtbar und im Standardmodell der Elementarteilchenphysik erfasst.“³⁰

Da man Dunkle Materie nicht sehen kann, ist ihre Suche ganz besonders anspruchsvoll. Es wurden spezielle technische Einrichtungen gebaut, wie z. B. der *Elementarteilchenbeschleuniger LHC* von CERN, in denen unter sehr großer Energiezufuhr Elementarteilchen der Materie zu Zusammenstößen geführt werden in der Hoffnung, dass sich dadurch Elementarteilchen der Dunklen Materie zeigen. Nun ist dieses Thema für Laien alleine schon deswegen besonders schwer zu verstehen, weil die Forschung im Bereich des für das bloße Auge Unsichtbaren stattfindet. Seitens der Wissenschaftler besteht gleichzeitig ein Bedarf, ihre Arbeit an die breite Öffentlichkeit zu tragen, weil die kostenintensiven Experimente bis jetzt nicht in allen Bereichen zufriedenstellende Ergebnisse gebracht haben.

Im folgenden Abschnitt wird aufgezeigt, wie dieses Thema durch kognitive Metaphernmodelle in populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten von LM und CJ dargestellt wird. Die Darstellung ist dabei nach den kognitiven Metaphernmodellen strukturiert, denen die präsentierten physikalischen Konzepte zugeordnet werden können. Außerdem wird untersucht, wie die ermittelten und den kognitiven Metaphernmodellen zugeordneten Lexemetaphern ggf. in Verbindung mit Einzelmetaphern und sprachlichen Markern im Kontext funktionieren und welche Funktionen sie dabei erfüllen.

12.1.1 SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG

Im Vermittlungstext von David Larousserie A LA PÊCHE AUX INSAISSABLES NEUTRINOS (LM 12.08.15)

Die Suche nach Neutrinos bezeichnet David Larousserie im Titel seines Artikels A LA PÊCHE AUX INSAISSABLES NEUTRINOS als „Fischfang“. *La pêche* ist dabei eine sprachliche Realisierung des kognitiven Metaphernmodells SUCHE NACH

³⁰ [https://de.wikipedia.org/wiki/Dunkle_Materie], letzter Zugriff am 13.08.2018.

ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG. Man findet sie erneut im weiteren Verlauf des Artikels:

- (1) **La pêche** a été meilleure au pôle Sud, où en 2014, les Américains ont annoncé avoir vu les premiers neutrinos de haute énergie [...].

Außerdem vergleicht David Larousserie im weiteren Textverlauf Partikelforscher mit „Fischern“ (*des pêcheurs*), die bereits ca. 10 000 Neutrinos einer bestimmten Art seit 2008 „geangelt“ haben. Der sprachliche **Marker** *tout comme ces physiciens* hat für den Textrezipienten eine Signalwirkung und bereitet auf die Wahrnehmung und richtige Interpretation der Lexemmetapher vor. Er ist auch ein Signal des **gezielten** Metapherneinsatzes, was für einen bewussten Metapherngebrauch mit didaktischer Funktion spricht.

Gleichzeitig setzt David Larousserie zwei Metaphern in Anführungsstriche *ligne « de pêche »* und *ont « pêché »*. Auch die Anführungsstriche machen den Textrezipienten auf den metaphorischen Sprachgebrauch aufmerksam und lassen die Schlussfolgerung über den **gezielten** Metapherngebrauch zu. Im weiteren Verlauf des Artikels wird das Lexem *ligne* erneut metaphorisch verwendet und mit dem **Marker** *donc les détecteurs* versehen, der den metaphorischen Gebrauch anaphorisch verdeutlicht. Erst danach traut sich der Wissenschaftsjournalist die Lexemmetapher *ligne*, ohne zusätzliche Markierung zu verwenden, wobei eine weitere konzeptuelle Übertragung stattfindet. Diesmal ist „die Angel“ der Zielbereich und „die Perlenkette“ der Herkunftsbereich der anfangs direkt und anschließend indirekt verwendeten Metapher. Das Verb *ressembleront* dient als sprachlicher **Marker** – Signal für eine metaphorische Projektion. Die folgenden Textauszüge visualisieren den beschriebenen Metapherngebrauch:

- (2) Au bord du bitume, **des pêcheurs** surveillent distraitement **leurs lignes**. Tout comme ces physiciens, au frais et à l’abri dans leur salle de contrôle climatisée. Ils guettent en effet le passage de particules élémentaires grâce à douze **lignes « de pêche »** installées au large, à plus de 40 kilomètres, vers le sud, fixées à 2 500 mètres de fond, et longues de 450 mètres.
- (3) Les physiciens en **ont « pêché »** environ 10 000 depuis 2008, mais ce n’est pas ceux qu’ils recherchent le plus.
- (4) Les courants marins ont en effet tendance à remuer **les lignes**, donc les détecteurs.
- (5) **Les lignes ressembleront** à un collier de perles, chacune étant une sphère de 30 kilogrammes avec 31 « yeux »³¹ pour scruter toutes les directions. **Chaque ligne** comprendra 18 des [sic!] ces perles, surmontées d’une bouée.

Somit stehen der Titel des Artikels mit der Metapher (*à la*) *pêche* und der weitere Gebrauch der Lexemmetaphern *la pêche*, *des pêcheurs*, *leurs lignes*, *lignes « de pêche »*, *ont « pêché »*, *les lignes* und *chaque ligne* im Einklang mit dem letzten Satz des Artikels,

³¹ Auch das Lexem „yeux“ ist in diesem Fall eine Lexemmetapher, die das kognitive Metaphernmodell DETEKTOREN SIND AUGEN / OHREN repräsentiert.

in dem der Wissenschaftsjournalist davon berichtet, dass Wissenschaftler Neutrinos angeln:

- (6) Ce détail [la hiérarchie entre les familles des neutrinos (inconnue en ce moment)] a eu toute son importance au début de l'Univers. Il contribuerait à expliquer pourquoi tout ne s'est pas complètement annihilé au moment du Big Bang. Bref, pourquoi nous sommes finalement là pour nous poser cette question existentielle, et **lancer dans la mer des lignes de pêche aux neutrinos**.

Auch im letzten Satz findet man eine Lexemmetapher, die aus demselben kognitiven Metaphernmodell stammt: *lancer dans la mer des lignes de pêche aux neutrinos* („eine Neutrino-Angelschnur ins Meer werfen“).

Alle diese Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG** – *la pêche, des pêcheurs, leurs lignes, lignes « de pêche », ont « pêché », les lignes, chaque ligne* und *lancer dans la mer des lignes de pêche aux neutrinos* – geben dem Textrezipienten bestimmte Informationen und Hinweise im Hinblick auf die Suche nach Elementarteilchen. Durch den *Highlighting-Hiding*-Effekt der metaphorischen Übertragung aus dem bekannten Herkunftsbereich „Angeln“ auf den neuen Zielbereich „Suchen nach Elementarteilchen“ fokussieren sie bestimmte Aspekte dieser Suche. So assoziiert man in der Regel mit dem Prozess des Angelns z. B. viel Geduld und Ausdauer beim Warten auf den Fisch. Der Begriff „Angeln“ beinhaltet ebenfalls die Hoffnung, dass der Fisch früher oder später anbeißt und dass der Angler ihn fangen kann. Mit „Angeln“ assoziiert man auch die Vorbereitung des Fischfangs: Aussuchen einer strategischen guten Stelle, an der man Fische vermutet, Befestigen des Köders, Auswerfen der Angelschnur ins Meer. Diese Vorstellungen können u.a. beim Wahrnehmen des kognitiven Metaphernmodells **SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG** aktiviert werden. Sie werden auf den Zielbereich *Suche nach Elementarteilchen* metaphorisch projiziert und helfen dem Textrezipienten dieses Konzept zu verstehen. Der Vorteil dieses kognitiven Metaphernmodells besteht darin, dass es durch Analogiebildung eine potentiell unbegrenzte Anzahl an Assoziationen hervorrufen kann. Somit erfährt der Textrezipient ebenfalls potentiell unbegrenzt viel über den Prozess der Suche nach Elementarteilchen: seine Planung, seine Vorbereitung und seine Durchführung – abhängig davon, wie gut er mit dem konzeptuellen Herkunftsbereich „Fischfang“ vertraut ist. Aber auch die Projektion von Emotionen aus einem Erfahrungsbereich auf den anderen konzeptuellen Bereich ist möglich, die mit dem Entdecken eines Elementarteilchens verbunden sind.

Parallel zu den Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG** wird die Darlegung des Themas in diesem Vermittlungstext von **Einzelmetaphern** unterstützt, die andere inhaltliche Aspekte fokussieren. So werden Neutrinos als *ces messagers* („diese Boten“) und später auch *ces messagers des événements cosmiques violents* („diese Boten der gewaltigen kosmischen Ereignisse“) bezeichnet. Diese **Einzelmetapher** weist auf den Ursprungscharakter der Elementarteilchen Neutrinos hin und auf die Hoffnung der Forscher, dank Neutrinos Erkenntnisse über andere Galaxien und kosmische Ereignisse

zu erlangen. In einem größeren Kontext könnten die Lexemmetaphern *ces messagers* und *ces messagers des événements cosmiques violents* auch als Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND BOTEN betrachtet werden – nach dem Muster des im Weiteren beschriebenen kognitiven Metaphernmodells PHOTONEN SIND BOTEN DES LICHTES. Auch das kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EINE FAMILIE findet im analysierten Artikel Einsatz, was im gleichnamigen Abschnitt der vorliegenden Arbeit näher erläutert wird.

Im Vermittlungstext von Nathaniel Herzberg MATIÈRE NOIRE. AVEC LES CHASSEURS DU GRAN SASSO (LM 18.11.15)

Dasselbe Metaphernmodell SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG wird auch im Artikel von Nathaniel Herzberg MATIÈRE NOIRE. AVEC LES CHASSEURS DU GRAN SASSO realisiert, in dem von der Suche nach der Dunklen Materie berichtet wird:

- (7) Car à force d'**installer des filets plus larges et plus fins pour traquer des poissons plus rares et plus petits, les pêcheurs de matière noire vont finir par remonter... des tonnes de plancton.** Autrement dit, les fameux neutrinos.

In diesem kurzen Abschnitt begegnet man auf einmal vier verschiedenen Lexemmetaphern, die das kognitive Metaphernmodell SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG realisieren: *installer des filets plus larges et plus fins, traquer des poissons plus rares et plus petits, les pêcheurs de matière noire* und *remonter des tonnes de plancton*.

So spricht der Wissenschaftsjournalist von „größeren und feineren Fischnetzen“, vom „Verfolgen von selteneren und kleineren Fischen“, von „Fischern der Dunklen Materie“ und vom „Fangen von Tonnen an Plankton“. Alle diese Lexemmetaphern tragen zur umfangreichen Visualisierung des Themas bei, indem sie verschiedene Bereiche der Suche nach Elementarteilchen erläutern: die Vorbereitung des Teilchen-Fangs, indem man Fischnetze auswirft, die Gleichsetzung der Elementarteilchen mit Fischen und der Wissenschaftler mit Fischern sowie das unbefriedigende Ergebnis mit Tonnen von Plankton in den Fischnetzen anstatt der gesuchten Fische. Mit *filets plus larges et plus fins* werden Methoden bezeichnet, mit denen nach neuen Elementarteilchen gesucht wird. So wird der Zielbereich „Methoden“ / „Einrichtungen“ für die Suche nach Elementarteilchen mit dem Bild aus dem Herkunftsbereich „Fischnetze“ bezeichnet. Diese Metapher ist im Kontext des kognitiven Metaphernmodells SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG für den Textrezipienten gut verständlich.

Die fachliche Methode besteht in diesem Fall im Einsatz von einer Tonne Xenon bei der Temperatur von -95°C zugleich in flüssiger und gasartiger Form, denn Wimp interagiert mit Atomen, und je mehr Atome man hat, umso größer ist die Chance der Kollisionen. Wenn ein Partikel Dunkler Materie auf den Xenonkern oder seine begleitenden Elektronen auftrifft, entstehen ein Blitz und eine elektronische Verschiebung. Um die

Signale aufzuspüren, stehen 248 Sensoren / Detektoren („photomultiplicateurs ultrasensibles“) bereit. Eine andere Bedingung ist, die Arbeit kann nur in einem Raum ohne Staub, Strahlung und Lärm durchgeführt werden.³² Dieser Sachverhalt wird im Artikel bereits im Vorfeld der Lexemmetapher *filets plus larges et plus fins* angesprochen. So wird das Verständnis der Lexemmetapher zweifach unterstützt: durch die Realisierung des kognitiven Metaphernmodells und eine vorhergehende Erklärung im Text des Artikels.

Auch die Lexemmetapher *traquer des poissons plus rares et plus petits* wird vom Textrezipienten als weitere Realisierung des kognitiven Metaphernmodells SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG erkannt. Mit der metaphorischen Übertragung aus dem Herkunftsbereich „Verfolgen / Jagen / Treiben“ wird der Zielbereich „Suche“ erklärt. Das Lexem „traquer“ bedeutet „poursuivre sans relâche quelqu’un qui est en fuite pour l’arrêter“.³³ Oft bezieht sich das Verb „traquer“ auf die Suche nach Verbrechern jeglicher Art. Allerdings ist sein Gebrauch in Verbindung mit dem Nomen „Fische“ auch sehr verbreitet.³⁴ Die Realisierung im Rahmen der beiden kognitiven Metaphernmodelle ist ein Hinweis auf den etablierten Charakter dieser Lexemmetapher, die im Kontext des Artikels für eine weitere metaphorische Projektion sorgt: Verfolgungsjagd nach Elementarteilchen. Durch diese metaphorische Übertragung gewinnt das Konzept „Suche“ weitere Aspekte hinzu: sie wird als ununterbrochene unablässige Suche verstanden. Dank der metaphorischen Übertragung im Rahmen des kognitiven Metaphernmodells bringt die Lexemmetapher *traquer des poissons plus rares et plus petits* also die Suche nach Elementarteilchen mit einer Verfolgungsjagd in Verbindung.

Diese Lexemmetapher beinhaltet einen metaphorischen Teil, den man auch als eigenständige Lexemmetapher betrachten kann: Elementarteilchen werden mit selteneren und kleineren Fischen gleichgesetzt. Deswegen erscheint auch der Gebrauch der nächsten Lexemmetapher *les pêcheurs de matière noire*, die Erforscher der Dunklen Materie bezeichnet, logisch und sofort verständlich. „Fische“ für gesuchte Elementarteilchen und „Fischer“ für Forscher erklären sich für den Textrezipienten von selbst, weil sie zwei Realisierungen desselben kognitiven Metaphernmodells darstellen: SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG.

³² Vgl. Artikel MATIERE NOIRE. AVEC LES CHASSEURS DU GRAN SASSO (LM 18.11.15, SM 4-5).

³³ [<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/traquer/79268>], letzter Zugriff am 22.08.2017.

³⁴ Gibt man den Ausdruck „traquer les poissons“ in die Google-Suchmaschine ein, so bekommt man zahlreiche Treffer für diesen Ausdruck in genau dieser oder leicht modifizierter Form, was für seine Gebräuchlichkeit auf der sprachlichen Ebene spricht. [https://www.google.de/search?source=hp&q=traquer+les+poissons&oq=traquer+les+poissons&gs_l=psy-ab.3...2178.286903.0.287506.78.51.15.0.0.0.593.4585.12j7j4j3j0j1.27.0....0...1.1.64.psy-ab..38.35.3333...0j0i131k1j0i22i30k1j0i22i10i30k1j0i10k1j0i10i30k1j0i30k1j0i19k1j33i160k1.NA3nH65T35A], letzter Zugriff am 22.08.2017.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdient die letzte Lexemmetapher in der Reihe *remonter des tonnes de plancton*. So sind Forscher bei ihrer Suche nach Elementarteilchen nicht immer erfolgreich und das Ergebnis dieser Suche ist somit unbefriedigend: sie finden nicht die Elementarteilchen, nach denen sie suchen, sondern immer wieder nur Neutrinos. Dieser Gedanke wird mit der Lexemmetapher *remonter des tonnes de plancton* zum Ausdruck gebracht. Auch diese Lexemmetapher realisiert das kognitive Metaphernmodell SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG und erklärt den Zielbereich „unbefriedigendes Ergebnis / Finden von Neutrinos“ durch die konzeptuelle metaphorische Projektion aus dem Herkunftsbereich „Plankton“. Bei dieser Lexemmetapher scheint der Textproduzent sich allerdings nicht sicher, ob die metaphorische Projektion vom Textrezipienten richtig erkannt wird. Er verdeutlicht sie im darauffolgenden Satz und disambiguiert somit ihren lexikalischen Gebrauch: *autrement dit, les fameux neutrinos*. Diese zusätzliche Erklärung, die der Wissenschaftsjournalist aus pragmatischen Gründen für nötig hält, lässt die Vermutung zu, dass es sich bei „Tonnen von Plankton“ um eine innovative Lexemmetapher handelt.

Nun wurden in zwei Vermittlungstexten A LA PÊCHE AUX INSAISSABLES NEUTRINOS und MATIÈRE NOIRE. AVEC LES CHASSEURS DU GRAN SASSO folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG ermittelt und analysiert:

la pêche, des pêcheurs, leurs lignes, lignes « de pêche », (les physiciens) ont « pêché », les lignes, chaque ligne, lancer dans la mer des lignes de pêche aux neutrinos, installer des filets plus larges et plus fins, traquer des poissons plus rares et plus petits, les pêcheurs de matière noire, remonter des tonnes de plancton.

Parallel wurden folgende **Einzelmetaphern** ermittelt und untersucht. Die markierten Metaphern sind Realisierungen anderer kognitiver Metaphernmodelle, die in der vorliegenden Arbeit ebenfalls analysiert und beschrieben werden:

ces messager, ces messagers des événements cosmiques violents.

Das oben dargestellte kognitive Metaphernmodell SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG erscheint in den analysierten Artikeln in Begleitung der anderen kognitiven Metaphernmodelle: PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT und PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT. Im Folgenden wird der Gebrauch dieser Metaphernmodelle näher erläutert.

12.1.2 PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT

Im Vermittlungstext von Nathaniel Herzberg MATIÈRE NOIRE. AVEC LES CHASSEURS DU GRAN SASSO (LM 18.11.15)

Neben der Fisch-Metapher – werden im Artikel MATIÈRE NOIRE. AVEC LES CHASSEURS DU GRAN SASSO die gesuchten Partikel auch als Tierchen – *une bestiole* – bezeichnet (*une bestiole du nom de wimp*):

- (8) Les physiciens des particules sortent leurs modèles et découvrent **un candidat idéal**. **Une bestiole du nom de wimp**, acronyme anglais de weakly interacting massive particle (« particule massive interagissant faiblement »). Prédite notamment par la théorie dite de la supersymétrie, **cette « mauviette »** (traduction littéraire de **wimp**) pourrait peser entre 10 et 10 000 fois la masse du proton.

Die metaphorische Projektion verbindet den Herkunftsbereich „Tierchen“ mit dem Zielbereich „Elementarteilchen“. *Bestiole* heißt im Französischen „une petite bête“³⁵ – und ruft Assoziationen eines kleinen Tierchens hervor, das wahrscheinlich sehr beweglich und aktiv ist und sich nicht leicht fangen lässt³⁶. Gleichzeitig meint *bestiole* ebenfalls einen kleinen Plagegeist, eine Art „Laus“, die zu Lasten fällt und nervt. Durch die metaphorische Projektion werden diese Eigenschaften dem Zielbereich „Elementarteilchen“ zugesprochen. Mit diesem Bild vor Augen kann der Textrezipient leichter verstehen, warum Forscher sich so schwer tun, die gesuchten Elementarteilchen zu finden.

Die Lexemmetapher *bestiole* öffnet im untersuchten Vermittlungstext eine Reihe von Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT. Wie auch immer verständlich dieses Modell zu scheinen mag, wird sein Erscheinen im Kontext trotzdem durch eine vorausgehende **Einzelmetapher** vorbereitet: *un candidat idéal*. Das gesuchte Elementarteilchen soll den Forschern Rückschlüsse über die Existenz der Dunklen Materie bringen, in diesem Sinne stellt es einen „idealen Kandidaten“ für die Suche dar. Auch ein anaphorischer Hinweis *traduction littéraire de wimp* macht auf die metaphorische Projektion aufmerksam. Die Tatsache, dass die Wahrnehmung des kognitiven Metaphernmodells auf diese Art und Weise sorgfältig vor- und nachbereitet wird, spricht für seinen **gezielten** Einsatz im gegebenen Kontext. Sein didaktisches Ziel ist es, die Suche nach dem Elementarteilchen Wimp für den Textrezipienten zu verdeutlichen.

Für die ursprünglich englischsprachige Bezeichnung *wimp* verwendet der Autor des Vermittlungstextes die französische Übersetzung *mauviette*. Auch dieses Lexem ist eine Realisierung des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT und gleichzeitig ein

³⁵ [<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/bestiole/8922>], letzter Zugriff am 22.08.2017.

³⁶ Diese aufgezählten Eigenschaften sind Assoziationen und deswegen nicht ausschöpfend.

metaphorisches **Wortspiel**. Folgende Definition gibt PR (1992) für den Eintrag „mauviette“: „1° *Vx.* L'alouette, lorsqu'elle est grasse et bonne à manger. *Pâté de mauviettes.* 2° *Fig. et cour.* (1808). Personne chétive, au tempérament délicat, maladif. Quelle mauviette !“ (PR 1992: 1169).

Bei der Bezeichnung *wimp* / *mauviette* findet ein **Wortspiel** zwischen zwei Bedeutungen des Lexems bereits in der englischen Sprache statt. In der englischen Sprache ist „wimp“ einerseits ein Akronym für „weakly interacting massive particle“. Andererseits ist „wimp“ ein Schwächling: „a person who is not strong, brave, or confident“³⁷. Nun wird „Schwächling“ ins Französische übersetzt und wird zur Metapher mit dem konzeptuellen Herkunftsbereich des Schwächlings, die den konzeptuellen Zielbereich „Partikel, die Wissenschaftler nicht finden können“ erklärt. (Als ob dieses Partikel keinen Mut hätte, sich den Wissenschaftlern zu zeigen, damit sie es entdecken könnten.) Zusätzlich kommt im Französischen die mittlerweile veraltete Bedeutung „Lerche“ dazu. Somit wird die Lexemetapher *mauviette* endgültig zur Realisierung des kognitiven Metaphernmodell **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE** (in diesem Fall ein Vogel), **DIE MAN JAGT**. Und zum **Wortspiel**, bei dem beide Bedeutungen des Lexems „mauviette“ im gegebenen Kontext relevant sind.

An einer weiteren Stelle seines Artikels bezieht sich Nathaniel Herzberg erneut auf den tierischen Charakter des gesuchten Elementarteilchens: *La chasse a donc repris*. Hier wird der konzeptuelle Bereich der „Suche nach dem Elementarteilchen“ durch den metaphorischen Herkunftsbereich der „Jagd“ erklärt. Im Einklang mit dieser Lexemetapher steht die Lexemetapher im Titel des Artikels, in dem „Forscher“ als „Jäger“ (*chasseurs*) bezeichnet werden. Auch diese metaphorische Projektion stammt aus demselben kognitiven Metaphernmodell **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT**, was besonders deutlich wird, wenn man sich die Definition des Lexems „chasse“ anschaut: „action de chasser, de guetter ou de poursuivre les animaux pour les prendre ou les tuer.“³⁸

Im Vermittlungstext von Nathaniel Herzberg / Pierre Barthélémy LA MATIÈRE NOIRE, CETTE ENIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE (LM 04.04.18)

Die Realisierung des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT** *mauviettes* findet man auch im Vermittlungstext von Nathaniel Herzberg und Pierre Barthélémy **LA MATIÈRE NOIRE, CETTE ÉNIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE**. In diesem Artikel präsentieren die Wissenschaftsjournalisten ein Interview mit dem Astrophysiker vom CEA David Elbaz. Im Interview erklärt der Wissenschaftler, welche Herausforderungen die Suche nach der Dunklen Materie mit sich bringt. Auch er spricht von Angsthäuschen / Schwächlingen –

³⁷ [<https://dictionary.cambridge.org/de/worterbuch/englisch/wimp>], letzter Zugriff am 03.08.2018.

³⁸ [<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/chasse/14854>], letzter Zugriff am 23.08.2017.

mauviettes – und bezeichnet mit dieser Lexemmetapher Elementarteilchen der Dunklen Materie, die noch nicht entdeckt werden konnten:

- (9) L’hypothèse qui a longtemps tenu la corde – de la matière noire froide – est celle des WIMPs, des particules massives, d’une taille de l’ordre du noyau atomique. Ce sont **ces « mauviettes »** – c’est le sens du mot wimp en anglais – que la plupart des détecteurs tentent de **piéger**.

Die Lexemmetapher *piéger* ist hier eine weitere Realisierung des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT: Piéger: „1° chasser, prendre au moyen de pièges. [...]“ (PR 1992: 1434). Wie wilde Tiere werden die *mauviettes* „gejagt“, ihnen werden Fallen gestellt. Nur konnten Wissenschaftler bis jetzt mittels dieser Fallen die gewünschten Lerchen / Angsthäschen nicht fangen. Auf den **gezielten** Metapherneinsatz weist im Fall von *mauviettes* die anaphorische Ergänzung *c’est le sens du mot wimp en anglais* und im Fall von *piéger* die Zugehörigkeit zum kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT hin.

Im Vermittlungstext von Nathaniel Herzberg LES FRÉMISSEMENTS DE LA MATIÈRE NOIRE (LM 29.10.14)

Auch im Artikel LES FRÉMISSEMENTS DE LA MATIÈRE NOIRE verwendet Nathaniel Herzberg das kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT für Erklärungszwecke. In seinem Artikel berichtet der Wissenschaftsjournalist von Signalen aus entfernten Galaxienhaufen, und zwar dem Perseushaufen (24 Millionen Lichtjahre von der Erde entfernt) und der Andromedagalaxie (2,5 Millionen Jahre entfernt). Messungen im Bereich dieser Galaxien ergaben Anomalien in den Angaben der Geräte, die laut den Wissenschaftlern Esra Bulbul (USA) und Alexey Boyarsky (Niederlande) auf Dunkle Materie zurückzuführen sind, und zwar auf das Elementarteilchen *das sterile Neutrino*. Dieses Teilchen ist zwar theoretisch vermutet, praktisch aber nie entdeckt worden. In diesem Zusammenhang äußert sich Emilian Dudas, ein Wissenschaftler vom CNRS, vorsichtig. Er weist darauf hin, dass es sehr viele Elementarteilchen in der beobachteten Region des Weltalls gebe und dass das Signal zugleich sehr schwach sei. Seiner Meinung nach könnte das Signal im Endeffekt der Strahlung anderer bereits bekannter Elementarteilchen zugesprochen werden. Sonst würden auch Axionen in Frage kommen, theoretisch postulierte Photonen, die, je nach Jahreszeit, unterschiedlich stark strahlen.³⁹

- (10) L’objet de cette quête : **une bestiole baptisée WIMP** – acronyme anglais pour « particule massive interagissant faiblement ». [...] Faute de **mettre la main sur ces « mauviettes »** (traduction du mot anglais wimp), ils [les scientifiques] ont tenté de les créer [...].

³⁹ Vgl. Artikel LES FRÉMISSEMENTS DE LA MATIÈRE NOIRE (LM 29.10.2014, SM 2).

In Bezug auf das Higgs-Boson und seine Entdeckung steht auch die Metapher *dénicher*. Das Lexem „dénicher“ wird in seiner wörtlichen Bedeutung in der Regel in Verbindung mit der Tier- bzw. Vogelwelt gebraucht: „enlever du nid des oiseaux, des oeufs“⁴⁰.

Im Text hat das Verb „dénicher“ die Bedeutung „faire sortir par la force quelqu’un au lieu où il se tient / retirer quelque chose du lieu qu’il occupe / trouver quelque chose /quelqu’un, le découvrir à force d’adresse, de recherche“⁴¹. Diese Bedeutung macht deutlich, dass auch im Fall des Higgs-Bosons die Projektion aus dem Herkunftsbereich der Tierwelt und der gejagten Tiere auf den Zielbereich der Elementarteilchen gemacht wird.

Die Redewendung *ne pas trouver aucune trace de WIMP* schließt diese Metaphernreihe ab. In diesem Kontext werden die Lexeme „signature“ und „trace“ als Synonyme in zwei Parallelkonstruktionen verwendet: *signature du fameux boson de Higgs* und *trace de WIMP*. Die Metapher *trace* lässt an Spuren denken, die bei ihrer Jagd fliehende Tiere hinterlassen können:

(11) Mais s’ils **ont déniché**, dans le Large Hadron Collider (LHC) du CERN, à la frontière franco-suisse, **la signature du fameux boson de Higgs**, ils **n’ont trouvé aucune trace de WIMP**.

Außerdem wird das kognitive Metaphernmodell in diesem Vermittlungstext durch Metaphern in der wörtlichen Rede des Astrophysikers Pierre Salati ergänzt. Er bezeichnet die Masse und Vielfältigkeit von Elementarteilchen im Weltall als Dschungel (*la jungle*) und verwendet ebenfalls die Bezeichnung *bestioles déjà connues* in Verbindung mit bereits entdeckten Elementarteilchen. Daran schließt sich der Wissenschaftsjournalist an und stellt ihnen die *nouvelles créatures mystérieuses* entgegen, und zwar in diesem Fall die axions:

(12) « C’est **la jungle** là-haut, met en garde Pierre Salati, professeur d’astrophysique à l’université de Savoie. Or le signal est très faible, il y a de fortes chances qu’on finisse par l’attribuer à **des bestioles déjà connues**... »

(13) Ou à de **nouvelles créatures mystérieuses**, comme les axions.

Auch die Bezeichnung von Elementarteilchen als „Kandidaten“ (*précédents candidats*) korreliert mit der Metapher aus dem Artikel MATIÈRE NOIRE. AVEC LES CHASSEURS DU GRAN SASSO und lässt auf die Welt von Menschen und Tieren schließen. Diese **Einzelmetapher** steht hier am Ende der Metaphernreihe des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT und erleichtert in ihrer anaphorischen Funktion dem Textrezipienten die Wahrnehmung des vorhergehenden Textabschnitts. Es ist ein Hinweis darauf, dass das beschriebene kognitive Metaphernmodell auch in diesem Vermittlungstext im Kontext der Erläuterung von Forschungsergebnissen **gezielt** eingesetzt wird:

⁴⁰ [<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/dénicher/23563>], letzter Zugriff am 21.08.2018.

⁴¹ Ebd.

- (14) D'autres invitent, au contraire, à la prudence, en égrenant la liste **des précédents candidats** finalement recalés.

Im Vermittlungstext von David Larousserie EFFERVESCENCE AUTOUR D'UNE PARTICULE MYSTERE (LM 23.03.16)

Einem weiteren Elementarteilchen ist der Artikel von David Larousserie EFFERVESCENCE AUTOUR D'UNE PARTICULE MYSTERE gewidmet. In diesem Artikel berichtet der Wissenschaftsjournalist von der möglichen Entdeckung eines neuen Elementarteilchens, das allerdings noch nicht offiziell bestätigt wurde. Er zieht eine Parallele zu der Entdeckung des Higgs-Boson 2012 und bezeichnet es als *pièce manquante du puzzle décrivant toutes les particules élémentaires connues*. Durch die metaphorische Projektion vom letzten fehlenden Teil im Puzzle auf das noch fehlende Elementarteilchen wird dem Textrezipienten deutlich, dass das gesuchte Elementarteilchen den aktuellen Forschungsstand (als „Puzzle“ bezeichnet) endgültig vervollständigen könnte. Durch diese Metapher wird die Bedeutung der Suche stark aufgewertet.

Auf die mögliche Entdeckung bezieht sich der Wissenschaftsjournalist mit der Lexemmetapher: *de l'inattendu (avait pointé le bout de son nez)*, was auf den unerwarteten Charakter der Messergebnisse hindeutet. Und an einer weiteren Stelle bezeichnet er die Schwankung in der Messkurve metaphorisch als *un coup du hasard*, denn es kann sich immer noch um einen Zufall handeln und erst weitere Daten werden die Lage endgültig klären. Gleichzeitig lässt der Ausdruck *pointer le bout de son nez* erneut an ein Tier denken, das sich ein wenig aus seinem Versteck zeigt. Somit ist diese Lexemmetapher eine weitere Realisierung des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT:

- (15) Le 15 décembre 2015, les premiers bilans des deux expériences enregistrant l'effet de ces collisions ont soulevé l'enthousiasme : **de l'inattendu avait pointé le bout de son nez**. C'est la fameuse bosse [...].

- (16) **Un coup du hasard**, autrement dit une fluctuation statistique, peut très bien provoquer l'anomalie.

Die neue Situation – den Stand der Wissenschaft – beschreibt er als neue Landschaft: *le paysage qui se dessine est radicalement nouveau*. Diese Metapher ist eine Realisierung des kognitiven Metaphernmodells SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN, die im separaten Abschnitt dieser Arbeit untersucht wird:

- (17) [...] **le paysage qui se dessine** est radicalement nouveau : des particules jamais vues à la pelle ou presque, des forces également différentes des quatre actuelles, des dimensions supplémentaires pour notre espace.

Metaphorische Übertragungen von *de l'inattendu* und *coup du hasard* (zusätzlich näher erklärt durch *autrement dit une fluctuation statistique*) auf die „mögliche Entdeckung“

(in beiden Fällen **Einzelmetaphern**) weisen auf den unerwarteten Charakter der Suchergebnisse und auf den somit veränderten fachlichen Kenntnisstand hin. Auch durch die später erscheinende Metapher *nouveau venu* wird der Charakter des Neuen betont. Diese im Rahmen des analysierten Textes herausgearbeitete **Einzelmetapher** kommt in einem weiteren analysierten Vermittlungstext – CES RAYONS COSMIQUES VENUS D’AILLEUR – in Form weiterer Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells KOSMISCHE PARTIKEL SIND REISENDE vor und wird an jener Stelle näher erläutert:

(18) Enfin, déterminer une propriété-clé du **nouveau venu** : son « spin », ou comment, en quelque sorte, il tourne sur lui-même.

Die Lexemmetapher *de l’ inattendu* unterstützt das Verständnis der fachlichen Information „c’est la fameuse bosse“. Die Lexemmetapher *coup du hasard* leitet zum fachlichen Konzept einer statistischen Schwankung („fluctuation statistique“) über. Auch die Metapher *le paysage qui se dessine* wird zur Erläuterung der neu entstandenen Situation im Fach Physik eingesetzt: neue Elementarteilchen, Kräfte, die sich von vier momentan bekannten unterscheiden und zusätzliche Dimensionen.⁴²

Diese doppelten Hinweise sorgen im Kontext des Artikels beim Textrezipienten für ein sicheres Textverständnis. Metaphern setzten dabei Akzente, und zwar auf das Unerwartete, das Zufällige und das Neue bei der beschriebenen Entdeckung. Vor dem Hintergrund des Unerwarteten und Neuen werden im Laufe des Artikels spezifische fachliche Informationen eingeführt. Die Vermutung ist, dass das neue Elementarteilchen durch die Fusion von Gluonen entsteht, der Prozess, der als *cuisine de gluons* bezeichnet wird – eine metaphorische Übertragung in der Analogie mit den erhöhten Temperaturen in der Küche, die zur Essenzubereitung notwendig sind. Diese Lexemmetapher ist eine Realisierung des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT, dem man auch in anderen Vermittlungstexten begegnet und das im separaten Abschnitt der vorliegenden Arbeit näher betrachtet wird.

Andere Spekulationen offenbaren sogar die Möglichkeit, dass im Prozess der schnellen Desintegration des neuen Elementarteilchens weitere Elementarteilchen entstehen, die sogar die Dunkle Materie sein könnten. In diesem Zusammenhang wird das neu entdeckte Elementarteilchen als *le gros intrus* und *un médiateur entre le visible et l’invisible* bezeichnet.⁴³ Auch hier findet man zwei **Einzelmetaphern**, die durch die analogische Gleichsetzung auf weitere Forschungsaspekte hinweisen: das neue Elementarteilchen kann für seine Umgebung falsch / ungewohnt sein und gleichzeitig die Existenz der Dunklen Materie nachweisen:

(19) Les gluons qui assurent la cohésion des protons (les constituants des atomes) entrant en collision pourraient fusionner pour former cette grosse particule qui se

⁴² Vgl. Artikel EFFERVESCENCE AUTOUR D’UNE PARTICULE MYSTERE (LM 23.03.2016, SM 2).

⁴³ Ebd.

désintégrerait très vite. **Cette cuisine de gluons** nécessite en outre d'autres particules encore à découvrir.

- (20) Certains imaginent aussi que la désintégration ne crée pas seulement une paire de photons, mais aussi d'autres particules indétectables qui seraient la fameuse matière noire que tout le monde attend... **Le gros intrus** serait alors **un médiateur entre le visible et l'invisible**.

Das neue Elementarteilchen könnte mittels Kollisionen im Teilchenbeschleuniger LHC erzeugt werden (die ihrerseits *tirages* und *le feu d'artifice* genannt werden, was auf ihren lauten Charakter und das damit einhergehenden Blitzlicht schließen lässt). Die zukünftige Bestätigung der neuen Entdeckung bezeichnet David Larousserie mit dem Ausdruck *cerner la bête*, einer Metapher, die oben beschrieben wurde.

Der Wissenschaftsjournalist stellt das Aufspüren des neuen Elementarteilchens dem Umzingeln eines wilden Tieres gleich. Ähnlich wie am Ende einer Jagd das Tier von Jägern umzingelt und gefangen / getötet wird, so wird der Kreis rund um das Elementarteilchen herum immer enger, bis es gefasst – sprich entdeckt – wird. Diese kognitive Metapher leistet eine Darstellung des Konzeptes „Entdecken des Elementarteilchens“ in Begrifflichkeit des „Fangens eines wilden Tieres“. Die Lexemmetapher *cerner la bête* wird im Kontext der Suche nach Elementarteilchen vom Textrezipienten verstanden, weil sie ein kognitives Metaphernmodell realisiert. Außerdem wird diese Lexemmetapher anaphorisch – eingeleitet mit *enfin* – näher erklärt:

- (21) A partir de fin avril, le programme de recherche sera intense, avec la reprise des collisions au LHC après la pause hivernale. D'abord, multiplier les « **tirages** » pour s'assurer statistiquement que l'anomalie est bien là. Ensuite, observer d'autres modes de disparition de cette grosse particule mystère. **Le feu d'artifice** en deux photons n'est pas le seul. D'autres paires, plus exotiques, sont attendues et permettront de **cerner la bête**. Enfin, déterminer une propriété-clé du nouveau venu: son « spin », ou comment, en quelque sorte, il tourne sur lui-même.

Ein weiteres Detail betrifft die Lexemmetapher *cerner*, die nämlich an die wissenschaftliche Organisation CERN denken lässt: Wissenschaftler von CERN werden Partikel der Dunklen Materie umzingeln / finden (*cerner*). So ist *cerner* ein **Wortspiel**, das Textrezipienten gleichzeitig mit zwei Bedeutungen konfrontiert: umzingeln / entdecken und zwar innerhalb der Organisation CERN.

Im Vermittlungstext vom David Larousserie A LA PECHE AUX INSAISSISSABLES NEUTRINOS (LM 12.08.15)

Auch wenn es davon nur eine einzige sprachliche Realisierung gibt, ist das kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT auch im Artikel von David Larousserie A LA PÊCHE AUX INSAISSISSABLES NEUTRINOS vertreten:

- (22) Ils [les physiciens] **guettent** en effet le passage de particules élémentaires [...].

Die Lexemmetapher *guettent* bestimmt dabei die metaphorische Übertragung aus dem konzeptuellen Bereich auflauern auf den Zielbereich versuchen aufzuspüren und zu registrieren. „Guetter“ bedeutet „épier quelqu’un, un animal dans l’intention de le surprendre, de s’en saisir“.⁴⁴ Allerdings handelt es sich hier gewiss um eine etablierte Metapher und keine innovative metaphorische konzeptuelle Übertragung, denn die zweite Bedeutung des Lexems „guetter“ wird in LR als „rester attentif dans l’attente impatiente de l’arrivée de quelqu’un, de quelque chose (guetter le facteur, l’occasion)“ eingetragen⁴⁵. Trotzdem ist die Assoziation mit Auflauern von Tieren bei dieser Metapher noch stark genug, damit man sie dem kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT zuschreiben könnte.

Im Vermittlungstext von Pierre Barthélémy CES RAYONS COSMIQUES VENUS D’AILLEURS (LM 27.09.17)

Als **Einzelmetapher** und einzige Realisierung des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT kommt *guetter* auch im populärwissenschaftlichen Vermittlungstext von Pierre Barthélémy CES RAYONS COSMIQUES VENUS D’AILLEURS. Auch hier wird dieses Lexem in Bezug auf Elementarteilchen verwendet, die das Pierre-Auger-Observatorium entdecken möchte:

(23) Ce sont **ces témoins indirects du rayonnement cosmique** que *guette* depuis 2004 le laboratoire Pierre-Auger [...].

In diesem Satz ist *guette* nicht die einzige Lexemmetapher. Auch für die Bezeichnung von Elementarteilchen steht hier eine Metapher: *ces témoins indirects du rayonnement cosmique*. Dabei erfolgt die Fokussierung auf die Besonderheit der im Pierre-Auger-Observatorium erforschten Elementarteilchen. Sie rufen nämlich deswegen das Interesse der Forscher hervor, weil sie mit sehr hoher Energie und Geschwindigkeit aus dem All kommen, auch wenn es noch nicht ganz klar ist, ob aus unserer Galaxie oder aus fremden Galaxien.⁴⁶

Während sich die Lexemmetapher *guette* auf die Tätigkeit des Observatoriums konzentriert, nimmt die Metapher *ces témoins indirects du rayonnement cosmique* das erforschte Objekt in den Fokus.

⁴⁴ [<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/guetter/38533>], letzter Zugriff am 23.08.2017.

⁴⁵ Ebd.

⁴⁶ Vgl. Artikel CES RAYONS COSMIQUES VENUS D’AILLEURS (LM 27.09.2017, SM 3).

Im Vermittlungstext von Sylvain Guilbaud REDEMARRAGE DU LHC: VERS UNE NOUVELLE PHYSIQUE ? (CJ 03.06.15)

Der Vermittlungstext REDÉMARRAGE DU LHC: VERS UNE NOUVELLE PHYSIQUE ? zeichnet sich auch durch den Einsatz des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT aus.

Dieses kognitive Metaphernmodell ist vertreten von der Lexemmetapher *bestiaire*, einer **Einzelmetapher** im gegebenen Vermittlungstext. Nichtsdestotrotz sollte diese Lexemmetapher berücksichtigt werden, denn das Erscheinen einer Realisierung dieses kognitiven Metaphernmodells neben LM auch in der Textsorte CJ lässt die Schlussfolgerung zu, dass es sich dabei um ein etabliertes Metaphernmodell handelt:

(24) Ces nouvelles particules pourraient être celles de la supersymétrie [...]. À chaque particule que nous connaissons correspondrait une particule jumelle dite supersymétrique. [...] « *Neutralino, gluino, squark... Il y a tout un **bestiaire supersymétrique** que l'on pourrait découvrir avec le LHC* », renchérit Laurent Vacavant [...].

Das Lexem „bestiaire“ wird definiert als „Ensemble d'iconographie animalière, où groupe de représentations animalières, notamment du Moyen Âge“ bzw. „traité, recueil d'images ayant trait aux animaux“.⁴⁷

Mit der Lexemmetapher *un bestiaire supersymétrique que l'on pourrait découvrir avec le LHC* kommt die metaphorische Projektion aus dem kognitiven Herkunftsbereich der Tierwelt auf den konzeptuellen Zielbereich von Elementarteilchen zustande. Die **Fokussierung** im Rahmen des **Highlighting and Hiding-Effekts** liegt auf der Tatsache, dass die Menge von Elementarteilchen, die man entdecken könnte, einer Tiermenge ähnlich ist: mit verschiedenen Arten, Massen, Formen und Eigenschaften.

Im Vermittlungstext von Xavier Müller LA MATIÈRE NOIRE COURT TOUJOURS (CJ 04.06.18)

Von den Schwierigkeiten, die mit der Suche nach der Dunklen Materie verbunden sind, berichtet Xavier Müller in seinem Artikel LA MATIÈRE NOIRE COURT TOUJOURS.

Die Lexemmetaphern, mit denen der Wissenschaftsjournalist diese Suche erklärt, stammen zum großen Teil vom kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT: *être traquée, une chasse, débusquer, ce manège cosmique* (auch wenn „manège“ nicht an lebende Tiere, sondern an Pferde im Kinderkarussell denken lässt), *chasseurs d'invisible, la chasse menée au LHC, toute une jungle de candidats à la matière noire und leur chasse.*

Die Lexemmetapher *être traquée* ist verwandt mit der Lexemmetapher *la traque*, die im Vermittlungstext MATIÈRE NOIRE. AVEC LES CHASSEURS DU GRAN SASSO ermittelt und

⁴⁷ [<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/bestiaire/8916>], letzter Zugriff am 24.08.2017.

im Rahmen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT analysiert wird. Daraus kann geschlossen werden, dass beide Lexemetaphern *être traquée* und *la traque* mindestens zwei kognitive Metaphernmodelle realisieren können. Denn die Definition der Lexeme bezieht sich sowohl auf die Suche nach Verbrechern als auch auf die Jagd nach wilden Tieren und nun durch die metaphorische Projektion auf die Suche nach der Dunklen Materie.

Die Lexemetapher *débusquer* wurde nur in CJ ermittelt, und nicht in den analysierten Texten aus LM. Das Lexem „*débusquer*“ bedeutet „[...] 1° Chasser (le gibier) du bois. [...] 2° Faire sortir de sa position, de son refuge. [...]“ (PR 1992: 453).

Die Tatsache, dass die zweite Bedeutung, die PR für dieses Lexem angibt, sich nicht mehr ausschließlich auf die Tierwelt bezieht, sondern eher allgemeiner Natur ist, deutet darauf hin, dass es sich um eine etablierte Lexemetapher handelt. Nichtsdestotrotz kann sie durch die erste Bedeutung zum kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT gerechnet werden.

Die anderen Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT sind ebenfalls in den Texten der Tageszeitung LM ermittelt worden, auch wenn einige von ihnen in etwas abweichender Form, z. B. *chasseurs d'invisible* (CJ) vs. *chasseurs* (LM). Genauso wie in LM, fokussieren diese Lexemetaphern die Aspekte einer hartnäckigen, anstrengenden Suche, die aber mit großen Erwartungen verbunden ist.

Zusätzlich unterstützen zwei Lexemetaphern *une substance aussi mystérieuse qu'insaisissable* und *à la fiche d'identité bien définie* die populärwissenschaftliche Darstellung. Die erste Lexemetapher stammt vom kognitiven Metaphernmodell DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION, die zweite realisiert das kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESEN (beide Metaphernmodelle werden auch im Rahmen der Textsorte LM analysiert):

(25) Alors que son existence est soupçonnée depuis plus de soixante-dix ans, la matière noire continue d'**être traquée** par des équipes du monde entier.

(26) Cette histoire, c'est celle d'**une chasse** menée aussi bien sous terre que depuis la Station spatiale internationale et qui vise à **débusquer une substance aussi mystérieuse qu'insaisissable** : la matière noire. Voilà soixante-dix ans qu'un astrophysicien suisse, farfelu et iconoclaste, du nom de Fritz Zwicky, s'étonnant que certaines galaxies tournassent trop vite autour d'un point fixe dans le ciel, a proposé qu'une matière fantomatique dût faire contrepoids pour empêcher **ce manège cosmique** de se désagréger.

(27) Dès lors, les physiciens du Cern [...] se transformeront en **chasseurs d'invisible**, d'abord grâce à l'accélérateur du LEP, puis avec celui du LHC.

(28) Ainsi la **chasse menée au LHC** ne se restreint pas au WIMP, à la **fiche d'identité bien définie**, mais porte sur **toute une jungle de candidats à la matière noire** : neutrino stérile, particules interagissant via un nouveau boson Z' massif, matière noire asymétrique...

(29) Mais tout de même, allons jusqu'au bout du raisonnement : et si malgré tous les moyens déployés, les physiciens rentraient bredouilles de **leur chasse** ?

Im Vermittlungstext von Yaroslav Pigenet UN UNIVERS SANS MATIÈRE NOIRE ? (CJ 04.06.18)

Der Lexemmetapher des Kinderkarussells mit Pferdefiguren, die in den Vermittlungstexten LA MATIÈRE NOIRE COURT TOUJOURS (CJ), LHC. LA QUETE DES PARTICULES EST RELANCEE und UNE FONTAINE DE PHOTONS MIRACULEUSE (beide in LM) vorkommt, begegnen Leser auch im Vermittlungstext UN UNIVERS SANS MATIERE NOIRE ?. Hier wird mit dieser Lexemmetapher die unsichtbare Masse erklärt, die laut dem Schweizer Astrophysiker Fritz Zwicky dafür verantwortlich ist, dass die Galaxien im Coma-Berenices-Sternhaufen trotz der großen Geschwindigkeit ihrer Bewegung aus dem Sternhaufen nicht herausdiffundiert werden. Die Relation zwischen der Masse und der Anziehungskraft visualisiert der Wissenschaftsjournalist für Textrezipienten mit der direkten Lexemmetapher *un manège tournant trop vite*, die durch *comme* eingeleitet wird. Die metaphorische Projektion findet aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich des drehenden Karussells, bei dem man nach außen gezogen wird, auf den konzeptuellen Zielbereich des Sternhaufens statt. Diese Lexemmetapher fokussiert den physikalischen Zusammenhang der Zentrifugalkraft⁴⁸:

(30) Le premier à avoir soulevé, dès 1933, l'hypothèse d'une masse invisible est l'astrophysicien suisse Fritz Zwicky (1898-1974). En observant la Chevelure de Bérénice, où il mesurait les vitesses des galaxies qui orbitent dans l'amas du Coma, il calcula que la gravité exercée par la matière visible ne pouvait pas compenser la force centrifuge qui s'exerçait sur ces galaxies : elles auraient dû être expulsées de l'amas comme d'un manège tournant trop vite.

Auch die Lexemmetapher *traquer* (*(les physiciens les) traquent*) kommt erneut vor, auch diesmal in Verbindung mit der Lexemmetapher *les mystérieuses particules*, einer weiteren Realisierung des kognitiven Metaphernmodells DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION:

(31) Cette matière, ou **les mystérieuses particules** qui la composent, des physiciens du monde entier les **traquent** donc depuis quarante ans, soit dans l'Espace, soit dans des accélérateurs comme le LHC, soit à l'aide de détecteurs de plus en plus sensibles.

Eine weitere Realisierung des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT stellt die Lexemmetapher „Magnetfalle“ (*un piège magnétique*) dar, hier im Zusammenhang mit

⁴⁸ [<http://www.phyx.at/karussel/>], letzter Zugriff am 27.08.2018.

Antiwasserstoffatomen, die im Rahmen von Experimenten am CERN gefangen gehalten werden. Diese Lexemetapher hat auch in der Übersetzung in die deutsche Sprache Gültigkeit, d. h. die metaphorische Projektion, die der französischen Lexemetapher *un piège magnétique* zu Grunde liegt, liegt auch der deutschen Variante „Magnetfalle“ zu Grunde⁴⁹. Diese Beobachtung lässt auf die Tatsache schließen, dass es sich bei dem *piège magnétique* um eine etablierte Metapher handelt.

Dagegen ist die nächste Lexemetapher *lâcher* in der Form (*on*) « *lâche* » im Zusammenhang mit den Antiatomen vom Textproduzenten durch Anführungsstriche markiert. Die Anführungsstriche sind ein **Marker** für den metaphorischen Gebrauch des Lexems und für den **gezielten** Einsatz dieser Lexemetapher. Die Tatsache, dass der Wissenschaftsjournalist diese Lexemetapher in Anführungsstriche setzt, weist außerdem darauf hin, dass es eine innovative Metapher ist, die das bestehende kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT ergänzt:

(32) En utilisant **un piège magnétique**, la collaboration Alpha du Cern est parvenue récemment à confiner pendant plusieurs heures un millier d’antihydrogènes. D’ici à la fin de l’année, Alpha va tenter de déterminer ce qui se passe exactement quand on « **lâche** » ces anti-atomes dans un champ gravitationnel.

Im Vermittlungstext von Mathieu Grousson ÉTOILES A NEUTRONS: UNE FUSION QUI VAUT DE L’OR (CJ 16.10.17)

Im Vermittlungstext ÉTOILES À NEUTRONS: UNE FUSION QUI VAUT DE L’OR ist die Rede von einer Kilonova, deren Entstehung Wissenschaftler im August 2017 direkt beobachten konnten. Kilonovae sind miteinander verschmolzene Neutronensterne, die sehr dicht an Masse sind und von deren Verschmelzungen Gravitationswellen ausgehen. Aber nicht nur Gravitationswellen entstehen in Folge dieser kosmischen Ereignisse, sondern auch Schwermetalle wie Gold oder Platin.

Auf den metaphorischen Sprachgebrauch stimmt in diesem Vermittlungstext zuerst die **Einzelmetapher** *les spécialistes du ciel* ein: das sind Astrophysiker, die nun eine Verschmelzung von zwei Neutronensternen auf ihrem Jagdbrett bzw. ihrer Jagdstrecke (*leur*)*tableau de chasse*) haben. *Tableau de chasse* ist eine weitere Realisierung des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT. Ergänzt wird die populärwissenschaftliche Darstellung von Kilonovae durch die **Einzelmetapher** *la résolution de l’énigme des éléments lourds*. Astrophysiker haben nämlich eine Bestätigung bekommen, dass im Zuge der Verschmelzung von Neutronensternen Schwermetalle entstehen, eine Erkenntnis, die mit der **Einzelmetapher** „Lösung des Rätsels“ (*la résolution de l’énigme*) bezeichnet wird:

⁴⁹ Vgl. dazu auch [<https://video.golem.de/wissenschaft/5073/cern-antiwasserstoff-in-der-magnetfalle.html>], letzter Zugriff am 27.08.2018.

- (33) Ainsi, en quelques jours, grâce à une série d'observations sans commune mesure par l'ampleur des moyens mis en œuvre, **les spécialistes du ciel** ont accroché à **leur tableau de chasse** rien moins qu'une première en astronomie gravitationnelle, la confirmation de l'origine d'un phénomène observé depuis plus de cinquante ans, et **la résolution de l'énigme des éléments lourds !**

Im Vermittlungstext von Sylvain Guilbaud ONDES GRAVITATIONNELLES EN VUE? (CJ 02.11.2015)

Von der „Jagd“ (*la chasse*) nach Gravitationswellen ist die Rede auch im Vermittlungstext ONDES GRAVITATIONNELLES EN VUE?. Zum Zeitpunkt des Verfassens dieses Artikels – November 2015 – hatte der Detektor LIGO zwar die Gravitationswellen bereits registriert, die Information über diese Entdeckung ist aber erst einige Monate später (im Februar 2016) öffentlich gemacht worden. Hier stammt diese Lexemmetapher von der Wissenschaftlerin Catherine Nary:

- (34) « *La chasse aux ondes gravitationnelles est ouverte* », lance Catherine Nary Man, de l'Observatoire de la Côte d'Azur. En septembre dernier, le projet Advanced Ligo, implanté aux Etats-Unis, a effectué ses premières mesures. Son homologue européen, Advanced Virgo, le rejoindra dans cette tâche au printemps prochain.

Diese Lexemmetapher weist auf einzelne Aspekte der Suche nach Gravitationswellen hin: auflauern, Geduld mitbringen, hoffen, ein gewünschtes „Tier“ zu erwischen. Da diese Lexemmetapher im einleitenden Satz des Artikels vorkommt, bildet sie den Ausgangspunkt für die weiteren Erörterungen und verleiht ihnen erst einmal eine Berechtigung. Denn die Suche nach Gravitationswellen ist für Physikforscher eine wichtige und schwierige Aufgabe, die Geschick und Geduld abverlangt.

Durch alle oben beschriebenen Lexemmetaphern wird das kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT realisiert. Es erfolgt die Projektion aus dem konzeptuellen Bereich des Jagens nach wilden Tieren auf den konzeptuellen Bereich der Suche nach Elementarteilchen.

Zusammenfassung der Erkenntnisse zum kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT

In den sechs Vermittlungstexten aus LM MATIÈRE NOIRE. AVEC LES CHASSEURS DU GRAN SASSO, LA MATIERE NOIRE, CETTE ENIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE, LES FREMISSEMENTS DE LA MATIERE NOIRE, EFFERVESCENCE AUTOUR D'UNE PARTICULE MYSTERE, A LA PECHE DES INSAISSISABLES NEUTRINOS und CES RAYONS COSMIQUE VENUS D'AILLEURS wurden folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT ermittelt und analysiert:

une bestiole du nom de wimp, (cette) mauviette, (ces) mauviettes, la chasse a donc repris, chasseurs, piéger, une bestiole baptisée wimp, mettre la main sur ces « mauviettes », (ils) ont déniché, (ils) n'ont trouvé aucune trace de WIMP, la jungle, des bestioles déjà connues, de nouvelles créatures mystérieuses, cerner la bête, (de l'inattendu) avait pointé le bout de son nez, (les physiciens) guettent (le passage de particules élémentaires), (le laboratoire Pierre-Auger) guette (ces témoins indirects du rayonnement cosmique).

Parallel wurden folgende **Einzelmetaphern** ermittelt und untersucht. Die markierten Metaphern sind Realisierungen anderer kognitiver Metaphernmodelle, die in der vorliegenden Arbeit ebenfalls analysiert und beschrieben wurden:

un candidat idéal, la signature du fameux boson de Higgs, des précédents candidats, le coup du hasard, le paysage qui se dessine, pièce manquante du puzzle décrivant toutes les particules élémentaires connues, de l'inattendu, nouveau venu, cette cuisine de gluons, le gros intrus, un médiateur entre le visible et l'invisible, les « tirages », feu d'artifice.

Zusätzlich wurden folgende metaphorische **Wortspiele** ermittelt und analysiert:

mauviette, cerner la bête.

Nach der Analyse der fünf Vermittlungstexte aus CJ REDÉMARRAGE DU LHC: VERS UNE NOUVELLE PHYSIQUE ?, LA MATIÈRE NOIRE COURT TOUJOURS, UN UNIVERS SANS MATIÈRE NOIRE ?, ÉTOILES À NEUTRONS: UNE FUSION QUI VAUT DE L'OR und ONDES GRAVITATIONNELLES EN VUE? konnten folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT ermittelt und analysiert werden:

un bestiaire supersymétrique, être traquée, une chasse, débusquer, ce manège cosmique, chasseurs d'invisible, la chasse menée au LHC, toute une jungle de candidats à la matière noire, leur chasse, un manège tournant trop vite, (des physiciens les) traquent [les mystérieuses particules], un piège magnétique, (on) « lâche » (ces anti-atomes), leur tableau de chasse, la chasse aux ondes gravitationnelles.

Die Zugehörigkeit dieser Lexemetaphern zu ein und demselben Metaphernmodell lässt auf ihren **gezielten** Einsatz im Vermittlungstext schließen. Im Falle der innovativen Lexemetapher *lâcher* weisen die Anführungsstriche zusätzlich auf den metaphorischen Gebrauch des Lexems hin.

Die **Fokussierung** liegt zum einen auf der Tatsache der Suche nach Elementarteilchen der Dunklen Materie bzw. der Gravitationswellen. Zum anderen werden durch die Lexemetaphern spezifische fachliche Inhalte erklärt: das Phänomen der Zentrifugalkraft, die Verschmelzung von Neutronensternen und das Fangen von Antiatomen für Untersuchungszwecke.

Die Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT** kommen nicht immer nur in der Reinform vor, sondern auch in Kombinationen mit anderen kognitiven Metaphernmodellen oder **Einzelmetaphern**. Ermittelt wurden die Kombinationen mit dem kognitiven Metaphernmodell **DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION** und **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN** (im nachfolgenden Kästchen fett markiert), sowie folgende **Einzelmetaphern**:

une substance aussi mystérieuse qu'insaisissable, à la fiche d'identité bien définie, les mystérieuses particules, les spécialistes du ciel, la résolution de l'énigme des éléments lourds.

Nun wird im folgenden Abschnitt das kognitive Metaphernmodell **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT** analysiert, das zugleich in zwei verschiedenen Artikeln – auch wenn im unterschiedlichen Maße – realisiert wird.

12.1.3 PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT

Im Vermittlungstext von Nathaniel Herzberg MATIÈRE NOIRE. AVEC LES CHASSEURS DU GRAN SASSO (LM 18.11.15)

Durch zahlreiche Realisierungen ist das kognitive Metaphernmodell **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT** im Artikel **MATIÈRE NOIRE. AVEC LES CHASSEURS DU GRAN SASSO** von Nathaniel Herzberg vertreten. Dieses metaphorische Modell wird parallel zu den zwei oben bereits beschriebenen Metaphernmodellen **SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG** und **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT** verwendet.

Die folgenden Zitate veranschaulichen gleich mehrere sprachliche Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT**:

- (35) Les physiciens des particules sortent leurs modèles et découvrent un candidat idéal. Une bestiole du nom de wimp [...]. Mais personne ne l'a encore vue. **La traque** commence. Comme dans **une bonne enquête policière**, astrophysiciens et physiciens des particules s'attachent à **relever des indices**. En langage scientifique, c'est la détection indirecte : dénicher un signe laissé par l'annihilation (à la suite d'un choc) de **ces précieux criminels**.
- (36) Pas d'**indice fiable**. **Les enquêteurs** ont donc tenté **une reconstitution**. Autrement dit, reproduire les conditions initiales, juste après le Big Bang, qui ont permis la constitution de la matière noire.
- (37) Là encore, il ne s'agit pas de « voir » la particule fantôme, mais de **mettre en évidence le drap qui l'habille**. En termes plus rigoureux, de déceler, après une collision entre protons, un défaut d'énergie. **Les pistes** ne manquent pas. L'une des favorites, au LHC, suggère que la matière noire proviendrait de la désintégration du fugace mais désormais fameux boson de Higgs. Sauf que rien n'a encore été vu.
- (38) Reste la méthode préférée des **enquêteurs** : **l'interpellation**. **Tendre** à la matière noire **une souricière** et la **prendre en flagrant délit**. La détection directe.
- (39) En 2004 et en 2009, l'expérience Dama, installée elle aussi au Gran Sasso, a bien affirmé **avoir mis la main sur un suspect**. Mais plusieurs autres détecteurs à travers le monde [...] ont réduit ses espoirs à néant.

Die erste Realisierung des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT** ist die Lexemmetapher *la traque* in Verbindung mit dem Verb „commencer“.

Die Bedeutung dieses Ausdrucks geht auf die Definition des Nomens „traque“ zurück: „une action de poursuivre, de traquer quelqu'un“.⁵⁰ Dabei bedeutet das Verb „traquer“ „poursuivre sans relâche quelqu'un qui est en fuite pour l'arrêter“.⁵¹ Aus diesen zwei Definitionen geht hervor, dass mit dem Nomen „traque“ das Konzept einer Verfolgungsjagd mit einem nachhaltigen Charakter bezeichnet wird („sans relâche“), das oft in Bezug auf die Verfolgung von Kriminellen angewendet wird.⁵²

Deswegen befindet sich direkt im darauffolgenden Satz eine direkte Metapher, die die Suche nach Elementarteilchen (Zielbereich) durch eine metaphorische Übertragung aus dem Herkunftsbereich des Konzeptes „polizeilichen Ermittlung“ erklärt: *Comme dans une bonne enquête policière*.

Diese Suche besteht darin, dass Physiker versuchen, Indizien zu finden. In diesem Fall sind das aber nicht die Indizien für einen Verbrecher, sondern für die Existenz eines

⁵⁰ [<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/traque/79266>], letzter Zugriff am 23.08.2017.

⁵¹ vgl. Abschnitt **SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG**.

⁵² Vgl.

[https://www.google.de/search?q=traquer+des+criminels&oq=traquer+des+criminels&gs_l=p sy-ab.3..0i22i10i30k1j0i22i30k113.6324.8001.0.8597.5.5.0.0.0.126.496.3j2.5.0....0...1.1.64.p sy-ab..1.3.272...0i13i10i30k1j0i10i30k1.kVJwdWdsJ_Y], letzter Zugriff am 23.08.2017.

Elementarteilchens: *relever des indices*. Das Indiz wären im Fall des Elementarteilchens nämlich Spuren seiner Vernichtung („un signe laissé par l’annihilation“). Auch wenn die Lexemmetapher *relever des indices* von demselben kognitiven Metaphernmodell stammt, hält der Wissenschaftsjournalist es für nötig, ihren konzeptuellen Zielbereich im darauffolgenden Satz zusätzlich zu erklären. Auf diese Erklärung weist der sprachliche **Marker** *en langage scientifique* hin, dem der Begriff „détection indirecte“ mit dem Hinweis auf die Teilchenvernichtung folgt. Der Textproduzent hält es offensichtlich für notwendig, seine verwendete Lexemmetapher zusätzlich zu verdeutlichen – und das trotz ihrer Angehörigkeit zum kognitiven Metaphernmodell, das günstige Kontextbedingungen für das Verständnis der Lexemmetapher schafft. Diese Tatsache spricht dafür, dass es sich hier um eine innovative Metapher handelt, die im Rahmen des kognitiven Metaphernmodells von dem Wissenschaftsjournalisten neu kreiert wurde.

Und wieder werden in diesem Zusammenhang Elementarteilchen mit der Lexemmetapher *ces précieux criminels* bezeichnet. Auch diese Lexemmetapher realisiert auf sprachlicher Ebene dasselbe Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT. Man könnte dieser Lexemmetapher die zentrale Stellung im Rahmen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT zusprechen. So sind die Lexemmetaphern aus dem kognitiven Metaphernmodell im Textabschnitt folgendermaßen angeordnet: die gut verständliche Lexemmetapher *traque* eröffnet die Reihe, danach folgen zwei weitere Lexemmetaphern, von denen die letzte eine zusätzliche nicht-metaphorische Erklärung bekommt. Danach wird das kognitive Metaphernmodell mit dem Gebrauch der zentralen Lexemmetapher *ces précieux criminels* wieder aufgenommen.

Diese Wiederaufnahme hält Nathaniel Herzberg für notwendig, denn auf diese Lexemmetapher folgen zahlreiche weitere Realisierungen desselben kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT. Um die weiteren Lexemmetaphern zu verstehen, muss das kognitive Metaphernmodell von dem Textrezipienten weiterhin mental repräsentiert werden.

Leider ergibt die Suche nach Indizien keine sichtlichen Ergebnisse – *Pas d’indice fiable* (Wiederaufnahme der Lexemmetapher *indice*).

Im darauffolgenden Abschnitt werden Forscher (an zwei verschiedenen Stellen) als *les enquêteurs* bezeichnet. Sie versuchen eine Rekonstruktion des Verbrechens (*une reconstitution*), die darin besteht, Ausgangsbedingungen vor dem Urknall wiederherzustellen, die das Entstehen Dunkler Materie begünstigt haben. Nun ist der Wissenschaftsjournalist sich auch an dieser Stelle unsicher, ob seine Lexemmetapher *une reconstitution* dem Leser verständlich genug ist. Er verdeutlicht ihren Gebrauch im darauffolgenden Satz eingeleitet mit *autrement dit*. Auch hier ist es sehr wahrscheinlich, dass es sich um eine innovative Metapher handelt, die das kognitive Metaphernmodell

PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT realisiert.

Und von hier an werden nun zwei verschiedene Aufdeckungsmethoden der Elementarteilchen dargestellt: eine indirekte und eine direkte. Die indirekte Methode besteht darin, nicht das Elementarteilchen selbst, sondern einen Energieverlust festzustellen, der das Ergebnis einer Kollision von Protonen wäre und somit das Indiz auf ein Elementarteilchen, das mit einem anderen Teilchen kollidiert.⁵³ An dieser Stelle verwendet der Textproduzent kataphorisch die Lexemmetapher *mettre en évidence le drap qui l'habille*. Nun wäre das Tuch, das das Elementarteilchen trägt, eben der Energieverlust. Durch diese Metapher leistet der Wissenschaftsjournalist eine metaphorische Projektion aus dem bekannten Bereich „Tuch“ / „Bekleidung“ auf den Zielbereich „Energieverlust“. Somit wird der Energieverlust nach der Kollision von Protonen in Begrifflichkeit der Bekleidung eines Elementarteilchens ausgedrückt (Energieverlust = Bekleidung). Nun scheint sich Nathaniel Herzberg auch an dieser Stelle unsicher zu sein, ob seine innovative Lexemmetapher von seinen Textrezipienten ohne zusätzliche – nicht-metaphorische – Erklärung verstanden wird. Deswegen leitet er eine Erklärung mit dem Ausdruck *en termes plus rigoureux* ein.

Wie in einer polizeilichen Ermittlung ist auch bei der Suche nach Elementarteilchen die Rede von Spuren / Lösungsoptionen: *les pistes (ne manquent pas. L'une des favorites...)*, von der vorläufigen Festnahme: *l'interpellation*, von Fallen für Verbrecher: *tendre à la matière noire une souricière*, vom Erwischen auf frischer Tat: *(la) prendre en flagrant délit* und vom Fangen des Verdächtigen *mis la main sur un suspect*. Auch alle diese Lexemmetaphern realisieren das kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT. Dabei wird die Lexemmetapher *(la) prendre en flagrant délit* auch zusätzlich verdeutlicht: eine direkte Erkennung („La détection directe“), d. h. der Fall, wenn Physiker Dunkle Materie direkt beobachten können.

Nach der Metaphernanalyse des oberen Textabschnitts lassen sich **zusammenfassend** folgende Ergebnisse festhalten. Das kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT im Artikel MATIÈRE NOIRE. AVEC LES CHASSEURS DU GRAN SASSO dominiert die Vermittlung des fachlichen Sachverhaltes „Suche der Forscher nach Elementarteilchen“. Es werden parallel zwei andere kognitive Metaphernmodelle SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG und PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT verwendet, das kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT wird aber durch eine größere Anzahl von Lexemmetaphern im Artikel vertreten.

⁵³ Vgl. Artikel MATIÈRE NOIRE. AVEC LES CHASSEURS DU GRAN SASSO (LM 18.11.2015, SM 4-5).

Dank dem konzeptuellen Rahmen des Metaphernmodells ist die Mehrheit der Lexemmetaphern für Textrezipienten gut verständlich. Allerdings wird das Verständnis von vier von diesen Lexemmetaphern mit zusätzlichen sprachlichen Mitteln näher erklärt: *des indices, une reconstitution, mettre en evidence le drap qui l'habille [qui habille la particule élémentaire]* und *la prendre [prendre la matière noire] en flagrant délit*. Die zusätzlichen nicht-metaphorischen Erklärungen, von denen drei im Text mit sprachlichen **Markern** *en langage scientifique, autrement dit* und *en termes plus rigoureux* eingeführt werden, bilden einen Hinweis auf eine metaphorische Innovation im Rahmen des verwendeten Metaphernmodells.

Die Funktion des verwendeten kognitiven Metaphernmodells besteht in der Erklärung des facettenreichen Sachverhalts „Elementarteilchen“ und „Suche nach Elementarteilchen“. Dieser für Textrezipienten neue konzeptuelle Bereich (der Zielbereich) wird ihnen durch Analogiebildung zum aus Krimis in Buch- und Filmform bekannten Herkunftsbereich der kriminologischen Ermittlung näher gebracht. Das kognitive Metaphernmodell besteht aus den Lexemmetaphern *la traque, l'enquête policière, relever les indices, ces précieux criminels, indice fiable, les enquêteurs, une reconstitution, mettre en evidence le drap qui l'habille, les pistes, l'interpellation, tendre une souricière, prendre en flagrant délit* und *mettre la main sur un suspect*. Die Fokussierung im Rahmen des **Highlighting and Hiding-Effekts** erfolgt auf die Aspekte der hartnäckigen Suche nach Elementarteilchen, Schwierigkeiten ihres Aufdeckens und Fangens, der Notwendigkeit, Indizien zu sammeln und ursprüngliche Bedingungen zu schaffen, der Hoffnung, Dunkle Materie direkt zu beobachten und das gesuchte Elementarteilchen letztendlich mit Detektoren registrieren zu können.

Im Vermittlungstext von David Larousserie A LA PÊCHE AUX INSAISSABLES NEUTRINOS (LM 12.08.15)

Auch im Text des Artikels von David Larousserie A LA PÊCHE AUX INSAISSABLES NEUTRINOS, der – wie oben bereits analysiert – auf dem kognitiven Metaphernmodell SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG basiert, findet man sprachliche Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT:

(40) Il faut dire qu'elles [les particules] sont particulièrement retorses à **se faire prendre**.

Die Kenntnis über die Existenz des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT gibt die Berechtigung dazu, auch diese Metapher als Realisierung dieses Metaphernmodells zu betrachten. Ihre Fokussierung liegt auf der Tatsache, dass gesuchte Elementarteilchen nur sehr schwer zu entdecken sind. Die Lexemmetapher *se faire prendre* konstituiert das Verständnis dieser Tatsache durch die metaphorische Übertragung aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der Suche nach Verbrechern auf den konzeptuellen Zielbereich der Suche nach Elementarteilchen.

Im Vermittlungstext von David Larousserie LES NEUTRINOS, TOUJOURS PLUS MÉGALOS (LM 09.07.14)

Der Gedanke eines unentdeckbaren Elementarteilchens wird im Artikel LES NEUTRINOS, TOUJOURS PLUS MÉGALOS von David Larousserie aufgenommen:

(41) La masse des neutrinos est minuscule, au point qu'elle fut longtemps considérée comme nulle, et leur faible propension à interagir avec la matière les rend difficiles à détecter.

(42) Ils [les neutrinos] sont l'un des constituants élémentaires de la matière, à côté des électrons ou des quarks, qui constituent les protons. Ils proviennent aussi bien du Soleil ou des explosions d'étoiles que des centrales nucléaires ou des collisions de matière. [...] Le neutrino est surtout **une « machine à remonter le temps »**, comme l'explique Sergio Bertolucci pour décrire **cet insaisissable** et son rôle dans les premiers instants de l'Univers, il y a 13,6 milliards d'années.

Zuerst werden Neutrinos als eine „Zeitmaschine“ – *une « machine à remonter le temps »* – dargestellt. Bei dieser **Einzelmetapher** findet die metaphorische Projektion aus dem Herkunftsbereich der Möglichkeit, in der Zeit zurückzugehen und einen Einblick in die physikalischen Prozesse am Anfang des Universums zu bekommen, auf den konzeptuellen Zielbereich der gesuchten Elementarteilchen Neutrinos statt. Die Fokussierung erfolgt auf den Sachverhalt, dass Neutrinos zum Ursprung des Universums gehören und deswegen für Wissenschaftler so interessant sind.

Im zweiten Schritt informiert die Lexemetapher *insaisissable* Textrezipienten über die Tatsache, dass das Einfangen von diesen Elementarteilchen sehr schwierig – nahezu unmöglich – ist. Diese Information wird deutlich dank der metaphorischen Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich eines nicht zu fassenden Verbrechers auf den konzeptuellen Zielbereich eines nicht auffindbaren Elementarteilchens. Die Lexemetapher *insaisissable* lässt also an polizeiliche Verfolgungen denken. Ein Hinweis darauf gibt die Definition von diesem Lexem: „Que la loi défend de saisir; que l'on ne peut saisir, appréhender (voleur insaisissable).“⁵⁴

Für das analysierte kognitive Metaphernmodell **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT** lässt sich Folgendes festhalten: In den drei Vermittlungstexten **MATIÈRE NOIRE. AVEC LES CHASSEURS DU GRAN SASSO, A LA PÊCHE AUX INSAISSISSABLES NEUTRINOS** und **LES NEUTRINOS, TOUJOURS PLUS MÉGALOS** wurden folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT** ermittelt und analysiert:

la traque, une (bonne) enquête policière, relever des indices, ces précieux criminels, (pas d') indice fiable, les enquêteurs, une reconstitution, mettre en évidence le drap qui

⁵⁴ [<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/insaisissable/43266>], letzter Zugriff am 23.08.2017.

l'habille, les pistes, l'interpellation, tendre (à la matière noire) une souricière, prendre en flagrant délit, avoir mis la main sur un suspect, se faire prendre, cet insaisissable.

Parallel wurde folgende **Einzelmetapher** ermittelt und untersucht:

une « machine à remonter le temps ».

Im Vermittlungstext von Nicolas Baker ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DECOUVERTE (CJ 28.12.16)

Dieses kognitive Metaphernmodell ist im Vermittlungstext ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DECOUVERTE von den Lexemmetaphern *un enquêteur de série policière* und *au lieu de travailler avec des cadavres* vertreten. Die beiden Lexemmetaphern sind direkte Metaphern, eingeleitet jeweils mit den sprachlichen **Markern** *le physicien [...] aime comparer le travail de chercheurs à celui de* und *au lieu de* und sind somit **gezielt** verwendet. Die **Fokussierung** liegt hier auf der Besonderheit der Arbeit eines Physikers. Ähnlich wie ein Polizeiermittler, der gewissenhaft, konzentriert und beharrlich versucht, ein Verbrechen aufzudecken, arbeiten Physiker an Möglichkeiten, Gravitationswellen aufzuzeichnen.

(43) Grand, fin, paré de lunettes et d'un sourire qu'il faut déchiffrer, Benoît Mours parle d'une voix douce qui oblige souvent à tendre l'oreille. Le physicien de 58 ans aime comparer le travail de chercheurs à celui d'**un enquêteur de série policière**. « *Sauf qu'au lieu de travailler avec des cadavres, on travaille avec la matière, la vie et les grandes énigmes de l'Univers.* »

Auch die Lexemmetapher „Wächter (von wissenschaftlichen Analysen)“ (*les sentinelles (qui surveillent les analyses en temps réel)*), mit der Forscher im Vermittlungstext ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE dargestellt werden, könnte zum kognitiven Metaphernmodell **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT** gehören. Bei dieser Lexemmetapher findet die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich des Berufes der Wächter, die für Bewachung und Sicherung wertvoller Objekte zuständig sind, auf den konzeptuellen Zielbereich der Physiker, die sich mit der Beobachtung der Detektorenangaben auf den Bildschirmen der Forschungszentren beschäftigen. Die **Fokussierung** der Lexemmetapher *les sentinelles* liegt auf der Ähnlichkeit der Tätigkeit eines traditionellen Wächters und eines Physikers vor dem Bildschirm. Von ihnen ist höchste Aufmerksamkeit und Sorgfältigkeit der Beobachtung verlangt. Im Umkehrschluss könnte eine mangelhafte Beobachtung zu gravierenden Folgen führen, wie z. B. dem Ausbruch von Kriminellen aus dem Gefängnis oder dem Datenverlust bei Experimenten. Diese Lexemmetapher unterstreicht somit den wertvollen Charakter der Signale, die von den Detektoren aufgezeichnet und von Physikern sofort registriert und interpretiert werden sollen:

- (44) Trois minutes plus tard, un courrier électronique est envoyé par le programme à un groupe restreint de chercheurs, **les sentinelles** qui surveillent les analyses en temps réel.

Zusammenfassend wurden folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells im Vermittlungstext ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE ermittelt und analysiert. Diese Lexemetaphern fokussieren die Eigenart der Arbeit von Physikern:

enquêteur de série policière, (au lieu de) travailler avec des cadavres, les sentinelles.

Die kognitiven Metaphernmodelle, die in den nächsten zwei Abschnitten behandelt werden – PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EINE FAMILIE und DIE WELT IM MOMENT DES URKNALLS WAR EIN SPIEGEL – müssen gemeinsam betrachtet werden, weil sie sich beim Erklären der fachlichen Zusammenhänge komplementär ergänzen.

12.1.4 PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EINE FAMILIE

Neben den kognitiven Metaphernmodellen des Fischfangs, der Jagd nach (wilden) Tieren und Verbrecherverfolgung werden in fünf Vermittlungstexten ebenfalls Lexemetaphern ermittelt, die Rückschlüsse auf das kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EINE FAMILIE zulassen.

Im Vermittlungstext von David Larousserie A LA PECHE AUX INSAISSABLES NEUTRINOS (LM 12.08.15)

In Bezug auf die Tatsache, dass Neutrinos in drei Familien – *famille d'appartenance* – klassifiziert werden⁵⁵, spricht der Wissenschaftsjournalist David Larousserie in seinem Artikel A LA PÊCHE AUX INSAISSABLES NEUTRINOS von „Cousins“:

- (45) La Terre pourrait en effet influencer différemment les neutrinos selon **leur famille d'appartenance** (il y en a trois). Si **deux cousins** se comportaient différemment, alors, pour la première fois, les physiciens sauraient dire parmi ces particules lesquelles sont les plus grosses. Pour l'instant, seule la valeur absolue de la différence des masses au carré entre les familles est connue, ce qui ne permet pas de déterminer la hiérarchie entre **ces cousinages**.

⁵⁵ Vgl. Artikel A LA PECHE AUX INSAISSABLES NEUTRINO (LM 12.08.2018, 23).

Im Vermittlungstext von David Larousserie RECHERCHE SUSY ÉNERGIQUEMENT (LM 18.03.15)

In diesem Vermittlungstext verwendet David Larousserie die Lexemetapher *un cousin* in Bezug auf Antipartikel:

- (46) Ce serait en fait un monde miroir au nôtre, chaque particule ayant un superpartenaire : l'électron a **un cousin** boson, le « sélectron ». Le proton, un « photino ». Et ainsi de suite.

Im Vermittlungstext von David Larousserie LES NEUTRINOS, TOUJOURS PLUS MEGALOS (LM 09.07.14)

Ebenfalls für die Antimaterie steht in diesem Vermittlungstext die Lexemetapher *sœur jumelle de la matière*:

- (47) Pourrait-il [le neutrino] expliquer, par exemple, la disparition de l'antimatière – **sœur jumelle de la matière** –, pourtant produite en quantité égale au moment du Big Bang ?

Im Vermittlungstext von David Larousserie LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANCEE (LM 18.03.15)

Auch im Vermittlungstext LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANÇÉE spricht David Larousserie von Antimaterie als „Zwillingschwester“ der Materie:

- (48) Ou encore, pourquoi **la sœur jumelle** de la matière ordinaire, l'antimatière, a-t-elle disparu ? Elle était là au début de l'Univers et si **les deux jumelles** se rencontrent, pfuuit ! tout s'annihile.

Im Vermittlungstext von David Larousserie MATIÈRE ET ANTIMATIÈRE, ÉTRANGEMENT SIMILAIRES (LM 13.11.15)

Eine Realisierung desselben kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EINE FAMILIE findet man ebenfalls im Vermittlungstext von David Larousserie MATIÈRE ET ANTIMATIÈRE, ÉTRANGEMENT SIMILAIRES, wenn er von „fast identischen Schwestern“ spricht – *des sœurs quasi identiques*:

- (49) Au commencement, quelques « pouïèmes » de seconde après le Big Bang, le monde était double, composé d'autant de particules que d'antiparticules, c'est-à-dire **des sœurs quasi identiques**, comme peuvent l'être un objet et son image dans un miroir.

Im Vermittlungstext von Julien Bourdet ROSETTA: LES COMETES A L'ORIGINE DE LA VIE ? (CJ 22.01.15)

Im Vermittlungstext VIE EXTRATERRESTRE: LA TRAQUE CONTINUE. LES COMETES A L'ORIGINE DE LA VIE SUR TERRE? ist die Rede von Wasserkonsistenz auf dem Kometen Tchouri. Sie unterscheidet sich vom Wasser auf der Erde darin, dass ihre Formel anstatt Wasserstoff das Isotop Deuterium enthält. In diesem Zusammenhang werden Isotope als „Cousins“ des Wasserstoffs bezeichnet. Mit dieser Lexemmetapher wird die Tatsache beleuchtet, dass Isotope – bei aller Ähnlichkeit mit Wasserstoff (sie sind „eine Familie“) – trotzdem anders sind. Anschließend weisen die Wissenschaftsjournalisten auf den Unterschied des Deuteriums vom Wasserstoff hin: das Isotop ist nämlich doppelt so schwer. In Ozeanen auf der Erde gibt es nämlich extrem wenige Moleküle auf der Basis von Deuterium. Auf dem Kometen Tchouri findet man dreimal so viele Deuterium-Atome. Die Wasserkonsistenz auf der Erde und auf dem Kometen Tchouri ist dementsprechend sehr unterschiedlich:

(50) [...] dans la molécule d'eau, de formule chimique H_2O , les hydrogènes, symbolisés par un H, ne sont pas toujours exactement les mêmes. Ces atomes ont en effet **des cousins**, appelés isotopes, deux fois plus lourds, les deutériums, qui peuvent de temps en temps remplacer un hydrogène léger. Dans nos océans, on trouve ainsi trois atomes de deutérium sur 10 000 molécules d'eau. Sur Tchouri, Rosina vient de calculer ce ratio : il est trois fois supérieur à celui de la Terre. L'eau de la comète est donc très différente de celle de nos océans.

Das kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EINE FAMILIE kommt sowohl in den Texten von LM als auch von CJ vor und betont die Ähnlichkeit von verschiedenen Elementarteilchen, chemischen Elementen bzw. von Materie und Antimaterie. Es weist gleichzeitig darauf hin, dass es einige Unterschiede in ihren Eigenschaften gibt, wie z. B. die Größe bei Neutrinos. Diese Tatsache ist insofern für Physiker relevant, als dass sie erklärt, warum im Moment des Urknalls nicht alles vernichtet wurde. Deswegen ermöglicht die kognitive Metapher PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EINE FAMILIE das Verständnis von existierenden Ähnlichkeiten und Unterschieden zwischen verschiedenen Arten von Neutrinos, zwischen Materie und Antimaterie oder zwischen bestimmten chemischen Elementen, ohne allerdings diese Unterschiede genau zu benennen.

Zusammenfassend können folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EINE FAMILIE genannt werden:

leur famille d'appartenance, deux cousins, ces cousinages, sœur jumelle de la matière, la sœur jumelle, les deux jumelles, des sœurs quasi identiques, des cousins.

In allen diesen Fällen findet die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der Familie / Verwandtschaft auf den konzeptuellen Zielbereich der physikalischen Erscheinungen, und zwar Elementarteilchen (verschiedene Typen von Neutrinos bzw. Antipartikel Selectron oder Photino) und Materie / Antimaterie statt.

Diese metaphorische Projektion macht auf die Tatsache aufmerksam, dass „verwandte“ physikalische Erscheinungen zwar gewisse Unterschiede aufweisen, von ihrer Natur her aber sich sehr ähnlich sind.

Dabei scheint der „Verwandtschaftsgrad“ bei verschiedenen physikalischen Erscheinungen auf den ersten Blick auch unterschiedlich zu sein. So wird erst einmal deutlich, dass Materie und Antimaterie sich so ähnlich sein sollen, dass sie nicht nur als „Schwestern“, sondern sogar „Zwillingschwestern“ bzw. „fast identischen Schwestern“ bezeichnet werden. Währenddessen spricht David Larousserie im Fall von Neutrinos, Elektronen und Protonen samt ihrer Antipartikel „lediglich“ von „Cousins“, bei denen der Verwandtschaftsgrad etwas schwächer sein soll als z. B. bei „Brüdern“. Andererseits besteht Materie u.a. aus Elementarteilchen wie Neutrinos, Elektronen und Protonen und die Antimaterie angeblich u.a. aus Antineutrinos, Selektroten und Photinos. Vor diesem Hintergrund ist die Bezeichnung „Zwillingschwestern“ in einem Fall und „lediglich“ „Cousins“ im anderen Fall nicht ganz nachvollziehbar. Es ist also anzunehmen, dass der „Verwandtschaftsgrad“ lediglich der Anschaulichkeit der Darstellung dient und keine fachliche Information mit sich trägt.

12.1.5 DIE WELT IM MOMENT DES URKNALLS WAR EIN SPIEGEL

In den Artikeln MATIÈRE ET ANTIMATIÈRE, ÉTRANGEMENT SIMILAIRES und RECHERCHE SUSY ÉNERGIQUEMENT wird die konzeptuelle Metapher der FAMILIE mit der konzeptuellen Metapher des SPIEGELS jeweils ergänzt, die als konzeptuelles Metaphernmodell folgendermaßen formuliert werden kann: DIE WELT IM MOMENT DES URKNALLS WAR EIN SPIEGEL.

Im Vermittlungstext von David Larousserie MATIÈRE ET ANTIMATIÈRE, ÉTRANGEMENT SIMILAIRES (LM 13.11.15)

In diesem Zusammenhang spricht David Larousserie im Artikel MATIÈRE ET ANTIMATIÈRE, ÉTRANGEMENT SIMILAIRES von einem „besonderen Spiegel“ – *le « miroir » est cependant particulier* –, in dem sich Materie und Antimaterie gegenseitig sehen: *comme peuvent l'être un objet et son image dans un miroir*. Dieser Spiegel zeigt aber nicht alle Eigenschaften spiegelverkehrt, z. B. nicht die Masse, sondern nur die elektrische Ladung:

- (51) Au commencement, quelques « pouièmes » de seconde après le Big Bang, le monde était double, composé d'autant de particules que d'antiparticules, c'est-à-dire des sœurs quasi identiques, comme peuvent l'être un objet et son image dans un miroir. Le « miroir » est cependant particulier, car il inverse notamment la charge électrique des particules sans toucher à leur masse.

Weiterhin behauptet der Wissenschaftsjournalist, dass dieser „fundamentale Spiegel“, der im Moment des Urknalls existierte, zerbrochen wurde, und spricht in diesem Zusammenhang von der *brisure de ce miroir primordial* – eine Metapher für das Verschwinden der Antimaterie aus unserer Welt, eine weitere Realisierung des kognitiven Metaphernmodells DIE WELT IM MOMENT DES URKNALLS WAR EIN SPIEGEL:

(52) **La brisure de ce miroir primordial** est l'un des plus grands mystères de l'origine de l'Univers. Sans elle nous ne serions pas là : matière et antimatière, quand elles se rencontrent, s'annihilent, laissant seulement un rayonnement derrière elles...

Es bleibt weiterhin ein Geheimnis für Wissenschaftler, warum nun der Spiegel der Materie und Antimaterie zerbrach – das Konzept, das mit der Lexemmetapher *casser le miroir* vermittelt wird. Auf dieses ungelöste Geheimnis bezieht sich die Bezeichnung dieses Spiegels als „magischen Spiegel“ – *le miroir magique* – der allerdings seinerseits auch nicht perfekt ist (*avoir un défaut*), denn er lässt kleine Unterschiede im Verhalten von Partikeln und Antipartikeln zu:

(53) **Le miroir magique** doit avoir un défaut et autoriser d'infimes différences de comportement entre particules et antiparticules.

Nun versuchen Physiker, den physikalischen Zustand der Welt im Moment des Urknalls künstlich bei ihren Experimenten zu rekonstruieren und den „Spiegelunfall“ zu simulieren:

(54) Au CERN, une demi-douzaine de projets sont en cours pour tenter aussi de **casser le miroir**.

Im Vermittlungstext von David Larousserie RECHERCHE SUSY ÉNERGIQUEMENT (LM 18.03.15)

Auch im Artikel RECHERCHE SUSY ÉNERGIQUEMENT kommt die kognitive Spiegel-Metapher zum Einsatz. Der Wissenschaftsjournalist macht den Lesern deutlich, dass eine spiegelverkehrte Welt (*un monde miroir au nôtre*) existieren würde, wäre die Antimaterie im Moment des Urknalls nicht verschwunden:

(55) Ce serait en fait **un monde miroir au nôtre**, chaque particule ayant un superpartenaire [...].

Zusammenfassend können folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells DIE WELT IM MOMENT DES URKNALLS WAR EIN SPIEGEL genannt werden:

comme peuvent l'être un objet et son image dans un miroir, le « miroir » est cependant particulier, la brisure de ce miroir primordial, le miroir magique, avoir un défaut, casser le miroir, un monde miroir au nôtre.

Bei den ermittelten und analysierten Lexemmetaphern vom kognitiven Metaphernmodell DIE WELT IM MOMENT DES URKNALLS WAR EIN SPIEGEL

handelt es sich um eine metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich des Spiegelbildes, in dem man die Welt verkehrt sieht, auf den konzeptuellen Zielbereich der Welt im Moment des Urknalls. Dabei werden durch den **Highlighting and Hiding-Effekt** die Präsenz von Materie und Antimaterie im Moment des Urknalls, das Verschwinden der Antimaterie kurz darauf und das Nachstellen dieser physikalischen Bedingungen im Rahmen der Experimente in der Europäischen Organisation für Kernforschung (CERN) fokussiert.

Die beiden kognitiven Metaphernmodelle: PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EINE FAMILIE und DIE WELT IM MOMENT DES URKNALLS WAR EIN SPIEGEL funktionieren komplementär zueinander.

Während die beiden Modelle die Ähnlichkeit der Materie und Antimaterie fokussieren, weist das kognitive Metaphernmodell zusätzlich auf die Idee des „Umgekehrten“ hin. Zusätzlich gibt es dem Autor die Möglichkeit, durch weitere Realisierungen wie *la brisure de ce miroir primordial, le miroir magique* oder *casser le miroir* zusätzliche inhaltliche Aspekte zu fokussieren, nämlich das Verschwinden der Antimaterie (Lexemmetapher des zerbrochenen Spiegels), das ungelöste Rätsel der Wissenschaft (Lexemmetapher des magischen Spiegels) und die wissenschaftlichen Experimente, bei denen Wissenschaftler versuchen den „Spiegel zu zerbrechen“.

Dank des **gezielten** Metaphereneinsatzes des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EINE FAMILIE bzw. des doppelten Einsatzes in Verbindung mit dem kognitiven Metaphernmodell DIE WELT IM MOMENT DES URKNALLS WAR EIN SPIEGEL gelingt es dem Wissenschaftsjournalisten David Larousserie, elegant und knapp viele inhaltliche Aspekte der Ähnlichkeit von Elementarteilchen zu fokussieren, ohne dabei in die für das Verständnis schwierige Details gehen.

Im folgenden Abschnitt wird das kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT untersucht.

12.1.6 PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT

Dieses kognitive Metaphernmodell hat zwei Ausrichtungen. Zum einen wird das Konzept zum Ausdruck gebracht, dass Wissenschaftler mit physikalischen Erscheinungen „spielen“ und somit selbst zu „Spielern“ werden. Zum anderen basieren einige kognitive Sportmetaphern auf der Vorstellung, dass physikalische Erscheinungen ihrerseits sportliche Aktivitäten ausüben und somit zu Sportlern oder Tänzern werden. Diese zweite Ausrichtung des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT hängt eng mit dem kognitiven

Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN zusammen, denn im Rahmen dieses Metaphernmodells werden physikalische Erscheinungen (darunter Elementarteilchen) als Menschen dargestellt, die Sport treiben oder tanzen. Dennoch spielt der sportliche Aspekt dabei für das Verständnis fachlicher Inhalte eine wichtige Rolle. Deswegen werden diese Lexemmetaphern unter dem kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT erfasst.

Im Vermittlungstext von David Larousserie CARAMBOLAGE INÉDIT CHEZ LES PROTONS (LM 30.08.17)

Die sprachlichen Realisierungen des Metaphernmodells PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT stehen in der Einleitung und dem Fazit des Vermittlungstextes von David Larousserie CARAMBOLAGE INÉDIT CHEZ LES PROTONS und bilden somit einen **metaphorischen Rahmen** für die Beschreibung des Experiments mit Photonen im LHC. Im Mittelpunkt steht die Metapher des Petanquespiels mit einer konzeptuellen Übertragung aus dem Herkunftsbereich des Sports auf den Zielbereich der Photonenexperimente im LHC. Diese metaphorische Projektion wird bekräftigt mit der Lexemmetapher *les pétanqueurs* im Hauptteil des Vermittlungstextes.

Mit der Lexemmetapher *terrains de boules* wird LHC bezeichnet. Die Wissenschaftler spielten (*ont joué*) mit Photonen – *deux grains de lumière*. Als Ergebnis dieses Spiels entfernen sich die Photonen in zwei Richtungen, wobei erneut ein Vergleich mit Petanquekugeln gezogen wird: *comme deux boules de pétanque après un choc*. Anschließend werden die Physiker, die diese Photonenexperimente vollziehen, als *pétanqueurs* bezeichnet. Für eine neue Spielrunde – *pour « rejouer »* – müsste der *terrain de boules* bzw. der LHC umgebaut werden:

(56) [«] *Tu tires ou tu pointes ?* » « *Je tire !* » **Réussite. Applaudissements.** La scène classique des **terrains de boules** s'est déroulée avec moins d'emphase à la très sérieuse Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN), près de Genève, dans son joyau de technologie, l'accélérateur de particules Large Hadron Collider (LHC).

(57) Habités des collisions entre particules élémentaires et à ces analogues pédagogiques avec la pétanque, ces physiciens viennent cependant d'effectuer un coup encore jamais réalisé. Pour la première fois, ils **ont joué** avec **deux grains de lumière**, les photons, et les ont vus partir dans deux directions, comme deux boules de pétanque après un choc.

(58) **Les pétanqueurs** n'ont pas envoyé l'un vers l'autre directement des photons, mais de gros noyaux de plomb chargés. [...] Les noyaux de plomb, filant presque à la vitesse de la lumière, sont comme entourés d'un halo de photons qui percuteront, rarement, leurs homologues arrivant en face.

