

Universität Duisburg-Essen
Fakultät für Bildungswissenschaften
Lehrstuhl für Lehr-Lernpsychologie

**Steigerung der Lernwirksamkeit
von inszenierten Unterrichtsvideovignetten
durch Komplexitätsreduktion**

Dissertation zur Erlangung des Grades Dr. phil.
vorgelegt von Rijana Marion van Bebber (geb. Nissing)
geboren in Goch

Erstgutachter: Prof. Dr. Dr. h.c. Detlev Leutner, Universität Duisburg-Essen
Zweitgutachterin: Prof. Dr. Gerlinde Lenske, Leuphana Universität Lüneburg

Tag der mündlichen Prüfung: 20. September 2021

DuEPublico

Duisburg-Essen Publications online

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

ub | universitäts
bibliothek

Diese Dissertation wird via DuEPublico, dem Dokumenten- und Publikationsserver der Universität Duisburg-Essen, zur Verfügung gestellt und liegt auch als Print-Version vor.

DOI: 10.17185/duepublico/74924

URN: urn:nbn:de:hbz:464-20211115-084446-0

Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

I. Danksagung	IV
II. Zusammenfassung	VI
III. Abstract	X
IV. Abbildungsverzeichnis	XIII
V. Tabellenverzeichnis	XV
1 Allgemeine Einführung	1
1.1 Fallbasiertes Lernen: Potentiale von Unterrichtsvideos	2
1.1.1 Empirische Befunde zur Wirkungsweise von Unterrichtsvideos	3
1.1.2 Vorteile von inszenierten Unterrichtsvideovignetten	5
1.2 Die professionelle Unterrichtswahrnehmung	7
1.2.1 Die Unterrichtswahrnehmung von (angehenden) Lehrkräften	8
1.2.2 Ansätze zur Unterstützung der Videobetrachtung	10
1.3 Die Cognitive Load Theory	11
1.3.1 Signaling und Segmenting	14
1.3.2 Fading von instruktionaler Unterstützung.....	16
1.4 Struktur der Arbeit und zentrale Forschungsfragen.....	19
1.5 Literaturverzeichnis	24
2 Studie I und II	34
2.1 Einführung	35
2.1.1 Empirische Befunde zur Wirkungsweise von Unterrichtsvideovignetten	37
2.1.2 Klassenführung: Verortung, Definitionen und konzeptionelle Zugänge	38
2.2 Vertiefung: Komplexitätsreduktion von Unterrichtsvideovignetten	45
2.3 Entwicklung und Bearbeitung von inszenierten Unterrichtsvideovignetten	49
2.4 Studien zur empfundenen Authentizität der inszenierten Videovignetten	60
2.4.1 Zielsetzung und Hypothesen.....	62
2.4.2 Methode	63
2.4.3 Ergebnisse	68
2.4.4 Diskussion.....	73
2.5 Zusammenfassung des vorliegenden Beitrags	77
2.6 Distribution des Materials.....	78
2.7 Ausblick	81
2.8 Literatur	82
3 Study III	90
3.1 Introduction.....	91

3.1.1 Classroom management (CM) and classroom-management knowledge (CMK)	91
3.1.2 Perception of classroom situations.....	93
3.1.3 The effectiveness of video vignettes.....	94
3.1.4 Differences between experts and novices.....	95
3.2 Cognitive Load Theory.....	97
3.2.1 Signaling and segmenting as instructional design measures to reduce cognitive load.....	98
3.3 The role of situational interest in the process of learning.....	100
3.4 Aim of the study and hypotheses.....	100
3.5 Method.....	102
3.6 Results.....	106
3.7 Discussion.....	111
3.8 References.....	115
4 Study IV.....	121
4.1 Introduction.....	122
4.1.1 Classroom management knowledge (CMK) and its role in the build-up of expertise.....	123
4.1.2 The contribution of video vignettes to acquisition of CMK.....	124
4.2 Processing complex learning tasks.....	125
4.2.1 Signaling and segmenting as instructional scaffolds.....	126
4.2.2 Fostering the acquisition of CMK by fading instructional scaffolds.....	128
4.3 Aim of the study and hypotheses.....	130
4.4 Method.....	131
4.5 Results.....	137
4.6 Discussion.....	140
4.7 References.....	145
5 Zusammenfassende Diskussion.....	152
5.1 Zentrale Ergebnisse.....	156
5.1.1 Zentrale Ergebnisse der ersten und zweiten Studie.....	157
5.1.2 Zentrale Ergebnisse der dritten Studie.....	159
5.1.3 Zentrale Ergebnisse der vierten Studie.....	160
5.2 Empirische und theoretische Implikationen.....	162
5.3 Praktische Implikationen.....	163
5.4 Limitationen und Ausblick.....	164
5.6 Literaturverzeichnis.....	168

I. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen beteiligten Personen danken, die mich bei der Planung, Durchführung und Fertigstellung meiner Dissertation unterstützt haben:

Ein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Prof. Dr. Detlev Leutner. Vielen Dank, dass Sie die Betreuung meiner Doktorarbeit übernommen haben. Ihr methodisches und fachliches Wissen hat diese Arbeit stark bereichert. Sie haben mir Freiraum und Unterstützung bei der Anfertigung dieser Arbeit gegeben, wo auch immer eines von beidem erforderlich war. Dank Ihnen konnte ich an vielen Konferenzen und Tagungen teilnehmen, wodurch mir stets die Möglichkeit gegeben wurde, mich weiterzuentwickeln. Zudem haben Sie das CLIPSS-Projekt über das Projektbudget hinaus finanziell unterstützt – vielen Dank dafür!

Ein großer Dank gilt außerdem meiner Betreuerin Prof. Dr. Gerlinde Lenske. Mit Dir hatte ich in den letzten Jahren eine tolle Begleitung. Danke für Deine Expertise, Unterstützung und motivierenden Worte sowie die bereichernden Kolloquien und Austauschtreffen im schönen Landau an der Pfalz.

Bei Dr. Theresa Dicke möchte ich mich für den Austausch insbesondere in der Anfangsphase meiner Promotion und die Zusammenarbeit bei den Artikeln bedanken. Ein weiterer Dank gilt Johannes Mayr für die Expertise im Hinblick auf die Entwicklung der Videovignetten und das Bewerben des CLIPSS-Projekts.

Zudem danke ich den Schulleitungen, (schauspielenden) Lehrkräften und Schüler*innen für die offene und neugierige Haltung gegenüber dem Videodreh. Ihr habt dadurch nicht nur die Entwicklung der Videovignetten ermöglicht, sondern auch entscheidend zu der Qualität des Videomaterials beigetragen.

Ein weiterer Dank gilt den fleißigen studentischen Hilfskräften, welche mich bei der Dateneingabe und Literaturrecherche unterstützt haben. Ich danke Euch für Euer Engagement, die Mitwirkung an dem CLIPSS-Videoportal, die Freude bei der Arbeit und natürlich den Pausenexpress.

Sabrina Hilz danke ich für das schnelle und unkomplizierte Möglichmachen unendlich vieler Dinge. Ganz nach dem Motto „Das machen wir schon!“ bist Du die gute Seele des Lehrstuhls, auf die man sich immer verlassen kann.

Von Herzen danke ich außerdem meinen Kolleginnen und Kollegen für die Zusammenarbeit, die fachlichen und privaten Gespräche sowie die schöne gemeinsame Zeit auf zahlreichen Tagungsreisen. Bei Jens Fleischer, Johannes Hellenbrand, Olena Kryshko und Nils Nolte bedanke ich mich dabei besonders für die netten Gespräche und hilfreichen Tipps. Ihr habt meine Motivation in den Phasen der Dissertation unterstützt und durch Eure Hinweise wichtige Impulse zu dieser Arbeit geliefert.

Mein besonderer Dank geht außerdem an Julia Bönte und Sinja Müser. Ihr habt in den letzten Jahren mitgegrübelt, mitgefiebert und Euch für mich mitgefremt. Ihr hattet immer ein offenes Ohr für die Probleme rund um die Dissertation und darüber hinaus. An die gemeinsame Schreibwoche auf Texel werde ich mich immer gerne erinnern, genauso wie an unseren gemeinsamen Aufenthalt in Toronto und New York. Julia, dank Dir bin ich auf die Projektstelle aufmerksam geworden. Danke für die schöne gemeinsame Zeit, die enge Zusammenarbeit und die tollen Erfolge, auf die wir anstoßen durften!

Abschließend möchte ich meinen Freundinnen, Freunden und meiner Familie einen großen Dank aussprechen. Ihr habt in den letzten Jahren einen wichtigen Ausgleich für mich dargestellt und tut das immer noch. Danke für Euer Verständnis, wenn ich einmal nicht so viel Zeit hatte und mit meinen Gedanken bei der Arbeit war. Danke für Euer Interesse an meiner Arbeit und den Rückhalt. Dies gilt insbesondere für meine langjährige Freundin Areta Müller und meinen langjährigen Freund Jens Gollenia. Danke, dass Ihr für mich da seid und mir stets Mut macht.

Von Herzen möchte ich zudem meiner Mutter Gisela Nissing danken. Du hast mir Ausdauer und Beharrlichkeit beigebracht, auch wenn das Leben einem manchmal Steine in den Weg legt – zwei wichtige Voraussetzungen zur Anfertigung dieser Arbeit. Vielen Dank, dass Du mich immer unterstützt hast.

Zu guter Letzt danke ich meinem Ehemann Daniel van Bebber. Du hast mich bei der Idee unterstützt, eine Promotion zu beginnen. Du hast mich auf dem Weg bis zur Fertigstellung dieser Arbeit begleitet und dabei zeitlich und privat zurückstecken müssen, was nicht immer einfach war. Danke für Dein Verständnis und dafür, dass Du stets fest an mich und meine Fähigkeiten geglaubt hast.

Danke!

II. Zusammenfassung

In der Lehrkräftebildung stellen Unterrichtsvideos ein vielversprechendes Werkzeug dar, um die Wahrnehmung von Unterrichtssituationen zu trainieren und Klassenführungswissen zu erwerben (C. Kramer, König, Kaiser, Ligtvoet & Blömeke, 2017). Angehende Lehrkräfte sind durch die Betrachtung von Unterrichtsvideos jedoch häufig kognitiv überfordert (Syring et al., 2015), da sie das Unterrichtsgeschehen komplex abbilden. Im Vergleich zu erfahrenen Lehrkräften übersehen angehende Lehrkräfte häufiger relevante Unterrichtsereignisse (Van den Bogert, van Bruggen, Kostons & Jochems, 2014) oder konzentrieren sich eher auf unwesentliche Details (Santagata, Zannoni & Stigler, 2007). Es ist daher fraglich, wie die Lernwirksamkeit von Unterrichtsvideos – hier zum Thema „Klassenführung“ – gesteigert werden kann, sodass Lernende bei der Betrachtung unterstützt werden können.

Die vorliegende Arbeit baut auf den Überlegungen der *Cognitive Load Theory* (Sweller & Chandler, 1994) auf. Demnach ist das menschliche Arbeitsgedächtnis begrenzt, während das Langzeitgedächtnis eine unbegrenzte Anzahl an Informationen speichern kann. Kommt es zu einer Überforderung des Arbeitsgedächtnisses, z. B. durch eine Fülle an Informationen, können diese nicht mehr adäquat verarbeitet werden (sog. *Cognitive Overload*; Paas & Sweller, 2014), und eine Speicherung im Langzeitgedächtnis wird erschwert. Lehramtsstudierende verfügen im Vergleich zu erfahrenen Lehrkräften über ein geringeres domänenspezifisches Vorwissen und weniger ausgebaute kognitive Schemata, weshalb sie weniger Informationen auf einmal kognitiv verarbeiten können (vgl. Wolff, Van den Bogert, Jarodzka & Boshuizen, 2014). Damit neue Informationen im Langzeitgedächtnis gespeichert werden können, sollte eine Überforderung des Arbeitsgedächtnisses vermieden werden. Signaling und Segmenting bieten hier vielversprechende Ansätze, um die Komplexität von Lernmaterialien zu reduzieren (Mayer & Fiorella, 2014; Mayer & Pilegard, 2014). Das Signaling soll dazu verhelfen, die Wahrnehmung von Lernenden mithilfe von Signals auf lernrelevante Informationen zu lenken. Lernende werden somit dabei unterstützt, relevante von irrelevanten Informationen abzugrenzen und zu selektieren. Das Arbeitsgedächtnis kann damit eine geringere Menge an Informationen verarbeiten, wodurch eine kognitive Überlastung vermieden werden kann (Mayer & Fiorella, 2014). Das Segmenting hilft hingegen dabei, Lerninformationen zu gliedern und zu strukturieren. Die Lerninformationen werden dazu in Teile segmentiert, welche sequentiell präsentiert werden. So können die Lernenden bei der Be-