(59) Mais **pour** « **rejouer** », il faudra attendre au moins 2020, car il n'est pas prévu de retransformer le LHC en **terrain de boules lumineuses** avant cette date.

Schließlich tragen zu der Wahrnehmung des Photonenexperimentes als Petanque auch der kurze Dialog während eines fiktiven Petanque-Spiels und die darauf folgende Reaktion der Zuschauer: „*Tu tires ou tu pointes ?*“ „*Je tire !*“ *Réussite. Applaudissements.* Der Dialog ist ein metaphorisches **Wortspiel**, das gleichzeitig an Petanque und die Vorgehensweise der Wissenschaftler bei Experimenten denken lässt. Diese zwei Bedeutungen werden gleichzeitig realisiert. Auch „der Erfolg“ krönt sowohl das Petanquespiel als auch wissenschaftliche Experimente und sorgt für „Publikumsapplaus“ in beiden Fällen. Die Disambiguierung dieses metaphorischen **Wortspiels** geschieht im Kontext der anderen Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT** in diesem Vermittlungstext. Der metaphorische Kontext ordnet diese Lexemmetaphern dem konzeptuellen Bereich der physikalischen Experimente zu.

Auf den **gezielten** Einsatz des kognitiven Metaphernmodells weist zum einen die durchdachte Platzierung der sprachlichen Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells am Anfang und am Ende des Vermittlungstextes hin, damit sie einen stilistischen Rahmen für die populärwissenschaftliche Berichterstattung bilden. Zum anderen setzt der Wissenschaftsjournalist die Metapher nicht nur als didaktisches Mittel stillschweigend ein, er macht seine Vorgehensweise dem Leser auch transparent:

(60) *Habitué*s des collisions entre particules élémentaires et à ces analogues pédagogiques avec la pétanque [...].

Somit weist der Wissenschaftsjournalist auf die für didaktische Zwecke eingesetzte Analogie zwischen den Zusammenstößen von Elementarteilchen und denen von Kugeln beim Petanque hin.

Spielen kann man nicht nur auf dem Sportspielfeld, sondern auch an der Börse. Auf dieses Bild greift der Wissenschaftsjournalist zurück, als er das Erscheinen und Verschwinden von Partikeln und Antipartikeln beschreibt, die als Börsenumsätze „fieberhaft“ stattfinden (*dans une fièvre comparable à des échanges boursiers*), wobei es im Fall von Partikeln keine Gewinner oder Verlierer (*sans gagnant ni perdant*) gibt.

David Larousserie verwendet somit eine Lexemmetapher, die, genauso wie die Petanque-Spiel-Metapher, dem kognitiven Metaphernmodell **PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT** zugeordnet werden kann. Zusätzlich erklärt David Larousserie die Fokussierung seiner Metapher: das Erscheinen und Verschwinden von Partikeln ähnelt den Börsenumsätzen lediglich nur in der Geschwindigkeit – die beiden Prozesse passieren sehr schnell. Die anderen Assoziationen mit der Börse, die Textrezipienten u. U. abrufen könnten, beziehen sich wiederum nicht auf Partikel. Mit dieser Präzisierung vermeidet der Autor des Vermittlungstextes Fehler in der Wiedergabe von wissenschaftlichen Inhalten mit Hilfe von Metaphern. Grundsätzlich beleuchten Metaphern durch den **Highlighting and Hiding-Effekt** stets nur einen inhaltlichen Aspekt und blenden andere zugleich aus.

Gleichwohl scheint es an dieser Stelle sehr hilfreich zu sein, wenn auf die Fokussierung der verwendeten Lexemmetapher nun extra hingewiesen wird:

- (61) Ce concept intrigant [le vide quantique] repose sur l'idée que le vide n'est pas vide et qu'en permanence des particules et leurs antiparticules apparaissent et disparaissent, dans une fièvre comparable à **des échanges boursiers**, mais en plus rapide et surtout sans **gagnant ni perdant**.

Das Erscheinen und Verschwinden von Partikeln und Antipartikeln geschieht im Vakuum. Im beschriebenen Experiment wird dieses „Vakuum“ durch elektrische Felder „zerrissen“, was Photonen erlaubt, untereinander zu interagieren. Diese Lexemmetapher *tordre [...] le vide* erscheint im Zitat des Wissenschaftlers Laurent Schoeffel und ergänzt die zwei kognitiven Metaphernmodelle. Der sprachliche **Marker** *en quelque sorte* hilft Textrezipienten, diesen Ausdruck als Metapher wahrzunehmen, und erleichtert ihnen somit das Verständnis des dahinterliegenden fachlichen Konzepts:

- (62) On n'a jamais vu surgir spontanément une particule à partir de ce vide... « *Dans notre expérience, les forts champs électriques **tordent en quelque sorte le vide** et permettent aux photons d'interagir entre eux* », explique Laurent Schoeffel.

Im Vermittlungstext von David Larousserie LHC. LA QUETE DES PARTICULES EST RELANCEE (LM 18.03.15)

In diesem Vermittlungstext wird eine kognitive Sportler-Metapher für die Beschreibung von Magneten verwendet, die Elementarteilchen in Bewegung setzen. Laut Zitat von Jean-Philippe Tock, einem der Verantwortlichen für das elektrische Funktionieren des Gerätes, „trainieren“ Magnete wie „Sportler“. Auf die zwei Lexemmetaphern weist der sprachliche **Marker** *s'amuser* hin, mit dem die Worte des Wissenschaftlers eingeführt werden. Die Lexemmetaphern sollen nicht nur den Sachverhalt wiedergeben, sondern auch für eine kleine Auflockerung im teilweise trockenen populärwissenschaftlichen Bericht sorgen:

- (63) « *Depuis l'été 2014, ces aimants **sont à l'entraînement, comme des sportifs** !* », *s'amuse* Jean-Philippe Tock. [...] Peu à peu, la structure **prend ses aises** et **se comporte de mieux en mieux**. D'où l'incertitude sur la date exacte des premiers **tours de piste**. **Les entraînements** étant minutieux. Les aimants n'ont pas été les seuls à **s'échauffer**. Du côté des détecteurs aussi, le travail a été intense.

(*Ces aimants*) *sont à l'entraînement* und *sportifs* sind nicht die einzigen Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT**. Im anschließenden Bericht des Wissenschaftsjournalisten kommen die Lexemmetaphern *tours de piste*, *les entraînements* und *s'échauffer* – alle aus dem konzeptuellen Sportbereich – zum Vorschein. Mit diesen fünf Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells werden Konzepte aus dem Herkunftsbereich der „Vorbereitung eines Sportereignisses“ auf den Zielbereich „Vorbereiten der Experimente im LHC“ übertragen. Wie bei Olympischen Spielen oder der Fußballweltmeisterschaft trainieren Sportler und machen sich warm, erst dann beginnt der Sportwettbewerb. Die Textrezipienten, die größtenteils den LHC nie gesehen haben,

können dank des **gezielten** didaktischen Einsatzes des kognitiven Metaphernmodells die Abläufe des LHC besser nachvollziehen. Die Fokussierung erfolgt auf die vorbereitenden Arbeiten des LHC, bevor das eigentliche Experiment losgeht.

Auch hier begegnet man zusätzlich zwei **Einzelmetaphern** (*la structure*) *prend ses aises* und (*la structure*) *se comporte de mieux en mieux*, die dem Experiment einen menschlichen Charakter verleihen und im Kontext der Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells vom Textrezipienten gut verstanden werden können. Diese Lexemetapher gehört zu dem kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN, das in einem separaten Abschnitt der vorliegenden Arbeit untersucht wird.

Im Vermittlungstext von David Larousserie LE MYSTÈRE DU PROTON QUI RÉTRÉCIT (LM 24.08.16)

Mit Sportbewegungen wird auch das Kreisen des Elektrons um das Proton herum beschrieben. Das Elektron kann „springen“ (« *sauter* », im Text als Metapher mit Anführungsstrichen markiert) auf den entfernteren Orbit oder sogar in die Mitte des Protons, wobei Wissenschaftler diese „Sprünge“ (*ces sauts*) mit dem Laser messen und die Strahlung des Protons ermitteln können:

(64) Comme on est en mécanique quantique, la rotation de l'électron autour du proton n'est pas comme la Lune autour de la Terre. L'électron peut « **sauter** » sur une orbite plus lointaine, par exemple, ou bien être délocalisé un peu partout. Y compris au milieu du proton ! En étudiant par des lasers **ces sauts**, reliés notamment à la taille du proton, les chercheurs en déduisent le rayon désiré.

Das Verstehen der Besonderheit von Elektron-Bewegungen benötigen Wissenschaftler, um die Größe des Protons zu messen, um das das Elektron kreist. Nun sind Physiker zum Ergebnis gekommen, dass die gemessene Größe 4% kleiner ist, als vermutet, worauf sich die **Einzelmetapher** *rétrécir* im Titel des Vermittlungstextes bezieht.

Laut PR bedeutet „rétrécir“: **I. V. tr.** 1° Rendre plus étroit : diminuer la largeur, et par ext. la surface, le volume de. V. [...] **II. V. intr.** Devenir plus étroit, et par ext. plus petit, plus court [...]. (PR 1992: 1702).

Das Anwenden des Lexems „rétrécir“ könnte den Eindruck entstehen lassen, dass das Proton geschrumpft ist. De facto ist es nicht das Proton, das sich verkleinert hat, sondern der Wert der gemessenen Größe. Somit wird vom Wissenschaftsjournalisten eine metaphorische Projektion unternommen aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich des physischen Verkleinerns auf den Zielbereich des Ausmessens des physischen Verkleinerns. Im Titel des Artikels weckt diese Metapher das Interesse des Textrezipienten und „zwingt“ ihn fast, sich im nachfolgenden Text näher über das Thema zu informieren.

Noch leichter ist es, die Bewegungen des 200-Mal schwereren Elementarteilchens Myon rund um das Proton herum zu messen. Während die Bewegungen des Elektrons mit der

Lexemetapher „Sprünge“ erklärt werden, führt das Elementarteilchen Myon – laut Wissenschaftsjournalist – Walzerbewegungen (*elle valse*) neben dem Proton aus, und diese Bewegungen sorgen dafür, dass man die Größe des Protons leichter messen kann:

(65) Au milieu des années 1990, des physiciens avaient proposé une autre idée. Au lieu de faire tourner un électron autour d'un proton, opter pour un muon, une particule identique à l'électron mais 200 fois plus lourde. Elle **valse** plus près du proton, les effets observés sont donc plus faciles à mesurer.

Am Anfang ergaben die entsprechenden Messungen jedoch kein Ergebnis, als es den Wissenschaftlern bewusst wurde, dass sie für ihre Messungen von einer kleineren Größe des Protons ausgehen müssen. Auch bei diesem Gedanken wird die Metapher « *sauter* » – diesmal in Verbindung mit Myon – wieder aufgegriffen, um dem Leser das Experiment zu erklären. Auf den metaphorischen Gebrauch des Lexems „sauter“ weisen zusätzlich die Anführungsstriche hin:

(66) C'est que pour tenter de faire « **sauter** » le muon, les chercheurs se basaient sur les mesures précédentes. Et n'y arrivaient pas. En considérant un plus petit proton, ils ont fini par réussir.

Sowohl „einfache“ Sprünge als auch Walzerbewegungen sind im Vermittlungstext LE MYSTÈRE DU PROTON QUI RÉTRÉCIT Realisierungen des kognitive Metaphernmodells PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT – in diesem Fall mit dem Fokus auf „sportliche Aktivitäten“ von Elementarteilchen selbst, d. h. auf die Art und Weise ihrer Bewegungen, die Aufschluss über weitere wissenschaftliche Messungen und Erkenntnisse geben. Die beiden Lexemetaphern – die in Anführungsstriche gesetzten « *sauter* » und *valse* – bekommen ausgehend von ihren jeweiligen lexikalischen Bedeutungen eine kontextuelle Bedeutung der „Bewegung von Elementarteilchen im Atom“ und werden in diesem Kontext synonym gebraucht. Dabei werden im *Highlighting and Hiding*-, „Prozess“ einige Aspekte der lexikalischen Bedeutung der Lexeme ausgeblendet, wie z. B. die Bewegungen im $\frac{3}{4}$ -Takt beim Walzer.

Neben dem kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT werden zur Erklärung der Protonenexperimente ebenfalls das kognitiven Metaphernmodell ELEMENTARTEILCHEN SIND JUWELEN, drei metaphorische **Wortspiele** und eine zusätzliche **Einzelmetapher** eingesetzt. Das kognitive Metaphernmodell ELEMENTARTEILCHEN SIND JUWELEN und die **Wortspiele** werden in separaten Abschnitten der vorliegenden Arbeit näher beschrieben.

Die **Einzelmetapher** *enfoncer le clou* kommt vor im Satz:

(67) En fait, l'équipe **enfonce ici le clou**.

Sie wird aus dem Kontext anaphorisch erklärt:

(68) En 2010, elle avait déjà conclu à **un rétrécissement** du proton. Mais cette fois, elle a analysé de nouvelles données issues de la même expérience réalisée à l'Institut Paul-Scherrer (Suisse) et confirmé ses conclusions.

Aus diesem Kontext wird deutlich, dass die **Einzelmetapher** *enfoncer le clou* in der Form (*l'équipe*) *enfonce ici le clou* sich auf die Bestätigung der Experimentergebnisse bezieht, denn der Ausdruck „enfoncer le clou“ (neben seiner wörtlichen Bedeutung) heißt: „Insister. [...] répéter de façon insistante, comme pour enfoncer quelque chose dans la tête de quelqu'un.“⁵⁶

Diese **Einzelmetapher** ergänzt die populärwissenschaftlichen Erklärungen der Proton-Experimente, die mit Hilfe von zwei kognitiven Metaphernmodellen sowie der metaphorischen **Wortspiele** erfolgen, um eine weitere metaphorische Projektion zu bewirken und trägt somit zum Verständnis der im Vermittlungstext beschriebenen Experimente ebenfalls bei.

Im Vermittlungstext von David Larousserie UN CANON POUR VOIR DANSER LES ATOMES (LM 06.09.17)

Atome „tanzen“ bzw. „sollen tanzen“, behauptet David Larousserie auch in seinem Artikel UN CANON POUR VOIR **DANSER** LES ATOMES, und zwar bereits im Titel. In diesem populärwissenschaftlichen Vermittlungstext berichtet David Larousserie von der neuen Röntgenlaser-Forschungseinrichtung – dem European XFEL. In einem 3,4-Kilometer langen Tunnel in Hamburg wird mit ultrakurzen Laserlichtblitzen die Position der Atome und Moleküle im jeweiligen Raum / Material definiert, auf einem Bildschirm abgebildet. Außerdem wird die Energie von Elektronen gemessen, die sie in Bewegung setzen, indem die Röntgenstrahlung von Molekülen ermittelt wird. Chemische Reaktionen, die sich so schnell abspielen, dass sie bis jetzt noch nie untersucht wurden, werden nun genau beobachtet werden können.

Der ersten Realisierung des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT** aus dem Titel *danser* – UN CANON POUR VOIR **DANSER** LES ATOMES – folgt die Lexemmetapher (*On*) *va voir danser les atomes* aus dem Zitat von Christian Bressler, einem Wissenschaftler im XFEL. Sie wird erläutert im weiteren Verlauf des Zitats durch das Synonym (*on les*) *verra (aussi) bouger*:

(69) « *On va voir danser les atomes* », explique Christian Bressler responsable d'un des instruments de XFEL, joignant le geste à la parole. Avec ses deux poings, il montre qu'on verra la position des atomes ou des molécules dans l'espace, en enregistrant en quelque sorte l'ombre de ces objets sur un écran, comme en imagerie médicale. Il agite ses mains, « *on les verra aussi bouger* », grâce à la séquence rapide des flashes lumineux, par effet stroboscopique. Et, bandant ses muscles, « *on mesurera aussi les forces qui expliquent ces mouvements* », illustrant là une technique subtile qui détermine l'énergie des électrons, responsables des forces en chimie, en enregistrant les rayons X émis par la molécule agitée.

Die Bewegungen von Atomen, die Wissenschaftler dank des mächtigen neuen Röntgenlasers sehen können, werden als eine Art „Tanz“ bezeichnet. Somit

⁵⁶ [<http://www.linternaute.fr/expression/langue-francaise/510/enfoncer-le-clou/>], letzter Zugriff am 05.08.2018.

unterscheidet sich die lexikalische Bedeutung des Verbs „danser“ von der kontextuellen Bedeutung, die die Bewegungen von Atomen im Tunnel bezeichnet. Eine Lexemmetapher ist auch das Synonym *bouger*, die sich auf Atome bezieht. Man vermutet aktive Bewegungen von Atomen, die bis jetzt nicht beobachtet werden konnten. In dieser Tatsache liegt auch die Fokussierung dieser Lexemmetapher.

Das kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT wird im Vermittlungstext UN CANON POUR VOIR DANSER LES ATOMES nicht nur durch diese Lexemmetapher realisiert. Die Ähnlichkeit der Bewegung von Elementarteilchen mit denen von Tänzern bzw. Sportlern wird durch eine Reihe weiterer Realisierungen dieses kognitiven Metaphernmodells bekräftigt. So werden Elektronen – ähnlich wie Sportler – im Laufe des beschriebenen Experiments „einer schwierigen Herausforderung ausgesetzt“ (*soumises à rude épreuve*):

(70) [...] des particules sont **soumises à rude épreuve**.

Die Elektronen werden in den Tunnel katapultiert, wonach sich bei einzelnen Elektronen eine unterschiedliche Geschwindigkeit entwickelt. In dieser Hinsicht werden die langsamen Elektronen vom Wissenschaftsjournalisten als „Bummelanten“ (*les traînards*) bezeichnet, die „einen Tritt“ bzw. eine zusätzliche Energiezufuhr bekommen (*se font botter le derrière*). Diejenigen Elektronen, die sich „besonders beeilen“ (*les plus pressés*), werden „am Ärmel festgehalten“ (*sont retenus par la manche*), um „die Reihen zu schließen“ (*resserrer les rangs*). Nach diesem Prozedere kann aus ihnen – mit Hilfe von Magneten und elektrischen Feldern – eine Art „Kugel“ geformt werden. So stellt man sich einen Langlauf bei den Olympischen Spielen vor, allerdings natürlich ohne Einflussnahme auf die Geschwindigkeit der Läufer. Für einen Wettlauf spricht auch die Lexemmetapher „Bewährungsprobe“ (*épreuve*), nach der die Partikel „eine Strahlung ausspucken“ (*cracher les précieux rayonnements*), wie manchmal nach einem intensiven Lauf Sportler den im Hals gesammelten Schleim ausspucken müssen:

(71) Car XFEL est aussi la plus grande machine du monde de ce genre, un long tunnel souterrain de 3,4 kilomètres de long, dans lequel des particules sont **soumises à rude épreuve** avant de **cracher les précieux rayonnements**.

(72) Tout part d'électrons, arrachés de la matière par un laser optique et émis par une électrode. Sur plusieurs mètres, des aimants et des champs électriques **façonnent une belle petite boule d'électrons** de quelques millimètres de large. **Les traînards se font botter le derrière** et **les plus pressés sont retenus par la manche**, afin de **resserrer les rangs**.

Ähnlich wie Rennpferde werden auch Elektronen mit „der Peitsche geschlagen“ (*subir ainsi des coups de fouet*), wobei im letzten Fall die Elektroschocks aus dem supraleitenden Hohlraum stammen, der unter Einfluss von Radiofrequenzen vibriert.

Nach einem verrückten „Wettrennen“ (*cette folle course*) werden sie zu einem *slalom très serré* „gezwungen“ (*sont contraints*), wonach sie – „erschöpft“ (*épuisés*) – „das Rennen beenden“ (*finissent leur course*):

(73) Ensuite, sur près de 2 kilomètres, chaque paquet est puissamment accéléré par une technique dans laquelle les Allemands sont passés maîtres, la cloche résonante. Les électrons absorbent l'énergie stockée dans plusieurs centaines de cavités supraconductrices vibrant sous l'effet des radiofréquences. Ils **subissent ainsi des coups de fouets** de plusieurs millions de volts par mètre pour atteindre l'énergie ad hoc.

(74) Après **cette folle course**, ils **sont contraints** à plus de 200 mètres d'**un slalom très serré**, qui les conduit à perdre de l'énergie sous forme des précieux rayons X. En outre dans ces cavités, les photons émis se synchronisent et s'amplifient. C'est l'effet laser qui explique la brillance de la source. **Épuisés**, les électrons **finissent leur course** dans du graphite refroidi par de l'eau.

Zusammenfassend lässt sich im Hinblick auf die Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT im Artikel UN CANON POUR VOIR DANSER LES ATOMES Folgendes feststellen:

Das kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT wird im Vermittlungstext durch fünfzehn Lexemmetaphern realisiert: *on va voir danser (les atomes), (on les) verra (aussi) bouger, soumises à rude épreuve, cracher les précieux rayonnements, les traînants, se font botter le derrière, les plus pressés, sont retenus par la manche, resserrer les rangs, (ils) subissent ainsi des coups de fouets, cette folle course, (ils) sont contraints, un slalom très serré, épuisés, und (les électrons) finissent leur course.*

Bei allen diesen Lexemmetaphern findet eine metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der sportlichen Betätigung (im weiteren Sinne, weil z. B. auch Tanzen mit einbegriffen ist) auf den konzeptuellen Zielbereich des Verhaltens von Elektronen im Röntgenlasertunnel statt. Die Fokussierung erfolgt auf den Aspekt der Bewegungen, der unterschiedlichen Geschwindigkeit und ggf. des Be- oder Entschleunigungs, beim Ausscheiden der Röntgenstrahlung, und beim Ankommen am Ende des Tunnels.

Außerdem wird das kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT im Text mit zwei **Einzelmetaphern** ergänzt: *(des aimants et des champs électriques) façonnent une belle petite boule d'électrons* (der entsprechende Textabschnitt ist bereits oben aufgeführt) und *ces rayons qui révèlent les secrets de la matière*:

(75) Elle est environ un milliard de fois plus brillante qu'un synchrotron, source classique pour les utilisateurs de **ces rayons que révèlent les secrets de la matière** [...].

Bei der ersten **Einzelmetapher** wird die metaphorische Projektion aus dem Bereich des Formens einer Kugel (wie beim Teig oder Schnee) auf den Zielbereich der kugelförmigen Ansammlung von Elektronen im XFEL-Tunnel gemacht.

Bei der zweiten **Einzelmetapher** wird auf die Tatsache hingewiesen, dass die Wissenschaft über die Materie noch sehr viel nicht weiß, wobei mit der neuen wissenschaftlichen Einrichtung XFEL neue Erkenntnisse möglich werden. Die metaphorische Projektion erfolgt hier aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich des Geheimnisvollen und Mysteriösen, dem man oft in fiktionalen und poetischen Texten begegnet, auf den konzeptuellen Zielbereich der bis dato durch die Physikforschung unentdeckten Tatsachen und Erkenntnissen über die Beschaffenheit unserer Welt. Diese **Einzelmetapher** entfernt den analysierten populärwissenschaftlichen Text von der Wissenschaft und rückt ihn näher in den für jeden Textrezipienten verständlichen Bereich, in dem anstatt handfester physikalischer Erkenntnisse eher von aufregenden Geheimnissen der Natur gesprochen wird.

Im Vermittlungstext von David Larousserie UNE FONTAINE DE PHOTONS MIRACULEUSE (LM 22.11.17)

Mit dem „Wunderbaren“ fängt David Larousserie auch seinen Artikel UNE FONTAINE DE PHOTONS MIRACULEUSE an. Das Lexem „miraculeuse“ erscheint im Titel des Artikels. In diesem Fall spricht er vom „Wunder“ eines Photonenspringbrunnens *une fontaine de photons*. In dieser Lexemmetapher wird das Konzept eines Springbrunnens (in der Regel Wasserspringbrunnen) auf Photonen übertragen und mit dem Adjektiv „wunderbar“ versehen. Dieser jedem Textrezipienten verständliche Titel weckt Interesse für das Thema des Vermittlungstextes.

Allerdings wird die Metapher eines „Springbrunnens“ nicht nur im Titel des Vermittlungstextes verwendet, sondern auch im Hauptteil des Artikels, um in die Erklärung des Funktionierens und Nutzens dieser technischen Einrichtung einzuführen:

(76) Quel trésor jaillit donc de **cette mystérieuse fontaine** ?

Oder auch an einer weiteren Textstelle:

(77) **Cette fontaine de photons uniques** est le fruit de près de vingt ans de travaux.

Bei dem Photonenspringbrunnen oder „einer Art Lampe“ (*ce genre de lampe*), wie er im Text des Artikels ebenfalls genannt wird, handelt es sich um ein Gerät, das infrarotes Licht produziert. Nur dieses „Licht“ kommt in Form einzelner Photonen heraus, und zwar im Tempo von etwa 10 Millionen pro Sekunde, wobei alle Photonen identisch sind. Dieses Gerät brauchen Laboratorien des Quanteningenieurwesens, um effektiveres Rechnen oder sicherere Kommunikationswege zu entwickeln, als es mit einem klassischen Computer möglich ist.⁵⁷

In der Reihe der möglichen Applikationen steht auch „sich mit den Photonen zu amüsieren“ (« *s’amuser* » avec ces photons):

(78) **Ce genre de lampe** ne sert évidemment pas à l’éclairage. Elle intéresse en revanche les laboratoires d’ingénierie quantique, pour tester et développer des protocoles de

⁵⁷ Vgl. Artikel UNE FONTAINE DE PHOTONS MIRACULEUSE (LM 22.11.2017, SM 2).

communication plus sûrs, réaliser des calculs plus efficacement qu'un ordinateur classique, effectuer des mesures de haute précision, ou tout simplement « **s'amuser** » avec ces photons. A condition d'être très exigeant sur leurs qualités.

Auf die Tatsache, dass es sich um eine Metapher handelt, weisen deutlich die Anführungsstriche um das Lexem „s'amuser“ herum hin. In Verbindung mit wissenschaftlichen Laboratorien für Quanteningenieurwesen, die dieses Gerät erwerben möchten, wird auch deutlich, dass es sich bei dem Verb „s'amuser“ nur um weitere Experimente handeln kann. Somit erfolgt auch bei dieser Lexemmetapher die Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich des Spiels auf den konzeptuellen Herkunftsbereich „Experimente mit Elementarteilchen durchführen“, was *s'amuser* zu einer weiteren Realisierung des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT** macht.

Eine der denkbaren Anwendungen für den Photonen-Springbrunnen ist eine Quantenrechenmethode, die identische Photonen benutzt und somit wesentlich schneller als herkömmliche Methoden mit anderen Photonenquellen ist. Bis jetzt wurden von verschiedenen Teams Methoden mit 3 und 5 identischen Photonen entwickelt. Allerdings wurden in der Zwischenzeit auch klassische Algorithmen weiterentwickelt, so dass es einer Methode mit mehr als zwanzig identischen Photonen bedarf, um sie zu überbieten.⁵⁸

Auch in diesem Kontext werden Experimente mit Photonen als Spiel – *ce jeu avec les photons* – bezeichnet, was eine Lexemmetapher und weitere Realisierung des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT** ist. Allerdings ist diese Lexemmetapher in Verbindung mit dem Ausdruck *ce jeu avec les photons en vaut vraiment la chandelle* auch ein metaphorisches **Wortspiel** und wird im Kapitel zu **Wortspielen** in der vorliegenden Arbeit näher behandelt:

(79) « *Pour que cette méthode de calcul quantique avec photons uniques soit plus efficace qu'avec un ordinateur classique, à l'époque il suffisait de moins de dix photons. Le problème est que, depuis, les algorithmes classiques plus efficaces ont été trouvés, et maintenant il nous faudra plus de vingt photons pour les battre* », explique Pascale Senellard, sûre que **ce jeu avec les photons en vaut vraiment la chandelle**.

Die Fokussierung der beiden Lexemmetaphern erfolgt in erster Linie auf den Aspekt des Ausprobierens: wie kleine Kinder beim Spielen bestimmte Handlungen ausprobieren können, so experimentieren Wissenschaftler mit Photonen. Diese Spiele / Experimente können scheitern oder gute Ergebnisse mit sich bringen und sind voller Überraschungen.

⁵⁸ Ebd.

Im Vermittlungstext von Nathaniel Herzberg und Pierre Barthélémy LA MATIÈRE NOIRE, CETTE ÉNIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE (LM 04.04.18)

Eine weitere Realisierung des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT bezieht sich auf das Tennisspiel bzw. auf die Vorstellung, wie Tennisbälle sich verhalten, wenn sie in den Raum geworfen werden.

Diese Realisierung kommt im Vermittlungstext LA MATIÈRE NOIRE, CETTE ÉNIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE von Nathaniel Herzberg und Pierre Barthélémy zustande. Die Wissenschaftsjournalisten beschreiben eine der verwendeten Methoden, nach der Dunklen Materie zu suchen – die direkte Erkennung. Elementarteilchen der Dunklen Materie kann man nicht sehen, weil sie mit Photonen, Elementarteilchen des Lichtes, nicht interagieren. Die Wissenschaftsjournalisten stellen die Dunkle – unsichtbare – Materie als einen unsichtbaren Mann im Raum dar (**Einzelmetapher**). Nun werden Elementarteilchen der Materie – oder Tennisbälle, wie sie im Artikel heißen – in den Raum geworfen. Wenn der „unsichtbare Mann“ bzw. Dunkle Materie tatsächlich im Raum ist, würden die Bälle sich an ihn / sie stoßen und zurückprallen.

(80) Comment cherche-t-on ces fameux WIMPs ?⁵⁹

Il y a trois méthodes. D’abord la détection directe. S’il y a **un homme invisible dans une pièce**, vous lancez des balles de tennis partout et, quand **une rebondit**, c’est qu’il est là. Les particules de matière noire sont invisibles, elles n’interagissent pratiquement pas avec le reste de la matière, elles ne font pas de lumière. Pour qu’on les voie, il faut qu’elles **se cognent** à quelque chose. On prend donc des réservoirs de matière très purifiée, enterrés pour éviter les rayons cosmiques, et on attend les chocs. Jusqu’ici, sans résultat.

Das kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT wird in diesem Vermittlungstext durch folgende Lexemmetaphern vertreten: *(vous) lancez des balles de tennis, (quand une) rebondit* und *(elles) se cognent à quelque chose*.

Die metaphorische Projektion erfolgt aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich des Werfens von Tennisbällen in den Raum und des Wartens, bis sie sich an etwas stoßen, in den konzeptuellen Zielbereich des Erwartens, dass die Elementarteilchen der Dunklen Materie sich zeigen, indem sie mit Elementarteilchen der Materie in Verbindung kommen.

Zusätzlich unterstützen zwei **Einzelmetaphern** *un homme invisible dans une pièce* und *fabriquer de la matière noire* die mit dem kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT erklärte direkte Methode. Die erste **Einzelmetapher** wird im Rahmen des kognitiven Metaphernmodells DUNKLE MATERIE IST EIN UNSICHTBARER MANN IM RAUM näher erklärt. Die Zusammenstöße der Tennisbälle bzw. der Elementarteilchen mit dem Unsichtbaren im Raum ist in diesem Fall die Fokussierung der metaphorischen Darstellung. Die zweite **Einzelmetapher** könnte das kognitive Metaphernmodell (KÜNSTLICHE)

⁵⁹ Zwischenüberschrift: Fettmarkierung im Originaltext.

HERSTELLUNG DES PHYSIKALISCHEN ZUSTANDES DES UNIVERSUMS ZUM MOMENT DES URKNALLS IST HERSTELLUNG DER DUNKLEN MATERIE realisieren. Nur weisen die analysierten Texte lediglich eine einzige Realisierung auf, die zu diesem Metaphernmodell gehören könnte. Deswegen bleibt die Lexemmetapher *fabriquer de la matière noire* eine **Einzelmetapher**. Nichtsdestotrotz ist diese Lexemmetapher im Kontext des Vermittlungstextes für Textrezipienten sehr gut verständlich, besonders weil sie im weiteren Satzverlauf verdeutlicht wird:

(81) Deuxième méthode, **fabriquer de la matière noire**, autrement dit provoquer les conditions de sa naissance dans l'Univers primordial en générant une quantité suffisante d'énergie.

Nun wurden in sechs Vermittlungstexten CARAMBOLAGE INÉDIT CHEZ LES PROTONS, LHC. LA QUETE DES PARTICULES EST RELANCE, LE MYSTERE DU PROTON QUI RETRECIT, UN CANON POUR VOIR DANSER LES ATOMES, UNE FONTAINE DE PHOTONS MICACULEUSE und LA MATIERE NOIRE, CETTE ENIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT ermittelt und analysiert:

terrains de boules, (ils) ont joué, deux grains de lumière, les pétanqueurs, pour « rejouer », terrain de boules lumineuses, (tu) tires, (tu) pointes, réussite, applaudissements, des échanges boursiers, gagnants, perdants, (ces aimants) sont à l'entraînement, des sportifs, des (premiers) tours de piste, les entraînements, s'échauffer, « sauter », ces sauts, (qui) rétrécit, un rétrécissement, on va voir danser (les atomes), (on les) verra (aussi) bouger, soumises à rude épreuve, cracher les précieux rayonnements, les traîneurs, se font botter le derrière, les plus pressés, sont retenus par la manche, resserrer les rangs, (ils) subissent ainsi des coups de fouets, cette folle course, (ils) sont contraints, un slalom très serré, épuisés, (les électrons) finissent leur course, une fontaine de photons miraculeuse, cette mystérieuse fontaine, cette fontaine de photons uniques, « s'amuser » avec ces photons, ce jeu avec les photons, (vous) lancez des balles de tennis, (quand une) rebondit, (elles) se cognent.

Parallel wurden folgende **Einzelmetaphern** ermittelt und untersucht. Die markierten Metaphern sind Realisierungen anderer kognitiver Metaphernmodelle, die in der vorliegenden Arbeit ebenfalls analysiert und beschrieben wurden:

*(les forts champs électriques) tordent le vide, (la structure) **prend ses aises, se comporte de mieux en mieux**, (l'équipe) enfonce le clou, (les champs électriques) façonnent une belle petite boule d'électrons, ces rayons qui révèlent les secrets de la matière, ce genre de lampe, un homme invisible dans une pièce, fabriquer de la matière noire.*

Zusätzlich wurden folgende metaphorische **Wortspiele** ermittelt und analysiert:

(tu) pointes, (tu) tires, réussite, applaudissements.

Im Vermittlungstext von Sylvain Guilbaud REDÉMARRAGE DU LHC: VERS UNE NOUVELLE PHYSIQUE ? (CJ 03.06.15)

Der Vermittlungstext REDÉMARRAGE DU LHC: VERS UNE NOUVELLE PHYSIQUE ? berichtet von der Wiederinbetriebnahme des Large Hadron Collider und erklärt das Prinzip seines Funktionierens. Zu Erklärungszwecken setzt der Wissenschaftsjournalist das didaktische Instrument der Metaphorik gemischt mit knappen, aber genauen Erklärungen der Fachbegriffe ein, die zusammen dem Leser Erläuterungen liefern, ihn aber gleichzeitig mit überflüssigen Details nicht überfordern. Im folgenden Beispiel beschreibt Sylvain GUILBAUD einen über 26 Kilometer langen unterirdisch verlaufenen Ringtunnel – den LHC – der von Tausenden von Wissenschaftlern für Untersuchungen von Elementarteilchen konzipiert worden ist. Dieser enorme Tunnel soll nach einer Pause wieder in Betrieb genommen werden.

Anfangs verwendet die Wissenschaftsjournalistin eine Lexemmetapher aus dem Sportbereich: „Die Photonen standen für die Aufwärmrunde bereit“ (*Les photons étaient fin prêts pour le tour de chauffe*). Durch die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich des sportlichen Wettkampfs – die Sportler bereiten sich auf den Wettkampf vor und machen sich warm – auf den für den Textrezipienten neuen kognitiven Bereich „Verhalten von Photonen“ bringt Sylvain Guilbaud die Ausgangslage für das anstehende Experiment zum Ausdruck. Dem Leser wird klar: es steht für das Experiment alles bereit und es kann jeder Zeit starten. Denn diese Lexemmetapher lässt an Sportler denken, die gleich loslegen müssen und beim Rennen im Rahmen eines Spiels aufeinandertreffen werden:

(82) Les photons étaient fin prêts pour le tour de chauffe. Bientôt, quarante millions de ces particules s'entrechoqueront chaque seconde à l'intérieur du grand collisionneur de hadrons (LHC) du Cern, à la frontière franco-suisse, qui vient de redémarrer pour une nouvelle campagne de mesures. Lors de la précédente, qui s'est achevée en février 2013, cet accélérateur de particules avait permis de débusquer le boson de Higgs, la clé de voûte du « modèle standard », la théorie physique la plus précise à l'heure actuelle dans la description des interactions fondamentales. L'enjeu est désormais de dépasser les frontières de cette théorie pour découvrir des territoires inexplorés. [...] ⁶⁰

Danach kommt Sylvain Guilbaud zur Beschreibung des eigentlich geplanten Experiments. Die im Rahmen des Experiments geplanten Kollisionen zwischen den Protonen finden bei einer viel größeren Energie als zuvor statt. Die bei Kollisionen freigesetzte Energie wird in Masse umgewandelt:

⁶⁰ Auch zwei weitere Einzelmetaphern unterstützen die Darstellung der Wissenschaftsjournalistin, beziehen sich aber nicht auf das Verhalten von Elementarteilchen: *la clé de voûte du « modèle standard »* und *dépasser les frontières de cette théorie pour découvrir des territoires inexplorés*.

(83) Mais cette fois, les collisions auront lieu à une énergie beaucoup plus grande : 13 TeV, soit 13 000 milliards d'électrons-volts, contre 8 TeV précédemment. Cette énergie libérée à chaque choc entre protons se transforme en masse, c'est-à-dire en **une ribambelle de nouvelles particules**.

Der Wissenschaftsjournalist erklärt den Begriff der Masse mit der Lexemmetapher *une ribambelle de nouvelles particules*, die sie mit *c'est-à-dire* einleitet. Diese **Einzelmetapher** leistet beim Leser eine konzeptuelle metaphorische Projektion aus dem bekannten Herkunftsbereich „eine Schar, eine große Menge“ – die in der Regel in Verbindung mit Kindern oder auch Gegenständen (z. B. livres) verwendet wird⁶¹ – auf den neuen konzeptuellen Bereich „Partikelmasse“. Auch diese **Einzelmetapher** trägt zum Verständnis des Begriffs „Partikelmenge“ bei, denn sie zeichnet dem Textrezipienten das Bild einer „Menge“ vor Augen.

Im Vermittlungstext von Nicolas Baker ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE (CJ 28.12.16)

In seinem Artikel berichtet Nicolas Baker von der Entdeckung von Gravitationswellen, deren Signal bereits im September 2015 von den Detektoren von LIGO aufgezeichnet wurde, die Bestätigung der Entdeckung für die Öffentlichkeit aber erst im Februar 2016 folgte.

Nicolas Baker stellt seine didaktische Erklärungsabsicht von Anfang an klar dar, indem er auf das Ziel der „Visualisierung“ des physikalischen Phänomens der Raumzeit verweist, das eng mit den Gravitationswellen verbunden ist, und somit auf die darauffolgende Lexemmetapher aufmerksam macht: *Par souci de visualisation, il est commun et plus aisé d'imaginer l'espace-temps comme [...]*. Die Lexemmetapher, die nach dieser Einleitung folgt, ist somit eine direkte Metapher, die mit *comme* eingeleitet wird: (*comme*) *une membrane élastique tendue*. Nun sollte man sich vorstellen, dass eine Petanque-Kugel auf diese Membran gelegt wird, was dazu führt, dass die Membran versinkt.

Die Membran ist die Lexemmetapher mit der metaphorischen Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich einer elastischen Oberfläche auf den konzeptuellen Zielbereich der Raumzeit, die sich auch wie eine Membran krümmt und „vibriert“. Die Vibrationen entstehen, wenn zwei Himmelskörper zusammenstoßen, wie z. B. bei den Schwarzen Löchern, die eine Weile umeinanderkreisen und schließlich miteinander verschmelzen. Die Wellen, die dieser Zusammenstoß verursacht, sind Gravitationswellen. Das Zusammenstoßen zweier Himmelskörper wird für Textrezipienten mit der metaphorischen Projektion aus dem konzeptuellen

⁶¹ [https://www.google.de/search?q=rimambelle+de&oq=rimambelle+de&gs_l=psy-ab.3..33i160k112.4588.4785.0.6059.3.3.0.0.0.120.309.2j1.3.0....0...1.1.64.psy-ab..0.3.307...0i13k1j0i13i30k1.rRGMEgkrBtU], letzter Zugriff am 24.08.2017.

Herkunftsbereich des Zusammenstoßes von zwei Petanque-Kugeln (*deux boules de pétanque finissent par s'entrechoquer*) erklärt:

- (84) Sa théorie [la théorie l'Albert Einstein] énonce notamment que la gravitation peut être comprise comme une courbure de l'espace-temps. L'espace et le temps sont intimement imbriqués depuis la théorie de la relativité restreinte publiée en 1905, par Einstein également. Par souci de visualisation, il est commun et plus aisé d'imaginer l'espace-temps comme une membrane élastique tendue. Placez une boule de pétanque sur la membrane et la surface s'enfoncera. L'espace-temps est désormais incurvé et les autres masses qui se déplacent auront tendance à suivre les pentes de la membrane avant de **tomber sur la boule de pétanque**. Une des conséquences de la relativité générale est que cette membrane (l'espace-temps en réalité) peut vibrer lorsque des masses sont accélérées. Tout comme notre membrane va vibrer si **deux boules de pétanque finissent par s'entrechoquer**.

Die verwendeten Lexemmetaphern *une membrane élastique tendue, tomber sur la boule de pétanque, deux boules de pétanque finissent par s'entrechoquer* sind Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT. Sie erklären den Prozess des Entstehens von Gravitationswellen, indem sie gut vorstellbare Prozesse aus dem Petanque auf den konzeptuellen Zielbereich der kosmischen Prozesse übertragen, die am Ursprung der Gravitationswellen sind. Ähnlich wie Petanque-Kugeln Vibrationen auf der Membran verursachen würden, so lassen Schwarze Löcher Vibrationen in der „elastischen“ Raumzeit entstehen. Auf das Kreieren von Vibrationen fokussieren sich die drei Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT. Auf den **gezielten** Charakter der eingesetzten Lexemmetaphern weist zusätzlich der sprachliche **Marker** *par souci de visualisation il est commun et plus aisé d'imaginer l'espace-temps comme [...]* hin.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass in zwei Vermittlungstexten von CJ REDÉMARRAGE DU LHC: VERS UNE NOUVELLE PHYSIQUE ? und ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT ermittelt und analysiert wurden. Sie fokussieren sich zum einen auf die vorbereitenden Arbeiten des LHC, bevor die Hauptexperimente anfangen, zum anderen auf den physikalischen Prozess des Entstehens von Gravitationswellen:

les photons étaient fin prêts pour le tour de chauffe, membrane élastique tendue, tomber sur la boule de pétanque, deux boules de pétanque finissent par s'entrechoquer.

Auch folgende **Einzelmetapher** sorgt zusätzlich für die metaphorische Darstellung des Funktionierens vom LHC, indem sie das Phänomen der Partikelmasse erklärt. Auch diese Metapher wird vom sprachlichen **Marker** *c'est-à-dire* begleitet, der den **gezielten** Einsatz dieser Metapher bestätigt:

une ribambelle de nouvelles particules.

12.1.7 PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN,

teilweise in Kombination mit

VERMUTUNGEN ÜBER DAS ENDE DES UNIVERSUMS SIND EIN FILM

In vier analysierten populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten begegnet man dem kognitiven Metaphernmodell **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN**. Im Folgenden werden die Lexemmetaphern untersucht, durch die dieses kognitive Metaphernmodell realisiert wird.

Im Vermittlungstext von David Larousserie LHC. LA QUETE DES PARTICULES EST RELANCEE (LM 18.03.15)

Eines der Elementarteilchen, von dem David Larousserie in seinem Artikel LHC. LA QUETE DES PARTICULES EST RELANCEE berichtet, ist das Higgs-Boson. Diesem Elementarteilchen werden durch die Art und Weise, wie der Wissenschaftsjournalist darüber schreibt, menschliche Züge verliehen.

Der Wissenschaftsjournalist spricht zuerst vom „Portrait“ des Bosons. Wissenschaftlern steht es nämlich noch bevor, dieses so genannte „Portrait“ zu verfeinern (*affiner le portrait du boson*). Im darauffolgenden Satz erklärt der Wissenschaftsjournalist anaphorisch, was damit gemeint ist. Es geht nämlich um die genaue Ermittlung, unter welchen Bedingungen das Boson in Erscheinung tritt und dann wieder verschwindet, denn dafür gäbe es mehrere Möglichkeiten. Somit erfolgt eine metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der menschlichen Gesichts- und Charakterzüge auf den konzeptuellen Zielbereich der physikalischen Eigenschaften eines Elementarteilchens, was gleichzeitig auch die Fokussierung dieser Lexemmetapher ist. Die anaphorische Ergänzung, die mit *par exemple* eingeführt wird, spricht dafür, dass diese Lexemmetapher **gezielt** eingesetzt wird. Mit dieser Lexemmetapher leitet der Wissenschaftsjournalist auf die Ziele der wissenschaftlichen Arbeit im Bereich des Higgs-Bosons über, indem er diese Arbeit erst einmal als allgemein verständliches Konzept z. B. aus dem schulischen Kunstunterricht darstellt, nämlich ein „Portrait verfeinern“:

- (85) Il s'agit d'**affiner le portrait du boson**, découvert en 2012, produit seulement en quelques centaines d'exemplaires. Par exemple, préciser comment cette particule apparaît (car plusieurs recettes sont autorisées) et disparaît (là aussi, plusieurs solutions sont possibles).

Das Higgs-Boson hat eine Besonderheit. In diesem Zusammenhang bezeichnet der Wissenschaftsjournalist das Boson als *ce diable de boson*, eine Redewendung, die in der Regel in Bezug auf Menschen verwendet wird, was aus zahlreichen Film- und Buchtiteln geschlossen werden kann.⁶²

Die Redewendung „diable de“ wird im Petit Robert folgendermaßen erklärt: „II. [...] 4° Diable de (valeur d'adj.). Bizarre, singulier ou mauvais.“ (PR 1992: 533).

„Ce diable de boson“ heißt also „dieses merkwürdige Boson“, wobei direkt danach erläutert wird, was genau am Boson Verwunderung hervorruft, und zwar seine Masse. *Ce diable de* ist also eine weitere Realisierung des kognitiven Metaphernmodell **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESEN**, wobei mit der metaphorischen Projektion menschliche Eigenschaften auf die Eigenschaften eines Elementarteilchens übertragen werden. Für den **gezielten** Einsatz dieser Lexemetapher spricht die Tatsache, dass es sich dabei um eine innovative Metapher handelt, die nach der Methode DMIP identifiziert werden kann. Durch die metaphorische Übertragung rückt der Herkunftsbereich (der menschlichen Wesen), mit dem der Zielbereich des Elementarteilchens erläutert wird, in den Fokus der Aufmerksamkeit:

(86) **Ce diable de boson** a en effet une masse déroutante : elle a exactement la bonne valeur pour que le bon vieux modèle et ses équations résistent jusqu'aux hautes énergies du Big Bang et a fortiori aux coups de boutoir de l'accélérateur nouvelle version.

Die Fokussierung liegt bei der ersten Lexemetapher auf den Bedingungen des Erscheinens und der anschließenden Desintegration des Bosons, bei der zweiten Lexemetapher auf seiner aus physikalischer Sicht überraschenden Masse.

Im Vermittlungstext von David Larousserie DES ATOMES RÉGLÉS COMME DES HORLOGES (LM 02.11.17)

Im Vermittlungstext DES ATOMES RÉGLÉS COMME DES HORLOGES erscheint eine ganze Reihe von Lexemetaphern (alle Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESEN**), die Atomen menschliche Züge verleihen.

Im Vermittlungstext DES ATOMES RÉGLÉS COMME DES HORLOGES berichtet David Larousserie von einem Quantensimulator, mit dem man das Verhalten der Materie untersuchen kann. Mit Hilfe dieses Simulators könnten Wissenschaftler komplizierte Gleichungen lösen, die Interaktionen zwischen Partikeln und somit magnetische und elektronische Eigenschaften von Materialien erklären.

⁶² Vgl. dazu z. B. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Ce_diable_d%27homme], letzter Zugriff am 06.08.2018 oder [<https://livre.fnac.com/a9981660/Bernard-Lhubac-Ce-diable-de-pompier>], letzter Zugriff am 06.08.2018 oder [https://fr.wikipedia.org/wiki/Ce_diable_de_garçon], letzter Zugriff am 06.08.2017 (um nur einige Beispiele zu nennen).

In diesem Zusammenhang vergleicht Thierry Lahaye, Forscher am CNRS, den Quantensimulator mit einer mittelalterlichen astrologischen Uhr, die es ermöglichte, Finsternisse vorherzusagen oder die Positionen von Planeten zu bestimmen, ohne dass die Gleichungen, die ihnen zu Grunde liegen, gelöst wären (**Einzelmetapher**: „Quantensimulator ist eine mittelalterliche astrologische Uhr“). Der Quantensimulator funktioniert auf der Basis von Atomen, allerdings muss man mit *einzelnen* Atomen arbeiten.⁶³ In diesem Zusammenhang lässt sich auch die **Einzelmetapher** aus dem Titel des Vermittlungstextes besser verstehen – *comme des horloges*:

(87) « Un simulateur est un peu comme **une horloge astronomique du Moyen Age** qui permettait de prévoir les éclipses ou la position des planètes, sans résoudre les équations du mouvement », explique Thierry Lahaye.

Bis zum Jahr 2000 war es verschiedenen Wissenschaftlern bereits gelungen, z. B. ein einziges Elektron zu „fangen“ (Lexemmetapher *piéger* als eine weitere Realisierung des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT) oder ein einziges Atom. Mittlerweile können Physiker bis zu hundert Atome isolieren:

(88) Hans Dehmelt, qui recevra le prix Nobel en 1989, avait réussi à **piéger** un seul électron, pour mesurer précisément ses propriétés.

Im Quantensimulator befinden sich Atome im Vakuum, interagieren nur untereinander und werden von Laserstrahlen kontrolliert. So werden die in den Simulator anfangs hineingelassenen Partikel in ihren Bewegungen mit Hilfe von Laserstrahlen verlangsamt, d. h. fast zum Anhalten gebracht. Der andere Laser schafft „eine Art Eierschachtel“, d. h. eine Abwechslung von Energiesenkungen und -erhöhungen, in die Atome hineinfallen, jeweils nur eins pro Senkung. Verschiedene Formen entstehen dank einem Beugungsspiegel, der mehrere Lichtpunkte erzeugt, wobei jeder Lichtpunkt eine „Falle“ für Atome darstellt. Notfalls muss ein weiterer Laser die restlichen Atome in die Senkungen hineindirigieren, die es von alleine nicht geschafft haben.⁶⁴

Die „Eierschachtel“, mit der das Atomsystem von Energiesenkungen und -erhöhungen gleichgestellt wird, ist eine **Einzelmetapher**, die zur Erklärung der Konstruktion des Quantensimulators vom Wissenschaftsjournalisten eingesetzt wird. Die Fokussierung erfolgt auf die Form des Simulators, der mit Vertiefungen und Erhöhungen versehen ist, wie eine Eierschachtel. Für den **gezielten** Einsatz dieser Lexemmetapher spricht der sprachliche **Marker** *une sorte de* als kataphorischer Verweis.

Die Lexemmetapher *un piège* steht im Einklang mit der Lexemmetapher *piéger* aus dem vorhergehenden Textabschnitt und ist eine weitere Realisierung des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT, das an einer früheren Stelle der vorliegenden Arbeit ausführlich beschrieben wurde:

⁶³ Vgl. Artikel DES ATOMES REGLES COMME DES HORLOGES (LM 02.11.17, SM 2).

⁶⁴ Ebd.

(89) Puis un autre laser crée une sorte de boîte à œufs, une succession de creux et de bosses d'énergie dans laquelle les atomes tombent : un seul par puits. Détail important, les chercheurs sont capables de dessiner n'importe quel motif (carré, rond, lettre...) grâce à un miroir diffractant ajustable. « *Ce miroir agit un peu comme un voilage sur de la lumière, la diffractant en créant plusieurs points lumineux en sortie. Chaque point est **un piège** pour les atomes* », explique Antoine Browaeys.

Um das Verhalten von Atomen in der „Eierschachtel“ zu beschreiben, benutzt der Wissenschaftsjournalist nun eine Reihe von Lexemmetaphern, die Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESEN** sind.

So können sich anfangs die in den Energievertiefungen sitzenden Atome gegenseitig noch „nicht sehen“ (*(ils) ne se « voient » pas*) und interagieren somit nicht mit ihren „Nachbarn“ (*leurs voisins*). Sie führen ein miserables Dasein – Lexemmetapher (*ils) vivotent*⁶⁵ – bis sie mit weiteren Lasern zum „anschwellen“ (*(qui) fait « grossir » (les atomes)*) gebracht werden. „Anschwellen“ bedeutet in diesem Fall, dass das Elektron sich unter Einfluss des Laserstrahls vom Atomkern entfernt. Somit wird ein Dipol geschaffen (positiv geladener Kern, negativ geladenes Elektron), der verschiedene Atome in Verbindung zueinander bringt. Die sich in den Senkungen befindenden Atome werden mit der Lexemmetapher *tout ce beau monde* bezeichnet:

(90) Mais ce n'est pas tout. A ce stade, les atomes sont certes bien positionnés, mais **ils ne se « voient » pas**, c'est-à-dire qu'ils **vivotent** indépendamment de **leurs voisins**. Une situation bien différente, de la réalité ou, par exemple, l'aimantation d'un site influencera celle d'un **voisin**, conduisant, dans certains cas, à ce que **tout ce beau monde** s'aligne dans la même direction magnétique. Pour créer une force entre les atomes, les chercheurs utilisent alors un ultime faisceau laser qui **fait « grossir »** les atomes en forçant un des électrons de la périphérie à orbiter jusqu'à 10 000 fois plus loin du noyau. Cette déformation, réglable, écarte une charge négative du cœur électriquement positif et crée donc un dipôle. Une force modulable, 100 milliards de fois plus grande que si l'on n'avait pas excité les atomes, est ainsi créée entre deux atomes du réseau. Le système est enfin prêt.

Zusammenfassend lässt sich im Hinblick auf die Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESEN** im Vermittlungstext **DES ATOMES RÉGLÉS COMME DES HORLOGES** Folgendes feststellen:

Für Erklärungszwecke werden im Text fünf Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells verwendet: (*ils) ne se voient pas*, (*ils) vivotent*, *leurs voisins*, (*qui) fait « grossir » (les atomes)* und *tout ce beau monde*. Die metaphorische Projektion erfolgt in allen fünf Fällen aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich des Verhaltens von Menschen auf den konzeptuellen Zielbereich des Verhaltens von Atomen. Die

⁶⁵ Vivoter: „Vivre au ralenti, faute de santé ou avec de petits moyens.“ (PR 1992: 2105).

Fokussierung erfolgt auf die Interaktion mit anderen Atomen, die anfangs nicht funktioniert, und anschließend dank der „Anschwellung“ hergestellt werden kann. Bei dieser Anhäufung von Lexemmetaphern aus demselben Herkunftsbereich handelt es sich um einen **gezielten** Metaphereneinsatz: auf diese Art und Weise wird das Funktionieren des Quantensimulators für die Textrezipienten anschaulich gemacht.

Zusätzlich unterstützen die **Einzelmetaphern** die metaphorische Darstellung des Quantensimulators *une horloge astronomique du Moyen Age, (comme) des horloges* und *(une sorte de) boîte à oeufs*. Auch zwei Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT – *piéger* und *un piège* – unterstützen das vom Wissenschaftsjournalisten entworfene Bild des Quantensimulators.

Das Thema des Quantensimulators ist für einen relativen Laien alleine deswegen schon schwer zu verstehen, weil die Experimente in einem sehr kleinen Maßstab durchgeführt werden, und zwar in der Welt des unendlich Kleinen. Hinzu kommen die technischen Erklärungen, die von Textrezipienten in einer reduzierten Form während des Lesens des Artikels verstanden werden sollen. Deswegen sind die vom Wissenschaftsjournalisten eingesetzten Metaphern – sowohl im Rahmen der kognitiven Metaphernmodelle PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN und ergänzend dazu PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT als auch drei **Einzelmetaphern** – für didaktische Zwecke der Erklärung und Verdeutlichung sehr hilfreich.

Im Vermittlungstext von David Larousserie CARAMBOLAGE INÉDIT CHEZ LES PROTONS (LM 30.08.17)

Auch im Vermittlungstext CARAMBOLAGE INÉDIT CHEZ LES PROTONS begegnet man einer Realisierung des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN. Hier ist es die Präposition, die auf metaphorischen Charakter der Redewendungen *chez les protons* hinweist. In der Regel wird die Präposition „chez“ in Verbindung mit Personen benutzt: „1° Dans la demeure de, au logis de.“ (PR 1992: 303). Aus dieser Definition wird deutlich, dass es bei der Präposition „chez“ in erster Linie um „das Zuhause“ von jemandem geht, und sich entsprechend auf Menschen bezieht.

Nun sind das nicht die Personen, bei denen zu Hause sich die Zusammenstöße ereignen, sondern Protonen. Es findet somit eine metaphorische Bedeutungsübertragung aus dem Herkunftsbereich der Lebewesen auf den Zielbereich der physikalischen Partikel statt. Deswegen kann *chez* ebenfalls als Lexemmetapher und Realisierung des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN betrachtet werden.

Es handelt sich dabei zwar um eine einzige Realisierung des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE

GERÄTE SIND LEBEWESEN im gegebenen Vermittlungstext. Allerdings spricht die exponierte Stellung dieser Metapher im Titel des Vermittlungstextes dafür, dass sie **gezielt** eingesetzt wurde, um die Leser durch diese auffallende Bedeutungsinkongruenz auf das Thema des Artikels aufmerksam zu machen. Bei dieser Lexemmetapher kann man allerdings keine bestimmte Fokussierung ermitteln. Durch das Erscheinen im Titel des Vermittlungstextes dient sie in erster Linie dem Signalzweck und zieht die Aufmerksamkeit von Zeitungslesern auf das Thema des Vermittlungstextes.

Im Vermittlungstext von David Larousserie L'UNIVERS S'ASSOUPIT PEU À PEU (LM 19.08.15)

In diesem Vermittlungstext berichtet der Wissenschaftsjournalist von der Studie, die während der jährlichen Konferenz der Internationalen Astronomischen Union präsentiert wurde. Bei dieser Studie wurde u. a. die Strahlung gemessen, die von Galaxien ausgeht. Die Schlussfolgerung ist, dass diese Strahlung verglichen mit der Strahlung vor zwei Milliarden Jahren zwei Mal weniger stark geworden ist.

Um diese Tatsache der breiten Öffentlichkeit zu vermitteln, recurriert der Wissenschaftler Eelco van Kampen von ESO⁶⁶ zur metaphorischen Übertragung der Konzepte eines menschlichen Verhaltens auf die Konzepte des Verhaltens von Galaxien. Seine Äußerung erscheint im Vermittlungstext in Zitatform, in der er das Universum mit einem Jammerlappen auf dem Sofa (*un mollasson sur son canapé*) vergleicht. Dabei handelt es sich um eine direkte Metapher, die **gezielt** eingesetzt wird, um die Öffentlichkeit über die jüngsten Erkenntnisse der wissenschaftlichen Arbeit zu informieren:

(91) « *L'Univers est comme un mollasson sur son canapé* », rigole Eelco van Kampen, astronome de l'Observatoire européen austral (ESO), coauteur de l'article.

Die Lexemmetapher *mollasson sur son canapé* wird unterstützt durch die Lexemmetapher eines anderen Wissenschaftlers Simon Driver, der in einem weiteren Zitat das Verhalten des Universums als das eines Menschen beschreibt, der sich auf das Sofa gesetzt hat (*s'est assis sur le sofa*), eine Decke auf sich gezogen hat (*a tiré sur lui la couette*) und vor hat, in einem ewigen Schlaf einzuschlafen (*s'apprête à s'endormir d'un sommeil éternel*). Bei diesen Lexemmetaphern kann ebenfalls ein **gezielter** Einsatz beobachtet werden, der aus der Anhäufung mehrerer Realisierungen ein und desselben Metaphernmodells deutlich wird:

(92) La boutade fait écho à celle du responsable de l'équipe, Simon Driver [...], qui [...] déclarait : « *L'Univers s'est assis sur le sofa, il a tiré sur lui la couette et il s'apprête à s'endormir d'un sommeil éternel.* »

Auf der Basis dieser von Wissenschaftlern produzierten Lexemmetaphern baut David Larousserie die metaphorische Erklärung des physikalischen Phänomens eines weniger aktiven Universums in seinem Vermittlungstext L'UNIVERS S'ASSOUPIT PEU À PEU auf.

⁶⁶ European Organisation for Astronomical Research in the Southern Hemisphere.

Dafür verwendet er die Lexemmetaphern „eindösen“ / „einnicken“ (*s'assoupir*) und spricht von verminderter Energie (*son tonus a diminué*) des Universums. Die Lexemmetapher *s'assoupir* kommt zweimal vor: im Titel und einleitenden Satz des Vermittlungstextes. Auch bei diesen zwei Lexemmetaphern werden menschliche Prozesse auf das Konzept des Universums durch eine metaphorische Projektion übertragen. Der **gezielte** Metapherneinsatz ergibt sich aus der eindeutigen Zugehörigkeit der beiden Lexemmetaphern zu dem kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN.

(93) Notre Univers est en train de **s'assoupir**. Il est de moins en moins actif, de moins en moins lumineux. De moins en moins d'étoiles naissent en son sein. Bref, **son tonus a diminué** presque de moitié en deux milliards d'années.

Allerdings brauchen sich Textrezipienten erst einmal keine Sorgen zu machen: unser Universum wird nicht so schnell einschlafen. Bis zu diesem Augenblick werden noch Dutzende Milliarden Jahre vergehen. Auf diese Tatsache weist der Wissenschaftsjournalist mit dem metaphorischen **Wortspiel** *le Grand Sommeil* hin:

(94) Qu'on se rassure, **le Grand Sommeil** n'est pas pour tout de suite.

Zum einen steht diese Lexemmetapher im Einklang mit der Lexemmetapher *sommeil éternel* des Wissenschaftlers Simon Driver und ruft die Assoziation von einem tiefen Schlaf hervor, aus dem das Universum möglicherweise nicht mehr aufwacht. Zum anderen ist „Le Grand Sommeil“ Titel eines bekannten Films aus dem Jahr 1946 (im Englischen „The Big Sleep“), der seinerseits nach einem gleichnamigen Kriminalroman von Raymond Chandler gedreht wurde.⁶⁷ Dieses **Wortspiel** wird anaphorisch disambiguiert, indem in einem weiteren Zitat von Eelco van Kampen auf die enorme Zeitspanne hingewiesen wird, bis das Universum seine Aktivität einstellt:

(95) « *Il doit bien y en avoir pour des dizaines de milliards d'années avant que toute activité disparaisse* », indique Eelco van Kampen.

Allerdings wird die Assoziation mit dem Film im letzten Absatz des Artikels wieder aufgenommen. Hier relativiert David Larousserie die selbstbewussten Aussagen der Wissenschaftler und spricht als Gegenüberstellung vom „wahren Tod“ des Universums, dessen „Szenario“ unbekannt bleibt. Der Wissenschaftsjournalist nennt davon drei mögliche. Von diesen drei würde sich das zweite Szenario auf den Abbau des Universums beziehen. Dieses Phänomen verdeutlicht der Wissenschaftsjournalist mit gleich zwei metaphorischen **Wortspielen**:

(96) Quand au **scénario** de la vraie mort de l'Univers, il reste inconnu. Soit l'expansion du volume se poursuivra infiniment. Soit elle **s'épuisera** et, **comme si on repassait le film en arrière**, les objets se rapprocheront pour disparaître en un point.

Das erste metaphorische **Wortspiel** wird ausgelöst durch die zeitgleiche Realisierung von zwei Bedeutungen des Verbs „épuiser“, das im Text als reflexives Verb vorkommt: „1° Mettre à sec à force de puiser. V. Assécher, dessécher, sécher, tarir, vider. [...] 4°

⁶⁷ [[https://fr.wikipedia.org/wiki/Le_Grand_Sommeil_\(film,_1946\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Le_Grand_Sommeil_(film,_1946))], letzter Zugriff am 25.08.2019.

Réduire à un affaiblissement complet (les forces, la santé de qqn ; qqn) [...] S'ÉPUISER. v. pron. S'affaiblir complètement. [...]“ (PR 1992: 677).

Durch den anschließenden Vergleich *comme si on repassait le film en arrière* wird dieses metaphorische **Wortspiel** disambiguiert, denn dieser Nebensatz weist auf die Realisierung der ersten Bedeutung des Verbs „épuiser“ hin. Nichtsdestotrotz kommt das metaphorische Spiel nur deswegen zustande, weil die zweite Bedeutung „s'épuiser“ durch vorherige Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN den Textrezipienten konzeptuell präsent ist.

Der anaphorische Verweis *comme si on repassait le film en arrière* ist selbst eine Metapher. Diese steht in einer Reihe mit dem vorhergehenden metaphorischen **Wortspiel** *Le Grand Sommeil* und der Lexemmetapher *scénario*. Alle diese Metaphern weisen eine metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der Filmkunst auf den konzeptuellen Zielbereich der wissenschaftlich erarbeiteten Vermutungen über das Ende des Universums auf. Somit kann man im Fall dieser Metaphern von einem kognitiven Metaphernmodell VERMUTUNGEN ÜBER DAS ENDE DES UNIVERSUMS SIND EIN FILM sprechen. Dieses kognitive Metaphernmodell ist nur im Rahmen dieses Vermittlungstextes verständlich und ergibt Sinn im Kontext des anderen kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN, das es im Rahmen dieses Vermittlungstextes unterstützt. Man hat hier also mit innovativen Metaphern zu tun, bei denen der Herkunftsbereich eine wichtige Rolle in der Darstellung des Zielbereiches spielt, was wiederum für einen **gezielten** Metaphereneinsatz spricht. Mit der Lexemmetapher *scénario* liegt die Fokussierung auf dem Fiktiven, auf der erfundenen Geschichte, wie in einem Krimi, die vor unseren Augen abläuft. Somit relativiert dieses – vom Wissenschaftsjournalisten kreierte – kognitive Metaphernmodell die andere kognitive Metapher des schlafenden Universums, das Schlagzeilen machen sollte.

Die Information über den dritten möglichen Ablauf des Endes vom Universum schließt den Vermittlungstext ab: theoretisch ist es möglich, dass die Raumzeit sich unter Einfluss der zerstörenden Kräfte zerreißt. Eine schreckliche Vorstellung, die allerdings durch das abschließende metaphorische **Wortspiel** schnell zurückgenommen wird. Das metaphorische **Wortspiel** *sur son sofa, le dormeur risque d'être secoué* sorgt durch seinen humoristischen Effekt für das Abklingen des üblen Eindrucks und der ggf. pessimistischen Stimmung, die mit dem Gedanken an das Ende des Universums und somit des Lebens verursacht werden könnten:

(97) Soit encore, l'espace-temps se déchirera sous l'effet de forces destructrices. Sur son sofa, **le dormeur** risque d'être secoué.

Das metaphorische **Wortspiel** basiert auf der gleichzeitigen Realisierung von folgenden Wortbedeutungen:

Le dormeur als eine weitere Realisierung des kognitiven Metaphermodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN in der Bedeutung des Universums. Das ist die kontextuelle Bedeutung dieses Lexems. In seiner lexikalischen Bedeutung ist „dormeur“ „1° Personne en train de dormir. [...] 2° Personne qui dort beaucoup, aime à dormir.“ (PR 1992: 570). Die lexikalische Bedeutung bezieht sich auf Menschen und nicht auf das Universum.

Die physikalischen Prozesse des Zerreißen des Universums könnten also so spürbar sein, dass ein schlafender Mensch in seinem Schlaf „erschüttert“ wird. Oder ist es ein „schlafender“ Mensch (ein Träumer), der aus seiner Ungewissheit über die physikalischen Prozesse, die das Ende des Universums kennzeichnen, erwacht (aus dem Schlaf herausgeschüttelt wird)? Denn die Definition des Verbs „secouer“ würde die beiden Bedeutungen legitimieren: „1° Remuer avec force, dans un sens puis dans l’autre (et généralement à plusieurs reprises). [...] 5° [...] Ébranler par une commotion physique ou morale ; faire impression sur (qqn).“ (PR 1992: 1785).

Die Antwort auf diese Frage lässt das metaphorische **Wortspiel** offen. Denn das Ziel von David Larousserie bei diesem metaphorischen **Wortspiel** ist offensichtlich nicht die Antwort auf diese Frage zu liefern, sondern im Fazit den Inhalt des Artikels noch einmal zu rekapitulieren und die persönlichen Akzente zu setzen. Den Inhalt des Artikels fasst kurz und knapp die metaphorische Bedeutung von *dormeur* als schlafendes Universum zusammen. Das metaphorische **Wortspiel** mit dem Verb „secouer“ – „durch heftige Bewegung erschüttern“ oder „geistig erschüttern“⁶⁸ – verleiht dem Fazit eine humorvolle, den Inhalt relativierende Note. Denn warum müssen die Textrezipienten geistig von Informationen über physische / physikalische Veränderungen erschüttert sein, die sich erst in Dutzenden Milliarden Jahren ereignen werden? Und kann man das wirklich wissen, was zeitlich so weit entfernt ist?

Zusammenfassend bietet der Vermittlungstext L’UNIVERS S’ASSOUPIT PEU À PEU mehrere Erkenntnisse über den **gezielten** Metapherneinsatz.

Das Thema des Vermittlungstextes, nämlich das Ende des Universums, wird von zwei Seiten beleuchtet. Die eine Seite ist die offizielle Ankündigung von Ergebnissen der wissenschaftlichen Studie zur kosmischen Strahlung, die von Galaxien des Universums ausgehen. Die verminderte Strahlung wird mit dem kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN dargestellt, und zwar konkret mit folgenden Realisierungen: *un mollasson sur son canapé, (L’Univers) s’est assis sur le sofa, (il) a tiré sur lui la couette, (il) s’apprête à s’endormir d’un sommeil éternel, s’assoupir, son tonus a diminué, (elle) s’épuisera, le dormeur* und *être secoué*.

Die zweite Seite ist die **ironische Relativierung** der Zuverlässigkeit dieser Ergebnisse gemessen an dem zeitlichen Abstand, der das gegenwärtige Zeitalter von diesen

⁶⁸ Vgl. PR 1992: 570.

vermuteten Ereignissen der Zukunft trennt. Um diesen Gedanken zum Ausdruck zu bringen, verwendet David Larousserie das begleitende kognitive Metaphernmodell VERMUTUNGEN ÜBER DAS ENDE DES UNIVERSUMS SIND EIN FILM mit den Realisierungen *Le Grand Sommeil*, *scénario* und *comme si on repassait le film en arrière*.

Gleichzeitig funktionieren die Metaphern *Le Grand Sommeil*, *(elle) s'épuisera*, *le dormeur* und *être secoué* als metaphorische **Wortspiele**, die in den ersten zwei Fällen disambiguiert werden, in den letzten zwei aber nicht.

Daraus ergibt sich ein **komplexes metaphorisches Gebilde**, das den Wissenschaftsjournalisten nicht nur bei verständlichem adressatengerechten Berichten über das schwere physikalische Thema einer verminderten Strahlung des Universums unterstützt. Vielmehr ermöglicht es ihm, auf **kritische Distanz** zu der Berichterstattung der Wissenschaftler zu gehen, die Ergebnisse der wissenschaftlichen Studie als eine unwahrscheinliche wissenschaftliche Einschätzung zu präsentieren und ihre Relevanz für das moderne gesellschaftliche Leben in Frage zu stellen. Seine Wissenschaftskritik hört sich aber nicht harsch und unangenehm an, sondern ist eleganterweise in die Doppeldeutigkeit metaphorischer **Wortspiele** verpackt, die Interpretationen freien Raum lassen.

Nun wurden in vier Vermittlungstexten LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANÇÉE, DES ATOMES RÉGLÉS COMME DES HORLOGES, CARAMBOLAGE INÉDIT CHEZ LES PROTONS und L'UNIVERS S'ASSOUPIT PEU À PEU folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN ermittelt und analysiert:

affiner le portrait du boson, ce diable de boson, (ils ne) se « voient » (pas), leurs voisins, (ils) vivent, (qui) fait « grossir » les atomes, tout ce beau monde, chez, un mollasson sur son canapé, (l'Univers) s'est assis sur le sofa, (il) a tiré sur lui la couette, (il) s'apprête à s'endormir d'un sommeil éternel, s'assoupir, son tonus a diminué, (elle) s'épuisera, le dormeur.

Folgende Lexemmetaphern realisieren das kognitive Metaphernmodell VERMUTUNGEN ÜBER DAS ENDE DES UNIVERSUMS SIND EIN FILM:

le Grand Sommeil, scénario, comme si on repassait le film en arrière.

Parallel wurden folgende **Einzelmetaphern** ermittelt und untersucht. Die markierten Metaphern sind Realisierungen anderer kognitiver Metaphernmodelle, die in der vorliegenden Arbeit ebenfalls analysiert und beschrieben wurden:

une horloge astronomique du Moyen Age, piéger, un piège, boîte à œufs.

Zusätzlich wurden folgende metaphorische **Wortspiele** ermittelt und analysiert:

(elle) s'épuisera, le Grand Sommeil, le dormeur, être secoué.

Im Vermittlungstext von Nicolas Baker FABIOLA GIANOTTI NOUS OUVRE LES PORTES DU CERN (CJ 15.06.18)

Die direkte **Einzelmetapher** *comme des poupées russes* führt eine Reihe von Lexemmetaphern ein, die das kognitive Metaphernmodell **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN** realisieren. Sie fokussiert sich auf die Konstruktion des Teilchendetektors, der aus mehreren Teilen besteht, die jeweils ineinander versteckt sind. Diese Lexemmetapher gehört auf den ersten Blick nicht direkt zum kognitiven Metaphernmodell **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN**, scheint aber durch die Ähnlichkeit von Babuschkas mit den Lebewesen, die sie nachahmen, die Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells logisch einzuleiten und kann somit im gegebenen Kontext zu diesem Metaphernmodell gerechnet werden.

Denn die folgenden Lexemmetaphern stammen aus dem kognitiven Herkunftsbereich der Lebewesen, die ein Skelett, ein Herz, Innereien und Haut besitzen.

Mit der Lexemmetapher *le géant métallique* bezieht sich der Wissenschaftsjournalist auf den ATLAS-Teilchendetektor, der anschließend mit weiteren Metaphern näher beschrieben wird. Der „Gigant aus Metall“ besitzt nämlich ein „gigantisches zylinderförmiges Skelett“ (*un squelette cylindrique géant*), „ein Herz aus Pixeln“ (*un cœur de pixels*), „Kalorimeter-Innereien“ (*des entrailles en calorimètres*) und „Myonkammern“ als Haut (*une peau de chambre à muons*). Abschließend werden diese Bestandteile des ATLAS-Detektors erneut als Babuschkas (*des poupées russes*) bezeichnet.

Somit stellt der Wissenschaftsjournalist für Textrezipienten den Teilchendetektor als Lebewesen dar. Seine Bausubstanz wird durch die metaphorische Projektion schnell nachvollziehbar:

(98) Comme des poupées russes⁶⁹

Au moment où nous pénétrons dans le bâtiment, le détecteur est en fonctionnement et observe des collisions de protons. Il est donc impossible de visiter la caverne et **le géant métallique** qu'elle abrite. Mais à la surface, un espace ouvert sur la salle de contrôle permet de voir le pilotage de l'instrument en direct. Sur le mur de l'entrée, un texte lyrique décrit Atlas, « **un squelette cylindrique géant, un cœur de pixels, des entrailles en calorimètres, une peau de chambre à muons**, baignant dans un immense champ magnétique. Un encastrement de sous-systèmes, comme **des poupées russes**, dont **l'avènement** a nécessité **des trésors d'inventivité, de compétences et**

⁶⁹ Zwischenüberschrift: Fettmarkierung im Originaltext.

d'innovations. » Sur l'un des écrans géants de la salle de contrôle, **les poupées russes** sont bien visibles. L'image détaille les nombreux éléments imbriqués de l'instrument.

Im Vermittlungstext von Xavier Müller LA MATIERE NOIRE COURT TOUJOURS (CJ 04.06.18)

Im Bereich der Berichterstattung über die Suche nach der Dunklen Materie wird mittels metaphorischer Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der Lebewesen auf den konzeptuellen Zielbereich der theoretisch vorhergesagten Elementarteilchen erläutert, wonach Physiker konkret suchen, wenn sie von Dunkler Materie sprechen.

Am Anfang der Suche nach der Dunklen Materie stand die Aufgabe, die physikalischen Eigenschaften der Elementarteilchen der Dunklen Materie theoretisch zu bestimmen. Dazu gehörten solche Eigenschaften wie die elektrische Ladung, Masse und Interaktion mit Elementarteilchen der Materie.⁷⁰ Im Zusammenhang mit der theoretischen Bestimmung von physikalischen Eigenschaften verwendet Xavier Müller die Lexemetapher „das Portrait des hypothetischen Teilchens der Dunklen Materie grob zu malen“ (*brosser le portrait d'une hypothétique particule de matière noire*).

Das im Zuge dieser physikalischen Berechnungen vorhergesagte Elementarteilchen der Dunklen Materie hat einen Namen bekommen: WIMP, wovon die Lexemetapher „Taufname“ (*le nom de baptême*) berichtet. Auch die französische Übersetzung der Lexembedeutung „wimp“ aus der englischen Sprache stammt aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der Lebewesen: „Schwächling“ („*mauviette*“).⁷¹ Auf den metaphorischen Gebrauch des Lexems « *mauviette* » deuten außerdem die Anführungsstriche hin.

Laut dem Standardmodell der Physik könnte das Elementarteilchen Neutralino WIMP sein, denn seine physikalischen Eigenschaften entsprechen den theoretisch ermittelten physikalischen Eigenschaften von WIMP.⁷² In Bezug auf das Neutralino spricht man von einem „absoluten Kandidaten“, der „die Rolle des WIMP spielen könnte“ (*un candidat tout trouvé und jouer le rôle de WIMP*).

Bei allen diesen Lexemetaphern liegt die **Fokussierung** auf der Tatsache, dass ein Elementarteilchen theoretisch vorhergesagt und benannt wird, wobei viele Anzeichen dafür sprechen, dass dieses Elementarteilchen das Neutralino ist:

(99) En fait, lorsque les physiciens ont commencé à **brosser le portrait d'une hypothétique particule de matière noire**, trois exigences figuraient sur leur tableau noir : elle était apparemment neutre, massive et devait interagir timidement avec la matière ordinaire. D'où **le nom de baptême** de la particule : WIMP, jeu de mots signifiant à la fois Weakly interacting massive particles et « **mauviette** ». Or

⁷⁰ Vgl. Artikel LA MATIERE NOIRE COURT TOUJOURS (CJ 4.06.2018).

⁷¹ Vgl. ebenfalls Kapitel 12.1.2, in dem diese Lexemetapher im Rahmen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHENUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT beschrieben wird.

⁷² Vgl. Artikel LA MATIERE NOIRE COURT TOUJOURS (CJ 4.06.2018).

à l'époque – le début des années 1980 -, une nouvelle théorie en vogue parmi les physiciens pour compléter le modèle standard, la supersymétrie [...], offrait **un candidat tout trouvé pour jouer le rôle de WIMP** : le neutralino.

Im weiteren Textverlauf wird von der „Unterschrift“ des Elementarteilchens der Dunklen Materie gesprochen (*sa signature*), die „schwieriger zu finden sein kann“ und es erklären würde, warum Dunkle Materie noch nicht gefunden wurde:

(100)« [...] *Nos échecs nous amènent à penser que sa signature pourrait simplement être plus difficile à trouver.* »

Abschließend wird der Dunklen Materie die „Tutorenrolle“ (*le rôle de tuteur joué par la matière noire*) zugesprochen, die sie bei der Entstehung von Sternen gespielt haben soll. Zwar wird auf diese Rolle nicht im Detail eingegangen, sondern lediglich darauf hingewiesen, dass diese Rolle wohl wichtiger gewesen sein soll als zuvor vermutet. Auch bei dieser metaphorischen Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der Lebewesen, die Tutorenrolle übernehmen, auf den konzeptuellen Zielbereich der Dunklen Materie spielt das kognitive Metaphernmodell **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN** für das Verständnis der Metapher eine wichtige Rolle. Durch die **Fokussierung** kommt der Aspekt einer treibenden Kraft zustande, die der Entstehung der Sterne zu Grunde liegt:

(101)Un groupe de l'université de Yale vient ainsi d'annoncer la découverte d'un signal radio, émis à l'époque où apparaissaient les premières étoiles, aux caractéristiques étranges. Celles-ci laissent penser que **le rôle de tuteur joué par la matière noire** (elle a facilité la naissance de ces étoiles) a été plus important qu'on ne l'imaginait.

Im Vermittlungstext von Xavier Müller UN TICKET POUR LE SOLEIL (CJ 27.06.18)

Im Vermittlungstext UN TICKET POUR LE SOLEIL wird die Arbeit der zur Sonne geschickten Raumsonde *Parker Solar Probe* durch Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN** erläutert.

In Bezug auf das Ziel, das die Raumsonde erreichen soll, spricht der Wissenschaftsjournalist vom „Anfassen“ der Sonne (*toucher*), wobei er diese Lexemmetapher in Anführungsstriche setzt:

(102) Aller « **toucher** » le soleil ?

Die Hauptherausforderung, die für eine Sonnenexpedition existiert, sind die enorm hohen Temperaturen in der Nähe der Sonne, die im Vermittlungstext metaphorisch „der glühende Blick der Sonne“ (*le regard brûlant du Soleil*) genannt werden. Diese Lexemmetapher mit der **Fokussierung** auf die Hitze in der Sonnennähe wird anaphorisch in zwei nachfolgenden Sätzen erklärt, wobei eine weitere **Einzelmetapher** *600 fois supérieur à celui reçu par un vacancier sur une plage* dafür eingesetzt wird. Auf diese **Einzelmetapher** wird im Abschnitt **SUCHE NACH**

ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN näher eingegangen:

(103) Elle [la mission] est restée une priorité des agences spatiales pendant quarante ans, mais sa concrétisation butera sur un obstacle : **le regard brûlant du Soleil**. Même à une distance de plusieurs fois le rayon solaire, le rayonnement émis par l'astre est encore 600 fois supérieur à celui reçu par un vacancier sur une plage ! Il suffit à faire fondre n'importe quel matériau ordinaire.

Die Raumsonde, die zur Sonne geschickt wird, hat „die Silhouette einer Tänzerin“ (*une silhouette de danseuse*), einen „Teleskoparm“ (*avec son bras télescopique*) und sie „trägt einen Rock“ (*sa partie évasée ressemblant à une jupe*). Die Lexemmetapher *son bras télescopique* könnte ebenfalls dem bereits beschriebenen kognitiven Metaphernmodell TELESKOPE SIND SINNESORGANE angehören:

(104) De la taille d'une petite voiture, Solar Probe possède **une silhouette de danseuse** avec **son bras télescopique** et sa partie évasée ressemblant à une jupe. Le bouclier, épais de 11 cm, est placé sous cette dernière et protégera le satellite à chacun de ses 25 passages près du Soleil, qui l'amèneront en 2024 à son point le plus proche.

Die Raumsonde *Parker Solar Probe* soll unter anderem klären, warum die Sonne „heftige Hustenanfälle“ hat (*pris de violentes quintes de toux*) und Sonnenwind „ausatmet“ (*exhale*):

(105) Car les physiciens ignorent pourquoi le Soleil **exhale** le vent solaire et est subitement **pris de violentes quintes de toux**.

An einer anderen Stelle im Artikel wird die Raumsonde als „Vogel“ metaphorisch dargestellt, der sich „Flügel verbrennen“ kann (*se griller les ailes*), eine Metapher, die gleichzeitig an die Figur aus der griechischen Mythologie, Ikarus, denken lässt:

(106) Pour éviter de **se griller les ailes**, la sonde brandira devant elle un bouclier thermique ultrarésistant.

Mit Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESEN** im Vermittlungstext **UN TICKET POUR LE SOLEIL** werden sowohl die Arbeit der Raumsonde *Parker Solar Probe* als auch die Eigenschaften der Sonne erläutert.

Hinsichtlich der Raumsonde fokussiert sich das kognitive Metaphernmodell durch seine Realisierungen auf das Ziel, Erkenntnisse über die Sonne zu bekommen, auf die Form des Weltraum-Apparats sowie auf die Vermeidung der Gefahr, von der extremen Sonnenhitze beschädigt zu werden. Im Hinblick auf die Sonne liegt die **Fokussierung** zum einen auf der enormen Hitze des Sterns, zum anderen auf dem Sonnenwind, d. h. dem von der Sonne hinausgehenden Strom geladener Teilchen.

Neben den Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESEN** sind im Text **UN TICKET POUR LE SOLEIL** auch Einzelmetaphern für das Vermitteln einiger technischer Details zuständig. So wird die Expedition der Raumsonde *Parker Solar Probe* zur Sonne, die am 12. August 2018 gestartet ist, als ein Filmszenarium dargestellt. Durch

ihren Herkunftsbereich des Films zeigt sie Affinität mit den Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells VERMUTUNGEN ÜBER DAS ENDE DES UNIVERSUMS SIND EIN FILM aus dem Vermittlungstext L'UNIVERS S'ASSOUPIT PEU À PEU. Die Lexemmetapher *la version scientifique du film Sunshine* entsteht durch die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich des Science-Fiction- Films *Sunshine*, in dem es um die Rettung der Menschheit geht, auf den konzeptuellen Zielbereich der tatsächlichen Expedition der Raumsonde *Parker Solar Probe* zur Sonne. Das ist eine direkte Metapher, die mit dem sprachlichen **Marker** *un peu comme* eingeleitet wird, was auf ihren **gezielten** Gebrauch hinweist. Die Lexemmetapher *la version scientifique du film Sunshine* stellt die Tatsache in den Fokus, dass ein zuvor ganz unvorstellbarer technischer Fortschritt, der höchstens in scheinbar unrealistischen Filmszenarien möglich war, nun zur Wirklichkeit wird:

(107) Un peu comme la version scientifique du film Sunshine, dans lequel des astronautes bravaient la fournaise du Soleil pour réactiver ses réactions thermonucléaires mourantes.

Auch das physikalische Phänomen des extremen Erhitzens der Sonnenatmosphäre wird mittels zweier **Einzelmetaphern** erklärt. Die Besonderheit dieses physikalischen Phänomens besteht in der Tatsache, dass die Sonnenoberfläche eine niedrigere Temperatur aufweist als ihre Atmosphäre. Dieses Phänomen wird mit der direkten **Einzelmetapher** des Kamins erläutert: *comme si vous vous éloigniez d'un feu de cheminée et que l'air se réchauffait*.

Diese Vorstellung scheint für einen Laien absurd zu sein, bis der Wissenschaftsjournalist eine Erklärung herbeiführt. Die Erhitzung der Sonnenatmosphäre ist den Magnetfeldlinien geschuldet, die sich auflösen und neu bilden, und dabei den Raum um sich herum „peitschen“ (*celles-ci fouetteraient le milieu et l'excitaient*). Auch die Lexemmetapher *celles-ci fouetteraient le milieu et l'excitaient* ist eine direkte Metapher, die mit dem sprachlichen **Marker** *un peu comme si* versehen ist.

Der direkte Charakter der beiden **Einzelmetaphern** *comme si vous vous éloigniez d'un feu de cheminée et que l'air se réchauffait* und *un peu comme si celles-ci fouetteraient le milieu et l'excitaient* weisen auf den **gezielten** Metapherngebrauch hin:

(108) « La sonde va nous aider à répondre à l'un des grands secrets du Soleil : l'origine du chauffage de la couronne, commente Thierry Dudok de Wit [...]. La surface du Soleil atteint 6 000°C et pourtant, quand on s'éloigne de la surface, elle monte à plusieurs millions de degrés. Comme si vous vous éloigniez d'un feu de cheminée et que l'air se réchauffait ! » [...] La matière expulsée chaufferait alors l'atmosphère à la suite de phénomènes complexes de reconfigurations rapides des lignes de champ magnétique, un peu comme si celles-ci fouetteraient le milieu et l'excitaient.

Im Vermittlungstext von Mathieu Grousseau ÉTOILES A NEUTRONS: UNE FUSION QUI VAUT DE L'OR (CJ 16.10.17)

Im Vermittlungstext ÉTOILES A NEUTRONS: UNE FUSION QUI VAUT DE L'OR wird der Kosmos durch die Lexemmetapher *servie aux observateurs « sur un plateau » par le cosmos* mit einem Lebewesen gleichgesetzt.

Diese Lexemmetapher basiert auf dem Ausdruck „servir sur un plateau“, was „recevoir qqchose sans faire d'effort“⁷³ bedeutet. Physiker bekommen nämlich einen Nachweis über das Verschmelzen von zwei Neutronensternen „ohne eine Anstrengung geleistet zu haben“. Und diesen Nachweis „liefert“ ihnen der Kosmos selbst bzw. die Natur, wie es anaphorisch erklärt wird (*la nature ait à ce point coopéré*). Denn wenn das Verschmelzen von Neutronensternen Gravitationswellen verursacht, werden sie zwar in alle Richtungen ausgestrahlt, die Gammablitz sind aber nur in einem Feld von einigen Gradwinkeln sichtbar. Auf diese Erklärungen weist das Lexem „traduction“ hin. Die **Fokussierung** der Lexemmetapher *servir sur un plateau* liegt somit auf dem vergleichsweise leichten Gewinnen von wissenschaftlichen Daten und Erkenntnissen, das mit Glück zu tun hat:

(109) Une preuve « servie sur un plateau »⁷⁴

Mais ce n'est pas tout. Car ce 17 août, précisément 1,7 seconde après que les détecteurs de LIGO-Virgo enregistraient leur précieux signal, le satellite Fermi captait à son tour ce que les spécialistes appellent un sursaut gamma court. En soi, rien de particulier : ces formidables bouffées de photons ultra-énergétiques, que le télescope spatial détecte en moyenne à raison d'une par semaine, sont connues depuis les années 1960, et l'on sait depuis 25 ans qu'elles ont une origine extragalactique. À ceci près que la coïncidence des deux observations faites dans la même région du ciel ne peut alors signifier qu'une chose : les sursauts gamma courts ont pour origine la fusion de deux étoiles à neutrons. [...] Et ironie du sort, après plusieurs décennies de doute, cette preuve a été **servie aux observateurs « sur un plateau » par le cosmos**. Car si la fusion d'étoiles à neutrons engendre des ondes gravitationnelles dans toutes les directions, le sursaut gamma qui s'ensuit n'est a priori visible qu'au sein d'un cône de quelques degrés. Traduction : « *Nous avons eu énormément de chance que la Terre se trouve sur sa trajectoire, s'étonne presque l'astrophysicien, qui ajoute : C'est incroyable que **la nature ait à ce point coopéré !*** ».

Zusammenfassend für die Texte FABIOLA GIANOTTI NOUS OUVRE LES PORTES DU CERN, LA MATIÈRE NOIRE COURT TOUJOURS, UN TICKET POUR LE SOLEIL und ÉTOILES À NEUTRONS: UNE FUSION QUI VAUT DE L'OR lässt sich festhalten, dass folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN ermittelt und analysiert wurden:

⁷³ [<http://www.languefrancaise.net/Bob/35001>], letzter Zugriff am 02.09.2018.

⁷⁴ Zwischenüberschrift: Fettmarkierung im Originaltext.

le géant métallique, un squelette cylindrique géant, un cœur de pixels, des entrailles en calorimètres, une peau de chambre à muons, broser le portrait d'une hypothétique particule de matière noire, le nom de baptême, un candidat tout trouvé, jouer le rôle de WIMP, sa signature, le rôle de tuteur joué par la matière noire, « toucher », le regard brulant du Soleil, une silhouette de danseuse, son bras télescopique, (ressemblant à) une jupe, (le Soleil) exhale, (le Soleil est) pris de violentes quintes de toux, (éviter de) se griller les ailes, servie aux observateurs « sur un plateau » par le cosmos, la nature ait à ce point coopéré.

Zusätzlich unterstützen folgende **Einzelmetaphern** die populärwissenschaftlichen Erklärungen fachlicher Zusammenhänge. Die markierten Metaphern sind zwar **Einzelmetaphern** im Rahmen der in diesem Abschnitt analysierten Texte, im größeren Rahmen des gesamten Textkorpus gehören sie anderen kognitiven Metaphernmodellen an, die in der vorliegenden Arbeit analysiert wurden:

des poupées russes, baignant (dans un immense champ magnétique), l'avènement, des trésors d'inventivité, de compétences et d'innovations, la version scientifique du film Sunshine, comme si vous vous éloigniez d'un feu de cheminée et que l'air se réchauffait, un peu comme si celles-ci fouetteraient le milieu et l'excitaient.

12.1.8 SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN,

teilweise in Kombination mit

DER SONNENWIND IST EIN WIND WIE JEDER ANDERE

Im Vermittlungstext David Larousserie LHC. LA QUETE DES PARTICULES EST RELANCEE (LM 18.03.15)

Ähnlich wie Forscher und Abenteurer in früheren Jahrhunderten neue Gegenden auf der Erde erforschten, erforschen Physiker nun Gegenden im übertragenen Sinne. Ihre unbekanntes Gegenden sind Gegenden von Elementarteilchen. Diesem kognitiven Metaphernmodell begegnet man im Vermittlungstext von David Larousserie LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANCÉE.

In diesem Artikel ist die Rede vom Large Hadron Collider (LHC), der nach Umbauarbeiten erneut in Betrieb genommen werden soll. Bis jetzt war es den Wissenschaftlern bereits gelungen, dank Kollisionen von Elementarteilchen im LHC

das Higgs-Boson zu entdecken. Nun soll der LHC mit höherer Energie arbeiten, wovon sich Wissenschaftler viele weitere fruchtbare Ergebnisse versprechen.⁷⁵

Bezogen auf die Suche nach dem Higgs-Boson bezeichnet John Ellis, Physiker des CERN, seine Forschung als „einen Sprung ins Unbekannte“ (*(nous) faisons un bond dans l'inconnu*). Nun fühlt er sich für die neue Etappe nach dem Umbau vom LHC, als ob er „weder eine Karte noch ein Navigationsgerät“ hätte (*(comme si) nous n'avions ni feuille de route ni GPS*):

(110) « *Pour les débuts du LHC en 2010, nous faisons un bond dans l'inconnu, mais il était assez clair que nous devons trouver ce boson. Pour cette nouvelle étape, c'est comme si nous n'avions ni feuille de route ni GPS* », estime John Ellis, théoricien du CERN.

John Ellis glaubt aber, dass die zweite Etappe mehr Ergebnisse bringen wird, denn mit der um 60% erhöhten Energie kann man gut „neue Gegenden erkunden“ (*explorer des régions totalement inconnues*):

(111) Le LHC saison 2 sera plus costaud, avec des énergies mises en jeu 60 % plus élevées que lors de la campagne précédente, entre 2010 et 2013. De quoi **explorer des régions totalement inconnues**. Et donc **lever un coin du voile sur les lois physiques** au-delà du modèle achevé par la découverte du « Higgs ».

In Bezug auf die gesuchten Elementarteilchen fügt der Wissenschaftsjournalist an einer weiteren Stelle des Artikels hinzu, dass die neuen Partikel in der vom LHC „sondierten“ Palette erscheinen sollen. Dabei bedeutet „sonder“: „1° Reconnaître au moyen de la sonde, soumettre à un sondage. *Machine à sonder les grands fonds. [...] Sonder un terrain. [...] 2° Fig. [...] Chercher à entrer dans le secret de... V. Approfondir, explorer, scruter. Dieu qui sonde les cœurs. [...]*“ (PR 1992: 1834).

Das vom Verb „sonder“ abgeleitete und im Text verwendete Partizip *sondée* ist in diesem Kontext auch eine Lexemetapher, allerdings nicht in der übertragenen Bedeutung (Bedeutung 2°) des PR. Diese Bedeutung scheint im Hinblick auf die Einrichtung LHC etwas zu poetisch zu sein. Eher ist sie auch eine Realisierung des kognitiven Metaphernmodells **SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN** mit der Übertragung vom Konzept „die Gegend sondieren“, was man sich bei Expeditionen in neue Regionen gut vorstellen kann, auf das Konzept „Palette von Elementarteilchen im LHC sondieren“ mit dem Ziel, neue Teilchen zu identifizieren.

(112) En particulier, certaines théories prévoient que de nouvelles particules pourraient surgir dans la gamme **sondée** par le LHC.

Im Einklang mit der metaphorischen Ausdrucksweise des Wissenschaftlers John Ellis findet auch der Autor des Vermittlungstextes eine entsprechende Überschrift für seinen Artikel, in dem das Lexem „contrée“ ein Synonym für „région“ ist:

⁷⁵ Vgl. Artikel LHC. LA QUETE DES PARTICULES EST RELANCEE (LM 18.03.2015, SM 4-5).

(113) Trois ans après la découverte du boson de Higgs, le Grand Collisionneur de hadron (LHC) a été amélioré pour **explorer des contrées inconnues** de l'infiniment petit.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass folgende Lexemmetaphern – Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN** – im Vermittlungstext LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANÇÉE dafür sorgen, dass die Forschung nach neuen Elementarteilchen metaphorisch als Expeditionen in unbekannte Regionen verstanden wird: (*nous*) *faisons un bond dans l'inconnu, (comme si) nous n'avions ni feuille de route ni GPS, explorer des régions totalement inconnues, sondée* und *explorer des contrées inconnues*. Die metaphorische Projektion aller dieser Lexemmetaphern findet statt aus dem Herkunftsbereich des Erkundens unbekannter Gegenden, wobei die erste Assoziation in diesem Zusammenhang auf Expeditionen im 19./20. Jahrhundert liegt, auf den Zielbereich der Suche nach Elementarteilchen, die im LHC entdeckt werden sollen. Die Fokussierung liegt auf dem Erkunden des komplett Neuen, was mit einer vorsichtigen Vorgehensweise (ausgedrückt z. B. durch *sondée*) und mit Ungewissheit (ausgedrückt z. B. durch (*comme si*) *nous n'avions ni feuille de route ni GPS*) verbunden ist. Die Lexemmetapher *nous n'avions ni feuille de route ni GPS* ist eine direkte Metapher, da sie zusätzlich mit einem sprachlichen **Marker** *comme si* versehen wird. *Comme si* ist gleichzeitig ein zusätzlicher Hinweis zum **gezielten** Einsatz dieser Lexemmetapher. Der **gezielte** Einsatz der anderen Lexemmetaphern ergibt sich aus ihrer Zugehörigkeit zum kognitiven Metaphernmodell **SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN** im Kontext des Vermittlungstextes.

Diese Reihe der Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN** wird ergänzt mit der **Einzelmetapher** *lever un coin du voile sur les lois physiques*, wobei *les lois physiques* Objekte der wissenschaftlichen Begierde sind, die momentan wegen des sie verdeckenden Schleiers noch nicht gesehen werden können.

Im Vermittlungstext von David Larousserie RECHERCHE SUSY ÉNERGIQUEMENT (LM 18.03.15)

Auch im begleitenden Artikel von David Larousserie RECHERCHE SUSY ÉNERGIQUEMENT, der zur Erklärung der für das Verständnis des Hauptartikels LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANÇÉE wichtigen *Theorie der Supersymmetrie* auf derselben Zeitungsseite abgedruckt ist, wird erneut das kognitive Metaphernmodell **SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN** aufgegriffen. Gleich zwei interviewte Wissenschaftler – Pierre Fayet und Dave Charlton – bedienen sich dieses Konzeptes, um über die Ziele ihrer Forschung zu sprechen:

(114) « *Son but [le but du Grand Collisionneur de hadrons] est de comprendre le paysage qui nous entoure, les forces, la matière...* » détaille Pierre Fayet [...].

(115) « *Nous explorerons un nouveau territoire. Nous verrons ce que nous trouverons* », a déclaré, le 12 mars, Dave Charlton, porte-parole de l'expérience Atlas, l'un des deux détecteurs géants du LHC.

Hier lassen sich folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN identifizieren: *le paysage qui nous entoure* und *(nous) explorerons un nouveau territoire*. Die metaphorische Projektion und die Fokussierung sind identisch mit der im Hauptvermittlungstext LHC. LA QUETE DES PARTICULES EST RELANCEE.

Im Vermittlungstext von Alizée Guilhem und Fabien Goubet (Le temps) LES PHYSICIENS DU LHC EN QUETE DE NOUVELLES LUMIERES (LM 20.06.18)

Auch im Vermittlungstext von Alizée Guilhem und Fabien Goubet LES PHYSICIENS DU LHC EN QUÊTE DE NOUVELLES LUMIÈRES lassen sich zwei Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN im Zitat des Wissenschaftlers Christophe Ochando nachweisen. Dieser Vermittlungstext ist ein Bericht von der Eröffnung der Bauarbeiten des neuen HL-LHC (High-Luminosity LHC), der bis 2026 fertig werden soll. Dieser neue LHC wird auf der Basis innovativer Technologien weitere Experimente im Bereich der Physik erlauben, unter anderem die zweifache Anzahl an Partikelkollisionen. Insbesondere wird er eine genauere Erforschung des Higgs-Bosons ermöglichen. In diesem Zusammenhang spricht Christophe Ochando vom „neuen Kontinent“ (*(nous) avons accosté un nouveau continent*), auf dem Wissenschaftler angekommen sind (die bereits stattgefunden Entdeckung des Higgs-Bosons) und den sie noch erkunden müssen (*(il nous) reste à l'explorer*):

(116) « *Avec la découverte du boson de Higgs en 2012, nous avons accosté un nouveau continent, illustre Christophe Ochando. Il nous reste à l'explorer, c'est-à-dire à examiner le rôle exact qu'il joue dans la structuration de la matière.* » Sous certaines conditions, le boson de Higgs pourrait en effet se désintégrer en une particule de matière noire, une substance qui constitue 80% de la matière de l'Univers mais dont la nature, c'est-à-dire la particule qui la forme, échappe encore aux physiciens.

Für das Zustandekommen des kognitiven Metaphernmodells sorgen zwei Lexemmetaphern: *(nous) avons accosté un nouveau continent* und *(il nous) reste à l'explorer*. Bei der Lexemmetapher *(nous) avons accosté un nouveau continent* findet die metaphorische Projektion aus dem Herkunftsbereich des Ankommens am neuen Kontinent (Konzept der anfangs langen Reise und des endlichen Ankommens an der Küste, die damit verbundenen Hoffnung und Freude) auf den Zielbereich des Entdeckens des Higgs-Bosons. Die Lexemmetapher *(il nous) reste à l'explorer* führt den Textrezipienten auf der konzeptionellen Ebene weiter dank der metaphorischen Übertragung aus dem Bereich des „Erkundens des neuen Kontinents“ nach dem erstmaligen Ankommen auf den Bereich der Weiterarbeit an und mit dem Higgs-Boson

im HL-LHC. Es wird klar, dass das „Entdecken“ alleine noch nicht ausreicht und in der Tat erst der Anfang ist.

Auf den metaphorischen Sprachgebrauch weisen die Wissenschaftsjournalisten mit dem Verb *illustrer* hin. Die zweite Lexemmetapher wird anaphorisch, eingeleitet durch den sprachlichen **Marker** *c'est-à-dire*, näher erklärt: *explorer* weist auf die Untersuchung der Rolle hin, die das Higgs-Boson in der Strukturierung der Materie spielt.

Kennzeichnend ist, dass in allen drei Vermittlungstexten LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANÇÉE, RECHERCHE SUSY ÉNERGIQUEMENT und LES PHYSICIENS DU LHC EN QUÊTE DE NOUVELLES LUMIÈRES die Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN** hauptsächlich in Zitaten von Wissenschaftlern verwendet werden. Aus dieser Beobachtung kann geschlossen werden, dass es sich dabei um eine im Kreis der Forscher etabliertes Metaphernmodell handelt, mit dem sie über ihre Forschung berichten.

Nun wurden in drei Vermittlungstexten LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANÇÉE, RECHERCHE SUSY ÉNERGIQUEMENT und LES PHYSICIENS DU LHC EN QUÊTE DE NOUVELLES LUMIÈRES folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN** ermittelt und analysiert:

(nous) faisons un bond dans l'inconnu, (comme si) nous n'avions ni feuille de route ni GPS, explorer des régions totalement inconnues, sondée, explorer des contrées inconnues, le paysage qui nous entoure, (nous) explorerons un nouveau territoire, (nous) avons accosté un nouveau continent, (il nous) reste à l'explorer [le nouveau continent].

Parallel wurde folgende **Einzelmetapher** ermittelt und untersucht:

lever un coin du voile sur les lois physiques.

Im Vermittlungstext von Xavier Müller UN TICKET POUR LE SOLEIL (CJ 27.06.18)

Die Sonne, zu der die Raumsonde *Parker Solar Probe* geschickt wird, ist laut Xavier Müller „eine der letzten unerkundeten Gegenden des Sonnensystems“: *l'une des dernières terrae incognitae du Système solaire*. Deswegen soll die Raumsonde die Sonne „besuchen“: *(la sonde) va rendre visite au Soleil*.

Analog mit den Abenteurern, die neue Gegenden auf der Erde erkunden, muss die Raumsonde „vorsichtig vorangehen“ (*avancera à pas prudentes*). Das bedeutet in diesem Fall, dass sie der Sonne nicht näher als 6 Millionen Kilometer kommt und sie in

elliptischen Kreisen umfliegen wird. Diese zusätzliche Information erklärt anaphorisch die Lexemetapher *avancera à pas prudentes*:

(117) Le soleil est **l'une des dernières terrae incognitae du Système solaire**. Cet été, la sonde Parker Solar Probe partira de Floride pour s'avancer au plus près de l'étoile, jusqu'à plonger dans la fournaise de la couronne solaire.⁷⁶

(118) Pour la première fois, une sonde **va rendre visite au Soleil**.

(119) La sonde **avancera à pas prudents** vers l'étoile. Après l'avoir frôlée une première fois à l'automne, elle [la sonde] effectuera autour d'elle une série de révolutions de forme elliptique, la plus proche l'amenant à 6 millions de kilomètres de la surface (seulement 8,8 rayons solaires) [...].

Die Vorsichtsmaßnahme, nicht allzu nah der Sonne zu kommen, ist notwendig, weil die Strahlung in der Nähe der Sonne „600 Mal stärker ist als die Hitze, der ein Urlauber am Strand ausgesetzt ist“ (*le rayonnement émis par l'astre est encore (600 fois supérieur à celui) reçu par un vacancier sur une plage*). Bei dieser direkten Metapher, die mit dem sprachlichen **Marker** *600 fois supérieur à celui* eingeleitet wird, wird die Strahlungseinwirkung auf die Raumsonde mit der Strahlungseinwirkung auf einen Menschen erklärt. Diese metaphorische Projektion ordnet diese Lexemetapher in das kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESEN ein, das bereits beschrieben wurde. Allerdings bleibt diese Lexemetapher im Rahmen des Textes UN TICKET POUR LE SOLEIL eine **Einzelmetapher**:

(120) Même à une distance de plusieurs fois le rayon solaire, **le rayonnement émis par l'astre est encore 600 fois supérieur à celui reçu par un vacancier sur une plage !** Et suffit à faire fondre n'importe quel matériau ordinaire.

Erkundet man neue Gegenden, muss man manchmal mit schwierigen Witterungsbedingungen rechnen, wie z. B. starkem Wind, dem man ungeschützt ausgesetzt ist. So ist es bei der Sonne, die auch in Richtung Erde ihren Sonnenwind schickt.

Der Sonnenwind ist ein Strom geladener Teilchen, hauptsächlich Protonen und Elektronen, die von der Sonne ausgehen und mit einer Geschwindigkeit von bis zu 800 Kilometer pro Sekunde durch das All fliegen. Besonders die koronalen Massenauswürfe – Eruptionen von Plasma – können die Erde bedrohen.⁷⁷

Das physikalische Phänomen des Sonnenwindes, dem die Raumsonde *Parker Solar Probe* auf ihrem Weg zur Sonne ausgesetzt wird, wird im Vermittlungstext UN TICKET POUR LE SOLEIL mit Lexemetaphern erklärt, die vom kognitiven Metaphernmodell DER SONNENWIND IST EIN WIND WIE JEDER ANDERE stammen.

⁷⁶ Dieser Textbeleg stammt aus der gedruckten Version des CJ und konnte in der online-Version nicht gefunden werden.

⁷⁷ [<https://www.weltderphysik.de/gebiet/erde/erde/sonnenwind/>], letzter Zugriff am 04.09.2018.

Als Erstes erklärt der Wissenschaftsjournalist die Herkunft des Sonnenwindes. Dafür führt er den Begriff „Magnetfeldlinien“ ein, die zu Plasmabögen werden und für das Entstehen des Sonnenwindes verantwortlich sind. Zum besseren Verständnis des physikalischen Phänomens „Magnetfeldlinien“ trägt die **Einzelmetapher** *autoroutes à particules* bei, die gleichzeitig eine Reihe von Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells DER SONNENWIND IST EIN WIND WIE JEDER ANDERE einleitet:

(121) Comment la couronne engendre-t-elle le vent solaire ? Des pistes théoriques suggèrent que la clé du phénomène résiderait en partie dans les lignes de champ magnétique qui forment une chevelure rougeoyante à la surface du Soleil. Lorsque ces lignes, véritables **autoroutes à particules**, repiquent vers la surface, elles dessinent les fameuses boucles coronales, ces néons géants en demi-cercle qui étincellent sur les photographies.

Die koronalen Plasmabögen – Plasma-Magnetbögen oder „chromosphärische Eruptionen“⁷⁸ – können laut Xavier Müller „Sonnenpassatwinde“ (*les alizés solaires*) auslösen. Bei dieser Lexemetapher findet die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich eines regelmäßig wehenden Windes auf den konzeptuellen Zielbereich regelmäßiger Partikelströme statt. Die Auskunft über die Lexembedeutung, d. h. in diesem Fall die Angabe über die Besonderheit dieses Windes (damit werden regulär wehende Winde bezeichnet), gibt PR an: „[...] *Vent alizé*, ou subst. *alizé*, vent régulier soufflant toute l’année de l’Est, sur la partie orientale du Pacifique et de l’Atlantique comprise entre les parallèles 30°N. et 30°S. [...]“ (PR 1992: 49).

Im Vermittlungstext wird die Lexemetapher *les alizés solaires* anaphorisch erklärt, wobei die Erklärung mit dem sprachlichen **Marker** *autrement dit* eingeleitet wird: *autrement dit les vents qui soufflent en permanence vers notre planète*. Es ist ein Hinweis darauf, dass es sich bei den *alizés solaires* um keine etablierte Metapher handelt, die Textrezipienten mit großer Sicherheit verstehen würden.

Vor dem Hintergrund der von der Sonne ausgehenden, regelmäßig „wehenden Winde“ ereignen sich „Windstöße“ bzw. „Windböen“ (*des bourrasques*). Die Bedeutung dieses Lexems findet man im PR als „[...] Coup de vent impétueux et de courte durée. [...]“ (PR 1992: 208).

Die Lexemetapher *des bourrasques* erklärt metaphorisch das Phänomen von koronalen Massenauswürfen, die mit noch höherer Geschwindigkeit als der Sonnenwind, nämlich bis zu 3 000 Kilometer pro Sekunde⁷⁹, ins Weltall ausgestoßen werden.

Zum Verständnis des Entstehens der Massenauswürfe wird im Vermittlungstext die **Einzelmetapher** „Surfen“ verwendet: die Sonnenkorona wird regelmäßig von

⁷⁸ [<https://de.wikipedia.org/wiki/Sonneneruption>], letzter Zugriff am 04.09.2018.

⁷⁹ [<https://www.weltderphysik.de/gebiet/erde/erde/sonnenwind/>], letzter Zugriff am 04.09.2018.

Hochgeschwindigkeitsschockwellen überquert, und die Partikel des Sonnenwindes „surfen“ (*surferaient*) auf ihrer Oberfläche. Der Autor des Artikels benutzt bei diesem Verb das *conditionnel présent*, weil er von theoretischen Prämissen und nicht von bestätigten astrophysikalischen Erkenntnissen berichtet:

(122) L'hypothèse dominante veut que la couronne soit en effet régulièrement traversée par des ondes de choc se propageant à haute vitesse sur laquelle « **surferaient** » les particules du vent.

Anschließend werden die auf der Sonnenoberfläche „surfenden“ Partikel „päckchenweise“ beschleunigt. Auf den metaphorischen Gebrauch des Lexems „*surferaient*“ weisen die Anführungsstriche hin. Diese **Einzelmetapher** fokussiert sich auf die Art und Weise, wie Teilchen in „Berührung“ mit der Sonnenkorona kommen und zu „Windstößen“ beschleunigt werden, was Textrezipienten hilft, sich das Entstehen des Sonnenwindes besser vorzustellen und zu verstehen.

Außerdem wird die Lexemmetapher *des bourrasques* anaphorisch mit einer weiteren Lexemmetapher – diesmal einer **Einzelmetapher** – näher erklärt. Die „Windstöße“ / „koronale Massenauswürfe“ sind nämlich „die Sonnenversion des Überschallknalls der Flugzeuge“⁸⁰ (*la version solaire des bangs supersoniques des avions*), der seinerseits folgendermaßen erklärt werden könnte:

Le bang supersonique caractérise le bruit causé par une onde de choc d'un objet physique comme un avion (ou le bout d'un fouet) qui atteint une vitesse supersonique équivalente à celle du mur du son.⁸¹

Le mur du son est un phénomène physique aérodynamique caractérisé par l'atteinte d'une vitesse au moins égale à celle de la vitesse du son dans l'air, soit 340 mètres par seconde, soit 1.224 km/h (dans l'air à 20°C) [...], et provoquant une onde de choc sous forme de bang supersonique.⁸²

Wie aus zwei Wikipedia-Definitionen deutlich wird, sind die physikalischen Phänomene des Überschallknalls und der Schallmauer für Laien nicht unbedingt sofort offensichtlich. Sicherlich sind diese Begrifflichkeiten für Fachleute geläufig und unproblematisch, allerdings sind sie in einem populärwissenschaftlichen Vermittlungstext wie UN TICKET POUR LE SOLEIL, der von einer Sonnenexpedition der Raumsonde berichtet und für Laien bestimmt ist, nicht zielführend.

Dagegen scheinen die Erklärungen mittels Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells SONNENWIND IST EIN WIND WIE JEDER ANDERE anschaulich auf die Unterschiede in Teilchenströmen aufmerksam zu machen, die von der Sonne auch in Richtung der Erde ausgehen. Denn der Wissenschaftsjournalist verwendet noch weitere Realisierungen dieses kognitiven Metaphernmodells: *des orages magnétiques, des nuages d'électrons* und *les brises de vent solaire*.

⁸⁰ [<http://www.phyx.at/ueberschallknall/>], letzter Zugriff am 04.09.2018.

⁸¹ [https://fr.wikipedia.org/wiki/Bang_supersonique], letzter Zugriff am 04.09.2018.

⁸² [https://fr.wikipedia.org/wiki/Mur_du_son], letzter Zugriff am 04.09.2018.

Die koronalen Massenauswürfe verursachen auf der Erde geomagnetische Stürme (*des orages magnétiques*). Darunter versteht man Störungen der Magnetosphäre und die darauffolgende Abschwächung des Erdmagnetfeldes der Erde.⁸³

Vor dem Hintergrund bereits vorhandener Erkenntnisse über den Sonnenwind und die magnetischen Stürme ist es die Aufgabe der Raumsonde *Parker Solar Probe*, nähere Informationen über diese „Sonnenwitterungsbedingungen“ zu liefern, und zwar durch genaue Untersuchungen im Bereich der „Elektronenwolken“ (*des nuages d'électrons*), die mit der Brise des Sonnenwindes (*les brises de vent solaire*) einhergehen. Unter „brise“ wird dabei ein leichter Wind verstanden, was aus der Definition im PR hervorgeht: „[...] Vent peu violent. [...]“ (PR 1992: 219).

Nach der ausführlichen Analyse der Lexemmetaphern werden sie im folgenden Zitat im Kontext präsentiert:

- (123) Les boucles coronales pourraient souffler **les alizés solaires**, autrement dit les vents qui soufflent en permanence vers notre planète.
- (124) Et quid **des bourrasques**, à l'origine **des orages magnétiques** ? Même si rien n'est sûr, elles seraient **la version solaire des bangs supersoniques des avions**.
- (125) Parker Solar Probe complétera ces analyses en fournissant des images complètement nouvelles et tridimensionnelles **des nuages d'électrons** qui accompagnent **les brises de vent solaire**.

Von den ermittelten Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells SONNENWIND IST EIN WIND WIE JEDER ANDERE sind die Lexemmetaphern *le vent solaire* und *un orage magnétique* etablierte Metaphern. Man findet die Definitionen dieser Begriffe mehrfach auf fachlichen und populärwissenschaftlichen Internetseiten⁸⁴. Auch in der deutschen Übersetzung erfolgt dieselbe metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich des Windes bzw. des Sturmes auf Partikelströme und ihre Interaktion mit dem Magnetfeld der Erde: „Sonnenwind“ und „geomagnetischer Sturm“.

Das ist dagegen nicht der Fall bei den Lexemmetaphern *les alizés solaires*, *des bourrasques*, *la version solaire des bangs supersoniques des avions*, *des nuages d'électrons* und *les brises de vent solaire*. Hier handelt es sich um innovative Lexemmetaphern, die das kognitive Metaphernmodell erweitern.

Bei allen Lexemmetaphern, die das kognitive Metaphernmodell SONNENWIND IST EIN WIND WIE JEDER ANDERE realisieren, findet die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der meteorologischen Witterungsbedingungen auf den konzeptuellen Zielbereich der Sonneneruptionen und hinausgeschleuderter Ströme

⁸³ [<https://sonnen-sturm.info/lexikon/geomagnetischer-sturm>], letzter Zugriff am 04.09.2018.

⁸⁴ Vgl. z. B. [<https://www.futura-sciences.com/sciences/definitions/univers-vent-solaire-2445/> oder <https://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=6537>], letzter Zugriff am 04.09.2018.

geladener Teilchen statt, die mit dem Magnetfeld der Erde interagieren und spürbare Folgen mit sich bringen können.

Die ermittelten und analysierten Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN / EXPEDITION DER RAUMSONDE ZUR SONNE IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN und des ergänzenden Metaphernmodells SONNENWIND IST EIN WIND WIE JEDER ANDERE im Vermittlungstext UN TICKET POUR LE SOLEIL werden im folgenden Rahmen nun zusammengefasst:

l'une des dernières terrae incognitae du Système solaire, (la sonde) avancera à pas prudentes, les alizés solaires, des bourrasques, des orages magnétiques, la version solaire des bangs supersoniques des avions, des nuages d'électrons, les brises de vent solaire.

Folgende **Einzelmetaphern** ergänzen die oben beschriebenen kognitiven Metaphernmodelle und ergänzen die Erklärung der im Vermittlungstext beschriebenen astrophysikalischen Phänomene. Markiert sind dabei die Metaphern, die anderen kognitiven Metaphernmodellen angehören:

(une sonde) va rendre visite au Soleil, le rayonnement émis par l'astre est encore (600 fois supérieur à celui) reçu par un vacancier sur une plage, autoroutes à particules, (les particules du vent) « surferaient ».

12.1.9 DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER, IN DEM UNSERE WELT BADET,

teilweise in Kombination mit

KOSMISCHE PARTIKEL SIND REISENDE

Im Vermittlungstext David Larousserie LHC. LA QUETE DES PARTICULES EST RELANCEE (LM 18.03.15))

Wenn man sich die Suche nach Elementarteilchen konzeptuell als Erkunden neuer Gegenden vorstellt, kann man auch das kognitive Metaphernmodell DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER, IN DEM UNSERE WELT BADET besser nachvollziehen, das sich im Vermittlungstext von David Larousserie LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANÇÉE hinter der ermittelten Lexemmetapher verbirgt.

In den neuen Gegenden, die Wissenschaftler erkunden werden, „sprudelt“ es von neuen Elementarteilchen (*les chocs frontaux*) *avaient fait jaillir une nouvelle particule*, die neuen Daten fallen als „Regen“ vom Himmel (*les données vont pleuvoir, pluie de particules* und *pluie tropicale (de particules)*) und die Welt „badet“ in Dunkler Materie (*baigner dans une matière invisible*). Dem Partikelregen wird schließlich eine trockene Wüste (*désert aride*) gegenübergestellt, wobei der Wissenschaftsjournalist vom „Klimawandel“ (*la physique est au bord d'un changement climatique*) in der Physik spricht:

(126) Le 4 juillet 2012, les chercheurs avaient annoncé que les chocs frontaux entre protons au LHC **avaient fait jaillir une nouvelle particule**, le boson de Brout-Englert-Higgs, qui valut le prix Nobel en 2013 à François Englert et Peter Higgs (Robert Brout étant mort en 2011).

(127) Résultat, **les données vont pleuvoir** [...].

(128) Notre univers a l'air de **baigner dans une matière invisible**, dite « noire », qui pourtant fait tenir les galaxies et qui occuperait tout de même plus de 25% de l'Univers.

(129) En fait, si la théorie appelée SuSy (pour supersymétrie) est correcte, c'est même **une pluie de particules** qui devrait tomber dans les détecteurs.

(130) Entre **pluie tropicale (de particules)** ou **désert aride**, la physique est au bord d'**un changement climatique**.

Im Vermittlungstext von Alizée Guilhem et Fabien Goubet (Le temps) LES PHYSICIENS DU LHC EN QUÊTE DE NOUVELLES LUMIÈRES (LM 20.06.18)

Von einer Datenlawine (*l'avalanche de données*), die auf Physiker herunterkommen wird (*s'abattra sur les physiciens*), ist die Rede im Vermittlungstext von Alizée Guilhem und Fabien Goubet LES PHYSICIENS DU LHC EN QUÊTE DE NOUVELLES LUMIÈRES. Diese Lexemmetaphern erweitern die Reihe der Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER, IN DEM UNSERE WELT BADET. Zwar besteht eine Lawine nicht automatisch aus Wasser, sondern in der Regel aus Schnee, trotzdem wird das Konzept des Überfluteten und Überwältigenden damit wiedergegeben, wie mit der konzeptuellen Wasser-Metapher aus dem zuvor analysierten Artikel von David Larousserie LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANCEE:

(131) De sérieuses améliorations informatiques, tant matérielles que logicielles, sont également à prévoir pour analyser **l'avalanche de données qui s'abattra sur les physiciens**, notamment à l'aide de l'intelligence artificielle.

Die erwartete „Datenlawine“ wird mit den geplanten Umbauarbeiten am Teilchenbeschleuniger in Verbindung gebracht, die durch die Lexemmetapher *cure de jouvence* dargestellt wird. Diese **Einzelmetapher** kommt in diesem Vermittlungstext gleich zwei Mal vor.

(132) L'accélérateur du CERN va profiter d'une **cure de jouvence** afin de multiplier par dix le nombre de collisions de particules. [...] Une **cure de jouvence** est nécessaire.

Auch diese **Einzelmetapher**, deren konzeptueller Herkunftsbereich sich auf die Behandlung von Menschen bezieht und deren konzeptueller Zielbereich bei Arbeiten an der technischen Einrichtung liegt, ist leicht nachvollziehbar. Die Fokussierung liegt auf dem Ziel der Behandlung / Umbauarbeiten: den (Gesundheits-)zustand des Teilchenbeschleunigers zu verbessern.

Im Vermittlungstext von Pierre Barthélémy CES RAYONS COSMIQUES VENUS D'AILLEURS (LM 27.09.17)

In diesem Artikel berichtet Pierre Barthélémy vom Pierre-Auger-Observatorium in Argentinien. Dieses Forschungszentrum ist spezialisiert auf die Erforschung kosmischer Strahlung bei Höchstenergien.⁸⁵

Bereits im Untertitel des Vermittlungstextes von Pierre Barthélémy CES RAYONS COSMIQUES VENUS D'AILLEURS ist die Rede von einem Partikelregen (*des pluies de particules*):

(133) Les 1600 piscines de l'observatoire Pierre-Auger, en Argentine, ont capté **des pluies de particules** de très haute énergie. Leur origine extra-galactique a pu être prouvée.

Im weiteren Verlauf des Textes spricht der Wissenschaftsjournalist von einer „Kaskade von Sekundärteilchen“ (*une cascade de particules secondaires*) und von „wahrhaftigen Niagara-Wasserfällen“ (*un véritable Niagara*), die den Erdboden „duschen“ (*doucher le sol*) werden.

Bei den genannten Lexemmetaphern *des pluies de particules*, *une cascade de particules secondaires*, *un véritable Niagara* und *doucher le sol* handelt es sich um Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER, IN DEM UNSERE WELT BADET.

Dieses kognitive Metaphernmodell wird begleitet von zwei Lexemmetaphern, die einem anderen kognitiven Metaphernmodell angehören, und zwar KOSMISCHE PARTIKEL SIND REISENDE: *visiteurs célestes*, *voyageant* und (*une de ces particules*) *arrive sur Terre*. Durch die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der Reisenden auf den konzeptuellen Zielbereich der Elementarteilchen aus dem All, die die Erdatmosphäre überqueren, wird das Konzept der Zusammenstöße zwischen den Elementarteilchen erklärt, die ggf. weitere Teilchen (*particules secondaires*) entstehen lassen. Es ist davon auszugehen, dass dieses kognitive Metaphernmodell im Vermittlungstext CES RAYONS COSMIQUES VENUS D'AILLEURS **gezielt** eingesetzt wird, um die Erklärungen des anderen Metaphernmodells DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER, IN DEM UNSERE WELT BADET zu ergänzen:

⁸⁵ [<https://de.wikipedia.org/wiki/Pierre-Auger-Observatorium>], letzter Zugriff am 13.08.2018.

(134) Curieuse installation scientifique que ce laboratoire Pierre-Auger : 1600 piscines installées selon un motif régulier dans l'ouest de l'Argentine. Répartis sur 3 000 km², ces bassins d'eau pure et les détecteurs qui les équipent attendent **des visiteurs célestes**, les rayons cosmiques.

(135) Lorsqu'une de ces particules (protons ou noyaux d'atomes légers), **voyageant** à une vitesse proche de celle de la lumière, **arrive** sur Terre, sa collision avec les atomes de l'atmosphère produit **une cascade de particules secondaires, un véritable Niagara**, car des milliards de particules finissent par **doucher le sol**.

Die Strahlung der Partikel, die im Pierre-Auger-Observatorium untersucht werden, hat eine Besonderheit: sie liegt in einem sehr hohen Energiebereich.⁸⁶ Um diese Besonderheit zu verdeutlichen, rekurriert der Wissenschaftsjournalist ergänzend zu den zwei **gezielt** eingesetzten kognitiven Metaphernmodellen zu der **Einzelmetapher *puncheurs de l'espace***. Bei dieser **Einzelmetapher** erfolgt die metaphorische Projektion aus dem Herkunftsbereich des Radsports auf den konzeptuellen Zielbereich der kosmischen Elementarteilchen mit der Fokussierung auf extra große Energie und Geschwindigkeit. Er fügt hinzu, dass selbst der auf höchste Energien ausgerichtete LHC in keinem Vergleich dazu stehen kann. Diese Lexemmetapher, die zu dem oben analysierten kognitiven Metaphernmodell ELEMENTARTEILCHEN SIND SPORTLER / TÄNZER gehört, ist im analysierten Text nur eine einzige Realisierung dieses kognitiven Metaphernmodells und kann deswegen im Rahmen dieses Vermittlungstextes nur als eine **Einzelmetapher** betrachtet werden. Nichtsdestotrotz beleuchtet sie einen wichtigen Aspekt bei der Erklärung der Forschungsvorhaben des Pierre-Auger-Observatoriums, ohne den die Besonderheit der Arbeit in diesem Forschungszentrum nicht genau genug wiedergegeben wäre. Auf ihren **gezielten** Einsatz weist die anaphorische Erklärung *un million de fois plus puissants*, die als sprachlicher **Marker** den **gezielten** Einsatz dieser **Einzelmetapher** explizit macht:

(136) Et en particulier les plus rares et les plus mystérieux d'entre eux [visiteurs célestes = particules], ceux qui disposent d'une énergie si phénoménale que le plus performant accélérateur de particules créé par l'homme, le LHC, fait figure de générateur de pichenettes à côté de **ces puncheurs de l'espace**, un million de fois plus puissants.

In drei analysierten Vermittlungstexten LHC. LA QUETE DES PARTICULES EST RELANCE, LES PHYSICIENS DU LHC EN QUETE DE NOUVELLES PARTICULES und CES RAYONS COSMIQUES VENUS D'AILLEURS realisieren folgende Lexemmetaphern das kognitive Metaphernmodell DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER, IN DEM UNSERE WELT BADET:

(les chocs frontaux) avaient fait jaillir une nouvelle particule, les données vont pleuvoir, baigner dans une matière invisible, une pluie de particules, pluie tropicale (de particules), désert aride, (la physique est au bord d'un) changement climatique,

⁸⁶ Vgl. Artikel CES RAYONS COSMIQUES VENUS D'AILLEURS (LM 27.09.2017, SM 3).

l'avalanche de données qui s'abattra sur les physiciens, des pluies de particules, une cascade de particules secondaires, un véritable Niagara, doucher le sol.

Diese Lexemmetaphern entstehen durch die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der Wasserquellen (die man ggf. in den neuen Gegenden zu finden hofft) und dem Regen bzw. der Lawinen auf den konzeptuellen Zielbereich des Gewinnens neuer physikalischer Daten und des Entdeckens der neuen Elementarteilchen. Im Fokus steht dabei der Aspekt einer problemlosen Datensammlung, denn es wird im renovierten LHC oder im Pierre-Auger-Laboratorium an Daten bezüglich der Elementarteilchen nicht mangeln. Nur am Ende seines Artikels LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANÇÉE relativiert der Wissenschaftsjournalist David Larousserie den euphorischen Bericht (der größtenteils auf den Aussagen von Wissenschaftlern selbst beruht), indem er den ganzen Regen- und Wasserquellenkonzepten das Konzept einer trockenen Wüste gegenüberstellt, **als ob er zur Vorsicht appellieren würde**. Er ist zwar zuversichtlich, dass dem Fach Physik Veränderungen bevorstehen, allerdings unabhängig davon, ob die Träume der Wissenschaftler von vielen neuen Daten im ganzen Maße in Erfüllung gehen. Auf diese zwangsläufigen Veränderungen fokussiert sich die Lexemmetapher „Klimawandel“.

Das kognitive Metaphernmodell DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER, IN DEM UNSERE WELT BADET erscheint in den analysierten Vermittlungstexten nicht alleine. Im Vermittlungstext LES PHYSICIENS DU LHC EN QUÊTE DE NOUVELLES LUMIÈRES nimmt es Platz neben dem kognitiven Metaphernmodell SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN sowie der Einzelmetapher *cure de jouvence*. Im Vermittlungstext CES RAYONS COSMIQUES VENUS D'AILLEURS wird es durch das etwas karger repräsentierte kognitive Metaphernmodell KOSMISCHE PARTIKEL SIND REISENDE sowie die **Einzelmetapher** *puncheurs de l'espace* für Erklärungszwecke ergänzt.

Zusammenfassend lässt sich der Einsatz von begleitenden **Einzelmetaphern** folgendermaßen darstellen, wobei die markierten Elemente dem kognitiven Metaphernmodell KOSMISCHE PARTIKEL SIND REISENDE angehören:

cure de jouvence, des visiteurs célestes, voyageant, (une de ces particules) arrive sur Terre, ces puncheurs de l'espace.

In den Vermittlungstexten LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANÇÉE und LES PHYSICIENS DU LHC EN QUÊTE DE NOUVELLES LUMIÈRES ergänzt das kognitive Metaphernmodell DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER, IN DEM UNSERE WELT BADET selbst u.a. das kognitive Metaphernmodell SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN.

Wie auch bei anderen kognitiven Metaphernmodellen ist der Metapherneinsatz in den hier analysierten Vermittlungstexten ein **gezielter** Einsatz, der Textrezipienten das

Begreifen der Erwartungen der Wissenschaftler an ihre Experimente erleichtert. Diese Tatsache lässt sich auf Grund der Angehörigkeit der Metaphern zu kognitiven Metaphernmodellen sowie auf Grund sprachlicher Marker festmachen.

Im Vermittlungstext von Yaroslav Pigenet UN UNIVERS SANS MATIÈRE NOIRE? (CJ 04.06.18)

Im Einklang mit den oben beschriebenen Lexemmetaphern – Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER, IN DEM UNSERE WELT BADET – steht auch die Lexemmetapher (*ces galaxies étaient plongées dans un halo de matière noire*) aus dem Vermittlungstext UN UNIVERS SANS MATIÈRE NOIRE?. In dem Abschnitt des Textes, in dem sie vorkommt, ist die Rede vom Schweizer Astrophysiker Fritz Zwicky, der im Jahr 1933 ausgehend von den beobachteten Anomalien im Gravitationsfeld des Coma-Berenices-Sternhaufens auf eine unsichtbare Masse hinwies, die der Zentrifugalkraft standhält, damit die Galaxien nicht aus dem Sternhaufen herausgeschleudert werden.⁸⁷ Im Vermittlungstext UN UNIVERS SANS MATIÈRE NOIRE? gibt es zwar nur diese eine Realisierung des kognitiven Metaphernmodells DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER, IN DEM UNSERE WELT BADET, sie dient aber als ein zusätzlicher Hinweis auf den etablierten Charakter dieses Metaphernmodells. Das Vorkommen in zwei verschiedenen Textsorten lässt auf den etablierten Charakter des kognitiven Metaphernmodells schließen:

(137) Le seul moyen d'expliquer ce profil dans le cadre des lois de la gravité était d'admettre que ces galaxies étaient **plongées dans un halo de matière noire** six fois plus lourd que **leur contenu visible**.

Zum Verständnis der Lexemmetapher (*ces galaxies étaient plongées dans un halo de matière noire*) trägt auch die Gegenüberstellung der Dunklen Materie mit dem sog. „sichtbaren Inhalt“ (*leur contenu visible*) – der Materie – im weiteren Verlauf des Satzes bei. *Leur contenu visible* ist eine etablierte **Einzelmetapher**, deren Bedeutung der PR folgendermaßen definiert: „2° Fig. Substance, teneur.“ (PR 1992: 378).

Zusammenfassend soll festgehalten werden, dass sich im Vermittlungstext UN UNIVERS SANS MATIÈRE NOIRE? folgende Realisierung des kognitiven Metaphernmodells DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER, IN DEM UNSERE WELT BADET ermitteln und analysieren ließ:

(ces galaxies étaient) plongées dans un halo de matière noire.

Folgende **Einzelmetapher** unterstützt Textrezipienten zusätzlich beim Verständnis:

⁸⁷ Vgl. Artikel *UN UNIVERS SANS MATIÈRE NOIRE?* (CJ 4.06.2018).

leur contenu visible.

Im Vermittlungstext von Xavier Müller UN TICKET POUR LE SOLEIL (CJ 27.06.18)

Durch die Lexemmetapher des Reisens (*qui*) *voyage dans l'espace* werden im Vermittlungstext UN TICKET POUR LE SOLEIL Aspekte des astrophysikalischen Phänomens des Sonnenwindes erklärt. Der Sonnenwind ist nämlich ein Plasma aus Protonen, Heliumkernen, schweren Ionen, Kohlenstoffs und Eisens, das von der Sonne „ausgespuckt“ (*craché*) wird und durch den Weltraum „reist“⁸⁸:

(138) Le vent solaire est un plasma (composé à 95 % de protons, quelques pour cent de noyaux d'hélium et un résidu d'ions lourds, carbone et fer) **craché** par l'étoile au niveau de la couronne et qui **voyage dans l'espace** à une vitesse entre 200 et 800 kilomètres par seconde.

Da die Lexemmetaphern des Reisens sich nur auf einen Aspekt fokussieren, und zwar auf den der Bewegung von Elementarteilchen durch den Weltraum, erscheinen sie sowohl im Artikel aus LM als auch im Vermittlungstext aus CJ **lediglich als Begleiter anderer kognitiver Metaphernmodelle**, die sich ihrerseits auf weitere physikalische Inhalte fokussieren. In LM begleiten sie Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER, IN DEM UNSERE WELT BADET. Sie tragen somit zu den Erklärungen der Arbeit von Wissenschaftlern bei, die sich von neuen Experimenten viele Erkenntnisse versprechen. Im CJ ergänzen sie die metaphorischen Erklärungen des Phänomens „Sonnenwind“, die zum großen Teil mittels des kognitiven Metaphernmodells SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN stattfinden.

Aber auch die Lexemmetapher (*qui*) *voyage dans l'espace* selbst wird ihrerseits mit der Lexemmetapher *craché* ergänzt, die zum kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESEN gehört. Im gegebenen Kontext ist die Lexemmetapher *craché*, genauso wie auch die Lexemmetapher (*qui*) *voyage dans l'espace*, eine **Einzelmetapher**. Bei der Lexemmetapher *craché* wird die Handlung eines Menschen auf die Sonne metaphorisch übertragen. So wie Menschen aus ihrem Mund etwas ausspeien können, so spuckt die Sonne Elementarteilchen aus, die in einem Strom zum Sonnenwind werden:

Zusammenfassend lässt sich auf folgende Realisierung des kognitiven Metaphernmodells KOSMISCHE PARTIKEL SIND REISENDE im Vermittlungstext UN TICKET POUR LE SOLEIL hinweisen, die ermittelt und analysiert wurde:

(qui) voyage dans l'espace.

⁸⁸ Vgl. Artikel UN TICKET POUR LE SOLEIL (CJ 27.06.2018).

Folgende **Einzelmetapher**, die zum kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN gehört, unterstützt die populärwissenschaftliche Erklärung des Sonnenwindes:

craché.

12.1.10 DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION / WISSENSCHAFTLICHE THEORIEN SIND BRILLEN

in Kombination mit

DUNKLE MATERIE IST EIN UNSICHTBARER MANN IM RAUM

Im Hinblick auf die Diskrepanz zwischen den Träumen und manchmal sogar Versprechungen der Wissenschaft und der Realität, in der Physiker nach Jahrzehnten der Arbeit doch noch keine Dunkle Materie finden können, stellt sich für Laien berechtigterweise die Frage, ob Dunkle Materie tatsächlich existiert. Eng verbunden mit dem Konzept der Illusion der Dunklen Materie ist das Konzept der Brille, die in der Wissenschaft die Bedeutung „Theorie“ annimmt.

Diese beiden Konzepte spiegeln sich im kognitiven Metaphernmodell DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION / WISSENSCHAFTLICHE THEORIEN SIND BRILLEN wider. Parallel dazu wird im analysierten Vermittlungstext ein vergleichbares Metaphernmodell DUNKLE MATERIE IST EIN UNSICHTBARER MANN IM RAUM verwendet. Ähnlich wie das Konzept einer „Illusion“ oder „mysteriösen Kraft“ bezieht sich das Konzept „eines unsichtbaren Mannes im Raum“ auf das Unsichtbare und vielleicht gar nicht Existierende.

Im Folgenden werden diese kognitiven Metaphernmodelle auf das gemeinsame Funktionieren im Vermittlungstext LA MATIÈRE NOIRE, CETTE ÉNIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE und ihre Fokussierung untersucht.

Im Vermittlungstext von Nathaniel Herzberg / Pierre Barthélémy LA MATIÈRE NOIRE, CETTE ÉNIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE (LM 04.04.18)

Bereits im Titel dieses Artikels kommt die Lexemetapher *énigme* vor – ein Rätsel, das es Wissenschaftlern noch nicht gelungen ist zu lösen. Dieses Rätsel „spottet“ sogar der Physik, „macht sich über sie lustig“, ein Detail, für das die **Einzelmetapher** (*qui nargue*) zuständig ist:

(139) [...] *cette énigme* qui nargue la physique.

Der Gedanke des (lachenden) Rätsels aus dem Titel des Vermittlungstextes leitet bei Textrezipienten schnell eine konzeptuelle Veränderung ein, die durch das kognitive Metaphernmodell DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION vollzogen wird. Das Konzept der Dunklen Materie wird mit dem Konzept der Illusion gleichgesetzt, die von

„Brillen“ verursacht wird (*une illusion provoquée par nos lunettes*), wobei mit Brillen auf metaphorische Art und Weise wissenschaftliche Theorien und Instrumente bezeichnet werden. Zusätzlich trägt auch eine Erklärung von den zwei Wissenschaftsjournalisten – Autoren des Vermittlungstextes – zum besseren Verständnis dieser metaphorischen Projektion bei: mit Sand auf den Brillengläsern (*(si j'ai) du sable sur mes lunettes*) kann man sogar glauben, dass „Felsen vor einem stehen“, auch wenn sie in der Realität nicht da sind:

(140) Sauf qu'il y a deux possibilités : soit il existe une autre forme de matière qu'on ne connaît pas, qui se trouve partout, y compris dans la salle où nous sommes, et un milliard de particules inconnues nous traversent à chaque seconde : soit c'est **une illusion provoquée par nos lunettes**. Si j'ai **du sable sur mes lunettes**, je peux croire qu'il y a des rochers devant moi.

Somit hängt das kognitive Metaphernmodell DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION mit dem kognitiven Metaphernmodell WISSENSCHAFTLICHE THEORIEN SIND BRILLEN zusammen: die aufgesetzte Brille lässt Menschen das sehen, was in der Wirklichkeit nicht da ist.

Nicht nur die Existenz der Dunklen Materie, sondern sogar **das ganze Konzept der Raumzeit** wird im nachfolgenden Textabschnitt mit der konzeptuellen Metapher der Illusion **in Frage gestellt**. Auch die konzeptuelle Brillen-Metapher kommt erneut zum Einsatz, indem behauptet wird, dass „die Brillen gereinigt werden“ (*(il faut) nettoyer nos lunettes*), d. h. die Theorien überdacht werden sollen:

(141) L'autre possibilité remonte à la fin des années 1990, quand on a vu que l'Univers accélérât son expansion et que, pour l'expliquer, il fallait de nouveau invoquer une énergie, l'énergie noire, qui affectait la gravité, mais dans l'autre sens. Beaucoup de physiciens se sont dit : « *Là, on est en train de chercher Vulcain. Il faut **nettoyer nos lunettes***. » On n'a aucune preuve que ce soit vrai mais, concrètement, les chercheurs qui pensent cela sont de plus en plus nombreux. En pratique, certains estiment qu'il faut changer notre conception de la physique. Ed Witten, un des plus grands physiciens actuels, a dit : « *L'espace-temps est peut-être maudit*. » Un autre, Nathan Seiberg, a déclaré que **l'espace-temps était « une illusion »**. Cette deuxième voie consiste donc à dire qu'il faut changer nos lois.

Im nächsten Textbeleg wird vorgeschlagen, die Brillen „abzulegen“ (*tenter d'ôter nos lunettes*) oder zu „wechseln“ (*en changer*), d. h. die die wissenschaftlichen Instrumente und Theorien anzupassen. Aus diesem Abschnitt wird auch deutlich, dass mit Brillen wissenschaftliche Instrumente und Theorien gemeint sind, eine Erklärung, die mit dem sprachlichen **Marker à savoir** eingeleitet wird:

(142) Et, pour regarder l'Univers, il faut **des lunettes, à savoir** des instruments et des théories. La science moderne consiste donc souvent à en corriger les défauts. Mais peut-être faudrait-il **tenter d'ôter nos lunettes, ou en changer**.

Ganz besonders bezieht sich diese Behauptung auf die Ergebnisse des Experiments eines italienischen Teams, das bereits zum zweiten Mal ein wissenschaftliches Ergebnis

veröffentlicht, das keine andere Physikinstitution bestätigen kann. Das Ergebnis des Experiments soll nämlich die Existenz der Dunklen Materie bestätigen.⁸⁹

In diesem Zusammenhang kommt eine Reihe von Lexemetaphern zum Einsatz, die das kognitive Metaphernmodell DUNKLE MATERIE IST EIN UNSICHTBARER MANN IM RAUM realisieren. Das Konzept eines „unsichtbaren Mannes“ im Raum bringt einen auf den Gedanken, dass ausgerechnet er z. B. die Tür schließt, die man quietschen hört (*(ils ont) entendu une porte grincer*), oder einen Gegenstand fallen lassen hat (*(ils ont entendu) un objet tomber*). Mit anderen Worten verursacht die Anwesenheit der Dunklen Materie die ungewöhnlichen Geräteangaben. Die metaphorische Projektion erfolgt aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich einer quietschenden Tür / eines vom fallenden Gegenstand verursachten Geräusches auf den konzeptuellen Zielbereich der Unregelmäßigkeit in den Messgeräteangaben. Dabei wird der Aspekt des Anormalen, was in der Regel nicht da ist, durch die Lexemetaphern (*(ils ont) entendu une porte grincer* / *(ils ont entendu) un objet tomber*) fokussiert.

Diese ungewöhnliche Bewegung im Raum bzw. die ungewöhnlichen Messgeräteangaben müssen eine Ursache haben. Die Ursache könnte ein „unsichtbarer Mann“ (*un homme invisible*) bzw. jemand sein, der gerade in den Raum hineingegangen ist (*quelqu'un est-il entré*). Diese beiden Lexemetaphern projizieren das Konzept einer unsichtbaren Person auf das Konzept der Dunklen Materie. Die Fokussierung liegt dabei auf dem Aspekt der Unsichtbarkeit.

Analog mit der Vorstellung, dass man sich der Anwesenheit einer unsichtbaren Person im Raum vergewissern muss, gehört es sich, die Ursache für bestimmte Geräteangaben gründlich zu prüfen. Denn die Ursache könnte nicht der „unsichtbare Mann“ sein, sondern z. B. der „Durchzug“ (*un courant d'air*), bzw. bei Geräteangaben andere physikalische Erscheinungen. Die Lexemetapher *un courant d'air* macht somit eine metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich des Durchzugs auf den konzeptuellen Zielbereich physikalischer Erscheinungen, und zwar anderer als der Dunklen Materie. Die Fokussierung liegt dabei auf der Tatsache, dass diese physikalischen Erscheinungen auch u. U. unregelmäßige Messgeräteangaben provozieren könnten.

Für die Kontrollmethode der wissenschaftlichen Ergebnisse ist in diesem Kontext die Lexemetapher *caméra infrarouge* zuständig. Diese Kontrollmethode steht der Kontrollmethode des italienischen Teams gegenüber: (*ils ont) laissé un micro dans une pièce vide*). Diese zwei im Kontrast zueinander stehenden Lexemetaphern machen auf den Unterschied der beiden Kontrollmethoden aufmerksam. Es ist deutlich, dass die Infrarotkamera eine zuverlässigere Methode darstellt als ein bloßes Mikrofon⁹⁰. Somit fokussiert das Zusammenspiel der beiden Lexemetaphern den Aspekt der Zuverlässigkeit der durchgeführten Kontrollen.

⁸⁹ Vgl. Artikel LA MATIERE NOIRE, CETTE ENIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE (LM 04.04.2018, SM 4-5).

⁹⁰ Ebd.

Die metaphorische Ausdrucksweise markiert im Fall des kognitiven Metaphernmodells DUNKLE MATERIE IST EIN UNSICHTBARER MANN IM RAUM der kataphorische Verweis *pour donner encore une image*:

- (143) C'est troublant. Ils retrouvent un résultat qu'ils avaient déjà annoncé en 1998 mais que le reste de la communauté conteste. Pour donner encore une image, ils ont laissé **un micro dans une pièce vide, entendu une porte grincer**, puis **un objet tomber. Quelqu'un est-il entré ?** Or d'autres avec **une caméra infrarouge**, un instrument bien plus performant, ne voient aucune image corporelle. Et si c'était **un courant d'air ?** On en est là.

David Elbaz verwendet also das kognitive Metaphernmodell DUNKLE MATERIE IST EIN UNSICHTBARER MANN IM RAUM, das zwei andere kognitive Metaphernmodelle DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION und WISSENSCHAFTLICHE THEORIEN SIND BRILLEN im Text ergänzen. Die Realisierungen dieses kognitiven Metaphernmodells sind *un micro dans une pièce vide, (ils ont) entendu une porte grincer, (ils ont entendu) un objet tomber, quelqu'un est-il entré ?, une caméra rouge* und *un courant d'air*.

Auch die Lexemetapher *un homme invisible dans une pièce* bringt das kognitive Metaphernmodell an einer weiteren Stelle des Vermittlungstextes wieder zum Einsatz. Diese metaphorische Projektion ist an einer früheren Stelle der vorliegenden Arbeit bereits erwähnt worden, weil sie ebenfalls auch das kognitive Metaphernmodell SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST EIN SPIEL / SPORT illustriert:

- (144) S'il y a **un homme invisible dans une pièce**, vous lancez des balles de tennis partout et, quand une rebondit, c'est qu'il est là. Les particules de matière noire sont invisibles, elles n'interagissent pratiquement pas avec le reste de la matière, elles ne font pas de lumière. Pour qu'on les voit, il faut qu'elles se cognent à quelque chose.

Laut Aussage des Physikers David Elbaz sehen auch andere Physikerteams ein Problem mit dem italienischen Experiment, was sie mit Lexemetaphern (*vous*) *avez mal vu* und (*vous*) *avez les mauvaises lunettes* zum Ausdruck bringen – beide Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells WISSENSCHAFTLICHE THEORIEN SIND BRILLEN:

- (145) Les uns disent : « ***Vous avez mal vu.*** » Les autres : « ***Vous avez les mauvaises lunettes.*** » Or les gens de DAMA refusent de fournir leurs données, en assurant avoir eux-mêmes confirmé leur observation.

Abschließend findet die kognitive Metapher der Illusion im Vermittlungstext LA MATIERE NOIRE, CETTE ENIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE erneut Verwendung. Dieses Mal wird dadurch die **skeptische Sichtweise auf die Vereinigung der Relativitätstheorie und der Quantenphysik geäußert**, die mit „einer totalen Illusion“ bezeichnet wird:

- (146) On distingue les forces fondamentales des propriétés qui émergent à grande échelle mais qui ne sont pas inscrites dans chacune des particules du ballon. Selon ce raisonnement, la gravité ne serait pas une force fondamentale de la nature mais une propriété émergente à grande échelle, qui n'existerait pas à l'échelle de l'infiniment

petit. Du coup, vouloir unir les forces fondamentales avec la gravité serait voué à l'échec, ce serait **une illusion totale** !

Zwar etwas schwächer als bei einer „Illusion“, aber trotzdem deutlich wird das Konzept des Unverständlichen und Unlösbaren bezogen auf Dunkle Materie von der Lexemmetapher *une force mystérieuse* ausgedrückt:

(147) En 1933, un Suisse vivant aux Etats-Unis, Fritz Zwicky (1898-1974), a fait des observations inattendues dans l'Univers. Il cherchait l'origine des rayons cosmiques, ces particules qui traversent la Terre et nous-mêmes à des vitesses et des énergies immenses. [...] Il a donc essayé de les chercher dans d'autres galaxies. Et c'est au cours de cette quête qu'il s'est aperçu que ces galaxies bougeaient trop vite dans les amas (1 000 km/seconde, soit près de 4 millions de km/h). Et, à cette vitesse-là, une galaxie devrait s'échapper de l'attraction de ses voisines. **Une force mystérieuse** maintenait donc les galaxies ensemble.

Auch wenn diese Lexemmetapher in den analysierten Vermittlungstexten von LM nur einmal vorkommt, wird sie in CJ ebenfalls zur Vermittlung des Konzeptes eines unverständlichen, nur vermuteten und vielleicht gar nicht existierenden physikalischen Phänomens verwendet. In dieser Bedeutung ist sie eine Realisierung desselben kognitiven Metaphernmodells DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION.

Zusammenfassend kann Folgendes festgehalten werden: im Vermittlungstext LA MATIÈRE NOIRE, CETTE ÉNIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE kommen drei kognitive Metaphernmodelle vor: DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION, WISSENSCHAFTLICHE THEORIEN SIND BRILLEN und DUNKLE MATERIE IST EIN UNSICHTBARER MANN IM RAUM.

Das kognitive Metaphernmodell DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION ist mit folgenden Lexemmetaphern vertreten:

cette énigme, (l'espace-temps était) « une illusion », une illusion totale, une force mystérieuse.

Die metaphorische Projektion erfolgt aus dem kognitiven Herkunftsbereich eines ungelösten Rätsels bzw. einer Illusion auf den konzeptuellen Zielbereich der „Flüchtigkeit“ der Dunklen Materie.

Das kognitive Metaphernmodell WISSENSCHAFTLICHE THEORIEN SIND BRILLEN wird durch folgende Lexemmetaphern realisiert:

une illusion provoquée par nos lunettes, (si j'ai) du sable sur mes lunettes, (il faut) nettoyer nos lunettes, (il faut) des lunettes, tenter d'ôter nos lunettes, ou en changer, (vous) avez mal vu, (vous) avez les mauvaises lunettes.

Diese Lexemmetaphern stammen aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der Brillen, die als Sehhilfe aufgesetzt und ggf. gereinigt werden sollen, damit man besser sieht, auf

den konzeptuellen Zielbereich der wissenschaftlichen Theorien, die nicht immer die Realität abbilden und ggf. überarbeitet werden müssen. Bei der Fokussierung spielt die Brillenfunktion insofern eine Rolle, als dass man mit einer unpassenden Brille bestimmte Sachen nicht oder schlecht sehen kann, bzw. das sieht, was eigentlich nicht da ist. Außerdem kann die Brille auch u. U. schmutzig sein, dann sieht man gar nichts, sondern bildet sich bestimmte Sachen nur ein. So ist es mit wissenschaftlichen Theorien, die ggf. nicht das zeigen, was in der Realität existiert.

Das kognitive Metaphernmodell DUNKLE MATERIE IST EIN UNSICHTBARER MANN IM RAUM weist folgende Realisierungen durch Lexemmetaphern auf:

(ils ont) laissé un micro dans une pièce vide, (ils ont) entendu une porte grincer, (ils ont entendu) un objet tomber, quelqu'un est-il entré ?, une caméra rouge, un courant d'air, un homme invisible dans une pièce.

Die metaphorische Projektion findet statt aus dem Bereich des **physisch Unsichtbaren**, das sich jeder Mensch grundsätzlich vorstellen kann, auf den konzeptuellen Bereich des **physikalisch Unsichtbaren**, wie die Partikel der Dunklen Materie. Die metaphorische Projektion deckt sich in diesem Fall mit der Fokussierung der konzeptuellen Metapher des Unsichtbaren.

Die drei beschriebenen kognitiven Metaphernmodelle bilden im Rahmen des Vermittlungstextes ein **Gerüst für die Erklärung des Konzeptes der Suche nach der Dunklen Materie** unter den Aspekten der Unsicherheit bezüglich der existierenden Theorien, der Überlegungen in Bezug auf ihre Überarbeitung und hinsichtlich der besseren Kontrollen von wissenschaftlichen Erkenntnissen vor ihrer Veröffentlichung.

Im Vermittlungstext von Yaroslav Pigenet UN UNIVERS SANS MATIÈRE NOIRE ? (CJ 04.06.18)

Ähnlich wie im Vermittlungstext LA MATIÈRE NOIRE, CETTE ÉNIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE in LM wird Dunkle Materie auch im Text UN UNIVERS SANS MATIÈRE NOIRE ? in CJ metaphorisch als „Rätsel“ dargestellt.

In diesem Zusammenhang spricht der Wissenschaftsjournalist von dem „doppelten Rätsel der Dunklen Materie und der Dunklen Energie“ (*(résoudre [...]) la double énigme de la matière noire et de l'énergie noire*), vom „kuriosen Rätsel“ (*(l'astrophysique et la cosmologie sont à nouveau confrontées à) une curieuse énigme*), von einem „Dunklen überwältigenden und ungreifbaren Dunklen Sektor“ (*un secteur sombre aussi envahissant qu'insaisissable*), von einem „mysteriösen Phänomen“ (*ce phénomène mystérieux*) und dem „neuen mysteriösen Bestandteil“ (*cette nouvelle composante mystérieuse*).

Alle diese Lexemmetaphern realisieren das kognitive Metaphernmodell DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION. Die metaphorische Projektion erfolgt aus dem

konzeptuellen Herkunftsbereich eines ungelösten Rätsels bzw. einer ungreifbaren und mysteriösen Substanz auf den konzeptuellen Zielbereich der Dunklen Materie. Die Realisierungen dieses Metaphernmodells erklären nicht die Elementarteilchen, die Dunkle Materie konstituieren könnten, oder die geplanten Forschungsvorhaben, sondern betonen lediglich die Tatsache, dass trotz jahrelanger Suche mittels Experimente und theoretischer Ausführungen es doch noch keinen Beweis der Dunklen Materie gegeben hat:

- (148) On pourrait résoudre d'un coup **la double énigme de la matière noire et de l'énergie noire** en admettant qu'il reste dans notre Univers de l'antimatière et qu'elle possède une masse négative.
- (149) Un peu plus d'un siècle après qu'Einstein a débarrassé la physique de l'hypothèse qu'une substance inconnue, l'éther, remplissait l'Espace, l'astrophysique et la cosmologie sont à nouveau **confrontées à une curieuse énigme** : notre Univers serait rempli à 95 % d'une matière noire et d'une énergie noire dont nul n'a su jusqu'ici expliquer ni l'origine ni la nature. Accepter l'existence d'**un secteur sombre aussi envahissant qu'insaisissable** reste pour une majorité de physiciens le moyen le plus évident de rendre compatibles l'ensemble des données astrophysiques à leur disposition et la théorie de la relativité générale.
- (150) Comme la nature de **ce phénomène mystérieux** [l'accélération de l'expansion de l'Univers] restait inexplicée, les physiciens l'ont traité comme la matière noire : ils l'ont rajouté à la liste de leurs « inconnus connus » et en ont mesuré les effets. Ils ont appelé énergie noire **cette nouvelle composante mystérieuse**.

Im Vermittlungstext von Mathieu Grousson ÉTOILES A NEUTRONS: UNE FUSION QUI VAUT DE L'OR (CJ 16.10.17)

Das Konzept eines Rätsels, das dem kognitiven Metaphernmodell DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION zu Grunde liegt, spielt auch eine Rolle im Vermittlungstext ÉTOILES À NEUTRONS: UNE FUSION QUI VAUT DE L'OR. Im Kontext der Verschmelzung von Neutronensternen wird es von der Dunklen Materie alleine auf „die ungelösten Rätsel“ der Astrophysik im Allgemeinen erweitert: (*lever le voile sur plusieurs*) *énigmes astrophysiques*. Das Lösen von astrophysikalischen Rätseln werden, so meinen Physiker, die Gravitationswellen mit sich bringen, die im Zuge der Verschmelzung von Neutronensternen entstehen:

- (151) L'origine des éléments chimiques les plus lourds tels que l'or ou le plomb enfin élucidée ! Dans cet article de notre Top 10 des contenus les plus lus de l'année, redécouvrez comment des observations associant détection d'ondes gravitationnelles et signaux électromagnétiques dans toutes les longueurs d'onde, effectuées par la collaboration internationale LIGO-Virgo, ont permis d'assister pour la première fois à la fusion d'étoiles à neutrons. Retour sur cet événement scientifique d'une ampleur sans précédent, qui va permettre de **lever le voile sur plusieurs énigmes astrophysiques**.

Außerdem wird das kognitive Metaphernmodell der Illusion im weiteren Textverlauf von einer weiteren Lexemetapher „Lösung der mehreren jahrzehntelang existierenden Rätsel“ (*la résolution de plusieurs énigmes pluri-décennales*) realisiert. Diese Lexemetapher erscheint ihrerseits in Begleitung von zwei weiteren **Einzelmetaphern** „Lawine von Entdeckungen“ (*une avalanche de découvertes*) und „direkt in das Zeitalter der Multi-Messenger Astronomie eintreten“ (*les spécialistes du ciel sont entrés de plain-pied dans l'ère de l'astronomie multi-signaux*).

Une avalanche de découvertes ist eine Lexemetapher, die an das kognitive Metaphernmodell DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER, IN DEM UNSERE WELT BADET denken lässt. Allerdings wird mit dem konzeptuellen Herkunftsbereich der Lawine der konzeptuelle Zielbereich der physikalischen Entdeckungen im Allgemeinen – und nicht ausschließlich der Dunklen Materie – dargestellt. Die Lexemetapher (*les spécialistes du ciel*) *sont entrés de plain-pied dans l'ère de l'astronomie multi-signaux* erinnert an das kognitive Metaphernmodell SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN, allerdings auch in einer abweichenden Form. Bei der metaphorischen Projektion wird der konzeptuelle Zielbereich der Gravitationswellen und nicht der Elementarteilchen durch den konzeptuellen Herkunftsbereich des Erkundens neuer Gegenden erklärt.

Aus diesen drei Beobachtungen kann man die Schlussfolgerung ziehen, dass die metaphorischen Übertragungen aus den Herkunftsbereichen der Illusion, des Regenwassers und des Erkundens neuer Gegenden gut etabliert sind, so dass mit ihnen verschiedene physikalische Zielbereiche erklärt werden können. Der **gezielte** Einsatz der Metaphern ergibt sich aus ihrer Zugehörigkeit zu den entsprechenden kognitiven Metaphernmodellen.

(152) Car grâce à une localisation précise de la source du phénomène, les interféromètres Virgo et LIGO ont permis aux observatoires astronomiques, sur Terre et dans l'espace, de prendre le relais, observant ainsi cet événement cosmique sans précédent dans toutes les longueurs d'onde. À la clé, **la résolution de plusieurs énigmes pluri-décennales et une avalanche de découvertes** auxquelles, outre les scientifiques de la collaboration Virgo, plus de 150 chercheurs français ont contribué. La preuve que **les spécialistes du ciel sont entrés de plain-pied dans l'ère de l'astronomie multi-signaux**.

Die **Einzelmetapher** *les spécialistes du ciel* wird im Vermittlungstext ÉTOILES À NEUTRONS: UNE FUSION QUI VAUT DE L'OR an zwei Stellen benutzt und bezeichnet Astrophysiker, wie es im Abschnitt PHYSIKALISCHE ERSCHENUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT bereits festgestellt worden ist.

Im Vermittlungstext von Xavier Müller UN TICKET POUR LE SOLEIL (CJ 27.06.18)

Ein weiteres Beispiel dafür, dass die Rätsel-Metapher nicht nur die Dunkle Materie erklärt, findet man im Vermittlungstext UN TICKET POUR LE SOLEIL. Hier spricht der Wissenschaftsjournalist vom Rätsel der Sonnenkorona, das die Raumsonde *Parker*

Solar Probe lösen soll. *L'énigme de la couronne* lautet die Überschrift eines Artikelabschnitts.

Zusammenfassend konnten folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION in den Vermittlungstexten UN UNIVERS SANS MATIÈRE NOIRE ?, ÉTOILES À NEUTRONS: UNE FUSION QUI VAUT DE L'OR und UN TICKET POUR LE SOLEIL ermittelt und analysieren werden:

(résoudre) la double énigme de la matière noire et de l'énergie noire, confrontées à une curieuse énigme, un secteur sombre aussi envahissant qu'insaisissable, ce phénomène mystérieux, cette nouvelle composante mystérieuse, (lever le voile sur plusieurs) énigmes astrophysiques, (la résolution de) plusieurs énigmes pluri-décennales, l'énigme de la couronne.

Folgende **Einzelmetaphern** ergänzen die populärwissenschaftlichen Erklärungen der Phänomene der Dunklen Materie, der Gravitationswellen und der Sonnenkorona. Die markierten Metaphern gehören zu anderen kognitiven Metaphernmodellen, die in der vorliegenden Arbeit bereits untersucht wurden:

une avalanche de découvertes, les spécialistes du ciel, (les spécialistes du ciel) sont entrés de plain-pied dans l'ère de l'astronomie multi-signaux.

Es lässt sich feststellen, dass die metaphorischen Projektionen aus den konzeptuellen Herkunftsbereichen der Illusion (des Rätsels), des überwältigenden Wassers und des Erkundens neuer Gegenden auf verschiedene konzeptuelle Zielbereiche übertragen werden können. Die Illusion-Metapher kann sich z. B. auf Dunkle Materie, die Gravitationswellen oder auf Herausforderungen des Faches Physik im Allgemeinen beziehen. Mit der Lawinen-Metapher können neue gewonnene Daten oder Entdeckungen bezeichnet werden. Und die neuen Gegenden sind zum einen neu entdeckte Partikel, zum anderen die neu gewonnenen Informationen über die Sonne oder das neue Physikzeitalter.

12.1.11 PARTIKEL DER DUNKLEN MATERIE SIND ANOMALIEN AUF DER GERÄTEMESSKURVE

Im Vermittlungstext von Nathaniel Herzberg LES FRÉMISSEMENTS DE LA MATIÈRE NOIRE (LM 29.10.14)

Passend zum Konzept der Dunklen Materie als Illusion fungiert das kognitive Metaphernmodell PARTIKEL DER DUNKLEN MATERIE SIND ANOMALIEN AUF DER GERÄTEMESSKURVE.

Sollte Dunkle Materie tatsächlich existieren, könnte man sie sowieso nicht sehen. Trotzdem wäre sie in diesem Fall keine Illusion, denn technische Geräte wären eine zuverlässige Referenz, mit der die Existenz der Dunklen Materie nachgewiesen werden könnte. Deswegen sorgen alle ungewöhnlichen Angaben der Messgeräte in der wissenschaftlichen Gemeinschaft sofort für Aufruhr.

Nur leider haben Detektoren der Dunklen Materie bis jetzt keine Ergebnisse angezeigt, die bedenkenlos der Dunklen Materie zugeschrieben werden könnten. Das kognitive Metaphernmodell im Text von Nathaniel Herzberg LES FRÉMISSEMENTS DE LA MATIÈRE NOIRE macht diese Tatsache den Textrezipienten klar.

So behaupten z. B. italienische Wissenschaftler, dass sie gesehen hätten, wie „die Nadel“ ihres Gerätes „gezittert hat“ – *avoir vu frémir l'aiguille* –, was ein Hinweis auf Dunkle Materie sein könnte:

(153) A Gran Sasso, les Italiens assurent **avoir vu frémir l'aiguille** ; mais personne n'a pu confirmer ces résultats, ce qui laisse la communauté sceptique.

Bei der Lexemmetapher im nächsten Abschnitt – *les compteurs se sont agités* – handelt es sich um ein metaphorisches **Wortspiel**. Es werden gleichzeitig zwei Bedeutungen des Ausdrucks realisiert: „die Gerätezähler sind hin- und hergeschwungen“ und „die Wissenschaftler haben sich aufgeregt“. Das **Wortspiel** *les compteurs se sont agités* basiert auf folgenden Lexembedeutungen:

„Compteur“: „[...] 1° *Rare*. Celui qui compte. [...] 2° [...] Appareil servant à compter, à dénombrer des signaux, des opérations, à mesurer en unités un temps, une vitesse, un volume. [...]“ (PR 1992: 355).

„Agiter“: „[...] 2° Troubler (qqn) en déterminant un état d'agitation. [...] 4° S'agiter, se mouvoir, aller et venir en tous sens. [...]“ (PR 1992: 37).

Die Disambiguierung erfolgt zum einen durch die reflexive Form des Verbs „s'agiter“. Zum anderen lässt der thematische Kontext, in dem es sich um technische Geräte handelt, Textrezipienten im Endeffekt doch die Bedeutung „die Gerätezähler sind hin- und hergeschwungen“ favorisieren:

(154) Reste donc ce que les scientifiques nomment la détection indirecte : trouver un signe laissé par la désintégration (spontanée) ou l'annihilation (disparition à la suite d'un

choc) d'un de **ces bijoux**. C'est précisément sur ce terrain que **les compteurs se sont agités** cette année.

Weitere Lexemmetaphern setzen im weiteren Verlauf des Textes die Reihe der Realisierungen des kognitiven Metaphernmodell PARTIKEL DER DUNKLEN MATERIE SIND ANOMALIEN AUF DER GERÄTEMESSKURVE fort: *une anomalie, mystérieux rayons X, ce pic-là, cette raie [spectrale] à 3,55 keV, une nouvelle anomalie repérée dans les enregistrements de XMM-Newton*. Der sprachliche **Marker** *sous la forme de* weist anaphorisch auf die Lexemmetapher *une anomalie* hin, indem er eine Erläuterung einleitet:

(155) Et là, **une anomalie** est apparue, sous la forme de mystérieux rayons X. Trouver de tels rayons n'a rien d'étonnant. [...] Mais ces rayonnements correspondent à la composition des gaz. Fer, oxygène, calcium, soufre... à chacun son rayon, autrement dit ses photons d'une énergie particulière. Or aucun élément chimique connu n'est censé produire de rayon d'une énergie de 3,55 kiloélectronvolts (keV). C'est pourtant **ce pic-là** que Bulbul et Boyarsky ont détecté indépendamment dans les enregistrements des deux satellites. Après avoir écarté toutes les autres causes possibles, ils avancent une explication : la matière noire. Et une particule : le neutrino stérile.

(156) En France, Emilian Dudas (CNRS, Ecole polytechnique) et Yann Mambrini (CNRS, Orsay) avancent un autre modèle pour expliquer **cette raie à 3,55 keV**, construit non plus sur la désintégration spontanée des particules de matière noire mais sur leur annihilation à la suite de chocs.

(157) C'est à cette autre particule ultralégère, imaginée par les théoriciens quantiques dans les années 1970, que l'équipe du professeur George Fraser, de l'université de Leicester, a attribué **une nouvelle anomalie repérée dans les enregistrements de XMM-Newton**.

Bei allen ermittelten Lexemmetaphern im Rahmen des kognitiven Metaphernmodells PARTIKEL DER DUNKLEN MATERIE SIND ANOMALIEN AUF DER GERÄTEMESSKURVE

avoir vu frémir l'aiguille, les compteurs se sont agités, une anomalie, mystérieux rayons X, ce pic-là, cette raie [spectrale] à 3,55 keV, une nouvelle anomalie repérée dans les enregistrements de XMM-Newton.

handelt es sich um metaphorische Projektionen aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der Veränderungen von Geräteangaben auf den konzeptuellen Zielbereich der Dunklen Materie. Im analysierten Vermittlungstext LES FRÉMISSEMENTS DE LA MATIÈRE NOIRE ist dieses kognitive Metaphernmodell ein didaktisches Mittel, um das für das Verständnis schwierige Thema Textrezipienten zu erklären. Die Fokussierung erfolgt dabei allerdings nicht auf konkreten Daten der Geräte, denn sie wären lediglich Forschern selbst verständlich. Das mit dem kognitiven Metaphernmodell entworfene Konzept wird sehr allgemein gehalten. Trotzdem trägt das **gezielt** eingesetzte kognitive Metaphernmodell dazu bei, dass ein abstraktes physikalisches Konzept zwecks Wissensvermittlung eine gewisse Konkretisierung für

Laien bekommt. Zusätzlich sorgt das metaphorische **Wortspiel** für eine kleine Auflockerung und verleiht der populärwissenschaftlichen Berichterstattung einen ungezwungenen Charakter.

Begleitend zu den Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PARTIKEL DER DUNKLEN MATERIE SIND ANOMALIEN AUF DER GERÄTEMESSKURVE trägt auch die **Einzelmetapher** *ces bijoux*, mit der Elementarteilchen der Dunklen Materie im Vermittlungstext LES FRÉMISSEMENTS DE LA MATIÈRE NOIRE bezeichnet werden, zur Erklärung fachlicher Zusammenhänge für Laien bei. Im Rahmen dieses Vermittlungstextes ist *ces bijoux* zwar eine **Einzelmetapher**. Trotzdem begegnet man weiteren Lexemetaphern aus dem konzeptuellen Bereich der Juwelen in einem anderen Vermittlungstext LE MYSTÈRE DU PROTON QUI RÉTRÉCIT. Deswegen kann man im Falle dieser Metaphern von einem weiteren kognitiven Metaphernmodell ELEMENTARTEILCHEN SIND JUWELEN sprechen.

Dieses kognitive Metaphernmodell wird im folgenden Abschnitt näher beschrieben.

12.1.12 ELEMENTARTEILCHEN SIND JUWELEN

Im Vermittlungstext von Nathaniel Herzberg LES FRÉMISSEMENTS DE LA MATIÈRE NOIRE (LM 29.10.14)

Seit Jahrzehnten beschäftigen sich Physiker mit dem Aufspüren der Dunklen Materie. Dafür sind verschiedene Suchmethoden entwickelt worden. Im Allgemeinen geht es bei dieser Suche darum, die Existenz der theoretisch – durch Gleichungen und Berechnungen – ermittelten Elementarteilchen nun in der Realität nachzuweisen. In einigen Fällen ist diese schwierige Aufgabe Forschern bereits gelungen, wie z. B. im Fall des Higgs-Bosons. Allerdings sind viele andere Elementarteilchen bis jetzt noch nie beobachtet worden. In diesem Zusammenhang bezeichnet David Larousserie Elementarteilchen der Dunklen Materie als Juwelen – *bijoux*. Die Lexemetapher *bijoux* ist in diesem Kontext eine Realisierung des kognitiven Metaphernmodells ELEMENTARTEILCHEN SIND JUWELEN. Die Fokussierung liegt auf den Aspekten der Seltenheit (wie bei Edelsteinen, die selten in der Natur zu finden sind) und als Konsequenz des hohen Wertes der Elementarteilchen.

- (158) Reste donc ce que les scientifiques nomment la détection indirecte : trouver un signe laissé par la désintégration (spontanée) ou l'annihilation (disparition à la suite d'un choc) d'un de **ces bijoux**.

Im Vermittlungstext von David Larousserie LE MYSTÈRE DU PROTON QUI RÉTRÉCIT (LM 24.08.16)

In diesem Vermittlungstext von David Larousserie handelt es sich um die Größe des Protons, die mit wissenschaftlichen Methoden gemessen werden kann. Wissenschaftler haben im Laufe ihrer Messungen festgestellt, dass das Proton viermal kleiner ist, als zuvor vermutet. Diese Abweichung und die gemessene Größe gibt der Wissenschaftsjournalist mit Hilfe der Lexemmetaphern wieder, die das kognitive Metaphernmodell ELEMENTARTEILCHEN SIND JUWELEN realisieren und die bereits beschriebene kognitive Sport-Metapher in diesem Vermittlungstext ergänzen.

Das Proton, oder *cette boule*, soll extrem klein sein, so dass man es nur „mit der Lupe“ (*à la loupe*) betrachten kann. Mit „Lupe“ sind hier Messgeräte für Experimente gemeint. Es ist eine konzeptuelle Übertragung aus dem Herkunftsbereich der Diamantlupe auf den Zielbereich der Messgeräte zu erkennen. Nun bräuchte man eine Milliarde von diesen „Kügelchen“, um eine Kette von einem Mikrometer zu machen (*enfiler un milliard pour atteindre un collier d'un micromètre seulement*). Diese „Kette“ könnte auch zum Gürtel werden und um die Taille gewickelt sein, um z. B. ein Kleid zu schmücken. Für diesen Zweck würde die ermittelte Protongröße keine ausschlagende Größe sein: *A l'aune d'un tour de taille, l'écart peut sembler ridicule*:

(159) C'est ce que vient de publier une équipe internationale dans *Science* du 12 août en observant **à la loupe l'une des plus simples briques élémentaires de la matière**, le proton, qui compose chacun des noyaux de nos atomes. Ils ont confirmé que **cette boule** est extrêmement petite. Il faudrait **enfiler un milliard pour atteindre un collier d'un micromètre seulement**. Surtout, la valeur est 4 % plus faible que prévu. **A l'aune d'un tour de taille, l'écart peut sembler ridicule**, mais pour des physiciens habitués à des mesures de haute précision, c'est colossal. Intrigant et obsédant.

Es lässt sich zusammenfassen, dass in den analysierten Texten folgende Lexemmetaphern zur Realisierung des kognitiven Metaphernmodells ELEMENTARTEILCHEN SIND JUWELEN beitragen:

ces bijoux, cette boule, à la loupe, en enfiler un milliard pour atteindre un collier d'un micromètre seulement, à l'aune d'un tour de taille, l'écart peut sembler ridicule.

Der konzeptuelle Herkunftsbereich dieses kognitiven Metaphernmodells sind wertvolle Juwelen, die in der Natur selten vorkommen und deswegen viel Geld wert sind. Der konzeptuelle Zielbereich sind Elementarteilchen, die ebenfalls auch selten in der Natur vorkommen und deswegen für Wissenschaftler von großem Wert sind. Durch die Fokussierung der Lexemmetaphern erscheinen Elementarteilchen als sehr kleine, wertvolle „Objekte“.

12.1.13 PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT

Im Vermittlungstext von David Larousserie DES ETOILES A NEUTRONS SECOUENT LA TERRE (LM 18.10.17)

In diesem Vermittlungstext wird von einer erneuten Aufnahme von Gravitationswellen berichtet, die diesmal von der Fusion von zwei ganz besonders leichten Schwarzen Löchern oder Neutronensternen ausgingen. In Neutronensternen beobachtet man eine besondere Verdichtung der Materie. In Bezug auf diese physikalische Tatsache bemerkt der Autor des Vermittlungstextes, dass ein Löffel – *une cuiller de ce type d'étoile* – von diesem Stern eine Milliarde Tonnen wiegt:

(160) Ces étoiles [les étoiles à neutrons] sont parmi les objets les plus denses de l'Univers, **une cuiller de ce type d'étoile** pesant un milliard de tonnes. Soit un soleil et demi condensé sur un rayon de dix kilomètres.

Bereits die Lexemmetapher *une cuiller de ce type d'étoile* lässt an die Küche denken. Nun kommt dieser Löffel im darauffolgenden Abschnitt des Vermittlungstextes „zum Einsatz“. Er soll nämlich beim Kochen die Raumzeit, die als „Kalbssülze“ bezeichnet wird, umrühren“ (*remuer l'espace-temps comme un vulgaire veau en gelée*). Wenn die Gravitationskraft diese Sterne zu Ellipsoiden umformt, geschehen chemische Prozesse, die David Larousserie als „heiß kochende Suppe“ bezeichnet, aus der chemische Elemente wie aus einem Kochkessel hochschießen (*une soupe chaude et agitée, d'où jaillissent des éléments chimiques formés dans ce chaudron*). Die Fokussierung dieser Lexemmetapher liegt auf der Tatsache, dass aus der Energie von Neutronensternen chemische Elemente entstehen:

(161) De quoi **remuer l'espace-temps comme un vulgaire veau en gelée**. Mais bien plus encore. Contrairement aux trous noirs, ces étoiles sont faites de matière. Aussi, lorsqu'elles se rapprochent, l'attraction gravitationnelle entre elles déforme les deux protagonistes en ellipsoïdes, à la manière dont la Lune « tire » sur nos océans, créant les marées. Puis les déformations déchirent **ces boules**, qui **forment une soupe chaude et agitée**, d'où **jaillissent** des éléments chimiques **formés dans ce chaudron**.

Erneut kommt die Bezeichnung „Materiensuppe“ in der Lexemmetapher *soupe de matière* für das Bezeichnen der fusionierten Neutronensterne vor, die Gammastrahlung von sich geben:

(162) Difficile aussi de savoir comment **cette soupe de matière** arrive à créer des rayons gamma.

Im Vermittlungstext David Larousserie LHC. LA QUETE DES PARTICULES EST RELANCEE (LM 18.03.15)

Während die Neutronensterne im Weltall miteinander fusionieren und chemische Elemente und Strahlung produzieren, versuchen Wissenschaftler die kosmischen

Bedingungen im LHC nachzustellen. In diesem Zusammenhang wird der LHC als „Dampfkochtöpfe“ (*des Cocotte-Minute*) bezeichnet, zu denen er werden kann, wenn es zu einem Unfall im LHC kommen sollte. Ein Unfall könnte sich z. B. durch die extreme Erhöhung der Temperatur wegen einer widerstandsbedingt gestörten Energiezufuhr ereignen. Auch diese Lexemmetapher ist die Realisierung des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT**. Für die Erläuterung des technischen Problems, das im Falle des Widerstandsunfalls im LHC auftreten könnte, rekurriert der Wissenschaftsjournalist zusätzlich auf die **Einzelmetaphern** *un paquebot filant à 80 kilomètres par heure* und *nos « airbags »*. Die erste **Einzelmetapher** fokussiert sich auf die Schwierigkeit, den Teilchenbeschleuniger anzuhalten, und zwar wie einen Ozeandampfer, der sich mit einer für ein Schiff sehr hohen Geschwindigkeit fortbewegt. Die zweite **Einzelmetapher** weist auf die Sicherheitsvorkehrungen des LHC hin, und zwar die eingebauten Kupferplatten:

(163) Pour augmenter l'énergie des collisions, il faut augmenter l'intensité du courant qui circule, de 6 500 ampères, entre 2010 et 2013, à 11 000 ampères, à partir de 2015. [...] Mais l'ensemble est fragile : la moindre résistance parasite sur le chemin du courant fait grimper la température, un arc électrique provoque une fuite d'hélium, qui devient gazeux, et les cylindres métalliques formant l'anneau deviennent **des Cocotte-Minute** prêtes à exploser. [...] « *En cas de problème, pour préserver l'accélérateur, nous devons arrêter le courant le plus vite possible. C'est comme bloquer un paquebot filant à 80 kilomètres par heure. Pendant ces quelques minutes, le courant passe par ces plaques de cuivre* », rappelle Jean-Philippe Tock. « *Ce sont nos « airbags »* ». [...] Ainsi, 600 soupapes de plus ont été posées afin d'évacuer le gaz de **la Cocotte-Minute** si les « *airbags* » ne marchent pas.

Im Vermittlungstext von David Larousserie **UNE FONTAINE DE PHOTONS MIRACULEUSE (LM 22.11.17)**

Schließlich kommen zwei weitere Realisierung des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT** im Vermittlungstext **UNE FONTAINE DE PHOTONS MIRACULEUSE** vor.

Hier wird im Zusammenhang mit Atommanipulationen im Quantensimulator die Lexemmetapher „das Rezept“ (*la recette*) zum Einsatz gebracht. Diese Metapher fokussiert die Tatsache, dass es eine bestimmte Methode gibt, Atome ganz gleich „zu kochen“, d. h. mit dem Laserstrahl gleich zu machen, wie es eine Methode gibt, z. B. Fleisch zu kochen.

(164) Les futurs « clients » [les laboratoires de l'ingénierie quantique] veulent être sûrs qu'à chaque pression sur le bouton un seul photon sorte, et pas deux ni trois ou zéro, comme on peut l'obtenir en atténuant fortement la lumière d'un laser. Ils veulent aussi la garantie que tous les photons soient parfaitement indiscernables (même longueur d'onde, polarisation...). [...] **La recette** est en principe simple : enfermer un « atome » au milieu d'une cavité réfléchissante. En éclairant l'atome, il s'excite et, en revenant au repos, émet un photon. La cavité sert à augmenter la chance de le récupérer.

Im Vermittlungstext von David Larousserie DES ATOMES RÉGLÉS COMME DES HORLOGES (LM 02.11.17)

Zu der konzeptuellen Küchenmetapher gehört auch die Lexemmetapher, die den Quantensimulator von der Form her als „Eierschachtel“ (*(une sorte de) boîte à œufs*) beschreibt. Die Fokussierung dieser Lexemmetapher liegt auf dem Prinzip des Quantensimulators, bei dem Energieerhöhungen und -senkungen sich abwechseln, wobei Atome in den Senkungen isoliert werden:

(165) Puis un autre laser crée **une sorte de boîte à œufs**, une succession de creux et de bosses d'énergie dans laquelle les atomes tombent, un seul par puits.

Nun lässt sich der Einsatz des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT in den Vermittlungstexten LHC. LA QUETE DES PARTICULES EST RELANCEE, DES ETOILES A NEUTRONS SECOUENT LA TERRE, UNE FONTAINE DE PHOTONS MIRACULEUSE UND DES ATOMES REGLES COMME DES HORLOGES folgendermaßen zusammenfassen.

Dieses kognitive Metaphernmodell ist realisiert durch folgende Lexemmetaphern:

une cuiller de ce type d'étoile, remuer l'espace-temps comme un vulgaire veau en gelée, une soupe chaude et agitée, d'où jaillissent des éléments chimiques formés dans ce chaudron, cette soupe de matière, des Cocotte-Minute, la recette, (une sorte de) boîte à œufs.

Die metaphorische Projektion erfolgt aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der Küche und des Kochens auf den konzeptuellen Zielbereich der physikalischen Prozesse. Der Textrezipient ist dazu eingeladen, eine konzeptuelle Veränderung zu vollziehen und das Fusionieren von Neutronensternen, das Funktionieren des LHC sowie der Handhabung von Atomen im Quantensimulator aus dem konzeptuellen Bereich der Essenszubereitung zu betrachten. Die Lexemmetaphern fokussieren sich dabei auf die Materieverdichtung in Neutronensternen (*une cuiller de ce type d'étoile*), die Struktur der Raumzeit (*remuer l'espace-temps (comme) un vulgaire veau en gelée*), die chemischen Prozesse beim Fusionieren von Neutronensternen (*une soupe chaude et agitée, d'où jaillissent des éléments chimiques formé dans ce chaudron*), auf die sehr hohe Temperatur bei kosmischen Prozessen (*des Cocotte-Minute*) sowie auf die Methode, Atome mit dem Laserstrahl gleich groß für den Quantensimulator zu machen (*la recette*).

Zusätzlich sorgen zwei weitere Einzelmetaphern dafür, dass die Konzepte, die mit der konzeptuellen Küchenmetapher nicht gut erklärt werden können, trotzdem anschaulich an den Textrezipienten herangetragen werden. Diese Konzepte beziehen sich auf das Funktionieren des LHC und die Sicherheitsmaßnahmen, die für ihn vorgesehen sind:

un paquebot filant à 80 kilomètres par heure, nos « airbags ».

Diese Mischung aus Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT und den **Einzelmetaphern** sorgt für eine verständliche, sehr didaktisch reduzierte Form der Wissensvermittlung an Laien. Sie erhalten einen Einblick in die Thematik, ohne mit fachlichen Informationen überfordert zu sein.

Im Vermittlungstext von Nicolas Baker ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE (CJ 28.12.16)

Mit der Lexemmetapher „das Gelee“, die mit dem sprachlichen **Marker** *une sorte de* eingeleitet wird, ((*une sorte de*) *gelée*) und „unser kosmisches Gelee“ (*notre gelée cosmique*) erklärt auch Nicolas Baker den Begriff der Gravitationswellen im Vermittlungstext ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE. Die beiden Lexemmetaphern sind Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT und wurden in einer z. T. leicht abweichenden Form, nämlich als *du veau en gelée*, *notre gelée cosmique* und *une vulgaire gelée* bereits im Rahmen des Vermittlungstextes DES ÉCHOS DU BIG BANG aus LM analysiert. Ihr Vorkommen in einer weiteren Textsorte – CJ – deutet auf eine Verbreitung dieser Lexemmetaphern und somit den etablierten Charakter des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT hin.

Aber auch eine innovative Lexemmetapher aus demselben kognitiven Metaphernmodell unterstützt die Erklärung von Gravitationswellen im Vermittlungstext ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE. Nicolas Baker macht Textrezipienten darauf aufmerksam, dass Gravitationswellen nicht nur von extrem schweren Himmelskörpern ausgehen können, sondern von Himmelskörpern jeder Masse. Er gibt ein Beispiel von Gravitationswellen, die vom System Erde-Sonne ausgehen, wobei dieses System 200 Watt Energie pro Gravitationswelle verliert.⁹¹ Wie viel Energie das ist, veranschaulicht der Wissenschaftsjournalist mit der Lexemmetapher der Energie, die „die Schneidemaschine im Lebensmittelladen“ benötigt. Dabei ist die Rede nicht von einer beliebigen Schneidemaschine, sondern von der „Schneidemaschine in Ihrem Lebensmittelladen“ (*la puissance nécessaire pour faire fonctionner la trancheuse à jambon de votre traiteur*). Mit dieser **gezielten** Lexemmetapher spricht der Wissenschaftsjournalist Textrezipienten persönlich an, wobei die Lexemmetapher bei jedem Textrezipienten eine eigene Vorstellung auslöst. Außerdem ist davon auszugehen, dass die Lebensmittelladen-Vorstellung bei Textrezipienten durchaus positiv ist, ein Gefühl, das sich auch auf den populärwissenschaftlichen Artikel übertragen lässt und im Kontext eines für Laien schwierigeren physikalischen Themas motivierend wirkt.

⁹¹ Vgl. Artikel ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE (CJ 28.12.16).

Die Lexemmetaphern der Küche sind im Vermittlungstext ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE allerdings nicht das einzige Mittel, das Phänomen der Gravitationswellen zu erklären. Auch Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN sind im Vermittlungstext durchaus präsent und werden im separaten Abschnitt der vorliegenden Arbeit analysiert.

Jedoch treten in enger Verbindung mit den Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT drei Lexemmetaphern vom kognitiven Metaphernmodell GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN auf: *les vibrations, des tremblements d'Univers* und *le cataclysme (détecté en septembre 2015)*. Die Lexemmetapher *des tremblements d'Univers* kommt in einer etwas abweichenden Form, nämlich in der Form *trembler*, im Vermittlungstext DES ÉCHOS DU BIG BANG in LM vor. Die Lexemmetapher *les vibrations* wird im Rahmen des Vermittlungstextes LES ONDES GRAVITATIONNELLES ENFIN DÉTECTÉES (LM) im Kontext der Entdeckung der Gravitationswellen analysiert. Die Lexemmetapher *le cataclysme* wird im gegebenen Kontext synonym zu den Lexemmetaphern *les vibrations* und *des tremblements* verwendet. In der Regel bezieht sich dieses Lexem auf die „Oberfläche des Globus“, und nicht auf die Raumzeit, was aus der Definition im PR deutlich wird: „le cataclysme » ([...] 1° Bouleversement de la surface du globe. 2° Désastre, bouleversement [...]“ (PR 1992: 264).

Im folgenden zitierten Textabschnitt erscheinen die beschriebenen Realisierungen der kognitiven Metaphernmodelle PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT und GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN eng beieinander, was die Notwendigkeit ihres gemeinsamen und nicht getrennten Analysierens veranschaulicht:

(166) Dans la réalité, **les vibrations** se propagent dans toutes les directions à la vitesse de la lumière. Et le milieu de propagation n'est pas fait de matière, c'est l'espace lui-même qui vibre. L'Univers s'apparente ainsi à une sorte de gelée. Et **notre gelée cosmique** vibre au rythme des phénomènes astrophysiques. Chaque masse accélérée produit **des tremblements d'Univers**, et pas seulement les phénomènes les plus extrêmes. Un exemple : le système Terre-Soleil perd environ 200 watts par émission d'ondes gravitationnelles, soit **la puissance nécessaire pour faire fonctionner la trancheuse à jambon de votre traiteur**. **Le cataclysme** détecté en septembre 2015 a quant à lui libéré une puissance cinquante fois plus importante que toutes les étoiles de l'Univers observable !

Im Vermittlungstext von Xavier Müller UN TICKET POUR LE SOLEIL (CJ 27.06.18)

Eine innovative Lexemmetapher vom kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT ist „eine Induktionsplatte, die einen Topf erhitzt“ (*une plaque à induction chauffant une casserole*). Das ist eine direkte Metapher, die mit dem sprachlichen **Marker à la**

manière (d‘) eingeleitet wird. In diesem Textabschnitt wird erklärt, warum die Sonnenkorona sich so extrem erhitzt. Eine der Hypothesen ist, dass die Erhitzung unter dem Einfluss von elektromagnetischen Wellen stattfindet, nach dem Funktionsprinzip der Induktionsplatte. Somit fokussiert diese Lexemmetapher den Prozess des extremen Erhitzens der Sonnenkorona:

(167) Le LPC2E a fabriqué l’un des capteurs de champ magnétique qui testeront les théories actuelles de la surchauffe de la couronne. Selon une hypothèse, les températures extrêmes résulteraient de l’influence d’ondes électromagnétiques, à la manière d’une plaque à induction chauffant une casserole.

Zusammenfassend ließen sich folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT** in den Vermittlungstexten **ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D’UNE DÉCOUVERTE** und **UN TICKET POUR LE SOLEIL** ermitteln und analysieren:

(une sorte de) gelée, notre gelée cosmique, la puissance nécessaire pour faire fonctionner la trancheuse à jambon de votre traiteur, une plaque à induction chauffant une casserole.

Folgende **Einzelmetaphern** ergänzen die Erläuterungen der Wissenschaftsjournalisten von Gravitationswellen. Die markierten Metaphern gehören zu anderen kognitiven Metaphernmodellen:

les vibrations, des tremblements d’Univers, le cataclysme (détecté en septembre 2015), une puissance cinquante fois plus importante que toutes les étoiles de l’Univers observables.

12.1.14 PHYSIKALISCHE ERKENNTNISSE SIND EIN STURM / EINE REVOLUTION / EINE KRISE

Im Vermittlungstext von Nathaniel Herzberg und Pierre Barthélémy MATIÈRE NOIRE. CLÉ INTROUVABLE DE L’UNIVERS (LM 04.04.18)

Neben den oben beschriebenen kognitiven Metaphernmodellen spricht man im Hinblick auf die Suche nach Dunkler Materie außerdem von einem „Sturm“, von einer „Revolution“ oder einer „Krise“. Viele wissenschaftliche Laboratorien auf der ganzen Welt beschäftigen sich mit der Suche nach theoretisch errechneten Elementarteilchen, die man nun in Teilchenbeschleunigern zu finden hofft. Und mit regelmäßigen

Zeitabständen kommen Benachrichtigungen über neue Befunde und Erkenntnisse, von denen allerdings bis jetzt keine den Fund von Dunkler Materie bestätigt.

Im Zusammenhang mit zwei solchen Ankündigungen aus dem wissenschaftlichen Bereich sprechen Nathaniel Herzberg und Pierre Barthélémy von einem „Sturm“, der „über der Physik weht“ (*un vent de tempête souffle sur la physique*). Da das Lexem „Sturm“ in der Regel in Verbindung mit Wetterbedingungen verwendet wird, handelt es sich hier um eine Lexemetapher, die in diesem Fall auf Unruhe und Aufregung den Fokus legt, die ein Sturm mit sich bringt. Dafür sorgt eine der Bedeutungen des Lexems „tempête“: „2° *Par métaph. et fig.* Agitation. [...]“ (PR 1992: 1937).