trachtung des folgenden Segments bereits von zuvor erworbenen kognitiven Schemata profitieren und die kognitive Belastung kann reduziert werden (Mayer & Pilegard, 2014). Wie Meta-Analysen zeigen, wirkt sich das Signaling positiv auf die Lernmotivation, die Lernzeit, lernrelevante Blickfixierungen und die kognitive Belastung von Lernenden aus (S. Schneider, Beege, Nebel & Rey, 2018), während das Segmenting einen positiven Einfluss auf die kognitive Belastung und den Wissenserwerb (Wiedergabe und Transfer) von Lernenden besitzt (Rey et al., 2019). Darüber hinaus zeigen empirische Studien, dass die Abnahme von instruktionaler Unterstützung (Fading; Van Merriënboer, Kirschner, & Kester, 2003) bei zunehmendem Wissenserwerb kognitiv entlastend und damit lernförderlich wirkt (vgl. Pollock et al., 2002; Kingry, Havard, Robinson & Islam, 2015). Doch obwohl der positive Einfluss von Signaling, Segmenting und Fading instruktionaler Unterstützung empirisch belegt werden konnte, gibt es nur wenige Studien, welche den Einsatz bei komplexen Videos fokussieren; die Gruppe der Lehramtsstudierenden wird dabei sogar nahezu gänzlich vernachlässigt (z. B. Moreno, 2007). Die vorliegende Arbeit befasst sich daher mit der Frage, *inwiefern sich Signaling und Segmenting sowie Fading instruktionaler Unterstützung bei Videovignetten als lernförderlich erweisen*. Um die Annahmen der Cognitive Load Theory zu überprüfen, wurden Daten zu dem Klassenführungswissen und der kognitiven Belastung bei Lehramtsstudierenden erhoben. Zudem wurde das situative Interesse der Studierenden ermittelt, da es als erklärende Variable für den Lernzuwachs dienen kann (Hidi & Renninger, 2006). Außerdem wurden Daten zur empfundenen Authentizität des Videomaterials erhoben, um Aussagen über die Qualität des Videomaterials treffen zu können.

In den Studien wurden inszenierte, d. h. nach einem Drehbuch produzierte Videovignetten verwendet, die im Teilprojekt „CLIPSS“ (www.clipss.de) des Projekts „ProViel“ der Universität Duisburg-Essen entwickelt worden sind (Wolfswinkler & van Ackeren, 2020). Die Videovignetten wurden zum Zwecke der vorliegenden Arbeit nachträglich technisch bearbeitet (Signaling und/oder Segmenting). Da die Inszenierung der Videovignetten von den Betrachtenden als „künstlich“ empfunden werden könnte, befassen sich Studie I und II mit der empfundenen Authentizität des Videomaterials, welche als Qualitätsmerkmal von Unterrichtsvideos gilt (Gartmeier, 2014). Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass das entwickelte Videomaterial trotz Inszenierung von den Betrachtenden als (eher) authentisch eingeschätzt wurde. Dennoch zeigen sich kleine Unterschiede im Grad der empfundenen Authentizität zwischen einzelnen Videovignetten, was aufgrund der unterschiedlichen Videoinhalte (Vokabelabfrage/Klassenregeln/Biologie-Experiment) und Varianten (eher gelungene/kriti-

sche Klassenführung) erwartungskonform ist (Studie II). Keine Unterschiede bestehen hingegen in der empfundenen Authentizität zwischen bearbeiteten (mit Signaling/mit Segmenting/mit Signaling und Segmenting) und unbearbeiteten (ohne Signaling und ohne Segmenting) Videovignetten (Studie I).

In Studie III wurde der Frage nachgegangen, inwiefern eine Komplexitätsreduktion durch das vorliegende Signaling und Segmenting zu einem Lernzuwachs bei videobasierten Trainings mit angehenden Lehrkräften führt. Es wurde zudem untersucht, welchen Einfluss die Art der Komplexitätsreduktion auf die kognitive Belastung und das situative Interesse der Studierenden besitzt. Dazu wurden innerhalb eines 2 x 2-experimentellen Designs die Faktoren „Signaling“ (mit/ohne) und „Segmenting“ (mit/ohne) in den Videovignetten variiert. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine Komplexitätsreduktion durch Signaling das Lernen mit Videovignetten förderte, eine Komplexitätsreduktion durch Segmenting hingegen zu einer Beeinträchtigung des Lernzuwachses und des situativen Interesses führte. Während des Videotrainings führten Signaling und Segmenting zu einer Abnahme der empfundenen Aufgabenschwierigkeit (= Teilaspekt der kognitiven Belastung).

In Studie IV lag der Fokus auf der Frage, inwiefern abnehmendes Signaling und abnehmendes Segmenting (Fading instruktionaler Unterstützung) zu einem Lernzuwachs bei videobasierten Trainings mit Lehramtsstudierenden führen. Außerdem wurde der Einfluss des Fadings auf die kognitive Belastung der Studierenden untersucht. Anhand eines 2 x 2-experimentellen Designs wurden die Faktoren „Signaling“ (konstant/abnehmend) und „Segmenting“ (konstant/abnehmend) in den Videovignetten variiert. Die Datenauswertung zeigt, dass die gemeinsame Implementation von abnehmendem Signaling und abnehmendem Segmenting das Lernen mit inszenierten Unterrichtsvideovignetten unterstützte. Während des Videotrainings führte abnehmendes Segmenting zu einer geringeren kognitiven Belastung der Lernenden.

Die Studienergebnisse stützen überwiegend die Annahmen der Cognitive Load Theory (Sweller & Chandler, 1994): Lehramtsstudierende wiesen einen größeren Lernzuwachs auf, wenn sie mit komplexitätsreduzierten Videovignetten (Signaling) trainiert wurden (Studie III). Zudem wiesen Studierende einen größeren Lernzuwachs auf, wenn abnehmendes Signaling und abnehmendes Segmenting gemeinsam implementiert wurden (Studie IV). Während des Videotrainings wirkten sich beide Formen der Komplexitätsreduktion – Signaling und Segmenting sowie abnehmendes Signaling und abnehmendes Segmenting – positiv auf die kognitive Belastung der Studierenden aus, wenn sie getrennt voneinander implementiert wurden. Es zeigten sich Limitationen des Segmen-

tings bezüglich des Lernzuwachses und des situativen Interesses, welche diskutiert werden (Studie III).

Insgesamt zeigt sich, dass die Lernwirksamkeit der Videovignetten durch Maßnahmen der Komplexitätsreduktion gesteigert werden konnte. Die vorliegende Arbeit liefert daher wichtige Erkenntnisse, um angehende Lehrkräfte bei der Videobetrachtung zu unterstützen und das Lernen mit komplexen Videomaterialien zu optimieren.

III. Abstract

In teacher education, video vignettes are a promising tool for training the perception of classroom situations and acquiring classroom management knowledge (C. Kramer et al., 2017). However, beginning teachers are often cognitively overwhelmed when watching classroom video vignettes (Syring et al., 2015), as they depict classroom events in a complex way. Compared to experienced teachers, beginning teachers often tend to overlook relevant classroom events (Van den Bogert et al., 2014) or focus on more irrelevant aspects (Santagata et al., 2007). It is questionable how the learning effectiveness of classroom video vignettes – here on the topic of “classroom management” – can be improved so that learners can be supported when watching them.

The present work is based on the assumptions of *Cognitive Load Theory* (Sweller & Chandler, 1994). According to this theory, human working memory is limited, whereas long-term memory can store an unlimited amount of information. If the working memory is too demanded, e.g., by an abundance of information, the information cannot be processed adequately (so-called *Cognitive Overload*; Paas & Sweller, 2014), which hampers the storage in long-term memory. Compared to experienced teachers, teacher students have less domain-specific prior knowledge and therefore less developed schemata. Due to this, they can cognitively process less information at a time (Wolff et al., 2014). Since the observation of videos on classroom management involves a high degree of complexity, it is important to avoid a cognitive overload of teacher students’ working memory so that new information can be stored in schemata of long-term memory. Here, signaling and segmenting are promising to reduce the complexity of learning materials (Mayer et al., 1999; Mayer & Fiorella, 2014; Mayer & Pilegard, 2014). Signaling enables to guide novices’ perception to learning-relevant information by help of signals. In this way, learners can be supported in selecting relevant from irrelevant information, the working memory can process a smaller amount of information, and a cognitive overload can be avoided (Mayer & Fiorella, 2014). Conversely, segmenting helps to chunk and structure learning information. For this purpose, the information is segmented into parts that are presented sequentially. In this way, learners can already benefit from previously acquired cognitive schemas when dealing with the following segment and the cognitive load can be reduced (Mayer & Pilegard, 2014).

Findings of meta-analyses show that signaling can have positive effects on learning motivation, learning time, learning-relevant fixations, and cognitive load of learners (S. Schneider et al., 2018). Conversely, segmenting can have positive effects on learners’

cognitive load and knowledge acquisition (reproduction and transfer) (Rey et al., 2019). Furthermore, empirical studies show that a decrease of instructional support (fading; Van Merriënboer et al., 2003) is cognitively relieving with increasing knowledge acquisition, which is conducive to learning (Pollock et al., 2002; Kingry et al., 2015). However, although a positive influence of signaling, segmenting, and fading instructional support can be confirmed, there is little empirical evidence on their use in complex videos, and the group of teacher students is almost entirely neglected (e.g., Moreno, 2007). Thus, the present work is based on the question *whether signaling and segmenting as well as fading of signaling and segmenting have positive effects on learning*. Therefore, data on cognitive load and knowledge acquisition were collected from teacher students. Additionally, teacher students' situational interest was determined, as it could explain learning gain (Hidi & Renninger, 2006). Furthermore, data on the perceived authenticity of the video material was collected in order to make statements about the quality of the video vignettes.

For the present studies, video vignettes were used produced according to a script. The so-called staged video vignettes were developed in the subproject "CLIPSS" (www.clipss.de) of the project "ProViel" at the University of Duisburg-Essen (Wolfswinkler & van Ackeren, 2020). For reducing the complexity of the video vignettes, they were technically processed (signaling and/or segmenting). However, since staging classroom situations could be perceived as "artificial" by viewers, Study I and II address the perceived authenticity of the video vignettes, which is considered to be an important quality aspect of classroom videos (Gartmeier, 2014). Despite being staged, the results indicate that the developed video material was assessed as (rather) authentic by the students. Nevertheless, small differences in the degree of perceived authenticity emerged between the video vignettes, which is in line with expectations due to the different video contents (vocabulary query/class rules/biology experiment) and variants (rather successful/critical classroom management) (Study II). In contrast, there were no differences in perceived authenticity between processed (with signaling/with segmenting/with signaling and segmenting) and unprocessed (without signaling and without segmenting) video vignettes (Study I).

In Study III, the focus is on the question whether a complexity reduction through signaling and segmenting leads to an increase in knowledge acquisition (learning gain) in video-based training with teacher students. Additionally, it was examined what kind of influence the type of complexity reduction has on students' cognitive load and situational interest. Within a 2 x 2-experimental design, the factors "signaling" (with/without) and "segmenting" (with/without) were varied in the video vignettes. The results indicate that

complexity reduction by signaling improved learning with video vignettes, while complexity reduction by segmenting impaired learning and situational interest. During video-based training, signaling and segmenting led to a decrease in perceived task difficulty (one aspect of cognitive load).

Study IV addresses the question whether fading of signaling and segmenting leads to an increase in knowledge acquisition (learning gain) in video-based training with teacher students. Furthermore, the influence of fading on learners' cognitive load is examined. Within a 2 x 2-experimental design, the factors "signaling" (continuous/faded) and "segmenting" (continuous/faded) were varied in the video vignettes. The data showed that the joint implementation of faded signaling and faded segmenting improved learning with video vignettes. Furthermore, fading of segmenting led to reduced learners' cognitive load during video-based training.

The results of the present work are mainly consistent with the assumptions of the *Cognitive Load Theory* (Sweller & Chandler, 1994): Teacher students have a greater learning gain when they are trained with complexity-reduced video vignettes (signaling; Study III). Additionally, they have a greater learning gain when faded signaling and faded segmenting are implemented during video-based training (Study IV). However, during video-based training, both complexity reductions – signaling and segmenting as well as faded signaling and faded segmenting – have beneficial effects on learners' cognitive load. Potential limitations of segmenting on the learning gain and situational interest are discussed (Study III).

Summing-up, the results of the present work reveal that the learning effectiveness of video vignettes can be increased by signaling and segmenting as well as fading of instructional support. Thus, the present work provides important insights to support teacher students during video observation and, thus, to optimize learning with complex video materials.