Wenn man den Inhalt der zwei Ankündigungen von zwei verschiedenen Forschungszentren näher betrachtet, stellt man fest, dass sie sich im gewissen Sinne widersprechen. Die italienische Organisation DAMA kündigt an, Elementarteilchen der Dunklen Materie beobachtet zu haben. Dagegen verkündet ein Laboratorium aus den USA, eine Galaxie ganz ohne Dunkle Materie entdeckt zu haben. Aus der Sicht der Physik müssen sich diese zwei Erkenntnisse nicht widersprechen⁹², allerdings hören sie sich für einen Laien erst einmal widersprüchlich an. Während im ersten Fall die Existenz der Dunklen Materie nachgewiesen sein soll, wird im zweiten Fall nachgewiesen, dass Dunkle Materie zumindestens in einer Galaxie nicht existiert. In dieser Hinsicht offenbart sich eine weitere Fokussierung der Lexemetapher „Sturm“: „ein starker Wind, der aus verschiedenen (vielleicht sich entgegengesetzten) Richtungen weht, wobei diese Richtungen sich treffen. Für diese Fokussierung sorgt eine andere Bedeutung des Lexems „tempête“: „1° *violente perturbation atmosphérique près du centre d'une aire cyclonale.*“ (PR 1992: 1937).

Um die Ursache des „Sturmes“ dem Textrezipienten zu verdeutlichen, rekurren die Wissenschaftsjournalisten auf zwei weitere **Einzelmetaphern**: *avoir piégé* und *la particule fantôme*, wobei die erste dem kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT angehört und die zweite dem kognitiven Metaphernmodell DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION. Diese linguistische Schlussfolgerung, und zwar die Zuordnung der beiden Lexemetaphern zu dem jeweiligen kognitiven Metaphernmodell, ist nur auf der Basis des ganzen analysierten Textkorpus möglich. Denn im konkreten Vermittlungstext wären die beiden Lexemetaphern sonst nur als **Einzelmetaphern** identifizierbar:

(168) **Un vent de tempête souffle sur la physique.** Lundi 26 mars, les chercheurs italiens de la collaboration DAMA ont annoncé **avoir piégé** dans leurs filets **la particule**

⁹²« Paradoxalement, un des meilleurs arguments contre l'existence de la matière noire était l'absence de galaxie sans matière noire. Le scénario de formation des galaxies, c'est qu'elles naissent à partir de puits de gravité faits par la matière noire. Mais il existe un autre mode de production, ou plutôt de reproduction, c'est quand deux galaxies fusionnent. Elles écartent alors leurs bras, et dans ces bras des grumeaux de matière classique apparaissent, qui peuvent donner naissance à des bébés galaxies... sans aucune matière noire. L'absence de détection de telles galaxies avait été mise en avant par ceux qui estiment que, plutôt que chercher l'introuvable, il faut modifier la théorie de la gravité. » (LA MATIÈRE NOIRE, CETTE ENIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE).

fantôme après laquelle court toute la communauté : la matière noire. Deux jours plus tard, la revue Nature a annoncé qu'une équipe américaine avait beobachtet, pour la première fois, une galaxie qui en était totalement dépourvue.

Während das italienische Physikerteam die fröhliche Nachricht bezüglich der Dunklen Materie verkündet, mühen sich andere Laboratorien, inklusive CERN, weiterhin damit ab, Elementarteilchen der Dunklen Materie zu finden. Wenn man die vier Jahrzehnte bedenkt, die diese Suche bereits in Anspruch genommen hat, werden die Metaphern „Auftakt zur wissenschaftlichen Revolution“ (versehen mit einem Fragezeichen: *Prélude à une révolution scientifique ?*) und „eine tiefe Krise“ (*une crise profonde*) der Physik verständlich. Die Fokussierung liegt hier auf die Tatsache, dass die Suche bereits viel zu lange dauert und dass der Mangel an Beweisen möglicherweise zum Umdenken von physikalischen Theorien führen sollte:

(169) Pendant ce temps, les principaux détecteurs installés à travers le monde, ainsi que l'immense LHC de CERN, échouent à mettre en évidence ce qui constitue 85% de la matière et 27% de l'ensemble de l'Univers. **Prélude à une révolution scientifique ?** Astrophysicien au Commissariat à l'énergie atomique (CEA) et auteur d' *A la recherche de l'Univers invisible* (Odile Jacob, 2016), David Elbaz explique pourquoi la matière noire fait traverser à la physique **une crise profonde**.

Im Vermittlungstext von Nathaniel Herzberg / Pierre Barthélémy LA MATIÈRE NOIRE, CETTE ENIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE (LM 04.04.18)

Auch im Vermittlungstext LA MATIÈRE NOIRE, CETTE ÉNIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE, der in derselben Ausgabe von LM erscheint und den anderen Vermittlungstext MATIÈRE NOIRE. CLÉ INTROUVABLE DE L'UNIVERS fortsetzt, spricht der interviewte Physiker David Elbaz (CEA) von „einer grundlegenden Revolution“ (*une révolution fondamentale*). Zusätzlich benutzt er die Lexemmetapher „Kristallisation unserer Unfähigkeit, Raumzeit richtig zu benennen“ (*la cristallisation de notre incapacité à nommer l'espace-temps de façon correcte*). Auch diese beiden Lexemmetaphern gehören dem kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERKENNTNISSE SIND EIN STURM / EINE REVOLUTION / EINE KRISE an.

Die konzeptuelle Metapher der „Krise“ wird dem Textrezipienten erläutert. Von der „Krise“ und entsprechend der „Ignoranz“ in der Sache der Dunklen Materie spricht man als Erstes wegen der Unmöglichkeit, ein WIMP zu finden, was eine „Krise“ der Theorie der Supersymmetrie verursacht. Die „Krise“ erstreckt sich auch auf die *Stringtheorie*, die auf der *Theorie der Supersymmetrie* basiert. Und da bei der „Krise“ ebenfalls die Sicht auf die Gravitation betroffen ist (die nicht als Kraft, sondern als Eigenschaft der Zeit und des Raumes gesehen wird), wäre es möglicherweise notwendig, aus der Sicht von David Elbaz, das Konzept der Zeit und des Raumes komplett zu überdenken⁹³:

⁹³ Vgl. Artikel LA MATIÈRE NOIRE, CETTE ENIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE (LM 04.04.18, SM 4-5).

(170) Avec cette approche, on a ouvert une porte sur la possibilité d'une **révolution fondamentale** dans notre compréhension de ce que sont l'espace et le temps. Au fond, la matière noire, c'est **la cristallisation de notre incapacité** à nommer l'espace-temps de façon correcte.

Zusammenfassend lässt sich auf folgende Lexemmetaphern als Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE ERKENNTNISSE SIND EIN STURM / EINE REVOLUTION / EINE KRISE** hinweisen:

un vent de tempête souffle sur la physique, prélude à une révolution scientifique, une crise profonde, une révolution fondamentale, la cristallisation de notre incapacité (à nommer l'espace-temps de façon correcte).

Die metaphorische Projektion findet statt aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich einer meteorologischen bzw. gesellschaftliche Krise auf den konzeptuellen Zielbereich die fachliche Krise der Physik. Diese Krise ist verursacht durch die jahrelange Unmöglichkeit, physikalische Theorien experimental nachzuweisen.

Zusätzlich wurden folgende **Einzelmetaphern** ermittelt und analysiert, wobei die Markierung auf ihre Angehörigkeit zu anderen kognitiven Metaphernmodellen hinweist. Diese Lexemmetaphern tragen zur Erklärung der Krise bei, indem Textrezipienten auf die Notwendigkeit des Findens von Elementarteilchen der Dunklen Materie aufmerksam gemacht werden:

avoir piégé und *la particule fantôme*.

Im Vermittlungstext von Yaroslav Pigenet UN UNIVERS SANS MATIÈRE NOIRE ? (CJ 04.06.18)

Analog zu den Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EIN STURM / EINE REVOLUTION / EINE KRISE** in LM begegnet man auch im CJ einer weiteren Lexemmetapher, die diesem kognitiven Metaphernmodell angehört: *sans parler de crise*. Auch hier wird die fachliche „Krise“ der Physik im Hinblick auf die mangelnden Ergebnisse bei der Suche nach der Dunklen Materie erörtert. Allerdings unterstreicht der Wissenschaftsjournalist, dass er bewusst nicht von einer Krise, sondern von einer „sehr frustrierenden Situation“ für das Fach Physik spricht:

(171) Seulement voilà : après quarante ans de traque intensive, aucun instrument ni aucune expérience m'ont permis d'observer la moindre structure cosmique ou la moindre particule pouvant endosser le rôle de cette masse invisible. **Sans parler de crise**, cette situation est très frustrante pour une discipline dont l'objectif est d'aboutir à une théorie décrivant exhaustivement le contenu de notre Univers et son évolution.

Bei der Lexemetapher *sans parler de crise* erfolgt die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der gesellschaftlichen auf eine fachliche Krise.

Zusammenfassend lässt sich noch einmal die Realisierung des kognitiven Metaphernmodells **PHYSIKALISCHE ERKENNTNISSE SIND EINE KRISE** im Vermittlungstext **UN UNIVERS SANS MATIÈRE NOIRE?** benennen:

sans parler de crise.

Angesichts der „Krise“ sprechen mittlerweile immer mehr Wissenschaftler von der Notwendigkeit, die *Relativitätstheorie* und die *Theorie der Quantenmechanik* miteinander zu vereinen, was heutzutage als große Herausforderung der Physik gesehen wird. Im folgenden Abschnitt wird ein kognitives Metaphernmodell erläutert, das diese Möglichkeit veranschaulicht.

12.1.15 VEREINEN VON DER QUANTENMECHANIK UND DER RELATIVITÄTSTHEORIE IST DAS ABLEGEN DER RITERRÜSTUNG (VON LANCELOT)

Im Vermittlungstext von Nathaniel Herzberg / Pierre Barthélémy LA MATIÈRE NOIRE, CETTE ENIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE (LM 04.04.18)

Die Herausforderung, die *Relativitätstheorie* und die *Theorie der Quantenmechanik* zu vereinen, könnte laut David Elbaz überwunden werden, wenn man eine „Lancelot-Lösung“ in Betracht ziehen würde. In Begrifflichkeit der kognitiven Metaphernmodelle könnte man diese Lösung folgendermaßen bezeichnen: **VEREINEN VON DER QUANTENMECHANIK UND DER RELATIVITÄTSTHEORIE IST DAS ABLEGEN DER RITERRÜSTUNG (VON LANCELOT)**.

Der Wissenschaftler erläutert zuerst, warum aus seiner Sicht die drei bis dato ausprobierten Methoden der Suche nach der Dunklen Materie nicht funktionieren. Bei allen diesen Methoden suchen Forscher nach ganz bestimmten Elementarteilchen, die sie vorher theoretisch ermittelt haben. David Elbaz schlägt dagegen vor, die bisherigen Beobachtungen über das Universum bei der Suche zu kombinieren (die Masse des Universums, die Geburt von Galaxien usw.):

- (172) Ces trois techniques [(1) la détection directe, (2) la fabrication de la matière noire, (3) la détection indirecte] ont en commun qu'elles déterminent d'abord ce qu'elles cherchent. Peut-être faut-il faire autrement, essayer d'avoir la vision la plus synthétiques possible. Prendre l'ensemble des observations de l'Univers et les combiner pour tenter de comprendre ce qui se passe. Cartographier la masse dans l'Univers, suivre la naissance des galaxies, etc. L'enjeu, en réalité, c'est de réconcilier

l'infiniment petit et l'infiniment grand, la mécanique quantique et la relativité générale.

Der Vorschlag, den David Elbaz macht, um „das Rätsel der Dunklen Materie zu lösen“ (bzw. „den Graal der Physiker zu finden“), verdeutlicht er mit Hilfe des kognitiven Metaphernmodells VEREINEN VON DER QUANTENMECHANIK UND DER RELATIVITÄTSTHEORIE IST DAS ABLEGEN DER RITTERRÜSTUNG (VON LANCELOT):

(173) Résoudre l'énigme de la matière noire revient sans doute à trouver le Graal des physiciens en unifiant ces deux théories fondamentales que l'on sait incompatibles. Pensez au **Pont de l'épée de Lancelot du Lac**. L'épée est si fine qu'elle tranche en deux tous ceux qui veulent traverser. Que fait Lancelot ? **Il enlève son armure et adhère de tout son corps. Comme un escargot, capable de passer sur une lame de rasoir en épousant sa forme.** Entre la mécanique quantique et la relativité, on est pareillement tendu entre deux infinis. **Si l'on y va avec notre armure d'a priori, son poids nous tranchera. Il faut enlever l'armure.**

Lancelot ist ein Ritter der Tafelrunde des Königs Arthur, eine Sagenfigur aus dem Mittelalter. Verschiedene Sagen über sein Leben sind bekannt. Um seine geliebte Ginevra zu retten, muss er u.a. die „Schwertbrücke“ überqueren⁹⁴, ein Ereignis, auf das David Elbaz sich bei der Erklärung wissenschaftlicher Zusammenhänge bezieht.

Pont de l'épée ist in diesem Kontext eine Herausforderung, die in der Physik momentan das Vereinen der *Relativitätstheorie* und der *Quantenmechanik* darstellt. In der Physik gelingt es nicht, dieses Problem mit herkömmlichen traditionellen Mitteln zu lösen. Man braucht eine kreative Lösung. Das Konzept dieser unerwarteten Lösung ist durch die Lexemmetaphern *enlever son armure*, *adhérer de tout son corps* und *comme un escargot, capable de passer sur une lame de rasoir en épousant sa forme* wiedergegeben. Die Rüstung des Lancelot sind im Falle der Physik moderne Theorien und Instrumente. Es besteht die Gefahr, dass sie „zu schwer“ sind (*Si l'on y va avec notre armure d'a priori, son poids nous tranchera*), d. h. ungeeignet, um die *Relativitätstheorie* und *Quantenmechanik* zu vereinen. Man muss die Sichtweise ändern und andere Methoden finden (*Il faut enlever l'armure*).

Dieses kognitive Metaphernmodell kommt nur im Vermittlungstext MATIÈRE NOIRE. CLÉ INTROUVABLE DE L'UNIVERS vor, und nur im Zitat des interviewten Physikers David Elbaz. Diese Tatsache spricht dafür, dass es sich aller Wahrscheinlichkeit nach um ein innovatives Metaphernmodell handelt, das im analysierten Vermittlungstext für Erklärungszwecke **gezielt** eingesetzt wird.

⁹⁴ Boor, Helmut de / Newald, Richard (1973): *Geschichte der deutschen Literatur III*, 1. München: Beck. 112.

[https://books.google.de/books?id=_tICB6alqMEC&pg=PA112&lpg=PA112&dq=lancelot+schwertbr%C3%BCcke&source=bl&ots=4uqFa4BXUl&sig=1z2iaMGM7VbtO3PQe7xxhZbilu0&hl=de&sa=X&ved=2ahUKEwjnr3GyeDcAhWEfFAKHVG6DHsQ6AEwAHoECAsQAQ#v=onepage&q=lancelot%20schwertbr%C3%BCcke&f=false], letzter Zugriff am 09.08.2018.

Zusammenfassend lassen sich folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells VEREINEN VON DER QUANTENMECHANIK UND DER RELATIVITÄTSTHEORIE IST DAS ABLEGEN DER RITTERRÜSTUNG (VON LANCELOT) nennen:

pont de l'épée, enlever son armure, adhérer de tout son corps, comme un escargot, capable de passer sur une lame de rasoir en épousant sa forme, si l'on y va avec notre armure d'a priori, son poids nous tranchera.

Bei diesen Lexemmetaphern findet eine metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der kreativen Problemlösung eines mittelalterlichen Sagenhelden auf den konzeptuellen Zielbereich des Vereinens einzelner physikalischer Erkenntnisse zu einer einheitlichen Theorie statt. Dabei werden folgende Aspekte fokussiert: Existenz eines Problems, Abstand nehmen von aktuellen Erkenntnissen und Finden einer unerwarteten kreativen Lösung des Problems.

Dieses innovative Metaphernmodell veranschaulicht den aktuellen Stand der Physik und erklärt auf populärwissenschaftlicher Ebene, warum es Physikern noch nicht gelungen ist, Elementarteilchen der Dunklen Materie zu entdecken.

12.1.16 SUCHE NACH DER DUNKLEN MATERIE IST SUCHE NACH EINER BRESCH

Im Vermittlungstext von David Larousserie LHC. LA QUETE DES PARTICULES EST RELANCEE (LM 18.03.15)

Die Ergebnislosigkeit der Suche nach der Dunklen Materie kann Wissenschaftler offenbar nicht verzweifeln lassen. Sie lassen weitere technische Einrichtungen bauen und die alten renovieren, um immer neue Suchmethoden auszuprobieren. Denn sie sind sich sicher, dass „eine Öffnung / eine Bresche“ – *une brèche* – existiert, die sie zu der Dunklen Materie führen wird. Ihre Suche nach der Dunklen Materie ist die Suche nach einer Bresche, was aus den Zitaten der Wissenschaftler Gavin Salam und Rolf Heuer deutlich wird. Dabei soll das Standardmodell als „eine Tür“ funktionieren, die man drücken muss und die sich dann in die Welt mit Dunkler Materie öffnet: *pousser au maximum le modèle standard*. Und in diesem Augenblick wird man schimmerndes Licht – *lueur* – sehen, den Schimmer des „Dunklen Universums“, wovon Wissenschaftler träumen.

Die „Bresche“ ist eine Lexemmetapher mit der konzeptuellen Projektion aus dem Herkunftsbereich einer physischen Öffnung z. B. in einer Wand oder in einem Zaun auf den Zielbereich des Zuganges zu der Dunklen Materie.

Die Lexemmetapher *pousser au maximum le modèle standard* ist ein metaphorisches **Wortspiel**.

Das Verb „pousser“ bedeutet: „1° soumettre (qqch., qqn) à une force agissant par pression ou par choc et permettant de mettre en mouvement, et de déplacer dans une direction. [...] 5° Fig. (Pousser à, jusqu’à, vers, loin etc.). Faire aller jusqu’à un certain point, un certain degré, une limite (une activité, un travail, etc.). Pousser jusqu’au bout une action, une aventure, une œuvre. [...]“ (PR 1992: 1502-1503).

Die eine Bedeutung von „pousser“ lässt im Kontext des kognitiven Metaphernmodells *SUCHE NACH DER DUNKLEN MATERIE IST SUCHE NACH EINER BRESCH*E an eine „Tür“ denken, die weit geöffnet und, ähnlich wie eine Bresche, den Zugang zu der Dunklen Materie verschaffen wird. Die andere Bedeutung bezieht sich auf das Erstrecken der Grenzen des Standardmodells, was ebenfalls zum Finden der Dunklen Materie führen soll.

Auch *lueur* ist in diesem Kontext ein metaphorisches **Wortspiel**. Einerseits bezieht sich diese Lexemmetapher auf die Elementarteilchen der Dunklen Materie, die entdeckt werden. Andererseits wird beim Textrezipienten gleichzeitig eine weitere Assoziation ausgelöst, die mit dem Ausdruck „voir la lueur / la lumière au bout du tunnel“ zusammenhängt. Dieser Ausdruck bezieht sich auf „la fin d’une période, d’une situation difficile à vivre“⁹⁵. Die Suche nach der Dunklen Materie ergibt momentan keine Ergebnisse, und es ist nun eine schwierige, unbefriedigende Situation. Es gibt nur eine Nuance. Bei der Redewendung *voir la lueur / la lumière au bout du tunnel* assoziiert man normalerweise das Ende der Dunkelheit (*le tunnel*) und das Hinaustreten in einen beleuchteten Raum. Im Kontext der Dunklen Materie muss man diese Vorstellung umdrehen: man ist in der Suche nach einem „dunklen Raum“ (*l’Univers sombre*):

(174) « *Nous avons contribué à rendre concret le boson de Higgs et ses interactions avec les autres particules. Nous allons poursuivre. On sait qu’il existe une brèche quelque part. Il faut continuer de pousser au maximum le modèle standard* », indique Gavin Salam, théoricien au CERN. « *Je rêve de voir la première lueur de l’Univers sombre* », a pour sa part déclaré Rolf Heuer, le directeur général du CERN, lors d’un point presse, le 12 mars.

Nun nimmt der Wissenschaftsjournalist die Lexemmetapher der Bresche auf und äußert Bedenken bezüglich der Existenz der Dunklen Materie. Auch wenn die Bresche existiert – und die Wissenschaftler sind diesbezüglich zuversichtlich – muss sie sich noch öffnen. Und das ist aus der Sicht von David Larousserie unsicher. Die Lexemmetaphern *une brèche s’ouvre* und *la lueur vacille* werden im darauffolgenden Satz näher erklärt mit der Behauptung, dass der Elementarteilchenbeschleuniger auch weiterhin keine Ergebnisse bringen könnte:

(175) Le problème est qu’il n’est pas si sûr qu’une brèche s’ouvre ou qu’une lueur vacille. Le LHC pourrait rester bredouille.

⁹⁵ [<https://dictionnaire.reverso.net/francais-definition/voir+la+lumiere+au+bout+du+tunnel>], letzter Zugriff am 10.08.2018.

Zusammenfassend kann man das kognitive Metaphernmodell SUCHE NACH DER DUNKLEN MATERIE IST SUCHE NACH EINER BRESCHEN im Vermittlungstext als ein Metaphernmodell, das mit sechs Lexemmetaphern vertreten ist, beschreiben. Diese Lexemmetaphern sind:

une brèche, pousser au maximum le modèle standard, la lueur, l'Univers sombre, une brèche s'ouvre, la lueur vacille.

Dabei stellen die Lexemmetapher *pousser* im Kontext des kognitiven Metaphernmodells SUCHE NACH DER DUNKLEN MATERIE IST SUCHE NACH EINER BRESCHEN sowie die Lexemmetapher *la lueur* in Verbindung mit der Lexemmetapher *Univers sombre* metaphorische **Wortspiele** dar.

Somit wurden folgende metaphorischen **Wortspiele** ermittelt und analysiert:

pousser au maximum le modèle standard und *la lueur vacille*.

Der konzeptuelle Herkunftsbereich dieses kognitiven Metaphernmodells liegt bei dem Konzept einer Öffnung, z. B. in der Wand oder im Zaun, die ein physisches Durchgehen zum gewünschten Raum / Objekt ermöglicht. Im konzeptuellen Zielbereich befindet sich die Methode, mit der Elementarteilchen der Dunklen Materie gefunden werden könnten. Die Fokussierung liegt dabei auf der Anstrengung der Suche, der Hoffnung, zum Ergebnis zu kommen, und der Zuversicht, dass es eine Methode geben muss, Elementarteilchen der Dunklen Materie zu entdecken, wobei das Standardmodell dafür geeignet zu sein scheint.

Seitens des Wissenschaftsjournalisten kommt auch in diesem Vermittlungstext eine Relativierung der Zuversicht bezüglich des endgültigen Erfolges in der Suche nach der Dunklen Materie, die er auf metaphorischem Wege elegant, aber deutlich ausdrückt.

12.1.17 ENTDECKUNG DER GRAVITATIONSWELLEN IST EIN FENSTER ZUM UNIVERSUM

Im Zusammenhang mit der Entdeckung der Gravitationswellen verwenden Wissenschaftsjournalisten und Wissenschaftler die konzeptuelle Metapher des „Fensters“, das sich „zum Universum öffnet“. Diese konzeptuelle Metapher kommt in verschiedenen Varianten vor – z. B. *une nouvelle fenêtre, une fenêtre inédite* – was auf die Existenz eines kognitiven Metaphernmodells ENTDECKUNG DER GRAVITATIONSWELLEN IST EIN FENSTER ZUM UNIVERSUM hindeutet. Das häufige Vorkommen dieser Lexemmetapher spricht dafür, dass es sich um ein etabliertes Metaphernmodell handelt.

Bei den Realisierungen dieses kognitiven Metaphernmodells erfolgt die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich eines Fensters auf den

konzeptuellen Zielbereich der neuen Möglichkeiten, Daten zu sammeln, um zu physikalischen Erkenntnissen zu gelangen.

Dieses kognitive Metaphernmodell lässt an das andere kognitive Metaphernmodell SUCHE NACH DER DUNKLEN MATERIE IST SUCHE NACH EINER BRESCHÉ denken, das im Rahmen der Vermittlungstexte aus LM untersucht wurde. Den beiden kognitiven Metaphernmodellen liegt das Konzept einer „Öffnung“ zu Grunde. Allerdings vermittelt die konzeptuelle Metapher einer Bresche in der Wand den Gedanken einer größeren Anstrengung beim Erlangen von physikalischen Ergebnissen. Dagegen vermittelt die Metapher des Fensters das Konzept einer folgerichtigen natürlichen „Öffnung“, denn Fenster sind auch dazu gedacht, um geöffnet zu werden.

Im Folgenden werden die Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells ENTDECKUNG DER GRAVITATIONSWELLEN IST EIN FENSTER ZUM UNIVERSUM in drei Vermittlungstexten untersucht.

Im Vermittlungstext von Mathieu Grousson ÉTOILES A NEUTRONS: UNE FUSION QUI VAUT DE L'OR (CJ 16.10.17)

Vom „Öffnen eines neuen Fensters zum Universum“ (*ouvrir une nouvelle fenêtre sur l'univers*) ist die Rede im Vermittlungstext ÉTOILES A NEUTRONS: UNE FUSION QUI VAUT DE L'OR. In diesem Text wird vom erneuten Aufzeichnen der Gravitationswellen berichtet, die vom Verschmelzen zweier Neutronensterne ausgehen. Die Lexemmetapher kommt in der wörtlichen Rede des Wissenschaftlers Alain Brillet, eines der Systemgestalter des Detektors Virgo, vor:

(176) « [...] Après la fusion de deux trous noirs, celle de deux étoiles à neutrons était clairement la grande étape suivante, preuve que l'interférométrie gravitationnelles est réellement en train d'**ouvrir une nouvelle fenêtre sur l'univers**. »

Im Vermittlungstext von Sylvain Guilbaud ONDES GRAVITATIONNELLES EN VUE? (CJ 02.11.15)

Eine Steigerung des Konzeptes *une nouvelle fenêtre* bietet die Lexemmetapher *la fenêtre inédite sur l'Univers* in einer Überschrift im Vermittlungstext ONDES GRAVITATIONNELLES EN VUE?.

Im weiteren Textverlauf kommt noch eine Realisierung des kognitiven Metaphernmodells ENTDECKUNG DER GRAVITATIONSWELLEN IST EIN FENSTER ZUM UNIVERSUM vor: *ouvrir une nouvelle fenêtre à l'observation du ciel*.

Beide Lexemmetaphern sind im Kontext der Entdeckung der Gravitationswellen synonym und weisen auf neue Möglichkeiten und Optionen hin, Forschung im Bereich der Astrophysik durchzuführen:

(177) La fenêtre inédite sur l'Univers⁹⁶

Ensuite, il s'agit d'**ouvrir une nouvelle fenêtre à l'observation du ciel**, celle de l'astronomie gravitationnelle.

Im Vermittlungstext von Nicolas Baker ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DECOUVERTE (CJ 28.12.16)

Auch im Vermittlungstext ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DECOUVERTE wird dieselbe Lexemmetapher *une nouvelle fenêtre sur l'Univers* in einer Überschrift verwendet.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells **SUCHE NACH DER DUNKLEN MATERIE IST SUCHE NACH EINER BRESCH**E in den Texten **ÉTOILES À NEUTRONS: UNE FUSION QUI VAUT DE L'OR**, **ONDES GRAVITATIONNELLES EN VUE?** und **ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE** ermittelt sowie ihr Funktionieren im Text analysiert wurden:

ouvrir une nouvelle fenêtre sur l'univers, la fenêtre inédite sur l'Univers, ouvrir une nouvelle fenêtre à l'observation du ciel, une nouvelle fenêtre sur l'Univers.

12.1.18 DIE GESAMTHEIT PHYSIKALISCHER THEORIEN IST EIN GEBÄUDE

Im Vermittlungstext von David Larousserie LHC. LA QUETE DES PARTICULES EST RELANCEE (LM 18.03.15)

Das Konzept eines Gebäudes, das metaphorisch auf das Konzept physikalischer Theorien übertragen wird, kommt im Rahmen des kognitiven Metaphernmodells **DIE GESAMTHEIT PHYSIKALISCHER THEORIEN IST EIN GEBÄUDE** im Vermittlungstext von David Larousserie **LHC. LA QUETE DES PARTICULES EST RELANCEE** zum Ausdruck.

Für das Vorkommen dieses kognitiven Metaphernmodells im Text sind folgende Lexemmetaphern verantwortlich: *trouver des failles dans l'édifice que les physiciens ont eux-mêmes construit, un bélier de la puissance* und *un bel échafaudage a été construit*. Bei diesen Lexemmetaphern erfolgt die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich des Bauwesens auf den konzeptuellen Zielbereich der physikalischen Theorien. Die Fokussierung erfolgt auf der Unvollkommenheit der

⁹⁶ Zwischenüberschrift: Fettmarkierung im Originaltext.

theoretischen Modelle, die Physiker entwickeln, denn es gelingt ihnen nicht, sie danach experimental nachzuweisen.

Im „alten“ LHC konnte die Dunkle Materie nicht entdeckt werden bzw. der LHC war nicht in der Lage, die theoretischen Modelle der Physiker zu bestätigen. Die theoretischen Modelle (*l'édifice que les physiciens ont eux-mêmes construit*) haben also Mängel offenbart (*des failles dans l'édifice*). Deswegen wird nun eine schwere Militärmaschine – *bélier de la puissance* – wie in der Antike herbeigeführt. Der *bélier de la puissance* ist eine Lexemmetapher für die Renovierungsarbeiten des LHC. Angesichts der Ziele vor Augen der Wissenschaftler sind diese Renovierungsarbeiten vollkommen berechtigt („ne sera pas trop“). Das Lexem „bélier“ bedeutet „2° Machine de guerre des anciens, composée d'une poutre terminée souvent par une tête de bélier, et servant à battre les murailles en brèche. [...]“. (PR 1992: 174). Das Lexem „puissance“ bezieht sich auf die Tatsache, dass die Energie des Elementarteilchenbeschleunigers nach dem Umbau erhöht wird.

Synonym zur Lexemmetapher *l'édifice* wird die Lexemmetapher *un bel échafaudage* verwendet. Es gibt viele funktionierende Modelle in der Physik. Allerdings ist nicht alles optimal und es gibt noch Probleme, wie mit der Dunklen Materie, worauf der Wissenschaftsjournalist im darauffolgenden Satz in einem anaphorischen Hinweis aufmerksam macht:

(178) Pourquoi autant d'efforts ? Simplement pour **trouver des failles dans l'édifice que les physiciens ont eux-mêmes construit**. Et pour cela, **un bélier de la puissance** du LHC ne sera pas de trop. En effet, depuis 2012, tout va bien pour la physique. **Un bel échafaudage a été construit** où chaque particule élémentaire trouve sa place, ainsi que les trois forces agissant sur elle (à l'exception de la gravitation).

Zusammenfassend lassen sich folgende Lexemmetaphern benennen, die im Vermittlungstext LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANCÉE Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells DIE GESAMTHEIT DER PHYSIKALISCHEN THEORIEN IST EIN GEBÄUDE sind:

trouver des failles dans l'édifice que les physiciens ont eux-mêmes construit, un bélier de la puissance, un bel échafaudage a été construit.

Im kognitiven Metaphernmodell DIE GESAMTHEIT DER PHYSIKALISCHEN THEORIEN IST EIN GEBÄUDE wird eine metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich eines errichteten Gebäudes / eines Baugerüsts auf den konzeptuellen Zielbereich der physikalischen Theorien gemacht. Auf diesem Wege wird auf die vorhandenen Schwachstellen in der Gesamtheit der physikalischen Theorien hingewiesen und die Berechtigung der Beseitigungsversuche (Umbauarbeiten am LHC / *bélier de la puissance*) gegeben.

12.1.19 (VERDREHTE) MIKROWELLEN SIND (VERDREHTE) OBJEKTE / MIKROWELLEN SIND DREHENDE BEWEGUNGEN

Einen weiteren abstrakten Sachverhalt, der relativen Laien in den untersuchten populärwissenschaftlichen Preetexten vermittelt wird, bildet der Begriff der physikalischen Wellen.

In Wikipedia findet man folgende Definition von Wellen:

„Eine Welle ist eine sich räumlich ausbreitende Veränderung (Störung) oder Schwingung einer ort- und zeitabhängigen physikalischen Größe.“

„Es wird unterschieden zwischen den Wellen, die im Zusammenhang mit einem „Medium“ entstehen und sich ausbreiten (mechanische Wellen), und den Wellen, die sich auch im Vakuum ausbreiten (z. B. elektromagnetische oder Gravitationswellen). An ein Medium gebundene Wellen transportieren Energie – d. h. die Störung im Raum – jedoch keine Materie. Menschen können einige Wellen mit ihren Sinnen wahrnehmen, z. B. Schall- oder Wasserwellen. In der Physik unterscheidet man die sog. Longitudinalwellen, Transversalwellen, Materiewellen, Wahrscheinlichkeitswellen und Gravitationswellen. Einige dieser Wellentypen können sich überall ausbreiten (in Festkörpern, Flüssigkeit und Gas), andere nur in bestimmten Medien (z. B. nur in Festkörper oder nur im Vakuum).“⁹⁷

Im Folgenden wird aufgezeigt, wie dieser komplexe physikalische Begriff in den analysierten Artikeln an *relative* Laien vermittelt wird.

Im Vermittlungstext von David Larousserie DES MICRO-ONDES EN SPIRALE FONT TOURNER UN CERCLE DE CUIVRE (LM 05.02.14)

Im Artikel DES MICRO-ONDES EN SPIRALE FONT TOURNER UN CERCLE DE CUIVRE von David Larousserie ist die Rede von einem Experiment, bei dem Wissenschaftler mit Hilfe von spezifischen – verdrehten – Mikrowellen ein kleines Objekt zum Drehen gebracht haben. Im Drehen besteht auch die Innovation des Experiments, denn die andere Tatsache, nämlich dass Wellen Objekte „einfach“ verschieben können, war schon längere Zeit bekannt.

Der Wissenschaftsjournalist erklärt seinen Lesern die spezifischen verdrehten Wellen folgendermaßen:

(179) Au lieu d’être plat, le front d’onde (qui transporte l’énergie) est déformé en forme de **tire-bouchon** ou de **fusilli** [...].

Mit den zwei direkten Metaphern *tire-bouchon* und *fusilli* – Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells (VERDREHTE) MIKRO-WELLEN SIND (VERDREHTE) OBJEKTE – werden die konzeptuellen Vorstellungen von der Form des Korkenziehers bzw. der Nudelsorte „Fusilli“ auf die Form der Wellen metaphorisch

⁹⁷ [<https://de.wikipedia.org/wiki/Welle>], letzter Zugriff am 26.08.2017.

übertragen. Diese direkten Metaphern sind im Satz doppelt **markiert**. Erstens erfolgt die Markierung mit dem Partizip *déformé* in Bezug auf die spezifische Form der Welle. Zweitens trägt die vorhergehende Gegenüberstellung mit der „normalen“, gewöhnlichen Wellenform mittels der Präposition *au lieu de* zu der sprachlichen Markierung der direkten Metaphern bei: *au lieu d’(être plat)*. Diese **doppelte Markierung** ist ein Hinweis auf einen **gezielten** Metapherngebrauch. Die intendierte Funktion der Metaphern besteht darin, Textrezipienten die Form dieser spezifischen Wellen zu erklären: man muss sie sich tatsächlich so gedreht vorstellen wie einen Korkenzieher oder die Nudelsorte *fusilli*.

Zu dem Verständnis der spezifischen Mikrowellenform tragen ebenfalls fünf weitere Lexemmetaphern und ein metaphorisches **Wortspiel** am Ende des Artikels bei.

Zunächst beschreibt David Larousserie die gedrehte Mikrowellenform mit dem Partizip *twistée*. Die Definition des Verbs „twister“, von dem dieses Partizip abgeleitet wird, bringt die rotierenden Bewegungen der Beine und des Beckens beim Tanzen von Twist mit den Bewegungen der Mikrowellen in Verbindung: „Danser le twist, danse, en vogue dans les années soixante, basée sur la rotation rythmée des jambes et du bassin.“⁹⁸

Die Lexemmetapher *twistée* fokussiert die Bewegung von Mikrowellen: die verdrehten Mikrowellen aus dem beschriebenen Experiment bewegen sich ähnlich wie tanzende Menschen. Somit findet die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der drehenden Beine von Twist tanzenden Menschen auf die sich drehenden Mikrowellen statt.

Wegen der metaphorischen Fokussierung auf die Bewegung von Wellen und nicht auf die Form eines (verdrehten) Objektes kann diese Lexemmetapher als Realisierung des kognitiven Metaphernmodells MIKROWELLEN SIND DREHENDE BEWEGUNGEN betrachtet werden. Im Laufe der folgenden Analyse wird aufgezeigt, dass dieses Metaphernmodell im untersuchten Artikel ebenfalls von weiteren Lexemmetaphern vertreten wird. Dieses Metaphernmodell präsentiert die beschriebenen Mikrowellen unter einem bestimmten Aspekt – dem Aspekt der Bewegung. Es ergänzt das mit dem Metaphernmodell (VERDREHTE) MIKRO-WELLEN SIND (VERDREHTE) OBJEKTE gezeichnete Bild von Mikrowellen als verdrehte Objekte und unterstützt den Textrezipienten bei dem Verständnis des beschriebenen physikalischen Sachverhaltes der Wellen.

Was ist nun für den Textrezipienten leichter: sich Mikrowellen als ein Objekt verdrehter Form oder als drehende Bewegungen vorzustellen? Vermutlich ausgehend von dieser Frage hält David Larousserie es für nötig, die Lexemmetapher *twistée* mit einer weiteren direkten Metapher näher zu erklären: *des ondes « twistées », c’est-à-dire en forme d’hélice*. Hier kommt wieder eine Realisierung des kognitiven Metaphernmodells

⁹⁸ [<http://dictionnaire.reverso.net/francais-definition/twister>], letzter Zugriff am 26.08.2017. Eine ähnliche, auch nur auf den Tanz Twist bezogene Definition findet man auch im LR unter [<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/twister/80350>], letzter Zugriff am 26.08.2017 im PR 1992: 2041.

(VERDREHTE) MIKRO-WELLEN SIND (VERDREHTE) OBJEKTE ins Spiel. Die Mikrowellen werden mit einer Helix / einem Propeller in Verbindung gebracht. Die Definition vom Lexem „hélice“ im PR weist zum einen auf eine entsprechende geometrische Form, zum anderen auf das technische Gerät „Propeller“ hin: „(1) courbe gauche engendrée par enroulement sur un cylindre de révolution d’une droite oblique par rapport à son axe. [...] (3) Appareil constitué de deux, trois pales (ou ailes) solidaires d’un arbre. Organe de de propulsion ou de traction.“ (PR 1992: 918).

Bei der ersten Definition steht die Form im Vordergrund. Eine ähnliche Definition des Lexems „hélice“ gibt LR: „Courbe dont les tangentes font un angle constant avec une direction donnée.“⁹⁹

Die zweite Definition aus dem PR bezieht sich auf das technische Gerät „Propeller“, das auf der Basis seiner spezifischen Form funktioniert und entsprechende Leistung bringt. Die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich „Propeller“ auf den konzeptuellen Zielbereich „Mikrowellen“ fokussiert also auch die gedrehte Form der Mikrowellen.

Die Vermittlung des Phänomens „Drehen / Rotieren“ wird ebenfalls durch die direkte Metapher *antennes en forme de croix* unterstützt, die ähnlich wie die oben beschriebenen Lexemetaphern funktioniert und ebenfalls das kognitive Metaphernmodell (VERDREHTE) MIKRO-WELLEN SIND (VERDREHTE) OBJEKTE realisiert. Die konzeptuellen Vorstellungen der Form eines Kreuzes werden auf die Form der beschriebenen Mikrowellen metaphorisch projiziert. Diese metaphorische Projektion unterstützt das Verständnis von den Mikrowellen, die Objekte zum Drehen bringen können. Auch diese Metapher ist eine direkte Metapher und wird mit dem sprachlichen **Marker en forme de** dem Leser signalisiert. Auch hier ist der **gezielte** Charakter der verwendeten Lexemetapher stark zu vermuten, die dem Textrezipienten den Begriff der verdrehten Mikrowellen näher bringen soll.

Die metaphorische Übertragung findet im analysierten Artikel nicht nur zwischen den konzeptuellen Bereichen Form bzw. Bewegung auf der einen Seite und verdrehte Mikrowellen auf der anderen Seite statt. Auch das Prinzip des Funktionierens der Mikrowellen wird mit einer metaphorischen Projektion auf den konzeptuellen Zielbereich des kinetischen Moments aus dem konzeptuellen Bereich der Bewegungen einer Schlittschuhläuferin auf dem Eis erklärt. Der Kupferring im von Wissenschaftlern durchgeführten Experiment wird nämlich nach demselben Prinzip zum Rotieren gebracht, nach dem eine Schlittschuhläuferin sich auf dem Eis (immer schneller) drehen kann. Auch diese metaphorische Projektion von einer sich drehenden Schlittschuhläuferin auf den sich drehenden Kupferring trägt zum Verständnis des Phänomens von kinetischer Energie bei.

Die kinetische Energie entsteht durch Bewegung. In Wikipedia findet man folgende Erklärung dieser Energie: „*Sie entspricht der Arbeit, die aufgewendet werden muss, um*

⁹⁹ [<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/h%C3%A9lice/39344>], letzter Zugriff am 26.08.2017.

*das Objekt aus der Ruhe in die momentane Bewegung zu versetzen. Sie hängt von der Masse und der Geschwindigkeit des bewegten Körpers ab.*¹⁰⁰

Eine Schlittschuhläuferin dreht sich auf dem Eis, und je angespannter ihre dem Körper entlang ausgestreckte Arme sind, umso schneller kann sie sich drehen.¹⁰¹ Die genaue physikalische Erklärung wird im Vermittlungstext an dieser Stelle nicht geliefert, lediglich wird der physikalische Begriff dafür genannt: *le moment cinétique*. Der Leser wird stattdessen aufgefordert, eine kognitive Übertragung vorzunehmen aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich einer sich auf dem Eis drehenden Schlittschuhläuferin auf den abstrakten konzeptuellen Zielbereich des unter Einfluss von verdrehten Mikrowellen sich drehenden Kupferrings:

(180) Dans l'expérience rennaise, les antennes en forme de croix émettent des ondes radio **twistées** qui transfèrent cette propriété au cuivre, en vertu du principe de la conservation du moment cinétique. Le même qui explique pourquoi la **patineuse** accélère sa rotation en mettant les bras le long du corps plutôt que tendus.

Diese Metapher fokussiert die Bewegung des Drehens und nicht die Form. Zusammen mit der zuvor beschriebenen Lexemetapher *twistée* könnte sie als Realisierung des kognitiven Metaphernmodells MIKROWELLEN SIND DREHENDE BEWEGUNGEN betrachtet werden.

So wird im Artikeltext die Form von Mikrowellen durch den Rückgriff auf vier Lexemetaphern erklärt: *tire-bouchon*, *fusilli*, *hélice* und *croix*. Alle vier Lexemetaphern sind Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells (VERDREHTE) MIKRO-WELLEN SIND (VERDREHTE) OBJEKTE. Außerdem wird das Verständnis des physikalischen Phänomens von verdrehten Mikrowellen durch das kognitive Metaphernmodell MIKROWELLEN SIND DREHENDE BEWEGUNGEN ergänzt, das durch folgende Lexemetaphern realisiert wird: *les micro-ondes sont ondes twistées* und *le cercle de cuivre est une patineuse*.

Zusätzlich unterstützen auch eine Metapher im Titel des Artikels und ein metaphorisches **Wortspiel** im abschließenden letzten Satz die metaphorische Darstellung dieser spezifischen Art von Mikrowellen.

Bereits im Titel seines Artikels bezieht sich David Larousserie auf die spezifische verdrehte Form der beschriebenen Mikrowellen mit der Lexemetapher *des micro-ondes en spirale*. Auch diese Metapher fokussiert sich auf die Form – die Spiralförmigkeit – der Mikrowellen, gleichzeitig aber auf die entsprechende Bewegung, was aus der Definition von dem Lexem „spirale“ hervorgeht: „(1) Suite de circonvolutions, d'enroulements [...] (2) Fil métallique hélicoïdale servant à assembler les feuilles de cahiers, de carnets“.¹⁰²

¹⁰⁰ [https://de.wikipedia.org/wiki/Kinetische_Energie], letzter Zugriff am 26.08.2017.

¹⁰¹ Vgl. Artikel DES MICRO-ONDES EN SPIRALE FONT TOURNER UN CERCLE DE CUIVRE (LM 05.02.14, SM 2).

¹⁰² [<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/spirale/74228>], letzter Zugriff am 26.08.2017.

Somit kann diese Lexemmetapher als eine weitere Realisierung des kognitiven Metaphernmodells (VERDREHTE) MIKRO-WELLEN SIND (VERDREHTE) OBJEKTE betrachtet werden. Alternativ kann sie aber auch in eine Reihe mit der Lexemmetapher *twistée* gebracht werden. Zusammen wären sie Realisierungen des anderen kognitiven Metaphernmodells MIKROWELLEN SIND DREHENDE BEWEGUNGEN. Die metaphorische Projektion findet statt aus dem bekannten konzeptuellen Herkunftsbereich „Spirale“ als Objekt oder als Bewegung auf den für den Textrezipienten neuen konzeptuellen Bereich „verdrehte Mikrowellen, die Objekte zum Drehen bringen“.

Die Bedeutung „Bewegung“ steht auch im Vordergrund des metaphorischen **Wortspiels** am Ende des Artikels. Nach dem Beschreiben zahlreicher Anwendungen, die sich Physiker vom Drehen von Objekten mittels verdrehten Wellen vorstellen, bringt der Wissenschaftsjournalist zum Ausdruck, dass diese Perspektive regelrecht Bewunderung hervorrufen kann. Dafür verwendet er eine Lexemmetapher *les têtes tournent (déjà)*.

Die Perspektive zahlreicher praktischer Anwendungen von der neuen Technik ist also dermaßen erfreulich, dass sie Köpfe zum „Drehen“ bringt. Für den metaphorischen Gebrauch des Ausdrucks spricht seine Definition: „provoquer une admiration chez quelqu’un qui lui fait perdre la tête“.¹⁰³

So wird in Verbindung mit dem Nomen „la tête“ nicht die wörtliche Bedeutung des Verbs „tourner“ realisiert: es geht nicht um das physische Kopfdrehen wie z. B. bei Gymnastikübungen.

Allerdings werden an dieser Stelle im Kontext der Thematik von verdrehten Wellen erst einmal beide Bedeutungen des Ausdrucks „tourner la tête“ dem Textrezipienten simultan präsent: die übertragene – Bewunderung verursachen – und die wörtliche – das physische Drehen. Diese doppelte Bedeutungsrealisierung – das metaphorische **Wortspiel** – trägt zum humoristischen Effekt bei und verursacht konsequenterweise Schmunzeln beim Leser. Er relativiert in etwa die zuvor beschriebenen großen Träume von zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten der neuen Mikrowellentechnik, denn bevor der Fall eintreten kann, bleibt noch eine große wissenschaftliche Arbeit zu leisten. Das metaphorische **Wortspiel** steht aber auch durchaus mit „Bereiten von Vergnügen“ in Verbindung (Osthus 1998: 3): es ist eine gewisse Belohnung für den relativen Laien als Textrezipienten, am Ende des Vermittlungstextes mit einem schwer verständlichen physikalischen Inhalt „schmunzeln“ zu dürfen und es wertet seine Anstrengung beim Verständnis des Textes auf.

Zur Disambiguierung des metaphorischen Spiels ist keine sprachliche Markierung verwendet. Da die metaphorische Bedeutung des Ausdrucks dem Leser gut bekannt sein darf (es handelt sich um eine etablierte Metapher mit Wörterbucheintrag), besteht kein

¹⁰³ [<http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/definition/tourner-la-tete/>], letzter Zugriff am 26.08.2017.

Zweifel, dass diese Bedeutung als „richtige“ interpretiert wird, nachdem der Effekt des **Wortspiels** nachlässt.

Aus der durchgeführten Metaphernanalyse des Artikels von David Larousserie DES MICRO-ONDES EN SPIRALE FONT TOURNER UN CERCLE DE CUIVRE gehen folgende **Schlussfolgerungen** hervor.

Der abstrakte physikalische Sachverhalt von Mikrowellen wird durch sprachliche Realisierungen von zwei verschiedenen kognitiven Metaphernmodellen realisiert: (VERDREHTE) MIKRO-WELLEN SIND (VERDREHTE) OBJEKTE und MIKROWELLEN SIND DREHENDE BEWEGUNGEN.

Zum ersten Metaphernmodell gehören die Lexemmetaphern

tire-bouchon, fusilli, hélice, croix, en spirale.

Das zweite metaphorische Modell wird realisiert durch die Lexemmetaphern

twistée, patineuse, en spirale.

Die Lexemmetapher *en spirale* könnte je nach Bedeutung dem einen oder dem anderen Metaphernmodell angehören und das entsprechende Bild von Mikrowellen als Objekt oder Bewegung – oder beides gleichzeitig – unterstützen. Zusätzlich trägt auch das metaphorische **Wortspiel**

les têtes tournent

zur Vorstellung von Mikrowellen als Bewegungen im Raum bei, auch wenn die übertragene Bedeutung von Bewunderung dem Leser mit Sicherheit sehr präsent ist.

Die Form-Lexemmetaphern sind direkte Metaphern: für sie gibt es im Text sprachliche **Marker**, die es dem Textrezipienten ermöglichen, sie als Metaphern zu identifizieren: *en forme de* und *c'est-à-dire*. Diese metaphorischen **Marker** lassen die Schlussfolgerung zu, dass die Lexemmetaphern vom Autor des Presseartikels **gezielt** verwendet werden, um den physikalischen Sachverhalt von verdrehten Mikrowellen zu verdeutlichen.

Die Bewegung-Lexemmetapher *twistée* ist eine direkte Metapher, sie wird aber anaphorisch verdeutlicht mit einer weiteren Lexemmetapher aus dem anderen Metaphernmodell. Auf die Lexemmetapher *patineuse* macht die Gleichsetzung der Kupferingdrehungen mit dem Rotieren einer Schlittschuhläuferin aufmerksam. So kommt folgende metaphorische Übertragung zustande: Mikrowellen sind Bewegung der Schlittschuhläuferin. In diesem Zusammenhang erscheint der Hinweis auf die kinetische Energie: *en vertu du (principe de la conservation du moment cinétique. Le même qui explique pourquoi la patineuse accélère sa rotation en mettant les bras le long du corps plutôt tendus)*. Durch die anaphorische Erklärung der Metapher *twistée* und den sprachlichen **Marker** für die Metapher *la patineuse* können auch diese zwei Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells MIKROWELLEN SIND DREHENDE BEWEGUNGEN als **gezielte** Metaphern betrachtet werden. Der bewusste

didaktische Einsatz zu Zwecken der Erklärung des Funktionierens von verdrehten Mikrowellen wird demnach offensichtlich.

In diesem Zusammenhang erscheint auch der Einsatz der indirekten Metapher *micro-ondes en spirale* im Titel des Artikels auch nicht zufällig. Zum einen könnte sie als Realisierung der beiden metaphorischen Modelle betrachtet werden, was auf ihre **gezielte** Verwendung hinweist. Zum anderen erscheint sie im Titel des Artikels, für den ein besonders ausgewählter Wortlaut üblich ist, was ebenfalls für einen **gezielten** Einsatz dieser Lexemetapher spricht. Aber auch der Kontext, in dem andere **gezielte** Metaphern vorkommen, lässt auf den **gezielten** Einsatz auch dieser Lexemetapher schließen.

Das am Ende verwendete metaphorische **Wortspiel** ist von seiner Natur her eine **gezielt** eingesetzte sprachliche Erscheinung und trägt nicht nur zur kognitiven Festigung der Vorstellung von Mikrowellen als spiralförmigen Bewegungen bei, sondern auch zum humoristischen Effekt, der den Inhalt des Artikels relativiert und den Textrezipienten zugleich für seine Lesebemühung belohnt.

So gewährleistet der analysierte Vermittlungstext eine Darstellung des physikalischen Themas *Mikrowellen* unter den Aspekten der Form und Bewegung. Ihre Form wird durch die Analogiebildung mit konkreten Objekten wie z. B. Korkenzieher präsentiert und ihre Bewegung in Verbindung u. a. mit Tanzbewegungen beim Twist.

12.1.20 STRAHLUNG IST EIN FOTO / TELESKOPE SIND SINNESORGANE

Im Vermittlungstext von David Larousserie DES ÉCHOS DU BIG BANG (LM 19.03.14)

Das Teleskop Bicep2 auf dem Südpol hat das Signal von Gravitationswellen registriert. Diese Mitteilung hört sich erst einmal verständlich und einfach an, ist in der Wirklichkeit aber insgesamt weitaus komplexer. Denn das besagte Signal ist nicht direkt registriert worden, sondern lediglich seine Auswirkung auf „kosmische Hintergrundstrahlung“ – der Begriff, der auch im Vermittlungstext genannt wird.

Unter Hintergrundstrahlung (kosmischer Mikrowellenhintergrundstrahlung) versteht man „eine das ganze Universum erfüllende isotrope Strahlung im Mikrowellenbereich, die kurz nach dem Urknall entstanden ist.“¹⁰⁴

Der Begriff der kosmischen Hintergrundstrahlung wird mit der Metapher *la plus vieille photo qu'il puisse y avoir de l'Univers* erklärt. Die metaphorische Projektion findet aus dem bekannten konzeptuellen Bereich eines Fotos auf den neuen konzeptuellen Bereich der Hintergrundstrahlung statt. Die Fokussierung erfolgt auf das „sichtbare Ergebnis“ dieser Strahlung, wobei andere konzeptuellen Bereiche durch den **Highlighting and**

¹⁰⁴ [<https://de.wikipedia.org/wiki/Hintergrundstrahlung>], letzter Zugriff am 29.08.2017.

Hiding-Effekt ausgeblendet werden. Auf den **gezielten** Charakter dieser Metapher weist der sprachliche **Marker** *autrement dit* hin: er kündigt die Metapher an und bereitet den Textrezipienten auf ihre richtige Wahrnehmung vor. An dieser Stelle spielt der sprachliche **Marker** eine besonders wichtige Rolle, denn die beschriebene Lexemmetapher stellt die erste Realisierung des kognitiven Metaphernmodells STRAHLUNG IST EIN FOTO in diesem Abschnitt dar.

Es folgen weitere Realisierungen desselben kognitiven Metaphernmodells: *qui l'a prise, (la photo) révélant tous les détails, un cliché, un portrait d'un bébé-univers*. Sie können im Rahmen des kognitiven Metaphernmodells STRAHLUNG IST EIN FOTO gut verstanden werden und unterstreichen in ihrer Gesamtheit die Analogie zwischen der kosmischen Hintergrundstrahlung und einem Foto:

(181) Le télescope Bicep2 **n'a pas directement observé** ces ondes gravitationnelles primordiales mais il en a constaté l'effet sur un rayonnement qui a fait la « une » des médias il y a tout juste un an : le rayonnement du fond diffus cosmologique. Autrement dit la plus vieille photo qu'il puisse y avoir de l'Univers. En mars 2013, c'est le satellite Planck de l'Agence spatiale européenne **qui l'a prise, révélant tous les détails** de ce moment où l'Univers est devenu transparente : les photons ou **grains de lumière** parvenant à se libérer des autres particules.

(182) C'était 380 000 ans après le Big Bang. Tous ces photons, collectés par Planck, ont constitué **un cliché** parsemé de petites taches de couleurs différentes comme autant de points plus ou moins chauds. Cette palette est comme **un portrait d'un bébé-univers** dont **chaque couperose indiquerait l'endroit où apparaîtraient des millions d'années plus tard les merveilles que nous connaissons aujourd'hui : étoiles, galaxies ou planètes**.

Die metaphorische Erklärung der kosmischen Hintergrundstrahlung mit dem kognitiven Metaphernmodell STRAHLUNG IST EIN FOTO wird ebenfalls durch weitere Lexemmetaphern ergänzt. So werden Photonen auf dem „Foto“ als „Lichtkörner“ (*grains de lumière*) bezeichnet, Lichtkreise als „Adern, die den Ort von (zukünftigen) Wundern (Sternen, Galaxien, Planeten) aufzeigen“ (*(chaque) couperose, les merveilles*) und in Bezug auf das Teleskop Bicep2 wird behauptet, dass es die Strahlung nicht direkt beobachtet (*n'a pas directement observé*) hat.

Die letzte Lexemmetapher aus dieser Reihe könnte ebenfalls als Realisierung des kognitiven Metaphernmodells TELESKOPE SIND SINNESORGANE betrachtet werden. Denn zusätzlich zur Lexemmetapher „observé“ wird das Teleskop Bicep2 als „große Ohren“ (« *grandes oreilles* ») bezeichnet:

(183) Les « **grandes oreilles** », qui ont repéré cet **écho ténu du Big Bang**, appartiennent à un télescope installé au pôle Sud par la collaboration américaine Bicep2.

Gleichzeitig werden auch die registrierten Gravitationswellen als *écho ténu du Big Bang* dargestellt. Diese Lexemmetapher kommt bereits im Titel des Artikels als *échos du Big Bang* vor. Im oben genannten Beispiel wird sie nun wiederaufgenommen in einer verkürzten Form ohne das Partizip „tenu“. Auch diese Lexemmetaphern sind weitere

Realisierung des kognitiven Metaphernmodells TELESKOPE SIND SINNESORGANE, die Gravitationswellen „sehen“ und „als Echo hören“ können.

Im Vermittlungstext von David Larousserie A LA PECHE AUX INSAISSABLES NEUTRINOS (LM 12.08.15)

Auch in anderen Vermittlungstexten findet man die metaphorische Projektion von Sinnesorganen auf Teleskope, z. B. wenn Registrierungsinstrumente eines Teleskops als „Augen“ ((*gros*) « *yeux* » oder *les yeux d'Antares*) bezeichnet wird, wie im folgenden Beispiel:

(184) Accrochés à ces câbles, 900 gros „yeux“ globuleux de 40 centimètres de diamètre enregistrent la moindre lumière déchirant le noir profond des abysses.

oder

(185) *Les yeux d'Antares* sont ainsi sensibles à d'autres feux d'artifice, ceux liés à la bioluminescence des bactéries en groupe, voire collées sur des méduses.

Zusammenfassend lässt sich Folgendes festhalten. Bei dem kognitiven Metaphernmodell TELESKOPE SIND SINNESORGANE erfolgt die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der menschlichen Sinnesorgane auf den konzeptuellen Zielbereich der technischen Geräte der Physik. Die Fokussierung liegt auf der Fähigkeit der Teleskope, kosmische Wellen aufzuspüren und aufzunehmen.

Bei dem kognitiven Metaphernmodell STRAHLUNG IST EIN FOTO wird das Konzept einer Fotoaufnahme auf das Konzept einer Aufnahme von kosmischen Wellen durch Teleskope projiziert. Die Fokussierung liegt auf den Informationen über physikalische Erscheinungen im Universum, die man von dieser „Aufnahme“ bekommt.

Das kognitive Metaphernmodell STRAHLUNG IST EIN FOTO wird im Vermittlungstext DES ÉCHOS DU BIG BANG durch folgende Lexemmetaphern vertreten ist:

la plus vieille photo qu'il puisse y avoir de l'Univers, qui l'a prise, révélant tous les détails, un cliché, un portrait d'un bébé-univers, grains de lumière, (chaque) couperose, les merveilles.

Das kognitive Metaphernmodell TELESKOPE SIND SINNESORGANE hat in den Vermittlungstexten DES ÉCHOS DU BIG BANG und A LA PÊCHE AUX INSAISSABLES NEUTRINOS folgende Realisierungen:

(Le télescope Bicep 2) n'a pas directement observé, les « grandes oreilles », écho (tênu) du Big Bang, (gros) « yeux », les yeux d'Antares.

Dank des Einsatzes der kognitiven Metaphernmodelle STRAHLUNG IST EIN FOTO und TELESKOPE SIND SINNESORGANE begreift der Textrezipient die kosmische Hintergrundstrahlung als Foto, das Teleskope aufnehmen. Die zusätzlichen **Einzelmetaphern** tragen dazu bei, dass man sich besser vorstellen kann, was auf diesem Foto tatsächlich zu sehen ist. Es ist die Rede von Lichtflecken (*grains de lumières*), die de facto Photonen sind, und von Lichtkreisen (*couperose*), die auf Sterne, Galaxien und Planeten hinweisen (*les merveilles*). Die metaphorische Übertragung aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der auf dem Foto sichtbaren Flecken und Kreise auf den konzeptuellen Zielbereich der Repräsentation von Photonen, Sternen, Galaxien und Planeten hilft dem Textrezipienten, sich das vom Wissenschaftsjournalisten beschriebene Foto – und somit das vom Teleskop registrierte Signal von Gravitationswellen – vorzustellen. Der sprachliche **Marker** *autrement dit* hat eine Signalwirkung und macht den Textrezipienten auf den metaphorischen Sprachgebrauch aufmerksam.

Im Vermittlungstext von Sylvain Guilbaud ONDES GRAVITATIONNELLES EN VUE? (CJ 02.11.15)

In den Vermittlungstexten DES ÉCHOS DU BIG BANG und A LA PÊCHE AUX INSAISSISSABLES NEUTRINOS aus LM werden Teleskope als „Ohren“ und „Augen“ dargestellt. Diese Lexemmetaphern sind zwei genuine Beispiele der Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells TELESKOPE SIND SINNESORGANE.

Zur Realisierung des kognitiven Metaphernmodells TELESKOPE SIND SINNESORGANE kann man allerdings auch die Lexemmetapher « bras » zählen, die in den Detektoren Virgo und LIGO Gravitationswellen „aufspüren“ sollen:

- (186) Le principe consiste à séparer un faisceau laser en deux parties dans deux directions perpendiculaires, les « bras » de l'interféromètre. Chaque moitié de faisceau parcourt un trajet de 3 kilomètres (ou 4 dans le cas de Ligo) avant d'être réfléchi par un miroir. Au retour, les faisceaux sont recombinaés et forment une figure d'interférences dont le motif dépend de la longueur relative des bras. Ainsi, une onde gravitationnelle qui perturberait cette distance pourrait être détectée.

Auch beim Satelliten eLISA, der für das Weltall geplant wird, wird die Lexemmetapher „Arme“ verwendet:

- (187) Trois satellites formeront un interféromètre, identique sur le principe aux instruments terrestres, mais les « bras » pourront alors atteindre des millions de kilomètres afin d'améliorer la sensibilité de la détection.

Die metaphorische Projektion findet statt aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der Sinnesorgane bzw. Nervenrezeptoren auf den Armen von Menschen auf den konzeptuellen Zielbereich des Funktionierens von Teleskopen und Detektoren von Gravitationswellen. Die **Fokussierung** liegt auf der Beweglichkeit der Arme und ihrer Fähigkeit, Sachen aufzuspüren, weswegen sie auch Gravitationswellen aufspüren können. Auch die Armlänge spielt dabei eine Rolle, denn sie ermöglicht es den

Satelliten, auch Signale in den Regionen unserer Galaxie aufzunehmen, die sonst unzugänglich wären und schon gar nicht auf der Erde aufgezeichnet werden könnten. Die Armlänge erhöht somit ihre Chancen, das Signal von Gravitationswellen aufzuzeichnen.

Die Lexemmetapher « bras » erscheint in zwei von drei Fällen in Anführungsstrichen. Die Anführungsstriche sind hier ein zusätzlicher **Marker** des metaphorischen Sprachgebrauchs und weisen gleichzeitig auf den **gezielten** Einsatz dieser Lexemmetapher hin.

Das Vorkommen von Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells TELESKOPE SIND SINNESORGANE in drei verschiedenen Vermittlungstexten aus zwei verschiedenen Textsorten (LM und CJ) lässt die Schlussfolgerung zu, dass es sich um ein etabliertes Metaphernmodell handelt. Dafür spricht auch die Tatsache, dass die metaphorische Projektion von einem menschlichen Arm auf „Arme“ technischer Geräte auch in der deutschen Sprache existiert. Diese metaphorische Projektion ermöglicht es den Textrezipienten, das Funktionieren der technischen Einrichtungen zu verstehen, die nach dem Signal der Gravitationswellen Ausschau halten.

Welche Rolle spielen die auf dem „Foto“ zu sehenden Photonen bei der Entdeckung von Gravitationswellen? Warum kann man aus ihnen auf die Existenz von Gravitationswellen schließen? Zur Erklärung des vom Teleskop Bicep2 aufgenommenen Signals der Gravitationswellen gehört die Erklärung der Besonderheit der Photonen, die man auf dem „Foto des Universums“ sieht. Denn, wie David Larousserie behauptet: PHOTONEN SIND BOTEN DES LICHTES. Im folgenden Abschnitt wird dieses kognitive Metaphernmodell näher beschrieben.

12.1.21 PHOTONEN SIND BOTEN DES LICHTES

Im Vermittlungstext von David Larousserie DES ÉCHOS DU BIG BANG (LM 19.03.14)

Beim kognitiven Metaphernmodell PHOTONEN SIND BOTEN DES LICHTES handelt es sich um das physikalische Phänomen der Oszillation oder Schwingung des Lichtes, wodurch sog. Polarisation entsteht. Folgender Wikipedia-Eintrag erklärt den Begriff der Polarisation:

„Die Polarisation einer Transversalwelle beschreibt die Richtung ihrer Schwingung. Ändert sich diese Richtung schnell und ungeordnet, spricht man von einer unpolarisierten Welle. Der Polarisationsgrad gibt den geordneten Anteil an. Bei in

Ausbreitungsrichtung schwingenden Wellen, den Longitudinalwellen, gibt es keine Polarisation.“¹⁰⁵

Die Komplexität der oben gegebenen Definition von Polarisation lässt annehmen, dass ein relativer Laie diesen physikalischen Begriff nicht sofort in seinem mentalen Gedächtnis abrufen kann, wenn er über die registrierten Gravitationswellen liest. Und noch weniger kann man ad hoc den inhaltlichen Bogen schlagen zur dargestellten kosmischen Hintergrundstrahlung und ihrer Auswirkung auf die Registrierung von Gravitationswellen mit dem Teleskopen Bicep2.

Zwecks einer schnellen adressatengerechten Erklärung entscheidet sich David Larousserie für das kognitive Metaphernmodell PHOTONEN SIND BOTEN DES LICHTES, bevor er den physikalischen Zusammenhang anschließend auf eine nicht-metaphorische Art und Weise verdeutlicht:

(188) Mais ces messagers de lumière ayant parcouru un si long chemin n’avaient pas tout dit. Et c’est Bicep2 qui a recueilli leur précieux témoignage. La lumière ne se contente pas de voyager en ligne droite, elle peut aussi, vue de face, « osciller ». On dit qu’elle est polarisée. Or, des théories prédisent qu’au moment du Big Bang, la présence d’ondes gravitationnelles originelles polariserait certains photons d’une manière particulière, analogue à un « tourbillon ».

Die Lexemmetaphern *ces messagers de lumière, parcouru un si long chemin, n’avaient pas tout dit* und *leur précieux témoignage* sind Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHOTONEN SIND BOTEN DES LICHTES. Die metaphorische Projektion findet statt aus dem bekannten konzeptuellen Herkunftsbereich der „Boten, die einen langen Weg zurückgelegt, ihre (Zeugen)aussage getätigt, dabei aber noch nicht alles mitgeteilt haben“. Sie erklärt den Zielbereich der vom Teleskop aufgenommenen Photonen, die im Moment des Urknalls durch Gravitationswellen polarisiert wurden.

Durch die sprachlichen Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells PHOTONEN SIND BOTEN DES LICHTES werden folgende fachliche Aspekte fokussiert: dank der registrierten Photonen und der physikalischen Analyse ihrer Polarisierung ist es möglich, auf die Existenz von Gravitationswellen zu schließen. Denn Gravitationswellen haben die Polarisierung von Photonen im Moment des Urknalls beeinflusst. Allerdings kann die Analyse der registrierten Photonen in der Zukunft noch weitere Erkenntnisse mit sich bringen.

Der Begriff der Polarisation wird zusätzlich durch die direkte Metapher (*analogue à un « tourbillon »*) ergänzt, die in Anführungsstrichen erscheint. Diese **gezielt** verwendete Metapher – „wie ein Wirbel(wind)“ – fokussiert den konzeptuellen Bereich der Form der Schwingung von beschriebenen Photonen. Auf den **gezielten** Charakter dieser Metaphern lassen der sprachliche **Marker** *analogue à* und die Anführungsstriche beim Verwenden des Lexems *« tourbillon »* schließen. Diese zwei **Signale** gewährleisten, dass der Textrezipient die direkte Metapher nicht übersehen könnte, was für ihren **gezielten** Einsatz spricht. Denn sie bringt eine der wichtigsten Informationen mit sich.

¹⁰⁵ [<https://de.wikipedia.org/wiki/Polarisation>], letzter Zugriff am 29.08.2017.

Sie informiert nämlich den Textrezipienten über die Form der Schwingung der von Gravitationswellen im Moment des Urknalls polarisierten Photonen – die Form eines „Wirbels“.

Auch im letzten Satz des Artikels nimmt der Wissenschaftsjournalist erneut das kognitive Metaphernmodell PHOTONEN SIND BOTEN DES LICHTES auf mit der Lexemetapher „die Photonen-Boten haben vielleicht noch nicht alles gesagt“. Somit unterstreicht er den Gedanken über mögliche zukünftige Entdeckungen, die mit den registrierten Photonen einhergehen werden:

(189) Les photons messagers n’ont peut-être pas encore tout dit.

Der Einsatz der oben beschriebenen Lexemetaphern erklärt die physikalischen Zusammenhänge für den Textrezipienten anschaulich und verständlich, d. h. adressatengerecht. Auch werden durch die Realisierungen von mehreren metaphorischen Modellen und ihre Ergänzung mit den **Einzelmetaphern** verschiedene Aspekte des Sachverhaltes berücksichtigt. Diese Tatsache spricht für eine nicht nur adressatengerechte, sondern zugleich auch sachgerechte Darstellung. Somit werden zwei Hauptanforderungen an eine gelungene populärwissenschaftliche Erklärung fachlicher Sachverhalte erfüllt.

Und trotzdem scheint dem Wissenschaftsjournalisten eine wichtige stilistische Komponente noch zu fehlen: eine Auflockerung in der etwas langwierigen Darstellung der hoch abstrakten fachlichen Zusammenhänge. Denn auch wenn Metaphern für Anschaulichkeit und Verständlichkeit sorgen, bleibt der zu verstehende physikalische Sachverhalt für einen relativen Laien trotzdem komplex und schwer zu verstehen. Die Auseinandersetzung mit ihm verlangt eine kognitive Anstrengung, Fähigkeit zur Analogiebildung und Vorstellungskraft.

Mit dem Ziel der humoristischen Auflockerung setzt David Larousserie mitten in seine Erklärungen des physikalischen Sachverhaltes von Gravitationswellen ein metaphorisches **Wortspiel** ein:

(190) Celles [ondes gravitationnelles] révélées le 17 mars sont au contraire créées par des fluctuations du **vide quantique** régnant aux premiers instants de l’Univers.

(191) Finalement, les galaxies sont apparues de rien mais **ce rien a laissé en quelque sorte des traces** 13,8 milliards d’années plus tard. **Vertigineux.**

Dieses metaphorische **Wortspiel** basiert auf der Bedeutung der Lexeme „rien“ und „vide (quantique)“. Das Lexem „rien“ findet im PR folgende Definition: „(5) (Après une prépos.) Chose ou quantité nulle, ou quasi nulle. Faire qqch. de rien. [...]“¹⁰⁶ Das Lexem « vide » wird definiert als „(1) espace qui n’est pas occupé par de la matière [...] (2) espace vide ; milieu où il n’y a pas d’objets sensibles (choses ou personnes)“¹⁰⁷. „Le vide quantique“ ist ein physikalischer Fachbegriff, von dem man in der Wikipedia folgende Behauptung findet: „Il est possible de considérer qu’un système dans le vide

¹⁰⁶ PR 1992: 1717.

¹⁰⁷ PR 1992: 2090.

est isolé, c'est-à-dire non perturbé par une force extérieure. Néanmoins la mécanique quantique prévoit de nombreux effets apparaissant dans le vide, on parle alors de vide quantique.“¹⁰⁸

Zum einen werden die Begriffe „vide“ und „rien“ im gegebenen Kontext im nicht-fachlichen Sinne verstanden. Es ist zu vermuten, dass der physikalische Begriff des Quantenvakuums („vide quantique“) nicht jedem Textrezipienten ad hoc bewusst ist.

Gleichzeitig wird aber auch die fachliche Bedeutung vom „vide“ als „vide quantique“ realisiert.

Nimmt man nur die erste nicht-fachliche Bedeutung wahr, so scheint es unmöglich, dass „das Vakuum bzw. das Nichts“ („le vide“ / „rien“) Spuren hinterlassen kann (*a laissé (en quelque sorte) des traces*). Doch im Verständnis der Quantenphysik ist es durchaus denkbar. Der sprachliche **Marker** *en quelque sorte* sorgt an dieser Stelle für ein gutes Verständnis der Metapher.

Die simultane Realisierung von zwei verschiedenen Bedeutungen – der nicht-fachlichen und der fachlichen – im gegebenen Kontext konstituiert das metaphorische **Wortspiel**. Das anaphorisch verwendete Adjektiv *vertigineux* dient dabei als zusätzlicher sprachlicher **Marker**. *Vertigineux* wird im übertragenen Sinne in der Bedeutung „très grand“¹⁰⁹ verwendet, was ins Deutsche in diesem Kontext als „beeindruckend“ übersetzt werden könnte. Diese Bedeutung disambiguiert das metaphorische **Wortspiel**. Denn „beeindruckend“ weist darauf hin, dass die als unwahrscheinlich und absurd scheinende Behauptung vom „Vakuum“ bzw. „Nichts“, das „Spuren hinlässt“, nun im quantenphysikalischen Sinne wohl möglich ist: das Quantenvakuum kann tatsächlich „Spuren“ hinterlassen.

Im Vermittlungstext von David Larousserie DES ETOILES A NEUTRONS SECOUENT LA TERRE (LM 18.10.17)

Am 17. August 2017 empfangen die Detektoren LIGO in den USA und VIRGO in Italien gleichzeitig erneut ein Signal aus dem Weltall, das Physiker nach sorgfältigen Kontrollen Gravitationswellen zuschreiben. Dieser Fund geht diesmal nicht auf das Verschmelzen von zwei Schwarzen Löchern, sondern auf das Verschmelzen und die anschließende Explosion von zwei Neutronensternen zurück. Die Eigenart dieser Schwerewellen besteht darin, dass, auch wenn ihr Signal schwächer ist als das Signal, das von Schwarzen Löchern ausgeht, es bis zu einer Minute und nicht nur Sekundenbruchteile andauert. Deswegen ermöglichen diese Gravitationswellen das Erforschen von Struktur und Eigenschaften von Neutronensternen ganz besonders gut.

Auf die Neutronensternenexplosion bezieht sich David Larousserie auch hier mit der Lexemetapher *un feu d'artifice*, die er auch im Vermittlungstext EFFERVESCENCE

¹⁰⁸ [https://fr.wikipedia.org/wiki/Vide_quantique], letzter Zugriff am 29.08.2017.

¹⁰⁹ PR 1992: 2083.

AUTOUR D'UNE PARTICULE MYSTÈRE im Kontext von Kollisionen von Elementarteilchen im Elementarteilchenbeschleuniger einsetzt. Diese Metapher fokussiert die Explosion von Neutronensternen als einen extrem lauten Vorgang, der mit starker Lichtproduktion einhergeht.

In Kombination mit dieser **Einzelmetapher** werden Realisierungen des Metaphernmodells PHOTONEN SIND BOTEN DES LICHTES verwendet. Nun werden Signale der Neutronensternenexplosion – ein sehr intensives stundenlang anhaltendes Licht, infrarotes Licht und Gammastrahlen – als „kosmische Boten“ (*ces messagers cosmiques*) bezeichnet. Auch im weiteren Textverlauf kommt diese Lexemetapher im Kontext der Veröffentlichungen zum beobachteten Ereignis erneut zum Einsatz: *ce spectacle apporté par plusieurs messagers*. Außerdem spricht man in Bezug auf den jüngsten Befund von einer neuen Ära der Physik, und zwar der Multi-Messenger-Astronomie (*l'astronomie multi-messenger*). Diese Bezeichnung ist ein Hinweis darauf, dass es sich bei dem kognitiven Metaphernmodell PHOTONEN SIND BOTEN DES LICHTES um ein etabliertes Metaphernmodell handelt.

Die Lexemetapher *ce spectacle* korreliert inhaltlich mit der Lexemetapher *un feu d'artifice*, denn die beiden Lexemetaphern könnten dem kognitiven Metaphernmodell EXPLOSIONEN VON NEUTRONENSTERNEN SIND EINE ÖFFENTLICHE VORSTELLUNG angehören.

Die Lexemetapher *une secousse d'onde gravitationnelle* fokussiert die Umformung der Raumzeit, die durch Gravitationswellen verursacht wird. Im Rahmen dieses konkreten Vermittlungstextes ist es eine **Einzelmetapher**, die allerdings entscheidend zum Verständnis des physikalischen Fundes beiträgt. Sie weist auf ein physikalisches Phänomen hin, das inhaltlich im Kontrast zu der anderen Art von Strahlung steht und den physikalischen Fund erst ausmacht. Im größeren Kontext des gesamten Textkorpus ist diese Lexemetapher eine Realisierung des kognitiven Metaphernmodells GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN, das im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit detailliert beschrieben wird:

(192) Le jeudi 17 août, les astronomes ont eu droit à **un feu d'artifice** inédit et spectaculaire. A 130 millions d'années-lumière, dans la galaxie NGC 4993, visible depuis l'hémisphère Sud en direction de la constellation de l'Hydre, plusieurs signaux ont été captés par soixante-dix observatoires terrestres et spatiaux simultanément : une lumière très intense pendant plusieurs heures, des éclaires en infrarouge et rayons X, une bouffée d'une seconde de rayons gamma (les ondes électromagnétiques les plus énergétiques qui soient) et aussi, pour la première fois en association avec **ces messagers cosmiques, une secousse d'onde gravitationnelle**.

(193) C'est **ce spectacle apporté par plusieurs messagers** que décrivent, ce lundi 16 octobre, plusieurs articles parus notamment dans Physical Review Letters, Nature ou Nature Astronomy... cosignés par les chercheurs de LIGO / Virgo [...].

(194) « Cette nouvelle observation est particulièrement excitante, car elle pose **l'astronomie multi-messenger** comme une réalité, explique Barry Barish, ancien directeur de LIGO et récent Prix Nobel de physique. *La capacité à faire des*

observations corrélées est clairement démontrée et nous entrons dans une nouvelle ère. »

Die linguistische Analyse des kognitiven Metaphernmodells PHOTONEN SIND BOTEN DES LICHTES in zwei Vermittlungstexten von David Larousserie DES ÉCHOS DU BIG BANG und DES ÉTOILES À NEUTRONS SECOUENT LA TERRE ergibt folgende Realisierungen:

ces messagers de lumière, ayant parcouru un long chemin, n'avaient pas tout dit, leur précieux témoignage, les photons messagers n'ont peut-être pas encore tout dit, ces messagers cosmiques, (ce spectacle) apporté par plusieurs messagers, l'astronomie multi-messenger.

Zusätzlich trägt eine Reihe von **Einzelmetaphern** zum Verständnis des physikalischen Fundes von Gravitationswellen bei, die durch Fusion von Neutronensternen verursacht wurden, wobei die markierten **Einzelmetaphern** eigenen kognitiven Metaphernmodellen angehören:

(analogue à) un « tourbillon », un feu d'artifice, ce spectacle, une secousse d'onde gravitationnelle.

Außerdem sorgt ein **Wortspiel** für eine Auflockerung und bringt Textrezipienten zum Schmunzeln:

ce rien a laissé (en quelque sorte) des traces.

Dank der metaphorischen Darstellung des Themas können Textrezipienten die große Entdeckung der Physiker – nämlich die Entdeckung der Gravitationswellen – gut nachvollziehen. Dieses Metaphernmodell fokussiert verschiedene Aspekte wie die Natur der Gravitationswellen, kosmische Hintergrundstrahlung und Polarisation sowie solche Informationen wie die Herkunft der Photonen vom Ursprung des Universums und die Form ihrer Schwingung. Dies verleiht der Darstellung eines physikalischen Sachverhalts einen facettenreichen und anschaulichen Charakter und macht die metaphorische Art der Präsentation sach- und adressatengerecht zugleich. Außerdem sorgen die Angehörigkeit der Lexemetaphern zu kognitiven Metaphernmodellen sowie die sprachlichen **Marker** *analogue à* und *en quelque sorte* in Verbund dafür, dass Metaphern als ein **gezielt** eingesetztes sprachliches Instrument in diesen Vermittlungstexten betrachtet werden können.

Abschließend bringt das metaphorische **Wortspiel** *ce rien a laissé en quelque sorte des traces* im Vermittlungstext DES ÉCHOS DU BIG BANG im Rahmen der komplexeren Erklärung eine willkommene Auflockerung der fachlichen Präsentation. Es ruft im

analysierten Kontext zwei verschiedene Bedeutungen von „vide“ – die physikalische als Quantenvakuum und die nicht-physikalische als „Leere“ – auf und wird anschließend mit dem Adjektiv *vertigineux* in der Bedeutung „beeindruckend“ disambiguiert.

12.1.22 DIE WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE RÜCKWÄRTS ZU SENDEN IST EIN ZERBROCHENES GLAS ZU REKONSTRUIEREN / EIN VERJÜNGUNGSBAD

Im Vermittlungstext von David Larousserie DES ONDES DE SURFACE REMONTENT LE TEMPS (LM 13.07.16)

In diesem Vermittlungstext geht es um ein kaum vorstellbares physikalisches Phänomen, und zwar die Verbreitung der Wellen rückwärts, so dass sie zu ihrem Ausgangspunkt zurückkehren.

Nun hat ein wissenschaftliches Experiment gezeigt, dass diese Rückwärtsbewegung tatsächlich möglich ist. Um Wasserwellen zurückzusenden, ist es notwendig, dem Wasserbehälter von unten einen Ruck zu geben. Die Welle bricht sich in zwei Teile, so dass ein Teil weitergeht und der andere zum Ausgangspunkt zurückkehrt.

In diesem Zusammenhang spricht der Wissenschaftsjournalist von einem „Zeitspiegel“ (*miroir temporel*), der laut Aussage des Wissenschaftlers Emmanuel Fort die Zeit „bricht“, genauso wie ein klassischer Spiegel den Raum bricht. Im Zitat von Emmanuel Fort weist der sprachliche **Marker** *une sorte de* auf den metaphorischen Gebrauch dieses Lexems hin. Das Besondere dabei ist, dass der Prozess der Rückwärtsbewegung mit einer beliebigen Welle stattfinden kann, vorausgesetzt, dass die Veränderung schnell und mit einer hohen Amplitude herbeigeführt wird. Somit verändert sich die Relation zwischen dem Raum und der Zeit, die eine Welle benötigt, um diesen Raum zu durchqueren. Selbst die Anwendung auf Gravitationswellen ist denkbar.

Auch die Metapher (*toutes*) *les méthodes qui retournent le temps* ist in diesem Kontext verständlich:

(195) « *Comprendre la nature du temps fascine tous les physiciens. C'est pourquoi toutes les méthodes qui retournent le temps sont intéressantes*, estime Ulf Leonhardt, professeur à l'Institut Weizmann, en Israel. [...] »

Diese Lexemmetapher gehört zu demselben kognitiven Metaphernmodell wie auch die Lexemmetaphern *bain de jeunesse* – ausgezeichnet mit dem sprachlichen **Marker** *ce genre de* – und *vous rajeunissez*: DIE WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE ZURÜCK ZU SCHICKEN IST EIN VERJÜNGUNGSBAD. Die metaphorische Projektion erfolgt aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich des imaginären menschlichen Verjüngungsprozesses auf den physikalischen, bei dem die Wellen zum Ausgangspunkt zurückkommen. Die Fokussierung liegt auf dem Zurückdrehen der Zeit

bzw. auf der „Brechung“ der Zeit in Analogie mit der Brechung des Raumes durch einen Spiegel.

Auf die Tatsache, dass der menschliche „Verjüngungsprozess“ nur imaginär bleibt, weisen ihrerseits die Lexemmetaphern *d'un coup de baguette magique* und *un coup de baguette*, die sowohl in den Worten des Wissenschaftsjournalisten als auch im Zitat des Wissenschaftlers Mathias Fink Einsatz finden. Angesichts der Tatsache, dass ein Zauberstab, der das Verjüngungsbad verursacht, auch aus dem Bereich des Imaginären stammt, kann auch diese Lexemmetapher im Kontext des Vermittlungstextes als Realisierung des kognitiven Metaphernmodells DIE WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE ZURÜCK ZU SCHICKEN IST EIN VERJÜNGUNGSBAD betrachtet werden. Im Kontext des Verjüngungsbades steht auch die Lexemmetapher aus dem Titel des Vermittlungstextes: *(des ondes de surface) remontent le temps*. Auch diese Lexemmetapher fokussiert den Aspekt einer Zeit, die rückgängig gemacht werden kann:

(196) Et, **d'un coup de baguette magique**, ils les « retournent » pour les renvoyer d'où elles étaient parties, au centre du bassin.

(197) « *Dans quelques années, tout le monde aura ce genre de bain de jouvence : un coup de baguette et hop vous rajeunissez !* », s'exclame Mathias Fink [...].

(198) **Miroir temporel** [...]

(199) Tout se passe comme si la variation soudaine d'amplitude créait une sorte de miroir temporel contre lequel les ondes se brisent et repartent. « *Notre technique coupe le temps comme un miroir classique coupe l'espace, décrit Emmanuel Fort. [...]* »

Am besten veranschaulicht allerdings die Lexemmetapher eines zerbrochenen Glases (*un verre tombe et se casse*) das im Experiment beobachtete Phänomen der rückwärtsgehenden Wellen (*voir la scène à l'envers*): die Glasstücke, die sich wieder verkleben (*des morceaux qui se recollent*), sich vom Boden erheben und sich wieder auf den Tisch stellen (*montent du sol vers la table*). Diese Lexemmetaphern realisieren das kognitive Metaphernmodell DIE WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE ZURÜCK ZU SENDEN IST EIN ZERBROCHENES GLAS WIEDER ZU REKONSTRUIREN. Zum einen fokussieren diese Lexemmetaphern den physikalischen Prozess des Zurückdrehens der Zeit. Zum anderen machen sie Textrezipienten darauf aufmerksam, dass es sich um einen Prozess handelt, der bis jetzt kaum vorstellbar war. Nun wurde das physikalische Phänomen anhand von Wellen (wohl nicht eines zerbrochenen Objektes) doch nachgewiesen:

(200) Quand, par malheur, **un verre tombe et se casse**, jamais vous ne verrez la scène à l'envers : **des morceaux qui se recollent, puis montent du sol vers la table**, pour reconstituer ce récipient à la valeur inestimable.

(201) Pourtant, c'est ce que vient d'observer, sur un phénomène certes différent, une équipe de l'Institut Langevin, à Paris, comme elle l'explique dans la revue Nature Physics du 11 juillet. Ces chercheurs créent des vagues à la surface d'un bain d'eau, en

soufflant brièvement par-dessus, ce qui est équivalent au fait d'y faire tomber un caillou. Ils voient les ondulations de la surface s'écarter de la source.

Auch die **Einzelmetapher** eines ins Wasser fallenden Steines (*ce qui est équivalent au fait d'y faire tomber un caillou*) unterstützt die Vermittlung des physikalischen Konzeptes von rückwärtsgehenden Wellen. Diese Metapher erinnert an das bereits beschriebene kognitive Metaphernmodell GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE. Allerdings hilft sie nicht, das Phänomen von Gravitationswellen, sondern die Rückwärtsbewegung von Wasserwellen zu erläutern, und wird deswegen in diesem Kontext als **Einzelmetapher** betrachtet. Auf den metaphorischen Charakter des Ausdrucks und gleichzeitig den **gezielten** Einsatz dieser Metapher weist der kataphorische Hinweis *ce qui est équivalent au fait d'* hin.

Abschließend wird mit einem metaphorischen **Wortspiel** *une petite cure de jouvence* eine Forschungsperspektive aufgezeigt, die durch den Befund einen neuen Impuls bekommen könnte:

(202) Cela fait d'ailleurs plusieurs années que des spécialistes de l'optique, du son ou des atomes froids essaient de construire en laboratoire des modèles reproduisant ces effets cosmiques violents. Ces nouvelles vagues françaises donneront **une petite cure de jouvence** à ces tentatives.

In diesem metaphorischen **Wortspiel** werden gleichzeitig zwei Bedeutungen des Ausdrucks „cure de jouvence“ realisiert. Die erste Bedeutung setzt man im Kontext des Artikels mit der Bedeutung des Lexems „bain de jouvence“ gleich, mit dem der physikalische Prozess der Rückwärtsbewegung von Wellen beschrieben wird. Die zweite – und gültige – Bedeutung in diesem Kontext bezieht sich auf die „Verjüngung“ bzw. Auffrischung der Experimente mit kosmischen Prozessen, die bereits seit Jahrzehnten laufen und nun einen neuen Impuls bekommen können.

Zusammenfassend lassen sich folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells DIE WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE ZURÜCK ZU SENDEN IST EIN ZERBROCHENES GLAS ZU REKONSTRUIREN nennen, die zur Vermittlung des Phänomens der Rückwärtsbewegung von Wellen beitragen:

un verre tombe et se casse, voir la scène à l'envers, (des morceaux qui) se recollent, (des morceaux qui) montent du sol vers la table.

Auch die Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells DIE WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE ZURÜCK ZU SCHICKEN IST EIN VERJÜNGUNGSBAD verdeutlichen wesentlich das physikalische Konzept, das anhand der Wasserwellen durchgeführt werden konnte:

(des ondes de surface qui) remontent le temps, miroir temporel, (une sorte de) miroir temporel, les méthodes qui retournent le temps, (ce genre de) bain de jouvence, vous rajeunissez, d'un coup de baguette magique, un coup de baguette.

Zusätzlich unterstützt die **Einzelmetapher** die populärwissenschaftlichen Erläuterung des physikalischen Phänomens der zurückgehenden Wellen:

(ce qui est équivalent au fait d'y) faire tomber un caillou.

Die populärwissenschaftlichen Erklärungen klingen mit einem **Wortspiel** aus:

une petite cure de jouvence.

Die Fokussierung der ermittelten Lexemetaphern liegt auf dem Prozess der Rückwärtsbewegung von Wellen auf der Wasseroberfläche und somit des Zurückdrehens der Zeit, auf dem Unvorstellbaren, das nun zur Realität wurde, sowie auf der Forschungsperspektive, die sich auf alle Wellenarten inklusive Gravitationswellen erstreckt.

12.1.23 GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN

Einen ganz besonderen Wellentyp stellen Gravitationswellen dar. Gravitationswellen wurden bereits vor hundert Jahren von Albert Einstein beschrieben, nur konnte seine Theorie erst vor kurzem experimentell bestätigt werden. Laut der Theorie von Albert Einstein entstehen, während zwei kompakte Objekte fusionieren oder sich das eine um das andere dreht, in der Raumzeit Wellen, die sich mit Lichtgeschwindigkeit verbreiten. Im Fall des Fusionierens von Schwarzen Löchern haben diese Wellen eine einzigartige Form.

Laut Wikipedia-Eintrag handelt es sich bei Gravitationswellen um Wellen in der Raumzeit, die durch eine beschleunigte Masse ausgelöst werden. Den Ursprung der Gravitationswellen führen Physiker auf den Anfang des Universums zurück. Die Haupteigenschaft von Gravitationswellen besteht darin, dass sie eine Krümmung des Raum-Zeit-Kontinuums nach sich bringen.¹¹⁰

Bereits dieser sehr kurze Einblick in das Thema „Gravitationswellen“ verdeutlicht, dass es sich um einen höchst abstrakten Sachverhalt handelt. Seine Vermittlung an *relative* Laien ist alles andere als einfach. In diesem Zusammenhang wird auch klar, dass eine

¹¹⁰ [<https://de.wikipedia.org/wiki/Gravitationswelle>], letzter Zugriff am 27.08.2017.

vollständige Erklärung dieses physikalischen Phänomens für Laien – auf metaphorischem oder nicht-metaphorischem Wege – kaum zu gewährleisten ist.

In diesem Zusammenhang ist der Vorteil von Metaphern als didaktisches Instrument offensichtlich. Denn mit Metaphern wird in der Regel nur ein Aspekt des Sachverhaltes fokussiert und die anderen durch den *Highlighting and Hiding-Effekt* verdeckt. Und es wäre zu vermuten, dass im Falle von Gravitationswellen *relative* Laien mit einer Fülle von Aspekten gleich überfordert wären, wären sie ihnen zur kognitiven Verarbeitung z. B. mit einer anderen Vermittlungsmethode als Metaphern zeitgleich bereitgestellt. So eine Art der didaktischen Darstellung wäre nicht adressatengerecht. Metaphern veranschaulichen fachliche Inhalte nachgewiesenermaßen. Somit rechtfertigt sich der Einsatz von Metaphern als didaktisches Instrument bei der Behandlung von zumal abstrakten fachlichen Zusammenhängen, zu denen Gravitationswellen zweifelsohne gehören.

Der didaktische Einsatz von Metaphern scheint somit beim Thema „Gravitationswellen“ ganz besonders sinnvoll zu sein. Auch wenn Metaphern wegen der Fokussierung auf jeweils nur einen Aspekt lediglich eine partielle Erklärung des physikalischen Phänomens leisten, dafür aber auf eine anschauliche Art und Weise, ist diese Art der Präsentation sach- und adressatengerecht zugleich.

Beispiele aus dem untersuchten Textkorpus zeigen ebenfalls, dass Metaphern wesentlich dazu beitragen, das Thema Gravitationswellen sach- und adressatengerecht an Textrezipienten zu vermitteln.

Im Vermittlungstext von David Larousserie LES ONDES GRAVITATIONNELLES ENFIN DÉTECTÉES (LM 13.02.16)

Das kognitive Metaphernmodell GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN erklärt im Vermittlungstext LES ONDES GRAVITATIONNELLES ENFIN DÉTECTÉES u.a. das Konzept der Störung der Raumzeit, die mit der Verbreitung von Gravitationswellen einhergeht.

In diesem Vermittlungstext berichtet der Wissenschaftsjournalist vom Aufzeichnen von Gravitationswellen, das gleichzeitig von beiden Detektoren LIGO (USA) im September 2015 erfolgt ist. Dabei geht es um den ersten direkten Nachweis dieser Wellen, deren Existenz 1916 von Albert Einstein postuliert wurde.

Am Anfang seines Artikels spricht David Larousserie von einem „enormen Ruck in der wissenschaftlichen Welt“ (*enorme secousse (dans le monde scientifique)*):

(203) **Enorme secousse** dans le monde scientifique, pour une découverte majeure, à ranger au sommet des plus grandes percées de la connaissance.

Diese Lexemetapher eröffnet die Reihe der Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN und stellt gleichzeitig ein metaphorisches **Wortspiel** dar.

Die Definition des Lexems „secousse“ im PR weist auf zwei Bedeutungen hin. Die eine Bedeutung bezieht sich auf physische Rucke / Zuckungen, die andere ist psychologischer Natur: „1° Mouvement brusque qui ébranle un corps. V. Choc, commotion. [...] 2° Fig. Choc psychologique.“ (PR 1992: 1786).

Nun werden beide Bedeutungen im einleitenden Satz des Artikels gleichzeitig realisiert. Die anaphorische Präzisierung *dans le monde scientifique* stellt zwar den „Sinnesruck“ in den Vordergrund, im Kontext von Gravitationswellen ist aber die Bedeutung der physischen Rucke der Raumzeit auch nachvollziehbar. Somit kann man bei diesem metaphorischen **Wortspiel** nicht von einer Disambiguierung sprechen. Es ist anzunehmen, dass die mangelnde Disambiguierung vom Wissenschaftsjournalisten intendiert ist, denn somit weist er zum einen auf die Größe der Entdeckung hin, führt aber gleichzeitig in die Erklärung des entdeckten physikalischen Phänomens der Gravitationswellen direkt ein.

Der Lexemmetapher *secousse* folgen die Lexemmetaphern *des vibrations* und *ces tressautements*. Die Definitionen dieser Lexeme helfen die metaphorischen Projektionen dieser Lexemmetaphern zu verstehen:

„Vibration“: „[...] 1° [...] Mouvement, état de ce qui vibre ; effet qui en résulte (son et ébranlement). [...] 2° Caractère de ce qui vibre, change rapidement et périodiquement d'intensité, tremble. [...]“ (PR 1992: 2087).

„Vibrer“: „[...] 1° [...] Se mouvoir périodiquement autour de sa position d'équilibre avec une très faible amplitude et une très grande rapidité ; [...]“ (PR 1992: 2087-2088).

„Tressautement“: „[...] Le fait de tressauter ; tressaillement.“ (PR 1992: 2016).

„Tressauter“: „[...] Tressaillir, sursauter (en particulier sous l'effet de la surprise). [...]“ (ebd.).

Bei den Lexemen „vibration“ und „tressautement“ handelt es sich um Lexemmetaphern mit dem konzeptuellen Herkunftsbereich wilder, schneller und sich mit einer Regelmäßigkeit abwechselnder Bewegungen. Im Fokus steht auch hier – wie bei „secousse“ – die Art und Weise, mit der die Raumzeit von Gravitationswellen gestört wird.

Der Ausdruck „aus dem All gekommene“ Vibrationen (*venues de l'espace*) ist eine **Einzelmetapher**, die an das bereits beschriebene kognitive Metaphernmodell KOSMISCHE PARTIKEL SIND REISENDE erinnert. Die **Einzelmetapher baptisés** stammt aus dem kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND LEBEWESEN, das auch bereits analysiert wurde. Beide **Einzelmetaphern** werden im Kontext des Vermittlungstextes zur Erklärung des Konzeptes von Gravitationswellen zusätzlich zum kognitiven Metaphernmodell GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN herangezogen:

(204) Pour la première fois, des vibrations **venues de l'espace** et d'une étrange nature ont été détectées sur Terre, confirmant une prédiction d'Albert Einstein vieille d'un siècle.

(205) **Ces tressautements, baptisés** « ondes gravitationnelles », compriment et dilatent à la vitesse de la lumière l'espace-temps qui nous entoure, comme le son le fait avec l'air.

Im weiteren Textverlauf wird die Raumzeit im Zitat des Physikers Thibault Damour mit der „Kalbssülze“ (*comme du veau en gelée*) metaphorisch erklärt. Diese **Einzelmetapher** stammt vom kognitiven Metaphermodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT, das im Kontext anderer Vermittlungstexte bereits näher beschrieben wurde, und ist mit dem sprachlichen **Marker** *comme* versehen. Auch einer Kalbssülze kann man ähnliche physikalische Prozesse wie die Raumzeit ablesen, wenn man sie schüttelt (*on le secoue*). Aus derselben Wortfamilie wie „secousse“ ist das Lexem „secouer“ eine Metapher und diese Lexemmetapher realisiert auch dasselbe kognitive Metaphernmodell. Auf diese Störungen der Raumzeit bezieht sich David Larousserie mit der Lexemmetapher „zittern“ (*du veau en gelée tremblote*), einer weiteren Realisierung des kognitiven Metaphernmodells GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN:

(206) « *Ou comme du veau en gelée tremblote lorsqu'on le secoue* », aime à dire Thibault Damour, spécialiste de la relativité générale à l'Institut des hautes études scientifiques de Bures-sur-Yvette (Essonne).

Auch im weiteren Textverlauf wird die Lexemmetapher der Kalbssülze wiederaufgenommen, und zwar durch die Lexemmetapher *osciller la gelée de veau cosmique*:

(207) Seuls des événements impliquant de gros objets en mouvement peuvent faire **osciller la gelée de veau cosmique**. Comme des étoiles explosant en supernova ; ou des étoiles mourant et se contractant en trou noir ou en étoiles à neutrons, appelées également « pulsars », qui condensent l'équivalent de la masse du Soleil sur seulement dix kilomètres de rayon ; ou encore l'origine violente de l'Univers au moment du Big Bang, il y a plus de treize milliards d'années.

Die Erklärungen der Natur der Gravitationswellen werden unterstützt durch weitere **Einzelmetaphern**: (*les chercheurs*) *ont vu respirer ces géants* und *affolant (périodiquement) les détecteurs de LIGO*. Vom kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND LEBEWESEN stammt die Lexemmetapher „diese Giganten atmen sehen“ (*ont vu respirer ces géants*). *Ces géants* steht für Schwarze Löcher, *respirer* für das Senden von Gravitationswellen, die von den Schwarzen Löchern ausgehen. Die Lexemmetapher *affolant (périodiquement) les détecteurs de LIGO* stammt vom kognitiven Metaphernmodell PARTIKEL DER DUNKLEN MATERIE SIND ANOMALIEN AUF DER GERÄTEMESSKURVE. Nur statt Dunkler Materie verursachen Gravitationswellen ungewöhnliche Angaben der Messgeräte. Die beiden kognitiven Metaphermodelle wurden bereits im Zusammenhang mit der Suche nach Elementarteilchen beschrieben. Im Rahmen des Vermittlungstextes LES ONDES GRAVITATIONNELLES ENFIN DÉTECTÉES sind das zwei **Einzelmetaphern**:

(208) Mieux, les chercheurs **ont vu respirer ces géants** d'où aucune lumière ni matière ne peuvent s'échapper. Lorsque les deux trous noirs se rapprochent, des ondes

gravitationnelles sont créées, **affolant** périodiquement **les détecteurs de LIGO**. Puis, quand ils fusionnent l'objet patateïde qui en résulte n'adopte pas immédiatement une forme stable.

Das aus der Verschmelzung von zwei Schwarzen Löchern neu entstandene Schwarze Loch „vibriert“ wie eine „Glocke“ (*(telle) une cloche*) und bringt die Raumzeit (*la gelée cosmique*) auch zum Vibrieren (*fait trembler la gelée cosmique*). Nur dieses „Vibrieren“ ist nun anderes, als vor der Verschmelzung (*(d'une manière différente de) la sarabande précédente*). Bei der Erklärung dieses Details verwendet David Larousserie erneut die Lexemmetaphern (*il*) *vibre* und *la gelée cosmique*, eine neue Lexemmetapher *une cloche* (eine weitere Realisierung des kognitiven Metaphernmodells GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN, versehen mit dem sprachlichen **Marker** *telle*) sowie die **Einzelmetapher** *la sarabande* mit dem sprachlichen **Marker** *d'une manière différente*, die sich auf die Bewegung der Schwarzen Löcher fokussiert, von der Gravitationswellen ausgehen. Die Lexemmetapher *la sarabande* lässt dabei an das bereits analysierte kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT denken:

(209) *Il vibre, telle une cloche, et fait trembler la gelée cosmique* jusqu'aux détecteurs terrestres, *d'une manière différente* de *la sarabande* précédente. Un nouveau trou noir est en train de naître.

Das von LIGO aufgenommene Signal von Gravitationswellen war sehr schwach. Deswegen ist ihre Entdeckung umso erstaunlicher. Um Textrezipienten den Maßstab klar zu machen, rekurriert der Wissenschaftsjournalist zu der direkten Metapher des Sterns Proxima Centauri, der sich um einen halben Durchmesser eines Haars in Richtung der Erde rücken würde (*l'étoile la plus proche, Proxima du Centaure, située à plus de quatre-années-lumières de la Terre, se rapprochait de nous d'une demi-diamètre de cheveu...*). Diese direkte innovative Metapher wird zum einen durch *comme si* zum anderen zusätzlich durch den sprachlichen **Marker** *autrement dit* eingeleitet. Mit dieser Metapher fokussiert David Larousserie im Rahmen seiner Erläuterung von Gravitationswellen einen weiteren Aspekt, der Laien a priori in diesem Ausmaß sicherlich unbewusst ist, und zwar die Schwäche des von den Detektoren aufgenommenen Signals:

(210) Les chercheurs ont repéré l'infime effet du passage d'une telle onde, qui a la capacité étonnante de distordre les distances, de les allonger ou de les réduire très légèrement. Aucune autre onde ne peut le faire. L'effet est faible, de l'ordre d'une variation du dix millième de la taille d'une particule élémentaire (environ 10^{-19} m). *Autrement dit, comme si l'étoile la plus proche, Proxima du Centaure, située à plus de quatre-années-lumières de la Terre, se rapprochait de nous d'une demi-diamètre de cheveu...*

Gegen das Ende des Textes wird das kognitive Metaphernmodell GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN mit der Lexemmetapher *secousses* erneut aufgenommen:

(211) Des rumeurs bruissent déjà sur le fait que LIGO aurait d'autres **secousses dans son sac**.

Dabei wird gleichzeitig auch die Bedeutung des Ausdrucks „avoir qqch dans son sac“ realisiert und macht aus diesem Ausdruck ein metaphorisches **Wortspiel**.

So wie der Vermittlungstext LES ONDES GRAVITATIONNELLES ENFIN DÉTECTÉES mit einem metaphorischen **Wortspiel** anfängt, geht er mit gleich zwei metaphorischen **Wortspielen** zu Ende. Denn dem **Wortspiel** *avoir d'autres secousses dans son sac* folgt ein weiteres **Wortspiel** *secouer encore le landerneau scientifique*. Auch hier wird durch die Lexemmetapher *secouer* das kognitive Metaphernmodell GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN erneut realisiert. Die zweite Bedeutung, die durch diesen Ausdruck realisiert wird, hängt mit dem Ausdruck „cela va faire du bruit dans le Landerneau“ in der Bedeutung „Aufsehen erregen“ – „faire beaucoup parler“¹¹¹ – zusammen. Es ist noch nicht beschlossen, welcher Wissenschaftler das Ansehen für die Entdeckung bekommt.

Es lässt sich zusammenfassen, dass das physikalische Konzept der Entdeckung von Gravitationswellen im Vermittlungstext LES ONDES GRAVITATIONNELLES ENFIN DÉTECTÉES im Wesentlichen durch das kognitive Metaphernmodell GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN erklärt wird. Das zweite Metaphernmodell – GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE – kommt im Text ebenfalls vor und wird im nächsten Abschnitt näher erklärt. Es ist allerdings wichtig zu betonen, dass die Erklärung des physikalischen Konzeptes nicht ausschließlich mit Realisierungen dieser beiden kognitiven Metaphernmodelle stattfindet. Auch andere Lexemmetaphern tragen zu Erläuterungen bei. Diese im Rahmen des Textes LES ONDES GRAVITATIONNELLES ENFIN DÉTECTÉES vorkommenden **Einzelmetaphern** gehören oft anderen kognitiven Metaphernmodellen, wie z. B. PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND LEBEWESEN, die im Rahmen anderer Vermittlungstexte bereits analysiert wurden.

Im Vermittlungstext von David Larousserie DES ÉCHOS DU BIG BANG (LM 19.03.14)

Das Thema der Gravitationswellen wird auch im Artikel von David Larousserie DES ÉCHOS DU BIG BANG behandelt. Bei der Analyse des Artikeltextes fallen gleich einige kognitive Metaphernmodelle auf, die zum Verständnis von Gravitationswellen beitragen.

Im folgenden Abschnitt stellt David Larousserie Gravitationswellen mit (wilden) Zuckungen (*des soubresauts (violents)*) gleich. Gleichzeitig bringt er den Begriff der Raumzeit erneut mit der Struktur eines Gelees in Verbindung:

(212) Voilà un signal que n'ont pu écouter ni l'Agence de sécurité nationale américaine (NSA) ni tout autre service de renseignements. Pourtant les informations qu'il contient sont d'une extrême importance. Rien de moins que la preuve qu'il y a 13,8

¹¹¹ [https://fr.wiktionary.org/wiki/faire_du_bruit_dans_Landerneau], letzter Zugriff am 21.08.2018.

milliards d'années, **des soubresauts** violents **ont agité** l'espace-temps aussi facilement qu'une vulgaire gelée.

Die indirekte Metapher (*des soubresauts*) gehört dem kognitiven Metaphernmodell GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN. Die direkte Metapher (*ont agité l'espace-temps (aussi facilement qu'une vulgaire gelée)*) könnte zwei kognitiven Metaphernmodellen angehören. Das Konzept eines Gelees (z. B. Apfelgelees) kommt aus dem konzeptuellen Küchenbereich. Somit gehört die Lexemetapher dem kognitiven Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT, die in der vorliegenden Arbeit bereits beschrieben wurde. Durch die Übertragung des Konzeptes der „wilden Störungen der Raumzeit“ fällt der gesamte metaphorische Ausdruck aber eher unter das Konzept GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN. Die beiden Metaphern ergänzen sich gegenseitig und tragen beide zum Bild von "wilden Störungen“ in einer „geleeartigen“ Substanz bei, die auf der Substanzoberfläche zu sehen sind. Die konzeptuelle metaphorische Projektion findet vom Herkunftsbereich „Zuckungen“ bzw. „Störungen einer gelee-artige Substanz“ auf den Zielbereich „Gravitationswellen“ in der Raumzeit“ statt. Auf die Gelee-Metapher macht der sprachliche **Marker** *aussi facilement qu'* aufmerksam und deutet auf den **gezielten** Einsatz dieser Metapher hin.

Im darauffolgenden Abschnitt wird die indirekte Lexemetapher *ses soubresauts* wieder aufgenommen. Diese metaphorische Wiederholung betont den fokussierten Aspekt der Zuckungen und macht die metaphorische Verbindung explizit:

(213) **Ces soubresauts** sont des ondes gravitationnelles primordiales et n'avaient jamais été observés.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das kognitive Metaphernmodell GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN in den Vermittlungstexten LES ONDES GRAVITATIONNELLES ENFIN DÉTECTÉES und DES ÉCHOS DU BIG BANG durch folgende Lexemetaphern realisiert wird:

énorme secousse (dans le monde scientifique), des vibrations, ces tressautements, du veau en gelée tremblote, (on le) secoue, faire osciller la gelée de veau cosmique, secousses, (il) vibre, (telle) une cloche, (il) fait trembler (la gelée cosmique), des soubresauts (violents), ont agité l'espace-temps (aussi facilement qu'une vulgaire gelée, ces soubresauts.

Auch zusätzliche **Einzelmetaphern** fokussieren weitere Aspekte in der Erklärung des physikalischen Konzeptes. Die markierten **Einzelmetaphern** gehören anderen kognitiven Metaphernmodellen an, die im Rahmen des untersuchten Textkorpora ermittelt und in anderen Abschnitten der vorliegenden Arbeit beschrieben wurden:

venues de l'espace, baptisés, du veau en gelée, la gelée de veau cosmique, la gelée cosmique, l'étoile la plus proche, Proxima du Centaure, située à plus de quatre-années-

lumières de la Terre, se rapprochait de nous d'une demi-diamètre de cheveu..., (les chercheurs) ont vu respirer (ces géants), ces géants, affolant (périodiquement) les détecteurs de LIGO, (d'une manière différente de) la sarabande (précédente), une vulgaire gelée.

Auch metaphorische **Wortspiele** tragen zum einen zur Erklärung von Gravitationswellen bei, sorgen für eine Auflockerung und bilden einen metaphorischen Rahmen des Vermittlungstextes LES ONDES GRAVITATIONNELLES ENFIN DÉTECTÉES:

enorme secousse dans le monde scientifique, avoir d'autres secousses dans son sac, secouer encore le landerneau scientifique.

Zum einen die Anwesenheit der sprachlichen **Marker** *comme, telle, d'une manière différente, comme si, autrement dit, aussi facilement que* und zum anderen die Angehörigkeit den kognitiven Metaphernmodellen lassen auf den **gezielten** Einsatz der ermittelten Lexemmetaphern schließen. Die ermittelten Metaphern werden als didaktisches Instrument der Erklärung des physikalischen Sachverhaltes von Gravitationswellen verwendet.

Im Vermittlungstext von Nicolas Baker ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE (CJ 28.12.16)

Das kognitive Metaphernmodell GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN wurde bereits im Rahmen von zwei Vermittlungstexten aus LM DES ONDES GRAVITATIONNELLES ENFIN DÉTECTÉES und DES ÉCHOS DU BIG BANG analysiert. Auch im CJ kommt es im Vermittlungstext ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE vor. Davon wurden drei Realisierungen im Abschnitt PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT bereits behandelt: *les vibrations, tremblements de l'Univers* und *le cataclysme*.

Die Lexemmetapher *ces tremblements de l'Univers* und das Konzept einer Naturkatastrophe *un événement cataclysmique* kommen in diesem Artikel zwei Mal vor. Außerdem ist die Rede von der „Vibration des Raums“ (*une vibration de l'espace*), eine Lexemmetapher, die im Vermittlungstext auch drei Mal vorkommt (in der Form *les vibrations* und *la vibration*), und vom „doppelten wissenschaftlichen Erdbeben“ (*un double séisme scientifique*).

Die Lexemmetapher „Störungen“ kommt in Kombination mit der Lexemmetapher *ont voyagé*, die an das kognitive Metaphernmodell KOSMISCHE PARTIKEL SIND REISENDE erinnert, vor: *ces perturbations ont voyagé (pendant plus d'un milliard d'années)*. Nur diesmal sind das nicht Partikel, sondern Störungen des Raum-Zeit-Kontinuums, die durch das Weltall „reisen“.

Außerdem wird das Konzept der verzerrten Raumzeit mit den Lexemmetaphern „in Bewegung setzen“ (*se met en branle*) und „erschüttern“ (*(il) va secouer le monde scientifique*) dargestellt.

(Il) va secouer le monde scientifique ist ein metaphorisches **Wortspiel**, das in bereits drei verschiedenen Texten aus LM ermittelt worden ist: EFFERVESCENCE AUTOUR D'UNE PARTICULE MYSTÈRE, L'UNIVERS S'ASSOUPIT PEU À PEU und DES ÉCHOS DU BIG BANG. Wie in den bereits analysierten Fällen lässt das Lexem „secouer“ auch im Vermittlungstext ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE zuerst an die physische Erschütterung, hier die Erschütterung der Raumzeit denken. Allerdings wird gleichzeitig auch die übertragene Bedeutung des Lexems „secouer“ – „beeindrucken“ – realisiert. In dieser Bedeutung bezieht sich die Lexemmetapher *(il) va secouer le monde scientifique* auf die wissenschaftliche Gemeinschaft, die von der Entdeckung der Gravitationswellen beeindruckt wird.

Das mehrfache Vorkommen des metaphorischen **Wortspiels** mit verschiedenen Bedeutungen des Lexems „secouer“ lässt schließen, dass es sich, analog zu etablierten Metaphernmodellen, um ein **etabliertes Wortspiel** handelt. Im Vermittlungstext ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE kommt diese Lexemmetapher am Ende des ersten Textabschnitts vor, in dem von der Aufnahme des ersten Signals der Gravitationswellen berichtet wird. Dieses Stilmittel bekräftigt die verbale Aussage des Textabschnitts, denn es verbindet in sich zwei Arten von Erschütterung – physikalische und geistige – und „erschüttert“ geistig nebenbei auch Textrezipienten. In der geistigen Erschütterung bzw. dem bleibenden Eindruck auf Wissenschaftler und Textrezipienten wird das metaphorische **Wortspiel** schließlich disambiguiert.

Die Erläuterungen der Gravitationswellen mittels des kognitiven Metaphernmodells GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN werden ergänzt mit vier **Einzelmetaphern**: „der kosmischen Musik zuhören“ (*à l'écoute de cette musique cosmique*) in Bezug auf das Aufzeichnen von Signalen der Gravitationswellen und „der Koloss / das Mastodon“ *ces deux mastodontes* in Bezug auf Schwarze Löcher, *de l'ordre de la taille d'un atome sur la distance Terre-Soleil (150 millions de kilomètres)* in Bezug auf die Stärke des empfangenen Signals der Gravitationswellen und *les trésors d'ingéniosité* in Bezug auf die technischen Geräte, die das Entdecken der Gravitationswellen ermöglicht haben.

Bei der **Einzelmetapher** *à l'écoute de cette musique cosmique* findet die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der Musik und des aufmerksamen Zuhörens auf den konzeptuellen Zielbereich des Wartens auf das Signal von Gravitationswellen aus dem Weltall. Diese Lexemmetapher wird in Verbindung mit den Detektoren LIGO und Virgo gebraucht und beschreibt das Prinzip ihres Funktionierens. Auch wenn nur ein Aspekt bzw. Arbeitsprinzip der Detektoren von Gravitationswellen mit dieser Lexemmetapher anschaulich gemacht wird, bekommen Textrezipienten trotzdem eine Information, die für ihr Verständnis der Entdeckung der Gravitationswellen brauchbar ist.

Die Lexemmetapher *ces deux mastodontes* fokussiert die enorme Größe von Schwarzen Löchern, wie man aus der Definition im PR schließen kann. Diese Lexemmetapher könnte vom kognitiven Metaphernmodell **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND LEBEWESSEN** stammen: „[...] 1° *Zool.* Gigantesque mammifère fossile du tertiaire et du quaternaire, voisin de l'éléphant. 2° *Cour.* Personne d'une énorme corpulence. 3° *Machine, véhicule* gigantesque. [...]“ (PR 1992: 1163).

Die **Einzelmetapher** *de l'ordre de la taille d'un atome sur la distance Terre-Soleil (150 millions de kilomètres)* fokussiert die minimale Stärke des empfangenen Signals: nur so wenig verändert es den Raum. Diese Lexemmetapher ist insofern besonders wichtig, als sie Laien eine Vorstellung von der Genauigkeit der technischen Geräte vor Augen führt, die Gravitationswellen aufgezeichnet haben.

In diesem Zusammenhang kann auch die **Einzelmetapher** *les trésors d'ingéniosité* in Bezug auf die Detektoren der Gravitationswellen gut verstanden werden. Denn diese Geräte sind wahre „Schätze der Erfindungsgabe“, jenseits der menschlichen Vorstellung.

Im Folgenden wird der genaue Kontext angegeben, in dem die ermittelten Lexemmetaphern vorkommen:

- (214) Il [physicien Patrice Hello] a consacré toute sa carrière à la quête des ondes gravitationnelles, **ces tremblements de l'Univers** provoqués par des événements cosmiques ultraviolents.
- (215) Ils [chercheurs et ingénieurs] étudient et développent notamment des kilomètres de tubes à ultravide, dans lesquels circulent des lasers, des composants fondamentaux des détecteurs d'ondes gravitationnelles actuels. Ils appartiennent également à la collaboration LIGO-Virgo, vaste entente scientifique américano-européenne à **l'écoute de cette musique cosmique** qui échappe à l'humanité depuis des décennies.
- (216) Nous sommes le 14 septembre 2015 au matin et le signal tant attendu s'apprête à atteindre notre planète. Il **va secouer le monde scientifique** sur son passage.
- (217) 11 h 50 de l'autre côté de l'océan Atlantique. Un instrument scientifique géant installé en Louisiane aux États-Unis mesure, pour la première fois dans l'histoire, **une vibration de l'espace**. Pendant une fraction de seconde, l'instrument se déforme. Il se rallonge et s'amincit. Puis il se raccourcit et s'élargit. La déformation se répète une dizaine de fois. [...] Le système d'alerte de LIGO, détecteur américain d'ondes gravitationnelles, **se met en branle**. Il sélectionne et enregistre l'événement dans la base de données GraceDB.
- (218) Tout a fonctionné correctement et le signal correspondrait à la collision de deux trous noirs. L'événement sera baptisé GW150914, suivant la nomenclature de l'astronomie. Si l'information se confirme, il s'agit d'**un double séisme scientifique**. C'est la première détection directe d'ondes gravitationnelles et la première détection directe de trous noirs.

(219) Un événement cataclysmique¹¹²

Le signal du 14 septembre aurait été produit par la collision, ou « coalescence », de deux trous noirs d'une trentaine de masses solaires chacun.

(220) « Il faut imaginer *ces deux mastodontes* qui tournent l'un autour de l'autre 75 fois par seconde alors qu'ils sont séparés par quelques centaines de kilomètres seulement. Leur vitesse commence à approcher celle de la lumière, donc l'espace-temps autour est tout chamboulé. *Ces perturbations ont voyagé pendant plus d'un milliard d'années jusqu'à traverser la Terre le 14 septembre vers midi.* »

(221) Lorsque Einstein finit par admettre la réalité de ces ondes gravitationnelles, il concède toutefois que **les vibrations** seraient si faibles qu'elles échapperaient à toute tentative de détection. Effectivement, le signal est subtil. **La vibration** qui a traversé la Terre en septembre 2015 n'a ainsi fait varier les distances que **de l'ordre de la taille d'un atome sur la distance Terre-Soleil (150 millions de kilomètres)** ! Malgré sa grande capacité de projection, Einstein ne pouvait prévoir **les trésors d'ingéniosité** mis en œuvre par les scientifiques qui ont suivi ses pas.

Zusammenfassend lassen sich folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN im Vermittlungstext ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE benennen, die ermittelt und analysiert wurden:

ces tremblements de l'Univers, (il) va secouer le monde scientifique, une vibration de l'espace, se met en branle, un double séisme scientifique, un événement cataclysmique, les vibrations, la vibration.

Folgende **Einzelmetaphern** ergänzen die Erläuterungen des physikalischen Phänomens der Gravitationswellen:

*à l'écoute de cette musique cosmique, ces deux mastodontes, ces perturbations **ont voyagé pendant plus d'un milliard d'années, de l'ordre de la taille d'un atome sur la distance Terre-Soleil, les trésors d'ingéniosité.***

Das folgende metaphorische **Wortspiel** sorgt im Rahmen des ersten Textabschnitts für die richtige Akzentuierung der dargestellten physikalischen Entdeckung:

secouer le monde scientifique.

¹¹² Zwischenüberschrift: Fettmarkierung im Originaltext.

12.1.24 GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE

Im Vermittlungstext von David Larousserie DES ÉTOILES À NEUTRONS SECOUENT LA TERRE (LM 18.10.17)

Im Vermittlungstext DES ÉTOILES À NEUTRONS SECOUENT LA TERRE wird neben dem kognitiven Metaphernmodell PHOTONEN SIND BOTEN DES LICHTES auch das kognitive Metaphernmodell GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE zur Vermittlung fachlicher Inhalte eingesetzt.

Gravitationswellen werden vom „extremen kosmischen Hin- und Her“ verursacht (*un remue-ménage cosmique extrême*), vergleichbar mit „der Unruhe der Wasseroberfläche nach dem Steinfall“ (*comme la chute d'un caillou fait vibrer la surface de l'eau*). Nach der direkten Lexemmetapher *comme la chute d'un caillou* folgt erneut die Lexemmetapher *le « caillou »*, die für das Verschmelzen von Schwarzen Löchern bzw. für die Explosion von Neutronensternen als Ursache für Gravitationswellen steht. Auf den metaphorischen Gebrauch des Lexems „le caillou“ weisen zusätzlich die Anführungsstriche hin. Die Fokussierung liegt dabei auf dem Aspekt der Unruhe in der Raumzeit, die durch diese astrophysikalischen Vorgänge verursacht wird.

Für die Unruhe der Raumzeit selbst findet der Wissenschaftsjournalist eine Metapher in Form des Verbs „secouer“ (*(le caillou qui) avait secoué (les détecteurs)*). Diese Lexemmetapher fokussiert die Art und Weise, auf welche die Raumzeit durch die Gravitationswellen in Bewegung gesetzt wird: „Remuer avec force, dans un sens puis dans l'autre (et généralement à plusieurs reprises.) V. Agiter. [...]“ (PR 1992: 1785).

Auf das Kreisen der Schwarzen Löcher umeinander vor der Fusion bezieht sich der Wissenschaftsjournalist mit einer Lexemmetapher *une valse serrée*, die an das bereits beschriebene kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT denken lässt. Nur es handelt sich hier nicht um wissenschaftliche Experimente, sondern um natürliche physikalische Prozesse. Insofern kann diese Lexemmetapher als **Einzelmetapher** betrachtet werden. Auch wenn von einem Walzer die Rede ist, fokussiert diese **Einzelmetapher** eher den Aspekt der Bewegung von zwei Schwarzen Löchern umeinander im Allgemeinen, aber nicht im Walzertakt:

(222) Cette dernière [onde gravitationnelle] est une vibration de l'espace-temps causée par **un remue-ménage cosmique extrême**, comme la chute d'un caillou fait vibrer la surface de l'eau.

(223) Mais, jusqu'à présent, **le « caillou »** qui **avait secoué** les détecteurs était **une valse serrée de deux trous noirs** gros comme trente soleils, se tournant autour jusqu'à ne plus faire qu'un.

Im Vermittlungstext von David Larousserie LES ONDES GRAVITATIONNELLES ENFIN DÉTECTÉES (LM 13.02.16)

Mit dem kognitiven Metaphernmodell GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE präsentiert David Larousserie im Vermittlungstext LES ONDES GRAVITATIONNELLES ENFIN DÉTECTÉES die Entdeckung von Gravitationswellen, die durch Verschmelzen zweier Schwarzer Löcher entstanden sind. Dieses kognitive Metaphernmodell wird eingesetzt neben dem kognitiven Metaphernmodell GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN, das oben beschrieben wurde.

In Bezug auf die Beschaffenheit unserer Welt spricht David Larousserie von einem „elastischen Behälter“ (*un contenant élastique*), der sich wie die Wasseroberfläche nach dem Steinwurf wellt (*onduler (à la manière des) rides à la surface d'une eau perturbée par le lancer d'un caillou*):

(224) L'espace-temps, c'est-à-dire la trame même du monde dans lequel nous vivons, est donc **un contenant élastique**, susceptible d'**onduler à la manière des rides à la surface d'une eau perturbée par le lancer d'un caillou**.

Dabei besteht eine Relation zwischen der Größe des Steines, der die Raumzeit umformt (*plus les « cailloux » agitant l'espace-temps sont gros*), der Entfernung der Gravitationswellen voneinander (*plus les crêtes des vagues créées sont éloignées*) und der Größe der Arme des Wellendetektors (*plus il faut des bras grands pour en saisir le passage*):

(225) En effet, plus **les « cailloux » agitant l'espace-temps** sont gros, plus **les crêtes des vagues** créées sont éloignées et plus il faut **des bras grands** pour en saisir le passage.

Die Lexemmetapher *cailloux* wird in beiden Fällen für die Quelle verwendet, die Gravitationswellen sendet, und zwar von zwei fusionierten Schwarzen Löchern. Die Lexemmetapher *la surface d'eau perturbée par le lancer d'un caillou* steht für die Raumzeit, die von Gravitationswellen gestört wird. Auf die metaphorische Verwendung weist auch der sprachliche **Marker à la manière de** hin. Die Lexemmetapher *des bras grands (pour en saisir le passage)* stammt vom kognitiven Metaphernmodell TELESKOPE SIND SINNESORGANE, die in der vorliegenden Arbeit bereits beschrieben wurde.

Auch hier erfolgt die Fokussierung auf die Besonderheit, mit der Gravitationswellen die Struktur der Raumzeit verändern. Durch die metaphorische Übertragung vom Konzept der Störung der Wasseroberfläche auf das Konzept der Störung der Raumzeit können Textrezipienten sich diesen abstrakten physikalischen Prozess ein wenig vorstellen, auch wenn sie selbst keine Physiker sind. Diese Vorstellung ist im Falle von Gravitationswellen für Laien ganz besonders wichtig. Bei Gravitationswellen handelt es sich um eine sehr wichtige Entdeckung, die bereits vor hundert Jahren von Albert Einstein theoretisch vorhergesagt wurde (auch wenn Albert Einstein nie damit gerechnet hat, dass die Gravitationswellen auf der Erde jemals registriert werden könnten). Das Empfangen und Erforschen von Gravitationswellen könnte Antworten auf viele Fragen

der Astrophysik bringen, wie z. B. Struktur und Beschaffenheit himmlischer Körper, die sonst nicht möglich wären.

Die Reihe der Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE wird zu den Erklärungszwecken mit der **Einzelmetapher** *ce premier clapotis cosmique* komplementiert. „Clapotis“ bedeutet „[...] Bruit et mouvement de l’eau qui clapote. [...]“ (PR 1992: 322).

Diese **Einzelmetapher** fokussiert das aufgenommene Signal der Gravitationswellen und stellt es durch die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich des Wassergeräusches dar:

(226) La détection de **ce premier clapotis cosmique** et détaillée dans la revue Physical Review Letters du 11 février par l’équipe de l’instrument LIGO, aux Etats-Unis, en collaboration avec celles de Virgo, détecteur essentiellement franco-italien et construit près de Pise et de GEO600, en Allemagne.

Zusammenfassend konnten in zwei Vermittlungstexten DES ÉTOILES À NEUTRONS SECOUENT LA TERRE und LES ONDES GRAVITATIONNELLES ENFIN DÉTECTÉES folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE festgestellt werden:

un remue-ménage cosmique extrême, la chute d’un caillou, le « caillou », (qui) avait secoué, un contenant élastique, onduler, (des) rides à la surface d’une eau perturbée par le lancer d’un caillou, les « cailloux » agitant l’espace-temps, les crêtes des vagues.

Zusätzlich unterstützen folgende **Einzelmetaphern** die populärwissenschaftliche Darstellung des physikalischen Phänomens Gravitationswellen, wobei die markierten Metaphern bereits beschriebenen kognitiven Metaphernmodellen angehören:

une valse serrée (de deux trous noirs), des bras grand (pour en saisir le passage), ce premier clapotis cosmique.

Die Präsentation des physikalischen Fachinhaltes *Gravitationswellen* erfolgt somit auf der für Laien verständlichen Ebene, wobei die von ihnen verursachten Störungen der Raumzeit besonders anschaulich dargestellt sind.

Im Vermittlungstext Sylvain Guilbaud ONDES GRAVITATIONNELLES EN VUE? (CJ 02.11.15)

Mit der Metapher eines Teichs, über dessen Wasseroberfläche ein Kieselstein geworfen wird, führt die Wissenschaftsjournalistin SYLVAIN GUILBAUD in ihrem Artikel

ONDES GRAVITATIONNELLES EN VUE? den Begriff der Gravitationswellen ein. Laut der Wissenschaftsjournalistin verursachen Gravitationswellen Wellen in der Raumzeit, die – ähnlich wie ein Kieselstein auf der Wasseroberfläche – die Raumzeit krümmen. Hier wird das Phänomen der Gravitationswellen umrissen. Die metaphorische Erklärung gilt dabei in erster Linie der Tatsache, dass Gravitationswellen die Raum-Zeit umformen:

(227) Objectif : effectuer la première détection directe d'ondes gravitationnelles, des déformations de la structure de l'espace-temps dues à des corps massifs et qui se propagent dans l'Univers à la manière des ondes à la surface d'un étang.

(228) Ce phénomène a été prédit par Albert Einstein peu après qu'il a formulé la théorie de la relativité générale. Celle-ci stipule que les objets courbent l'espace-temps selon leur masse. Un corps massif en rotation entraîne une propagation de cette courbure tout comme le jet d'un caillou dans un étang provoque la formation d'une onde qui s'étend peu à peu.

Die Verbreitung von Gravitationswellen wird durch die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der sichtbaren Wellen auf der Teichoberfläche auf den konzeptuellen Zielbereich der unsichtbaren Gravitationswellen dargestellt. Gleichzeitig wird die Struktur der Raum-Zeit mit der Wasserstruktur in einem Teich metaphorisch gleichgesetzt. Diese Analogie bezieht sich aber nur auf den Aspekt der Störungen, die durch Gravitationswellen bzw. Wellen im Wasser verursacht werden. Die **Fokussierung** liegt somit deutlich nur auf den „Krümmungen“, die dabei entstehen.

Die Lexemmetaphern *des ondes, la surface d'un étang, le jet d'un caillou dans un étang* und *(une onde qui) s'étend (peu à peu)* sind somit Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE. Diese Metapherngruppen werden jeweils durch die sprachlichen **Marker** *à la manière de* und *tout comme* eingeleitet und sind somit direkte Metaphern. Ihr **gezielter** Einsatz zu didaktischen Zwecken ermöglicht es den Textproduzenten, den physikalischen Sachverhalt für die Textrezipienten durch die konzeptuellen metaphorischen Projektionen und der damit verbundenen Analogiebildung zu erklären.

Die Wissenschaftsjournalistin führt ihre Analogie weiter, indem sie – mit einem Zitat des Wissenschaftlers Pierre Binétruy – auf die Größe des Kieselsteins hinweist: je nach Größe würden auf der Wasseroberfläche des Teiches unterschiedlich hohe Wellen entstehen. So muss man sich das auch im Weltall vorstellen, denn große Gestirne verursachen große Krümmungen der Raum-Zeit:

(229) « **Dans un étang**, l'amplitude et la fréquence de l'onde créée dépend de **la taille du caillou**, explique Pierre Binétruy, du laboratoire Astroparticule et cosmologie, à Paris. De même, les caractéristiques des ondes gravitationnelles dépendent en partie de la masse des objets qui les provoquent. » Théoriquement, nous-mêmes, lorsque nous nous mettons en mouvement, devrions générer des ondes gravitationnelles, mais d'une amplitude si ridicule qu'il est illusoire de la mesurer.

Die metaphorische Projektion findet statt zwischen dem Konzept eines Kieselsteins, der in den Teich fällt, und dem der kosmischen Gestirne, die Gravitationswellen

verursachen. Dabei wird – ähnlich wie im oben analysierten Text LES ONDES GRAVITATIONNELLES ENFIN DÉTECTÉES (LM 13.02.16) – das Konzept der Relation zwischen der Größe des Kieselsteins und der Größe der verursachten Wellen festgestellt: je größer der Kieselstein – umso größer die Wellen auf der Wasseroberfläche. Das bedeutet im diesem Kontext, dass je größer die Masse der Schwarzen Löcher oder Sterne ist, umso spürbarer die Gravitationswellen sind. In diesem Beispiel ist „der Kieselstein“ (*le caillou*) eine Lexemmetapher für das Konzept der „Objekte, die Gravitationswellen hervorrufen“. Auch sie realisiert das kognitive Metaphernmodell GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE. Und auch sie ist eine **gezielte** Metapher, auf die mit dem **Marker** *de même* in der anaphorischen Position hingewiesen wird. Die **Fokussierung** liegt dabei auf der Entstehung von Gravitationswellen und ihrer Stärke: Gravitationswellen werden von kosmischen „Objekten“ initiiert und ihre Amplitude hängt mit der Masse dieses Objektes zusammen.

Zusammenfassend ließen sich im Vermittlungstext ONDES GRAVITATIONNELLES EN VUE? folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE ermitteln und analysieren:

des ondes, la surface d'un étang, le jet d'un caillou dans un étang, (une onde qui) s'étend (peu à peu), dans un étang, la taille du caillou.

Die Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE sind direkte Metaphern, die mit den sprachlichen **Markern** *à la manière de, tout comme* und *de même* eingeleitet werden. Sie dienen als didaktische Instrumente, um Teile des Konzeptes von Gravitationswellen dem Textrezipienten zu verdeutlichen. Sie fokussieren die Struktur der Raum-Zeit (in Analogie zu Wasser), die Verbreitung von Gravitationswellen in der Raum-Zeit (ähnlich wie Wellen auf der Wasseroberfläche) und den Zusammenhang zwischen der Schwingungsweite von Gravitationswellen und der Masse des Objektes, das sie verursacht (wie bei der Größe des Kieselsteins).

Die Tatsache, dass diese Lexemmetaphern sowohl im Zitat des Wissenschaftlers Pierre Binétry als auch im Bericht der Textproduzentin Sylvain Guilbaud vorkommen, weist auf die Verbreitung des kognitiven Metaphernmodells GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE im Sprachgebrauch hin und lässt die Schlussfolgerung zu, dass es sich um ein etabliertes Metaphernmodell handelt.

Der didaktische Wert der eingesetzten Lexemmetaphern liegt auf der Hand: sie visualisieren das unsichtbare Phänomen der Gravitationswellen, präsentieren es anschaulich und somit adressatengerecht. Und die fokussierten fachlichen Aspekte, die Verbreitung von Gravitationswellen in der Raum-Zeit und die Abhängigkeit ihrer Amplitude von der Masse der initiiierenden Objekte, präsentieren diesen fachlichen Sachverhalt zugleich auch sachgerecht.

12.1.25 KOLLISIONEN VON ELEMENTARTEILCHEN IM TEILCHENBESCHLEUNIGER SIND EIN FAHRRADUNFALL IN EINEM TUNNEL

Im Vermittlungstext von Nicolas Baker FABIOLA GIANOTTI NOUS OUVRE LES PORTES DU CERN (CJ 15.06.18)

Mit Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells KOLLISIONEN VON ELEMENTARTEILCHEN IM TEILCHENBESCHLEUNIGER SIND EIN FAHRRADUNFALL IN EINEM TUNNEL beschreibt Fabiola Gianotti, Generalsekretärin des CERN, im Interview mit dem Wissenschaftsjournalisten Nicolas Baker das physikalische Phänomen der Verbindung zwischen Masse und Energie, die gegenseitig die eine in die andere umgewandelt werden können. Dabei verwendet sie nicht nur die Lexemetaphern, sondern gibt auch die konzeptuellen Zielbereiche an, die sie erklären.

Die Lexemetapher (*l'on) faisait collisionner deux vélos à très grande vitesse [...] dans un tunnel*) ist eine direkte Metapher, die mit dem sprachlichen **Marker** *c'est un peu comme si* eingeleitet wird. Die metaphorische Projektion verbindet den konzeptuellen Herkunftsbereich der im Tunnel zusammenstoßenden Fahrräder mit dem konzeptuellen Zielbereich der Protonen. Sie fokussiert Protonen, die im Teilchenbeschleuniger zu Kollisionen gebracht werden.

Bei der Lexemetapher *une moto va se matérialiser* erfolgt die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Zielbereich von zwei Fahrrädern, die beim Zusammenstoß für einen Augenblick eine Einheit bilden, bevor sie im nächsten Augenblick in kleine Teile zerfallen. Mit diesem Konzept wird der Zielbereich des Partikels im Teilchenbeschleuniger erklärt, das sich bei Protonenkollisionen für einen Augenblick materialisiert, bevor auch es zerfällt. Die **Fokussierung** dieser Lexemetapher liegt auf dem Partikel (z. B. dem Higgs-Boson), das im Zuge der Protonenkollisionen im Teilchenbeschleuniger in Erscheinung tritt.

Die oben beschriebene metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich von zwei zusammenstoßenden Fahrrädern prägt auch die Lexemetapher *exploser en de nombreuses pièces détachées*. Diese Lexemetapher weist eine **Fokussierung** auf die Elementarteilchen auf, in die der sich materialisierte Partikel zerfällt: Elektronen, Myonen, Photonen.

Die Lexemetapher *le comptage des boulons et pièces détachées et la mesure précise de leurs énergies* fokussiert ihrerseits die Ermittlung neuer physikalischer Daten über die neu entstandenen Elementarteilchen.

Die Lexemetapher (*quel) modèle de moto*) mit der metaphorischen Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der Motorradmarke auf den konzeptuellen Zielbereich des sich im Teilchenbeschleuniger materialisierten Teilchens (z. B. des Higgs-Bosons)

fokussiert die gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse über das bei den Zusammenstößen von Protonen entstandene Partikel:

(230) Le phénomène suit la désormais célèbre formule $E=mc^2$ qui décrit l'équivalence qui existe entre masse et énergie. De la masse peut se transformer en énergie (comme au cœur des étoiles) et de l'énergie peut se transformer en masse (c'est ce qui s'est passé peu après le Big Bang). C'est un peu comme si **l'on faisait collisionner deux vélos à très grande vitesse** (les protons) **dans un tunnel**. Au point d'impact, **une moto va se matérialiser** (le boson de Higgs, par exemple) puis **exploser en de nombreuses pièces détachées** (des électrons, des muons, des photons...). **Le comptage des boulons et pièces détachées et la mesure précise de leurs énergies** permettra de déduire **quel modèle de moto** (quelle particule) a été matérialisé dans le cœur du détecteur.

Folgende Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells KOLLISIONEN VON ELEMENTARTEILCHEN IM TEILCHENBESCHLEUNIGER SIND EIN FAHRRADUNFALL IN EINEM TUNNEL können **zusammenfassend** genannt werden:

(l'on) faisait collisionner deux vélos à très grande vitesse [...] dans un tunnel, une moto va se matérialiser, exploser en de nombreuses pièces détachées, le comptage des boulons et pièces détachées et la mesure précise de leurs énergies, (quel) modèle de moto.

Bei diesem kognitiven Metaphernmodell liegt die Vermutung nahe, dass es seitens der Wissenschaftlerin bzw. der Wissenschaftler zwecks Erklärung ihrer Arbeit kreierte wurde. Die Schilderung eines Fahrräderzusammenstoßes im Tunnel liefert für Laien Erkenntnisse über den Sinn und Zweck der Teilchenbeschleuniger, denn sie können sich das Prinzip der Protonenzusammenstöße, der Materialisierung und des Zerfalls neuer Teilchen mit Hilfe des kognitiven Metaphernmodells KOLLISIONEN VON ELEMENTARTEILCHEN IM TEILCHENBESCHLEUNIGER SIND EIN FAHRRADUNFALL IN EINEM TUNNEL besser vorstellen. Für ein gutes Verständnis des kognitiven Metaphernmodells sorgen auch zusätzlich die expliziten Fokussierungen: *les protons, des électrons, des muons, des photons, le boson de Higgs, par exemple* und *quelle particule* hin.

12.2 Metaphorische Wortspiele

Metaphorische Wortspiele sind ein wesentliches Element der Vermittlung fachlicher Inhalte in den analysierten Texten aus LM. Sie erfüllen in den analysierten Vermittlungstexten vielfältige Funktionen, die im Folgenden identifiziert und beschrieben werden.

In den vorhergehenden Abschnitten der vorliegenden Arbeit wurden bereits einige metaphorische Wortspiele ermittelt und im Rahmen der Analyse den Texten zugrunde liegender kognitiver Metaphernmodelle untersucht. Diese Wortspiele basieren auf den Lexemmetaphern *mauviette*, *cerner la bête*, *pointer*, *tirer*, *réussite*, *applaudissements*, *s'épuiser*, *le Grand Sommeil*, *le dormeur*, *être secoué*, *les compteurs se sont agités*, *pousser au maximum le modèle standard*, *voir la première lueur de l'Univers sombre*, *les têtes tournent*, *ce rien a laissé en quelque sorte des traces*, *énorme secousse dans le monde scientifique* und *secouer encore le landerneau scientifique*. Da sie jeweils ein wichtiger Bestandteil der analysierten kognitiven Metaphernmodelle sind, war ihre Analyse im Rahmen der Analyse dieser kognitiven Metaphernmodelle notwendig.

Im folgenden Abschnitt werden metaphorische Wortspiele nach einem anderen Prinzip als nur der Zugehörigkeit zu einem bestimmten kognitiven Metaphernmodell analysiert. Sie mögen u. U. auch Realisierungen eines bestimmten kognitiven Metaphernmodells sein, dabei ist **dieses Modell aber nicht die absolute Bedingung für ihr Verständnis**. Vielmehr funktionieren diese metaphorischen Wortspiele auf der Textebene in Verbindung mit anderen Wortspielen ein und desselben Vermittlungstextes. Abhängig von ihrer Stellung im Text sowie vom Inhalt des Textes übernehmen sie unterschiedliche Funktionen, die im Folgenden genau untersucht werden. Aber auch das Wirkungsprinzip der jeweiligen Wortspiele, das auf dem Changieren von Bedeutungen ein und demselben Lexems basiert, wird untersucht und beschrieben.

12.2.1 Metaphorische Wortspiele in LM

Im Vermittlungstext vom David Larousserie EFFERVESCENCE AUTOUR D'UNE PARTICULE MYSTÈRE (LM 23.03.16)

Den Vermittlungstext von David Larousserie EFFERVESCENCE AUTOUR D'UNE PARTICULE MYSTÈRE über die (mögliche) Entdeckung eines neuen Elementarteilchens bestimmen metaphorische Wortspiele, die den stilistischen und inhaltlichen Rahmen für weitere Erklärungen bilden.

Am Anfang des Artikels informiert David Larousserie seine Leser über die 51. Fachtagung der Physiker (*rencontres de Moriond*), die im italienischen Skigebiet La Thuile stattfindet. Von ihrem Konzept her verbindet diese Tagung traditionell Vorträge mit Skilaufen. In diesem Kontext scheint der einleitende Satz des Artikels – ein Zitat des Teilchenphysikers Yves Sirois – erst einmal scheinbar eindeutig. Yves Sirois spricht vom Nebel: *On est dans le brouillard* ! In Verbindung mit dem Tagungsort – den italienischen Alpen – ist schlechtes Wetter die erste Assoziation eines Textrezipienten. Allerdings kommt im darauffolgenden Satz die Erklärung der kontextuellen Bedeutung des Lexems „le brouillard“:

(231) Il ne dit pas ça parce qu'il est à la neige, dans les Alpes italiennes. C'est seulement l'impression qu'il a eue, avec d'autres [...].

Und etwas später schreibt der Wissenschaftsjournalist:

(232) **Le brouillard** vient d'une excitation quasi sans précédent pour... une bosse. Rien à voir là encore avec le ski, mais avec un défaut apparu sur les courbes de résultats de deux expériences, Atlas et CMS, installées sur l'anneau du LHC [...].

So wird der Textrezipient stufenweise an die kontextuelle Bedeutung des Lexems „le brouillard“ herangeführt. Auch im PR findet man beide Bedeutungen des Lexems „le brouillard“: „[...] Phénomène naturel produit par des gouttes d'eau extrêmement petites qui flottent dans l'air près du sol et provoquent une diffusion intense de la lumière. [...] Loc. fig. [...] Être dans le brouillard, ne pas voir clair dans une situation qui pose des problèmes.“ (PR 1992: 221).

Die zweite – übertragene – Bedeutung ist die metaphorische Bedeutung. Die metaphorische Projektion findet aus dem Herkunftsbereich des Nebels als Naturphänomen auf den konzeptuellen Bereich der Unklarheit in einer problematischen Situation statt.

Das metaphorische Wortspiel entsteht hier dadurch, dass im gegebenen Kontext simultan beide Bedeutungen des Lexems „le brouillard“ realisiert werden. Die anschließende Disambiguierung weist letztendlich auf die übertragene Bedeutung hin, die in diesem Kontext als richtig zu interpretieren wäre. Denn diese Bedeutung leitet die Auseinandersetzung mit dem Thema des Vermittlungstextes ein: die „mysteriöse“ Beule in der Messkurve, die bei 750 Gigaelektronenvolt gemessen wurde.

Das metaphorische Wortspiel mit der Lexemmetapher *le brouillard* ist nicht das einzige, das an das eigentliche Thema des Artikels heranführt. Der folgende Satz beinhaltet das metaphorische Wortspiel mit dem Lexem „fort“:

(233) Mais le travail a continué pour faire encore **plus fort**. Au printemps 2015, l'énergie du « canon » du CERN a augmenté de 60% pour forcer la matière ordinaire à créer des choses extraordinaires.

Hier handelt es sich um die höhere Energie, die im Teilchendetektor Atlas im Forschungszentrum CERN bei Genf verwendet wird, um neue Elementarteilchen zu finden. Allerdings wird das Lexem „fort“ in der Umgangssprache oft auch in der Bedeutung „bedeutend, überwältigend“ verwendet. Auch der PR gibt diese Bedeutung (neben zahlreichen anderen Bedeutungen des Adjektivs „fort“ an: „(Abstrait) V. Grand, intense. [...] Faire une forte impression sur qqn...“ (PR 1992: 811).

Nun werden im Kontext des Vermittlungstextes beide Bedeutungen realisiert: „stark“ und „überwältigend“¹¹³. Im darauffolgenden Satz wird das Wortspiel disambiguiert: Forscher haben die Energie des Teilchendetektors um 60% erhöht mit dem Ziel, neue Elementarteilchen zu entdecken. Der Wissenschaftsjournalist weist ausdrücklich auf die „wörtliche“ Bedeutung des Adjektivs „fort“ als richtige für das Verständnis der weiteren Ausführungen hin.

Die Funktion der zwei oben beschriebenen metaphorischen Wortspiele besteht darin, dass sie das Interesse der Leser für die beobachtete Beule auf der Messkurve wecken,

¹¹³ [<http://dict.leo.org/franz%C3%B6sisch-deutsch/fort>], letzter Zugriff am 07.09.2017.

auch wenn es noch keine bestätigte Entdeckung ist. Allerdings kommt noch ein Aspekt dazu. Durch den humoristischen Effekt der Wortspiele kann man ihre „Botschaft“ nicht ganz ernst nehmen. Für den Wissenschaftsjournalisten sind die metaphorischen Wortspiele an dieser Stelle auch ein Mittel, auf Abstand zu der allgemeinherrschenden Euphorie über die noch nicht bestätigte Entdeckung zu gehen und seine Einstellung Textrezipienten zu kommunizieren.

Für einen relativen Laien ist es u. U. tatsächlich schwer nachzuvollziehen, warum eine bloße Unregelmäßigkeit in der Messkurve zu einer großen Aufregung führen kann. Auf diese Aufregung weist auch die Lexemetapher *secouer* hin, die ebenfalls wie die Lexemetaphern *le brouillard* und *fort* zugleich in verschiedenen Bedeutungen realisiert wird.

Für das Verb „secouer“ bietet PR folgende Definitionen: „[...] (1) Remuer avec force, dans un sens puis dans l’autre (et généralement à plusieurs reprises) [...] (5) [...] Ébranler par une commotion physique ou morale ; faire impression sur (qqn)“ (PR 1992: 1785).

Auf diese Art und Weise werden Physiker, die in La Thuile Ski laufen, nicht nur wegen der Buckel auf den Skipisten durchgerüttelt, sondern auch im metaphorischen Sinne von der Beule auf der Messkurve beeindruckt. Im Kontext des Vermittlungstextes wird außerdem eine weitere Bedeutung des Lexems „secouer“ simultan mit den zwei oben angegebenen Bedeutungen realisiert. Die dritte Bedeutung könnte sich auf die Kollisionen im Teilchendetektor beziehen, die zu den überraschenden Ergebnissen in der Messkurve führen:

(234) Le 15 décembre 2015, les premiers bilans des deux expériences enregistrant l’effet de ces collisions ont soulevé l’enthousiasme : **de l’inattendu** avait pointé le bout de son nez. C’est la fameuse bosse qui **secoue** tant les physiciens-skieurs de La Thuile et d’ailleurs.

Ähnlich funktioniert auch das weitere metaphorischen Wortspiel mit der Lexemetapher *un casse-cou*. „Un casse-cou“ wird definiert als „(3) Fam. Celui qui s’expose, sans réflexion, à un danger, qui commet témérairement des imprudences“ (PR 1992: 263).

Hier bezieht sich die in der Definition vom „casse-cou“ implizierte Gefahr auf zwei Tatsachen zugleich: die Gefahr, die von teilweise unebenen Skipisten ausgeht, und die Gefährlichkeit, verfrühte Forschungsergebnisse zu publizieren. Denn die Beule in der Messkurve könnte sich noch als Zufall ergeben:

(235) Les chercheurs, mêmes sur les pistes, ne sont pas **des casse-cou**. Avant d’annoncer une découverte, il leur faut des preuves solides.

Im nächsten metaphorischen Spiel kommen zwei Bedeutungen vom Lexem „une bosse“ simultan zustande: „une bosse“ als Buckel auf der Skipiste und „une bosse“ als Beule in der Messkurve:

(236) A une certaine énergie, il y a plus de flashes lumineux qu'attendu. Cet excès correspond à la fameuse **bosse sur les courbes**. [...] Qu'y a-t-il dans le sac à dos de ces **skieurs de bosses** ?

„Une bosse“ ist das zentrale Lexem des analysierten Vermittlungstextes, denn der Text handelt von einer Beule in der Messkurve der Detektoren, die – vorausgesetzt, dass wiederholte Experimente die gewonnenen Daten bestätigen – eine große Entdeckung mit sich bringen könnte: die Entdeckung eines neuen Elementarteilchens. Dieses Elementarteilchen könnte Ähnlichkeiten mit dem Higgs-Boson aufweisen, wäre aber viel schwerer. Auch bei diesem metaphorischen Wortspiel zieht der Textproduzent eine sprachliche Parallele zwischen der physikalischen Entdeckung und dem Zeitvertreib der tagenden Physiker in den Alpen.

Tatsächlich kann es passieren, dass ein Skifahrer auf der Skipiste wegen eines Buckels hoch in die Luft springt. Nun scheint es so ähnlich mit der Beule in der Messkurve zu sein. Es ist nicht auszuschließen, dass sie bei weiteren Experimenten noch ausgeprägter wird, somit die Existenz eines weiteren Elementarteilchens bestätigt und es den Forschern ermöglicht „hochzuspringen“: Ansehen und vielleicht eine Auszeichnung zu gewinnen. Diese drei Gedanken kombiniert das metaphorische Wortspiel im letzten Satz des Artikels:

(237) Deux à trois fois plus de données seront suffisantes pour en finir avec les facéties statistiques et vérifier **si la bosse persiste, pour sauter très haut**.

Ähnlich wie die Metapher *secouer*, wird die Metapher *sauter plus haut* in drei verschiedenen Bedeutungen realisiert: Sprünge auf den Skipisten, eine noch größere Ausprägung der Beule auf der Messkurve und Ansehen für die Entdecker.

Zusammenfassend lassen sich folgende Schlüsse ziehen. Aus der durchgeführten Textanalyse geht hervor, dass der Wissenschaftsjournalist David Larousserie in seinem Artikel EFFERVESCENCE AUTOUR D'UNE PARTICULE MYSTÈRE sechs metaphorische Wortspiele einsetzt, und zwar mit den Lexemmetaphern

le brouillard, fort, secouer, un casse-cou, une bosse, sauter plus haut.

Diese Wortspiele können ein und demselben kognitiven Metaphernmodell zugeordnet werden: BEULE IN DER MESSKURVE IST BUCKEL AUF DER SKIPISTE. Dieses kognitive Metaphernmodell scheint für die Zwecke des Vermittlungstextes vom Wissenschaftsjournalisten kreiert zu sein, denn es lässt sich nur aus dem Kontext der Fachtagung in La Thuile erklären und nur in diesem Kontext kann es verstanden werden. Diese Lexemmetaphern ergänzen sich aber gegenseitig in der Vermittlung der Analogie zwischen zwei ähnlich geformten Unregelmäßigkeiten: auf der Skipiste und in der Messkurve.

Dieses metaphorische Wortspiel wird erst dadurch ermöglicht, dass in der französischen Sprache ein und dasselbe Lexem für einen Buckel und eine Beule verwendet wird: „une bosse“. Durch die metaphorische Projektion aus dem Herkunftsbereich des Buckels auf

der Piste auf den Zielbereich der Beule in der Kurve wird der Textrezipient dazu angehalten, sich die neue fachliche Information über die (mysteriöse) Beule aus der Sicht des bekannten Konzeptes eines gewöhnlichen Buckels auf der Erdoberfläche vorzustellen. Somit wird die neue Information in ihrer Komplexität reduziert und spielerisch in den bestehenden Wissenskontext der Leser eingeordnet.

Die aufeinanderfolgenden metaphorischen Wortspiele leisten ihren Beitrag dazu, dass beim Leser nicht der Eindruck einer Instruktion beim Vermitteln des neuen Sachverhaltes entsteht. Eher wird es Textrezipienten durch die lockere Art der spielerischen Präsentation ermöglicht, sich auf den fachlichen Sachverhalt einzulassen und sich damit kognitiv durch Bildung von Analogien auseinanderzusetzen. Somit dienen die metaphorischen Wortspiele nicht einer punktuellen Auflockerung der sonst u. U. trüben fachlichen Darstellung, sondern einer bestehenden spielerisch-einladenden Form der Wissensvermittlung. Dabei ist eine individuelle Auseinandersetzung mit physikalischen Zusammenhängen möglich, die sonst nur für Fachleute kognitiv zugänglich wären.

Gleichzeitig entsteht durch den humoristischen Effekt der metaphorischen Wortspiele bei Textrezipienten der Eindruck, dass der Wissenschaftsjournalist selbst die neue Entdeckung nicht ganz ernst nimmt. Er berichtet mit Humor von den noch nicht bestätigten Ergebnissen wissenschaftlicher Experimente, die Wissenschaftler selbst bereits groß feiern, und relativiert somit die Wichtigkeit und Zuverlässigkeit dieser Ergebnisse. Dieser relativierende Hinweis hilft Laien, die Mitteilung aus den wissenschaftlichen Kreisen besser einzuschätzen und in die Reihe früherer Entdeckungen einzuordnen.

Im Vermittlungstext von Nathaniel Herzberg LES FRÉMISSEMENTS DE LA MATIÈRE NOIRE (LM 29.10.14)

Im Artikel von Nathaniel Herzberg LES FRÉMISSEMENTS DE LA MATIÈRE NOIRE werden drei aufeinanderfolgende Wortspiele in der Einleitung bzw. gleich im Anschluss am Anfang des Hauptteils des Artikels verwendet. Ein viertes Wortspiel erfolgt zum Schluss und bildet einen kognitiv-metaphorischen Bogen zum Anfang des Vermittlungstextes.

In diesem Artikel berichtet der Wissenschaftsjournalist von der Suche nach der Dunklen Materie und den jüngsten Publikationen zu diesem Thema.

Das erste Wortspiel erfolgt durch die simultane Realisierung von zwei verschiedenen Bedeutungen des Lexems „poids“:

- (238) Dans le palmarès des **mystères scientifiques**, celui-là tient une place de choix. **Mesuré au poids**, c'est même assurément la première. Et pour cause : la « matière noire », puisque c'est d'elle qu'il s'agit, représente rien de moins que 80% de toute la masse de l'Univers. Tout ce que nous pouvons toucher, regarder, détecter, tout ce que nous connaissons – du premier proton à la dernière galaxie – ne représente que 20% de la matière totale. Le reste est... un mystère.

Das Lexem „poids“ hat neben der wörtlichen Bedeutung „masse d’un corps“ laut LR und PR auch eine übertragene Bedeutung „force, importance de quelque chose qui lui donne de l’effet, de la valeur“¹¹⁴ / „fig. [...] 2⁰ force, influence qu’une chose exerce“ (PR 1992: 1468).

Im Kontext der Suche nach Dunkler Materie findet eine simultane Realisierung von zwei Bedeutungen des Lexems „poids“ statt. In Verbindung mit der Metapher *mystères scientifiques* (für Dunkle Materie) kommt als erstes die übertragene Bedeutung der Lexem „Gewicht“, und zwar „Wichtigkeit“ in den Sinn. Erst nach dem disambiguierenden Satz, in dem der Wissenschaftsjournalist auf das anteilige Gewicht der Dunklen Materie von 80% in der gesamten Masse des Universums hinweist, wird die andere – wörtliche – Bedeutung des Lexems „poids“ realisiert: physische Masse. In der exponierten Stellung in der Einleitung des Artikels ist der aufmerksamkeitsbündelnde Effekt deutlich.

Das erste Wortspiel wird sofort durch ein Folgewortspiel ergänzt und bekräftigt:

(239) Depuis trente ans, les scientifiques s’affrontent à coups de théories, multiplient les expériences pour tenter de mettre en évidence cette matière noire. En vain. Aussi, **chaque grain de lumière dans ce ciel obscur prend un éclat particulier.**

Dieses metaphorische Wortspiel basiert auf simultaner Realisierung von jeweils zwei Bedeutungen von drei verschiedenen Lexemkombinationen: „grain de lumière“, „ciel obscur“ und „éclat particulier“.

Angenommen, dass der *ciel obscur* sich auf Dunkle Materie bezieht, würde *grain de lumière* eine physikalische Erscheinung der Dunklen Materie als ein sichtbares / entdecktes Elementarteilchen bedeuten. In diesem Sinne hätte dieses Elementarteilchen ein besonderes Leuchten – ein anderes als die bis dato nachgewiesenen Elementarteilchen.

Das Trio der Lexemetaphern könnte sich im selben Kontext aber auch auf die wissenschaftliche Suche nach der Dunklen Materie beziehen. So könnte der *ciel obscur* die mangelnden Beweise und den wissenschaftlichen Stillstand, *grain de lumière* eine wissenschaftliche Neuigkeit und *éclat particulier* die Wichtigkeit dieser Neuigkeit im wissenschaftlichen Kontext bedeuten.

Das dreifache Wortspiel intensiviert den aufmerksamkeitsbildenden Effekt beim Leser.

Aus dem metaphorischen wortspielgeprägten Kontext ergibt sich gleich zu Beginn des Hauptteils des Artikels ein drittes Wortspiel:

(240) Et, depuis huit mois, **le milieu est en ébullition.**

Für das Lexem „ébullition“ sieht PR zwei Bedeutungen vor: „1⁰ Cour. État d’un liquide soumis à l’action de la chaleur, et dans lequel se forment des bulles de vapeur qui

¹¹⁴ [<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/poids/61976>], letzter Zugriff am 18.07.2018.

viennent crever à la surface. [...] 2^o Fig. En ébullition, un état de vive agitation, de surexcitation. [...] 2 (PR 1992: 591).

Das Lexem „milieu“ könnte sich zum einen auf die Materie beziehen, die aus physikalischen Partikeln im Siedezustand besteht, zum anderen aber auch auf die Wissenschaftsgemeinde, die sich in einem Zustand extremer Aufregung befindet: „III. Sc. et cour. Ce qui entoure, ce dans quoi une chose ou un être se trouve. „1^o Un espace matériel dans lequel un corps est placé“ (D’Alemb.) [...] 4^o Cour. (v. 1850). L’entourage matériel et moral d’une personne [...]. Le groupe social où elle vit (pays, classe sociale, profession, famille). [...]“ (PR 1992: 1200).

Im Kontext der Erläuterungen jüngster wissenschaftlicher Erkenntnisse bezüglich der Dunklen Materie sind beide Realisierungen erst einmal denkbar. Erst die darauffolgenden Erläuterungen der erreichten Forschungsergebnisse von gleich drei voneinander unabhängigen Teams von Astrophysikern fokussieren die Bedeutung von „milieu“ als wissenschaftliche Gemeinde und „en ébullition“ als Zustand der Aufregung und disambiguieren somit das Wortspiel. Auch das einige Sätze später folgende Zitat von Yannick Mellier, einem Vertreter vom *Institut d’astrophysique de Paris*, bestätigt die bereits disambiguierte Bedeutung von „en ébullition“:

(241) « *Il faut évidemment être très prudent, attendre des confirmations, mais tout le monde est excité* », admet Yannick Mellier de l’Institut d’astrophysique de Paris.

Der abschließende Abschnitt des Artikels beinhaltet ein weiteres Wortspiel, wiedergegeben als Zitat des Physikers Emilian Dudas von CNRS:

(242) « *Je ne sais pas d’où viendra la lumière, mais le bout du tunnel est proche* », sourit Emilian Dudas.

Dieses Wortspiel basiert auf dem Sprichwort „voir la lumière au bout du tunnel“. Im Zitat des Wissenschaftlers bekommt das Lexem „lumière“ neben der Bedeutung „Licht“, die im Rahmen der Kollokation automatisch realisiert wird, eine weitere Bedeutung einer „wissenschaftlichen Erkenntnis“. Es ist zwar noch nicht klar, welche Experimente die Antwort auf die Frage nach der Dunklen Materie mit sich bringen, aber die Antwort kommt bald.

In der Bedeutung der „Antwort auf die wissenschaftliche Frage“ steht dieses abschließende Wortspiel im Einklang mit dem Wortspiel im einleitenden Teil des Artikels: *Aussi, chaque grain de lumière dans ce ciel obscur prend un éclat particulier*. In diesem Wortspiel bezeichnet *grain de lumière* eine wissenschaftliche Neuigkeit.

Es gibt zwar keine explizite Disambiguierung des Wortspiels in diesem Fall. Allerdings erfolgt eine indirekte Disambiguierung dadurch, dass Textrezipienten das Sprichwort „voir la lumière au bout du tunnel“ sofort wiedererkennen. Außerdem bilden zwei Wortspiele mit dem Lexem „Licht“ in der Bedeutung der wissenschaftlichen Erkenntnisse am Anfang und am Ende des Artikels einen **konzeptuellen metaphorischen Rahmen** für das Verständnis des metaphorischen Wortspiels.

Zusammenfassend lassen sich folgende Ergebnisse der Ermittlung und Analyse der metaphorischen Wortspiele im Vermittlungstext von Nathaniel Herzberg LES FRÉMISSEMENTS DE LA MATIÈRE NOIRE festhalten.

Es werden vier metaphorische Wortspiele eingesetzt, die auf folgenden Lexemmetaphern basieren:

poids, grain de lumière, ciel obscur, éclat particulier, milieu, être en ebullition, lumière, voir la lumière au bout du tunnel.

Diese metaphorischen Wortspiele funktionieren auf der Textebene zusammen und übernehmen im Text verschiedene und einander ergänzende Funktionen. Während die Funktion des ersten Wortspiels mit der Lexemmetapher *poids* in erster Linie für Aufmerksamkeit für das Thema sorgt, bringt das Wortspiel mit den Lexemmetaphern *milieu* und *être en ebullition* eine Auflockerung in den populärwissenschaftlichen Bericht. Das Wortspiel mit den Lexemmetaphern *grain de lumière, ciel obscur* und *éclat particulier* funktioniert ergänzend sowohl zum ersten Wortspiel mit *poids* als auch zum letzten Wortspiel mit *lumière*. Zusammen mit dem letzten Wortspiel bildet es einen konzeptuellen metaphorischen Rahmen für das Verständnis der vermittelten physikalischen Inhalte bezüglich der Suche nach der Dunklen Materie im Text des Zeitungsartikels.

Im Vermittlungstext von David Larousserie LE MYSTÈRE DU PROTON QUI RÉTRÉCIT (LM 24.08.16)

Ganz im Einklang mit den zwei oben analysierten Vermittlungstexten begegnet der Textrezipient einem metaphorischen Wortspiel in der Einleitung des Artikels LE MYSTÈRE DU PROTON QUI RÉTRÉCIT, dem Hauptteil des Artikels und im Fazit. Diese Wortspiele sorgen somit für eine metaphorische kognitive Struktur und den Rahmen für das bessere Aufnehmen populärwissenschaftlich dargebotener Sachverhalte.

In diesem Vermittlungstext beschreibt David Larousserie das wissenschaftliche Experiment, bei dem die Protongröße im Inneren eines Atoms gemessen wird. Die Wissenschaftler dringen in das Innere des Atoms hinein, lasern die Bewegungen von Elektronen und Myonen rund um das Proton herum und ziehen daraus Rückschlüsse auf die Größe des Protons. Auf diese Art und Weise wollen sie in die „Geheimnisse der Natur durchdringen“ bzw. sie „begreifen“ (*percer les secrets de la nature*):

(243) En physique, pour **percer les secrets de la nature**, il y a la manière forte et la manière douce.

Durch den Ausdruck „percer les secrets de la nature“ werden nun zwei Bedeutungen des Verbs „percer“ realisiert: das physische Eindringen in das Innere des Atoms und das Durchschauen der Naturgeheimnisse: „I. 1° Faire un trou dans (un objet) [...] II. [...] 2° Fig. [...] Se déceler, se manifester, se montrer.“ (PR 1992: 1398).

Das metaphorische Spiel besteht darin, dass die beiden Bedeutungen zugelassen und keine von den beiden disambiguiert wird. Zwar bezieht sich die Fortsetzung des Satzes „[...] il y a la manière forte et la manière douce“ auf die konkrete Vorgehensweise beim Experiment und würde somit eher die Bedeutung des Durchdringens ins Atominnere in den Vordergrund stellen. Allerdings ist das „Begreifen der Geheimnisse der Natur“ eine logische Folgerung des „Durchdringens ins Atom“ und bleibt somit auch bestehen. Im texteinleitenden Satz zieht das metaphorische Wortspiel eine besondere Aufmerksamkeit auf sich und weckt das Interesse des Textrezipienten für das Thema des Artikels.

Das im Vermittlungstext LE MYSTÈRE DU PROTON QUI RÉTRÉCIT beschriebene Experiment zielt auf die Messungen der Protongröße ab, die Wissenschaftler sich vorgenommen haben. Diese Messungen werden grundsätzlich möglich, wenn die kreisförmigen Elektron- oder Myonbewegungen um das Proton herum analysiert werden. Leider ergaben diese Messungen jahrelang keine Ergebnisse. Im Jahre 2016 ist es den Wissenschaftlern gelungen, Messungen auf der Basis von Myonbewegungen vorzunehmen, indem sie von einer kleineren Protongröße ausgingen. Die Messungen haben das Ergebnis gebracht, dass das Proton nun ganze 4% kleiner gemessen wurde als vermutet. Die Experimente sind somit aber noch nicht zu Ende. Mittlerweile messen Physiker die Myonkreise nicht nur um das Proton alleine, sondern um das Proton und das Neutron zusammen.

In diesem Kontext von Messungen kreisförmiger Elektron- bzw. Myonbewegungen um das Proton offenbart sich der folgende Satz vom Wissenschaftsjournalist als metaphorisches Wortspiel:

(244) Quelque chose ne tourne donc pas rond autour du proton.

Das Wortspiel basiert auf der gleichzeitigen Realisierung im gegebenen Kontext von zwei Bedeutungen von zwei Lexemen: „tourner“ und „ne pas tourner rond“.

„Tourner“¹¹⁵ bezieht sich auf die Kreise, die ein Myon um das Proton bzw. das Proton und Neutron dreht. Der Ausdruck „ne pas tourner rond“ bedeutet seinerseits „ne pas aller bien“¹¹⁶ und bezieht sich auf die wissenschaftlichen Experimente, die nun bis jetzt keine endgültigen Ergebnisse liefern konnten.

Im darauffolgenden Satz wird das Wortspiel disambiguiert. Es wird auf zwei Ursprünge des Problems hingewiesen: die Fehlangaben der Elektronmessungen bzw. abweichende Eigenschaften von Elektronen und Myonen, was ein Hinweis auf radikal neue Erkenntnisse wäre. Somit wird die Bedeutung der Redewendung „ne pas tourner rond“ als „nicht gut laufen“ in diesem Kontext geltend gemacht:

(245) Grosso modo, il n'y a que deux solutions pour résoudre l'énigme. Soit les mesures utilisant les électrons (par laser ou par diffusions) ont un problème. Soit il y aurait un effet physique différent pour le muon et l'électron, ce qui serait radicalement

¹¹⁵ Bedeutung von „tourner“ vgl. PR 1992: 1989.

¹¹⁶ [https://fr.wiktionary.org/wiki/ne_pas_tourner_rond], letzter Zugriff am 05.08.2018.

nouveau. D'autant qu'une autre propriété du muon, liée à son interaction avec un champ magnétique, montre aussi une différence avec l'électron.

Dieses Wortspiel trägt zur willkommenen Auflockerung in einem Bericht bei, in dem der Textrezipient Protonen, Elektronen, Myonen und Neutronen auseinanderhalten, sich mit ihrer Größe und ihren Eigenschaften beschäftigen und die Konsequenzen der wissenschaftlichen Experimente für die Physik nachvollziehen muss. Auch wenn der Wissenschaftsjournalist zur Erklärung der wissenschaftlichen Inhalte in diesem Vermittlungstext in erster Linie die kognitiven Metaphernmodelle **PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT** und **ELEMENTARTEILCHEN SIND JUWELEN** einsetzt, die in der vorliegenden Arbeit bereits beschrieben wurden, kommt dem Textrezipienten dieses metaphorische Wortspiel sehr gelegen. Die beschriebenen Experimente beziehen sich nämlich auf die Quantenmechanik, d. h. auf das für das bloße Auge Unsichtbare, was Textrezipienten eine große Anstrengung der Vorstellungskraft abverlangt.

Und als Krönung des metaphorischen Werkes des Wissenschaftsjournalisten kommt das abschließende metaphorische Wortspiel im letzten Satz des Artikels vor:

(246) Une dizaine de projets sont recensés pour ôter enfin ce tout petit caillou dans la chaussure.

Mit dem Ausdruck „ce tout petit caillou dans la chaussure“ wird einerseits das Proton gemeint, das kleiner ausfällt als gedacht. Für das Verständnis sorgt zusätzlich das Adjektiv „ce tout petit“, das mit der im Vermittlungstext an einer früheren Stelle beschriebenen sehr kleinen Größe des Protons in der Bedeutung korreliert. Andererseits wird die Tatsache hervorgehoben, dass noch viele weitere Experimente die Ergebnisse über die Protongröße bestätigen müssen. Dieses Fehlen von endgültigen Ergebnissen ist – ähnlich wie ein Steinchen im Schuh – ein Störfaktor, mit dem Wissenschaftler noch zu kämpfen haben, denn der Ausdruck „caillou dans la chaussure“ bedeutet: „Qui dérange, qui gêne, qui fait mal. Quand une personne dit qu'elle a un caillou dans la chaussure, cela signifie que quelque chose ne lui convient pas. L'expression emploie l'image du caillou qui blesse le pied tant qu'on ne s'en est pas débarrassé. [...]“¹¹⁷

Diese beiden Bedeutungen werden gleichzeitig realisiert. Durch das Verb „ôter“ („entfernen, beseitigen“) erfolgt die Disambiguierung des Wortspiels: nicht das Proton selbst soll beseitigt werden, sondern die mit seinen Messungen verbundenen Probleme, damit endlich nach Jahren der Arbeit ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht werden kann. Somit korreliert das Wortspiel *caillou dans la chaussure* auch mit dem metaphorischen Wortspiel „ne pas tourner rond“, denn die beiden Wortspiele beziehen sich auf Probleme bei Experimenten.

Dieses metaphorische Wortspiel als Fazit des inhaltlich komplexen populärwissenschaftlichen Textes wirkt wie eine kleine Belohnung für diejenigen, die sich die Mühe gegeben haben, den Text zu Ende zu lesen. In Verbindung mit den

¹¹⁷ [<http://www.linternaute.fr/expression/langue-francaise/15509/caillou-dans-la-chaussure/>], letzter Zugriff am 05.08.2018.

metaphorischen Wortspielen in der Einleitung und im Hauptteil des Vermittlungstextes schließt es die Wortspielreihe und sorgt für inhaltliche und stilistische Stringenz des Textes.

Zusammenfassend lassen sich drei metaphorische Wortspiele im Vermittlungstext LE MYSTÈRE DU PROTON QUI RÉTRÉCIT feststellen, die auf folgenden Lexemmetaphern basieren:

percer les secrets de la nature, tourner, ne pas tourner rond, ce tout petit caillou dans la chaussure.

Diese metaphorischen Wortspiele sorgen auch in diesem Vermittlungstext für den metaphorischen Rahmen, der den Text für Textrezipienten strukturiert und ihnen somit die Aufnahme der fachlichen Informationen in der populärwissenschaftlichen Form erleichtert. Neben den üblichen Funktionen von Wortspielen wie der Aufmerksamkeitsbündelung und humoristischen Auflockerung sorgen die Wortspiele mit den Lexemmetaphern *ne pas tourner rond* und *ce tout petit caillou dans la chaussure* für **eine elegante Kritik an den wissenschaftlichen Experimenten** seitens des Wissenschaftsjournalisten. Somit stellt der Vermittlungstext nicht nur einen bloßen Bericht über die wissenschaftlichen Aktivitäten dar, sondern bietet Textrezipienten die Möglichkeit zu einer **kritischen Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Experimenten**.

Im Vermittlungstext von David Larousserie UNE FONTAINE DE PHOTONS MIRACULEUSE (LM 22.11.17)

Auch der Vermittlungstext UNE FONTAINE DE PHOTONS MIRACULEUSE ist von metaphorischen Wortspielen umrahmt.

In der Einleitung löst der Ausdruck „un drôle de manège“ zwei Bedeutungen beim Textrezipienten aus. Die erste – ein Nomen in Verbindung mit dem Ausdruck „un drôle de“ – bedeutet „bizarre, curieux, étonnant, étrange, singulier, surprenant“ (PR 1992: 581). In Verbindung mit dem Nomen „manège“ findet man diese Redewendung im Sprachgebrauch z. B. im Internet in der Bedeutung „komische Sache“, „merkwürdiges Verhalten“¹¹⁸. Zwar hat diese Wortverbindung noch keinen Eintrag ins Wörterbuch gefunden, die Bedeutung der Redewendung ist aber französischen Muttersprachlern wohl bekannt.

Die zweite Bedeutung bezieht sich auf den Titel der 12. Episode der 9. Staffel der Animationsserie „Die Simpsons“. Im englischen Originaltitel heißt die Episode zwar „Bart Carny“, in der französischsprachigen Übersetzung ist sie aber bekannt unter dem

¹¹⁸ Vgl. z.B. [<https://forum.wordreference.com/threads/un-drôle-de-manège.1956855/>], letzter Zugriff am 05.08.2018 oder [<http://www.video-perception.fr/drole-de-manege-apres-un-accident-de-circulation/>], letzter Zugriff am 05.08.2018.

Titel „Un drôle de manège“ („Die armen Vagabunden“ in der deutschen Übersetzung).¹¹⁹

Beide Bedeutungen werden nun im Einleitungssatz des populärwissenschaftlichen Artikels realisiert, bis das metaphorische Wortspiel im zweiten Satz disambiguiert wird. Es handelt sich tatsächlich nicht um die Unterhaltungssendung im Fernsehen, sondern um die jüngsten Erkenntnisse aus der Wissenschaft:

(247) Au milieu des champs, dans les locaux du C₂N, le Centre de nanosciences et de nanotechnologies (CNRS – université Paris-Saclay – université Paris-Sud), des chercheurs du monde entier viennent s’abreuver à une source quasi unique au monde.

Nichtsdestotrotz erfüllt das metaphorische Wortspiel seine aufmerksamkeitsbindende Funktion und zieht Leser an.

Ebenfalls endet der Artikel mit einem weiteren metaphorischen Wortspiel:

(248) [...] Pascale Senellart, sûre que **ce jeu avec les photons en vaut vraiment la chandelle**.

Es geht dabei um das Gerät, das Photonen produziert, die alle identisch sind. Photonen als Elementarteilchen des Lichtes können nun für Rechenprozesse gebraucht werden, die u. U. mit den klassischen Algorithmen der herkömmlichen Computer konkurrieren könnten. Zwar ist die Entwicklung dieser Idee noch nicht abgeschlossen, aber der Wissenschaftler blickt optimistisch in die Zukunft. Die Experimente mit Photonen (in diesem Satz in Form der Lexemetapher *ce jeu avec les photons*) sind es wert.

Die Redewendung „ne pas valoir la chandelle“ kann folgendermaßen erklärt werden: „L’intérêt n’en vaut pas la peine. L’expression date du XVI siècle, quand les salles de jeux étaient éclairées à la chandelle, un objet de luxe à l’époque. L’usage voulait qu’on laissât de l’argent en dédommagement de l’éclairage. En cas de gains trop faibles, cela ne couvrirait même pas le prix de la chandelle.“¹²⁰

Der PR gibt für diese Redewendung folgende Definition: „[...] Le jeu n’en vaut pas la chandelle : cela n’en vaut pas la peine, en parlant d’une entreprise hasardeuse.“ (PR 1992: 284).

Nun beruht das metaphorische Wortspiel auf der simultanen Realisierung von zwei Bedeutungen. Auf der einen Seite ist das die Bedeutung des Lexems „Photonen“, die Lichtpartikel sind und somit „Licht geben“ und des Lexems „die Kerze“, die vor der Erfindung der Elektrizität für das Licht sorgte. Auf der anderen Seite wird die Bedeutung des „hohen Wertes“ deutlich, die sich im Rahmen der Redewendung „ne pas valoir la chandelle“ auf die Kerzen und im Kontext des Artikels ebenfalls auf die Photonen und das Gerät, das identische Photonen einzeln produziert, bezieht.

¹¹⁹ [https://fr.wikipedia.org/wiki/Un_drôle_de_manège], letzter Zugriff am 18.09.2019.

¹²⁰ [<http://www.linternaute.fr/expression/langue-francaise/6583/le-jeu-n-en-vaut-pas-la-chandelle/>], letzter Zugriff am 05.08.2018.

Gleichzeitig macht die Definition der Redewendung „ne pas valoir la chandelle“ auf einen weiteren Aspekt aufmerksam. Sie wird verwendet in Bezug auf Risikospiele bzw. Risikounternehmen. Diese Erkenntnis lässt die Experimente der Wissenschaftler in einem nicht ungefährlichen Licht erscheinen. Es bleibt offen, wo genau die Gefahren liegen, denn dieses Wortspiel wird nicht disambiguiert: beide Bedeutungen bleiben in diesem abschließenden Satz bestehen.

Zusammenfassend können im Vermittlungstext von David Larousserie UNE FONTAINE DE PHOTONS MIRACULEUSE zwei Wortspiele genannt werden, die auf folgenden Lexemmetaphern basieren:

un drôle de manège, ne pas valoir la chandelle.

Während das erste Wortspiel am Anfang des Vermittlungstextes die Aufmerksamkeit von Textrezipienten zum Artikel hervorruft, sorgt das zweite Wortspiel einerseits für Auflockerung. Andererseits bringt es wissenschaftliche Experimente in einen konzeptuellen Bereich mit Risikospiele, was kritische Töne in Richtung wissenschaftlicher Experimente auch in diesem Vermittlungstext hören lässt.

David Larousserie, LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANÇÉE (LM 18.03.15)

In seinem Artikel LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANÇÉE berichtet der Wissenschaftsjournalist von der Wiederaufnahme in Betrieb des LHC von CERN nach umfangreichen Umbauarbeiten. Nun können beschleunigte Elementarteilchen wieder im Kreis des LHC geschleudert werden und durch Kollisionen möglicherweise neue Elementarteilchen erzeugen. Denn der LHC hat nämlich eine Kreisform. Auf diese Tatsache bezieht sich David Larousserie mit der Lexemmetapher *le manège infernal*:

(249) C'est reparti ! **Le manège infernal** reprend à l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN), dans l'accélérateur de particules géant, le Grand Collisionneur de hadrons (LHC, pour Large Hadron Collider).

Das Lexem „le manège“ bedeutet „2° Techn. [...] Appareil utilisant la force d'un animal pour faire mouvoir une machine. *Cheval de manège qui tourne en rond, les yeux bandés.*“ (PR 1992: 1144).

Das Lexem „infernal“ wird folgendermaßen definiert: „2° Qui évoque l'enfer. [...]“ (PR 1992: 998).

Bei dieser Lexemmetapher erfolgt die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich eines „schrecklichen“, „höllischen“ Kreises auf den konzeptuellen Zielbereich des Teilchenbeschleunigers LHC. Denn die physikalischen Prozesse, denen Elementarteilchen im LHC ausgesetzt werden, können der Vorstellung von der Hölle entsprechen. Die **Fokussierung** erfolgt somit auf diese Vorstellung, die mit Hitze, Zusammenstoßen und Desintegration der Materie zu tun hat.

Allerdings ist „die Hölle“ nicht die einzige Bedeutung, die durch diese Lexemmetapher realisiert wird. Gleichzeitig kommt auch der gleichnamige Liedtitel des Künstlers Kwal in den Sinn: „Le manège infernal“¹²¹.

Selbstverständlich wird das metaphorische Wortspiel im Kontext des Vermittlungstextes zugunsten der ersten metaphorischen Bedeutung disambiguiert:

(250) Avant la fin mars, de minuscules paquets de protons vont à nouveau faire le tour de l’anneau de 27 kilomètres qui court sous la frontière franco-suisse, à raison de 11 000 fois par seconde, presque aussi vite que la lumière. Puis dans deux mois, ces paquets se fracasseront les uns contre les autres. **Les derniers feux d’artifice** avaient eu lieu le 14 février 2013 à 7h24. Ils avaient été fructueux.

Dabei weist die Lexemmetapher *les derniers feux d’artifice*, wie auch im Vermittlungstext EFFERVESCENCE AUTOUR D’UNE PARTICULE MYSTÈRE, auf die Zusammenstöße zwischen den Elementarteilchen hin. Diese Lexemmetapher fokussiert die Geräusche und das Licht, die bei den Zusammenstößen von Elementarteilchen erzeugt werden. Somit wird das metaphorische Wortspiel von einer weiteren Lexemmetapher disambiguiert.

In seiner Position am Anfang des Vermittlungstextes kommt dem analysierten Wortspiel *le manège infernal* die wichtige Funktion zu, die Leseraufmerksamkeit auf sich zu ziehen und das Interesse für das Thema zu wecken. Gleichzeitig führt dieses Wortspiel in ein komplexes Gebilde von sieben metaphorischen Projektionen ein, die durch die kognitiven Metaphernmodelle (1) PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT, (2) PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND LEBEWESEN, (3) SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN, (4) DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER, IN DEM UNSERE WELT BADET, (5) PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT, (6) SUCHE NACH DER DUNKLEN MATERIE IST SUCHE EINER BRESCHEN, (7) DIE GESAMTHEIT PHYSIKALISCHER THEORIEN IST EIN GEBÄUDE realisiert werden und an einer früheren Stelle der vorliegenden Arbeit analysiert und beschrieben wurden.

Zusammenfassend wurde im Vermittlungstext LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANÇÉE ein Wortspiel ermittelt, das auf der Lexemmetapher

le manège infernal

basiert und von der Lexemmetapher *les derniers feux d’artifice* disambiguiert wird.

Der folgende Rahmen gibt einen zusammenfassenden Überblick über die Lexemmetaphern, auf denen die ermittelten Wortspiele in den Texten EFFERVESCENCE AUTOUR D’UNE PARTICULE MYSTÈRE, LES FRÉMISSEMENTS DE LA MATIÈRE NOIRE, LE

¹²¹ [<https://kwal.bandcamp.com/track/le-man-ge-infernal>], letzter Zugriff am 17.08.2018.

MYSTÈRE DU PROTON QUI RÉTRÉCIT, UNE FONTAINE DE PHOTONS MIRACULEUSE und LHC. LA QUETE DES PARTICULES EST RELANCEE aus LM basieren:

le brouillard, fort, secouer, un casse-cou, une bosse, sauter plus haut, poids, grain de lumière, ciel obscur, éclat particulier, milieu, être en ebullition, lumière, voir la lumière au bout du tunnel, percer les secrets de la nature, tourner, ne pas tourner rond, ce tout petit caillou dans la chaussure, un drôle de manège, ne pas valoir la chandelle, le manège infernal.

12.2.2 Metaphorische Wortspiele im CJ

Neben dem im Rahmen der kognitiven Metaphernmodelle analysierten Wortspiel *secouer le monde scientifique* kommen in analysierten Vermittlungstexten vom CJ auch weitere Wortspiele vor. Im folgenden Abschnitt werden die Wortspiele aus CJ im Hinblick auf die Technik ihres Funktionierens und ihre Funktion analysiert.

Im Vermittlungstext von Xavier Müller LA MATIÈRE NOIRE COURT TOUJOURS (CJ 04.06.18)

Im Vermittlungstext LA MATIÈRE NOIRE COURT TOUJOURS sorgen zwei Wortspiele jeweils für die Einleitung und das Fazit.

Am Anfang des Textes stellt der Wissenschaftsjournalist die Dunkle Materie, die seit Jahrzehnten experimentell nicht nachgewiesen werden kann, als das „obskure Objekt der Begierde“ (*cet obscur objet du désir*) dar:

(251) A l’instar du film de Luis Buñuel, l’histoire pourrait s’appeler **Cet obscur objet du désir...**

Dabei ist der Ausdruck *cet obscur objet du désir* nicht nur eine bloße Lexemmetapher mit der metaphorischen Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich eines über alles gewünschten Objektes auf den konzeptuellen Zielbereich der Dunklen Materie.

Der kataphorische Verweis auf den gleichnamigen Film von Luis Buñuel bringt Dunkle Materie in Verbindung zu einer extremen, fast absurden Ausprägung menschlicher Liebe und Begierde. Somit könnte die Lexemmetapher *cet obscur objet du désir* einerseits das kognitive Metaphernmodell PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND LEBEWESSEN realisieren. Andererseits wird durch die metaphorische Projektion mit dem konzeptuellen Herkunftsbereich der Gefühle, wie sie im Film von Luis Buñuel dargestellt werden, der Dunklen Materie die höchste emotionale Stufe des menschlichen Empfindens zugeschrieben, was die Dunkle Materie metaphorisch extrem aufwertet.

Auch im Fazit desselben Vermittlungstextes kommt ein erneuter Hinweis, eine Erinnerung an den Film:

(252) Dans son film, Buñuel parlait du **désir amoureux, une histoire sans fin** selon lui. Et un signe que la physique et l’amour ont aussi des points communs.

Hier weist der Wissenschaftsjournalist mit der Lexemmetapher *une histoire sans fin* auf einen weiteren Aspekt der im Film dargestellten Liebesgeschichte hin: sie ist endlos. Diese „unendliche Geschichte“ ist auch, laut Xavier Müller, die Geschichte der Suche nach der Dunklen Materie. Auf diese metaphorische Übertragung weist ein anaphorischer Hinweis im darauffolgenden Satz hin, und zwar der Hinweis, dass „Liebe und Physik Berührungspunkte haben“ (*la physique et l'amour ont aussi des points communs*).

Außerdem spielt das Lexem „obscur“ bei dem beschriebenen Wortspiel eine wichtige Rolle. Im PR findet man folgende Definition des Lexems „obscur“:

„I. 1° Qui est privé (momentanément ou habituellement) de lumière. V. Noir, sombre. [...] 2° Qui est foncé, peu lumineux. [...] II. (Abstrait). Qui est difficile à comprendre, à expliquer (par sa nature ou par la faute de celui qui expose.) V. Enigmatique, incompréhensible, inexplicable, mystérieux. [...] 2° Qui n'est pas net, pas défini : que l'on sent, perçoit ou conçoit confusément, sans pouvoir l'analyser. V. Vague. [...]“ (PR 1992: 1294).

Aus dieser Definition folgt, dass das Lexem „obscur“ gleichzeitig die Bedeutungen „dunkel“, „unklar“ und „obskur“ („geheimnisvoll“) realisiert. Während die Bedeutung „dunkel“ sich wortwörtlich auf Dunkle Materie bezieht (*cet obscur objet du désir* vs. *matière obscure*), fokussieren sich „unklar“ oder „obskur“ auf die Schwierigkeiten, sie zu finden.

Somit werden durch die metaphorische Übertragung aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich des Films „Dieses obskure Objekt der Begierde“ gleichzeitig mehrere Bedeutungen realisiert: die Bedeutung des extrem Wertvollen, die Bedeutung dessen, was man ewig sucht, des Vagen und Rätselhaften, des Unerklärlichen.

Diese Wortspiele werden im Vermittlungstext nicht disambiguiert: die Intention des Textproduzenten ist hier, Dunkle Materie von allen diesen Seiten darstellen zu lassen. Gleichzeitig schaffen die beiden metaphorischen Wortspiele durch ihre Platzierung am Anfang und am Ende des Vermittlungstextes, ähnlich wie in den Vermittlungstexten *EFFERVESCENCE AUTOUR D'UNE PARTICULE MYSTÈRE*, *LES FRÉMISSEMENTS DE LA MATIÈRE NOIRE* und *LE MYSTÈRE DU PROTON QUI RÉTRÉCIT* aus LM, **einen metaphorischen Rahmen** für die Erläuterungen zum Thema „Dunklen Materie“.

Im Vermittlungstext von Yaroslav Pigenet UN UNIVERS SANS MATIÈRE NOIRE ? (CJ 04.06.18)

Für das nächste Wortspiel braucht man Physikkenntnisse. Es geht um das Gewicht der Antimaterie, die negative Masse hat. Physiker Gabriel Chardin behauptet in diesem Zusammenhang, dass die Antimaterie sich gegenüber der Schwerkraft anders verhalten würde als die Materie. Allerdings ist diese Tatsache sehr schwer zu überprüfen. Alleine schon die Antiprotonen, die im Teilchenbeschleuniger produziert werden, können nicht

„gewogen“ werden, denn der Effekt der Schwerkraft ist viel zu klein gegenüber dem Effekt der elektromagnetischen Wechselwirkung:¹²²

(253) L'antimatière posséderait une masse négative et se comporterait différemment de la matière quand elle est soumise à la gravité. Cette hypothèse, proposée par le physicien Gabriel Chardin, est plausible, mais très audacieuse. Car si l'on maîtrise désormais assez bien la production d'antiprotons dans les accélérateurs, « peser » ces antiparticules chargées négativement est presque impossible tant **l'effet de la gravité est négligeable par rapport à celui de l'interaction électromagnétique.**

Wenn einem diese physikalischen Zusammenhänge bewusst sind, kann auch die Überschrift dieses Textabschnitts wörtlich verstanden werden: es ist eine schwierige Aufgabe, die Antimaterie zu wiegen: *Peser l'antimatière : lourde tâche !*.

Allerdings kommt im Vermittlungstext logischerweise zuerst die Überschrift des Textabschnitts und dann erst der Textabschnitt selbst mit den Erläuterungen. Das Lexem „peser“ ruft beide Assoziationen „leicht“ und „schwer“ hervor. Der Laie stellt sich die Frage, ob die Antimaterie viel oder wenig wiegt, wenn er von dem Vorhaben liest, die Antimaterie zu „wiegen“.

Das Lexem „lourde“ seinerseits bedeutet „II. [...] 2° Dont le poids est élevé ou supérieur à la moyenne. [...] 4° Grand (en parlant de ce qu'on supporte). [...] Écrasant. Lourde tâche. [...]“ (PR 1992: 1114).

Im Kontext des Wiegens werden beide Bedeutungen des Lexems: „schwer vom Gewicht“ und „schwierig, kompliziert“ simultan realisiert. Der darauffolgende Textabschnitt disambiguiert dieses metaphorische Wortspiel zu Gunsten der Bedeutung „schwierig, kompliziert“.

Das metaphorische Wortspiel *Peser l'antimatière : lourde tâche !* in der Überschrift löst bei Textrezipienten Neugier aus: man möchte wissen, was die Antimaterie denn im Endeffekt tatsächlich wiegt und erhofft sich aus dem folgenden Textabschnitt Erläuterungen.