IV. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: Professionelle Unterrichtswahrnehmung und seine Facetten (in Anlehnung an Sherin, 2007; Blömeke, Gustafsson & Shavelson, 2015).....	8
Abbildung 1.2: Cognitive Load Theory: Reduktion der kognitiven Belastung (eigene Abbildung in Anlehnung an Nguyen und Clark, 2005).....	12
Abbildung 1.3: Fading von instruktionaler Unterstützung: Das Fading-Prinzip (eigene Abbildung in Anlehnung an Van Merriënboer, 1997).....	17
Abbildung 2.1: Das Linzer Konzept der Klassenführung und seine drei Kategorien (in Anlehnung an Lenske und Mayr, 2015).....	43
Abbildung 2.2: Skizze der Räumlichkeiten mit Kamerastandorten (Grundschule links/Gymnasium rechts).....	52
Abbildung 2.3: Transkript „Einführung Klassenregeln“ (Variante A; eher gelungene Klassenführung).....	57
Abbildung 2.4: Beispiele ohne/mit Signaling: Videovignetten, die durch das Hinzufügen von „Spots“ (innen hervorgehoben/außen schattiert) bearbeitet wurden.....	58
Abbildung 2.5: Gründe für empfundenen Authentizitätsmangel: Offene Antworten von Teilnehmenden bei verneinter Authentizität.....	69
Abbildung 2.6: Empfundene Authentizität mit Videoinhalt und Variante als Innersubjekt-faktoren.....	72
Abbildung 2.7: Registrierungsmaske des CLIPSS-Videoportals (beispielhaft ausgefüllt)..	80
Figure 3.1: Professional vision and its facets (based on Sherin, 2007; Blömeke et al., 2015).....	93
Figure 3.2: Examples without/with signaling: Video vignettes were edited by incorporating spots (inside highlighted, outside shaded).....	103
Figure 3.3: Conditional-procedural CMK (post-test adjusted for pre-test) as a function of signaling and segmenting.....	107

Figure 3.4: Declarative CMK (post-test adjusted for pre-test) as a function of signaling and segmenting.....	108
Figure 3.5: Situational interest (post-test adjusted for pre-test) as a function of signaling and segmenting.....	109
Figure 3.6: Perceived task difficulty during video-based training as a function of time.....	110
Figure 3.7: Perceived task difficulty as a function of signaling and segmenting.....	111
Figure 4.1: Examples without/with signaling: Video vignettes were edited by incorporating spots (inside highlighted, outside shaded).....	133
Figure 4.2: CMK (post-test adjusted for pre-test) as a function of signaling and segmenting.....	138
Figure 4.3: Cognitive load during video-based training as a function of time and segmenting.....	138
Figure 4.4: Cognitive load during video-based training as a function of signaling and segmenting.....	139

V. Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Arbeitsschritte und Bearbeitungsdauer (Von-bis-Angaben).....	55
Tabelle 2.2: Kontrastierende Zuordnung der Videovignetten (Videoinhalt und Variante)...	62
Tabelle 2.3: Kreuztabelle I zur empfundenen Authentizität.....	70
Tabelle 2.4: Kreuztabelle II zur empfundenen Authentizität.....	71
Tabelle 2.5: Mittelwerte (SD) der empfundenen Authentizität.....	72
Table 3.1: Means (SD) of conditional-procedural CMK.....	107
Table 3.2: Means (SD) of declarative CMK.....	108
Table 3.3: Means (SD) of situational interest.....	109
Table 4.1: Segmenting (continuous/faded): Video vignettes decomposed into segments of different lengths.....	132
Table 4.2: Descriptive statistics for CMK.....	137

1 Allgemeine Einführung

*„Wertschätzung für Lehrkräfte muss jederzeit spürbar sein:
Sie muss schon im Studium an der Hochschule deutlich werden.“*

Bundesbildungsministerin Anja Karliczek (2018)
auf dem zweiten Programmkongress der Qualitätsoffensive Lehrerbildung in Berlin

In Deutschland wird der Lehrkräftemangel immer deutlicher spürbar.¹ Dies bringt entsprechende Konsequenzen für das deutsche Bildungssystem mit sich: Die durchschnittliche Klassengröße an Schulen steigt, und bei Unterrichtsausfall können die Unterrichtsstunden häufig nicht mehr nachgeholt oder kompensiert werden (vgl. Spiewak, 2019), da Ersatzlehrkräfte zur Abdeckung der Unterrichtsstunden fehlen. Neben den Schüler*innen, welche Nachteile in ihrer Schulbildung erfahren, sind Lehrkräfte oft selbst Leidtragende dieser Situation, da die Durchführung eines angemessenen Unterrichts zunehmend erschwert wird. Hinzu kommen Herausforderungen des Lehrberufes wie der Umgang mit Vielfalt und Heterogenität sowie inklusiven Schüler*innen (vgl. Lenske, Wirth & Leutner, 2017; Van Ackeren et al., 2019). Es ist daher nicht verwunderlich, dass Lehrkräfte zunehmend über eine erhöhte psychische Belastung klagen, welche sich häufig in Stress oder sogar Burnout äußert (Kopmann & Zeinz, 2016). Die Aus- und Nebenwirkungen der Corona-Pandemie führen zu einer weiteren Verschärfung der beruflichen Anforderungen und bringen das lang vernachlässigte Thema „Digitalisierung“ stärker auf die bildungspolitische Agenda (vgl. Sokola, 2020). Lehramtsstudierende wurden seit Ausbruch der Corona-Pandemie vielerorts verstärkt als Vertretungslehrkräfte an Schulen eingestellt, um dem erhöhten Bedarf an Lehrkräften aufgrund von Wechselunterricht und geteilten Klassen nachkommen zu können (vgl. Ibrahim & Baumann, 2021; SWR, 2021). Dadurch steigt der Anteil an Lehramtsstudierenden, die bereits früh mit der Führung einer Klasse konfrontiert sind. Die vielfältigen Herausforderungen des Lehrberufes, welche zum Teil durch die Corona-Pandemie verstärkt werden, machen eine gute Vorbereitung der Lehramtsstudierenden damit dringend notwendig.

Das Lehramtsstudium nimmt hier eine wichtige Schlüsselrolle ein, da es eine möglichst gute Vorbereitung auf den Lehrberuf bieten soll. Tatsächlich steht die Lehramtsausbildung

¹ Die Bundesländer benötigen ca. 71.900 Lehrkräfte bis zum Jahr 2030, um den berechneten Lehrkräftebedarf zu decken (KMK, 2018). Da das Lehrkräfteangebot bis zum Jahr 2030 jedoch deutlich geringer geschätzt wird (etwa 31.200 Absolvent*innen des Vorbereitungsdienstes), ergibt sich eine jährliche Unterdeckung von 2.1 % (KMK, 2018), welche sich regional unterschiedlich stark bemerkbar machen wird.

in Deutschland jedoch zunehmend in der Kritik, u. a. weil Studieninhalte häufig als fragmentiert wahrgenommen werden (vgl. Karliczek, 2018). Die Theorie-Praxis-Verzahnung wird daher vielfach als unzureichend bezeichnet (Dubs, 2008; Terhart et al., 2012). Die mangelnde Vorbereitung auf die Unterrichtspraxis kann dazu beitragen, dass Studierende den Umgang mit Unterrichtsstörungen als äußerst herausfordernd empfinden (Dicke, Elling, Schmeck & Leutner, 2015; Wolff, van den Bogert, Jarodzka & Boshuizen, 2014). Eine stärkere Fokussierung auf handlungsnaher Lerninhalte könnte hier eine Verbesserung der Lehramtsausbildung bewirken (vgl. Karliczek, 2018; Van Ackeren et al., 2019). Der Umgang mit (heterogenen) Klassen sollte daher Bestandteil der Lehramtsausbildung sein, um den Herausforderungen des Lehrberufs gerecht werden zu können. Ferner gilt eine gute Klassenführung als bedeutsam, wenn es um die Erhaltung des Wohlbefindens (Dicke et al., 2014) und die Vermeidung eines sogenannten Praxisschocks geht (Dicke et al., 2015; Dicke et al., 2016). Ein positiver Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung von Klassenführungsstrategien, beruflicher Zufriedenheit und dem Wohlbefinden von Lehrkräften konnte an dieser Stelle empirisch nachgewiesen werden (Dicke et al., 2014).

Insgesamt rückt die Verbesserung der Lehramtsausbildung daher ins Zentrum von bildungspolitischen Diskussionen (Dicke et al., 2015; Karliczek, 2018; OECD, 2016). Bund und Länder unterstützen im Rahmen der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ die Verbesserung der Lehrkräftebildung mit einer Gesamtsumme von bis zu einer halben Milliarde Euro (BMBF, 2019). Das Lehramtsstudium steht im Fokus; so sollen bspw. die Studienbedingungen verbessert werden, indem mehr Geld in die Digitalisierung der Lehrkräftebildung fließt (BMBF, 2016; Karliczek, 2018). Digital gestützte Lernkontexte (z. B. der Einsatz von Unterrichtsvideos zur Ermöglichung von fallbasiertem Lernen) können dazu beitragen, dass Studieninhalte besser verknüpft werden und die Theorie-Praxis-Verzahnung in der Lehramtsausbildung optimiert wird (vgl. Blomberg, Renkl, Sherin, Borko & Seidel, 2013; Kleinknecht & Schneider, 2013). Digitale Medien bieten hier vielfältige Potentiale, welche in der Lehramtsausbildung bislang vielfach nicht ausgeschöpft werden.

1.1 Fallbasiertes Lernen: Potentiale von Unterrichtsvideos

Ein vielversprechender Ansatz zur Verbesserung der Lehramtsausbildung stellt das fallbasierte Lernen dar, da es Studierenden einen empirischen Zugang zu einem relativ frühen

Zeitpunkt in der Lehramtsausbildung ermöglichen kann (Seidel & Thiel, 2017). Unterrichtsvideos gestalten sich als interessant, da sie eine stärkere Einbindung von digitalen Medien in der Lehramtsausbildung unterstützen (vgl. Karliczek, 2018; Van Ackeren et al., 2019) und eine größtmögliche Annäherung an die tatsächliche Unterrichtspraxis erzeugen (vgl. Barth, 2017; Fölling-Albers, Hartinger & Mörtl-Hafizovic, 2004; Grossman et al., 2009; Seidel & Thiel, 2017). So sind Videovignetten im Vergleich zu Textvignetten in der Lage, Unterrichtssituationen authentisch und komplex abzubilden, da sie das Unterrichtsgeschehen simultan und multidimensional erfassen (Syring et al., 2015). Dadurch können sie dazu beitragen, dass die häufig als unzureichend bemängelte Theorie-Praxis-Verzahnung (Dubs, 2008; Terhart et al., 2012) verbessert und der Praxisschock bei angehenden Lehrkräften (Dicke et al., 2015; Dicke et al., 2016) verringert wird. Angehenden Lehrkräften kann mit der videobasierten Fallarbeit die detaillierte Betrachtung, Reflexion und Diskussion von Unterrichtssituationen ermöglicht werden, ohne dabei akuten Handlungsdruck zu erzeugen (Gold, Förster & Holodynski, 2013; Krammer & Reusser, 2005). Hierdurch können situationsspezifische Fähigkeiten (z. B. die Wahrnehmung von relevanten Unterrichtssituationen) trainiert werden (vgl. Gold, Förster & Holodynski, 2013; Gold, Pfirrmann & Holodynski, 2021; C. Kramer, König, Kaiser, Ligtvoet & Blömeke, 2017). Außerdem kann das Nachdenken über alternative Handlungsmöglichkeiten die Aneignung von differenziertem und beweglichem Wissen bei Lernenden fördern (Seidel & Thiel, 2017). So können Unterrichtsvideos professionelle Wissensstrukturen, welche als kontext- und situationsgebunden gelten, aktivieren (Seidel & Prenzel, 2008). Die videobasierte Fallarbeit ermöglicht daher den Erwerb von praxisorientiertem Wissen (z. B. konditional-prozedurales Wissen um Klassenführung; Lenke et al., 2016), wozu flexibel anwendbares Wissen als auch spezifische Kompetenzen der professionellen Wahrnehmung gehören (Seidel, Blomberg & Stürmer, 2010).