Im Vermittlungstext von Mathieu Grousson ÉTOILES A NEUTRONS: UNE FUSION QUI VAUT DE L'OR (CJ 16.10.17)

Die Lexemetapher *étoiles à neutrons: une fusion qui vaut de l'or* ist die Überschrift des Vermittlungstextes und gleichzeitig ein metaphorisches Wortspiel. In dieser Überschrift werden zwei Bedeutungen des Ausdrucks *une fusion qui vaut de l'or* simultan ausgelöst.

Nach der direkten Beobachtung der Verschmelzung zweier Neutronensterne sind Physiker zur Erkenntnis gelangt, dass im Zuge dieser Verschmelzung Schwermetalle entstehen, z. B. das Gold. Die Verschmelzung der Neutronensterne ist also „Gold wert“ im wörtlichen Sinne. Diese Bedeutung wird zusätzlich erläutert mit der Einzelmetapher

¹²² Vgl. Artikel UN UNIVERS SANS MATIERE NOIRE ? (CJ 04.06.18).

l'or de l'alliance qu'on peut porter, mit der das Phänomen der Nukleosynthese zum Vorschein kommt. Der Begriff der Nukleosynthese könnte folgendermaßen erklärt werden: „Die Kerne chemischer Elemente, schwerer als Wasserstoff, entstehen laufend durch Kernreaktionen im Innern von Sternen.“¹²³Somit bezieht sich die Einzelmetapher *l'or de l'alliance qu'on peut porter* auf die Erkenntnis, dass bei der Fusion von Neutronensternen Schwermetalle entstehen. Deswegen könnte auch der „Ehering“ eines Textrezipienten von einem Neutronenstern stammen:

(254) D'un mot, les kilonovae sont la meilleure façon d'expliquer la synthèse des éléments plus lourds que le fer dans l'Univers. Si ce n'est que jusqu'alors, elles n'avaient d'autre existence que sur le papier. « C'est assez merveilleux d'imaginer que **l'or de l'alliance qu'on peut porter** a été formé dans l'éjecta de la fusion de deux étoiles à neutrons ! », lâche Guillaume Dubus.

Die zweite Bedeutung, die vom Ausdruck *une fusion qui vaut de l'or* ausgelöst wird, bezieht sich zum einen auf die Auszeichnung der Physiker Alain Brillet und Thibault Damour, die für ihre Verdienste im Bereich der Suche nach Gravitationswellen die Goldmedaille des *Centre national de la recherche scientifique* (CNRS) bekommen haben. Zum anderen haben Rainer Weiss, Barry C. Barish und Kip S. Thorne für den direkten Nachweis der Gravitationswellen im Jahr 2017 den Nobelpreis der Physik bekommen haben.¹²⁴Diese Bedeutung wird aus dem folgende Abschnitt deutlich:

(255) Le 16 octobre, la collaboration internationale LIGO-Virgo a en effet annoncé avoir observé pour la première fois la coalescence de deux étoiles à neutrons, en captant les ondes gravitationnelles émises lors de ce cataclysme stellaire. Après plusieurs observations de la fusion de deux trous noirs ces derniers mois, c'est une nouvelle démonstration de l'énorme potentiel de l'astronomie gravitationnelle naissante, pour laquelle Alain Brillet et Thibault Damour ont notamment **reçu** cette année **la médaille d'or du CNRS**, et qui a également fait l'objet du dernier prix Nobel de physique.

Das Wortspiel *une fusion qui vaut de l'or* in der Überschrift wird somit disambiguiert zu Gunsten der zweiten Bedeutung: die Forschung im Bereich der Verschmelzung von Neutronensternen und von ihnen ausgehenden Gravitationswellen können Wissenschaftlern viele Auszeichnungen bringen. Dieses Wortspiel in der Artikelüberschrift erfüllt die Funktion des Aufmerksamkeitsmagneten, der Textrezipienten auf den Inhalt des Vermittlungstextes neugierig macht.

Im Vermittlungstext von Nicolas Baker ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE (CJ 28.12.16)

Im Vermittlungstext ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE funktionieren mehrere metaphorische Wortspiele zusammen und führen eine humoristische Wirkung herbei.

¹²³ [<https://de.wikipedia.org/wiki/Nukleosynthese>], letzter Zugriff am 7.09.2018.

¹²⁴ [<https://www.zeit.de/wissen/2017-10/nobelpreis-fuer-physik-geht-an-entdecker-der-gravitationswellen>], letzter Zugriff am 6.09.2018.

Das erste metaphorische Wortspiel verbirgt der Ausdruck *possède une force d'attraction particulière*. Die Rede ist dabei von der Stadt Pisa, die „eine besondere Anziehungskraft hat“. Im physikalischen Kontext des Vermittlungstextes wird die Redewendung *possède une force d'attraction particulière* erst einmal im physikalischen Sinne als besondere Schwerkraft verstanden. Erst aus dem darauffolgenden Kontext wird die Kontextbedeutung der Redewendung deutlich: die Stadt Pisa übt eine besondere Anziehungskraft auf Physiker aus, sie ist für Physiker besonders attraktiv. Somit werden durch den Ausdruck *possède une force d'attraction particulière* zwei Bedeutungen simultan realisiert: „eine besondere Anziehungskraft / Gravitation haben“ und „besonders attraktiv sein“. Die zweite Bedeutung wird durch die Präzisierung „für Physiker“ und den gesamten darauffolgenden Textabschnitt, in dem das Interessante an der Stadt Pisa genau erläutert wird, für gültig erklärt. Somit wird das metaphorische Wortspiel *possède une force d'attraction particulière* disambiguiert.

Bereits Galileo Galilei forschte im 16. Jahrhundert in Pisa, einer Stadt mit der Piazza del Duomo und der darauf stehenden Kathedrale. Der Kathedrale auf der Piazza del Duomo wird eine andere Kathedrale gegenübergestellt, und zwar in der Stadt Cascina, 17 Kilometer von Pisa entfernt. Als „Kathedrale“, aus Beton und Stahl gebaut und mit Spiegeln und Lasern ausgestattet, wird die Forschungseinrichtung Virgo bezeichnet. Somit realisiert das Lexem *la cathédrale* in diesem Kontext zwei Bedeutungen gleichzeitig: eine Kathedrale und eine Forschungseinrichtung. Dieses Wortspiel wird im darauffolgenden Satz, in dem der Wissenschaftsjournalist einen Hinweis darauf gibt, dass er sich am Eingang zu Virgo befindet, zu Gunsten der Forschungseinrichtung disambiguiert: „Nous sommes le mardi 12 janvier. A l'entrée de Virgo [...]“.¹²⁵

Die Lexemetapher „den schiefen Turm von Pisa gerade richten“ (*redresser la tour penchée*) ist ebenfalls ein Wortspiel. Der erste Gedanke, der bei diesem Ausdruck in den Sinn kommt, gilt einem möglichen physikalischen Versuch / Experiment um den Turm von Pisa herum. Die zweite und geltende Bedeutung bezieht sich auf Touristenfotos, auf denen der Turm von Pisa gerade aussieht. Die Disambiguierung dieses metaphorischen Wortspiels erfolgt durch die Präzisierung *le temps d'une photo*, die auf die zweite Bedeutung hinweist.

Im weiteren Textverlauf beschreibt der Wissenschaftsjournalist einen Tag, an dem er Virgo besucht. Es ist der 12. Januar und die Nachricht über die Entdeckung von Gravitationswellen soll 30 Tage später verkündet werden. Auch in diesen Kontext baut er ein weiteres Wortspiel ein: *un vent soutenu met les drapeaux italien et français à rude épreuve*. In der Beschreibung des Eingangs in die Forschungseinrichtung Virgo kommt als Erstes die Bedeutung der italienischen und französischen Fahnen in den Sinn, die am Eingang die Kooperation zwischen den beiden Ländern symbolisieren. Es ist ein windiger Wintertag und die Fahnen werden vom Wind hin- und her gerissen. Allerdings wird beim Weiterlesen schnell klar, dass mit den vom Wind strapazierten Fahnen eigentlich die italienischen und französischen Forscher gemeint sind, die gegen

¹²⁵ Vgl. Artikel ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DECOUVERTE (CJ 28.12.16).

Gerüchte über die Entdeckung der Gravitationswellen ankämpfen, sie sind in dieser Hinsicht einer „Mutprobe ausgesetzt“ (*met [...] à rude épreuve*). Denn sie wollen diese Nachricht nicht verfrüht verkünden, sondern abwarten, bis alle notwendigen Kontrollen durchgeführt werden und die Entdeckung sicher bestätigt wird.

Die **Einzelmetaphern** *l'armure de confidentialité entourant la découverte, se fissurer, le feu des rumeurs couve, souffler sur les braises* ergänzen die metaphorische Darstellung. Bei der Lexemmetapher *l'armure de confidentialité entourant la découverte* erfolgt die metaphorische Projektion aus dem konzeptuellen Herkunftsbereich der Rüstung auf den konzeptuellen Zielbereich des Schutzes von einem Leak der Informationen bezüglich der Entdeckung der Gravitationswellen. Eine weitere metaphorische Projektion führt den Leser vom Konzept der Risse in der Rüstung (*se fissurer*) zum Konzept der in die Öffentlichkeit doch verfrüht gelangenden Informationen über die Entdeckung. Die Lexemmetaphern „das Gerüchtefeuer glimmt“ (*le feu des rumeurs couve*) und „Öl ins Feuer gießen / das Feuer anfachen“ unterstreichen das Konzept des Leaks.

Der folgende Textabschnitt vereint alle analysierten metaphorischen Wortspiele und die **Einzelmetaphern** im Kontext:

(256) La ville de Pise possède **une force d'attraction particulière** sur les physiciens. Vers 1570, Galilée, père de la science moderne selon certains, y étudie le mouvement de pendules. Il aurait puisé son inspiration dans l'oscillation régulière des lustres de **la cathédrale située sur la Piazza del Duomo**. Cette magnifique place est connue dans le monde entier pour **sa tour penchée et ses touristes qui tentent, le temps d'une photo, de la redresser**.

(257) Prenez la route vers le sud-est et, 17 kilomètres plus tard, vous arrivez à la ville de Cascina où **se dresse une autre cathédrale. Celle-ci n'est pas construite en pierre, mais en béton pris dans une enchevêtrement vertigineux d'acier inoxydable. Pas de vitraux colorés mais des lasers et des miroirs ultraréfléchissants**. Nous sommes le mardi 12 janvier. A l'entrée de Virgo, **un vent soutenu met les drapeaux italien et français à rude épreuve**. Aujourd'hui, la langue de Molière résonne plus que d'habitude dans les couloirs du site. Une équipe de Français issus de plusieurs laboratoires partenaires prépare l'annonce qui doit être faite dans trente jours. La tension est palpable. **L'armure de confidentialité** entourant la découverte de septembre **commence à se fissurer. Le feu des rumeurs couve** depuis des semaines et hier, en fin d'après-midi, le tweet du physicien américain Lawrence M. Krauss est venu **souffler sur les braises** [...].

Zusammenfassend können im Hinblick auf die Wortspiele im CJ in den Texten LA MATIÈRE NOIRE COURT TOUJOURS, UN UNIVERS SANS MATIÈRE NOIRE ?, ÉTOILES À NEUTRONS: UNE FUSION QUI VAUT DE L'OR, ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE folgende Lexemmetaphern festgehalten werden, auf denen die ermittelten metaphorischen Wortspiele basieren:

secouer le monde scientifique, cet obscur objet du désir, une histoire sans fin, peser l'antimatière : lourde tâche !, une fusion qui vaut de l'or, une force d'attraction particulière, la cathédrale, redresser la tour penchée und mettre les drapeaux italien et français à rude épreuve.

Folgende **Einzelmetaphern** ergänzen die metaphorische Darstellung des Themas „Entdeckung der Gravitationswellen“ im Kontext der metaphorischen Wortspiele. Sie fokussieren sich auf die Entstehung von Schwermetallen bei der Fusion von Neutronensternen und ein befürchtetes Leak von Informationen im Zusammenhang mit der Entdeckung der Gravitationswellen.

l'or de l'alliance qu'on peut porter, l'armure de confidentialité entourant la découverte, se fissurer, le feu des rumeurs couve und souffler sur les braises.

12.2.3 Zusammenfassung

Angeichts der Tatsache, dass sowohl im LM als auch im CJ mehrere metaphorische Wortspiele ermittelt wurden, kann **das Wortspiel als ein verbreitetes Stilmittel in populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten** betrachtet werden.

Zusammenfassend wurden in den analysierten Vermittlungstexten aus LM und CJ folgende Lexemetaphern ermittelt, die als Grundlage für metaphorische **Wortspiele** dienen:

le brouillard, fort, secouer, un casse-cou, une bosse, sauter plus haut, poids, grain de lumière, ciel obscur, éclat particulier, milieu, être en ébullition, lumière, voir la lumière au bout du tunnel, percer les secrets de la nature, tourner, ne pas tourner rond, ce tout petit caillou dans la chaussure, un drôle de manège, ne pas valoir la chandelle, le manège infernal, secouer le monde scientifique, cet obscur objet du désir, une histoire sans fin, peser l'antimatière : lourde tâche !, une fusion qui vaut de l'or, une force d'attraction particulière, la cathédrale, redresser la tour penchée und mettre les drapeaux italien et français à rude épreuve.

Zum einen ziehen sie im Titel oder in der Einleitung eines Vermittlungstextes die **Aufmerksamkeit** von Textrezipienten auf das Thema und laden zum Weiterlesen des Textes ein.

Zum anderen sorgen sie für **Auflockerung** in einem u. U. anspruchsvollen populärwissenschaftlichen Bericht und haben somit eine humoristische Wirkung. Denn durch zeitgleiche Realisierung von zwei Bedeutungen ein und desselben Lexems rufen sie Assoziationen mit ganz verschiedenen konzeptuellen Bereichen hervor und bringen Textrezipienten zum Schmunzeln.

Außerdem kann der Wissenschaftsjournalist mit diesem Mittel in Bezug auf **die Relevanz und Aktualität der Ergebnisse** wissenschaftlicher Arbeit auch eigene **inhaltliche Akzente** setzen und **Kritik** an wissenschaftlichen Experimenten und Erkenntnissen äußern.

Weiterhin können geschickt eingesetzte metaphorische Wortspiele in Vermittlungstexten für einen **metaphorischen konzeptuell-stilistischen Rahmen** des Berichtes sorgen, die Aufmerksamkeit von Textrezipienten steuern und bis zum Ende des populärwissenschaftlichen Berichtes fesseln.

Die ermittelten und analysierten Wortspiele werden teilweise **disambiguiert**, so dass nur eine ihrer Bedeutungen für das Verständnis des Textes als richtig erklärt wird und andere wiederum verworfen werden. In einigen Fällen bleiben aber alle Bedeutungen bestehen, und zwar dann, wenn diese Bedeutungen sich auf verschiedene Facetten des Textgegenstandes beziehen und für sein Verständnis wichtig sind.

13. ERGEBNISSE

In der vorliegenden Arbeit wurde der **Einsatz von Metaphern als didaktische Instrumente** für die Erklärung und Veranschaulichung abstrakter physikalischer Sachverhalte in populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten aus LM und CJ analysiert und – wo es möglich und sinnvoll war – miteinander verglichen.

Die Texte wurden in einem **bottom-up-Verfahren** (onomasiologische Vorgehensweise) auf ihre Metaphorik hin untersucht. Im Rahmen der onomasiologischen Vorgehensweise wurden in Vermittlungstexten physikalische Zusammenhänge identifiziert und es wurde danach gefragt, ob ihre Bezeichnungen und Erklärung mit einer Metapher erfolgen. Die ermittelten **Lexemmetaphern** wurden anschließend **kognitiven Metaphernmodellen** zugeordnet, aus denen heraus sie von Textrezipienten problemlos verstanden werden und die ihnen den kognitiven Zugang zu den physikalischen Inhalten der Vermittlungstexte erst verschaffen.

Der vorliegenden Untersuchung wurde die Annahme vorausgesetzt, dass **Metaphern** in ihrer **didaktischen Funktion** eine **wichtige Rolle** bei der **Vermittlung wissenschaftlicher Inhalte** in populärwissenschaftlichen Texten spielen. Diese Annahme basiert auf einer Reihe bereits durchgeführter Untersuchungen verschiedener Autoren, deren Ergebnisse **im theoretischen Teil der vorliegenden Arbeit** zusammengefasst, interpretiert und kommentiert wurden (vgl. u. a. Drewer (2003), Jäkel (2003), Krennmayr (2013), Semino (2008)).

Die wichtige Funktion von Metaphern bei der Erläuterung physikalischer Sachverhalte in der französischen Sprache konnte im Zuge der durchgeführten Untersuchung anhand des analysierten sprachlichen Materials **bestätigt** werden. Im selben Zuge wurden auch mehrere **Besonderheiten des metaphorischen Einsatzes** für didaktische Zwecke **festgestellt**, die im Folgenden zusammengefasst werden.

Abgesehen von den Lexemmetaphern, die die jeweiligen kognitiven Metaphernmodelle realisieren, kommt **metaphorischen Wortspielen** in den untersuchten Vermittlungstexten ebenfalls eine wichtige Rolle zu. Während Lexemmetaphern durch die metaphorische Bedeutungsübertragung aus dem einem auf den anderen konzeptuellen Bereich physikalische Sachverhalte erklären, übernehmen metaphorische Wortspiele, bei denen gleichzeitig zwei oder manchmal sogar drei Wortbedeutungen realisiert werden, zum einen die für sie üblichen Funktionen der **Aufmerksamkeitserregung** und **humoristischen Auflockerung** in einem sachlichen Bericht. Zum anderen fungieren sie in einigen analysierten Vermittlungstexten als **Mittel der Kritik**, die der Wissenschaftsjournalist eines Vermittlungstextes in Richtung der Wissenschaftler und Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit ausübt. Durch die metaphorische Form hört sich diese Kritik nicht harsch an, denn eine zweifache Bedeutungsrealisierung mildert sie ab und verdeckt sie. Nichtsdestotrotz relativiert sie die dargestellten Entdeckungen in ihrer gesellschaftlichen Wichtigkeit und hilft Textrezipienten die Reichweite und gesellschaftliche Relevanz einzelner Entdeckungen und Experimente für sich besser einzuordnen.

13.1 Ermittelte kognitive Metaphernmodelle

In vielen untersuchten Texten bilden kognitive Metaphernmodelle die **Grundlage** für die Darstellung fachlicher Sachverhalte. Ein jeweiliges kognitives Metaphernmodell kommt in einem konkreten Vermittlungstext allerdings in der Regel nicht alleine vor. Eine fach- und adressatengerechte Darstellung basiert häufig auf einer **Kombination** aus Realisierungen verschiedener kognitiver Metaphernmodelle und zusätzlich **Einzelmetaphern**. Jede Lexemmetapher bzw. **Einzelmetapher** beleuchtet jeweils einen bestimmten Aspekt konzeptueller fachlicher Zusammenhänge, die alleine durch den Einsatz eines einzigen kognitiven Metaphernmodells nicht sachgerecht dargestellt werden könnten. Denn bei dem **Highlighting and Hiding-Effekt**, der für Metaphern charakteristisch ist, wird zwar ein konzeptueller Aspekt fokussiert, andere aber gleichzeitig verdeckt. Somit wird der Textrezipient zugleich mit **mehreren Analogien** konfrontiert, er kann diese Analogien in Bezug zueinander bringen und die dargestellten Wissenszusammenhänge besser nachvollziehen.

Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchung zeigen folgende kognitive Metaphernmodelle, die zur Vermittlung physikalischer Zusammenhänge von den Textproduzenten der analysierten Vermittlungstexte eingesetzt werden. Wenn keine Entsprechung im CJ zu dem jeweiligen kognitiven Metaphernmodell aus LM ermittelt wurde, bleibt die entsprechende Zeile in der rechten oder linken Spalte leer.

LM	CJ
SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG	

PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE , DIE MAN JAGT	PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE , DIE MAN JAGT
PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER , DIE MAN VERFOLGT	PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER , DIE MAN VERFOLGT
PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EINE FAMILIE	PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EINE FAMILIE
DIE WELT IM MOMENT DES URKNALLS WAR EIN SPIEGEL	
PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT	PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EIN SPIEL / SPORT
PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESEN	PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESEN
VERMUTUNGEN ÜBER DAS ENDE DES UNIVERSUMS SIND EIN FILM	
SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN	SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN
DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER , IN DEM UNSERE WELT BADET	DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER , IN DEM UNSERE WELT BADET
KOSMISCHE PARTIKEL SIND REISENDE	KOSMISCHE PARTIKEL SIND REISENDE
DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION / WISSENSCHAFTLICHE THEORIEN SIND BRILLEN	DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION
DUNKLE MATERIE IST EIN UNSIHTBARER MANN IM RAUM	
PARTIKEL DER DUNKLEN MATERIE SIND ANOMALIEN AUF DER GERÄTEMESSKURVE	
ELEMENTARTEILCHEN SIND JUWELEN	
PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT	PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT
PHYSIKALISCHE ERKENNTNISSE SIND EIN STURM / EINE REVOLUTION / EINE KRISE	PHYSIKALISCHE ERKENNTNISSE SIND EIN STURM / EINE REVOLUTION / EINE KRISE
VEREINEN VON DER QUANTENMECHANIK UND DER RELATIVITÄTSTHEORIE IST DAS ABLEGEN DER RITTERRÜSTUNG (VON LANCELOT)	

SUCHE NACH DER DUNKLEN MATERIE IST SUCHE NACH EINER BRESCH	
DIE GESAMTHEIT PHYSIKALISCHER THEORIEN IST EIN GEBÄUDE	
(VERDREHTE) MIKROWELLEN SIND (VERDREHTE) OBJEKTE / MIKROWELLEN SIND DREHENDE BEWEGUNGEN	
STRAHLUNG IST EIN FOTO / TELESKOPE SIND SINNESORGANE	TELESKOPE SIND SINNESORGANE
PHOTONEN SIND BOTEN DES LICHTES	
DIE WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE RÜCKWÄRTS ZU SENDEN IST EIN ZERBROCHENES GLAS ZU REKONSTRUIEREN / EIN VERJÜNGUNSBAD	
GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN	GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN (16)
GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE	GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE
	DER SONNENWIND IST EIN WIND WIE JEDER ANDERE
	ENTDECKUNG DER GRAVITATIONSWELLEN IST EIN FENSTER ZUM UNIVERSUM
	KOLLISIONEN VON ELEMENTARTEILCHEN IM TEILCHENBESCHLEUNIGER SIND EIN FAHRRADUNFALL IN EINEM TUNNEL

13.1.1 Kognitive Metaphernmodelle, die sowohl in LM als auch in CJ vorkommen, und ihre Realisierungen

Vierzehn ermittelte kognitive Metaphernmodelle kommen **in beiden Textsorten** vor:

- (1) PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND **TIERE**, DIE MAN JAGT
- (2) PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE **VERBRECHER**, DIE MAN VERFOLGT
- (3) PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EINE **FAMILIE**
- (4) PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN **SPIEL / SPORT**
- (5) PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND **LEBEWESEN**

- (6) **SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN** (DER SONNENWIND IST EIN **WIND** WIE JEDER ANDERE – nur in CJ)
- (7) **DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER**, IN DEM UNSERE WELT **BADET**
- (8) **KOSMISCHE PARTIKEL SIND REISENDE**
- (9) **DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION** / (WISSENSCHAFTLICHE THEORIEN SIND **BRILLEN** – nur in LM)
- (10) **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT**
- (11) **PHYSIKALISCHE ERKENNTNISSE SIND EIN STURM / EINE REVOLUTION / EINE KRISE**
- (12) (STRAHLUNG IST EIN **FOTO** – nur in LM) / **TELESKOPE SIND SINNESORGANE**
- (13) **GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN**
- (14) **GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE**

Dabei werden unter „physikalischen Erscheinungen“ größtenteils verschiedene Elementarteilchen, aber auch Dunkle Materie im Allgemeinen sowie Materie, Raumzeit und Gravitationswellen verstanden.

Die **Realisierungen** der kognitiven Metaphernmodelle überschneiden sich zwar teilweise in beiden Textsorten, hauptsächlich ergänzen sie sich aber. Folgende **Gegenüberstellung** gibt einen Überblick über die ermittelten Realisierungen der jeweiligen kognitiven Metaphernmodelle, die sie ergänzenden **Einzelmetaphern** und eventuell die metaphorischen Wortspiele. Diese Gegenüberstellung leistet eine **Visualisierung** im Hinblick darauf, wie sich einzelne Lexemmetaphern, Einzelmetaphern und Wortspiele in zwei Textsorten teilweise überschneiden und teilweise ergänzen.

Unter **Einzelmetaphern** werden hier zum einen die Lexemmetaphern verstanden, die keinem ermittelten kognitiven Metaphernmodell angehören, zum anderen aber auch diejenigen, die keinem im konkreten Vermittlungstext vorkommenden kognitiven Metaphernmodell angehören. Letztere können eventuell einem im Rahmen des gesamten Textkorpus ermittelten kognitiven Metaphernmodell angehören, sie bleiben aber auf der Ebene eines konkreten Vermittlungstextes Einzelmetaphern.

Ebenfalls veranschaulicht die folgende Tabelle die Informationen über die Stärke der ermittelten kognitiven Metaphernmodelle. Eine genaue Anzahl der Realisierungen des jeweiligen kognitiven Metaphernmodells wird an dieser Stelle allerdings nicht ermittelt. Der Grund dafür liegt in der Struktur der ermittelten Metaphern. Manche von ihnen sind Wortverbindungen, die je nach Interpretation als eine, zwei oder mehrere Einzelmetaphern betrachtet werden können. Ebenfalls ist die genaue Anzahl für die

vorliegende Untersuchung nicht von Relevanz, denn der Schwerpunkt liegt auf der inhaltlichen Fokussierung und den Metaphernfunktionen.

(1) PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND **TIERE**, DIE MAN JAGT

LM	CJ
REALISIERUNGEN	
<i>une bestiole du nom de wimp, (cette) mauviette, (ces) mauviettes, la chasse a donc repris, chasseurs, piéger, une bestiole baptisée wimp, mettre la main sur ces « mauviettes », (ils) ont déniché, (ils) n'ont trouvé aucune trace de WIMP, la jungle, des bestioles déjà connues, de nouvelles créatures mystérieuses, cerner la bête, (de l'inattendu) avait pointé le bout de son nez, (les physiciens) guettent (le passage de particules élémentaires), (le laboratoire Pierre-Auger) guette (ces témoins indirects du rayonnement cosmique)</i>	<i>un bestiaire supersymétrique, être traquée, une chasse, débusquer, ce manège cosmique, chasseurs d'invisible, la chasse menée au LHC, toute une jungle de candidats à la matière noire, leur chasse, un manège tournant trop vite, (des physiciens les) traquent [les mystérieuses particules], un piège magnétique, (on) « lâche » (ces anti-atomes), leur tableau de chasse, la chasse aux ondes gravitationnelles</i>
EINZELMETAPHERN	
<i>un candidat idéal, la signature du fameux boson de Higgs, des précédents candidats, le coup du hasard, le paysage qui se dessine, pièce manquante du puzzle décrivant toutes les particules élémentaires connues, de l'inattendu, nouveau venu, cette cuisine de gluons, le gros intrus, un médiateur entre le visible et l'invisible, les « tirages », feu d'artifice</i>	<i>une substance aussi mystérieuse qu'insaisissable, à la fiche d'identité bien définie, les mystérieuses particules, les spécialistes du ciel, la résolution de l'énigme des éléments lourds</i>
WORTSPIELE	
<i>mauviette, cerner la bête</i>	

(2) PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND **GESUCHTE VERBRECHER**, DIE MAN VERFOLGT

LM	CJ
REALISIERUNGEN	
<i>la traque, une (bonne) enquête policière, relever des indices, ces précieux criminels, (pas d') indice fiable, les enquêteurs, une reconstitution, mettre en évidence le drap qui l'habille, les pistes,</i>	<i>enquêteur de série policière, (au lieu de) travailler avec des cadavres, les sentinelles</i>

<i>l'interpellation, tendre (à la matière noire) une souricière, prendre en flagrant délit, avoir mis la main sur un suspect, se faire prendre, cet insaisissable</i>	
EINZELMETHAPERN	
<i>une « machine à remonter le temps »</i>	
WORTSPIELE	

(3) PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EINE FAMILIE

LM	CJ
REALISIERUNGEN	
<i>leur famille d'appartenance, deux cousins, ces cousinages, sœur jumelle de la matière, la sœur jumelle, les deux jumelles, des sœurs quasi identiques</i>	<i>des cousins</i>
EINZELMETAPHERN	
WORTSPIELE	

(4) PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT

LM	CJ
REALISIERUNGEN	
<i>terrains de boules, (ils) ont joué, deux grains de lumière, les pétanqueurs, pour « rejouer », terrain de boules lumineuses, (tu) tires, (tu) pointes, réussite, applaudissements, des échanges boursiers, gagnants, perdants, (ces aimants) sont à l'entraînement, des sportifs, des (premiers) tours de piste, les entraînements, s'échauffer, « sauter », ces sauts, (qui) rétrécit, un rétrécissement, on va voir danser (les atomes), (on les) verra (aussi) bouger, soumises à rude épreuve, cracher les précieux rayonnements, les traînards, se font botter le derrière, les plus pressés, sont retenus par la manche, resserrer les rangs, (ils) subissent ainsi des coups de fouets, cette folle course, (ils) sont contraints, un slalom très serré, épuisés, und (les électrons) finissent leur course,</i>	<i>les photons étaient fin prêts pour le tour de chauffe, membrane élastique tendue, tomber sur la boule de pétanque, deux boules de pétanque finissent par s'entrechoquer</i>

<i>une fontaine de photons miraculeuse, cette mystérieuse fontaine, cette fontaine de photons uniques, « s’amuser » avec ces photons, ce jeu avec les photons, (vous) lancez des balles de tennis, (quand une) rebondit, (elles) se cognent</i>	
EINZELMETAPHERN	
<i>(les forts champs électriques) tordent le vide, (la structure) prend ses aises, se comporte de mieux en mieux, (l’équipe) enfonce le clou, (les champs électriques) façonnent une belle petite boule d’électrons, ces rayons qui révèlent les secrets de la matière, ce genre de lampe, un homme invisible dans une pièce, fabriquer de la matière noire</i>	<i>une ribambelle de nouvelles particules</i>
WORTSPIELE	
<i>(tu) pointes, (tu) tires, réussite, applaudissements</i>	

(5) PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND
LEBEWESEN

LM	CJ
REALISIERUNGEN	
<i>affiner le portrait du boson, ce diable de boson, (ils ne) se « voient » (pas), leurs voisins, (ils) vivent, (qui) fait « grossir » les atomes, tout ce beau monde, chez, un mollasson sur son canapé, (l’Univers) s’est assis sur le sofa, (il) a tiré sur lui la couette, (il) s’apprête à s’endormir d’un sommeil éternel, s’assoupir, son tonus a diminué, (elle) s’épuisera, le dormeur</i>	<i>le géant métallique, un squelette cylindrique géant, un cœur de pixels, des entrailles en calorimètres, une peau de chambre à muons, brosser le portrait d’une hypothétique particule de matière noire, le nom de baptême, « mauviette », un candidat tout trouvé, jouer le rôle de WIMP, sa signature, le rôle de tuteur joué par la matière noire, « toucher », le regard brulant du Soleil, une silhouette de danseuse, son bras télescopique, (ressemblant à) une jupe, (le Soleil) exhale, (le Soleil est) pris de violentes quintes de toux, (éviter de) se griller les ailes, servie aux observateurs « sur un plateau » par le cosmos, la nature ait à ce point coopéré</i>
EINZELMETAPHERN	
<i>une horloge astronomique du Moyen Age, piéger, un piège, boîte à œufs</i>	<i>des poupées russes, baignant (dans un immense champ magnétique), l’avènement, des trésors d’inventivité, de</i>

	<i>compétences et d'innovations, la version scientifique du film Sunshine, comme si vous vous éloigniez d'un feu de cheminée et que l'air se réchauffait, un peu comme si celles-ci fouetteraient le milieu et l'excitaient</i>
WORTSPIELE	
<i>(elle) s'épuisera, le Grand Sommeil, le dormeur, être secoué</i>	

(6) SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN

LM	CJ
REALISIERUNGEN	
<i>(nous) faisons un bond dans l'inconnu, (comme si) nous n'avons ni feuille de route ni GPS, explorer des régions totalement inconnues, sondée, explorer des contrées inconnues, le paysage qui nous entoure, (nous) explorerons un nouveau territoire, (nous) avons accosté un nouveau continent, (il nous) reste à l'explorer [le nouveau continent]</i>	<i>l'une des dernières terrae incognitae du Système solaire, (la sonde) avancera à pas prudentes, les alizés solaires, des bourrasques, des orages magnétiques, la version solaire des bangs supersoniques des avions, des nuages d'électrons, les brises de vent solaire</i>
EINZELMETAPHERN	
<i>lever un coin du voile sur les lois physiques</i>	<i>(une sonde) va rendre visite au Soleil, le rayonnement émis par l'astre est encore (600 fois supérieur à celui) reçu par un vacancier sur une plage, autoroutes à particules, (les particules du vent) « surferaient »</i>
WORTSPIELE	

(7) DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER, IN DEM UNSERE WELT BADET

LM	CJ
REALISIERUNGEN	
<i>(les chocs frontaux) avaient fait jaillir une nouvelle particule, les données vont pleuvoir, baigner dans une matière invisible, une pluie de particules, pluie tropicale (de particules), désert aride, (la physique est au bord d'un) changement climatique, l'avalanche de données qui</i>	<i>(ces galaxies étaient) plongées dans un halo de matière noire</i>

<i>s'abattra sur les physiciens, des pluies de particules, une cascade de particules secondaires, un véritable Niagara, doucher le sol</i>	
EINZELMETAPHERN	
	<i>leur contenu visible</i>
WORTSPIELE	

(8) KOSMISCHE PARTIKEL SIND REISENDE

LM	CJ
REALISIERUNGEN	
<i>des visiteurs célestes, voyageant, (une de ces particules) arrive sur Terre, ces puncheurs de l'espace</i>	<i>(qui) voyage dans l'espace</i>
EINZELMETAPHERN	
<i>cure de jouvence</i>	<i>Craché</i>
WORTSPIELE	

(9) DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION / (WISSENSCHAFTLICHE THEORIEN SIND BRILLEN – nur in LM)

LM	CJ
REALISIERUNGEN	
<i>cette énigme, (l'espace-temps était) « une illusion », une illusion totale, une force mystérieuse, une illusion provoquée par nos lunettes, (si j'ai) du sable sur mes lunettes, (il faut) nettoyer nos lunettes, (il faut) des lunettes, tenter d'ôter nos lunettes, ou en changer, (vous) avez mal vu, (vous) avez les mauvaises lunettes</i>	<i>(résoudre) la double énigme de la matière noire et de l'énergie noire, confrontées à une curieuse énigme, un secteur sombre aussi envahissant qu'insaisissable, ce phénomène mystérieux, cette nouvelle composante mystérieuse, (lever le voile sur plusieurs) énigmes astrophysiques, (la résolution de) plusieurs énigmes pluri-décennales, l'énigme de la couronne</i>
EINZELMETAPHERN	
	<i>une avalanche de découvertes, les spécialistes du ciel, (les spécialistes du ciel) sont entrés de plain-pied dans l'ère de l'astronomie multi-signaux</i>
WORTSPIELE	

(10) PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT

LM	CJ
REALISIERUNGEN	
<i>une cuiller de ce type d'étoile, remuer l'espace-temps comme un vulgaire veau en gelée, une soupe chaude et agitée, d'où jaillissent des éléments chimiques formés dans ce chaudron, cette soupe de matière, des Cocotte-Minute, la recette, (une sorte de) boîte à œufs</i>	<i>(une sorte de) gelée, notre gelée cosmique, la puissance nécessaire pour faire fonctionner la trancheuse à jambon de votre traiteur, une plaque à induction chauffant une casserole</i>
EINZELMETAPHERN	
<i>un paquebot filant à 80 kilomètres par heure, nos « airbags »</i>	<i>les vibrations, des tremblements d'Univers, le cataclysme (détecté en septembre 2015), une puissance cinquante fois plus importante que toutes les étoiles de l'Univers observables</i>
WORTSPIELE	

(11) PHYSIKALISCHE ERKENNTNISSE SIND EIN STURM / EINE REVOLUTION / EINE KRISE

LM	CJ
REALISIERUNGEN	
<i>un vent de tempête souffle sur la physique, prélude à une révolution scientifique, une crise profonde, une révolution fondamentale, la cristallisation de notre incapacité (à nommer l'espace-temps de façon correcte)</i>	<i>sans parler de crise</i>
EINZELMETAPHERN	
<i>avoir piégé, la particule fantôme</i>	
WORTSPIELE	

(12) (STRAHLUNG IST EIN FOTO – nur in LM) / TELESKOPE SIND SINNESORGANE

LM	CJ
REALISIERUNGEN	
<i>la plus vieille photo qu'il puisse y avoir de l'Univers, qui l'a prise, révélant tous les détails, un cliché, un portrait d'un bébé-univers, grains de lumière, (chaque)</i>	<i>bras</i>

<i>couperose, les merveilles, (le télescope Bicep 2) n'a pas directement observé, les « grandes oreilles », écho (tenu) du Big Bang, (gros) « yeux », les yeux d'Antares</i>	
EINZELMETAPHERN	
WORTSPIELE	

(13) GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN

LM	CJ
REALISIERUNGEN	
<i>énorme secousse (dans le monde scientifique), des vibrations, ces tressautements, du veau en gelée tremblote, (on le) secoue, faire osciller la gelée de veau cosmique, secousses, (il) vibre, (telle) une cloche, (il) fait trembler (la gelée cosmique), des soubresauts (violents), ont agité l'espace-temps (aussi facilement qu')une vulgaire gelée, ces soubresauts</i>	<i>ces tremblements de l'Univers, (il) va secouer le monde scientifique, une vibration de l'espace, se met en branle, un double séisme scientifique, un événement cataclysmique, les vibrations, la vibration</i>
EINZELMETAPHERN	
<i>venues de l'espace, baptisés, du veau en gelée, la gelée de veau cosmique, la gelée cosmique, l'étoile la plus proche, Proxima du Centaure, située à plus de quatre-années-lumières de la Terre, se rapprochait de nous d'une demi-diamètre de cheveu..., (les chercheurs) ont vu respirer (ces géants), ces géants, affolant (périodiquement) les détecteurs de LIGO, (d'une manière différente de) la sarabande (précédente), une vulgaire gelée</i>	<i>à l'écoute de cette musique cosmique, ces deux mastodontes, ces perturbations ont voyagé pendant plus d'un milliard d'années, de l'ordre de la taille d'un atome sur la distance Terre-Soleil, les trésors d'ingéniosité</i>
WORTSPIELE	
<i>énorme secousse dans le monde scientifique, avoir d'autres secousses dans son sac, secouer encore le landerneau scientifique</i>	<i>secouer le monde scientifique</i>

(14) GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE

LM	CJ
REALISIERUNGEN	
<i>un remue-ménage cosmique extrême, la chute d'un caillou, le « caillou », (qui) avait secoué, un contenant élastique, onduler, (des) rides à la surface d'une eau perturbée par le lancer d'un caillou, les « cailloux » agitant l'espace-temps, les crêtes des vagues</i>	<i>des ondes, la surface d'un étang, le jet d'un caillou dans un étang, (une onde qui) s'étend (peu à peu), dans un étang, la taille du caillou</i>
EINZELMETAPHERN	
<i>une valse serrée (de deux trous noirs), des bras grand (pour en saisir le passage), ce premier clapotis cosmique</i>	
WORTSPIELE	

Die kognitiven Metaphernmodelle, die in den beiden Textsorten vorkommen, können – in Analogie zu etablierten Metaphern – als **etablierte** Metaphernmodelle betrachtet werden. Die konzeptuelle metaphorische Übertragung, die ihnen zu Grunde liegt, ist sowohl Textproduzenten als auch Textrezipienten in der Regel bewusst. Deswegen werden viele Lexemmetaphern, die diese kognitiven Metaphernmodelle realisieren, ohne zusätzliche Markierung oder Erklärungen im Text verwendet. Ein Beispiel für diesen Metapherngebrauch gibt ein Zitat aus dem Vermittlungstext von Nathaniel Herzberg LES FRÉMISSEMENTS DE LA MATIÈRE NOIRE:

« C'est **la jungle** là-haut, met en garde Pierre Salati, professeur d'astrophysique à l'université de Savoie. Or le signal est très faible, il y a de fortes chances qu'on finisse par l'attribuer à **des bestioles déjà connues**... »

Die Lexemmetaphern *la jungle* und *des bestioles déjà connues* werden **aus dem Kontext des Vermittlungstextes** als Elementarteilchen verstanden, ohne durch einen sprachlichen **Marker** wie z. B. *comme* eingeleitet zu werden.

Trotz des **etablierten** Charakters dieser Metaphernmodelle sind nicht alle ihre Realisierungen gleich etabliert. Sollte der Textproduzent einen Zweifel daran haben, dass die eine oder andere Lexemmetapher von Textrezipienten richtig oder überhaupt verstanden wird, wird diese Lexemmetapher durch Anführungsstriche, sprachliche Mittel wie sprachliche **Marker** (z. B. *autrement dit, en termes plus rigoureux, analogues pédagogiques, comme*) bzw. zusätzliche Erklärungen in der anaphorischen oder kataphorischen Position eingeleitet.

Le coup du hasard, autrement dit une fluctuation statistique, peut très bien provoquer l'anomalie (EFFERVESCENCE AUTOUR D'UNE PARTICULE MYSTÈRE).

Là encore, il ne s'agit pas de « voir » la particule fantôme, mais de **mettre en évidence le drap qui l'habille**. En termes plus rigoureux, de déceler, après une collision entre protons, un défaut d'énergie (MATIERE NOIRE. AVEC LES CHASSEURS DU GRAN SASSO).

Habitué des collisions entre particules élémentaires et à **ces analogues pédagogiques avec la pétanque**, ces physiciens viennent cependant d'effectuer un coup encore jamais réalisé. Pour la première fois, ils ont **joué avec deux grains de lumière**, les photons, et les ont vus partir dans deux directions, **comme deux boules de pétanque après un choc** (CARAMBOLAGE INEDIT CHEZ LES PROTONS).

Bei den zusätzlich markierten und erklärten Metaphern kann es sich um **innovative Metaphern** handeln, **die etablierte Metaphernmodelle ergänzen**. Sie werden vom Textproduzenten kreiert, um weitere Aspekte eines physikalischen Phänomens oder Sachverhalts zu erläutern. Die andere Möglichkeit besteht darin, dass der **Textproduzent übervorsichtig handelt** und auch die Realisierungen explizit macht, die im Kontext der anderen Realisierungen desselben kognitiven Metaphernmodells sonst auch ohne zusätzliche Markierung verstanden würden. Das ist z. B. der Fall bei der Lexemetapher « *sauter* » im Kontext der Bewegungen des Protons und Myons im Atom. Im Kontext des Vermittlungstextes, in dem es um das Ausmessen der Größe des Protons geht, das durch die genaue Beobachtung und Analyse seiner Bewegungen geschieht, wäre das Lexem „sauter“ auch ohne Anführungsstriche gut verständlich:

Comme on est en mécanique quantique, **la rotation de l'électron autour du proton n'est pas comme la Lune autour de la Terre**. L'électron peut « **sauter** » sur une orbite plus lointaine, par exemple, ou bien être délocalisé un peu partout. Y compris au milieu du proton ! En étudiant par des lasers ces **sauts**, reliés notamment à la taille du proton, les chercheurs en déduisent le rayon désiré.

C'est que pour tenter de faire « **sauter** » le muon, les chercheurs se basaient sur les mesures précédentes. Ils n'y arrivaient pas. En considérant un plus petit proton, ils ont fini par réussir (LE MYSTERE DU PROTON QUI RETRECIT).

Wenn man die Realisierungen der kognitiven Metaphernmodelle in LM und CJ **miteinander vergleicht**, stellt man fest, dass in der Regel nur wenige Realisierungen sich eins zu eins entsprechen, wie z. B. im Fall der Lexemetaphern *chasse*, *enquêteurs* und *pétanque*. Nichtsdestotrotz lassen sich alle ermittelten Realisierungen in den zwei Textsorten problemlos jeweils als Realisierungen ein und desselben kognitiven Metaphernmodells identifizieren, wie z. B. im Fall des kognitiven Metaphernmodells **SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN**. Auch diese Tatsache spricht dafür, dass das konzeptuelle Schema der ermittelten Metaphernmodelle Textrezipienten präsent ist, weil es sich um **etablierte Metaphernmodelle** handelt, die für didaktische Zwecke der Erklärung und Erläuterung physikalischer Sachverhalte **gezielt** eingesetzt werden.

13.1.2 Kognitive Metaphernmodelle, die nur in einer Textsorte ermittelt wurden, und ihre Realisierungen

Kognitive Metaphernmodelle, die nur in LM vorkommen, und ihre Realisierungen

Zwölf kognitive Metaphernmodelle konnten nur in den Artikel in LM ermittelt werden:

- (1) SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST **FISCHFANG**
- (2) DIE WELT IM MOMENT DES URKNALLS WAR EIN **SPIEGEL**
- (3) VERMUTUNGEN ÜBER DAS ENDE DES UNIVERSUMS SIND EIN **FILM**
- (4) DUNKLE MATERIE IST EIN **UNSICHTBARER MANN IM RAUM**
- (5) PARTIKEL DER DUNKLEN MATERIE SIND **ANOMALIEN AUF DER GERÄTEMESSKURVE**
- (6) ELEMENTARTEILCHEN SIND **JUWELEN**
- (7) VEREINEN VON DER QUANTENMECHANIK UND DER RELATIVITÄTSTHEORIE IST DAS ABLEGEN DER RITTERRÜSTUNG (VON **LANCELOT**)
- (8) SUCHE NACH DER DUNKLEN MATERIE IST SUCHE NACH EINER **BRESCH**
- (9) DIE GESAMTHEIT PHYSIKALISCHER THEORIEN IST EIN **GEBÄUDE**
- (10)(VERDREHTE) MIKROWELLEN SIND (**VERDREHTE**) **OBJEKTE / MIKROWELLEN SIND DREHENDE BEWEGUNGEN**
- (11)(PHOTONEN SIND **BOTEN DES LICHTES**
- (12)DIE WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE RÜCKWÄRTS ZU SENDEN IST EIN **ZERBROCHENES GLAS ZU REKONSTRUIEREN / EIN VERJÜNGUNSBAD**

- (1) SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST **FISCHFANG**

REALISIERUNGEN
<i>la pêche, des pêcheurs, leurs lignes, lignes « de pêche », (les physiciens) ont « pêché », les lignes, chaque ligne, lancer dans la mer des lignes de pêche aux neutrinos, installer des filets plus larges et plus fins, traquer des poissons plus rares et plus petits, les pêcheurs de matière noire, remonter des tonnes de plancton</i>
EINZELMETAPHERN
<i>ces messagers, ces messagers des événements cosmiques violents</i>
WORTSPIELE

(2) DIE WELT IM MOMENT DES URKNALLS WAR EIN SPIEGEL

REALISIERUNGEN
<i>comme peuvent l'être un objet et son image dans un miroir, le « miroir » est cependant particulier, la brisure de ce miroir primordial, le miroir magique, avoir un défaut, casser le miroir, un monde miroir au nôtre</i>
EINZELMETAPHERN
WORTSPIELE

(3) VERMUTUNGEN ÜBER DAS ENDE DES UNIVERSUMS SIND EIN FILM

REALISIERUNGEN
<i>le Grand Sommeil, scénario, comme si on repassait le film en arrière</i>
EINZELMETAPHERN
WORTSPIELE

(4) DUNKLE MATERIE IST EIN UNSICHTBARER MANN IM RAUM

REALISIERUNGEN
<i>(ils ont) laissé un micro dans une pièce vide, (ils ont) entendu une porte grincer, (ils ont entendu) un objet tomber, quelqu'un est-il entré ?, une caméra rouge, un courant d'air, un homme invisible dans une pièce</i>
EINZELMETAPHERN
WORTSPIELE

(5) PARTIKEL DER DUNKLEN MATERIE SIND ANOMALIEN AUF DER GERÄTEMESSKURVE

REALISIERUNGEN
<i>avoir vu frémir l'aiguille, les compteurs se sont agités, une anomalie, mystérieux rayons X, ce pic-là, cette raie [spectrale] à 3,55 keV, une nouvelle anomalie repérée dans les enregistrements de XMM-Newton</i>
EINZELMETAPHERN
WORTSPIELE

(6) ELEMENTARTEILCHEN SIND JUWELEN

REALISIERUNGEN
<i>ces bijoux, cette boule, à la loupe, en enfiler un milliard pour atteindre un collier d'un micromètre seulement, à l'aune d'un tour de taille, l'écart peut sembler ridicule</i>
EINZELMETAPHERN
WORTSPIELE

(7) VEREINEN VON DER QUANTENMECHANIK UND DER RELATIVITÄTSTHEORIE IST DAS ABLEGEN DER RITTERRÜSTUNG (VON LANCELOT)

REALISIERUNGEN
<i>pont de l'épée, enlever son armure, adhérer de tout son corps, comme un escargot, capable de passer sur une lame de rasoir en épousant sa forme, si l'on y va avec notre armure d'a priori, son poids nous tranchera</i>
EINZELMETAPHERN
WORTSPIELE

(8) SUCHE NACH DER DUNKLEN MATERIE IST SUCHE NACH EINER BRESCHE

REALISIERUNGEN
<i>une brèche, pousser au maximum le modèle standard, la lueur, l'Univers sombre, une brèche s'ouvre, la lueur vacille</i>
EINZELMETAPHERN
WORTSPIELE
<i>pousser au maximum le modèle standard, la lueur vacille</i>

(9) DIE GESAMTHEIT PHYSIKALISCHER THEORIEN IST EIN GEBÄUDE

REALISIERUNGEN
<i>trouver des failles dans l'édifice que les physiciens ont eux-mêmes construit, un bélier de la puissance, un bel échafaudage a été construit</i>
EINZELMETAPHERN
WORTSPIELE

(10) (VERDREHTE) MIKROWELLEN SIND (VERDREHTE) OBJEKTE / MIKROWELLEN SIND DREHENDE BEWEGUNGEN

REALISIERUNGEN
<i>tire-bouchon, fusilli, hélice, croix, en spirale / twistée, patineuse, en spirale</i>
EINZELMETAPHERN
WORTSPIELE
<i>les têtes tournent</i>

(11) PHOTONEN SIND BOTEN DES LICHTES

REALISIERUNGEN
<i>ces messagers de lumière, ayant parcouru un long chemin, n'avaient pas tout dit, leur précieux témoignage, les photons messagers n'ont peut-être pas encore tout dit, ces messagers cosmiques, (ce spectacle) apporté par plusieurs messagers, l'astronomie multi-messenger</i>
EINZELMETAPHERN
<i>(analogue à) un « tourbillon », un feu d'artifice, ce spectacle, une secousse d'onde gravitationnelle</i>
WORTSPIELE
<i>ce rien a laissé (en quelque sorte) des traces</i>

(12) DIE WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE RÜCKWÄRTS ZU SENDEN IST EIN ZERBROCHENES GLAS ZU REKONSTRUIEREN / EIN VERJÜNGUNSBAD

REALISIERUNGEN
<i>un verre tombe et se casse, voir la scène à l'envers, (des morceaux qui) se recollent, (des morceaux qui) montent du sol vers la table / (des ondes de surface qui) remontent le temps, miroir temporel, (une sorte de) miroir temporel, les méthodes qui retournent le temps, (ce genre de) bain de jouvence, vous rajeunissez, d'un coup de baguette magique, un coup de baguette</i>
EINZELMETAPHERN
<i>(ce qui est équivalent au fait d'y) faire tomber un caillou</i>
WORTSPIELE
<i>une petite cure de jouvence</i>

Kognitive Metaphernmodelle, die nur in CJ vorkommen, und ihre Realisierungen

Zwei kognitive Metaphernmodelle kommen nur in CJ vor:

- (1) ENTDECKUNG DER GRAVITATIONSWELLEN IST EIN **FENSTER** ZUM UNIVERSUM
- (2) KOLLISIONEN VON ELEMENTARTEILCHEN IM TEILCHENBESCHLEUNIGER SIND EIN **FAHRRADUNFALL** IN EINEM TUNNEL
- (3) ENTDECKUNG DER GRAVITATIONSWELLEN IST EIN **FENSTER** ZUM UNIVERSUM

REALISIERUNGEN
<i>ouvrir une nouvelle fenêtre sur l'univers, la fenêtre inédite sur l'Univers, ouvrir une nouvelle fenêtre à l'observation du ciel, une nouvelle fenêtre sur l'Univers</i>
EINZELMETAPHERN
WORTSPIELE

Das kognitive Metaphernmodell ENTDECKUNG DER GRAVITATIONSWELLEN IST EIN **FENSTER** ZUM UNIVERSUM basiert auf ähnlichen Konzepten wie das kognitive Metaphernmodell SUCHE NACH DER DUNKLEN MATERIE IST SUCHE NACH EINER **BRESCHE**. In beiden Fällen wird das Konzept in den Vordergrund gestellt, das eine potentielle Entdeckung der Gravitationswellen bzw. der Dunklen Materie eine Art Öffnung oder Durchbruch darstellt. Allerdings weist das kognitive Metaphernmodell der Bresche durch den *Highlighting and Hiding-Effekt* einen zusätzlichen konzeptuellen Aspekt einer gezwungenen, mühsam erreichten Entdeckung auf. Dagegen stellt das kognitive Metaphernmodell des Fensters eine natürliche, bereits im Plan vorgesehene Öffnung heraus. Diese Bedeutungsnuancen korrelieren auch mit der Tatsache, dass die Entdeckung der Gravitationswellen bereits wohl stattgefunden hat, während die Dunkle Materie noch nicht entdeckt worden ist. Bei aller konzeptuellen Ähnlichkeit sind die Unterschiede in der **Fokussierung** der beiden kognitiven Metaphernmodellen für das Verständnis der von ihnen dargestellten physikalischen Konzepte von großer Wichtigkeit. Deswegen kann man diese beiden kognitiven Metaphernmodelle nicht zusammenlegen bzw. zusammen betrachten.

- (4) KOLLISIONEN VON ELEMENTARTEILCHEN IM TEILCHENBESCHLEUNIGER SIND EIN **FAHRRADUNFALL** IN EINEM TUNNEL

REALISIERUNGEN
<i>(l'on) faisait collisionner deux vélos à très grande vitesse [...] dans un tunnel, une moto va se matérialiser, exploser en de nombreuses pièces détachées, le comptage</i>

des boulons et pièces détachées et la mesure précise de leurs énergies, (quel) modèle de moto

EINZELMETAPHERN

WORTSPIELE

Auch wenn die oben genannten kognitiven Metaphernmodelle nur in einer Textsorte ermittelt wurden, ist es trotzdem in einigen Fällen möglich, Aussagen über ihren **Innovationsgrad** zu treffen, was u.a. Rückschlüsse über die Sach- und Adressatengemessenheit des metaphorischen Einsatzes ermöglicht.

Die Orientierung bietet in diesem Fall die **Fragestellung**, ob ein bestimmtes Metaphernmodell **nur in einem oder in zwei oder mehreren Vermittlungstexten** vorkommt. Es ist auch zu unterscheiden, ob diese Texte vom selben Autor verfasst sind und ob die Realisierungen des kognitiven Metaphernmodells vom Wissenschaftsjournalisten selbst stammen oder in der wörtlichen Rede z. B. der interviewten Wissenschaftler verwendet werden.

Nach dieser Systematik können kognitive Metaphernmodelle **SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST FISCHFANG** (2 Texte, 2 Autoren), **ELEMENTARTEILCHEN SIND JUWELEN** (2 Texte, 2 Autoren) und **ENTDECKUNG DER GRAVITATIONSWELLEN IST EIN FENSTER ZUM UNIVERSUM** (3 Texte, 3 Autoren) als **etablierte** Metaphernmodelle identifiziert werden, auch wenn innovative Realisierungen durchaus möglich sind.

Die Realisierungen der folgenden kognitiven Metaphernmodelle wurden entweder in einem einzigen Text ermittelt oder in zwei Texten, allerdings vom selben Autor. In diesem Fall ist **eine genaue Aussage über ihren etablierten oder innovativen Charakter** anhand des vorliegenden sprachlichen Materials und im Hinblick auf die vorgenommene Systematik **nicht möglich**. Um eine genaue Aussage zu treffen bzw. einige dieser Metaphernmodelle als „etabliert“ zu klassifizieren, müsste man weitere Texte zur Analyse heranziehen und sie **gezielt** im Hinblick auf das Vorkommen dieser Metaphernmodelle untersuchen:

- **DIE WELT IM MOMENT DES URKNALLS WAR EIN SPIEGEL** (2 zusammenhängende Texte, 1 Autor),
- **PARTIKEL DER DUNKLEN MATERIE SIND ANOMALIEN AUF DER GERÄTEMESSKURVE** (1 Text),
- **SUCHE NACH DER DUNKLEN MATERIE IST SUCHE NACH EINER BRESCH**E (1 Text),
- **DIE GESAMTHEIT PHYSIKALISCHER THEORIEN IST EIN GEBÄUDE** (1 Text),
- **(VERDREHTE) MIKROWELLEN SIND (VERDREHTE) OBJEKTE / MIKROWELLEN SIND DREHENDE BEWEGUNGEN** (1 Text),

- PHOTONEN SIND **BOTEN DES LICHTES** (2 Texte, 1 Autor),
- VERMUTUNGEN ÜBER DAS ENDE DES UNIVERSUMS SIND EIN **FILM** (1 Text),
- DUNKLE MATERIE IST EIN **UNSICHTBARER MANN IM RAUM** (1 Text),
- VEREINEN VON DER QUANTENMECHANIK UND DER RELATIVITÄTSTHEORIE IST DAS ABLEGEN DER RITTERRÜSTUNG (VON **LANCELOT**) (1 Text),
- DIE WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE RÜCKWÄRTS ZU SENDEN IST EIN **ZERBROCHENES GLAS ZU REKONSTRUIEREN / EIN VERJÜNGUNGSBAD** (1 Text),
- DER SONNENWIND IST EIN **WIND WIE JEDER ANDERE** (1 Text),
- KOLLISIONEN VOM ELEMENTARTEILCHEN IM TEILCHENBESCHLEUNIGER SIND EIN **FAHRRADUNFALL IN EINEM TUNNEL** (1 Text).

Allerdings wäre es möglich, die **Fragestellung** zu **ergänzen** und zu schauen, ob das Thema / der Sachverhalt in mehreren Texten / Textsorten behandelt wird. Sollte es der Fall sein und wäre das Thema mit dem bestimmten kognitiven Metaphernmodell nur in einem Text erläutert, wäre es ein **Hinweis auf den innovativen Charakter dieses Metaphernmodells**.

Das betrifft die folgenden Fälle:

Das kognitive Metaphernmodell DIE WELT IM MOMENT DES URKNALLS WAR EIN **SPIEGEL** (RECHERCHE SUSY ÉNERGIQUEMENT / MATIÈRE ET ANTIMATIÈRE, ÉTRANGEMENT SIMILAIRES) verdeutlicht die Existenz der Dunklen Materie im Moment des Urknalls. Dieses Thema kommt ebenfalls in den Vermittlungstexten LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANÇÉE und REDÉMARRAGE DU LHC: VERS UNE NOUVELLE PHYSIQUE ? vor, wird aber auf eine andere Art und Weise erklärt.

Das kognitive Metaphernmodell PARTIKEL DER DUNKLEN MATERIE SIND **ANOMALIEN** AUF DER GERÄTEMESSKURVE (LES FRÉMISSEMENTS DE LA MATIÈRE NOIRE) fokussiert sich auf den Gedanken, dass es möglich ist, die Dunkle Materie nachzuweisen, indem man auf ungewöhnliche Geräteangaben achtet. Dieses Thema wird auch im Text EFFERVESCENCE AUTOUR D'UNE PARTICULE MYSTÈRE aufgegriffen, aber nicht mittels dieses kognitiven Metaphernmodells.

Die kognitiven Metaphernmodelle SUCHE NACH DER DUNKLEN MATERIE IST SUCHE NACH EINER **BRESCH**E und DIE GESAMTHEIT PHYSIKALISCHER THEORIEN IST EIN **GEBÄUDE** (LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANÇÉE) erläutert den Gedanken der Suche nach der Dunklen Materie anhand des Standardmodells der Physik. Auch der Vermittlungstext REDÉMARRAGE DU LHC: VERS UNE NOUVELLE PHYSIQUE ? beschäftigt sich mit demselben Thema, allerdings mittels anderer kognitiver Metaphernmodelle.

Das kognitive Metaphernmodell **PHOTONEN SIND BOTEN DES LICHTES** (DES ÉCHOS DU BIG BANG) spricht das Thema der Polarisierung von Photonen im Moment des Urknalls und Schwingung des Lichtes in Verbindung mit Gravitationswellen an. Auch die Artikel **LES ONDES GRAVITATIONNELLES ENFIN DETECTEES, DES ETOILES A NEUTRONS SECOUENT LA TERRE, ÉTOILES A NEUTRONS: UNE FUSION QUI VAUT DE L'OR** und **ONDES GRAVITATIONNELLES EN VUE ?** sind ihrerseits Gravitationswellen gewidmet, ohne dass dieses Metaphernmodell zum Einsatz käme.

Das kognitive Metaphernmodell **DUNKLE MATERIE IST EIN UNSICHTBARER MANN IM RAUM** (LA MATIÈRE NOIRE, CETTE ÉNIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE) erklärt die vermutete Präsenz der Dunklen Materie in jedem Raum, die nachgewiesen und besser kontrolliert werden soll. Auch in den Texten **LA MATIERE NOIRE COURT TOUJOURS, UN UNIVERS SANS MATIERE NOIRE ?, MATIERE NOIRE. CLÉ INTROUVABLE DE L'UNIVERS** und **LES FRÉMISSEMENTS DE LA MATIÈRE NOIRE** wird dieses Thema behandelt, allerdings ohne Verwendung dieses Metaphernmodells.

Das kognitive Metaphernmodell **KOLLISIONEN VON ELEMENTARTEILCHEN IM TEILCHENBESCHLEUNIGER SIND EIN FAHRRADUNFALL IN EINEM TUNNEL** stammt von Fabiola Gianotti, der Generalsekretärin des CERN, und verdeutlicht für Laien das physikalische Phänomen der Verbindung zwischen Masse und Energie, die bei Elementarteilchenzusammenstößen im Teilchenbeschleuniger ineinander übergehen. Auch wenn Experimente mit Elementarteilchen auch in den analysierten Texten von LM thematisiert werden (z. B. im Text **MATIÈRE NOIRE. AVEC LES CHASSEURS DU GRAN SASSO**), kommt die kognitive Fahrradunfall-Metapher nur im Vermittlungstext **FABIOLA GIANOTTI NOUS OUVRE LES PORTES DU CERN** vor.

Die Tatsache, dass die aufgezählten kognitiven Metaphernmodelle nur jeweils **in einem einzigen** Vermittlungstext vorkommen, obwohl die Sachverhalte, die sie erklären, wohl auch in weiteren populärwissenschaftlichen Texten thematisiert werden, räumt ihnen eine besondere Stelle unter den ermittelten kognitiven Metaphernmodellen ein und spricht **mit großer Wahrscheinlichkeit** für den **innovativen** Charakter dieser Metaphernmodelle.

Allerdings ist es im Falle der folgenden kognitiven Metaphernmodelle **nicht möglich**, weder nach der ersten noch nach der zweiten Vorgehensweise, den innovativen Charakter zu bestimmen. Zum einen kommen alle diese Metaphernmodelle jeweils nur in einem einzigen Vermittlungstext vor. Zum anderen werden die jeweiligen Themen auch nur in diesen Texten behandelt, so dass kein Vergleich der Darstellungsweise möglich wäre:

- **(VERDREHTE) MIKROWELLEN SIND (VERDREHTE) OBJEKTE / MIKROWELLEN SIND DREHENDE BEWEGUNGEN** (DES MICRO-ONDES EN SPIRALE FONT TOURNER UN CERCLE DE CUIVRE)
- **VERMUTUNGEN ÜBER DAS ENDE DES UNIVERSUMS SIND EIN FILM** (L'UNIVERS S'ASSOUPIT PEU À PEU) mit dem Thema der Prognose über das Ende des Universums / verminderte Strahlung des Universums

- DIE WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE RÜCKWÄRTS ZU SENDEN IST EIN **ZERBROCHENES GLAS ZU REKONSTRUIEREN** / EIN **VERJÜNGUNGSBAD** (DES ONDES DE SURFACE REMONTENT LE TEMPS) mit dem Thema der Veränderung der Relation zwischen den Raum und der Zeit / Brechung der Zeit in Analogie mit der Brechung des Raumes z. B. durch einen Spiegel
- DER SONNENWIND IST **EIN WIND WIE JEDER ANDERE** (UN TICKET POUR LE SOLEIL) mit dem Thema Sonnenwind / Strom geladener Teilchen
- VEREINEN VON DER QUANTENMECHANIK UND DER RELATIVITÄTSTHEORIE IST DAS ABLEGEN DER RITTERRÜSTUNG (VON **LANCELOT**) (LA MATIÈRE NOIRE, CETTE ÉNIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE) mit dem Thema des Findens einer kreativen Lösung für das scheinbar unlösbare Problem des Vereinens einzelner physikalische Theorien

Für eine fundierte Aussage über den etablierten oder innovativen Charakter dieser Metaphernmodelle wäre die Analyse weiteren sprachlichen Materials unabdingbar.

13.2 Fachlichkeitsgrad der metaphorischen Fokussierung

Der Fachlichkeitsgrad der metaphorischen Fokussierung ist in den analysierten Vermittlungstexten unterschiedlich. Folgende Übersicht fasst die Fokussierungen der ermittelten kognitiven Metaphernmodelle zusammen.

Kognitive Metaphernmodelle	Fokussierung der kognitiven Metaphernmodelle und der begleitenden Einzelmetaphern
PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE , DIE MAN JAGT	Suche nach Elementarteilchen ist ein schwieriger Prozess, der Spin eines Elementarteilchens, Rückschlüsse über die Existenz der Dunklen Materie, das gesuchte Elementarteilchens könnte endgültig den aktuellen Forschungsstand vervollständigen, unerwarteter Charakter der (möglichen) Entdeckung, Zufall, veränderter fachlicher Kenntnisstand, das neue Elementarteilchen, das für seine Umgebung ungewohnt ist und die Existenz der Dunklen Materie nachweist, Ausgangslage für das anstehende Experiment: es steht für das Experiment alles bereit und es kann jeder Zeit starten, Partikelmenge mit Partikeln verschiedener Arten, Massen, Formen und Eigenschaften, Relation zwischen Masse und Anziehungskraft, Zentrifugalkraft, Entdeckung der Verschmelzung von Neutronensternen, Fangen von Antiatomen für Untersuchungszwecke.
PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER ,	Das Konzept einer schwierigen Suche mit einem nachhaltigen Charakter, Schwierigkeiten des Aufdeckens der Elementarteilchen, Notwendigkeit, Indizien eines Elementarteilchens festzustellen, d. h. Spuren seiner Vernichtung, ursprüngliche Bedingungen vor dem Urknall wiederherzustellen, die das Entstehen Dunkler Materie

DIE MAN VERFOLGT	begünstigt haben, Energieverlust als Ergebnis von Kollisionen von Protonen (indirekte Methode des Entdeckens der Dunklen Materie), Dunkle Materie direkt beobachten und nicht durch indirekte Methoden ihre Existenz nachweisen, Hoffnung, Dunkle Materie direkt zu beobachten und das gesuchte Elementarteilchen mit Detektoren registrieren zu können.
PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND EINE FAMILIE	„Verwandte“ physikalische Erscheinungen (Elementarteilchen, chemische Elemente, Materie und Antimaterie) weisen zwar gewisse Unterschiede auf, von ihrer Natur aus sind sie sich aber sehr ähnlich, Ähnlichkeit und Unterschied zwischen Deuterium und Wasserstoff, Unterschiede in den physikalischen Eigenschaften, z. B. in der Größe von Neutrinos.
PHYSIKALISCHE PROZESSE SIND EIN SPIEL / SPORT	Das sehr schnelle Erscheinen und Verschwinden von Partikeln, das Zerreißen des Vakuums durch elektrische Felder und das anschließende Interagieren von Photonen, das Vorbereiten des Teilchentunnels auf die Experimente, Art und Weise der Bewegungen von Elementarteilchen im Atom, Verhalten von Elektronen im Röntgenlasertunnel, ihre unterschiedliche Geschwindigkeit, das Be- und Entschleunigen, Röntgenstrahlung, Spiel, bei dem man scheitern oder Erfolg haben kann, ein Spiel, das Überraschungen mit sich bringt, Zusammenstöße von Elementarteilchen mit dem Unsichtbaren im Raum, die Umwandlung der Energie in Masse, Prozess des Entstehens von Gravitationswellen, Vibrationen in der Raumzeit.
PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN / TECHNISCHE GERÄTE SIND LEBEWESSEN	Physikalische Eigenschaften von Elementarteilchen, Bedingungen des Erscheinens und der anschließenden Desintegration des Higgs-Bosons sowie seine überraschende Masse, Interaktion von Atomen mit anderen Atomen im Quantensimulator, das Entfernen des Elektrons vom Atomkern unter Einfluss eines Laserstrahls, Schaffen eines Dipols (positiv geladener Kern, negativ geladener Elektron), Konstruktion des Teilchendetektors, der aus mehreren Teilen besteht, die ineinander liegen, Bestimmung physikalischer Eigenschaften von Elementarteilchen der Dunklen Materie wie elektrische Ladung, Masse, Interaktion mit Elementarteilchen der Materie, die Vermutung über das Elementarteilchen Neutralino als WIMP, Dunkle Materie als treibende Kraft, die der Entstehung der Sterne zu Grunde liegt, Hitze in der Sonnennähe, Ziel, Erkenntnisse über die Sonne zu bekommen, die Form der Raumsonde <i>Parker Solar Probe</i> , Vermeidung der Gefahr, von der extremen Sonnenhitze beschädigt zu werden, Sonnenwind, das Verschmelzen von Neutronensternen als glückliche Zufallsentdeckung.
SUCHE NACH ELEMENTARTEILCHEN IST ERKUNDEN NEUER GEGENDEN	Physiker erkunden neue wissenschaftliche Bereiche, in denen sie sich einerseits noch unsicher fühlen, von denen sie sich andererseits viele neue Daten und Erkenntnisse versprechen, Strahlungseinwirkung auf die Raumsonde <i>Parker Solar Probe</i> , regelmäßige Partikelströme, die von der Sonne ausgehen, Magnetfeldlinien, koronare Massenauswürfe, Hochgeschwindigkeitsschockwellen von der Sonnenkorona, Überschallknall, Schallmauer.

DUNKLE MATERIE IST REGENWASSER , IN DEM UNSERE WELT BADET	Dunkle Materie soll in großen Mengen in unserem Universum vorhanden sein, deswegen erwarten Wissenschaftler, dass die Detektoren viele Partikel der Dunklen Materie registrieren werden, was eine große Menge an Daten mit sich bringen wird, Partikel aus dem All kommen in enormen Mengen auf der Erde an, Existenz der Dunklen Materie im Coma-Berenices-Sternhaufen.
KOSMISCHE PARTIKEL SIND REISENDE	Wissenschaftliche Einrichtungen – Detektoren – registrieren Partikel, die aus dem All in einer enorm großen Geschwindigkeit auf die Erde kommen, Bewegung vom Plasma aus Protonen, Heliumkernen, schweren Ionen, Kohlenstoffs und Eisens (Sonnenwindes) durch das All.
DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION / (WISSENSCHAFTLICHE THEORIEN SIND BRILLEN – nur in LM)	Die Existenz der Dunklen Materie und das Konzept der Raumzeit wird in Frage gestellt, wissenschaftliche Theorien bilden nicht immer die Realität ab und müssen ggf. überarbeitet werden, Herausforderungen, die sich auf Dunkle Materie und Gravitationswellen beziehen, oder allgemeine Herausforderungen des Faches Physik darstellen.
PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT	Besondere Dichte der Materie in Neutronensternen, das Fusionieren von Neutronensternen, Gammastrahlung von Neutronensternen, die Methode der Atombehandlung im Quantensimulator (Laserbehandlung von Atomen, bei der die Atome alle gleich groß werden), Arbeitsprinzip des Quantensimulators, bei dem Energieerhöhungen und -senkungen sich abwechseln, wobei Atome in den Senkungen isoliert werden, extreme Hitze der Sonnenkorona.
PHYSIKALISCHE ERKENNTNISSE SIND EIN STURM / EINE REVOLUTION / EINE KRISE	Zustand der Aufregung und Unruhe im Fach Physik, eine viel zu lang andauernde Suche nach der Dunklen Materie, der Mangel an Beweisen, der zum Umdenken von physikalischen Theorien führen sollte, eine Krise in der <i>Theorie der Supersymmetrie</i> wegen der Unmöglichkeit, WIMP zu finden, eine Krise in der <i>Stringtheorie</i> , da sie auf der <i>Theorie der Supersymmetrie</i> basiert, Krise der Sicht auf die Gravitation, die nicht als Kraft, sondern als Eigenschaft der Zeit und des Raumes gesehen wird.
STRAHLUNG IST EIN FOTO – nur in LM) / TELESKOPE SIND SINNESORGANE	Sichtbares Ergebnis der kosmischen Hintergrundstrahlung, was auf Teleskopaufnahme zu sehen ist. Aspekte des „Spürens“ und „Aufspürens“, Prinzip des Funktionierens von Detektoren von Gravitationswellen, Armlänge, die die Chancen erhöht, das Signal von Gravitationswellen aufzuzeichnen.
GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN	Wilde Störungen in einer gelee-artigen Substanz, die Schwingung von Photonen.
GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE	Das Entstehen von Gravitationswellen und ihre Stärke, die Struktur der Raum-Zeit, die Verbreitung von Gravitationswellen in der Raum-Zeit, der Zusammenhang zwischen der Schwingungsweite von Gravitationswellen und der Masse des Objektes (z. B. der Schwarzen Löcher), das sie verursacht, Auflauern, Geduld, Hoffnung, ein gewünschtes Ergebnis zu bekommen.

SUCHE NACH ELEMENTARTEIL CHEN IST FISCHFANG	Verschiedene Aspekte der Suche nach Elementarteilchen: die Vorbereitungsmaßnahmen, Geduld und Ausdauer beim Warten auf das gesuchte Elementarteilchen, Aspekt einer unablässigen Suche, Hoffnung, letztendlich das gesuchte Teilchen zu finden, ggf. unbefriedigende Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit.
DIE WELT IM MOMENT DES URKNALLS WAR EIN SPIEGEL	Die Existenz der Antimaterie im Moment des Urknalls, die Umdrehung der physikalischen Eigenschaft der elektrischen Ladung, aber nicht der Masse, das Verschwinden der Antimaterie, das Nachstellen der physikalischen Bedingungen im Moment des Urknalls in den Experimenten in CERN.
VERMUTUNGEN ÜBER DAS ENDE DES UNIVERSUMS SIND EIN FILM	Der Bericht über die verminderte Strahlung des Universums, die Mutmaßungen über das langsame Verschwinden des Universums ist eine fiktive Geschichte.
DUNKLE MATERIE IST EIN UNSICHTBARER MANN IM RAUM	Die vermutete Präsenz der Dunklen Materie, die nachgewiesen werden soll, bessere Kontrollen von wissenschaftlichen Erkenntnissen vor der Veröffentlichung.
PARTIKEL DER DUNKLEN MATERIE SIND ANOMALIEN AUF DER GERÄTEMESSKU RVE	Da Partikel der Dunklen Materie nicht mit Photonen interagieren und entsprechend nicht sichtbar sind, besteht die Möglichkeit, sie nachzuweisen, indem man sich an den Geräteangaben orientiert. Deswegen messen Wissenschaftler viel Aufmerksamkeit abweichenden Geräteangaben bei.
ELEMENTARTEIL CHEN SIND JUWELEN	Bei der Suche nach Elementarteilchen der Dunklen Materie ist es dermaßen schwierig, das richtige Teilchen zu finden, dass diese Teilchen sehr wertvoll sind.
VEREINEN VON DER QUANTENMECH ANIK UND DER RELATIVITÄTST HEORIE IST DAS ABLEGEN DER RITTERRÜSTUNG (VON LANCELOT)	Finden von kreativen Lösungen für das scheinbar unlösbare Problem des Vereinens einzelner physikalischer Erkenntnisse zu einer einheitlichen Theorie, Existenz eines Problems, Abstand nehmen von aktuellen Erkenntnissen und Finden einer unerwartet kreativen Lösung des Problems.
SUCHE NACH DER DUNKLEN MATERIE IST SUCHE NACH EINER BRESCHE	Seit Jahrzehnten gelingt es Wissenschaftlern nicht, Dunkle Materie nachzuweisen. Allerdings sind sich die meisten Wissenschaftler einig, dass es sie gibt und dass sie früher oder später gefunden wird. Weitere Arbeit auf der Basis des Standardmodells der Physik soll zum Finden der Dunklen Materie führen. Anstrengung der Suche, Hoffnung, zum Ergebnis zu kommen, Zuversicht, dass es eine Methode geben muss,

	Elementarteilchen der Dunklen Materie zu entdecken, wobei das Standardmodell der Physik dafür geeignet zu sein scheint. Relativieren der Zuversicht der Physiker seitens des Wissenschaftsjournalisten.
DIE GESAMTHEIT PHYSIKALISCHER THEORIEN IST EIN GEBÄUDE	Unvollkommenheit der theoretischen Modelle, denn ihre Erkenntnisse können nicht experimentell nachgewiesen werden, Schwachstellen in der Gesamtheit der physikalischen Theorien.
VERDREHTE) MIKROWELLEN SIND (VERDREHTE) OBJEKTE / MIKROWELLEN SIND DREHENDE BEWEGUNGEN	Die Form der spezifischen Mikrowellen, die Bewegungen von Mikrowellen, kinetischer Moment.
PHOTONEN SIND BOTEN DES LICHTES	Oszillation, Schwingung des Lichtes, Polarisation. Dank den vom Teleskop registrierten Photonen und der physikalischen Analyse ihrer Polarisierung ist es möglich, auf die Existenz von Gravitationswellen zu schließen, denn Gravitationswellen haben die Polarisierung von Photonen im Moment des Urknalls beeinflusst. Allerdings kann die Analyse der registrierten Photonen in der Zukunft noch weitere Erkenntnisse mit sich bringen.
DIE WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE RÜCKWÄRTS ZU SENDEN IST EIN ZERBROCHENES GLAS ZU REKONSTRUIEREN / EIN VERJÜNGUNGSBAND	Beschreibung des Experiments, bei dem durch einen Ruck von der unteren Seite des Wasserbehälters die Welle in zwei Teile gebrochen wird, wobei ein Teil der Welle zum Ausgangspunkt zurückkehrt, Anwendung an eine beliebige Welle, inklusive Gravitationswelle, wobei die Veränderung schnell und mit einer hohen Amplitude geschehen soll, Veränderung der Relation zwischen dem Raum und der Zeit, Zurückdrehen der Zeit, „Brechung“ der Zeit in Analogie der Brechung des Raumes durch einen Spiegel, das Unvorstellbare, das nun Realität wurde, die Forschungsperspektive, die sich auf alle Wellenarten erstreckt.
DER SONNENWIND IST EIN WIND WIE JEDER ANDERE	Sonnenwind, der ein Strom aus geladener Teilchen ist, wird als Wind (auf der Erde) im üblichen Sinne des Wortes dargestellt.
ENTDECKUNG DER GRAVITATIONSWELLEN IST EIN FENSTER ZUM UNIVERSUM	Konzept einer folgerichtigen natürlichen Entdeckung in Bezug auf die Gravitationswellen.
KOLLISIONEN VON	Das physikalische Phänomen der Verbindung zwischen Masse und Energie, die gegenseitig die eine in die andere übergehen, und für das

ELEMENTARTEIL CHEN IM TEILCHENBESCH LEUNIGER SIND EIN FAHRRADUNFA LL IN EINEM TUNNEL	Verständnis der Kollisionen von Protonen im Teilchenbeschleuniger wichtig sind, Partikel, die im Zuge der Protonenkollisionen im Teilchenbeschleuniger in Erscheinung treten, Elementarteilchen, in das das sich materialisierte Partikel zerfällt, Ermittlung neuer physikalischer Daten über die neu entstandenen Elementarteilchen.
--	--

Die oben skizzierten **Fokussierungen** kann man in **zwei Bereiche** einteilen.

Der erste Bereich gibt **spezifische fachliche Informationen**, die einem Laien nicht ad hoc bewusst und vielleicht auch nicht klar sind, so dass sie einer geschickten verständlichen Erklärung bedürfen. Darunter kann man z. B. die Fokussierung der Lexemmetaphern *une cuiller de ce type d'étoile* (DES ÉTOILES À NEUTRONS SECOUENT LA TERRE) auf eine besondere Massendichte der Neutronensterne, *un caillou* (DES ONDES DE SURFACE REMONTENT LE TEMPS) auf das Auslösen der Gravitationswellen oder *les alizés solaires* (UN TICKET POUR LE SOLEIL) auf die von der Sonne ausgehenden ständigen Partikelströme verstehen.

Der zweite Bereich bezieht sich nicht auf fachspezifische Phänomene, sondern auf die **Methoden und Besonderheiten der Arbeit von Physikern** im Allgemeinen, auf **ihre Hoffnungen und Erwartungen** sowie auf **die Krise des Faches Physik**. Dazu gehören solche Lexemmetaphern wie *les photons étaient fin prêts pour le tour de chauffe* (REDÉMARRAGE DU LHC: VERS UNE NOUVELLE PHYSIQUE ?) mit der Fokussierung auf den Zustand der Vorbereitungsarbeiten auf die Experimente im Teilchenbeschleuniger, *faire un bond dans l'inconnu* (LHC. LA QUETE DES PARTICULES EST RELANCEE) mit der Fokussierung auf die neue Forschungsrichtung oder *un vent de tempête souffle sur la physique* (MATIERE NOIRE. CLÉ INTROUVABLE DE L'UNIVERS) mit der Fokussierung auf die Fachkrise.

Im zweiten Bereich besteht für Textrezipienten in der Regel **kein Problem, die verwendeten Lexemmetaphern zu verstehen**. So kann z. B. die Lexemmetapher *rejouer* (CARAMBOLAGE INÉDIT CHEZ LES PROTONS), die sich auf bevorstehende Experimente bezieht und die Arbeit der Physiker als Spaß darstellt, von Textrezipienten schnell verstanden werden. Dagegen erklären die **Lexemmetaphern der ersten Gruppe oft sehr komplexe physikalische Phänomene**, wie z. B. den kinetischen Moment oder die Relation zwischen Energie und Masse. Ausgerechnet **diese Lexemmetaphern werden von Textproduzenten oft mit sprachlichen Markern explizit gemacht und anaphorisch oder kataphorisch näher erläutert**. Ein Beispiel dafür stellt die Lexemmetapher aus dem kognitiven Metaphernmodell **PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER, DIE MAN VERFOLGT** mit dem konzeptuellen Zielbereich der experimentellen Wiederherstellung der physikalischen Bedingungen vor dem Urknall dar:

Pas d'**indice fiable**. Les enquêteurs ont donc tenté **une reconstitution**. Autrement dit, reproduire les conditions initiales, juste après le Big Bang, qui ont permis la constitution de la matière noire (MATIERE NOIRE. AVEC LES CHASSEURS DU GRAN SASSO).

Im Vergleich zwischen den Themen „Elementarteilchen“ und „Wellen“ liefert **die Darstellung von Wellen mit metaphorischen Mitteln einen dichterem fachlichen Gehalt**. Dafür sorgen in erster Linie die kognitiven Metaphernmodelle MIKROWELLEN SIND DREHENDE BEWEGUNGEN, GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN, GRAVITATIONSWELLEN SIND WELLEN AUF DER WASSEROBERFLÄCHE und PHOTONEN SIND BOTEN DES LICHTES. Aus dieser Darstellung geht das Phänomen der kinetischen Energie eingeführt mit der Lexemmetapher *patineuse* hervor, der Effekt, den die Gravitationswellen in der Raum-Zeit hinterlassen (*soubresauts*), die Form der Schwingung von Photonen (*tourbillon*) sowie die physikalischen Phänomene der Oszillation und Polarisierung von Photonen (*messagers de lumière*).

13.3 Metaphorische Wortspiele

Die durchgeführte Untersuchung der Vermittlungstexte zu den physikalischen Sachverhalten in LM und CJ hat gezeigt, dass metaphorische Wortspiele ein **wesentliches Element** der Wissensvermittlung in diesen Texten sind. Sie übernehmen **verschiedene Funktionen**, wobei es von der Stelle im Vermittlungstext abhängt, welche das ist.

Im Titel oder in der Einleitung des Vermittlungstextes **ziehen sie die Aufmerksamkeit** der Textrezipienten **auf das jeweilige Thema** und machen somit eine Art Werbung für den Vermittlungstext. Sie wirken auf den Textrezipienten als **Anlockung** bzw. **Einladung**, den Text selbst zu lesen und sich mit dem Thema des Textes aktiv zu beschäftigen.

Mitten in der Berichterstattung sorgen metaphorische Wortspiele für **Auflockerung** und **humorvolle Abwechslung** in der Berichterstattung. Denn in der Regel reicht es nicht, Textrezipienten für das Thema zu interessieren. Die zu vermittelnden physikalischen Inhalte sind teilweise abstrakt und schwer, und nicht jeder Laie bringt bei einer langen monotonen Darlegung der Sachverhalte die sonst notwendige Ausdauer mit. Insofern machen Wortspiele den fachlichen Bericht **flüssiger und adressatenfreundlicher in der Form** und **halten** Textrezipienten **bei Laune**. Sie verleihen dem Bericht auf der einen Seite den **zwangslosen Charakter**, übernehmen aber **gleichzeitig auch eine inhaltliche Funktion**, indem sie durch Bedeutungsnuancierung der zugrunde liegenden Metapher(n) **fachliche Aspekte fokussieren** oder auf der metakognitiven Ebene diese Aspekte **kommentieren**.

Am Ende des Textabschnitts oder des gesamten Textes geben sie dem Wissenschaftsjournalisten die Möglichkeit, eine eigene **Stellung** zum Inhalt des Vermittlungstextes zu **beziehen** und persönliche inhaltliche **Akzente** zu **setzen**. Gleichzeitig bereiten diese Wortspiele, ähnlich wie die Wortspiele in der mittleren

Position im Text, Textrezipienten das **Vergnügen**, indem sie diese durch den Anlass zum Schmunzeln für ihre Anstrengung belohnen, den Text zu Ende gelesen zu haben.

Der größte Effekt wird erreicht, wenn in ein und demselben Vermittlungstext **zwei oder mehr Wortspiele** an den inhaltlichen Gelenkstellen eingesetzt werden und somit alle drei Hautfunktionen – Anlockung, Auflockerung und Relativieren – abdecken. Sie bilden eine Art **metaphorischen Rahmen** und **steuern** somit **gezielt die Aufmerksamkeit** der Textrezipienten.

In der vorliegenden Arbeit wurden folgende Wortspiele aus LM ermittelt und analysiert:

mauviette, cerner la bête, pointer, tirer, réussite, applaudissements, s'épuiser, le Grand Sommeil, le dormeur, être secoué, les compteurs se sont agités, pousser au maximum le modèle standard, voir la première lueur de l'Univers sombre, les têtes tournent, ce rien a laissé en quelque sorte des traces, énorme secousse dans le monde scientifique, secouer encore le landerneau scientifique, le brouillard, fort, secouer, un casse-cou, une bosse, sauter plus haut, poids, grain de lumière, ciel obscur, éclat particulier, milieu, être en ebullition, lumière, voir la lumière au bout du tunnel, percer les secrets de la nature, tourner, ne pas tourner rond, ce tout petit caillou dans la chaussure, un drôle de manège, ne pas valoir la chandelle, le manège infernal.

Die Analyse der oben aufgeführten Wortspiele verteilt sich auf die Abschnitte „Elementarteilchen in LM“ und den separaten Abschnitt „Wortspiele in LM“. Diese **Aufteilung** hängt mit dem **Kontext** zusammen, in dem die Wortspiele vorkommen. Im Abschnitt „Elementarteilchen in LM“ wurden Wortspiele analysiert, die im jeweils beschriebenen kognitiven Metaphernmodell einen festen Platz haben und am besten auch im Rahmen dieses Metaphernmodells und **in einer Reihe mit den anderen Realisierungen dieses Metaphernmodells** verstanden werden.

Die Wortspiele im Abschnitt „Wortspiele in LM“ können am besten **im Zusammenwirken mit einem oder mehreren weiteren Wortspielen** verstanden werden, die im selben Vermittlungstext vorkommen. In der Regel sind das **Konstruktionen von geschickt verteilten Wortspielen**, die im Rahmen des jeweiligen Vermittlungstextes für einen gemeinsamen Effekt sorgen und deswegen in der vorliegenden Arbeit in einem separaten Abschnitt behandelt werden. Zum Verständnis dieser Wortspiele sind nicht die eventuellen weiteren Realisierungen eines kognitiven Metaphernmodells wichtig, sondern die anderen Wortspiele, mit denen sie eine stilistische und inhaltliche Einheit bilden.

Auch im CJ begegnen Textrezipienten einigen metaphorischen Wortspielen:

secouer le monde scientifique, cet obscur objet du désir, une histoire sans fin, peser l'antimatière : lourde tâche !, une fusion qui vaut de l'or, une force d'attraction particulière, la cathédrale, redresser la tour penchée, mettre les drapeaux italien et français à rude épreuve.

Folgende Einzelmetaphern ergänzen die ermittelten metaphorischen Wortspiele:

l'or de l'alliance qu'on peut porter, l'armure de confidentialité entourant la découverte, se fissurer, le feu des rumeurs couve, souffler sur les braises.

Aus dieser Reihe von metaphorischen Wortspielen wird nur das Wortspiel *secouer le monde scientifique* im Rahmen des kognitiven Metaphernmodells GRAVITATIONSWELLEN SIND ZUCKUNGEN beschrieben. Alle anderen Wortspiele werden in einem separaten Abschnitt „Wortspiel im CRNS Le Journal“ analysiert. Bei der Aufteilung der metaphorischen Wortspiele von CJ auf zwei Abschnitte wurden dieselben Prinzipien wie im Fall von LM zu Grunde gelegt.

Es fällt sofort auf, dass **der Einsatz von metaphorischen Wortspielen** im CJ **geringer ausfällt** als im LM. In der folgenden Zusammenfassung werden **besonders interessante und innovative Einsätze** der metaphorischen Wortspiele in den Vermittlungstexten der beiden Textsorten beleuchtet.

Eine sehr interessante Funktion übernimmt das metaphorische Wortspiel im Vermittlungstext EFFERVESCENCE AUTOUR D'UNE PARTICULE MYSTÈRE, und zwar *On est dans le brouillard !*. Dieses Wortspiel **macht auf eine Entdeckung aufmerksam, die noch gar nicht stattgefunden hat**. Wissenschaftler haben zwar eine Unregelmäßigkeit auf der Gerätemesskurve beobachtet und sie sprechen darüber euphorisch auf einer Fachtagung im Nebel der italienischen Alpen, in der Tat ist es aber noch nichts, was sie der Öffentlichkeit als Entdeckung präsentieren könnten. Mittels des metaphorischen Wortspiels, das von seiner Natur aus zum Schmunzeln bringt, lässt der Wissenschaftsjournalist seine Leser über die euphorische übermotiviert Einstellung der Wissenschaftler mitschmunzeln.

Auch die anderen metaphorischen Wortspiele in demselben Vermittlungstext **sorgen für den Ausdruck des ironischen Abstandes des Wissenschaftsjournalisten zu der vorgeblichen Entdeckung**. Die Wortspiele *fort, secouer, un casse-cou, une bosse* und *sauter plus haut* bezeichnen eine Analogie zwischen zwei Unregelmäßigkeiten: auf dem Messgerät und auf der Skipiste – und können als **kognitives wortspielerisches Metaphernmodell BEULE IN DER MESSKURVE IST BUCKEL AUF DER SKIPISTE** dargestellt werden. Durch das entstandene Bild der Wissenschaft als Skifahrt wird einerseits **die Wichtigkeit relativiert**, mit der Wissenschaftler manchmal die kleinsten Befunde vorstellen und sich mit ungeprüften Entdeckungen rühmen. Andererseits wird **auf die Gefahren der Wissenschaft** hingewiesen, die auch schon mal zur Erschütterung und Unfällen führen können, wenn ein Wissenschaftler „viel zu hoch springen“ bzw. schnellen Ruhm erlangen möchte.

Insgesamt **sorgt** aber das durch die Wortspiele gebildete Metaphernmodell **BEULE IN DER MESSKURVE IST BUCKEL AUF DER SKIPISTE für den humoristischen Effekt der Darstellung**, durch den die Idee der **Abminderung der Wichtigkeit der**

wissenschaftlichen Ergebnisse, die bei der Fachtagung groß gefeiert werden, an Textrezipienten vermittelt wird.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdient auch **das dreifache Wortspiel** *Aussi, chaque grain de lumière dans ce ciel obscur prend un éclat particulier* im Vermittlungstext LES FREMISSEMENTS DE LA MATIERE NOIRE. So könnte der *ciel obscur* sowohl die Dunkle Materie selbst als auch die unfruchtbare Suche nach der Dunklen Materie bedeuten, *grain de lumière* das entdeckte Teilchen der Dunklen Materie oder eine wissenschaftliche Neuigkeit allgemein und *éclat particulier* das Besondere des Elementarteilchens der Dunklen Materie oder die Wichtigkeit dieser Neuigkeit im wissenschaftlichen Kontext. Das dreifache Wortspiel sorgt für einen **besonders starken Effekt** auf Textrezipienten und **fesselt ihre Aufmerksamkeit**.

Das ist aber noch nicht alles. Dieses Wortspiel wird **disambiguiert** als „wissenschaftliche Neuigkeit“, aber erst im letzten Abschnitt des Vermittlungstextes **durch ein weiteres Wortspiel**: *Je ne sais pas d'où viendra la lumière, mais le bout du tunnel est proche* in der wörtlichen Rede des Physikers Emilian Dudas. Die beiden Wortspiele ergänzen sich gegenseitig. Ihr **Zusammenwirken** ist ein Beispiel für den metaphorischen Rahmen, der zum Verständnis des dargestellten Sachverhalts der Suche nach der Dunklen Materie geschaffen wird.

Auch im Vermittlungstext LE MYSTERE DU PROTON QUI RETRECIT funktioniert das metaphorisch- wortspielerische Trio: *En physique, pour percer les secrets de la nature, il y a la manière forte et la manière douce / Quelque chose ne tourne donc pas rond autour du proton / Une dizaine de projets sont recensés pour ôter enfin ce tout petit caillou dans la chaussure* **auf allen funktionalen Ebenen – Anlockung, Auflockerung und Relativieren / Kritik**. Die Wortspiele **strukturieren** somit den kompletten Vermittlungstext und sorgen für seine **stilistische und inhaltliche Stringenz**. Die Aufnahme der fachlichen Informationen fällt Textrezipienten somit leichter. Durch die **abschließende elegant ausgedrückte Kritik** in dem metaphorischen Wortspiel *ce tout petit caillou dans la chaussure* in Verbindung mit der bereits **im vorhergehenden Wortspiel enthaltenen Kritik** *Quelque chose ne tourne donc pas rond autour du proton* hat der Vermittlungstext **nicht nur bloßen Berichtscharakter**, sondern wird zum **Kommentar, der Textrezipienten zu der kritischen Auseinandersetzung mit dem physikalischen Gegenstand einlädt**.

Eine **Kritik** klingt auch im Fazit zum Vermittlungstext UNE FONTAINE DE PHOTONS MIRACULEUSE und wird durch das metaphorische Wortspiel ausgedrückt *Pascale Senellart, sûre que ce jeu avec les photons en vaut vraiment la chandelle*. Die Tatsache, dass der Ausdruck „ne pas valoir la chandelle“ in der Regel im Kontext der Risikospiele oder -unternehmungen verwendet wird, lässt auch **die physikalischen Experimente**, in diesem Artikel Experimente mit Photonen, **nicht risikofrei** erscheinen. Dadurch, dass dieses metaphorische Wortspiel nicht disambiguiert wird, wird diese Bedeutung auch nicht zunichte gemacht und sie bleibt bestehen.

Besonders hervorzuheben ist das Wortspiel am Anfang desselben Vermittlungstextes: *un drôle de manège*. Abgesehen von der umgangssprachlichen Bedeutung „komische Sache“ ist diese Redewendung der französische Titel der **12. Episode der 9. Staffel der Animationsserie „Die Simpsons“**. Bei dieser Redewendung steht **der aufmerksamkeiterregende Effekt** im Vordergrund. Denn der nachfolgende Bericht über ein Photonenexperiment hat inhaltlich nichts mit der Serie „Die Simpsons“ zu tun. Die Anspielung bringt aber den Artikel von Anfang an mit einem anderen leicht wahrnehmbaren und unterhaltsamen Inhalt in Verbindung und **stimmt** den potentiellen Textrezipienten auf diese Art und Weise von Anfang an **positiv gegenüber dem Inhalt des Vermittlungstextes ein**.