1.1.1 Empirische Befunde zur Wirkungsweise von Unterrichtsvideos

Die videobasierte Fallarbeit wird weltweit als bedeutsamer Teil der Lehrkräftebildung gesehen (Gaudin & Chaliès, 2015; Reh & Schelle, 2010). Zahlreiche empirische Studien haben sich daher mit der Wirkungsweise von Videovignetten befasst (Hellermann, Gold & Holodynski, 2015; C. Kramer et al., 2017; Krammer & Reusser, 2005; Kumschick et al., 2017; Santagata & Angelici, 2010; Seidel & Prenzel, 2008; Seidel, Stürmer, Blomberg, Korbarg & Schwindt, 2011; Sherin & van Es, 2009; Syring et al., 2015; Van den Bogert, van Bruggen, Kostons & Jochems, 2014). Sherin und van Es (2009) stellten fest, dass das Training mit Videos von eigenem Unterricht einen positiven Einfluss auf die Entwicklung von

situationsspezifischen Fähigkeiten der Lehrkräfte besitzen kann. Demnach konnten Lehrkräfte durch das Reflektieren, Analysieren und Diskutieren auserwählter Unterrichtsszenen die professionelle Wahrnehmung, bestehend aus dem Erkennen und dem wissensbasierten Begründen von handlungsrelevanten Unterrichtssituationen (vgl. Barth, 2017; Seidel et al., 2010; Sherin & van Es, 2009), sowie die Anwendung von Unterrichtspraktiken verbessern. Die Daten wurden aus Reflexions- und Interviewbeiträgen sowie videografierten Unterrichtsbeobachtungen gewonnen, welche kodiert und ausgewertet wurden. Zudem konnte empirisch nachgewiesen werden, dass angehende Lehrkräfte ihre professionelle Unterrichtswahrnehmung durch das Training mit Unterrichtsvideos steigern können (Gold, Förster & Holodynski, 2013; Gold, Pfirmann & Holodynski, 2021). In einer Pre-Post-Untersuchung mit einem video-basierten Testinstrument nahmen Studierende signifikant häufiger Unterrichtssituationen wahr, welche sich auf einen gruppenorientierten Fokus und ein reibungsloses Übergangsmanagement der Lehrkraft im Unterricht beziehen (Gold, Förster & Holodynski, 2013). In einer weiteren experimentellen Studie konnten Gold, Pfirmann und Holodynski (2021) diesen positiven Einfluss von videobasierten Trainings auf die professionelle Unterrichtswahrnehmung erneut belegen. Weiterhin deuten empirische Studien darauf hin, dass der Erwerb von pädagogisch-psychologischen Wissen zu einem gewissen Maß durch Unterrichtsvideos ermöglicht werden kann. Kumschick et al. (2017) haben dazu das Klassenführungswissen von Studierenden bei der Arbeit mit Unterrichtsvideos innerhalb eines video- und problembasierten Lernarrangements betrachtet. Es zeigte sich, dass die Studierenden ihr Klassenführungswissen nach Trainingsende signifikant höher einschätzten. Gold, Pfirmann und Holodynski (2021) untersuchten außerdem das strategische Wissen über Klassenführung bei angehenden Lehrkräften, indem diese eine Bewertung von vorgegebenen Handlungsoptionen bei herausfordernden Klassenführungssituationen vornahmen. Die Studienergebnisse weisen darauf hin, dass die videobasierte Analyse von Unterrichtsvideos das strategische Wissen über Klassenführung bei Lehramtsstudierenden steigern konnte. Ferner konnte eine Pre-Post-Untersuchung von König und Kramer (2016) zwar keinen Unterschied zwischen dem Training mit Text- und Videovignetten finden, jedoch konnten die Ergebnisse zeigen, dass beide Versuchsgruppen ihr pädagogisch-psychologisches Wissen steigerten. Insgesamt gelten Unterrichtsvideos daher als äußerst vielversprechend im Hinblick auf den Erwerb von Klassenführungswissen (Grossman et al., 2009; König & Kramer, 2016; Kumschick et al., 2017), welches Kernbestandteil des pädagogisch-psychologischen Professionswissens von Lehrkräften ist (Baumert & Kunter, 2006; Lenke, Thillmann, Wirth, Dicke & Leutner, 2015; Voss, Kunter, Seiz, Hoehne & Baumert, 2014). Empirische

Hinweise verdeutlichen einen positiven Einfluss des pädagogisch-psychologischen Professionswissens mediiert über die Klassenführungsqualität auf das situationale Interesse und die Leistung der Schüler*innen (Lenske, 2016; Lenske et al., 2017). Zudem konnte gezeigt werden, dass Unterrichtsvideos im Vergleich zu Textvignetten die Freude an der fallbasierten Arbeit steigern und die Arbeit mit Unterrichtsvideos von den Lernenden als bedeutsamer eingeschätzt wird als die Arbeit mit Textvignetten (Syring et al., 2015). Unterrichtsvideos wirken sich jedoch auch kognitiv beanspruchend auf die Lernenden aus (C. Kramer et al., 2017; Syring et al., 2015). Dies birgt die Gefahr, dass sich die höhere kognitive Belastung nachteilig auf den Wissenserwerb von Lernenden auswirken kann. So stellten J. Schneider et al. (2016) in einer Pre-Post-Untersuchung fest, dass die Interpretationsqualität von Unterrichtssituationen bei Studierenden höher ist, wenn sie mit textbasierten anstatt videobasierten Fällen arbeiten. Die erhöhte kognitive Belastung kann dabei als mögliche Ursache gedeutet werden (vgl. J. Schneider et al., 2016). Die Reduktion der kognitiven Belastung gestaltet sich somit bei der Betrachtung von Unterrichtsvideos als interessanter Ansatz, um die Lernwirksamkeit von Videovignetten zu verbessern.

Insgesamt konnte der Mehrwert von Videovignetten mehrfach empirisch bestätigt werden, wenngleich die erhöhte kognitive Belastung bei der Arbeit mit Unterrichtsvideos von Nachteil sein kann (vgl. C. Kramer et al., 2017; Syring et al., 2015). Da situationspezifische Fähigkeiten (z. B. die Wahrnehmung und Beurteilung von handlungsrelevanten Unterrichtssituationen) als auch das Professionswissen stark von der bisherigen Lehrerfahrung einer Lehrkraft abhängen (vgl. König & Kramer, 2016), können angehende Lehrkräfte, welche noch keine eigene Lehrerfahrung sammeln konnten, besonders von Unterrichtsvideos profitieren (vgl. Gold, Förster & Holodynski, 2013; Gold, Pfirrmann & Holodynski, 2021; Grossman et al., 2009; Seidel et al., 2010; Seidel & Thiel, 2017).

1.1.2 Vorteile von inszenierten Unterrichtsvideovignetten

Inszenierte Unterrichtsvideovignetten² sind im Vergleich zu Videos von realem Unterricht weniger stark verbreitet, bringen jedoch spezifische Vorteile mit sich. Durch die Simulation von Unterrichtssituationen kann Videorohmaterial entstehen, welches auf eine spezifische Thematik ausgerichtet ist. Somit können Teilaspekte guter Unterrichtspraxis (Helmke, 2007, 2014) gezielt abgebildet und problematisiert werden, z. B. im Hinblick auf

² Im Vergleich zu Videos von realem Unterricht ist der Verlauf der Unterrichtshandlung bei inszenierten Videovignetten (sog. Staged Videos; vgl. Seidel & Thiel, 2017) mithilfe von Drehbüchern festgelegt, sodass es sich bei den abgebildeten Lehrkräften und Schüler*innen um „Schauspieler*innen“ handelt.

die Klassenführung, die Fehlerkultur oder das Nähe-Distanz-Verhältnis. Videos von realem Unterricht sind hingegen vom zufälligen Unterrichtsverlauf abhängig. Dadurch können sie Teilaspekte der Unterrichtspraxis weniger komprimiert abbilden (vgl. Barth, 2017; Gartmeier, 2014), was sich als nachteilig erweisen kann, da es für angehende Lehrkräfte häufig schwierig ist, relevante Unterrichtsereignisse bei der Videobetrachtung herauszufiltern (vgl. Santagata, Zannoni & Stigler, 2007; Van den Bogert et al., 2014). Zudem wird die Abbildung von kritischen Unterrichtssituationen erschwert (vgl. Barth, 2017; Gartmeier, 2014), möglicherweise da sich Lehrkräfte bei der Aufnahme ihres Unterrichts tendenziell von einer eher guten Seite zeigen wollen. Es kann daher angenommen werden, dass Lehrkräfte mit kritischen Unterrichtspraktiken der Videografie ihres Unterrichts eher nicht zustimmen. Doch selbst wenn kritische Unterrichtssituationen eingefangen werden können, stellt sich die Frage, ob das Videomaterial aus ethischen Gesichtspunkten breitflächig für Lehr-Lernzwecke genutzt werden kann, schließlich werden (minderjährige) Schüler*innen und praktizierende Lehrkräfte in ihrem (Alltags-)Handeln abgebildet. Inszenierte Videovignetten sind im Vergleich zu Videos von realem Unterricht datenschutzrechtlich unbedenklich (vgl. Seidel & Thiel, 2017), da die Unterrichtssituationen einvernehmlich mit den Lehrkräften und Schüler*innen dargestellt werden und die Inszenierung zudem i. d. R. gekennzeichnet wird. Dies trägt dazu bei, dass die breitflächige und langfristige Nutzung zu Lehr-Lernzwecken ermöglicht wird. Ein weiterer Vorteil von inszenierten Videovignetten ist die Möglichkeit zur Kontrastierung von Unterrichtssituationen. Durch die Vordefinierung von Handlungsverläufen können Videovignetten hergestellt werden, welche bei gleicher oder ähnlicher Ausgangssituation einen abweichenden Handlungsverlauf zeigen (vgl. Barth, 2017). So kann bspw. (eher) gelungene und (eher) kritische Unterrichtspraxis als didaktisches Werkzeug eingesetzt werden, um (angehenden) Lehrkräften die Möglichkeit eines kritischen Vergleichs zu ermöglichen. Weiterhin können Unterrichtssituationen mehrfach aufgenommen und nachgedreht werden. Bei technischen Problemen kann eine Unterrichtssituation daher ein weiteres Mal nachgestellt werden. Diese Option kommt nicht nur der Ton- und Bildqualität des Videorohmaterials zugute (Barth, 2017), sie ermöglicht darüber hinaus auch „spezifische Veränderungen und Einflussnahmen“ (Seidel & Thiel, 2017, S. 14) während der Videografie. Außerdem kann durch die Inszenierung zu einem gewissen Maße eine Reduktion der abgebildeten Unterrichtssituationen erzielt werden. Dies ist jedoch nur möglich, wenn die Schauspieler*innen dem Unterrichtsgeschehen keine weiteren Details (z. B. zusätzliche Nebengespräche) hinzufügen. Weitere Details können zu einem komplexeren, aber auch realer wirkenden Unterrichtsgeschehen führen.

Trotz der Vorteile von inszenierten Videovignetten existieren bislang nur wenig empirische Studien, welche sich näher mit ihrer Wirkungsweise befasst haben (vgl. Barth, 2017; Gartmeier, 2014; Kumschick et al., 2017; Seidel & Thiel, 2017), sodass diesbezüglich keine belastbare empirische Evidenz vorliegt. Es wird angenommen, dass die Effektivität der videobasierten Fallarbeit von der jeweiligen didaktischen Einbettung abhängig ist (Gaudin & Chaliès, 2015; C. Kramer et al., 2017; Krammer & Reusser, 2005). Eine grundsätzliche Eignung des Videomaterials für Lernzwecke sollte jedoch gegeben sein (Krammer & Reusser, 2005), da die Darstellung von relevanten Berufsanforderungen und guten Beispielen für konzeptuelles Professionshandeln entscheidend für den Kompetenzerwerb von Lernenden sind (Seidel & Thiel, 2017).

1.2 Die professionelle Unterrichtswahrnehmung

Bei der videobasierten Fallarbeit kommt der Unterrichtswahrnehmung eine essentielle Bedeutung zu, da sie einen Teil der Professionalität von Lehrkräften darstellt (Schwindt, 2008; Steffensky, Gold, Holodynski & Möller, 2015; Gold, Pfirrmann & Holodynski, 2021). Um die professionsspezifische Wahrnehmung von Lehrkräften näher zu definieren, führte Sherin (2007) den Term „Professional Vision“ in das Feld der Lehrkräftebildung ein, welcher mit dem Begriff „Professionelle Unterrichtswahrnehmung“ übersetzt werden kann (vgl. Seidel & Thiel, 2017; Gold, Förster & Holodynski, 2013). Der Begriff beschreibt die Fähigkeit einer Berufsgruppe, wie z.B. Lehrkräften, professionsrelevante Ereignisse aus irrelevanten Ereignissen selektiert wahrnehmen (Noticing; Sherin, 2007) und wissensbasiert begründen (Knowledge-based reasoning; vgl. Santagata & Angelici, 2010; Sherin, 2007; Sherin & van Es, 2009) zu können. Der Prozess der Wahrnehmung geht dem Prozess des wissensbasierten Begründens dabei zeitlich voraus, denn nur wenn professionsrelevante Ereignisse wahrgenommen werden, können diese im Anschluss analysiert, interpretiert und weitere Entscheidungen im Hinblick auf das zukünftige Handeln getroffen werden (vgl. Santagata & Angelici, 2010; Sherin, 2007; Sherin & van Es, 2009). Die Interpretation von Ereignissen beeinflusst dabei die Wahrnehmung von zukünftigen Unterrichtssituationen, da durch den Aufbau kognitiver Schemata die zukünftige Wahrnehmung gelenkt wird (Barth, 2017).

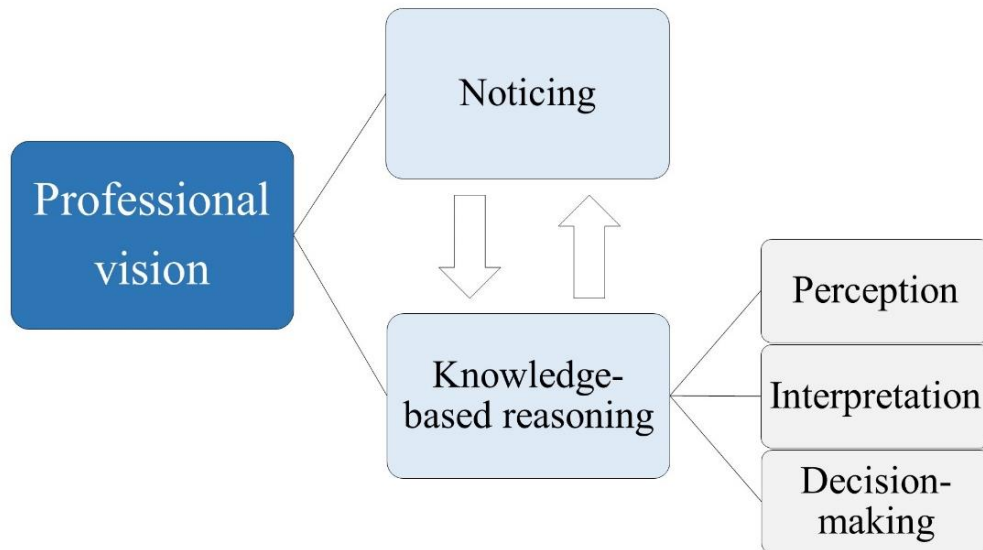


Abbildung 1.1: Professionelle Unterrichtswahrnehmung und seine Facetten (in Anlehnung an Sherin, 2007; Blömeke, Gustafsson & Shavelson, 2015)

Laut Blömeke et al. (2015) besteht das wissensbasierte Begründen aus drei Aspekten (vgl. Abbildung 1.1): (a) Noticing – das Beschreiben relevanter Unterrichtssituationen, (b) Interpretation – das Deuten des Verhaltens von Lehrkraft und Schüler*innen und (c) Decision making – die Entscheidungsfindung, welche Handlung in Bezug auf das beobachtete Unterrichtsgeschehen zu ergreifen ist. Damit angehende Lehrkräfte die Fähigkeit der professionellen Unterrichtswahrnehmung erwerben können, müssen alle drei Aspekte des wissensbasierten Begründens erlernt werden (vgl. Blömeke et al., 2015). Videobasierte Trainings können angehende Lehrkräfte an dieser Stelle dabei unterstützen, relevante Unterrichtsereignisse zu erkennen und zu identifizieren (Gold, Pfirrmann & Holodynski, 2021). Sie können somit dazu beitragen, dass das professionelle Handeln im Unterricht verbessert wird (vgl. Blömeke et al., 2015; Jahn, Stürmer, Seidel & Prenzel, 2014; Oser, Heinzer & Salzmann, 2010; Schwindt, 2008).

1.2.1 Die Unterrichtswahrnehmung von (angehenden) Lehrkräften

Der gezielte didaktische Einsatz von Unterrichtsvideos eröffnet einzigartige Lernmöglichkeiten für angehende Lehrkräfte (Grossman et al., 2009), welche aufgrund ihrer geringeren Lehrerfahrung weniger situationsspezifische Fähigkeiten aufweisen als erfahrene Lehrkräfte (vgl. Grossman et al., 2009; Jahn et al., 2014; König & Kramer, 2016; C. Kramer et al., 2017). Unterrichtsvideos stellen ein besonderes Werkzeug im Hinblick auf Wahrnehmungsprozesse dar, da die Komplexität der abgebildeten Ereignisse ebenso wie bei der

Wahrnehmung des realen Unterrichtsgeschehens zu einer Aktivierung von kognitiven Schemata bei den Betrachtenden führt (Schwindt, 2008). Diese kognitiven Schemata, welche aus (erfahrungsbasiertem) Wissen bestehen, steuern die Wahrnehmung von Personen (vgl. Schwindt, 2008). Unerfahrene Lehrkräfte, welche als Noviz*innen bezeichnet werden können, verfügen über weniger ausgebaute kognitive Schemata. Das Unterrichtsgeschehen kann bei angehenden Lehrkräften daher nicht wie bei erfahrenen Lehrkräften, welche als Expert*innen bezeichnet werden können, gefiltert werden (Wolff et al., 2014). Bei angehenden Lehrkräften bedarf es daher der Entwicklung und Förderung einer professionellen Unterrichtswahrnehmung (vgl. Grossman et al., 2009; Gold, Pfirrmann & Holodyski, 2021).

Durch die videobasierte Fallarbeit kann die professionelle Unterrichtswahrnehmung trainiert werden, wie empirisch belegt werden konnte (vgl. Gold, Förster & Holodyski, 2013; Gold, Pfirrmann & Holodyski, 2021; Sherin & van Es, 2009; Seidel & Thiel, 2017). Bei der Videobetrachtung sind angehende Lehrkräfte jedoch häufig durch die Komplexität des Unterrichtsgeschehens kognitiv überfordert, da die stattfindenden Ereignisse simultan und multidimensional auftreten (Gold, Pfirrmann & Holodyski, 2021; C. Kramer et al., 2017; Syring et al., 2015; Van den Bogert et al., 2014). Im Vergleich zu erfahrenen Lehrkräften übersehen sie daher wesentlich häufiger relevante Unterrichtsereignisse (Van den Bogert et al., 2014) oder konzentrieren sich eher auf unwesentliche Details (Santagata et al., 2007). Erfahrene Lehrkräfte besitzen hingegen eine präzisere Wahrnehmung und einen flächendeckenderen Blick auf das Unterrichtsgeschehen (Wolff, Jarodzka, van den Bogert & Boshuizen, 2016).

Mithilfe von empirischen Studien konnten Unterschiede in der Unterrichtswahrnehmung zwischen erfahrenen und angehenden Lehrkräften nachgewiesen werden: In einer Untersuchung von Van den Bogert et al. (2014) sahen sich praktizierende Lehrkräfte von weiterführenden Schulen und angehende Lehrkräfte ein 90-minütiges Unterrichtsvideo an. Die Teilnehmenden wurden aufgefordert, einen Knopf zu drücken, sobald ihnen eine Unterrichtsereignis auffiel, welches die unmittelbare Reaktion der Lehrkraft erforderte. Den Ergebnissen zufolge nahmen erfahrene Lehrkräfte schneller und häufiger relevante Unterrichtssituationen wahr als angehende Lehrkräfte (Van den Bogert et al., 2014). Eine weitere Studie konnte anhand von Eye-Tracking Daten zeigen, dass sich die Aufmerksamkeit von angehenden Lehrkräften bei der Betrachtung von Unterrichtsausschnitten wesentlich stärker auf den ganzen Klassenraum verteilt, während sich die Aufmerksamkeit von erfahrenen Lehrkräften auf Bereiche fokussiert, in denen handlungsrelevante Unterrichtsereignisse stattfinden (Wolff et al., 2016). Andere empirische Studien lieferten ähnliche Ergebnisse

(König & Kramer, 2016; Seidel & Prenzel, 2008; Wolff et al., 2014). Wolff et al. (2016) folgern daraus, dass die Wahrnehmung von erfahrenen Lehrkräften eher durch (erfahrungsbasiertes) Wissen – also vorhandene Schemata – gesteuert wird, während die Wahrnehmung von angehenden Lehrkräften bildhaft gelenkt wird. Zudem unterscheidet sich die Verwendung von Begriffen zur Beschreibung eigener Gedanken (Think-Aloud-Methode) im Hinblick auf klassenführungsrelevante Unterrichtssituationen: Erfahrene Lehrkräfte nutzen wesentlich häufiger Begriffe, welche mit Kognition, Wahrnehmung und Ereignissen assoziiert werden können, als angehende Lehrkräfte (Wolff et al., 2016). Insgesamt wird daher angenommen, dass die geringere Lehrerfahrung und das geringere Vorwissen bei angehenden Lehrkräften zu einer höheren kognitiven Belastung bei der Betrachtung von Unterrichtsvideos führen (vgl. C. Kramer et al., 2017; Livingston & Borko, 1989). Erfahrene Lehrkräfte verfügen hingegen über eine höhere visuelle Agilität in Kombination mit bestehenden kognitiven Schemata, wodurch sie Vorteile in der Wahrnehmung von Unterrichtsereignissen besitzen (Wolff et al., 2014). Es kann somit geschlussfolgert werden, dass angehende Lehrkräfte in besonderem Maße von einer Hilfestellung bei der Betrachtung von Unterrichtsvideos profitieren können.

1.2.2 Ansätze zur Unterstützung der Videobetrachtung

Die didaktische Aufarbeitung von Unterrichtsvideos ist äußerst bedeutsam, wenn es darum geht, einen möglichst großen Nutzen aus der videobasierten Fallarbeit zu ziehen (vgl. C. Kramer et al., 2017). Da Unterrichtsvideos zum Thema „Klassenführung“ als komplex gelten (vgl. Syring et al., 2015), bieten sie ein ideales Medium, um die didaktische Aufarbeitung zu variieren und die Auswirkungen dieser Variation auf den Lernzuwachs von angehenden Lehrkräften zu untersuchen. *Doch wie kann eine Unterstützung bei der Betrachtung von Unterrichtsvideos für angehende Lehrkräfte erfolgen?* Da die simultane und multidimensionale Abbildung von Ereignissen zu einer erhöhten kognitiven Aktivierung bei der Betrachtung von Unterrichtsvideos führt (vgl. Syring et al., 2015; C. Kramer et al., 2017), gilt eine Reduktion der abgebildeten Komplexität als vielversprechender Ansatz, um Unterrichtssituationen zielgerichtet wahrnehmen zu können (vgl. Sherin, 2007; Sherin & van Es, 2009). Es wird angenommen, dass eine Reduktion der Videokomplexität die Bildung neuer kognitiver Schemata unterstützen kann, da den Lernenden während der Betrachtung mehr kognitive Ressourcen zur Verarbeitung von relevanten Informationen zur Verfügung stehen (vgl. Livingston & Borko, 1989; Paas & Sweller, 2014; Schwindt, 2008; Sweller & Chandler, 1994). Während der Betrachtung von Unterrichtsvideos kann dadurch eine kognitive

Überforderung vermieden werden (C. Kramer et al., 2017), wodurch die Entwicklung einer professionellen Wahrnehmungsform und Urteilskraft unterstützt werden kann (Reh & Schelle, 2010).

1.3 Die Cognitive Load Theory

Die vorliegende Arbeit beruht auf der *Cognitive Load Theory* (Sweller & Chandler, 1994), welche drei zentrale Grundannahmen im Hinblick auf die Funktionsweise des menschlichen Gedächtnisses umfasst:

1. Die kognitive Kapazität des menschlichen Arbeitsgedächtnisses ist begrenzt. Die Begrenzung führt dazu, dass nur eine gewisse Anzahl an Informationen auf einmal verarbeitet werden kann. Die Menge der verarbeitbaren Informationen variiert dabei individuell (Paas & Sweller, 2014). Das menschliche Langzeitgedächtnis kann hingegen eine unbegrenzte Anzahl an neuen Informationen speichern, die Informationen müssen zur Speicherung jedoch zunächst vom Arbeitsgedächtnis verarbeitet werden.
2. Jeder Lernprozess ist kognitiv beanspruchend. Je komplexer eine Lerninformation ist, desto größer ist die kognitive Beanspruchung. Jede zusätzliche Lerninformation steht dabei für einen zusätzlichen kognitiven Verarbeitungsprozess und eine weitere kognitive Belastung.
3. Die Speicherung der Informationen erfolgt im Langzeitgedächtnis anhand kognitiver Schemata (Leppink & van den Heuvel, 2015; Paas & Sweller, 2014; Sweller & Chandler, 1994). Ein Lernprozess kann als erfolgreich bezeichnet werden, wenn neue Informationen im Langzeitgedächtnis an vorhandene Schemata anknüpfen oder neue Schemata aufgebaut werden können (vgl. Paas & Sweller, 2014; Schmeck, Opfermann, van Gog, Paas & Leutner, 2015; Van Merriënboer & Sweller, 2010). Lernende sind dann im Stande, die neuen Informationen zu einem späteren Zeitpunkt gezielt abzurufen. Bei unzureichender Speicherung können die Informationen hingegen nicht adäquat wiedergegeben werden. Expertise resultiert daher aus Wissen, welches erfolgreich in den Schemata des Langzeitgedächtnisses gespeichert wurde (Van Merriënboer & Sweller, 2010). Sind kognitive Schemata bereits vorhanden, kann die Verarbeitung von neuen Informationen im Arbeitsgedächtnis unterstützt und die Speicherung im Langzeitgedächtnis erleichtert werden (Leppink & van den Heuvel, 2015; Van Merriënboer & Kester, 2014).