Nach einem ähnlichen Schema funktioniert auch das Wortspiel *cet obscur objet du désir* im Vermittlungstext LA MATIÈRE NOIRE COURT TOUJOURS im CJ. Dieses metaphorische Wortspiel ist eine **Anspielung auf den berühmten gleichnamigen Film von Luis Buñuel**. Der Filmtitel am Anfang des populärwissenschaftlichen Textes **zieht** erst einmal **die Aufmerksamkeit von Textrezipienten auf sich** und **wirft viele Frage auf**, auf die man die Antworten im Vermittlungstext zu finden hofft. Im Gegensatz zum Wortspiel *un drôle de manège* wird im Fall des Wortspiels *cet obscur objet du désir* auf die Anspielung explizit hingewiesen. Und auch im weiteren Verlauf des Vermittlungstextes werden inhaltliche und emotionale Parallelen zwischen der Liebesgeschichte im Film und Suchgeschichte der Dunklen Materie beleuchtet. So **funktioniert** dieses metaphorische Wortspiel – im Gegensatz zum *drôle de manège* – **nicht nur punktuell**, sondern **zieht sich wie ein roter Faden durch den gesamten populärwissenschaftlichen Artikel** durch und endet mit einem weiteren Wortspiel: *Dans son film, Buñuel parlait du désir amoureux, une histoire sans fin selon lui. Et un signe que la physique et l'amour ont aussi des points communs*. Durch die metaphorische Projektion zwischen dem Film und der Suche nach der Dunklen Materie kommen **die inhaltlichen Aspekte des extrem Wertvollen, dessen, was man ewig sucht, des Vagen und Rätselhaften und des Unerklärlichen** zum Vorschein. Alle Bedeutungen bleiben bestehen und es findet keine Disambiguierung statt, wodurch Dunkle Materie in allen diesen Erscheinungen präsentiert wird. Auch hier verleiht dieses metaphorische Wortspiel dem physikalischen Phänomen „Dunkle Materie“ eine **gewisse komische Note**, denn Physik und Liebe können in einer üblichen menschlichen Vorstellung nicht unterschiedlicher sein und Textrezipienten schnell klar wird, dass der Textproduzent es mit seinen Wortspielen **nicht ernst meinen** kann. Die beiden Wortspiele bilden durch ihre Positionierung am Anfang und am Ende des Textes auch hier einen **metaphorischen Rahmen** für den Bericht über die Dunkle Materie.

Anspielung auf einen gleichnamigen Film macht auch das metaphorische Wortspiel *le Grand Sommeil* im Vermittlungstext L'UNIVERS S'ASSOUPIT PEU À PEU. Dieses metaphorische Spiel nimmt die zuvor verwendeten Wortspiele *s'épuiser* und *sommeil éternel* sowie eine Reihe von Lexemetaphern in der wörtlichen Rede der Wissenschaftler Eelco van Kampen und Simon Driver auf, mit denen sie die jüngste Erkenntnis der Physik auf der Konferenz der Internationalen Astronomischen Union vorstellen: unser Universum ist weniger aktiv geworden und „schläft ein“. Das Wortspiel

le Grand Sommeil leitet den Kommentar des Wissenschaftsjournalisten ein, indem er die enthusiastischen und selbstbewussten Aussagen der Wissenschaftler relativiert. Erstens bezieht sich die von der Wissenschaft für das Ende des Universums gemachte Prognose auf einen sehr entfernten Zeitpunkt. Zweitens kann man aus heutiger Perspektive nicht genau wissen, wie das „Sterben“ des Universums genau ablaufen wird. Diese Kritik relativiert die Entdeckung in ihrer Aktualität und Genauigkeit, somit ihrer Wissenschaftlichkeit. Die Anspielung auf den Film bringt die von den Wissenschaftlern entworfene Perspektive in Zusammenhang mit dem Fiktiven und Ausgedachten. Das metaphorische Wortspiel *le Grand Sommeil* übernimmt in diesem Kontext also zwei Funktionen. Zum einen ist es ein sprachliches Mittel der Kritik. Zum anderen führt es im populärwissenschaftlichen Bericht zu einer Auflockerung und hat auf Textrezipienten durch die unerwartete Assoziation mit dem Film „le Grand Sommeil“, der mit der Entdeckung der Physiker inhaltlich nichts zu tun hat, einen humoristischen Effekt.

Eine ganz besondere metaphorische Konstruktion offenbart sich im Vermittlungstext ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE im CJ. Hier wirken gleich vier metaphorische Wortspiele zusammen und tragen zu einer kurzweiligen Darstellung der Entdeckung der Gravitationswellen bei: *une force d'attraction particulière, la cathédrale, redresser la tour penchée* und *mettre les drapeaux italien et français à rude épreuve*. Der Textrezipient gelangt von einem Wortspiel zum nächsten und muss immer wieder schmunzeln, wenn ihm eine nach der anderen die zahlreichen Bedeutungen dieser Wortspiele bewusst werden. Diese metaphorischen Wortspiele verleihen dem Bericht durch ihre Abstimmung aufeinander und ihr Zusammenwirken Leichtigkeit und humorvollen Charakter.

Zum Schluss ist die Tatsache besonders zu erwähnen, dass Wortspiele auf der Basis des Lexems „secouer“ in vier verschiedenen Texten ermittelt wurden: EFFERVESCENCE AUTOUR D'UNE PARTICULE MYSTÈRE, L'UNIVERS S'ASSOUPIT PEU A PEU, DES ECHOS DU BIG BANG und ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DÉCOUVERTE: *C'est la fameuse bosse qui **secoue** tant les physiciens-skieurs de La Thuile et d'ailleurs, sur son sofa, le dormeur risque d'être **secoué**, **secouer** encore le landerneau scientifique* und ***secouer** le monde scientifique*. Diese Wortspiele lassen gleichzeitig an die physische und „geistige“ Erschütterung im Sinne des Beeindruckens denken. Das mehrfache Vorkommen des metaphorischen Wortspiels lässt analog zu etablierten Metaphernmodellen auf **ein etabliertes Wortspiel** schließen.

Der Einsatz metaphorischer Wortspiele ist adressatengerecht und motivierend zugleich. Der Textrezipient wird im gewissen Sinne eingeladen, das metaphorische Wortspiel selbst zu spielen und sich auf diese spielerische Weise mit dem fachlichen Zusammenhang auseinanderzusetzen. Der spielerische Einsatz ist in der Didaktik schon lange als wirksam und effektiv bewiesen. Nun verlagert es sich aus dem Schulunterrichtsraum in den Rahmen der journalistischen Wissensvermittlung. Der motivierende Charakter dieses spielerischen Metaphereneinsatzes kommt dem relativen

Laien zu Gute, indem er ihm die schwierige Aufgabe des Wissenserwerbs erleichtert und ihn zum Nachdenken anregt.

13.4 Sprachliche Marker

Die ermittelten Lexemetaphern werden in den Texten häufig mit **sprachlichen Markern** verstanden, die Textrezipienten **auf metaphorischen Gebrauch** des jeweiligen Lexems **aufmerksam machen**. **Ebenfalls** werden sprachliche **Marker** für die **Einleitung der zusätzlichen nicht-metaphorischen Erörterungen** eingesetzt, die den jeweiligen physikalischen Sachverhalt zusätzlich zum Metapheranwendung verdeutlichen. Folgende sprachliche **Marker** konnten im analysierten Textkorpus ermittelt und im Hinblick auf ihr Funktionieren analysiert werden.

LM

TEXTAUSZUG MIT EINER METAPHER	MARKER / ERKLÄRUNG
<i>Au bord du bitume, des pêcheurs surveillent distraitement leurs lignes. <u>Tout comme</u> ces physiciens, au frais et à l'abri dans leur salle de contrôle climatisée.</i>	Tout comme als Einleitung der anaphorischen Erklärung der Lexemetapher.
<i>Les courants marins ont en effet tendance à remuer les lignes, <u>donc</u> les détecteurs.</i>	Donc als Einleitung der anaphorischen Erklärung der Lexemetapher.
<i>Les lignes <u>ressembleront</u> à un collier de perles, chacune étant une sphère de 30 kilogrammes avec 31 « yeux » pour scruter toutes les directions.</i>	Ressembler à in der kataphorischen Position und eine nähere Erläuterung der Lexemetapher in der anaphorischen Position , eingeleitet mit gérondif mit einer weitere Lexemetapher mit der Markierung durch die Anführungsstriche.
<i>Car à force d'installer des filets plus larges et plus fins pour traquer des poissons plus rares et plus petits, les pêcheurs de matière noire vont finir par remonter... des tonnes de plancton. <u>Autrement dit</u>, les fameux neutrinos.</i>	Autrement dit als Einleitung der anaphorischen Erklärung der Lexemetapher.
<i>Les physiciens des particules sortent leurs modèles et découvrent un candidat idéal. Une bestiole du nom de wimp, acronyme anglais de weakly interacting massive particle (« particule massive interagissant faiblement »).</i>	Zusammenwirken von zwei Metaphern <i>candidat idéal</i> und <i>une bestiole du nom de wimp</i> mit einer anaphorischen Erklärung der Lexemetaphern.

<i>Prédite notamment par la théorie dite de la supersymétrie, cette « mauviette » (traduction littéraire de wimp) pourrait peser entre 10 et 10 000 fois la masse du proton.</i>	Lexemmetaphern in Anführungsstrichen mit einer zusätzlichen anaphorischen Erklärung der Lexemmetapher.
<i>Ce sont ces « mauviettes » – c’est le sens du mot wimp en anglais – que la plupart des détecteurs tentent de piéger.</i>	Lexemmetapher in den Anführungsstrichen mit einer anaphorischen Erläuterung der Lexemmetapher in der Parenthese.
<i>L’objet de cette quête : une bestiole baptisée WIMP – acronyme anglais pour « particule massive interagissant faiblement ».</i>	Anaphorische Erklärung der Lexemmetapher in der Parenthese.
<i>Faute de mettre la main sur ces « mauviettes » (traduction du mot anglais wimp), ils [les scientifiques] ont tenté de les créer.</i>	Lexemmetapher in Anführungsstrichen mit einer anaphorischen Erklärung der Lexemmetapher in Klammern.
<i>Le coup du hasard, autrement dit une fluctuation statistique, peut très bien provoquer l’anomalie.</i>	Autrement dit als Einleitung der anaphorischen Erklärung der Lexemmetapher.
<i>[...] le paysage qui se dessine est radicalement nouveau : des particules jamais vues à la pelle ou presque, des forces également différentes des quatre actuelles, des dimensions supplémentaires pour notre espace.</i>	Anaphorische Erklärung der Lexemmetapher nach dem Doppelpunkt .
<i>La traque commence. Comme dans une bonne enquête policière, astrophysiciens et physiciens des particules s’attachent à relever des indices.</i>	Comme vor der Lexemmetapher.
<i>Pas d’indice fiable. Les enquêteurs ont donc tenté une reconstitution. Autrement dit, reproduire les conditions initiales, juste après le Big Bang, qui ont permis la constitution de la matière noire.</i>	Autrement dit als Einleitung der anaphorischen Erklärung der Lexemmetapher.
<i>Là encore, il ne s’agit pas de « voir » la particule fantôme, mais de mettre en évidence le drap qui l’habille. En termes plus rigoureux, de déceler, après une collision entre protons, un défaut d’énergie.</i>	En termes plus rigoureux als Einleitung der anaphorischen Erklärung der Lexemmetapher.
<i>Le neutrino est surtout une « machine à remonter le temps », <u>comme l’explique Sergio Bertolucci pour décrire cet insaisissable</u> et son rôle dans les premiers instants de l’Univers, il y a 13,6 milliards d’années.</i>	Metapher im Zitat des Wissenschaftlers und Erläuterung comme l’explique Sergio Bertolucci pour décrire .
<i>Au commencement, quelques « pouïèmes » de seconde après le Big Bang, le monde était double, composé d’autant de particules que d’antiparticules, <u>c’est-à-dire des sœurs quasi identiques</u>, comme peuvent l’être un objet et son image dans un miroir.</i>	Kataphorische Erklärung der Lexemmetapher und c’est-à-dire als Einleitung der Lexemmetapher.
<i>« Tu tires ou tu pointes ? » « Je tire ! » Réussite. Applaudissements. La scène classique des terrains de boules s’est déroulée avec moins d’emphase à la très sérieuse Organisation européenne pour la recherche</i>	Erläuterung einer Metapher mit einer weiteren Metapher .

nucléaire (CERN), près de Genève, dans son joyau de technologie, l'accélérateur de particules Large Hadron Collider (LHC).	
Habités des collisions entre particules élémentaires et à ces analogues pédagogiques avec la pétanque , ces physiciens viennent cependant d'effectuer un coup encore jamais réalisé.	Analogues pédagogiques vor der Lexemmetapher.
Pour la première fois, ils ont joué avec deux grains de lumière , les photons, [...]	Anaphorische Erklärung als Apposition .
[...] et les ont vus partir dans deux directions, comme deux boules de pétanque après un choc .	Comme vor der Lexemmetapher.
Ce concept intrigant [le vide quantique] repose sur l'idée que le vide n'est pas vide et qu'en permanence des particules et leurs antiparticules apparaissent et disparaissent, dans une fièvre comparable à des échanges boursiers, mais en plus rapide et surtout sans gagnant ni perdant .	Zusammenwirken von zwei Lexemmetaphern, wobei die zweite mit comparable à eingeführt wird, und zusätzliche Präzisierung der Bedeutung.
« Dans notre expérience, les forts champs électriques tordent en quelque sorte le vide et permettent aux photons d'interagir entre eux », explique Laurent Schoeffel. [...] »	En quelque sorte in der anaphorischen Position, die gesamte Lexemmetapher im Zitat des Wissenschaftlers.
« Depuis l'été 2014, ces aimants sont à l'entraînement, comme des sportifs ! », s'amuse Jean-Philippe Tock.	Comme vor der Lexemmetapher im Zitat des Wissenschaftlers und s'amuser als die direkte Rede einleitendes Verb.
Comme on est en mécanique quantique, la rotation de l'électron autour du proton n'est pas comme la Lune autour de la Terre .	Ne pas être comme vor der Lexemmetapher.
L'électron peut sauter sur une orbite plus lointaine, par exemple, ou bien être délocalisé un peu partout.	Lexemmetapher in Anführungsstrichen .
« On va voir danser les atomes », explique Christian Bressler responsable d'un des instruments de XFEL, joignant le geste à la parole. Avec ses deux poings, il montre qu'on verra la position des atomes ou des molécules dans l'espace, en enregistrant en quelque sorte l'ombre de ces objets sur un écran, comme en imagerie médicale. Il agite ses mains, « on les verra aussi bouger », grâce à la séquence rapide des flashes lumineux, par effet stroboscopique. Et, bandant ses muscles, « on mesurera aussi les forces qui expliquent ces mouvements », illustrant là une technique subtile qui détermine l'énergie des électrons, responsables des forces en chimie, en enregistrant les rayons X émis par la molécule agitée.	Beschreibung der Gestik und Körperbewegungen des interviewten und zitierten Wissenschaftlers, die seine Metaphern begleiten und comme als sprachlicher Marker .

<i>Ce genre de lampe ne sert évidemment pas à l'éclairage. Elle intéresse en revanche les laboratoires d'ingénierie quantique, pour tester et développer des protocoles de communication plus sûrs, réaliser des calculs plus efficacement qu'un ordinateur classique, effectuer des mesures de haute précision, ou tout simplement « s'amuser » avec ces photons. A condition d'être très exigeant sur leurs qualités.</i>	<i>Ce genre de, ne pas servir à, en revanche, eine Lexemmetapher in Anführungsstrichen.</i>
<i>Il s'agit d'affiner le portrait du boson, découvert en 2012, produit seulement en quelques centaines d'exemplaires. Par exemple, préciser comment cette particule apparaît (car plusieurs recettes sont autorisées) et disparaît (là aussi, plusieurs solutions sont possibles).</i>	<i>Par exemple vor der anaphorischen Erläuterung der Lexemmetapher.</i>
<i>Un simulateur est un peu comme une horloge astronomique du Moyen Age...</i>	<i>Un peu comme vor der Lexemmetapher.</i>
<i>Puis un autre laser crée une sorte de boîte à œufs, une succession de creux et de bosses d'énergie dans laquelle les atomes tombent : un seul par puits.</i>	<i>Une sorte de vor der Lexemmetapher und eine anaphorische Erklärung der Lexemmetapher.</i>
<i>A ce stade, les atomes sont certes bien positionnés, mais ils ne se « voient » pas, c'est-à-dire qu'ils vivent indépendamment de leurs voisins.</i>	<i>Lexemmetapher in Anführungsstrichen und c'est-à-dire vor der anaphorischen Erklärung der Lexemmetapher.</i>
<i>« L'Univers est comme un mollasson sur son canapé », rigole Eelco van Kampen, astronome de l'Observatoire européen austral (ESO), coauteur de l'article.</i>	<i>Comme vor der Lexemmetapher in einem Zitat des Wissenschaftlers, rigoler als die direkte Rede einleitendes Verb.</i>
<i>Notre Univers est en train de s'assoupir. Il est de moins en moins actif, de moins en moins lumineux. De moins en moins d'étoiles naissent en son sein. Bref, son tonus a diminué presque de moitié en deux milliards d'années.</i>	<i>Anaphorische Erklärung der Lexemmetapher nach der Lexemmetapher, die ebenfalls eine weitere Lexemmetapher als Synonymmetapher zu der ersten Lexemmetapher beinhaltet.</i>
<i>Quand au scénario de la vraie mort de l'Univers, il reste inconnu. Soit l'expansion du volume se poursuivra infiniment.</i>	<i>Anaphorische Erklärung der Lexemmetapher.</i>
<i>Soit elle s'épuisera et, comme si on repassait le film en arrière, les objets se rapprocheront pour disparaître en un point.</i>	<i>Comme si vor der Lexemmetapher und anaphorische Erklärung der Lexemmetapher.</i>
<i>« Pour cette nouvelle étape, c'est comme si nous n'avions ni feuille de route ni GPS », estime John Ellis, théoricien du CERN.</i>	<i>Comme si vor der Lexemmetapher.</i>
<i>Il nous reste à l'explorer, c'est-à-dire à examiner le rôle exact qu'il joue dans la structuration de la matière.</i>	<i>C'est-à-dire vor der anaphorischen Erklärung der Lexemmetapher.</i>

<p>[...] ces bassins d'eau pure et les détecteurs qui les équipent attendent des visiteurs célestes, les rayons cosmiques.</p>	<p>Anaphorische Erklärung der Lexemmetapher.</p>
<p>[...] soit c'est une illusion provoquée par nos lunettes. Si j'ai du sable sur mes lunettes, je peux croire qu'il y a des rochers devant moi.</p>	<p>Anaphorische Erklärung der Lexemmetapher mit einer weiteren Lexemmetapher.</p>
<p>Et, pour regarder l'Univers, il faut des lunettes, à <u>savoir</u> des instruments et des théories.</p>	<p>À savoir leitet eine anaphorische Erklärung der Lexemmetapher ein.</p>
<p>Ils retrouvent un résultat qu'ils avaient déjà annoncé en 1998 mais que le reste de la communauté conteste. <u>Pour donner encore une image</u>, ils ont laissé un micro dans une pièce vide, entendu une porte grincer, puis un objet tomber. Quelqu'un est-il entré ? Or d'autres avec une caméra infrarouge, un instrument bien plus performant, ne voient aucune image corporelle. Et si c'était un courant d'air ? On en est là.</p>	<p>Der Sachverhalt wird dargelegt (kataphorische Position), pour donner encore une image leitet eine Reihe von Lexemmetaphern in der anaphorischen Position, die den Sachverhalt visualisieren. Im Zitat des Wissenschaftlers.</p>
<p>Et là, une anomalie est apparue, sous la forme de mystérieux rayons X. Trouver de tels rayons n'a rien d'étonnant. [...] Mais ces rayonnements correspondent à la composition des gaz.</p>	<p>Sous la forme leitet eine anaphorische Erklärung der Lexemmetapher ein.</p>
<p>C'est ce que vient de publier une équipe internationale dans Science du 12 août en observant à la loupe l'une des plus simples briques élémentaires de la matière, le proton, qui compose chacun des noyaux de nos atomes.</p>	<p>Erklärung der Lexemmetapher als Apposition.</p>
<p>Ils ont confirmé que cette boule est extrêmement petite. Il faudrait en enfiler un milliard pour atteindre un collier d'un micromètre seulement.</p>	<p>Anaphorische Erklärung der Lexemmetapher mit einer weiteren Lexemmetapher.</p>
<p>Ces étoiles [les étoiles à neutrons] sont parmi les objets les plus denses de l'Univers, une cuiller de ce type d'étoiles pesant un milliard de tonnes. Soit un soleil et demi condensé sur un rayon de dix kilomètres.</p>	<p>Kataphorische Erklärung der Lexemmetapher.</p>
<p>En cas de problème, pour préserver l'accélérateur, nous devons arrêter le courant le plus vite possible. <u>C'est comme</u> bloquer un paquebot filant à 80 kilomètres par heure.</p>	<p>C'est comme leitet die Lexemmetapher ein, die ihrerseits den Sachverhalt in der kataphorischen Position visualisiert.</p>
<p><u>Pensez au Pont de l'épée de Lancelot du Lac</u>. L'épée est si fine qu'elle tranche en deux tous ceux qui veulent traverser. Que fait Lancelot ? Il enlève son armure et adhère de tout son corps. Comme un escargot, capable de passer sur une lame de rasoir en épousant sa forme. Entre la mécanique quantique et la relativité, on est <u>pareillement</u> tendu entre deux infinis. Si l'on y va avec notre armure d'a priori, son poids nous tranchera. Il faut enlever l'armure.</p>	<p>Pensez à leitet eine Reihe von Lexemmetaphern ein. Pareillement leitet anschließend die anaphorische Erklärung der Lexemmetaphern ein.</p>

<i>Au lieu d'être plat, le front d'onde (qui transporte l'énergie) est déformé <u>en forme de</u> tire-bouchon ou de fusilli [...].</i>	<i>Au lieu de und en forme de leiten die Lexemmetaphern ein.</i>
<i>Dans l'expérience renaissance, les antennes <u>en forme de</u> croix émettent des ondes radio twistées qui transfèrent cette propriété au cuivre (la propriété de roter), <u>en vertu du</u> principe de la conservation du moment cinétique. <u>Le même qui</u> explique pourquoi la patineuse accélère sa rotation en mettant les bras le long du corps plutôt tendus.</i>	<i>En forme de leitet die Lexemmetapher ein. En vertu de und le même qui leiten die anaphorische Erklärung der Lexemmetapher ein.</i>
<i>Le télescope Bicep2 n'a pas directement observé ces ondes gravitationnelles primordiales mais il en a constaté l'effet sur un rayonnement qui a fait la « une » des médias il y a tout juste un an : le rayonnement du fond diffus cosmologique. <u>Autrement dit</u> la plus vieille photo qu'il puisse y avoir de l'Univers.</i>	<i>Autrement dit leitet die Lexemmetapher ein, die den Sachverhalt (in der kataphorischen Position) visualisiert.</i>
<i>Cette palette est <u>comme</u> un portrait d'un bébé-univers dont chaque couperose indiquerait l'endroit où apparaîtraient des millions d'années plus tard les merveilles que nous connaissons aujourd'hui : étoiles, galaxies ou planètes.</i>	<i>Comme leitet die Lexemmetapher ein, ein Relativsatz liefert die anaphorische Erklärung der Lexemmetapher.</i>
<i>Les « <u>grandes oreilles</u> », qui ont repéré cet écho ténu du Big Bang, appartiennent à un télescope installé au pôle Sud par la collaboration américaine Bicep2.</i>	<i>Lexemmetapher in Anführungsstrichen, anaphorische Erklärung der Lexemmetapher, die eine weitere Lexemmetapher beinhaltet.</i>
<i>Accrochés à ces câbles, 900 gros « yeux » globuleux de 40 centimètres de diamètre enregistrent la moindre lumière déchirant le noir profond des abysses.</i>	<i>Lexemmetapher in Anführungsstrichen.</i>
<i>Or, des théories prédisent qu'au moment du Big Bang, la présence d'ondes gravitationnelles originelles polariserait certains photons d'une manière particulière, <u>analogue à un</u> « tourbillon ».</i>	<i>Analogue à führt die in Anführungsstriche gesetzte Lexemmetapher ein, die den Sachverhalt in kataphorischer Position visualisiert.</i>
<i>Dans quelques années, tout le monde aura <u>ce genre de bain de jouvence</u> : un coup de baguette et hop vous rajeunissez !</i>	<i>Ce genre de leitet die Lexemmetapher ein, die anaphorische Erklärung der Lexemmetapher beinhaltet eine weitere Lexemmetapher.</i>
<i>Tout se passe <u>comme si</u> la variation soudaine d'amplitude créait <u>une sorte de miroir temporel</u> contre lequel les ondes se brisent et repartent.</i>	<i>Comme si, une sorte de, anaphorische Erklärung der Lexemmetapher.</i>
<i>Ces chercheurs créent des vagues à la surface d'un bain d'eau, en soufflant brièvement par-dessus, <u>ce qui est équivalent au fait d'y faire tomber un caillou</u>.</i>	<i>Ce qui est équivalent au fait de leitet die Lexemmetaphern ein.</i>

« <u>Ou comme du veau en gelée tremblote lorsqu'on le secoue</u> », aime à dire Thibault Damour, spécialiste de la relativité générale à l'Institut des hautes études scientifiques de Bures-sur Yvette (Essonne).	Comme leitet die Lexemmetapher ein.
Il vibre , <u>telle une cloche</u> , et fait trembler la gelée cosmique jusqu'aux détecteurs terrestres, d'une manière différente de la sarabande précédente. Un nouveau trou noir est en train de naître.	Telle leitet die Lexemmetapher ein.
L'effet est faible, de l'ordre d'une variation du dix millième de la taille d'une particule élémentaire (environ 10^{-19} m). <u>Autrement dit, comme si l'étoile la plus proche, Proxima du Centaure, située à plus de quatre-années-lumières de la Terre, se rapprochait de nous d'une demi-diamètre de cheveu [...]</u>	Autrement dit, comme si leiten die Lexemmetapher ein, die den Sachverhalt in der kataphorischen Position visualisiert.
Rien de moins que la preuve qu'il y a 13,8 milliards d'années, des soubresauts violents ont agité l'espace-temps <u>aussi facilement qu'une vulgaire gelée</u> .	Aussi facilement que leitet die Lexemmetapher ein.
Cette dernière [onde gravitationnelle] est une vibration de l'espace-temps causée par un remue-ménage cosmique extrême , <u>comme la chute d'un caillou fait vibrer la surface de l'eau</u> .	Comme leitet die Lexemmetapher ein.
La trame même du monde dans lequel nous vivons, est donc un contenant élastique , susceptible d' onduler à la manière des rides à la surface d'une eau perturbée par le lancer d'un caillou .	À la manière de leitet die Lexemmetapher ein.
En effet, plus les « cailloux » agitant l'espace-temps sont gros, plus les crêtes des vagues créées sont éloignées et plus il faut des bras grands pour en saisir le passage.	Lexemmetapher in Anführungsstrichen .

CJ

Cette énergie libérée à chaque choc entre protons se transforme en masse, <u>c'est-à-dire en une ribambelle de nouvelles particules</u> .	C'est-à-dire leitet die Lexemmetapher ein, die den Sachverhalt (in der kataphorischen Position) visualisiert.
<u>Par souci de visualisation, il est commun et plus aisé d'imaginer l'espace-temps comme une membrane élastique tendue</u> .	Par souci de visualisation, il est commun et plus aisé d'imaginer [...] comme leitet die Lexemmetapher ein.
Une des conséquences de la relativité générale est que cette membrane (l'espace-temps en réalité) peut vibrer lorsque des masses sont accélérées.	Anaphorische Erklärung der Lexemmetapher in Klammern.
« <u>Tout comme notre membrane va vibrer si deux boules de pétanque finissent par s'entrechoquer</u> ».	Tout comme [...] si leitet die Lexemmetapher ein.

<p><i>En observant la Chevelure de Bérénice, où il mesurait les vitesses des galaxies qui orbitent dans l'amas du Coma, il calcula que la gravité exercée par la matière visible ne pouvait pas compenser la force centrifuge qui s'exerçait sur ces galaxies : elles auraient dû être expulsées de l'amas <u>comme</u> d'un manège tournant trop vite.</i></p>	<p>Comme leitet die Lexemmetapher ein, die den kataphorischen Sachverhalt visualisiert.</p>
<p><i>D'ici à la fin de l'année, Alpha va tenter de déterminer ce qui se passe exactement quand on « lâche » ces anti-atomes dans un champ gravitationnel.</i></p>	<p>Die Lexemmetapher in den Anführungsstrichen.</p>
<p><i>Objectif : effectuer la première détection directe d'ondes gravitationnelles, des déformations de la structure de l'espace-temps dues à des corps massifs et qui se propagent dans l'Univers <u>à la manière</u> des ondes à la surface d'un étang.</i></p>	<p>À la manière leitet die Lexemmetapher ein, die den Sachverhalt in der kataphorischen Position visualisiert.</p>
<p><i>Un corps massif en rotation entraîne une propagation de cette courbure <u>tout comme</u> le jet d'un caillou dans un étang provoque la formation d'une onde qui s'étend peu à peu.</i></p>	<p>Tout comme leitet die Lexemmetapher ein, die den Sachverhalt in der kataphorischen Position visualisiert.</p>
<p><i>« Dans un étang, l'amplitude et la fréquence de l'onde créée dépend de la taille du caillou, explique Pierre Binétruy, du laboratoire Astroparticule et cosmologie, à Paris. <u>De même</u>, les caractéristiques des ondes gravitationnelles dépendent en partie de la masse des objets qui les provoquent. »</i></p>	<p>De même leitet die Erklärung in der anaphorischen Position ein.</p>
<p><i>Le principe consiste à séparer un faisceau laser en deux parties dans deux directions perpendiculaires, les « bras » de l'interféromètre.</i></p>	<p>Die Lexemmetapher in den Anführungsstrichen.</p>
<p><i>Trois satellites formeront un interféromètre, identique sur le principe aux instruments terrestres, mais les « bras » pourront alors atteindre des millions de kilomètres afin d'améliorer la sensibilité de la détection.</i></p>	<p>Die Lexemmetapher in den Anführungsstrichen.</p>
<p><i>Le physicien de 58 ans <u>aime comparer</u> le travail de chercheurs à celui d'un enquêteur de série policière. « Sauf qu'au lieu de travailler avec des cadavres, on travaille avec la matière, la vie et les grandes énigmes de l'Univers. »</i></p>	<p>Aimer comparer, sauf qu'au lieu de vor der Lexemmetapher.</p>
<p><i>Sur l'un des écrans géants de la salle de contrôle, les poupées russes sont bien visibles. L'image détaille les nombreux éléments imbriqués de l'instrument.</i></p>	<p>Anaphorische Erklärung der Lexemmetapher.</p>
<p><i>[...] le regard brûlant du Soleil. Même à une distance de plusieurs fois le rayon solaire, le rayonnement émis par l'astre est encore 600 fois supérieur à celui reçu par un vacancier sur une plage ! Il suffit à faire fondre n'importe quel matériau ordinaire.</i></p>	<p>600 fois supérieur à leitet die Lexemmetapher ein.</p>

<p><i>Et ironie du sort, après plusieurs décennies de doute, cette preuve a été servie aux observateurs « sur un plateau » par le cosmos. Car si la fusion d'étoiles à neutrons engendre des ondes gravitationnelles dans toutes les directions, le sursaut gamma qui s'ensuit n'est a priori visible qu'au sein d'un cône de quelques degrés. Traduction : « Nous avons eu énormément de chance que la Terre se trouve sur sa trajectoire, s'étonne presque l'astrophysicien, qui ajoute : C'est incroyable que la nature ait à ce point coopéré ! »</i></p>	<p>Lexemmetapher in Anführungsstrichen. Anaphorische Erklärung der Lexemmetapher.</p>
<p><i>La sonde avancera à pas prudentes vers l'étoile. Après l'avoir frôlée une première fois à l'automne, elle [la sonde] effectuera autour d'elle une série de révolutions de forme elliptique, la plus proche l'amenant à 6 millions de kilomètres de la surface (seulement 8,8 rayons solaires).</i></p>	<p>Anaphorische Erklärung der Lexemmetapher.</p>
<p><i>Comment la couronne engendre-t-elle le vent solaire ? Des pistes théoriques suggèrent que la clé du phénomène résiderait en partie dans les lignes de champ magnétique qui forment une chevelure rougeoyante à la surface du Soleil. Lorsque ces lignes, autoroutes à particules, repiquent vers la surface, elles dessinent les fameuses boucles coronales, ces néons géants en demi-cercle qui étincellent sur les photographies.</i></p>	<p>Lexemmetapher als Visualisierung des Sachverhaltes als Apposition.</p>
<p><i>Les boucles coronales pourraient souffler les alizés solaires, autrement dit les vents qui soufflent en permanence vers notre planète.</i></p>	<p>Autrement dit leitet die Erklärung der Metapher ein.</p>
<p><i>Un peu plus d'un siècle après qu'Einstein a débarrassé la physique de l'hypothèse qu'une substance inconnue, l'éther, remplissait l'Espace, l'astrophysique et la cosmologie sont à nouveau confrontées à une curieuse énigme : notre Univers serait rempli à 95 % d'une matière noire et d'une énergie noire dont nul n'a su jusqu'ici expliquer ni l'origine ni la nature.</i></p>	<p>Anaphorische Erklärung der Lexemmetapher nach dem Doppelpunkt.</p>
<p><i>L'Univers s'<u>apparente</u> ainsi à une sorte de gelée.</i></p>	<p>S'apparenter, une sorte de vor der Lexemmetapher.</p>
<p><i>[...] le système Terre-Soleil perd environ 200 watts par émission d'ondes gravitationnelles, soit la puissance nécessaire pour faire fonctionner la trancheuse à jambon de votre traiteur.</i></p>	<p>Soit leitet die Lexemmetapher ein.</p>
<p><i>Il [physicien Patrice Hello] a consacré toute sa carrière à la quête des ondes gravitationnelles, ces tremblements de l'Univers provoqués par des événements cosmiques ultraviolets.</i></p>	<p>Ces leitet die Lexemmetapher als Apposition ein, die den Sachverhalt in der kataphorischen Position visualisiert.</p>

<i>La vibration qui a traversé la Terre en septembre 2015 n'a ainsi fait varier les distances que de l'ordre de la taille d'un atome sur la distance Terre-Soleil (150 millions de kilomètres).</i>	<i>De l'ordre leitet die Lexemmetapher ein, die den Sachverhalt in der kataphorischen Position visualisiert.</i>
<i>De la masse peut se transformer en énergie (comme au cœur des étoiles) et de l'énergie peut se transformer en masse (c'est ce qui s'est passé peu après le Big Bang). C'est un peu comme si l'on faisait collisionner deux vélos à très grande vitesse (les protons) dans un tunnel.</i>	<i>C'est un peu comme si leitet die Lexemmetapher ein.</i>
<i><u>A l'instar du film de Luis Buñuel, l'histoire pourrait s'appeler</u> Cet obscur objet du désir...</i>	<i>A l'instar de leitet die Lexemmetapher ein.</i>
<i>Prenez la route vers le sud-est et, 17 kilomètres plus tard, vous arrivez à la ville de Cascina où se dresse une autre cathédrale. Celle-ci n'est pas construit en pierre, mais en béton pris dans une enchevêtrement vertigineux d'acier inoxydable.</i>	<i>Une autre und celle-ci ne pas leiten die Lexemmetapher ein.</i>
<i><u>Un peu comme</u> la version scientifique du film Sunshine, dans lequel des astronautes bravaient la fournaise du Soleil pour réactiver ses réactions thermonucléaires mourantes.</i>	<i>Un peu comme leitet die Lexemmetapher ein.</i>
<i>La surface du Soleil atteint 6 000°C et pourtant, quand on s'éloigne de la surface, elle monte à plusieurs millions de degrés. Comme si vous vous éloigniez d'un feu de cheminée et que l'air se réchauffait !</i>	<i>Comme si leitet die Lexemmetapher ein.</i>
<i>La matière expulsée chaufferait alors l'atmosphère à la suite de phénomènes complexes de reconfigurations rapides des lignes de champ magnétique, <u>un peu comme si</u> celles-ci fouetteraient le milieu et l'excitaient.</i>	<i>Un peu comme si leitet die Lexemmetapher ein.</i>

Die durchgeführte **Untersuchung der sprachlichen Marker** hat folgende Ergebnisse gebracht.

In den populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten aus LM und CJ kommen sowohl **indirekte** als auch **direkte Metaphern** vor. Die zweite Kategorie der Metaphern ist mit **sprachlichen Markern** versehen. **Die sprachlichen Marker machen** zum einen auf den metaphorischen Sprachgebrauch bei der jeweiligen Lexemmetapher **aufmerksam** und erleichtern Textrezipienten somit das Textverständnis. Sie können aber auch zusätzlich **auf die Funktion der Auflockerung hinweisen**, die die jeweilige Metapher im Kontext ggf. ebenfalls erfüllt.

Abgesehen davon werden **sprachliche Marker** nicht nur vor Lexemmetaphern gebraucht. In einer Reihe der Fälle **leiten sprachliche Marker anaphorische Erklärungen ein**, mit denen verwendete Lexemmetaphern im Kontext verdeutlicht werden.

Folgende **sprachliche Marker** wurden **vor den Lexemmetaphern** ermittelt:

LM

ressembler à, candidat idéal, comme (häufiger Gebrauch), *c'est-à-dire* (vor der Metapher allerdings nach der kataphorischen Erklärung), *analogues pédagogiques, comparable à, en quelque sorte, ne pas être comme, ce genre de* (zwei Mal verwendet), *ne pas servir à, en revanche, un peu comme, une sorte de, comme si* (3 Mal oder mehr), *pour donner encore une image* (nach der kataphorischen Erklärung), *c'est comme* (nach der kataphorischen Erklärung), *pensez à, au lieu de, en forme de, autrement dit* (nach der kataphorischen Erklärung), *analogue à* (nach der kataphorischen Erklärung), *ce qui est équivalent au fait de, telle, autrement dit* in Verbindung mit *comme si* (nach der kataphorischen Erklärung), *aussi facilement que, à la manière de*.

CJ

c'est-à-dire (nach der kataphorischen Erklärung), *par souci de visualisation, il est commun et plus aisé d'imaginer [...] comme, tout comme [...] si, comme* (nach der kataphorischen Erklärung), *à la manière* (nach der kataphorischen Erklärung), *tout comme* (nach der kataphorischen Erklärung), *aimer comparer* in Verbindung mit *sauf qu'au lieu de, 600 fois supérieur à, s'apparenter* in Verbindung mit *une sorte de, soit, ces* (nach der kataphorischen Benennung des Sachverhalts (Gravitationswellen), *de l'ordre* (nach der kataphorischen Erklärung), *c'est un peu comme si, à l'instar de, une autre* in Verbindung mit *celle-ci ne pas, un peu comme, comme si, un peu comme si*.

Folgende **sprachliche Marker** wurden **als Einleitung der anaphorischen Erklärungen** der Lexemmetaphern ermittelt:

LM

tout comme, donc, autrement dit (häufiger Gebrauch), *en termes plus rigoureux, par exemple, c'est-à-dire* (häufiger Gebrauch), *à savoir, sous la forme, pareillement, en vertu de, le même qui, comme si, une sorte de*.

CJ

de même, autrement dit.

Die Analyse des sprachlichen Materials hat ergeben, dass es im **CJ** deutlich **weniger anaphorische Erklärungen** der verwendeten Lexemetaphern gibt, als in den Texten aus LM. Gleichzeitig fällt auf, dass von den Autoren der populärwissenschaftlichen Texte aus **CJ kataphorische Erklärungen bevorzugt** werden, nach denen eine Lexemetapher folgt, die die kataphorisch positionierte Erklärung bzw. Benennung des physikalischen Sachverhalts **visualisiert**. Kataphorische Erklärungen der Lexemetaphern sind von sich aus nicht zusätzlich sprachlich markiert, allerdings sind die darauffolgenden Lexemetaphern in der Regel mit **sprachlichen Markern** versehen.

Es wird deutlich, dass z. T. **dieselben sprachlichen Marker** sowohl die Lexemetaphern als auch anaphorische Erklärungen markieren und einleiten können. Grundsätzlich konnte geschlossen werden, dass **sprachliche Marker in der Regel das Element markieren, das in der anaphorischen Position steht**, sei es eine Lexemetapher oder die Erläuterungen.

Anaphorische Erklärungen kommen auch manchmal **ohne Einleitung durch sprachliche Marker** vor. Sie werden in diesem Fall oft mit einer **Parenthese** markiert: den Gedankenstrichen, Klammern oder einem Doppelpunkt:

L'objet de cette quête : une bestiole baptisée WIMP – acronyme anglais pour « particule massive interagissant faiblement » (LES FREMISSEMENTS DE LA MATIERE NOIRE).

Ebenfalls kommen sie **als Apposition** vor:

Pour la première fois, ils ont joué avec deux grains de lumière, les photons [...] (CARAMBOLAGE INÉDIT CHEZ LES PROTONS).

Üblich ist auch die **Erklärung einer Lexemetapher mit einer anderen Lexemetapher**, ein Zusammenwirken von zwei Metaphern:

Ce concept intrigant [le vide quantique] repose sur l'idée que le vide n'est pas vide et qu'en permanence des particules et leurs antiparticules apparaissent et disparaissent, dans une fièvre comparable à des échanges boursiers, mais en plus rapide et surtout sans gagnant ni perdant (CARAMBOLAGE INEDIT CHEZ LES PROTONS).

oder

Notre Univers est en train de s'assoupir. Il est de moins en moins actif, de moins en moins lumineux. De moins en moins d'étoiles naissent en son sein. Bref, son tonus a diminué presque de moitié en deux milliards d'années (L'UNIVERS S'ASSOUPIT PEU A PEU).

Die **Form der sprachlichen Marker** variiert von **einzelnen Lexemen** („comme“) bis zu **satzähnlichen Fügungen**, wie z. B. „Ce qui est équivalent au fait de“. Eine übliche Form sind auch die Anführungsstriche, die Lexemetaphern kennzeichnen und Textrezipienten auf metaphorischen Sprachgebrauch hinweisen: « *mauviette* », « *sauter* », « *s'amuser* », « *voient* », « *grandes oreilles* », « *yeux* », « *tourbillon* », « *cailloux* » (LM) / « *lâche* », « *bras* », « *sur un plateau* » (CJ).

In einem Beispiel wird der metaphorische Sprachgebrauch in der wörtlichen Rede des Wissenschaftlers Christian Bressler durch die zusätzliche Beschreibung seiner **Gestik und Körperbewegungen** verdeutlicht, die seine Metaphern begleiten:

« **On va voir danser** les atomes », explique Christian Bressler responsable d'un des instruments de XFEL, joignant le geste à la parole. Avec ses deux poings, il montre qu'on verra la position des atomes ou des molécules dans l'espace, en enregistrant en quelque sorte l'ombre de ces objets sur un écran, comme en imagerie médicale. Il agite ses mains, « **on les verra aussi bouger** », grâce à la séquence rapide des flashes lumineux, par effet stroboscopique. Et, bandant ses muscles, « on mesurera aussi les forces qui expliquent ces mouvements », illustrant là une technique subtile qui détermine l'énergie des électrons, responsables des forces en chimie, en enregistrant les rayons X émis par la molécule agitée (UN CANON POUR VOIR DANSER LES ATOMES).

Mit dem Einsatz **sprachlicher Marker** wird **das Textverständnis zwei- und dreifach unterstützt**: durch die Realisierung des jeweiligen kognitiven Metaphernmodells, durch den **Marker** als **Signal** der Lexemetapher und ggf. durch eine zusätzliche kataphorische oder anaphorische Erklärung dieser Metapher. Der Textproduzent gewährleistet somit ein sicheres Verständnis des metaphorischen Sprachgebrauchs für die heterogene Zielgruppe seiner Leser.

In der Regel sind **sprachliche Marker** ein Hinweis darauf, dass es sich bei einer Lexemetapher um eine **innovative Lexemetapher** handelt, unabhängig davon, ob das kognitive Metaphernmodell, von dem die Lexemetapher stammt, innovativ oder etabliert ist. Auch innovative Metaphern können etablierte Metaphernmodelle ergänzen und bereichern.

Die zusätzlichen Erklärungen der verwendeten Lexemetaphern und Präzisierungen tragen ebenfalls dazu bei, die **Fehler in der Wiedergabe von wissenschaftlichen Inhalten mit Hilfe von Metaphern zu vermeiden**. Denn die Metaphern beleuchten durch den **Highlighting and Hiding-Effekt** grundsätzlich nur einen inhaltlichen Aspekt und blenden andere zugleich aus. Für eine adressaten- und sachgerechte populärwissenschaftliche Wissensvermittlung sind beide Teile wichtig: sowohl die Metapher als auch die begleitende Verdeutlichung dieser Metapher bzw. die Benennung / Erläuterung des Sachverhalts und die darauffolgende Metapher als Visualisierung.

Besonders interessant ist in diesem Zusammenhang der **sprachliche Marker analogues pédagogiques**. Zusätzlich zum Hinweis auf die Lexemetapher benennt er auch das Ziel des metaphorischen Sprachgebrauchs: pädagogische Zwecke, Zwecke der Erklärung. In diesem Textbeispiel sorgt der Textproduzent mit diesem **sprachlichen Marker** für **Transparenz** seiner Intention, das physikalische Wissen an seine Textrezipienten pädagogisch weiter zu geben:

Habitué des collisions entre particules élémentaires et à **ces analogues pédagogiques avec la pétanque**, ces physiciens viennent cependant d'effectuer un coup encore jamais réalisé (CARAMBOLAGE INEDIT CHEZ LES PROTONS).

Ähnlich funktioniert der **sprachliche Marker** *par souci de visualisation, il est commun et plus aisé d'imaginer ... comme*:

Par souci de visualisation, il est commun et plus aisé d'imaginer l'espace-temps comme **une membrane élastique tendue** (ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DECOUVERTE).

Auch hier stellt der Wissenschaftsjournalist seine **didaktischen Ziele** klar dar.

In einigen Fällen übernehmen die **die indirekte Rede einleitenden Verben** zusätzlich die **Funktion der sprachlichen Markierung** der Lexemmetaphern. So weist das Verb „s'amuser“ auf metaphorischen Sprachgebrauch in der wörtlichen Rede der zitierten Wissenschaftler hin. Der **sprachliche Marker** *s'amuser* gibt zusätzlich auch einen Hinweis auf die Intention der verwendeten Metaphern, die darin besteht, den fachlichen Sachverhalt nicht nur adressatengerecht darzustellen, sondern dies auch in der humoristischen Form zu machen und somit für eine Auflockerung zu sorgen:

« Depuis l'été 2014, ces aimants sont à l'entraînement, comme des sportifs ! », s'amuse Jean-Philippe Tock (LHC. LA QUÊTE DES PARTICULES EST RELANÇÉE).

Ähnliche Funktion übernimmt auch das Verb „rigoler“ im folgenden Textbeispiel:

« L'Univers est comme **un mollasson sur son canapé** », rigole Eelco van Kampen, astronome de l'Observatoire européen austral (ESO), coauteur de l'article (L'UNIVERS S'ASSOUPIT PEU A PEU).

Abschließend lässt sich sagen, dass die Analyse der Textbeispiele und der diversen Funktionen **sprachlicher Marker** vor Lexemmetaphern bzw. vor ihren Erklärungen in den analysierten populärwissenschaftlichen Texten aus LM und CJ auf ein wichtiges, didaktisch begründetes **Zusammenwirken aller Textelemente** schließen lässt, die für das bessere Verständnis der physikalischen Sachverhalte bei Textrezipienten sorgen. Zwar übernehmen die Metaphern die wichtige Funktion der adressatengerechten Visualisierung, die in Kombination mit **gezielten Hinweisen**, die die **sprachlichen Marker** ausüben, am besten verstanden wird. Für die sachgerechte fachliche Seite der Darstellung sind in derselben Zeit zusätzliche Erklärungen (nicht-metaphorischer Art) oft unabdingbar. In Kombination miteinander gewährleisten diese drei Elemente den optimalen Wissenstransfer für eine heterogene Zielgruppe von Textrezipienten.

13.5 Vergleich zwischen LM und CJ

Für die Analyse des metaphorischen Sprachgebrauchs in populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten sind 23 Texte aus LM und 9 Texte aus CJ ausgewählt worden. Dafür wurden im selben Zeitraum – zwischen 2014 und 2018 –, der für die anstehende Metaphernanalyse zu Grunde gelegt war, beide Textsorten nach den Vermittlungstexten zu den Themen „Elementarteilchen“ und „Wellen“ durchsucht. In diesen Texten fiel bereits beim ersten Durchlesen metaphorischer Sprachgebrauch auf, der sich auch bei der näheren Beschäftigung mit dem Text bestätigte. Das **geringere Sprachmaterial von CJ** ist aber nicht auf Mangel oder Defizit des metaphorischen Sprachgebrauchs in dieser Textsorte zurückzuführen, sondern auf die Tatsache, dass nur vier Ausgaben

dieser Zeitschrift im Jahr herausgegeben werden, während das Supplement SM, in dem die meisten analysierten Artikel von LM gedruckt wurden, jede Woche erscheint.

Trotz des Überwiegens der analysierten Texte aus LM ist ein Textsortenvergleich ansatzweise möglich, da in erster Linie kognitive Metaphernmodelle untersucht wurden, mit denen zwei Themengebiete „Elementarteilchen“ und „Wellen“ erläutert werden. In dieser Hinsicht ist die Textauswahl aus CJ trotz einer geringeren Anzahl an Texten aufschlussreich und die ermittelten kognitiven Metaphernmodelle sind in ihrer Gesamtheit zahlreich und vielfältig. Somit kann Wissensvermittlung mittels Metaphern in beiden Textsorten gut miteinander verglichen werden.

Die ermittelten und in der tabellarischen Übersicht angeführten kognitiven Metaphernmodelle (vgl. Abschnitt 13.1) werden in verschiedenen Vermittlungstexten in LM und CJ mehr oder weniger stark durch konkrete sprachliche Realisierungen – Lexemmetaphern – vertreten. Grundsätzlich fällt auf, dass **Vermittlungstexte der Tageszeitung LM in der Regel mehr Metaphern aufweisen, als Vermittlungstexte der Zeitschrift CJ. Dasselbe gilt für das Phänomen der metaphorischen Wortspiele.**

Im Hinblick auf Fachlichkeitsgrad im Textsortenvergleich fällt auf, dass **der metaphorische Einsatz im CJ sachlicher und fachspezifischer als in LM ist.** Während in LM viele Lexemmetaphern dem allgemeineren und weniger fachspezifischem Bereich zugeordnet werden können, begegnet man im CJ zwar in der Regel weniger Realisierungen der kognitiven Metaphernmodelle, dafür erläutern sie häufiger fachspezifische Phänomene, wie z. B. den Sonnenwind oder die Konstruktion des Teilchenbeschleunigers. Ihr Einsatz kann somit als **fachlicher** betrachtet werden. Allerdings sind sie somit **voll von fachlichen Informationen**, was von einem Laien **eine größere kognitive Leistung** beim Lesen der Texte erfordert.

Dagegen könnte man auf eine **leserfreundlichere fachliche Darstellung in LM** schließen. Das didaktische Angebot an Metaphern ist hier reicher. Zwar beleuchten nicht alle diese Lexemmetaphern abstrakte fachliche Zusammenhänge, sondern beziehen sich auf leichter verständliche Aspekte der Arbeit von Physikern, trotzdem fordern sie beim Textrezipienten eine Auseinandersetzung mit den fachlichen physikalischen Sachverhalten heraus und leiten ihn zu dem Verständnis der wissenschaftlichen Arbeit an. Für eine **adressatengerechte Präsentation** in LM sprechen auch zahlreichere metaphorische Wortspiele, die in den analysierten Vermittlungstexten zu finden sind. Auch sie überwiegen in ihrer Anzahl im LM, auch wenn sie im kleineren Stil auch einige Vermittlungstexte des CJ kennzeichnen.

14. Zusammenfassung und Weiterführung

Die durchgeführte Studie war eine empirische Untersuchung anhand ausgewählter authentischer populärwissenschaftlicher Vermittlungstexte der französischen Presse, in denen im ersten Schritt Metaphern als solche **identifiziert** werden mussten. Die

Metaphernidentifikation erfolgte im **induktiven bottom-up Verfahren**, bei dem Lexemmetaphern ermittelt und anschließend nach ihrer Zugehörigkeit zu metaphorischen Konzepten geprüft wurden. Die Metaphernidentifikation im Allgemeinen und die Identifikation der gezielten Metaphern im Besonderen erfolgte im Wesentlichen mit den Methoden MIP und MIPVU, die auf der Ermittlung der **kontextuellen Bedeutung** eines Lexems basieren und diese Bedeutung mit der im **Wörterbuch** eingetragenen Bedeutungen vergleichen.

Die Zugehörigkeit der ermittelten Metaphern zu den kognitiven Metaphernmodellen wurde anhand der Ermittlung und Beschreibung der **konzeptuellen Bedeutungsübertragungen** festgestellt. Im Zuge dieser Feststellung konnten auch entsprechende **Fokussierungen** der Metaphern im Rahmen des *Highlighting and Hiding*-Effekts bestimmt sowie Rückschlüsse über die **didaktischen Funktionen** der Metaphern im Text gezogen werden.

Die durchgeführte linguistische Textanalyse hat gezeigt, dass der **Metapherneinsatz** in den untersuchten Vermittlungstexten der Tageszeitung LM und populärwissenschaftlichen Zeitschrift CJ zu den Textfunktionen „**informieren**“, „**erklären**“ und „**motivieren**“ bzw. „**faszinieren**“ wesentlich beiträgt. Diese Funktionen gehen mit den Anforderungen an wissenschaftsjournalistische Vermittlungstexte einher, die Wissenschaft an die Öffentlichkeit tragen. Durch Metapherneinsatz wird die **Komplexität** des dargestellten fachlichen Sachverhaltes erst einmal auf einen bestimmten Aspekt **reduziert**. So können die einzelnen Eigenschaften des physikalischen Phänomens nicht auf einmal, sondern sukzessive eingeführt werden, ohne den Textrezipienten zu überfordern. Für das Erklären weiterer Eigenschaften des physikalischen Phänomens können andere kognitive Metaphernmodelle oder Einzelmetaphern eingesetzt werden. Dabei wird die metaphorische Darstellung oft mit weiteren linguistischen – verbalen wie nonverbalen – Mitteln unterstützt, wie die **sprachlichen Marker**, die den Textrezipienten auf den Metapherneinsatz aufmerksam machen und zusätzlich nicht metaphorische Erläuterungen einleiten.

Außer reduzierter Komplexität zeigt sich die **Adressatenangemessenheit** der metaphorischen Darstellung in der Tatsache, dass **abstrakte Sachverhalte anschaulich präsentiert** werden. Selbst bei hoch abstrakten Phänomenen **appelliert die Metapher auf die Vorstellungskraft des Textrezipienten** und ermöglicht es ihm, **analog durch die metaphorische Projektion dieses abstrakten Bereichs sich im Begriff eines anderen konzeptuellen Bereiches vorzustellen, der ihm aus seinen Erfahrungen bekannt ist**. Ein Beispiel dafür wäre die Erklärung des Begriffs „kinetische Energie“ mit dem Drehen einer Schlittschuhläuferin auf dem Eis. Die Bildung von Analogien erleichtert auch das Einordnen des Neuen in den bestehenden Wissenskontext und somit das Einprägen der neuen Informationen. Durch die Erfolgserlebnisse, die Textrezipienten durch das Verstehen abstrakter konzeptueller Bereiche haben, werden sie motiviert, sich weiter mit den fachlichen Themen zu befassen.

Bei allen Vorteilen der Adressatenangemessenheit **reicht ein einziges kognitives Metaphernmodell allerdings in der Regel nicht aus, um ein physikalisches**

Phänomen sachgerecht darzustellen. Auch in populärwissenschaftlichen Texten müssen Sachverhalte sachangemessen und richtig beschrieben werden. Einerseits muss die **Komplexität des darzustellenden Phänomens oft stark reduziert werden**, weil sonst für Laien kein kognitiver Zugang möglich ist. Andererseits **darf keine verfälschte Darstellung des Phänomens erfolgen**. Deswegen erscheint in den meisten analysierten Vermittlungstexten das eine oder andere Metaphernmodell nicht alleine. In der Regel sind das gleich **zwei oder mehr Metaphernmodelle**, die mit ihren Lexemmetaphern zu **Erklärungen ein und desselben fachlichen Sachverhalts** eingesetzt werden. Das Thema „Gravitationswellen“ im Artikel DES ÉCHOS DU BIG BANG wird z. B. mit vier verschiedenen kognitiven Metaphernmodellen und drei Einzelmetaphern zugleich dargestellt.

Unabhängig davon, ob innovative oder etablierte Lexemmetaphern diese kognitiven Metaphernmodelle realisieren, **bewirkt die Verbindung zweier oder mehr Metaphernmodelle immer eine innovative Darstellung des physikalischen Phänomens**, die auf konzeptueller Ebene Übertragungen und neue Verbindungen zwischen verschiedenen konzeptuellen Bereichen schafft. Gemeinsam bauen sie für jeden Vermittlungstext erneut ein Konstrukt – eine **konzeptuelle Hilfskonstruktion** – auf, mit dessen Hilfe physikalische Inhalte an Textrezipienten fachgerecht und anschaulich vermittelt werden.

Auch **bei hoch komplexen und abstrakten fachlichen Zusammenhängen** ermöglichen Metaphern wenn nicht das komplette Verständnis physikalischer Zusammenhänge, dann wenigstens **eine erste Annäherung** an das Phänomen, die erste Orientierung im Sachverhalt. Ein Beispiel dafür ist der Fachbegriff „Spin“, der mit der Metapher *cerner la bête* eingeführt wird. Auf dieser Basis könnten die Verständnislücken bei einer weiteren Beschäftigung mit dem Thema nach und nach geschlossen werden.

Bei den ermittelten Lexemmetaphern kann man im Rahmen der kommunikativen Dimension von **gezielten Lexemmetaphern** sprechen. Diese Metaphern werden von den Textproduzenten **gezielt** in die Texte und somit in den **Kommunikationsprozess** mit den Textrezipienten platziert, um physikalische Sachverhalte zu erklären. Sie steuern die **Aufmerksamkeit** des Textrezipienten und richten sie gezielt auf den **Herkunftsbereich** der Metaphern. Das führt bei Textrezipienten zu der **Veränderung der konzeptuellen Wahrnehmung** und einer anderen Perspektive auf den zu erklärenden Gegenstand. Der **potentiell gezielte** Charakter dieser Metapher kann mit der Methode DMIP (vgl. Reijnierse et al. 2017) festgestellt werden, denn im Falle dieser Metaphern spielt der Herkunftsbereich eine (wichtige) Rolle in der Darstellung der Bedeutung der konkreten Äußerung. Anders formuliert wäre das Verständnis der Äußerungen über die dargestellten physikalischen Sachverhalte für *relative* Laien ohne diese Metaphern nicht möglich. In Anlehnung an Beger (2016) kann behauptet werden, dass der **gezielte** Einsatz dieser Metaphern bereits durch die Zugehörigkeit zu dem jeweiligen kognitiven Metaphernmodell deutlich wird. Viele Lexemmetaphern werden

aber noch zusätzlich durch **verbale bzw. graphische Marker** kenntlich gemacht, was einen weiteren Hinweis auf den **gezielten** Metapherngebrauch darstellt.

Nicht alle Lexemetaphern lassen sich eindeutig einem kognitiven Metaphernmodell zuordnen. Diese Erkenntnis überschneidet sich mit der Beobachtung von Osthus in seiner Studie über die Lebensmittelmetaphorik in französischen und deutschen Presstexten: „Metaphern liegen [...] vielfach an Schnittstellen und fließenden Übergängen zwischen einzelnen Bildfeldern. In einzelnen metaphorischen Ausdrücken können sich folglich – natürlich auch mitbestimmt über den jeweiligen KO- und KON-Text – mehr als ein einziges metaphorisches Konzept kristallisieren.“ (2000a: 345) So kann die Lexemetapher *traque* den kognitiven Metaphernmodellen PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND TIERE, DIE MAN JAGT und PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND GESUCHTE VERBRECHER zugehören. Für die richtige Zuordnung der Lexemetapher ist der **Kontext** entscheidend: er gibt den endgültigen Hinweis darauf, welches kognitive Metaphernmodell die jeweilige Lexemetapher gerade realisiert. Die Relevanz des Kontextes, die in der vorliegenden Studie deutlich wurde, geht mit dem Forschungsprinzip einher, das im Vorwort zu der 24. Ausgabe der online Zeitschrift *metaphorik.de* formuliert wird: Metaphern „müssen in ihrem jeweiligen inhaltlichen Kontext angemessen verstanden und funktional beschrieben werden.“ (Beger et al. 2013: 3) Der Kontext lässt die metaphorische Interpretation einer Äußerung viel genauer erscheinen, als bei einer rein lexikalischen Herangehensweise. Denn, so im Fall von *traque*, führt die entsprechende metaphorische Bedeutungsübertragung je nach dem zu Grunde liegenden Konzept in einen ganzen Bereich von weiteren Assoziationen, die mit diesem Konzept verbunden sind. In einem Fall ist es die Welt der gejagten Tiere, im anderen Fall der gesuchten Verbrecher. Und mit diesen Assoziationen sind weitere Bedeutungsnuancen verbunden, die dem Verständnis der Äußerung im Kontext eine größere Genauigkeit verleihen als das bloße Lexem „traque“.

Aus der anderen Perspektive betrachtet, kann keine scharfe Linie zwischen den kognitiven Metaphernmodellen gezogen werden, mit denen die beiden Themen – *Elementarteilchen* und *Wellen* – in den untersuchten Presstexten vermittelt werden. Oft dient ein und dasselbe Metaphernmodell zur populärwissenschaftlichen Darstellung sowohl des einen wie auch des anderen Themas und die Realisierungen dieses Metaphernmodells mit ihren jeweiligen konzeptuellen Herkunftsbereichen erklären die jeweiligen konzeptuellen Zielbereiche: in einem Fall *Elementarteilchen* und im anderen Fall *Wellen*. Einerseits weisen diese zwei physikalischen Phänomene populärwissenschaftlich betrachtet eine gewissen Deckungsmenge an Eigenschaften auf, die für *relative* Laien erklärt werden. Andererseits wird dabei die primär „**dienende**“ **Funktion** von kognitiven Metaphernmodellen in der Wissensvermittlung deutlich: Metapher ist „a primary tool for understanding our world and our selves [...]“ (Lakoff / Turner 1989: xii) Sie sind Instrumente der Visualisierung und geben folglich für Textrezipienten einen Einblick in physikalische Phänomene. Der in der vorliegenden Studie beobachtete **gezielte Einsatz** der Metaphern wird hiermit noch einmal deutlich. Es stellt sich dabei aber auch die Frage, ob vielleicht im Umkehrschluss nur **die**

Eigenschaften der physikalischen Phänome *relativen* Laien vermittelt werden, die sich verbal bzw. metaphorisch vermittelt lassen. Diese Frage könnte den Schwerpunkt einer weiteren Untersuchung im populärwissenschaftlich physikalischen Bereich darstellen.

Im gesamten Textkorpus wurde nur eine Lexemmetapher ermittelt, die **für das Verständnis** des vermittelten physikalischen Phänomens **hinderlich** ist: *la version solaire des bangs supersoniques des avions*. Es ist anzunehmen, dass ein *relativer* Laie sich zuerst mit den Begriffen „Überschallknall“ und „Schallmauer“ auseinandersetzen muss, bevor er mittels dieser Lexemmetapher das Phänomen der koronalen Massenauswürfe verstehen kann. Das Problem liegt in der Tatsache, dass der Herkunftsbereich dieser Metapher dem *relativen* Laien nicht aus tagtäglichen Erfahrungen oder aus sinnlichen Erfahrungen im Sinne von Lakoff / Johnson (1980) gut vertraut ist. Eher müsste man erst einmal Metaphern finden, um die beiden Begriffe Laien zu erklären. Mit anderen Worten eignen sich diese Begriffe in populärwissenschaftlichen Texten nur als Zielbereiche einer Metapher, aber nicht als ihre Herkunftsbereiche. Insofern kann behauptet werden, dass diese Metaphern sich für didaktische Zwecke im Rahmen der Experten-Laien Kommunikation nicht eignen und ihr Einsatz an dieser Stelle nicht zielführend ist.

Eine besondere Aufmerksamkeit gilt dem kognitiven Metaphernmodell DUNKLE MATERIE IST EINE ILLUSION. Mit den Realisierungen dieses Metaphernmodells wird nicht nur die Existenz der Dunklen Materie, sondern das ganze Konzept der Raumzeit in Frage gestellt. Ähnlich wie die oben beschriebenen und analysierten metaphorischen Wortspiele ist dieses Metaphernmodell auch ein **Mittel der Kritik** an mangelhaften Ergebnissen wissenschaftlicher Forschung. Denn das Konzept der Illusion ist mit dem Verständnis von der Natur der Wissenschaft inkompatibel. Werden Laien über wissenschaftliche Erkenntnisse informiert, die durch die konzeptuell-metaphorische Bedeutungsübertragung mit einer Illusion in Verbindung gebracht werden, verlieren sie an gesellschaftlicher (und vielleicht in einigen Fällen individuelle) Relevanz für die Textrezipienten. So stellt dieses kognitive Metaphernmodell die Behauptung über die Existenz irgendwelcher seriöser Erkenntnisse aus der Wissenschaft in Frage. Der Text, der über solche Erkenntnisse berichtet, wird in einer seiner Eigenschaften, und zwar „Informieren“, reduziert, denn es gibt de facto keine wissenschaftlichen Erkenntnisse, über die er zuverlässig informieren könnte. Dafür tritt nun das Element (die Leserschaft) „unterhalten“ in den Vordergrund. Und dieses Element sorgt dafür, dass trotz Mangel an zuverlässigen wissenschaftlichen Erkenntnissen die Öffentlichkeit weiterhin Interesse für Dunkle Materie mitbringt, die Entwicklungen in diesem Bereich verfolgt und eventuelle weitere Zeitungsartikel zu diesem Thema lesen wird.

Zuletzt ist auf die besondere innovative Lexemmetapher im Rahmen des kognitiven Metaphernmodells PHYSIKALISCHE ERSCHEINUNGEN SIND IN DER (KOSMISCHEN) KÜCHE GEKOCHT hinzuweisen: „Schneidemaschine in ihrem Lebensmittelladen“ (*la puissance nécessaire pour faire fonctionner la trancheuse à jambon de votre traiteur*). Diese Lexemmetapher vermittelt nicht nur das Fachwissen.

Vielmehr sorgt sie für **positive Assoziationen** bei Textrezipienten im Moment des Lesens des populärwissenschaftlichen Textes. Diese Assoziationen haben zwar anderen Ursprung als der Inhalt des Artikels (der Ursprung liegt in der Vorstellung des jeweiligen Lebensmittelhändlers), trotzdem kann auch der fachliche und „schwerverdauliche“ Inhalt des Artikels von dieser positiven Assoziation profitieren. Außerdem fühlt sich jeder Textrezipient durch das Possessivpronomen **persönlich angesprochen**. Das Zusammenwirken der persönlichen Ansprache und der positiven Vorstellung hat im Kontext eines für Laien schwierigeren physikalischen Themas einen **motivierenden und unterhaltsamen Effekt** zugleich. Im Fall dieser Lexemmetapher kann man somit von einem Paradebeispiel der **adressatengerechten Wissensvermittlung** sprechen.

Bei der Lexemmetapher *la trancheuse à jambon de votre traiteur* kommt außerdem die **kulturelle Prägung** der in Vermittlungstexten eingesetzten Metaphernmodelle stark zum Vorschein. Das Einkaufen von Schinken bei einem Lebensmittelhändler ist ein Phänomen der französischen Kultur, das nicht immer eine Entsprechung in anderen Kulturkreisen findet. Diese Beobachtung bestätigt den tiefen kognitiven Ursprung der Metaphorik in Wissensvermittlung, der mit der kognitiven Natur von Metaphern im Allgemeinen einhergeht: “Far from being a matter of words, metaphor is a matter of thought [...]. It is indispensable not only to our imagination but also to our reason.” ((Lakoff / Turner 1989: xi)

Die vorliegende Untersuchung vereinte in sich **zwei** unterschiedliche **linguistische Ansätze**: den **kognitiven** Ansatz in Anlehnung an Lakoff / Johnson (1980) und die **kommunikative** Dimension des Textes nach Steen et al. (2017) u.a., der den Text als Kommunikationsmittel in den Mittelpunkt stellt. Dabei beschränkte sie sich methodenbedingt inhaltlich zwar auf wichtige, aber dabei nur wenige Aspekte im Bereich der Popularisierung physikalischer Inhalte mittels Metaphern. Eine Besonderheit der gewählten Betrachtungsweise bestand in der Untersuchung der authentischen Texte nur in der französischen Sprache. Die Metaphorisierung physikalischer Inhalte wies sich in diesen Texten als usuell und frequent auf, Regelmäßigkeiten in metaphorischen Konzepten wurden anhand rekurrierender kognitiver Metaphernmodelle festgestellt und die Fokussierung beinhaltete sowohl fachliche als auch organisatorische Aspekte der Forschung.

Auf der Basis der Ergebnisse der vorliegenden empirischen Untersuchung wäre es im Rahmen der weiterführenden Forschung interessant, **eine kontrastive textgestützte sprachliche Analyse**, und zwar **eine Vergleichsanalyse der Popularisierung von physikalischen Sachverhalten in der französischen und deutschen Tagespresse** sowie im weiteren **interlingualen Vergleich** durchzuführen. Die Gegenüberstellung und der Vergleich der sprachlichen Aufbereitung wissenschaftlicher Inhalte in populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten könnten **Rückschlüsse über die Informations- und Erklärungsstrategien** und **Hinweise auf die Schwerpunktsetzung bei der Vermittlung vom Fachwissen an die breite Öffentlichkeit in der französischen und deutschen Gesellschaft** sowie **in anderen**

kulturellen Kreisen geben. Zwar kann man in Anlehnung an Weinrich (1976) von Gemeinsamkeiten in metaphorischen Konzepten verschiedener (zumindestens europäischer) Sprachen ausgehen – „sprachlich literarisches Weltbild“, das durch Sprache und Literatur vermittelt wird (Weinrich 1976: 277-278) – eine deckungsgleiche Menge ist es aber nicht. Diese Beobachtung macht Osthus in Bezug auf die Konvergenz metaphorischer Konzepte: „Die interlinguale Korrespondenz der metaphorischen Makrostruktur kann zwar als gemeinsamer Interpretationsrahmen der den Bildfeldern und Teilbildern zuzuordnenden metaphorischen Ausdrücke aufgefaßt werden; sie alleine garantiert jedoch keinesfalls die präzise Eins-zu-Eins-Übertragbarkeit sämtlicher in den Einzelsprachen jeweils ausgeprägten metaphorischen Ausdrücke.“ (Osthus 2000a: 345) Im Hinblick auf die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung wären die Aspekte der **metaphorischen Konzeptualisierung**, der **Kon- und Divergenz der metaphorischen Konzepte**, der **Frequenz des Vorkommens** bzw. der **Usualität** sowie der fachlichen Fokussierung von Metaphern in populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten verschiedener Sprachen als **weiterführende Untersuchungsgegenstände** möglich und interessant. Eine systematische Untersuchung der Bildlichkeit anhand authentischen sprachlichen Materials im interlingualen Vergleich würde zum einen **Erkenntnisse über den kommunikativen Wert metaphorischer Ausdrucksweise** in einer kontrastiven sprachlichen Gegenüberstellung und zum anderen **praktische Hilfen für Fremdsprachendidaktik und Übersetzungswissenschaften** u.a. leisten.

Die für die vorliegende Untersuchung gewählte Methode lässt sich **vom physikalischen Bereich auch auf andere naturwissenschaftliche Bereiche** wie z. B. Biologie, Chemie oder Ökologie problemlos **übertragen**. Auch diese wissenschaftlichen Disziplinen sind vom Schwierigkeitsgrad ihrer Inhalte für *relative* Laien teilweise nur schwer zugänglich. Deswegen müssen Textproduzenten auch hier auf ein gutes Gleichgewicht zwischen der Sach- und Adressatenangemessenheit der Wissensvermittlung besonders achten, damit die wissenschaftlichen Inhalte für Laien einerseits nicht verfälscht werden, andererseits aber verständlich bleiben. Eine intra- oder interlinguale Herangehensweise im Bereich der weiteren Naturwissenschaften könnte für die Linguistik des Wissenstransfers wichtige Erkenntnisse bringen.

Denkbar wäre für weitere Studien auch das **Miteinbeziehen anderer Popularisierungstextsorten**, z. B. **Internetblogs** oder **Youtube-Erklärvideos** zu physikalischen Themen und ihr **innen- und zwischensprachlicher Vergleich**, zumal diese Form der Vulgarisierung sich sehr schnell verbreitet und auf das steigende Interesse stößt. Im schulischen und universitären Bereich haben sich Studien mit Videoerklärungen bereits dermaßen etabliert, als dass Schüler und Studenten sich des Öfteren naturwissenschaftliche Inhalte auf dieser Weise autodidaktisch beibringen. Neben verbalen Besonderheiten kämen dann nonverbale Merkmale verstärkt in den Vordergrund der Forschung. Ganz besonders wäre zu untersuchen, wie die Verbindung aus verbalen und nonverbalen Mitteln zum Verständnis beim Erklären physikalischer oder anderer naturwissenschaftlicher Phänomene beiträgt und die Zuhörer bzw. Zuschauer für die Inhalte fasziniert und für die Auseinandersetzung mit ihnen motiviert.

In der vorliegenden Arbeit wurden in einer textgestützten Studie die **Funktionen der Metaphern** im Text ermittelt und die Tatsache anhand der ausgewiesenen Kriterien wie Zugehörigkeit zu einem kognitiven Metaphernmodell oder Anwesenheit von sprachlichen Markern nachgewiesen, dass diese Metaphern **gezielt** für die Vermittlung wissenschaftlicher Inhalte **eingesetzt** werden. Somit leistet diese Arbeit einen Impuls zu der weiterführenden Fragestellung, und zwar wie die eingesetzten Metaphern auf Textrezipienten **wirken**. Im Rahmen einer derartigen Studie könnten die Konzepte der Sach- und Adressatenangemessenheit aus einer anderen Perspektive in den Fokus genommen und auf den Prüfstand gestellt werden. So könnte z. B. untersucht werden, ob Metaphereneinsatz, verglichen mit nichtmetaphorischen Methoden, bei Textrezipienten tatsächlich zum **besseren Verständnis** von physikalischen oder anderen naturwissenschaftlichen Phänomenen führen. Diese Herangehensweise könnte die Fragen nach der **Genauigkeit des Verständnisses** sowie **Nachhaltigkeit der Kenntnisse** beinhalten. Mit diesen Fragestellungen hängt die Frage nach der **Effektivität** des Einsatzes gezielter Metaphern eng zusammen, mit anderen Worten die Frage, ob metaphorische Erklärungen zu einem **größeren Lernerfolg** führen als nichtmetaphorische Erklärungen derselben physikalischen Inhalte. Diese Untersuchung war im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht möglich, könnte aber in Zukunft eine sinnvolle Ergänzung des Forschungsgebietes darstellen.

Auch aus fachlicher Sicht bietet sich die Fragestellung nach genauen **Fokussierungen** der Metaphern an. Die vorliegende Arbeit hat einen Beitrag dazu geleistet, die Fokussierungen zu ermitteln, die von den identifizierten Metaphern geleistet werden. Im Umkehrschluss würde eine Studie der Fokussierungen, die ausbleiben, weitere Erkenntnisse über die **Sachangemessenheit** der kognitiven Metaphernmodelle und ihrer Realisierungen ermöglichen.

Einen besonderen Fall stellen bei der Vermittlung wissenschaftlicher Inhalte mit Metaphern **metaphorische Wortspiele** dar, deren Funktionieren im Text in der vorliegenden Arbeit ebenfalls untersucht und beschrieben wurde. Die aus den metaphorischen Wortspielen resultierenden **humoristischen** und **aufmerksamkeitsbindenden Effekte** sorgen vielfach dafür, dass die untersuchten Vermittlungstexte keine trockenen Konstrukte bleiben, die in einer instruktiven Form Textrezipienten naturwissenschaftliches Wissen vermitteln. Vielmehr entsteht durch das Zusammenwirken verschiedener kognitiver Metaphernmodelle, von Einzelmetaphern und metaphorischen Wortspielen ein Textprodukt, das im Rahmen der Wissensvermittlung die Textrezipienten zugleich informiert, motiviert und unterhält. Außerdem können Textproduzenten mittels dieses Zusammenwirkens auch Kritik an den wissenschaftlichen Ergebnissen und Erkenntnissen ausüben und ihre Relevanz u.U. in Frage stellen. **Für weiterführende Forschungsprojekte** würde sich auch im Fall metaphorischer Wortspiele anbieten, **interlinguale Untersuchungen** vorzunehmen. Zum einen könnte untersucht werden, ob metaphorische Wortspiele auch in anderen Sprachen Teil von naturwissenschaftlichen Vermittlungstexten sind. Zum anderen wäre es interessant, die Entstehung humoristischer Effekte in verschiedenen Sprachen miteinander zu vergleichen. Da metaphorische Wortspiele auf dem Changieren von zwei

oder mehr Bedeutungen von einem und demselben Lexem basieren, wären zumindestens lexikalisch bedingt Unterschiede im Funktionieren in jeder anderen Sprache zu vermuten.

„Wo Wissen nicht mehr zugänglich gemacht wird bzw. werden kann, beginnt das unkontrollierte und unkontrollierbare Vergessen.“ (Antos 2001: 27) Diesen Gedanken, den Antos primär auf Kulturwissenschaften bezieht, kann man auch auf Naturwissenschaften und insbesondere auf das Fach Physik übertragen. In diesem Licht wird die Bedeutung von Untersuchungen im Bereich des Wissenstransfers, darunter auch von linguistischen Untersuchungen, noch einmal deutlich. Solche Untersuchungen können u.a. den Einblick in die Funktionalität der angewandten Methoden und der verwendeten Sprache des Wissenstransfers geben und sie im nächsten Schritt hinterfragen und optimieren. Diese Vorgehensweise wäre durch den Rahmen einer Transferwissenschaft legitimiert, über die Antos schreibt: „Die Transferwissenschaft ist durch ein neues Verständnis von Disziplinarität zu kennzeichnen.“ (Antos 2001: 27) Dieses Verständnis nimmt fächerübergreifende Inhalte und Methoden stärker in Fokus: „[...] die Frage, welche Probleme in welchem theoretischen und methodischen Rahmen übergreifend gelöst werden können.“ (Antos 2001: 27) So können die Ergebnisse der kognitiv-linguistischen Untersuchung im physikalischen Bereich im Rahmen der angewandten Transferwissenschaft auch für andere naturwissenschaftliche Bereiche nützlich gemacht werden: „Und im Hinblick auf angewandte Fragestellungen des Wissenstransfers: Wie können die verschiedene Arten der Wissenskommunikation im Hinblick auf unterschiedliche Ziele und Adressaten verbessert werden?“ (Antos 2005: 340)

Im Fall der Darstellung bzw. Vermittlung wissenschaftlicher Inhalte wurde in der vorliegenden Arbeit in Anlehnung an Lehmkuhl (2008) von einer „mediale[n] Rekonstruktion von Wirklichkeit“ (Lehmkuhl et al. 2008: 14) ausgegangen. Die Wirklichkeit bzw. im Fall der Vermittlung wissenschaftlicher Inhalte an *relative* Laien die Ergebnisse aus der Wissenschaft werden nicht bloß abgebildet, sondern in der Darstellung als etwas Neues konstruiert. Architekten dieser (re)konstruierten wissenschaftlichen Wirklichkeit sind oft Wissenschaftsjournalisten, über die von Campenhausen schreibt: „Der Wissenschaftsjournalist ist gefragt, der die Materie durchdringt, die Ergebnisse wertet und die Essenz verständlich vermittelt. Man braucht sie also, die Wissenschaftsjournalisten. Man braucht Menschen, die Fachwissen und Sachverständnis mit journalistischem Handwerk verbinden.“ (Von Campenhausen 2011: 12) Auf der Basis der durchgeführten Untersuchung kann mit Überzeugung behauptet werden, dass Metaphern in Form von Realisierungen kognitiver Metaphernmodelle oder metaphorischen Wortspielen mit Sicherheit zum „journalistischen Handwerk“ der französischen Wissenschaftsjournalisten gehören, deren Texte in den Fokus genommen wurden. Und somit tragen Metaphern in der französischen Sprache wesentlich zur Vermittlung wissenschaftlicher Inhalte bei, deren Relevanz **für gesellschaftliche und politische Entwicklungen** in der modernen Wissensgesellschaft nicht bezweifelt werden kann: „Jeder Wissenschaftsbereich berührt politische und ethische Fragen. Kluge Wissenschaftsjournalisten informieren nicht nur

interessierte Bürger; ihre Arbeit ist oft Grundlage für weit reichende Entscheidungen.“ (Von Campenhausen 2011: 15) In diesem Zusammenhang wäre interessant zu untersuchen, welche politischen Entscheidungen in Frankreich oder Deutschland auf welche wissenschaftliche Erkenntnisse tatsächlich zurückzuführen sind. Dieses sozialwissenschaftliche Forschungsprojekt würde die linguistische Perspektive sinnvoll ergänzen.

So ist die vorliegende kognitiv-linguistische Untersuchung zu der medialen Präsentation der physikalischen Themen *Elementarteilchen* und *Wellen* in der französischen Sprache als Beitrag zu der Linguistik des Wissenstransfers und eine Grundlage für weiterführende linguistische Forschungsprojekte zu betrachten. Ob als *terrains de boules* oder *une cuiller de ce type d'étoile*, Metaphern bringen physikalische Forschung und physikalische Inhalte Nicht-Physikern nahe und helfen ihnen in den Lebensbereich zu durchdringen, zu dem sie ohne Metaphern in dieser Form keinen Zugang hätten.

15. Literaturverzeichnis

15.1 Das untersuchte Textkorpus

15.1.1 Texte aus LM

Barthélémy, Pierre (27.09.2017): CES RAYONS COSMIQUES VENUS D'AILLEURS. SM 3.

Guilhem, Alizée / Goubet, Fabien (20.06.2018): LES PHYSICIENS DU LHC EN QUETE DE NOUVELLES LUMIERES. SM 2.

Herzberg, Nathaniel (29.10.2014): LES FREMISSEMENTS DE LA MATIERE NOIRE. SM 2.

Herzberg, Nathaniel (18.11.2015): MATIERE NOIRE. AVEC LES CHASSEURS DU GRAN SASSO. SM 4-5.

Herzberg, Nathaniel, Barthélémy, Pierre (04.04.2018): MATIERE NOIRE. CLE INTROUVABLE DE L'UNIVERS. SM 1.

Herzberg, Nathaniel, Barthélémy, Pierre (04.04.2018): LA MATIERE NOIRE, CETTE ENIGME QUI NARGUE LA PHYSIQUE. SM 4-5.

Larousserie, David (05.02.2014): DES MICRO-ONDES EN SPIRALE FONT TOURNER UN CERCLE DE CUIVRE. SM 2.

Larousserie, David (19.03.2014): DES ECHOS DU BIG BANG. SM 3.

Larousserie, David (09.07.2014): LES NEUTRINOS, TOUJOURS PLUS MEGALOS. SM 3.

Larousserie, David (18.03.2015): LHC. LA QUETE DES PARTICULES EST RELANCEE. SM 4-5.

Larousserie, David (18.03.2015): RECHERCHE SUSY ENERGIQUEMENT. SM 4.

Larousserie, David (12.08.2015): A LA PECHE AUX INSAISSABLES NEUTRINOS. 23.

Larousserie, David (19.08.2015): L'UNIVERS S'ASSOUPIT PEU A PEU. 19.

Larousserie, David (13.11.2015): MATIERE ET ANTIMATIERE, ETRANGEMENT SIMILAIRES. SM 3.

Larousserie, David (13.02.2016): LES ONDES GRAVITATIONNELLES ENFIN DETECTEES. 6-7.

Larousserie, David (23.03.2016): EFFERVESCENCE AUTOUR D'UNE PARTICULE MYSTERE. SM 2.

Larousserie, David (13.07.2016): DES ONDES DE SURFACE REMONTENT LE TEMPS. SM 2.

Larousserie, David (24.08.2016): LE MYSTERE DU PROTON QUI RETRECIT. SM 3.

Larousserie, David (30.08.2017): CARAMBOLAGE INEDIT CHEZ LES PROTONS. SM 2.

Larousserie, David (06.09.2017): UN CANON POUR VOIR DANSER LES ATOMES. SM 2.

Larousserie, David (18.10.2017): DES ETOILES A NEUTRONS SECOUENT LA TERRE. SM 3.

Larousserie, David (02.11.2017): DES ATOMES REGLES COMME LES HORLOGES. SM 2.

Larousserie, David (22.11.2017): UNE FONTAINE DE PHOTONS MIRACULEUSE. SM 2.

15.1.2 Texte aus CJ

Baker, Nicolas (28.12.2016): ONDES GRAVITATIONNELLES: LES COULISSES D'UNE DECOUVERTE. [<https://lejournal.cnrs.fr/articles/ondes-gravitationnelles-les-coulisses-dune-decouverte>], letzter Zugriff am 01.09.2019.

Baker, Nicolas (15.06.2018): FABIOLA GIANOTTI NOUS OUVRE LES PORTES DU CERN. [<https://lejournal.cnrs.fr/articles/fabiola-gianotti-nous-ouvre-les-portes-du-cern>], letzter Zugriff am 01.09.2019.

Bourdet, Julien (22.01.2015): ROSETTA: LES COMETES A L'ORIGINE DE LA VIE ? [<https://lejournal.cnrs.fr/articles/rosetta-les-cometes-a-lorigine-de-la-vie>], letzter Zugriff am 01.09.2019.

Grousson, Mathieu (16.10.2017): ÉTOILES A NEUTRONS: UNE FUSION QUI VAUT DE L'OR. [<https://lejournal.cnrs.fr/articles/etoiles-a-neutrons-une-fusion-qui-vaut-de-lor>], letzter Zugriff am 01.09.2019.

Guilbaud, Sylvain (03.06.2015): REDEMARRAGE DU LHC: VERS UNE NOUVELLE PHYSIQUE ? [<https://lejournal.cnrs.fr/articles/redemarrage-du-lhc-vers-une-nouvelle-physique>], letzter Zugriff am 01.09.2019.

Guilbaud, Sylvain (02.11.2015): ONDES GRAVITATIONNELLES EN VUE ?
[<https://lejournal.cnrs.fr/articles/ondes-gravitationnelles-en-vue>], letzter Zugriff am 01.09.2019.

Müller, Xavier (04.06.2018): LA MATIERE NOIRE COURT TOUJOURS.
[<https://lejournal.cnrs.fr/articles/la-matiere-noire-court-toujours>], letzter Zugriff am 01.09.2019.

Müller, Xavier (27.06.2018): UN TICKET POUR LE SOLEIL.
[<https://lejournal.cnrs.fr/articles/un-ticket-pour-le-soleil>], letzter Zugriff am 01.09.2019.

Pigenet, Yaroslav (04.06.2018): UN UNIVERS SANS MATIERE NOIRE ?
[<https://lejournal.cnrs.fr/articles/un-univers-sans-matiere-noire-0>], letzter Zugriff am 01.09.2019.

15.2 Lexika und Wörterbücher

Robert, P. (1992), *Le Petit Robert 1. Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*. Paris.

[<https://www.larousse.fr/>], letzter Zugriff am 27.10.2019.

15.3 Internetquellen

[<http://www.futura-sciences.com/sante/personnalites/vie-marie-odile-monchicourt-15/>], letzter Zugriff am 18.08.2019.

[https://de.wikipedia.org/wiki/Dunkle_Materie], letzter Zugriff am 13.08.2018.

[<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/traquer/79268>], letzter Zugriff am 22.08.2017.

[https://www.google.de/search?source=hp&q=traquer+les+poissons&oq=traquer+les+poissons&gs_l=psy-ab.3...2178.286903.0.287506.78.51.15.0.0.0.593.4585.12j7j4j3j0j1.27.0....0...1.1.64.ps-y-ab..38.35.3333...0j0i131k1j0i22i30k1j0i22i10i30k1j0i10k1j0i10i30k1j0i30k1j0i19k1j33i160k1.NA3nH65T35A], letzter Zugriff am 22.08.2017.

[<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/bestiole/8922>], letzter Zugriff am 22.08.2017.

[<https://dictionary.cambridge.org/de/worterbuch/englisch/wimp>], letzter Zugriff am 03.08.2018.

[<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/chasse/14854>], letzter Zugriff am 23.08.2017.

[<http://www.languefrancaise.net/Bob/31647>], letzter Zugriff am 21.07.2018.

[<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/dénicher/23563>], letzter Zugriff am 21.08.2018.

[<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/guetter/38533>], letzter Zugriff am 23.08.2017.

[<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/bestiaire/8916>], letzter Zugriff am 24.08.2017.

[<http://www.phyx.at/karussel/>], letzter Zugriff am 27.08.2018.

[<https://video.golem.de/wissenschaft/5073/cern-antiwasserstoff-in-der-magnetfalle.html>], letzter Zugriff am 27.08.2018.

[<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/traque/79266>], letzter Zugriff am 23.08.2017.

[https://www.google.de/search?q=traquer+des+criminels&oq=traquer+des+criminels&gs_l=psy-ab.3..0i22i10i30k1j0i22i30k1i3.6324.8001.0.8597.5.5.0.0.0.126.496.3j2.5.0....0...1.1.64.psy-ab..1.3.272...0i13i10i30k1j0i10i30k1.kVJwdWdsJ_Y], letzter Zugriff am 23.08.2017.

[<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/insaisissable/43266>], letzter Zugriff am 23.08.2017.

[<http://www.linternaute.fr/expression/langue-francaise/510/enfoncer-le-clou/>], letzter Zugriff am 05.08.2018.

[https://www.google.de/search?q=rimambelle+de&oq=rimambelle+de&gs_l=psy-ab.3..33i160k1i2.4588.4785.0.6059.3.3.0.0.0.120.309.2j1.3.0....0...1.1.64.psy-ab..0.3.307...0i13k1j0i13i30k1.rRGMEgkrBtU], letzter Zugriff am 24.08.2017.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Ce_diable_d%27homme], letzter Zugriff am 06.08.2018.

[<https://livre.fnac.com/a9981660/Bernard-Lhubac-Ce-diable-de-pompier>], letzter Zugriff am 06.08.2018.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Ce_diable_de_garçon], letzter Zugriff am 06.08.2019.

[[https://fr.wikipedia.org/wiki/Le_Grand_Sommeil_\(film,_1946\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Le_Grand_Sommeil_(film,_1946))], letzter Zugriff am 25.08.2019.

[<http://www.languefrancaise.net/Bob/35001>], letzter Zugriff am 02.09.2018.

[<https://www.weltderphysik.de/gebiet/erde/erde/sonnenwind/>], letzter Zugriff am 04.09.2018.

[<https://de.wikipedia.org/wiki/Sonneneruption>], letzter Zugriff am 04.09.2018.

[<https://www.weltderphysik.de/gebiet/erde/erde/sonnenwind/>], letzter Zugriff am 04.09.2018.

[<http://www.phyx.at/ueberschallknall/>], letzter Zugriff am 04.09.2018.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Bang_supersonique], letzter Zugriff am 04.09.2018.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Mur_du_son], letzter Zugriff am 04.09.2018.

[<https://sonnen-sturm.info/lexikon/geomagnetischer-sturm>], letzter Zugriff am 04.09.2018.

[<https://www.futura-sciences.com/sciences/definitions/univers-vent-solaire-2445/>], letzter Zugriff am 04.09.2018.

[<https://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=6537>], letzter Zugriff am 04.09.2018.

[<https://de.wikipedia.org/wiki/Pierre-Auger-Observatorium>], letzter Zugriff am 13.08.2018.

[https://books.google.de/books?id=_tICB6alqMEC&pg=PA112&lpg=PA112&dq=lancelot+schwertbr%C3%BCcke&source=bl&ots=4uqFa4BXUl&sig=1z2iaMGM7VbtO3PQe7xxhZbilu0&hl=de&sa=X&ved=2ahUKEwjnhr3GyeDcAhWEfFAKHVG6DHsQ6AEwAHoECAsQAQ#v=onepage&q=lancelot%20schwertbr%C3%BCcke&f=false], S. 112, letzter Zugriff am 09.08.2018.

[<https://dictionnaire.reverso.net/francais-definition/voir+la+lumi%C3%A8re+au+bout+du+tunnel>], letzter Zugriff am 10.08.2018.

[<https://de.wikipedia.org/wiki/Welle>], letzter Zugriff am 26.08.2017.

[<http://dictionnaire.reverso.net/francais-definition/twister>], letzter Zugriff am 26.08.2017.

[<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/twister/80350>], letzter Zugriff am 26.08.2017.

[<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/h%C3%A9lice/39344>], letzter Zugriff am 26.08.2017.

[https://de.wikipedia.org/wiki/Kinetische_Energie], letzter Zugriff am 26.08.2017.

[<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/spirale/74228>], letzter Zugriff am 26.08.2017.

[<http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/definition/tourner-la-tete/>], letzter Zugriff am 26.08.2017.

[<https://de.wikipedia.org/wiki/Hintergrundstrahlung>], letzter Zugriff am 29.08.2017.

[<https://de.wikipedia.org/wiki/Polarisation>], letzter Zugriff am 29.08.2017.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Vide_quantique], letzter Zugriff am 29.08.2017.

[<https://de.wikipedia.org/wiki/Gravitationswelle>], letzter Zugriff am 27.08.2017.

[https://fr.wiktionary.org/wiki/faire_du_bruit_dans_Landerneau], letzter Zugriff am 21.08.2018.

[<http://dict.leo.org/franz%C3%B6sisch-deutsch/fort>], letzter Zugriff am 07.09.2017.

[<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/poids/61976>], letzter Zugriff am 18.07.2018.

[https://fr.wiktionary.org/wiki/ne_pas_tourner_rond], letzter Zugriff am 05.08.2018.

[<http://www.linternaute.fr/expression/langue-francaise/15509/caillou-dans-la-chaussure/>], letzter Zugriff am 05.08.2018.

[<https://forum.wordreference.com/threads/un-dr%C3%B4le-de-man%C3%A8ge.1956855>], letzter Zugriff am 05.08.2018.

[<http://www.video-perception.fr/drole-de-manege-apres-un-accident-de-circulation/>], letzter Zugriff am 05.08.2018.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Un_dr%C3%B4le_de_man%C3%A8ge], letzter Zugriff am 18.09.2019.

[<http://www.linternaute.fr/expression/langue-francaise/6583/le-jeu-n-en-vaut-pas-la-chandelle/>], letzter Zugriff am 05.08.2018.

[<https://kwal.bandcamp.com/track/le-man-ge-infernal>], letzter Zugriff am 17.08.2018.

[<https://de.wikipedia.org/wiki/Nukleosynthese>], letzter Zugriff am 07.09.2018.

[<https://www.zeit.de/wissen/2017-10/nobelpreis-fuer-physik-geht-an-entdecker-der-gravitationswellen>], letzter Zugriff am 06.09.2018.

15.4 Sekundärliteratur

Antos, Gerd (1996): *Laien-Linguistik: Studien zu Sprach- und Kommunikationsproblemen im Alltag; am Beispiel von Sprachratgebern und Kommunikationstrainings*, Tübingen: Niemeyer.

Antos, Gerd / Wichter, Sigurd (2001): „Transferwissenschaft. Chancen und Barrieren des Zugangs zu Wissen in Zeiten der Informationsflut und der Wissensexplosion“. In: Wichter, Sigurd / Antos, Gerd [Hrsg.]: *Wissenstransfer zwischen Experten und Laien: Umriss einer Transferwissenschaft, Frankfurt am Main* [u.a.]: Lang. 3-34.

Antos, Gerd (2005): „Die Rolle der Kommunikation bei der Konzeptualisierung von Wissensbegriffen“. In: Antos, Gerd / Wichter, Sigund [Hrsg.]: *Wissenstransfer durch Sprache als gesellschaftliches Problem*, Frankfurt am Main [u.a.]: Lang. 339-364.

Auer, Peter (2013) [Hrsg.]: *Sprachwissenschaft: Grammatik-Interaktion-Kognition*, Stuttgart [u.a.]: Metzler.

Baumann, Klaus-Dieter (1998): „Fachsprachliche Phänomene in den verschiedenen Sorten von populärwissenschaftlichen Vermittlungstexten“. In: Hoffmann, Lothar / Kalverkämper, Hartwig / Wiegand Herbert Ernst [Hrsg.]: *Fachsprachen. Languages for Special Purposes: Ein internationales Handbuch zur Fachsprachenforschung und Terminologiewissenschaft: An International Handbook of Special-Language and Terminology Research*, Berlin [u.a.]: De Gruyter. 728-735.

Bednarek, Monika A. (2005): „Construing the world: conceptual metaphors and event-construal in news stories“. In: *metaphorik.de 09*.
[<https://www.metaphorik.de/de/journal/09/metaphorikde-092005.html>], letzter Zugriff am 18.08.2019. 6-32.