Aus den Grundannahmen ergibt sich, dass es zu einer Überforderung des Arbeitsgedächtnisses (sog. *Cognitive Overload*; Paas & Sweller, 2014; Sweller & Chandler, 1994) kommen kann, wenn die kognitiven Ressourcen des Arbeitsgedächtnisses verbraucht sind. Eine kognitive Überforderung erschwert dabei die Speicherung der Lerninformationen im Langzeitgedächtnis und damit das Lernen. Noviz*innen verfügen im Vergleich zu Expert*innen über ein geringeres domänenspezifisches Vorwissen und weniger ausgebaute kognitive Schemata (Wolff et al., 2014; Van Gog, 2014), weshalb sie weniger Informationen auf einmal kognitiv verarbeiten können und eine kognitive Überbelastung bei der Auseinandersetzung mit komplexen Lernmaterialien schneller droht (vgl. Paas & Sweller, 2014). Eine Reduktion der kognitiven Belastung könnte sich daher insbesondere bei Noviz*innen als lernförderlich erweisen, da die verbleibende kognitive Kapazität für die Verarbeitung von relevanten Lerninformationen bereitsteht.

Die kognitive Belastung beim Lernen lässt sich in drei unterschiedliche Kategorien unterteilen: *Intrinsic Cognitive Load* (ICL), *Extraneous Cognitive Load* (ECL) und *Germane Cognitive Load* (GCL). Alle drei Belastungsarten stehen in direktem Zusammenhang mit dem Erwerb, der Speicherung und dem Abruf von Informationen (Paas & Sweller, 2014; Sweller, van Merriënboer & Paas, 1998; Sweller, 2010; Sweller, Ayres & Kalyuga, 2011). Abbildung 1.2 veranschaulicht die Reduktion der kognitiven Belastung anhand der drei Belastungsarten.

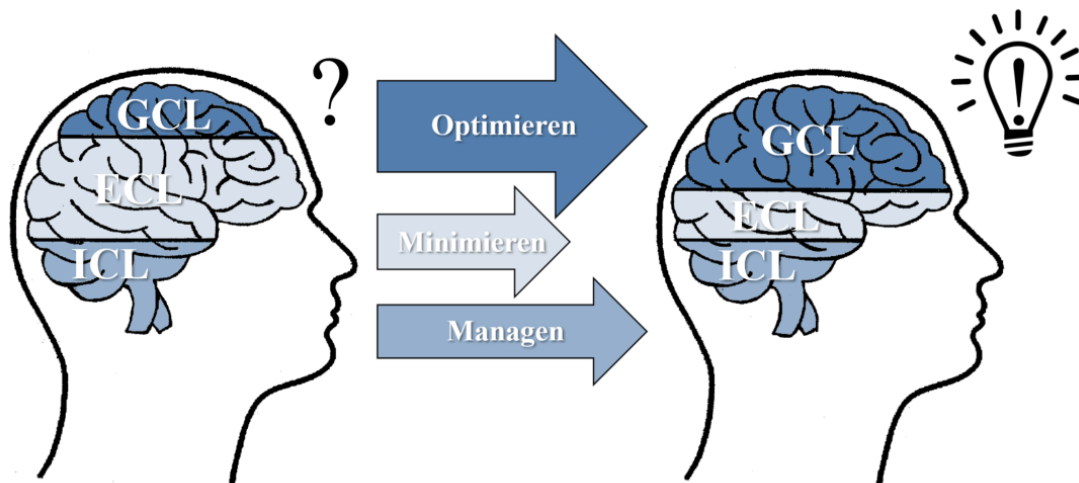


Abbildung 1.2: *Cognitive Load Theory: Reduktion der kognitiven Belastung (eigene Abbildung in Anlehnung an Nguyen und Clark, 2005)*

Intrinsic Cognitive Load: Ein Lerninhalt kann mehr oder weniger komplex aufgebaut sein. Der Intrinsic Cognitive Load bemisst sich daher an der Anzahl an interagierenden Elementen, die der jeweilige Lerninhalt mit sich bringt, jedoch kann er nur sehr begrenzt reduziert werden. Das Erlernen von Vokabeln sorgt demnach für einen geringeren Intrinsic Cognitive Load als das Erlernen von grammatikalischen Strukturen. Begründet wird dies dadurch, dass Vokabeln unabhängig voneinander erlernt werden können, während sich die Sprachgrammatik auf das Zusammenspiel von Wörtern und Regeln bezieht. Eine größere Anzahl an interagierenden Elementen führt demnach zu einem größeren Intrinsic Cognitive Load, da mehr kognitive Ressourcen des Arbeitsgedächtnisses für die Verarbeitung von Informationen verwendet werden müssen (vgl. Paas & Sweller, 2014).

Extraneous Cognitive Load: Der Extraneous Cognitive Load stellt eine weitere kognitive Belastungsart dar, welche sich auf das jeweilige Instruktionsdesign eines Lerninhaltes bezieht. Je mehr irrelevante Informationen Lerninhalte mit sich bringen, die kognitiv verarbeitet werden müssen, umso größer gestaltet sich der Extraneous Cognitive Load. Addiert man zu einem ohnehin hohen Intrinsic Cognitive Load einen hohen Extraneous Cognitive Load, so steigt die Gefahr einer kognitiven Überbelastung des Arbeitsgedächtnisses (vgl. Paas & Sweller, 2014), was die Speicherung von Informationen im Langzeitgedächtnis erschwert (Sweller, 2010).

Germane Cognitive Load: Da ein hoher Extraneous Cognitive Load zu einer Verringerung der kognitiven Ressourcen für lernbezogene Prozesse führt, sollte dieser bei instruktionalen Designs niedrig gehalten werden (vgl. Schmeck et al., 2015, Sweller, 2010; Sweller et al., 2011). Sweller (2010) beschreibt die kognitive Belastung, welche aus lernbezogenen Prozessen entsteht, als Germane Cognitive Load. Der Germane Cognitive Load muss erbracht werden, um einen Lerninhalt zu verstehen, und stellt somit eine Sonderform der kognitiven Belastung dar, da er durch lernbezogene Verarbeitungsprozesse entsteht (Sweller et al., 2011). Er gestaltet sich umso größer, je geringer Intrinsic Cognitive Load und Extraneous Cognitive Load ausfallen (Sweller, 2010).³

Videovignetten, welche klassenführungsrelevante Unterrichtssituationen abbilden, bringen eine hohe Komplexität mit sich, da sie eine hohe Anzahl an interagierenden Elementen beinhalten (hoher Intrinsic Cognitive Load). In ihrer Komplexität enthalten sie lernirrelevante Informationen (hoher Extraneous Cognitive Load), welche bei der Betrachtung

³ Da sich sowohl Intrinsic Cognitive Load als auch Germane Cognitive Load auf lernrelevante kognitive Prozesse beziehen, fassen einige Autor*innen diese zu einer Belastungsform zusammen (z. B. Kalyuga & Singh, 2016). In der vorliegenden Arbeit wird jedoch auf Basis von drei Belastungsarten argumentiert.

von lernrelevanten Informationen ausgeblendet werden müssen. Eine Einbeziehung von irrelevanten Informationen führt bei den Lernenden jedoch oft dazu, dass sie sich auf die Verarbeitung von diesen vorbereiten und damit die begrenzten kognitiven Ressourcen beansprucht werden, was das Lernen behindern kann (Brünken, Plass & Leutner, 2004). Angעהende Lehrkräfte sollten daher vor einer Überforderung des Arbeitsgedächtnisses geschützt werden, um eine Speicherung von lernrelevanten Informationen im Langzeitgedächtnis zu unterstützen.

1.3.1 Signaling und Segmenting

Die Reduktion von Intrinsic Cognitive Load und Extraneous Cognitive Load kann dazu führen, dass mehr kognitive Ressourcen verbleiben, die für lernbezogene Prozesse (Germane Cognitive Load) genutzt werden können (vgl. Abbildung 1.2). Dies kann zu einer Steigerung des Lernerfolgs führen. *Doch wie kann eine Reduktion der kognitiven Belastung (Intrinsic Cognitive Load und Extraneous Cognitive Load) bei der Betrachtung von (Unterrichts-)Videos ermöglicht werden?* Eine Möglichkeit zur Reduktion der Videokomplexität stellen unterstützende Präsentationsstrategien dar (vgl. Leppink & van den Heuvel, 2015). Relevante Unterrichtssituationen können somit leichter erkannt werden, was die Grundlage bildet, um den weiteren Bedeutungsinhalt reflektieren und das eigene Handeln situationsspezifisch anpassen zu können (Jahn et al., 2014; Schwindt, 2008). Santagata und Angelici (2010) weisen darauf hin, dass videobasiertes Lehr-Lernmaterial in der Lehrkräftebildung nur dann nützlich sein kann, wenn eine spezielle „Linse“ bereitgestellt wird, welche die Wahrnehmung der Betrachtenden leitet. Grossman et al. (2009) sehen hingegen eine Zerlegung von Praxisrepräsentationen wie Unterrichtsvideos als wichtigen Ansatz, um den Nutzen für Lehr-Lernzwecke zu erhöhen. Multimediale Präsentationstechniken wie das *Signaling* und das *Segmenting* bieten demnach eine vielversprechende Möglichkeit, um die Komplexität von Lernmaterialien zu reduzieren (Mayer, Moreno, Boire & Vagge, 1999; Mayer & Fiorella, 2014; Mayer & Pilegard, 2014).

Signaling: Das Signaling kann die Wahrnehmung von Lernenden mithilfe von visuellen Signals lenken (Santagata & Angelici, 2010; Van Gog, 2014). Dies ist insbesondere für Noviz*innen interessant, da ihre Aufmerksamkeit bei der Betrachtung von komplexen Unterrichtsvideos gezielt auf die Aspekte gerichtet werden kann, welche lernrelevante Informationen enthalten. Das Signaling unterstützt bei der Auswahl zwischen relevanten und irrelevanten Informationen, sodass mehr kognitive Ressourcen für lernbezogene Prozesse (Germane Cognitive Load) zur Verfügung stehen. Es verringert somit den Extraneous Cognitive

Load (Mayer & Fiorella, 2014) und minimiert das Risiko einer Überbelastung des Arbeitsgedächtnisses. Durch das Signaling kann zudem eine Reduktion der Lernzeit erreicht werden (Lin & Atkinson, 2011; Lowe, 2003; S. Schneider, Beege, Nebel & Rey, 2018; Van Gog, 2014; Zheng & Cook, 2012), wodurch die verbleibende Zeitkapazität für lernbezogene Prozesse genutzt werden kann.⁴

Segmenting: Das Segmenting führt durch eine systematische Zerlegung von Lerninhalten in kleinere Abschnitte zu einer Reduktion der kognitiven Belastung (Intrinsic Cognitive Load). Die Gesamtmenge der interagierenden Elemente kann reduziert werden, wodurch das Arbeitsgedächtnis eine geringere Anzahl an Informationen auf einmal verarbeiten muss (Mayer & Pilegard, 2014). Somit wird die Bildung von neuen Schemata und die Integration von Informationen in bereits vorhandene Schemata im Langzeitgedächtnis unterstützt. Die sequentielle Verarbeitung der Informationen senkt daher das Risiko einer kognitiven Überlastung des Arbeitsgedächtnisses. Außerdem wird der Lernprozess unterstützt, da die neu erworbenen kognitiven Schemata eine erleichterte Verarbeitung des nächsten Lernabschnittes ermöglichen (Mayer & Pilegard, 2014).⁵

Diverse empirische Studien haben sich mit der Wirkungsweise von Signaling und Segmenting befasst: Dazu gehören Untersuchungen von Ozelik, Arslan-Ari und Cagiltay (2010), in denen sich positive Effekte einer Signaling-Strategie auf den Wissenserwerb von Studierenden zeigten. Die Studienteilnehmenden erhielten aufbereitetes Lernmaterial, welches sich in der Beschriftung einer Abbildung unterschied (signalisiert⁶, mit/ohne). Es konnten bessere Testergebnisse im Transfer (Problemlösungen entwickeln) und in der erreichten Testpunktzahl (Verknüpfung von bereitgestellten Elementnamen mit einer unbeschrifteten Illustration) bei den Teilnehmenden festgestellt werden, welche mit signalisiertem Lernmaterial gearbeitet hatten. Eye-Tracking Studien zufolge führte die Strategie des Signalings

⁴ Es existieren unterschiedliche Möglichkeiten, um das Signaling zu realisieren, z. B. durch Arrows, Spots oder Flashes (vgl. S. Schneider et al., 2018). Die Erscheinungsweise der Signals und die kognitive Verarbeitung des beigemessenen Bedeutungsinhaltes kann dazu führen, dass die Lernenden zusätzliche kognitive Ressourcen zum Verständnis der Signals aufwenden müssen. Der didaktische Einsatz des Signalings ist daher entscheidend, um eine möglichst große Komplexitätsreduktion zu ermöglichen (vgl. S. Schneider et al., 2018). Da sich der Bedeutungsinhalt als maßgeblich für die Selektion der lernrelevanten Informationen darstellt, sollte die Erscheinungsweise der Signals in Abstimmung mit dem jeweiligen Lernmaterial so gewählt werden, dass der dadurch anfallende Extraneous Cognitive Load möglichst gering ist (Ayres & Paas, 2007).

⁵ Bei der Zerlegung der Lernmaterialien in kleinere Abschnitte sollte die Intaktheit des Geschehens erhalten bleiben, damit eine Nachvollziehbarkeit der abgebildeten Handlung für die Betrachtenden ermöglicht wird (vgl. Grossman et al., 2009). Zudem sollte die gewählte Segmentierung eine Bündelung von bedeutsamen und kohärenten Lerninformationen beinhalten, da dies den Erwerb von kognitiven Schemata unterstützt (vgl. Rey et al., 2019).

⁶ Beim Signaling veränderten die Beschriftungen für kurze Zeit ihre Farbe, wodurch eine visuelle Hervorhebung erfolgte.

dazu, dass die Aufmerksamkeit der Betrachtenden auf lernrelevante Informationen gelenkt wurde, sodass diese effektiver und effizienter ausfindig gemacht werden konnten (Ozcelik et al., 2010). Zudem konnten empirische Befunde positive Effekte von Segmenting-Strategien bei Teilnehmenden belegen: Mayer et al. (1999) konnten zeigen, dass Studierende bessere Testergebnisse erlangten, wenn sie eine Animation mit dazugehöriger Erklärung sequentiell beobachteten, anstatt sie durchgängig zu betrachten. Studierende, welche die Animation mit dazugehöriger Erklärung sequentiell beobachteten, konnten sich an mehr Erklärungen erinnern (Retention), mehr Problemlösungen generieren (Transfer) und mehr Begriffe innerhalb einer Strichzeichnung zuordnen (Testpunktzahl). Die empirischen Befunde werden von Moreno (2007) gestützt. Die Autorin betrachtete die Effekte des Segmentings, indem sie das Wiedererkennen von Lehrkompetenzen bei angehenden Lehrkräften miteinander verglich. Die Teilnehmenden sahen sich dazu ein Unterrichtsvideo (segmentiert, mit/ohne) auf einer Bildschirmhälfte an, während sich parallel auf der anderen Bildschirmhälfte eine Liste mit den im Video enthaltenen wesentlichen Lehrkompetenzen aufbaute. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass angehende Lehrkräfte, welche das segmentierte Unterrichtsvideo betrachtet hatten, mehr Lehrkompetenzen wiedergeben konnten als angehende Lehrkräfte der Vergleichsgruppe.

Darüber hinaus unterstreichen Meta-Analysen den Mehrwert von Signaling und Segmenting. Die Meta-Analyse von S. Schneider et al. (2018), welche sich auf Daten aus 103 empirischen Studien zum Signaling bezieht, konnte einen positiven Einfluss des Signalings auf die Lernmotivation, die Lernzeit, lernrelevante Fixierungen und die kognitive Belastung von Lernenden zeigen. Eine weitere Meta-Analyse von Rey et al. (2019), welche 56 Studien zum Segmenting einschließt, konnte ebenfalls einen positiven Einfluss des Segmentings auf die kognitive Belastung von Lernenden nachweisen und zusätzlich positive Effekte auf den Wissenserwerb (Wiedergabe und Transfer) belegen. Beide Formen der Komplexitätsreduktion stellen daher vielversprechende Werkzeuge dar, um die Komplexität von Lernmaterialien wie z. B. Unterrichtsvideos zu reduzieren.

1.3.2 Fading von instruktionaler Unterstützung

Bei erstmaliger Auseinandersetzung mit einem Lerninhalt kann sich ein unmittelbarer Anstieg der Aufgabenkomplexität ebenso nachteilig auf den weiteren Lernprozess, das Lernergebnis und die Lernmotivation auswirken, wie der Start mit der komplexesten Lernaufgabe (Sweller et al., 1998; Van Merriënboer, Kirschner & Kester, 2003; Van Merriënboer, Kester

& Paas, 2006). Noviz*innen sind hiervon in besonderem Maße betroffen, da sie im Vergleich zu Expert*innen kein Vorwissen zu dem jeweiligen Lerninhalt besitzen (vgl. Bromme, 2014; Grossman et al., 2009; Schwindt, 2008; Wolff et al., 2014). Folglich benötigen sie eine größere Lernunterstützung als Expert*innen, wenn sie das erste Mal mit einer Lernaufgabe konfrontiert werden (vgl. Kalyuga, Ayres, Chandler & Sweller, 2003). Wenn eine Lernunterstützung bei voranschreitendem Wissenserwerb jedoch unnötig erhalten bleibt, kann sich die kognitive Belastung für die Lernenden erhöhen, da bereits erworbene Schemata nicht mehr angemessen unterstützt werden („Expertise Reversal“-Effekt; Kalyuga et al., 2003). Um den Lernprozess für Lernende effektiv zu gestalten und die vorhandene Zeitkapazität möglichst effizient zu nutzen, kommt dem zielgerichteten Einsatz von unterstützenden Präsentationstechniken eine große Bedeutung zu. Hier kann die sukzessive Abnahme von instruktionaler Unterstützung (Prinzip des Fadings; Kalyuga, Chandler & Sweller, 1998, 2003) sinnvoll sein, um das Lernen mit komplexen Lernmaterialien zu fördern.

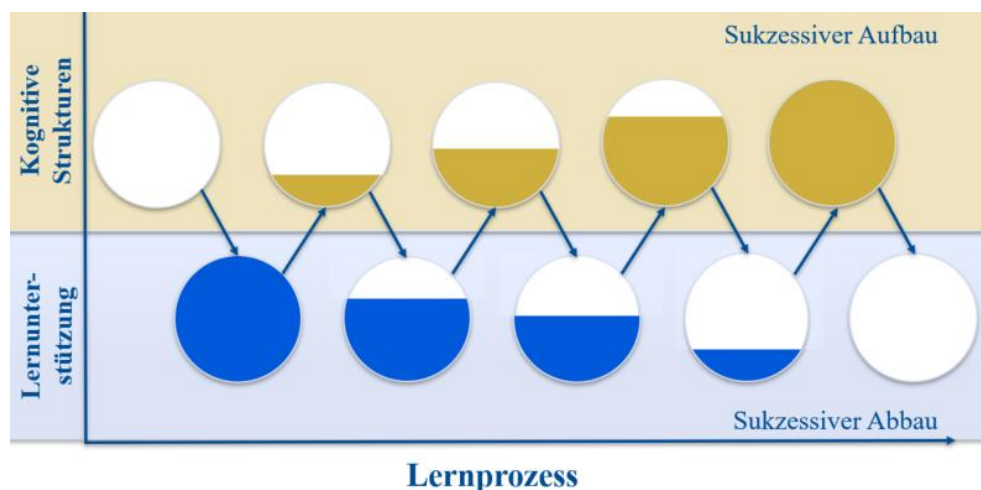


Abbildung 1.3: *Fading von instruktionaler Unterstützung: Das Fading-Prinzip (eigene Abbildung in Anlehnung an Van Merriënboer, 1997)*

Das Fading von instruktionaler Unterstützung ermöglicht eine Anpassung der Aufgabenkomplexität an den jeweiligen Entwicklungsstand der kognitiven Strukturen im Lernprozess. In Abbildung 1.3 wird das Prinzip des Fadings (vgl. Kalyuga et al., 1998, 2003; Van Merriënboer et al., 2003) näher verdeutlicht. Es basiert auf der Annahme, dass das Fading instruktionaler Unterstützung bei voranschreitendem Wissenserwerb (sukzessivem Aufbau kognitiver Strukturen) kognitiv entlastend und somit lernförderlich wirkt (Clarke, Ayres & Sweller, 2005; Pollock, Chandler & Sweller, 2002; Rogoff, 1990). Eine Begründung liefert die Reduktion der Aufgabenkomplexität, welche den Lernenden die Aneignung von neuen

Informationen bei erstmaliger Auseinandersetzung mit einer Lernaufgabe erleichtert (Van Merriënboer et al., 2006). Präsentationstechniken wie das Signaling und das Segmenting (Mayer et al., 1999) können hier als sogenannte Scaffolds eingesetzt werden, um eine Reduktion der kognitiven Belastung (Intrinsic Cognitive Load und Extraneous Cognitive Load) zu erzielen (Mayer et al., 1999).

Im Gegenteil zu einer konstanten Lernunterstützung gestaltet sich das Fading instruktionaler Unterstützung als temporär begrenzt. Sobald die Lernenden die nächste Kompetenzstufe erreicht haben, wird die instruktionale Unterstützung reduziert (Rogoff, 1990; Van Merriënboer et al., 2003). Die Reduktion der Lernunterstützung erfolgt durch einen sukzessiven Abbau der Scaffolds, bis letztendlich keine Scaffolds mehr verwendet werden (Van Merriënboer et al., 2003). Hierdurch wird ein Anstieg der Aufgabenkomplexität in einem bestimmten Zeitraum ermöglicht, sodass die Lernenden zum Schluss der vollen Aufgabenkomplexität ausgesetzt sind (Van Merriënboer et al., 2003; Van Merriënboer et al., 2006). Das Fading instruktionaler Unterstützung basiert damit auf dem Grundgedanken, dass Lernaufgaben mit einfacher Lernschwierigkeit den Aufgaben mit hoher Lernschwierigkeit vorangestellt werden sollten (Van Merriënboer et al., 2006). Somit kann das Arbeitsgedächtnis die steigende Anzahl der interagierenden Elemente sukzessive verarbeiten. Dies begünstigt den Aufbau kognitiver Schemata, welche die kognitive Belastung beim Lernen reduzieren, wodurch ein weiterer Komplexitätsanstieg ermöglicht wird. Eine anhaltende Lernunterstützung beeinträchtigt im Vergleich dazu jedoch den Lernprozess und sollte demnach bei voranschreitenden Wissenserwerb reduziert werden (vgl. Kalyuga et al., 1998, 2003). Das Fading instruktionaler Unterstützung bietet daher die Möglichkeit, den Schwierigkeitsgrad der Lernaufgabe an die zur Verfügung stehenden kognitiven Ressourcen von Lernenden anzupassen. Dadurch kann die lernbezogene Belastung (Germane Cognitive Load) optimiert werden (vgl. Abbildung 1.2), welche laut Cognitive Load Theory notwendig ist, um kognitive Schemata aufzubauen oder neue Lerninformationen in bereits vorhandene kognitive Schemata zu integrieren (vgl. Sweller & Chandler, 1994). Dies geschieht durch die Reduktion von Extraneous Cognitive Load und Intrinsic Cognitive Load zu einem Zeitpunkt, an dem die Lernenden über verhältnismäßig wenige kognitive Schemata in Bezug auf den jeweiligen Lerninhalt verfügen. Lernende können mit dem Fading instruktionaler Unterstützung daher Lernziele erreichen, welche sie in dem jeweiligen Zeitfenster sonst nicht erreicht hätten (Van Merriënboer et al., 2003).

Einige empirische Studien haben die Wirksamkeit des Fadings instruktionaler Unterstützung näher untersucht. Eine beträchtliche Studienanzahl (z. B. Renkl, Atkinson & Große,

2004; Kester & Kirschner, 2009; Ter Vrugte et al., 2017) beschäftigte sich mit der Wirksamkeit von abnehmenden Übungsbeispielen („faded worked-out examples“; Verwendung von Übungsbeispielen in der Instruktion, dann sukzessiver Abbau der eingeblendeten Lösungsschritte; Renkl et al., 2004). Ter Vrugte et al. (2017) analysierten beispielsweise die Testleistungen von Schüler*innen im proportionalen Denken (Erkennen des Verhältnisses zwischen veränderlichen Größen) im Rahmen von computerspielbasierter Mathematik. Die Studienergebnisse zeigen einen positiven Einfluss von abnehmenden Lösungsschritten („faded worked-out examples“) auf die Testergebnisse der Lernenden. Andere empirische Studien kamen zu ähnlichen Ergebnissen (z. B. Renkl, Atkinson, Maier & Staley, 2002; Kingry et al., 2015). Kingry et al. (2015) konnten darüber hinaus positive Effekte des Fadings auf die Leistung der Lernenden belegen und dies insbesondere, wenn die Lernenden einen geringen Vorwissensstand aufwiesen. Ferner analysierten Pollock et al. (2002) die Auswirkungen eines einstufigen Fadings auf den Wissenserwerb von Lernenden: In einer ersten Phase wurden die zu erlernenden Informationen reduziert (Präsentation isolierter Elemente); in einer zweiten Phase wurden die zu erlernenden Informationen dann erweitert (Präsentation interagierender Elemente). Die Studienergebnisse zeigen positive Effekte auf die Testleistung für Lernende mit geringem Vorwissen, wenn die Lerninformationen zu Beginn des Trainings reduziert wurden. Hier zeigt sich eine Übereinstimmung mit den Studienergebnissen von Kingry et al. (2015).