Beger, Anke / Döring, Martin / Jäkel, Olaf / Mutz, Katrin / Osthus, Dietmar / Polzin-Haumann, Claudia / Visser, Judith (2013): Vorwort zu der 24. Ausgabe der *metaphorik.de*. [<https://www.metaphorik.de/de/journal/24/vorwortpreface-242013.html>], letzter Zugriff am 22.10.2019.

Beger, Anke (2016): „Different Functions of (Deliberate) Metaphor in Teaching Scientific Concepts“. In: *metaphoric.de 26*.
[<https://www.metaphorik.de/de/journal/26/metaphorikde-262016.html>], letzter Zugriff am 18.08.2019. 61-86.

Behrs, Jan / Gittel, Benjamin / Klausnitzer, Ralf (2013): *Wissenstransfer. Konditionen, Praktiken, Verlaufsformen der Weitergabe von Erkenntnis. Analyse und Erprobung von Konzepten wissenschaftsgeschichtlicher Rekonstruktion (II)*, Frankfurt/Main [u.a.]: Lang.

Biere, Bernd U. (1996): „Fachsprachengebrauch und Verständlichkeit“. In: Hennig, Jörg / Meier, Jürgen [Hrsg.]: *Varietäten der deutschen Sprache. Festschrift für Dieter Möhn*, Frankfurt/Main [u.a.]: Lang. 213-228.

Black, Max (1972): *Models and Metaphors. Studies in Language and Philosophy*, Ithaca [u.a.]: Cornell University Press.

Black, Max (1977): „More about Metaphor“. In: Ortony, Andrew [Hrsg.] (1979): *Metaphor and Thought*, Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press. 19-43.

- Blöbaum, Bernd (2008): „Wissenschaftsjournalisten in Deutschland: Profil, Tätigkeiten und Rollenverständnis“. In: Hettwer, Holger u.a. [Hrsg.]: *WissensWelten: Wissenschaftsjournalismus in Theorie und Praxis*, Gütersloh: Verlag Bertelsmann-Stiftung. 245-263.
- Blum, Deborah (2008): „Narrative Style in Science Journalism“. In: Hettwer, Holger u.a. [Hrsg.]: *WissensWelten: Wissenschaftsjournalismus in Theorie und Praxis*, Gütersloh: Verlag Bertelsmann-Stiftung. 550-554.
- Boeynaems, Amber / Burgers, Christian / Konijn, Elly A. / Steen, Gerard J. (2017): „The impact of conventional and novel metaphor in news on issue viewpoint“. In: *International Journal of Communication: IJoC*, 11, 2861-2879. Download: [<https://www.uva.nl/profiel/s/t/g.j.steen/g.j.steen.html?1564830098156>], letzter Zugriff am 03.08.2019.
- Boor, Helmut de / Newald, Richard (1973): *Geschichte der deutschen Literatur III, 1*. München: Beck. 112.
- Bovenschulte, Marc (2005): „Public Understanding of Science“. In: Antos Gerd [Hrsg.]: *Wissenstransfer durch Sprache als gesellschaftliches Problem*, Frankfurt am Main [u.a.]: Lang. 27-36.
- Boyd, Richard (1993): „Metaphor and theory change: What is ‘metaphor’ a metaphor for?“. In: Ortony, Andrew [Hrsg.]: *Metaphor and Thought*, Cambridge: Cambridge University Press. 481-532.
- Brinker, Klaus / Cölfen, Hermann / Pappert, Steffen (2014): *Linguistische Textanalyse. Eine Einführung in Grundbegriffe und Methoden*, Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Brödel, Rainer (1999): „Wissenschaftspopularisierung als erwachsenenpädagogisches Problem“. In: Drerup, Heiner / Keiner, Edwin [Hrsg.]: *Popularisierung wissenschaftlichen Wissens in pädagogischen Feldern (Beiträge zur Theorie und Geschichte der Erziehungswissenschaft)*, Weinheim: Deutscher Studien-Verlag. 181-192.
- Bühler, Karl (1982) [1934]: *Sprachtheorie: Die Darstellungsfunktion der Sprache*, Stuttgart [u.a.]: Fischer.
- Burgers, Christian F. / Konijn, Elly A. / Steen, Gerard J. (2016): „Figurative framing: shaping public discourse through metaphor, hyperbole and irony.“ In: *Communication Theory*, 26(4), 410-430.
- Bußmann, Hadumod (2008): *Lexikon der Sprachwissenschaft*, Stuttgart: Alfred Kröner Verlag.

Cameron, Lynne (2003): *Metaphor in Educational Discourse. Advances in Applied Linguistics*, London / New York: Continuum.

Cameron, Lynne / Maslen, Robert (2010) [Hrsg.]: *Metaphor Analysis. Research Practice in Applied Linguistics, Social Sciences and the Humanities*, London [u.a.]: Equinox.

Campenhausen, Jutta von (2011): *Wissenschaftsjournalismus*, Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft.

Charteris-Black, Jonathan (2004): *Corpus Approaches to Critical Metaphor Analysis*, Basingstoke: Palgrave Macmillan.

Clarenz-Löhnert, Hildegard / Döring, Martin / Gabriel, Klaus / Osthus, Dietmar / Polzin-Haumann, Claudia / Mutz, Katrin / Roßbach, Nikola (2004): Vorwort zu der 6. Ausgabe der *metaphorik.de*. [<https://www.metaphorik.de/de/journal/06/vorwort-062004.html>], letzter Zugriff am 22.10.2019.

Clarenz-Löhnert, Hildegard / Döring, Martin / Gabriel, Klaus / Jäkel, Olaf / Mutz, Katrin / Osthus, Dietmar / Polzin-Haumann, Claudia / Visser, Judith (2010): Vorwort zu der 18. Ausgabe der *metaphorik.de*. [<https://www.metaphorik.de/de/journal/18/vorwort-182010.html>], letzter Zugriff am 22.10.2019.

Conein, Stephanie / Schrader, Josef / Stadler, Matthias [Hrsg.] (2004): *Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft. Probleme und Perspektiven bei der Vermittlung von Mathematik, Naturwissenschaften und Technik*, Bielefeld: Wbv.

Coseriu, Eugenio (1970): *Sprache. Strukturen und Funktionen. XII Aufsätze zur allgemeinen und romanischen Sprachwissenschaft*, Tübingen: Narr.

Deignan, Alice (2005): *Metaphor and Corpus Linguistics*, Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.

Deignan, Alice (2008): „Corpus linguistics and metaphor“. In: Gibbs Jr., Raymond W.: *The Cambridge Handbook of Metaphor and Thought*, Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press. 280-294.

Deignan, Alice / Littlemore, Jeannette / Semino, Elena (2013): *Figurative language, genre and register*, Cambridge: Cambridge University Press.

Dehm, Ursula (2008): „Zwischen Lust und Lernen – Wissens- und Wissenschaftsendungen: Ergebnisse, Möglichkeiten und Grenzen von Medienforschung“. In: Hettwer, Holger u.a. [Hrsg.]: *WissensWelten*:

Wissenschaftsjournalismus in Theorie und Praxis, Gütersloh: Verlag Bertelsmann-Stiftung. 483-500.

Dewe, Bernd (2005): „Von der Wissenstransferforschung zur Wissenstransformation: Vermittlungsprozesse – Bedeutungsveränderungen“. In: Antos, Gerd / Wichter, Sigurd [Hrsg.]: *Wissenstransfer durch Sprache als gesellschaftliches Problem*, Frankfurt am Main [u.a.]: Lang. 365-380.

Drerup, Heiner (1999): „Popularisierung wissenschaftlichen Wissens – zur Kritik kanonisierter Sichtweisen“. In: Drerup, Heiner / Keiner, Edwin [Hrsg.]: *Popularisierung wissenschaftlichen Wissens in pädagogischen Feldern (Beiträge zur Theorie und Geschichte der Erziehungswissenschaft)*, Weinheim: Deutscher Studien Verlag. 27-50.

Drewer, Petra (2003): *Die kognitive Metapher als Werkzeug des Denkens*, Tübingen: Narr Francke Attempto.

Drewer, Petra (2007): „Wissensvermittlung mit Hilfe kognitiver Metaphern“. In: Villiger, Claudia, Gerzymisch-Arbogast, Heidrun [Hrsg.]: *Kommunikation in Bewegung. Multimedialer und multilingualer Wissenstransfer in der Experten-Laien-Kommunikation. Festschrift für Annely Rothkegel zum 65. Geburtstag*, Frankfurt am Main [u.a.]: Lang. 77-92.

Eisenreich, Günther (1998): „Die neuere Fachsprache der Physik seit der Mitte des 19. Jahrhunderts“. In: Hoffmann, Lothar / Kalverkämper, Hartwig / Wiegand Herbert E. [Hrsg.]: *Fachsprachen. Ein internationales Handbuch zur Fachsprachenforschung und Terminologiewissenschaft*, Berlin / Boston: De Gruyter, Inc.. 1231-1234.

Fauconnier, Gilles / Turner, Mark (2008): „Rethinking metaphor“. In: Gibbs Jr., Raymond W.: *The Cambridge Handbook of Metaphor and Thought*, Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press. 53-66.

Finke, Peter (2003): „Misteln, Wälder und Frösche: Über Metaphern in der Wissenschaft“. In: *metaphorik.de 04*. [<https://www.metaphorik.de/de/journal/04/metaphorikde-042003.html>], letzter Zugriff am 18.08.2019. 45-65.

Forner, Werner (1988): „Fachübergreifende Fachsprachenvermittlung: Gegenstand und methodische Ansätze“. In: Kalverkämper, Hartwig [Hrsg.]: *Fachsprachen in der Romania*, Tübingen: Narr. 194-217.

Franke, Wilhelm (1997): *Massenmediale Aufklärung: eine sprachwissenschaftliche Untersuchung zu ratgebenden Beiträgen von elektronischen und Printmedien*, Frankfurt am Main [u.a.]: Narr.

Geckeler, Horst (1971): *Strukturelle Semantik und Wortfeldtheorie*, München: Fink.

Geckeler, Horst / Dietrich, Wolf (2012): *Einführung in die französische Sprachwissenschaft: ein Lehr- und Arbeitsbuch*, Berlin: Schmidt.

Gipper, Andreas (2002): *Wunderbare Wissenschaft: literarische Strategien naturwissenschaftlicher Vulgarisierung in Frankreich; von Cyrano de Bergerac bis zur Encyclopédie*, München: Fink.

Gibbs Jr., Raymond W. (1994): *The poetics of mind. Figurative thought, language, and understanding*, New York: Cambridge University Press.

Gibbs Jr., Raymond W. (2008): *The Cambridge Handbook of Metaphor and Thought*, Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press.

Gibbs, Jr., Raymond W. (2008): „Metaphor and thought: The state of the art”. In: Gibbs Jr., Raymond W.: *The Cambridge Handbook of Metaphor and Thought*, Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press. 3-16.

Gibbs, Jr., Raymond W. / Colston, Herbert L. (2012): *Interpreting Figurative Meaning*, Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press.

Gibbs, Raymond W., Jr. / Chen, Elaine (2017): „Taking metaphor studies back to the stone age: A reply to Xu, Zhang and Wu 2016. In: *Intercultural Pragmatics* 14. 117-124.

Gil, Alberto / Schmitt, Christian (1998) [Hrsg.]: *Kognitive und kommunikative Dimensionen der Metaphorik in den romanischen Sprachen. Akten der gleichnamigen Sektion des XXV. Deutschen Romanistentages, Jena (28.9. – 2.10.1997)*, Bonn: Romanistischer Verlag.

Glucksberg, Sam (2001): *Understanding Figurative Language. From Metaphors to Idioms*, Oxford [u.a.]: Oxford University Press.

Glucksberg, Sam (2008): „How metaphors create categories – quickly”. In: Gibbs Jr., Raymond W.: *The Cambridge Handbook of Metaphor and Thought*, Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press. 67-83.

Goatly, Andrew (2011): *The language of metaphors*, London [u.a.]: Routledge.

Goetze, Alfred / Horn, Wilhelm / Maurer, Friedrich [Hrsg.] (1934): *Germanische Philologie. Ergebnisse und Aufgaben. Festschrift für Otto Behaghel*, Heidelberg: Winter.

- Göpferich, Susanne (1995): *Textsorten in Naturwissenschaften und Technik. Pragmatische Typologie – Kontrastierung – Translation*, Tübingen: Narr.
- Göpferich, Susanne (2002): *Textproduktion im Zeitalter der Globalisierung. Entwicklung einer Didaktik des Wissenstransfers*, Tübingen: Stauffenburg-Verlag.
- Göpferich, Susanne / Engberg, Jan (2004) [Hrsg.]: *Qualität fachsprachlicher Kommunikation*, Tübingen: Narr.
- Göpferich, Susanne (2008): *Translationsprozessforschung. Stand – Methoden – Perspektiven*, Tübingen: Narr.
- Göpfert, Winfried (1996) [Hrsg.]: *Wissenschaftsjournalismus: ein Handbuch für Ausbildung und Praxis*, München [u.a.]: List.
- Greimas, Algirdas J. (1971): *Strukturelle Semantik. Methodologische Untersuchungen*, Braunschweig: Vieweg.
- Haller, Michael (1996): „Defizite im Wissenschaftsjournalismus.“ In: Göpfert, Winfried [Hrsg.]: *Wissenschaftsjournalismus: ein Handbuch für Ausbildung und Praxis*, München [u.a.]: List. 13-21.
- Haller, Michael (2008): „Wie viel Wissenschaft braucht der Wissenschaftsjournalismus?“ In: Hettwer, Holger u.a. [Hrsg.]: *WissensWelten: Wissenschaftsjournalismus in Theorie und Praxis*, Gütersloh: Verlag Bertelsmann-Stiftung. 531-549.
- Hausmann, Franz J. (1974): *Studien zu einer Linguistik des Wortspiels: das Wortspiel im ‚Canard enchaîné‘*, Tübingen: Niemeyer.
- Herrmann, Michael / Hölz, Karl (1996) [Hrsg.]: *Sprachspiele und Sprachkomik. Jeux de mots et comique verbal. Akten des Kolloquiums im Rahmen des Erasmus-Netzes der Universitäten Paris X-Nanterre, Duisburg und Trier 12. bis 13. Mai 1995*, Trier, Frankfurt am Main [u.a.]: Lang.
- Hettwer, Holger / Zotta, Franco (2008): „Die systematische Überforderung des Rezipienten und das Wissenschaftsfernsehen der Zukunft – Interview mit Ranga Yogeshwar“. In: Hettwer, Holger u.a. [Hrsg.]: *WissensWelten: Wissenschaftsjournalismus in Theorie und Praxis*, Gütersloh: Verlag Bertelsmann-Stiftung. 501-508.
- Höffe, Otfried (2009): *Aristoteles: Poetik*, Berlin: Akademie-Verlag.

Hoffman, Robert R. (1985): „Some Implications of Metaphor for Philosophy and Psychology of Science“. In: Paprotté, Wolf / Dirven, René [Hrsg.]: *The Ubiquity of Metaphor: Metaphor in Language and Thought*, Amsterdam [u.a.]: Benjamins. 327-380.

Hoffmann, Lothar (1998): „Austauschprozesse zwischen fachlichen und anderen Kommunikationsbereichen: theoretische und methodische Probleme“. In: Hoffmann, Lothar, Kalverkämper, Hartwig / Wiegand Herbert Ernst [Hrsg.]: *Fachsprachen. Ein internationales Handbuch zur Fachsprachenforschung und Terminologiewissenschaft*, Berlin / Boston: De Gruyter, Inc.. 679-689.

Höhne, Thomas (2003): *Pädagogik der Wissensgesellschaft*, Bielefeld: transcript.

Jahr, Silke (2001): „Adressatenspezifische Aspekte des Transfers von Wissen im wissenschaftlichen Bereich“. In: Wichter, Sigurd / Antos, Gerd: *Wissenstransfer zwischen Experten und Laien. Umriss einer Transferwissenschaft, Frankfurt am Main* [u.a.]: Lang. 239-256.

Jahr, Silke (2007): „Vom Fachwissen zum technischen Text. Prinzipien der Vertextung“. In: Villiger, Claudia / Gerzymisch-Arbogast, Heidrun [Hrsg.]: *Kommunikation in Bewegung. Multimedialer und multilingualer Wissenstransfer in der Experten-Laien-Kommunikation. Festschrift für Annely Rothkegel zum 65. Geburtstag*, Frankfurt am Main [u.a.]: Lang. 37-56.

Jäkel, Olaf (1997): *Metaphern in abstrakten Diskurs-Domänen – Eine kognitiv-linguistische Untersuchung anhand der Bereiche Geistestätigkeit, Wirtschaft und Wissenschaft*, Frankfurt/Main [u.a.]: Lang.

Jäkel, Olaf (2003): *Wie Metaphern Wissen schaffen. Die kognitive Metapherntheorie und ihre Anwendung in Modell-Analysen der Diskursbereiche Geistestätigkeit, Wirtschaft, Wissenschaft und Religion*, Hamburg: Kovac.

Janich, Nina (2001): „Fachliches in der Werbung. Formen des Wort- und Wissenstransfers“. In: Wichter, Sigurd / Antos, Gerd: *Wissenstransfer zwischen Experten und Laien. Umriss einer Transferwissenschaft, Frankfurt am Main* [u.a.]: Lang. 257-274.

Janich, Nina (2008): *Textlinguistik. 15 Einführungen*, Tübingen: Narr.

Jung, Matthias (2001): „Unsystematischer Wissenstransfer über die Medien“. In: Wichter, Sigurd / Antos, Gerd: *Wissenstransfer zwischen Experten und Laien. Umriss einer Transferwissenschaft, Frankfurt am Main* [u.a.]: Lang. 275-286.

Hennig, Jörg / Meier, Jürgen (1996) [Hrsg.]: *Varietäten der deutschen Sprache. Festschrift für Dieter Möhn*, Frankfurt/Main: Lang.

Kalverkämper, Hartwig (1981): *Orientierung zur Textlinguistik*, Tübingen: Niemeyer.

Kalverkämper, Hartwig (1988) [Hrsg.]: *Fachsprachen in der Romania*, Tübingen: Narr.

Kalverkämper, Hartwig (1988): „Zwischen Anspruch und Wirklichkeit: Signale einer romanistischen Fachsprachen-Forschung. Zur Einführung“. In: Kalverkämper, Hartwig [Hrsg.]: *Fachsprachen in der Romania*, Tübingen: Narr. 7-14.

Kalverkämper, Hartwig (1988): „Fachexterne Kommunikation als Maßstab einer Fachsprachen-Hermeneutik. Verständlichkeit kernphysikalischer Fakten in spanischen Zeitungstexten“. In: Kalverkämper, Hartwig [Hrsg.]: *Fachsprachen in der Romania*, Tübingen: Narr. 151-193.

Kalverkämper, Hartwig (1990): „Der Einfluß der Fachsprachen auf die Gemeinsprache“. In: Stickel, Gerhard [Hrsg.]: *Deutsche Gegenwartssprache. Tendenzen und Perspektiven*, Berlin [u.a.]: De Gruyter. 88-133.

Kastberg, Peter (2005): „Textoptimierung über Textsortenwechsel – Wissenstransfer als Wissensselektion“. In: Antos, Gerd / Wichter, Sigurd [Hrsg.]: *Wissenstransfer durch Sprache als gesellschaftliches Problem*, Frankfurt am Main [u.a.]: Lang. 143-156.

Kastberg, Peter (2007): „Knowledge communication – the emergence of a third order discipline“. In: Villiger, Claudia / Gerzymisch-Arbogast, Heidrun [Hrsg.]: *Kommunikation in Bewegung. Multimedialer und multilingualer Wissenstransfer in der Experten-Laien-Kommunikation. Festschrift für Annely Rothkegel zum 65. Geburtstag*, Frankfurt am Main [u.a.]: Lang. 7-24.

Kittay, Eva F. (1987): *Metaphor. Its cognitive force and linguistic structure*, Oxford: Clarendon Press.

Knudsen, Susanne (2003): „Scientific metaphors going public“. In: *Journal of Pragmatics* 35, 1247-1263.

Kolbeck, Ann-Kathrin (2017): „Metapherngebrauch in der Wissensvermittlung der Genetik – Lehrbuch und Onlinevideo im Vergleich“. In: *metaphorik.de* 27. [<https://www.metaphorik.de/de/journal/27/metaphorikde-272017.html>], letzter Zugriff am 18.08.2019. 11-42.

Krapinger, Gernot (2007): *Aristoteles. Rhetorik*, Stuttgart: Reclam.

Krause, Peter / Möller, Torger (2008): „Vorwort: Die Förderinitiative „Wissen für Entscheidungsprozesse – Forschung zum Verhältnis von Wissenschaft, Politik und

Gesellschaft“. In: Mayntz, Renate u.a. [Hrsg.]: *Wissensproduktion und Wissenstransfer: Wissen im Spannungsfeld von Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit*, Bielefeld: transcript. 11-18.

Krennmayr, Tina (2013): „Top-down versus bottom-up approaches to the identification of metaphor in discourse“. In: *metaphoric.de* 24. [<https://www.metaphorik.de/de/journal/24/metaphorikde-242013.html>], letzter Zugriff am 18.08.2019. 7-36.

Kretschmann, Carsten (2009): „Wissenschaftspopularisierung – Ansätze und Konzepte“. In: Hüppauf, Bernd, Weingart, Peter [Hrsg.]: *Frosch und Frankenstein: Bilder als Medium der Popularisierung von Wissenschaft*, Bielefeld: transcript. 79-90.

Krischke, Wolfgang (1998): *Zur Sprache der fachexternen Massenkommunikation: Microchips als Pressethema*, Frankfurt am Main [u.a.]: Lang.

Lakoff, George / Johnson, Mark (1980): *Metaphors We Live By*, Chicago [u.a.]: University of Chicago Press.

Lakoff, George (1987): *Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal about the Mind*, Chicago [u.a.]: University of Chicago Press.

Lakoff, George (1993): „The contemporary theory of metaphor“. In: Ortony, Andrew [Hrsg.]: *Metaphor and Thought. Second edition*, Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press. 202-251.

Lakoff, George (2008): „The neural theory of metaphor“. In: Gibbs Jr., Raymond W.: *The Cambridge Handbook of Metaphor and Thought*, Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press. 17-38.

Lakoff, George / Turner, Mark (1989): *More than Cool Reason: A Field Guide to Poetic Metaphor*, Chicago [u.a.]: University of Chicago Press.

Langer, Inghard / Schulz von Thun, Friedemann / Tausch, Reinhard (2002): *Sich verständlich ausdrücken*, München [u.a.]: Reinhardt.

Lehmkuhl, Markus u.a. (2008): „Was ist Wissenschaftsjournalismus? Eine Einleitung“. In: Hettwer, Holger u.a. [Hrsg.]: *WissensWelten: Wissenschaftsjournalismus in Theorie und Praxis*, Gütersloh: Verlag Bertelsmann-Stiftung. 13-23.

Leßmöllmann, Annette (2008): „‘Ich schaue das mal im Netz nach!’ Wie das Internet den Wissenschaftsjournalismus verändert“. In: Hettwer, Holger u.a. [Hrsg.]: *WissensWelten: Wissenschaftsjournalismus in Theorie und Praxis*, Gütersloh: Verlag Bertelsmann-Stiftung. 555-565.

Liebert, Wolf-Andreas (2008): „Chancen und Risiken von Metaphern am Beispiel der Naturwissenschaften“. In: Hettwer, Holger u.a. [Hrsg.]: *WissensWelten: Wissenschaftsjournalismus in Theorie und Praxis*, Gütersloh: Verlag Bertelsmann-Stiftung. 411-422.

Littek, Manon S. (2012): *Wissenschaftskommunikation im Web 2.0. Eine empirische Studie zur Mediennutzung von Wissenschaftsblogs*, Frankfurt am Main [u.a.]: Lang.

Low, Graham (2008): „Metaphor and education“. In: Gibbs Jr. / Raymond W.: *The Cambridge Handbook of Metaphor and Thought*, Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press. 212-231.

Lüger, Helmut-H. (1995): *Pressesprache*, Tübingen: Niemeyer.

Mayntz, Renate / Neidhardt, Friedhelm / Wingart, Peter / Wengenroth, Ulrich (2008) [Hrsg.]: *Wissensproduktion und Wissenstransfer: Wissen im Spannungsfeld von Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit*, Bielefeld: transcript.

Möhn, Dieter (2001): „Textsorten und Wissenstransfer“. In: Brinker, Klaus / Antos, Gerd / Heinemann, Wolfgang / Sager, Sven F.: *Text- und Gesprächslinguistik. Ein internationales Handbuch zeitgenössischer Forschung*. 2. Halbband, Berlin [u.a.]: De Gruyter. 561-573.

Möhn, Dieter / Pelka, Roland (1984): *Fachsprachen: Eine Einführung*. Tübingen: Germanistische Arbeitshefte 30.

Musolff, Andreas (2007): „Popular science concepts and their use in creative metaphors in media discourse“. In: *metaphorik.de 13*. [<https://www.metaphorik.de/de/journal/13/metaphorikde-132007.html>], letzter Zugriff am 18.08.2019. 67-85.

Musolff, Andreas (2011): „Migration, media and ‘deliberate’ metaphors. In: *metaphorik.de 21*. [<https://www.metaphorik.de/de/journal/21/migration-media-and-deliberate-metaphor.html>], letzter Zugriff am 22.10.2019. 7-19.

Neidhardt, Friedhelm u.a. (2008): „Wissensproduktion und Wissenstransfer. Zur Einleitung“. In: Mayntz, Renate u.a. [Hrsg.]: *Wissensproduktion und Wissenstransfer: Wissen im Spannungsfeld von Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit*, Bielefeld: transcript. 19-40.

Ortony, Andrew [Hrsg.] (1979): *Metaphor and Thought*, Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press.

Ortony, Andrew [Hrsg.] (1993): *Metaphor and Thought*, Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press.

Osthus, Dietmar (1998): „Metaphernspiele in Presstexten: Ludischer Metapherneinsatz in französischen und deutschen Tageszeitungen”. In: [<http://www.metaphorik.de/sites/www.metaphorik.de/files/article/osthus-metaphernspiel.pdf>], letzter Zugriff am 06.08.2017.

Osthus, Dietmar (2000a) : *Metaphern im Sprachenvergleich. Eine kontrastive Studie zur Nahrungsmetaphorik im Französischen und Deutschen*, Frankfurt am Main [u.a.]: Lang.

Osthus, Dietmar (2000b) : „Prototypes et / ou champs métaphoriques – le langage figuré en linguistique contrastive“. In: [<http://www.metaphorik.de/sites/www.metaphorik.de/files/article/osthus-langagefigure.pdf>], letzter Zugriff am 06.08.2017.

Osthus, Dietmar (2015): „Les disputes des ‚profanes‘ – les débats virtuels autour du polycentrisme de la langue française“. In: Hardy, Stéphane / Herling, Sandra, Patzelt / Carolin [Hrsg.]: *Laienlinguistik im frankophonen Internet*, Berlin: Frank & Timme. 11-28.

Palugyai, István (2008): „Wissenschaftsjournalismus in Europa“. In: Hettwer, Holger u.a. [Hrsg.]: *WissensWelten: Wissenschaftsjournalismus in Theorie und Praxis*, Gütersloh: Verlag Bertelsmann-Stiftung. 518-523.

Paprotté, Wolf / Dirven, René (1985) [Hrsg.]: *The Ubiquity of Metaphor: Metaphor in Language and Thought*, Amsterdam [u.a.]: Benjamins.

Peters, Hans Peter / Heinrichs, Harald / Jung, Arlena / Kallfass, Monika / Petersen, Imme (2008): „Medialisierung der Wissenschaft als Voraussetzung ihrer Legitimierung und politischen Relevanz“. In: Mayntz, Renate u.a. [Hrsg.]: *Wissensproduktion und Wissenstransfer: Wissen im Spannungsfeld von Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit*, Bielefeld: transcript. 269-292.

Platz-Schliebs, Anja (2012): *Einführung in die Romanische Sprachwissenschaft*, Tübingen: Narr.

Pompe, Hedwig (2005): „Popularisierung / Popularität: Eine Projektbeschreibung“. In: Blaseio, Gereon u.a. [Hrsg.]: *Popularisierung und Popularität*, Köln: DuMont. 13-20.

Reijnierse, Gudrun / Burgers, Christian / Krennmayr, Tina / Steen, Gerard J. (2018): „DMIP: A method for identifying potentially deliberate metaphor in language use“. In: *Corpus Pragmatics*, 2(2), 129-147. Download: [<https://www.uva.nl/profiel/s/t/g.j.steen/g.j.steen.html?1564830098156>], letzter Zugriff am 03.08.2019.

- Richards, Ivor A. (1971) [1965]: *The Philosophy of Rhetoric*, London [u.a.]: Oxford University Press.
- Richardt, Susanne (2005): *Metaphor in Languages for Special Purposes*, Frankfurt am Main: Lang.
- Roelcke, Thorsten (2001): „Was bringt die kognitive Semantik dem fachlexikalischen Wissenstransfer?“ In: Wichter, Sigurd / Antos, Gerd: *Wissenstransfer zwischen Experten und Laien. Umriss einer Transferwissenschaft*, Frankfurt am Main [u.a.]: Lang. 51-64.
- Rolf, Eckart (2005): *Metapherntheorien. Typologie, Darstellung, Bibliographie*, Berlin [u.a.]: De Gruyter.
- Sandig, Barbara (2007): „Stilistische Selbstdarstellung als Experte im Experten-Laien-Diskurs“. In: Villiger, Claudia / Gerzymisch-Arbogast, Heidrun [Hrsg.]: *Kommunikation in Bewegung. Multimedialer und multilingualer Wissenstransfer in der Experten-Laien-Kommunikation. Festschrift für Anneli Rothkegel zum 65. Geburtstag*, Frankfurt am Main [u.a.]: Lang. 25-36.
- Schmitt, Christian (1988): „Gemeinsprache und Fachsprache im heutigen Französisch. Formen und Funktionen der Metaphorik in wirtschaftsfachsprachlichen Texten“. In: Kalverkämper, Hartwig [Hrsg.]: *Fachsprachen in der Romania*, Tübingen: Narr. 113-129.
- Schramm, Michael (2009): „Gedanke, Sprache und Stil (Kap. 19-22)“. In: Höffe, Otfried [Hrsg.]: *Aristoteles: Poetik*. Berlin: Akademie Verlag. 177-194.
- Schwarz, Monika (2008): *Einführung in die Kognitive Linguistik*, Tübingen [u.a.]: Francke.
- Searle, John R. (1979): „Metaphor“. In: Ortony, Andrew [Hrsg.]: *Metaphor and Thought*. Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press. 92-123.
- Semino, Elena (2008): *Metaphor in Discourse*, Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press.
- Semino, Elena / Steen, Gerard (2008): „Metaphor in literature“. In: Gibbs Jr., Raymond W.: *The Cambridge Handbook of Metaphor and Thought*, Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press. 232-246.
- Sinner, Carsten (2014): *Varietätenlinguistik. Eine Einführung*, Tübingen: Narr.
- Skirl, Helge (2010): „Kompositummetaphern – semantische Innovation und textpragmatische Funktion“. In: *metaphoric.de* 19.

[<https://www.metaphorik.de/de/journal/19/metaphorikde-192010.html>], letzter Zugriff am 18.08.2019. 23-45.

Skorczyńska Sznajder, Hanna / Piqué-Angordans, Jordi (2005): „A corpus-based description of metaphorical marking patterns in scientific and popular business discourse”. In: *metaphoric.de 09*.

[<https://www.metaphorik.de/de/journal/09/metaphorikde-092005.html>], letzter Zugriff am 18.08.2019. 112-129.

Steen, Gerard J. (2007): *Finding Metaphor in Grammar and Usage*, Amsterdam [u.a.]: Benjamins.

Steen, Gerard J. (2010): *A Method for Linguistic Metaphor Identification. From MIP to MIPVU*, Amsterdam [u.a.]: Benjamins.

Steen, Gerard J. (2017): „Deliberate Metaphor Theory: Basic assumptions, main tenets, urgent issues.” In: *Intercultural Pragmatics*, 14(1), 1-24.

Stern, Josef (2008): „Metaphor, semantics, and context“. In: Gibbs Jr., Raymond W.: *The Cambridge Handbook of Metaphor and Thought*, Cambridge [u.a.]: Cambridge University Press. 262-279.

Stickel, Gerhard (1990) [Hrsg.]: *Deutsche Gegenwartssprache. Tendenzen und Perspektiven*, Berlin [u.a.]: De Gruyter.

Trepte, Sabine / Burkhardt, Steffen / Weidner, Wiebke (2008): *Wissenschaft in den Medien präsentieren. Ein Ratgeber für die scientific community*, Frankfurt am Main: Campus Verlag.

Trier, Jost (1934): „Deutsche Bedeutungsforschung“. In: Goetze, Alfred / Horn, Wilhelm / Maurer, Friedrich [Hrsg.]: *Germanische Philologie. Ergebnisse und Aufgaben. Festschrift für Otto Behagel*, Heidelberg: Winter. 173-200.

van der Hel, Sandra / Hellsten, Lina / Steen, Gerard (2018): „Tipping points and climate change: Metaphor between science and the media”. In: *Environmental Communication*, 12(5), 605-620. Download:

[<https://www.uva.nl/profiel/s/t/g.j.steen/g.j.steen.html?1564830098156>], letzter Zugriff am 03.08.2019.

Van der Lee, Anthony / Reichmann, Oskar [Hrsg.] (1973): *Aufsätze und Vorträge zur Wortfeldtheorie von Jost Trier*, The Hague [u.a.]: Mouton.

Villiger, Claudia / Gerzymisch-Arbogast, Heidrun (2007) [Hrsg.]: *Kommunikation in Bewegung. Multimedialer und multilingualer Wissenstransfer in der Experten-Laien-*

Kommunikation. Festschrift für Anneli Rothkegel zum 65. Geburtstag, Frankfurt am Main [u.a.]: Lang.

Weingart, Peter (2006): *Die Wissenschaft der Öffentlichkeit. Essays zum Verhältnis von Wissenschaft, Medien und Öffentlichkeit*, Weilerswist: Velbrück Wissenschaft.

Weingart, Peter / Carrier, Martin / Krohn, Wolfgang (2007): *Nachrichten aus der Wissensgesellschaft. Analysen zur Veränderung der Wissenschaft*, Weilerswist: Velbrück Wissenschaft.

Weinrich, Harald (1976): *Sprache in Texten*, Stuttgart: Klett.

Wichter, Sigurd / Antos, Gerd (2001): *Wissenstransfer zwischen Experten und Laien. Umriss einer Transferwissenschaft*, Frankfurt am Main [u.a.]: Lang.

Wolfschmidt, Gudrun u.a. (2002): „Methoden der Popularisierung“. In: Wolfschmidt, Gudrun [Hrsg.]: *Popularisierung der Naturwissenschaften*, Berlin [u.a.]: Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. 21-38.

Wolfschmidt, Gudrun (2002): „Popularisierung der Astronomie: Instrumente, Sternwarten, Planetarien“. In: Wolfschmidt, Gudrun [Hrsg.]: *Popularisierung der Naturwissenschaften*, Berlin [u.a.]: Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. 97-120.

Wolfschmidt, Gudrun (2002): „Popularisierung der Physik: Spielzeug, Experimente und Medien“. In: Wolfschmidt, Gudrun [Hrsg.]: *Popularisierung der Naturwissenschaften*, Berlin [u.a.]: Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. 267-292.

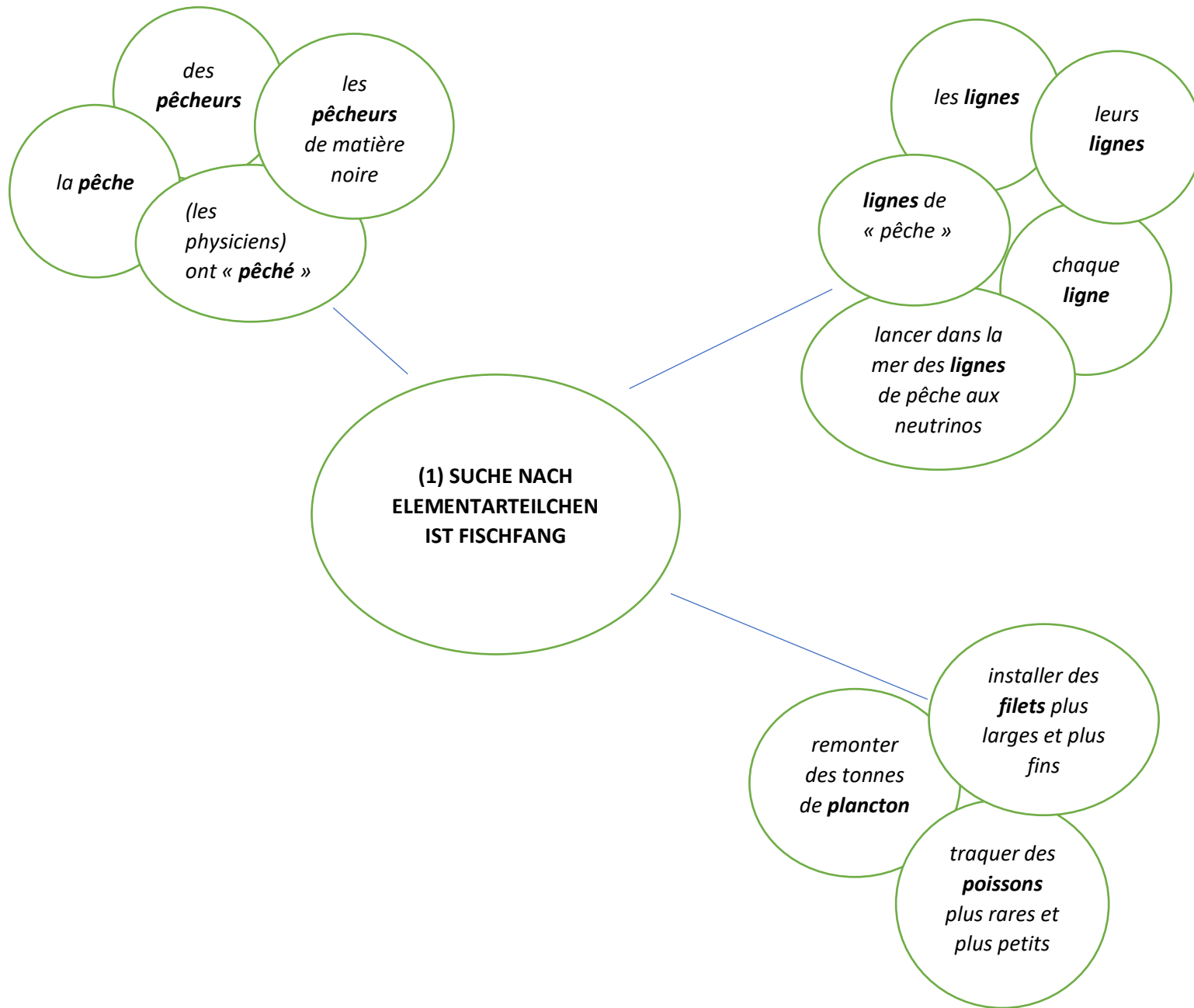
Yudina, Tatjana V. (2005): „Zum Problem der Reflexion der Wissenschaft in der Gesellschaft. Unterschiedliche Systeme – Unterschiedliche Sprache“. In: Antos, Gerd / Wichter, Sigurd [Hrsg.]: *Wissenstransfer durch Sprache als gesellschaftliches Problem*, Frankfurt am Main [u.a.]: Lang. 419-428.

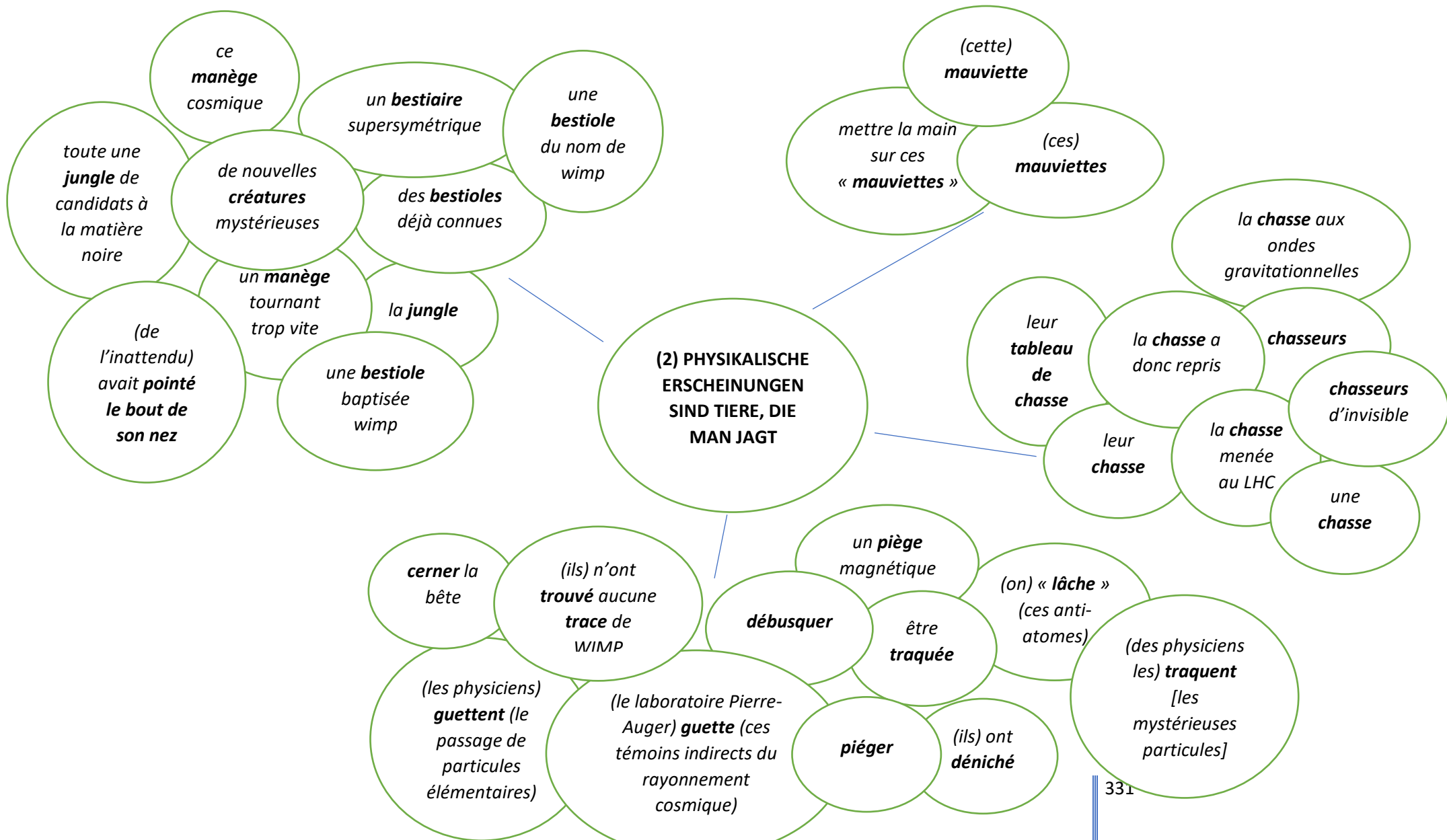
ANHANG

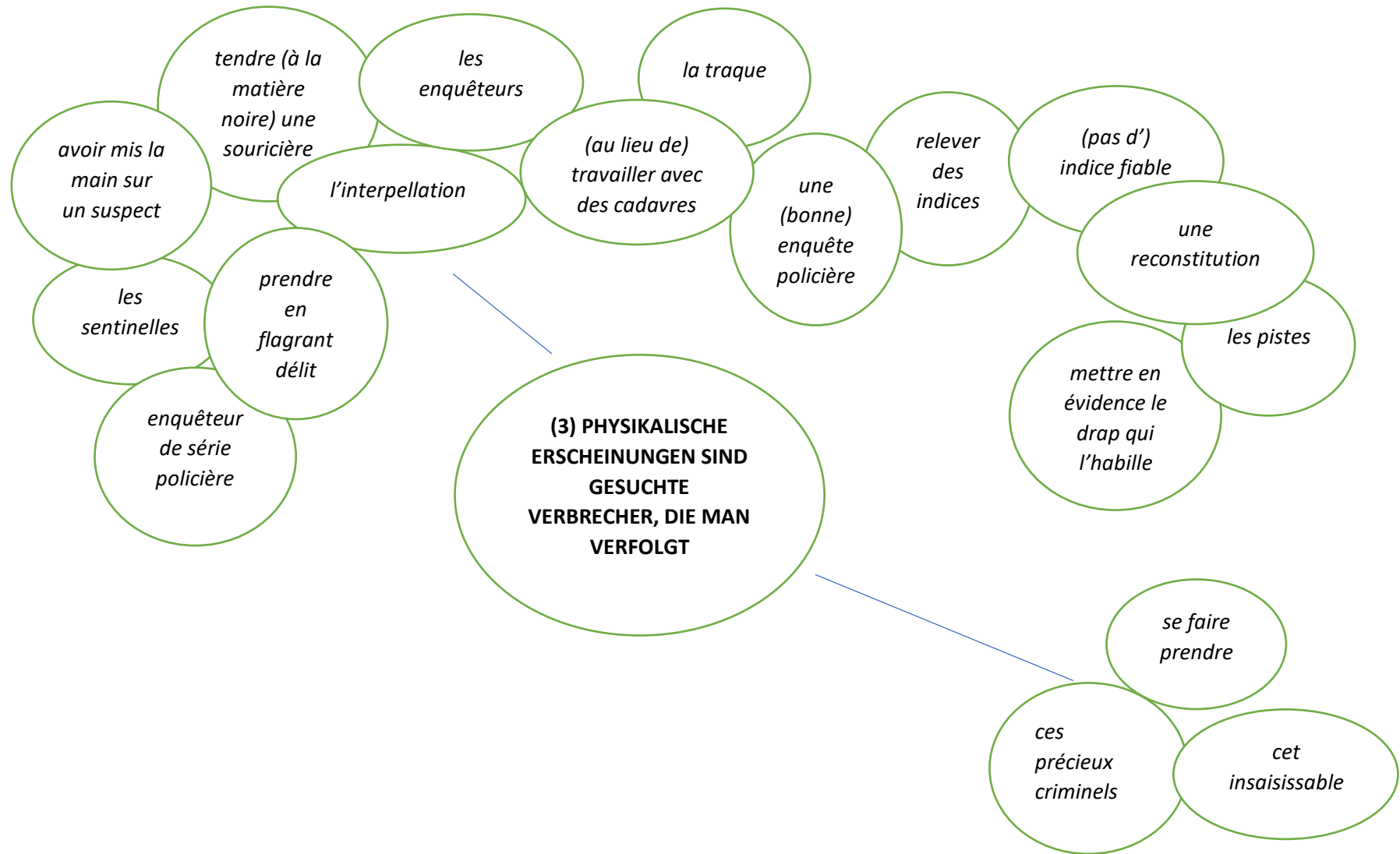
VERTEILUNG DER ERMITTELTEN KOGNITIVEN METAPHERNMODELLE AUF DIE ANALYSIERTEN VERMITTLUNGSTEXTE

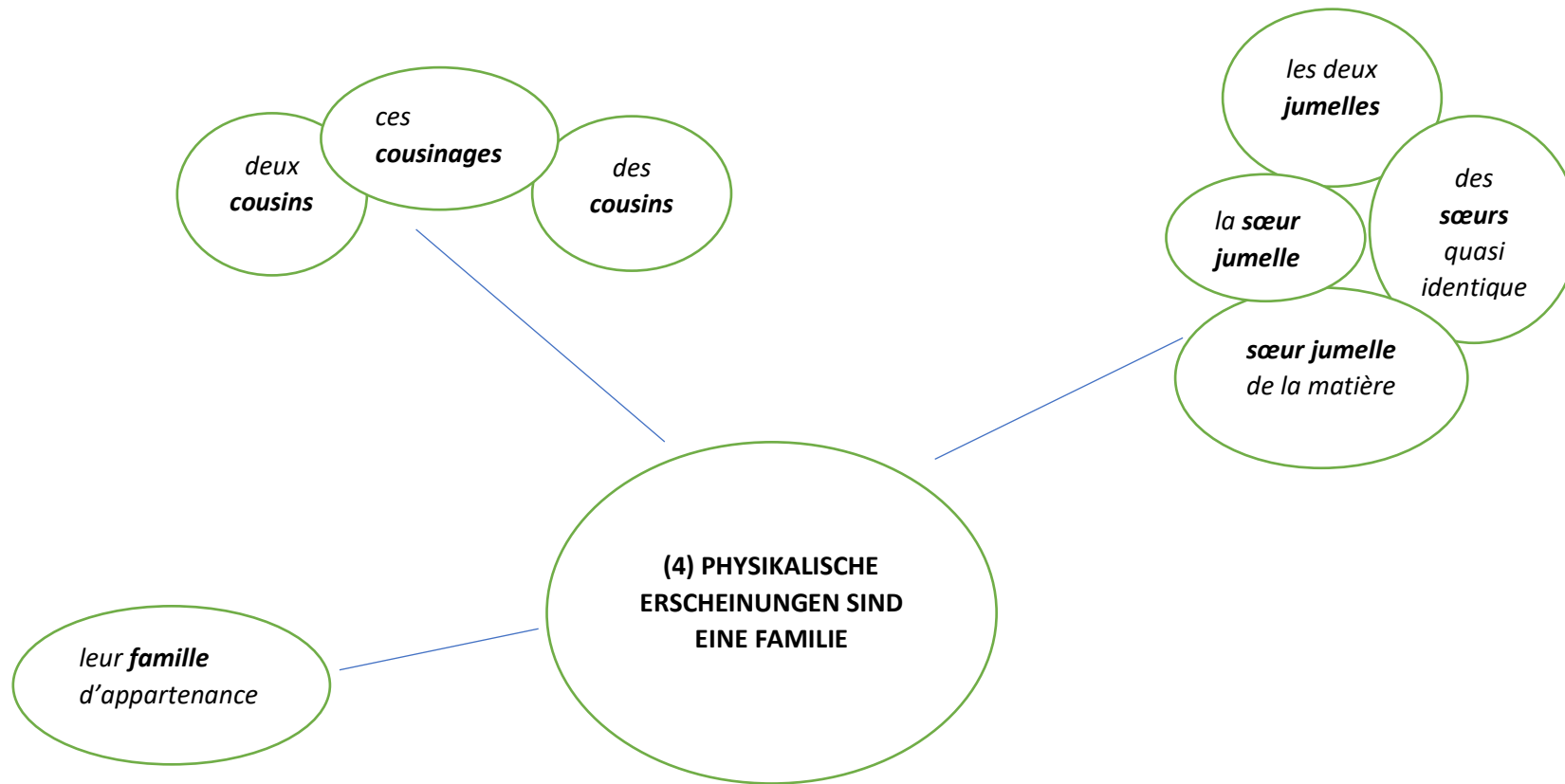
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
<i>Ces rayons cosmiques venus d'ailleurs.</i>	x						x	x																					
<i>Les physiciens du LHC en quête de ...</i>						x	x																						
<i>Les frémissements de la matière noire.</i>	x																		x	x									
<i>Matière noire. Avec les chasseurs du ...</i>	x	x													x														
<i>Matière noire. Clé introuvable de ...</i>											x																		
<i>La Matière noire, cette énigme qui ...</i>	x			x					x		x							x			x								
<i>Des micro-ondes en spirale font tourner...</i>																								x					
<i>Des échos du Big Bang.</i>												x	x													x			
<i>Les neutrinos, toujours plus mégalos.</i>		x	x																										
<i>LHC. La quête des particules est ...</i>			x	x	x	x	x			x												x	x						
<i>Recherche SuSy énergiquement.</i>			x			x										x													
<i>A la pêche aux insaisissables ...</i>	x	x	x							x					x														
<i>L'Univers s'assoupit peu à peu.</i>					x												x												

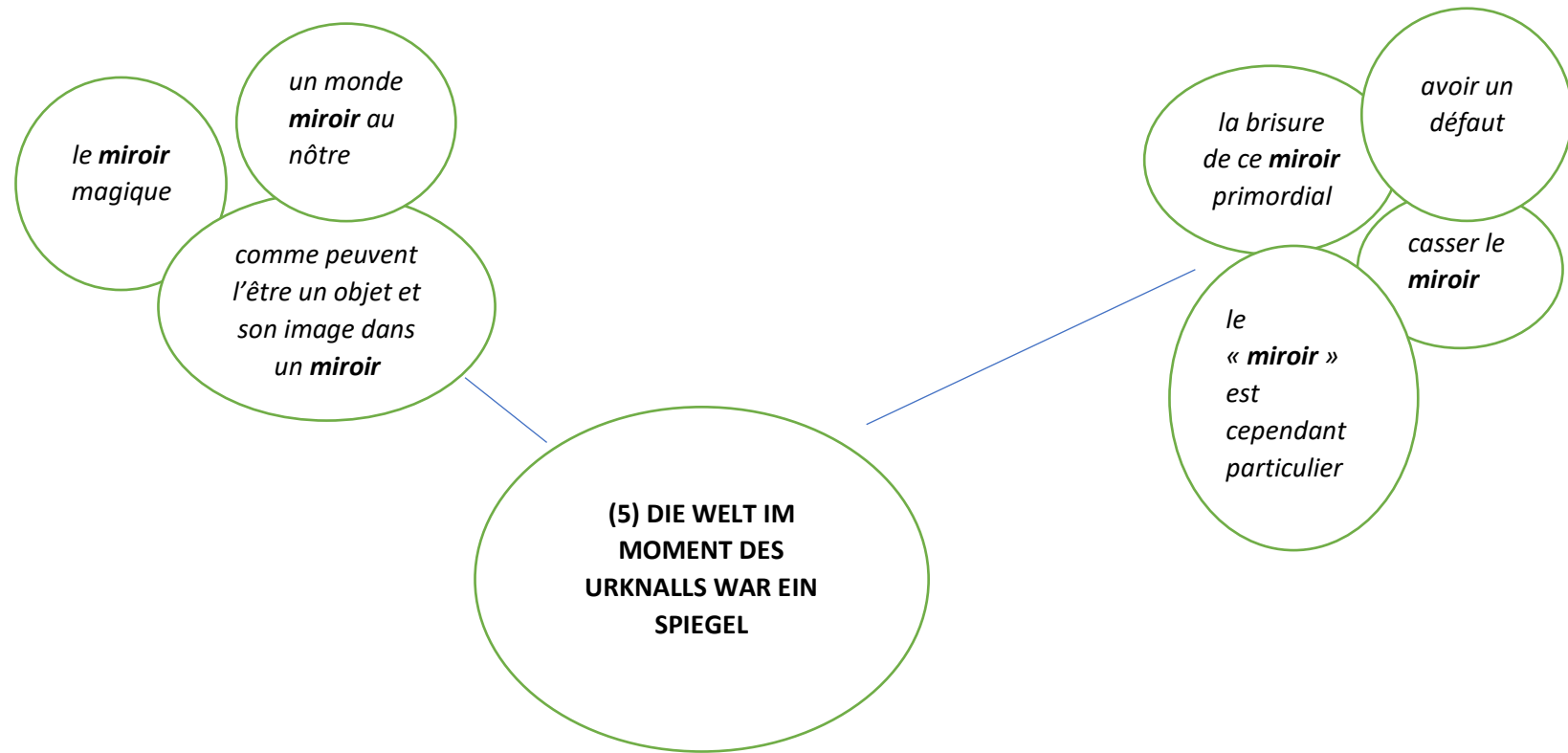
ERMITTELTE KOGNITIVE METAPHERNMODELLE: VISUALISIERUNG IN FORM VON CLUSTERN



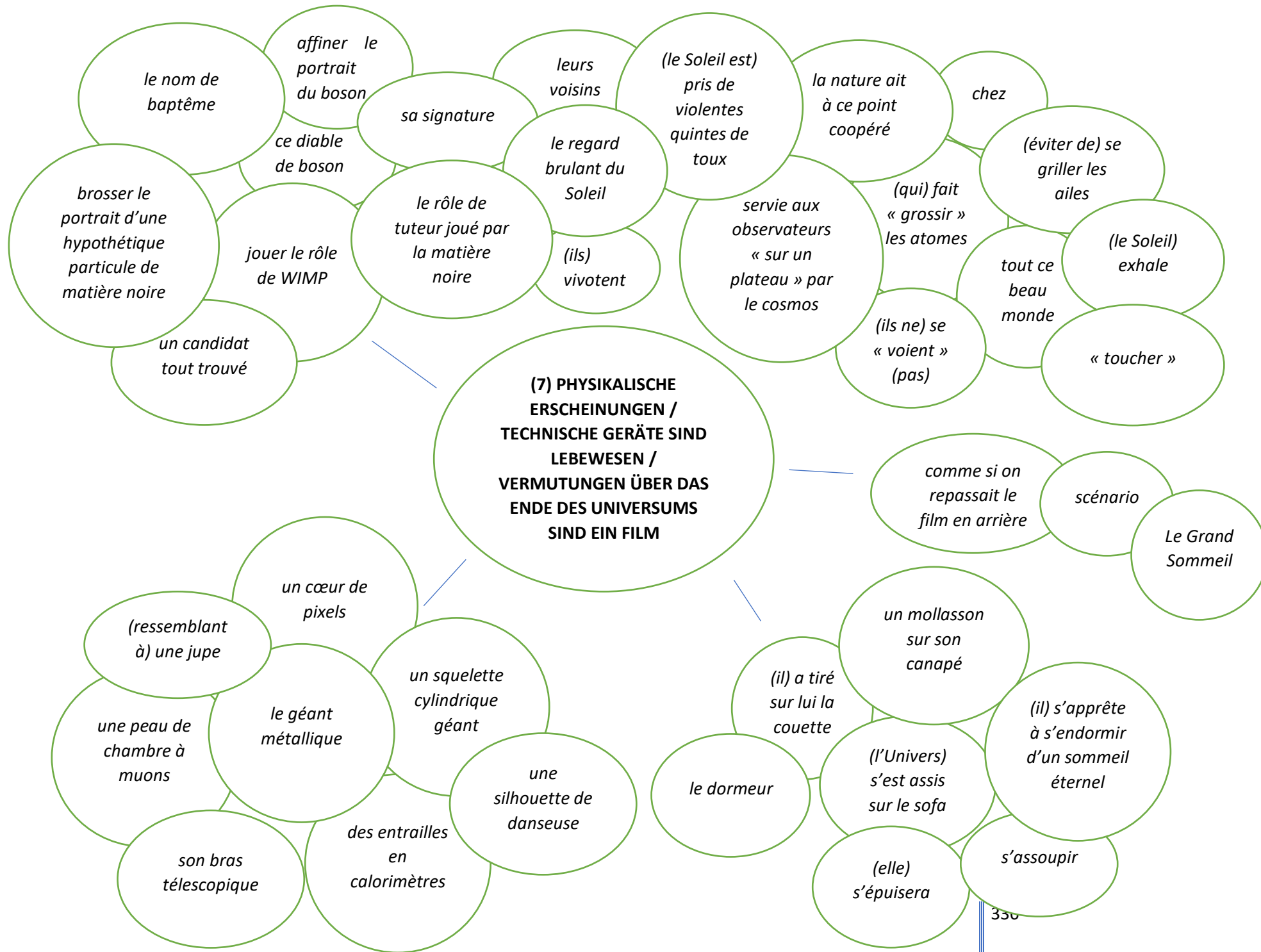








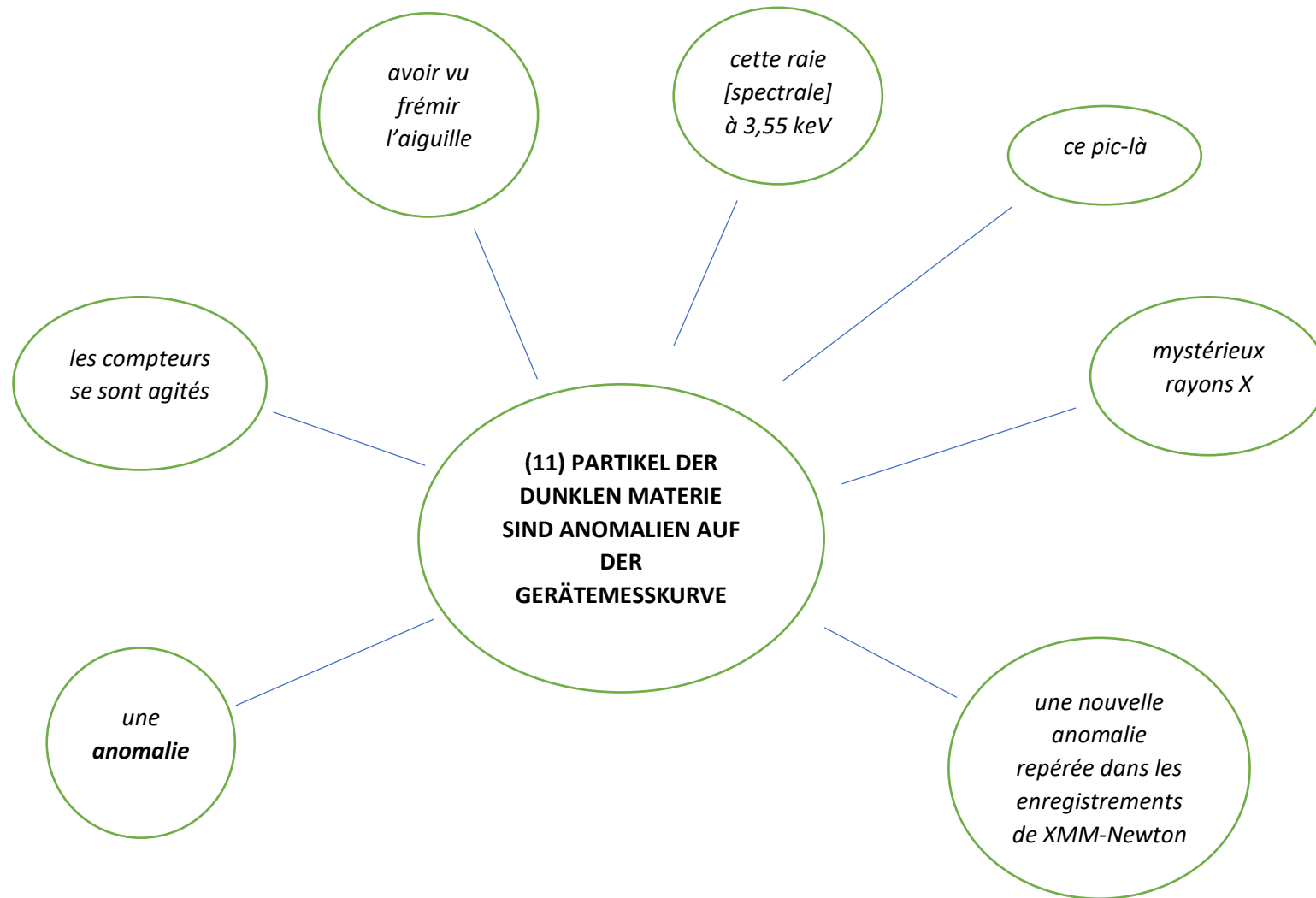


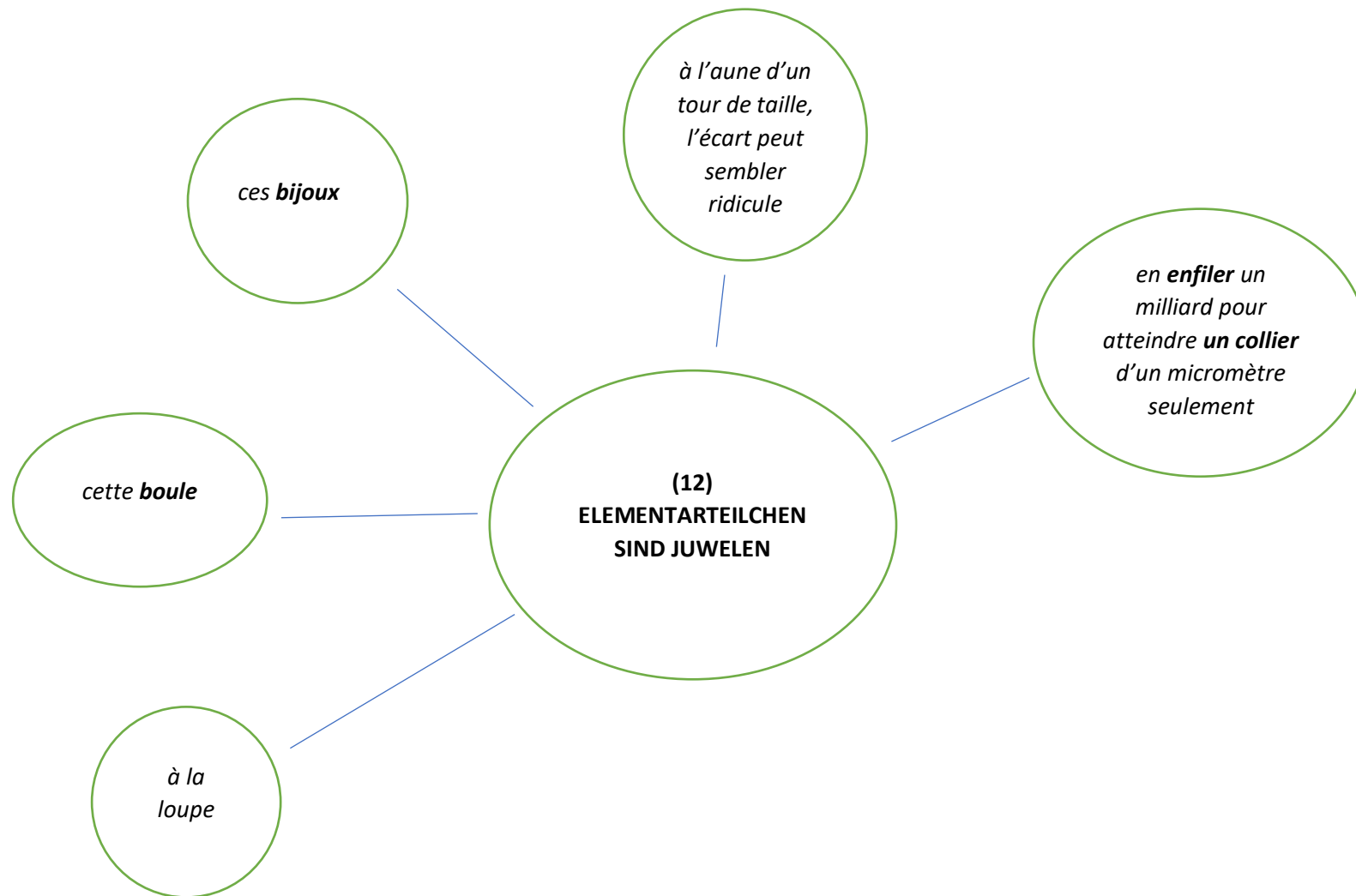


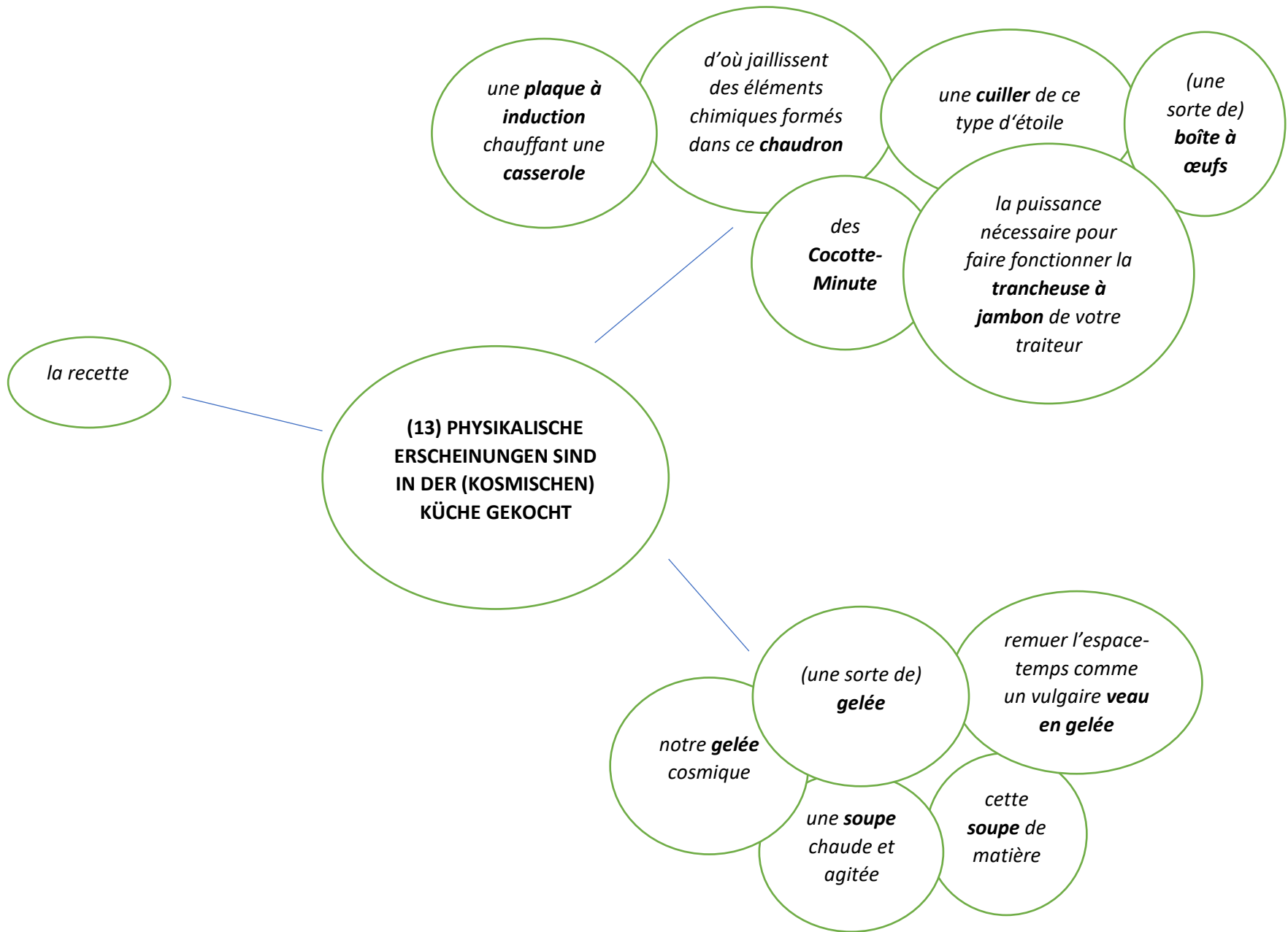


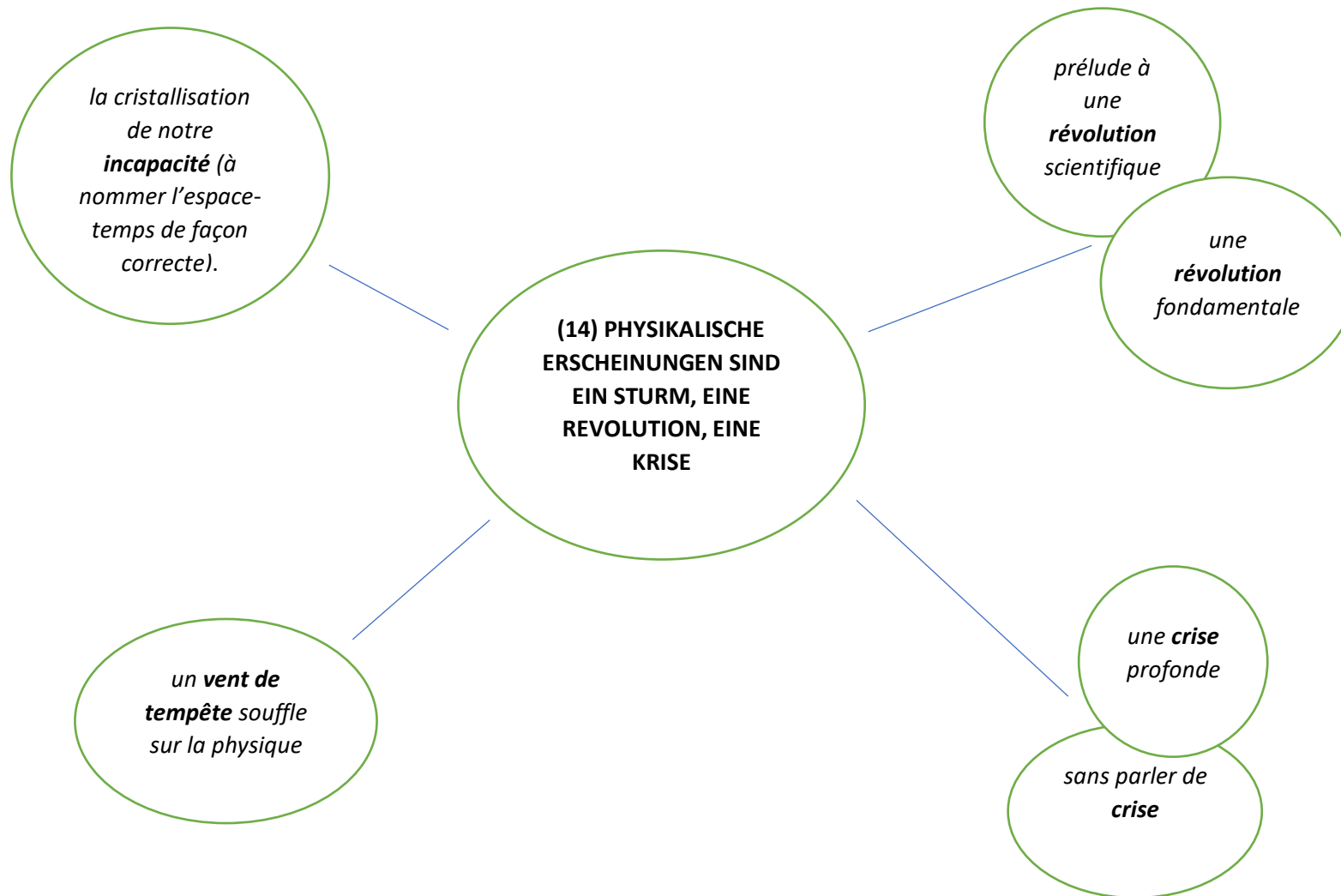






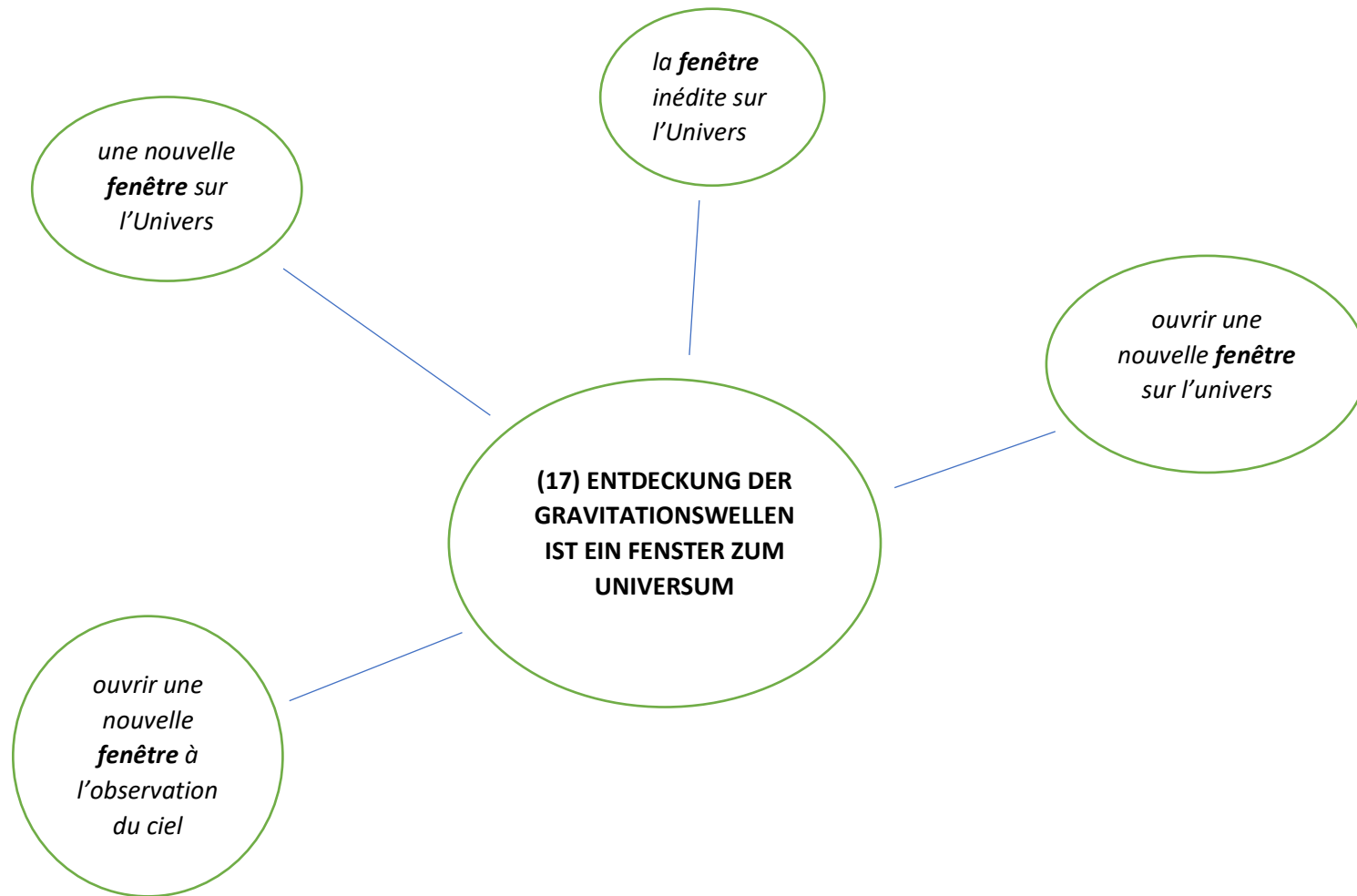


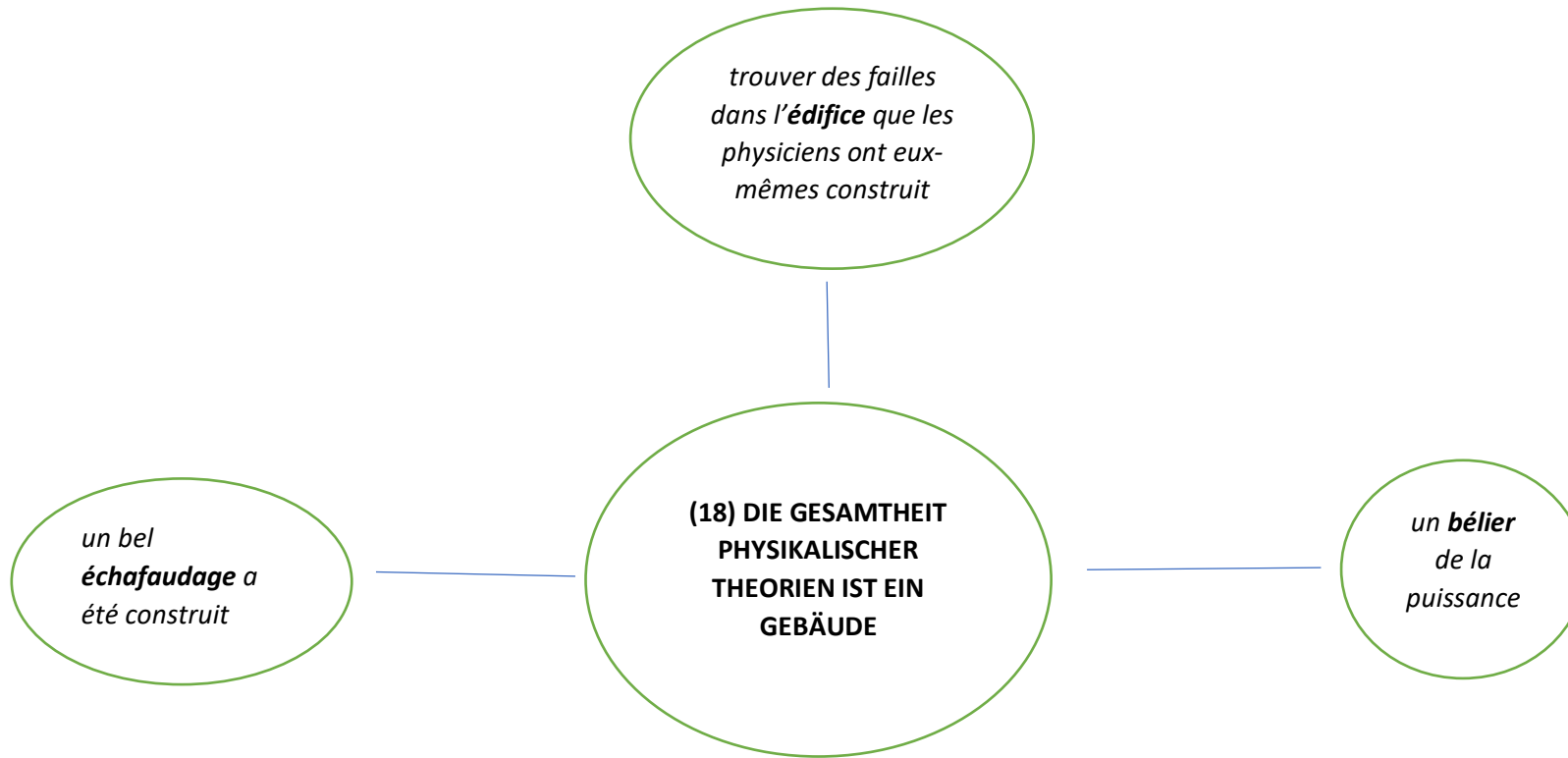


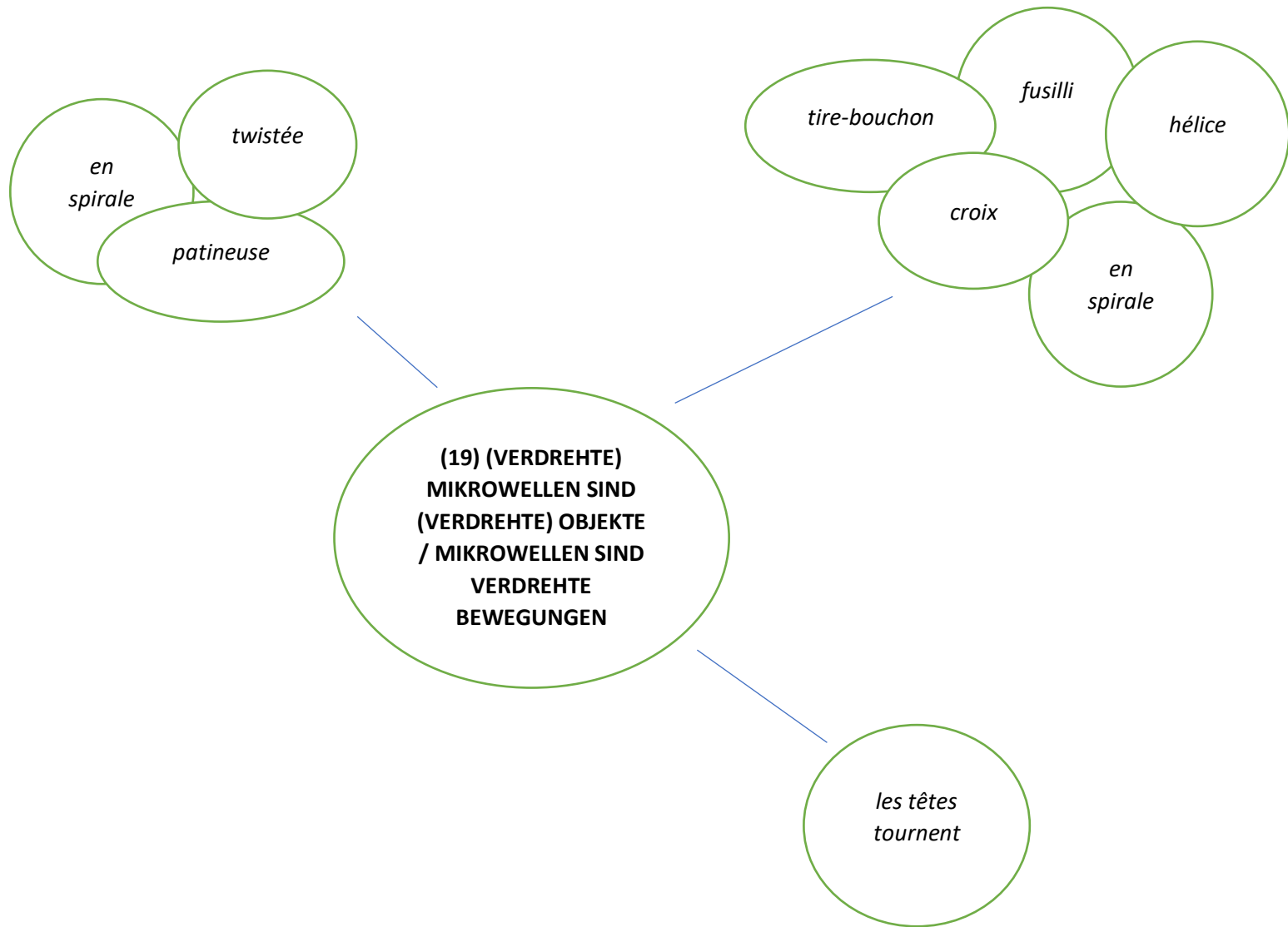


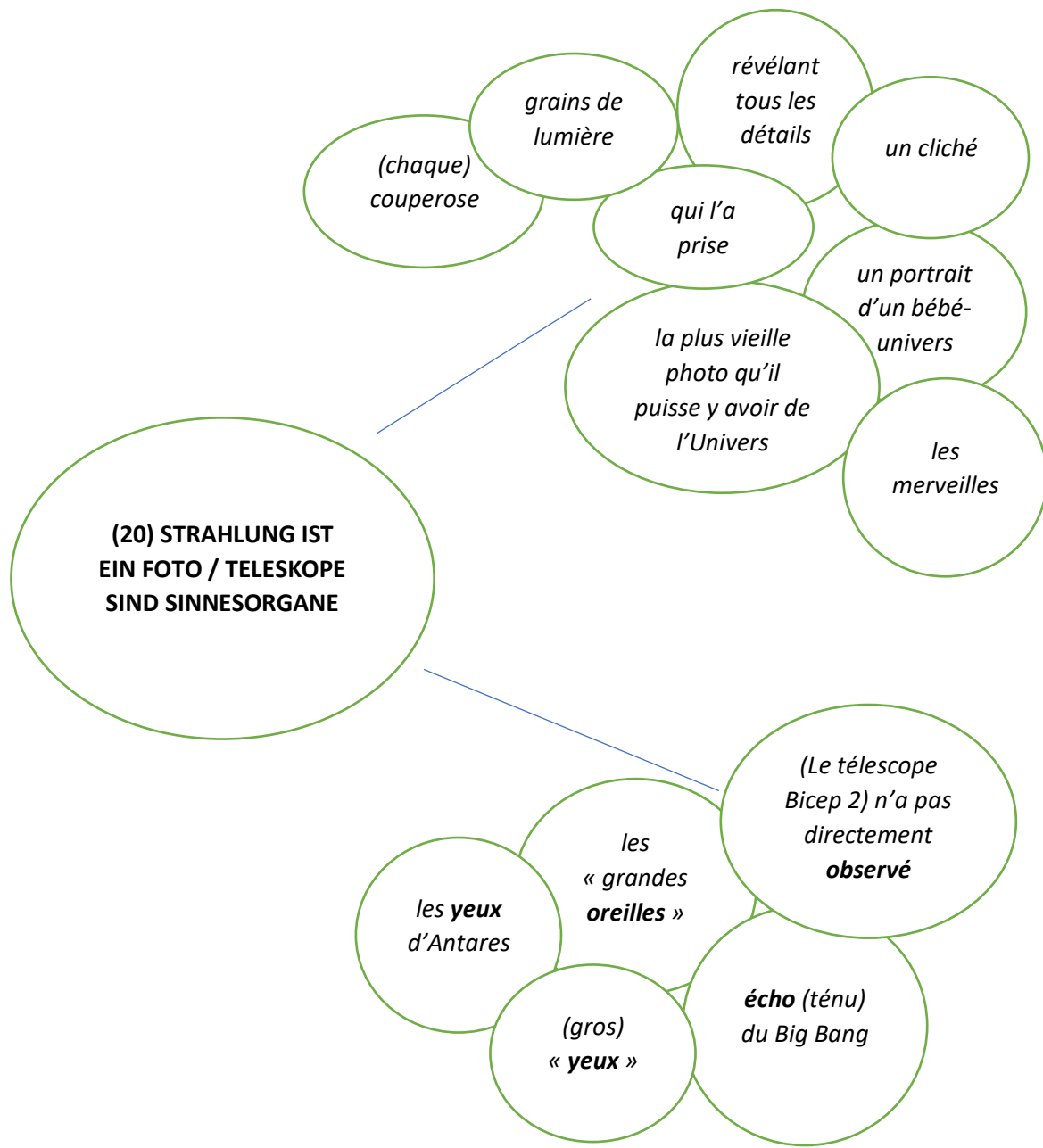




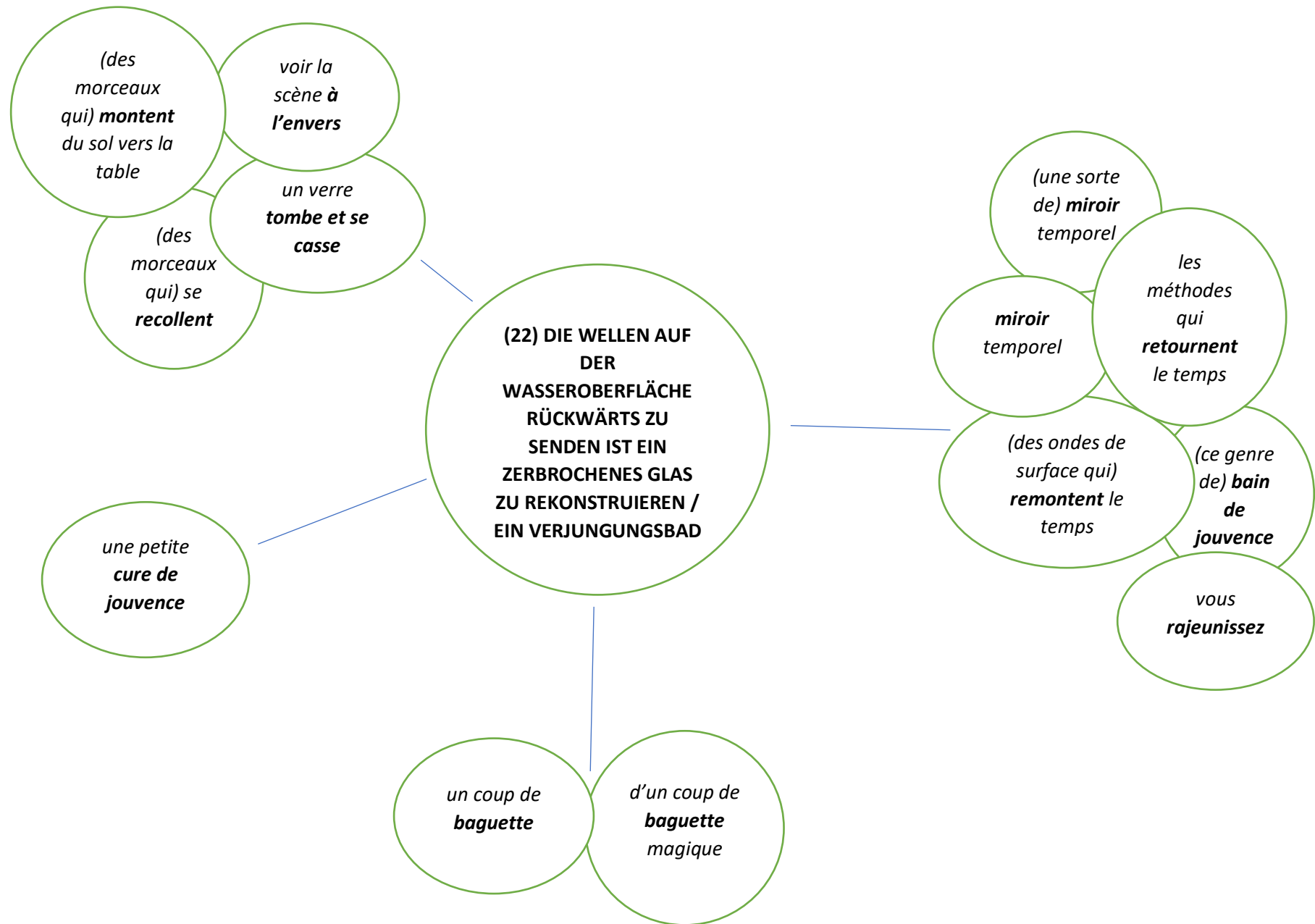


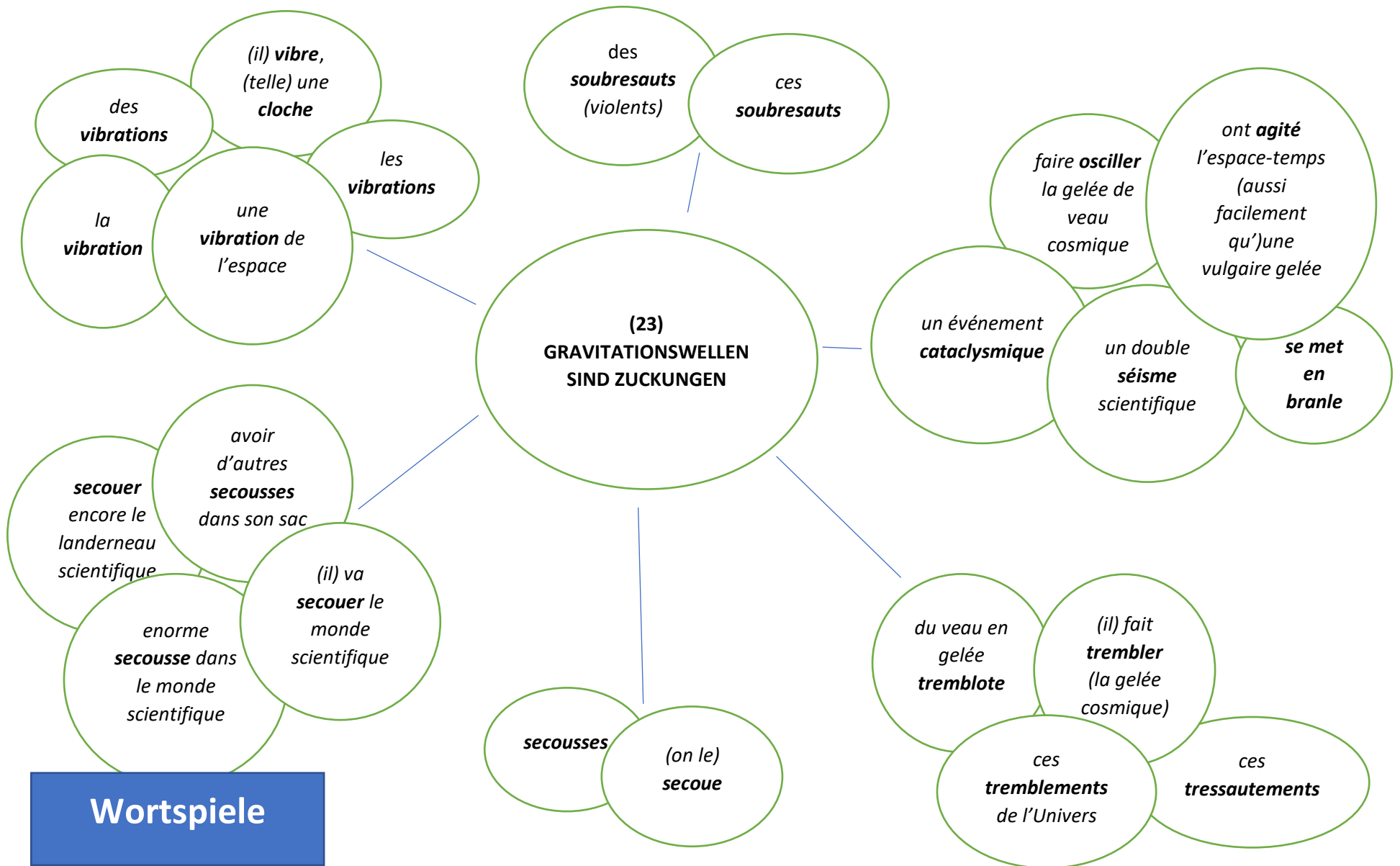












Wortspiele





DuEPublico

Duisburg-Essen Publications online

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

ub | universitäts
bibliothek

Diese Dissertation wird über DuEPublico, dem Dokumenten- und Publikationsserver der Universität Duisburg-Essen, zur Verfügung gestellt und liegt auch als Print-Version vor.

DOI: 10.17185/duepublico/73734

URN: urn:nbn:de:hbz:464-20210127-070459-9

Alle Rechte vorbehalten.