Insgesamt zeigen die empirischen Befunde, dass Lernende, insbesondere solche mit geringem Vorwissen, stark von Fading-Strategien profitieren können (z. B. Pollock et al., 2002; Kingry et al., 2015). Da angehende Lehrkräfte weniger kognitive Strukturen in Bezug auf das Wissen um Klassenführung besitzen, fällt ihnen die Wahrnehmung von relevanten Klassenführungssituationen schwerer als erfahrenen Lehrkräften (vgl. Santagata et al., 2007; Schwindt, 2008; Van den Bogert et al., 2014). Folglich gestaltet sich das Fading-Prinzip für das videobasierte Training mit angehenden Lehrkräften als äußerst interessant, um diese beim Lernen mit Unterrichtsvideovignetten zu unterstützen.

1.4 Struktur der Arbeit und zentrale Forschungsfragen

Die vorherigen Teilkapitel zeigen auf, dass das Signaling, das Segmenting (vgl. Mayer et al., 1999; Mayer & Fiorella, 2014; Mayer & Pilegard, 2014) sowie das Fading instruktionaler Unterstützung (vgl. Rogoff, 1990; Van Merriënboer, 1997; Van Merriënboer et al.,

2003) vielversprechende Hilfsmittel darstellen, um die Lernwirksamkeit von Videos zu verbessern. Ein Blick auf die empirische Forschung zeigt, dass sich die jeweilige Art des Signaling und das Level des Segmentings studienabhängig stark voneinander unterscheiden (vgl. Kapitel 1.3.1). Dies geht aus den vielfältigen Ausprägungsformen (beim Signaling z. B. das Flashing oder Spotting; beim Segmenting z. B. die jeweilige Länge der Segmente) und ihrer spezifischen Eignung für die jeweiligen Lernmaterialien (z. B. Text, Animationen oder Videos) hervor (vgl. Rey et al., 2019; S. Schneider et al., 2018). Eine gleichzeitige Implementation von Signaling und Segmenting in einem experimentellen 2 x 2-Design wurde bei komplexen Videos bislang selten untersucht (vgl. Moreno, 2007), sodass ein Mangel an empirischer Evidenz existiert. Obwohl der positive Einfluss von Signaling und Segmenting in anderen Kontexten bereits belegt werden konnte, kann bisher keine empirisch fundierte Aussage zu dem Einsatz in komplexen Videos getroffen werden. Weiterhin wird von Butcher (2014) gefordert, dass sich die empirische Forschung stärker mit dem Fading von instruktionaler Unterstützung befasst und eine klare Differenzierung von konstanter Lernunterstützung erfolgen sollte. Obwohl einige empirische Studien die Auswirkungen des Fading auf das Lernen untersucht haben, fehlt es an empirischer Evidenz bezüglich eines potentiellen Mehrwerts gegenüber konstanter Lernunterstützung. Es ist daher mehr Forschung nötig, “to determine how changes in novice learners’ experience and understanding may require fading of instructional scaffolds” (Butcher, 2014, p. 196).

Laut der Cognitive Load Theory (Sweller & Chandler, 1994) ist davon auszugehen, dass eine Komplexitätsreduktion durch Signaling und Segmenting sowie Fading instruktionaler Unterstützung den Aufbau von kognitiven Schemata beim Lernen mit komplexen Videos unterstützt, da mehr kognitive Ressourcen für lernbezogene Prozesse (Optimierung des Germane Cognitive Loads) genutzt werden können. Das übergeordnete Ziel der vorliegenden Arbeit stellt daher die empirische Überprüfung der Lernwirksamkeit dieser komplexitätsreduzierenden Maßnahmen anhand der Cognitive Load Theory (Sweller & Chandler, 1994) dar. Hierzu wurden inszenierte Unterrichtsvideovignetten auf unterschiedliche Weise bearbeitet und zu Trainingszwecken verwendet. Es wird angenommen, dass eine Komplexitätsreduktion bei den Unterrichtsvideovignetten zu einer Steigerung der Lerneffektivität von videobasierten Trainings führen kann. Da empirische Studien (vgl. Kapitel 1.3.1 und Kapitel 1.3.2) den positiven Einfluss von Signaling, Segmenting und Fading instruktionaler Unterstützung auf den Lernzuwachs von Lernenden belegen konnten, wurden zum Zwecke der folgenden Studien Daten von angehenden Lehrkräften (Lehramtsstudierende im Bachelor-

Studiengang Haupt-, Real- und Gesamtschule, Wahlpflichtseminar der Universität Duisburg-Essen) erhoben, welche Aussagen über den Lernzuwachs und die kognitive Belastung der Lernenden ermöglichen. Zudem wurde das situative Interesse der Lernenden erhoben, da es als erklärende Variable für einen möglichen Lernzuwachs dienen könnte (vgl. Hidi & Renninger, 2006).

Insgesamt werden in den folgenden Kapiteln vier empirische Studien⁷ vorgestellt. In allen Studien wurden inszenierte Unterrichtsvideovignetten, d. h. nach einem Drehbuch produzierte Videovignetten, verwendet. Die Videovignetten wurden im Teilprojekt „CLIPSS“ (CLassroom management In Primary and Secondary Schools; www.clipss.de) des Projekts „ProViel“ der Universität Duisburg-Essen entwickelt (Wolfswinkler & van Ackeren, 2020). Das zweite Kapitel beschreibt daher die Entwicklungsarbeit der Videovignetten (vgl. Kapitel 2.3) und liefert einen Einblick in die methodische Herangehensweise bei der Entwicklungsarbeit. Daran anknüpfend werden zwei empirische Studien (I und II) zur Pilotierung der Unterrichtsvideovignetten vorgestellt. Der Fokus beider Studien liegt auf der durch die Betrachtenden empfundenen Authentizität, da diese als wichtiges Qualitätsmerkmal von Unterrichtsvideovignetten herangezogen werden kann (Gartmeier, 2014). Das Ziel beider Studien ist es, Aussagen zur empfundenen Authentizität der Videovignetten treffen zu können. Dazu werden Daten von angehenden Lehrkräften herangezogen, welche aus zwei Stichproben stammen. In der ersten Studie betrachteten Lehramtsstudierende Unterrichtsvideomaterial (insgesamt sechs Videovignetten). Die Art des Videomaterials wurde dabei entsprechend eines 2 x 2-Designs auf unterschiedliche Weise variiert (Signaling/Segmenting, mit/ohne). Nach der Betrachtung aller Unterrichtsvideovignetten wurden die Studierenden gebeten, ihre empfundene Authentizität in Bezug auf das Videomaterial einzuschätzen. In der zweiten Studie betrachteten Lehramtsstudierende ausschließlich sechs unbearbeitete Unterrichtsvideovignetten (ohne Signaling/Segmenting). Die Studierenden schätzten die empfundene Authentizität dabei in Bezug auf jede einzelne Unterrichtsvideovignette ein. Zusammenfassend lautet die Forschungsfrage der ersten und zweiten Studie demnach: *Inwiefern werden die entwickelten inszenierten Unterrichtsvideovignetten durch die Teilnehmenden als authentisch eingeschätzt?*

Auf Basis von M. Kramer et al. (2020) wird angenommen, dass authentizitätsfördernde Aspekte (z.B. Auswahl einer geeigneten Kameraperspektive, Einbezug von erfahrenen Lehrkräften in die Entwicklungsarbeit, Abbildung von Teilausschnitten des Curriculums)

⁷ Kapitel 3 und 4 sind in englischer Sprache verfasst, da die Studien zur Einreichung in internationalen Fachzeitschriften vorgesehen sind.

die empfundene Authentizität bei inszenierten Unterrichtsvideovignetten positiv beeinflussen können. Aufgrund der methodischen Herangehensweise bei der Videovignettenentwicklung (vgl. Kapitel 2.3) wird daher angenommen, dass die Studierenden die CLIPSS-Videovignetten trotz Inszenierung als (eher) authentisch einschätzten. Darüber hinaus werden Zusammenhänge und Unterschiede zwischen den einzelnen Unterrichtsvideovignetten untersucht, um eine detaillierte Auskunft über das entwickelte Unterrichtsvideomaterial liefern zu können (vgl. Kapitel 2.4). Dazu werden unterschiedliche Variablen in die Berechnungen einbezogen (Videoart: „unbearbeitet/bearbeitet“ und „mit Signaling/mit Segmenting/mit Signaling und Segmenting“; Videoinhalt: „Vokabelabfrage/Klassenregeln/Biologie-Experiment“; Variante: „eher gelungene/kritische Klassenführung“).

Das dritte Kapitel präsentiert anschließend die dritte Studie, welche sich mit dem Einfluss des Signalings und Segmentings auf den Lernerfolg, die kognitive Belastung und das situative Interesse von Lehramtsstudierenden befasst. Die theoretische Grundlage bildet die Cognitive Load Theory (Sweller & Chandler, 1994), nach der eine Reduktion von Intrinsic Cognitive Load und Extraneous Cognitive Load zu mehr kognitiven Ressourcen führt, die für lernbezogene Prozesse (Germane Cognitive Load) genutzt werden können. Anhand eines 2 x 2-Designs wurden angehende Lehrkräfte mit Unterrichtsvideovignetten im Hinblick auf Klassenführung trainiert. Das Videomaterial wurde auf unterschiedliche Weise bearbeitet (Signaling/Segmenting, mit/ohne), sodass vier Ausprägungen desselben Videomaterials entstanden sind. Die Lehramtsstudierenden wurden randomisiert vier Vergleichsgruppen zugeordnet und mit den unterschiedlichen Ausprägungen des Videomaterials trainiert. Zudem wurde eine Kontrollgruppe hinzugezogen, welche ein Training zum Thema „Lernstrategien“ absolvierte. Zusammengefasst lautet die Forschungsfrage der dritten Studie daher: *Inwiefern steigert eine Komplexitätsreduktion durch Signaling und Segmenting die Lernwirksamkeit von Unterrichtsvideovignetten?*

Im Vergleich zu angehenden Lehrkräften der Kontrollgruppe können sich angehende Lehrkräfte aus den Experimentalgruppen reflexiv mit der Thematik der Klassenführung auseinandersetzen. Es wird daher ein positiver Einfluss der videobasierten Trainings auf das Klassenführungswissen von angehenden Lehrkräften angenommen. Ferner wird auf Basis der Cognitive Load Theory angenommen, dass Signaling und Segmenting einen positiven Einfluss auf den Wissenserwerb von Studierenden besitzen, da sie die kognitive Beanspruchung des Arbeitsgedächtnisses beim Lernen verringern (Mayer et al., 1999). Zudem werden positive Effekte von Signaling und Segmenting auf das situative Interesse erwartet, da komplexitätsreduziertes Lernmaterial zu einer geringeren Lernschwierigkeit führt und somit das

situative Interesse beim Lernen steigern kann (Hidi & Renninger, 2006). Weiterhin wird angenommen, dass das Signaling und Segmenting die kognitive Belastung während der videobasierten Trainings reduziert, da durch die Komplexitätsreduktion (geringerer Intrinsic Cognitive Load und Extraneous Cognitive Load) weniger kognitive Ressourcen beansprucht werden (Mayer et al., 1999; Sweller et al., 2003).

Im vierten Kapitel wird die vierte Studie vorgestellt, in der der Einfluss des Fadings von instruktionaler Unterstützung (Signaling und Segmenting) auf den Lernzuwachs und die kognitive Belastung von Lehramtsstudierenden untersucht wird. Die Studie soll Aussagen darüber ermöglichen, inwiefern das Fading von Signaling und Segmenting zu einer Steigerung der Lernwirksamkeit von Unterrichtsvideovignetten führen kann. Die vierte Studie basiert damit ebenfalls auf der Cognitive Load Theory (Sweller & Chandler, 1994) und enthält darauf aufbauend theoretische Annahmen zum Fading von instruktionaler Unterstützung (Sweller et al., 1998; Van Merriënboer et al., 2003; Van Merriënboer et al., 2006). Um Aussagen über den Einfluss des Fadings bei Lernenden treffen zu können, wurden angehende Lehrkräfte mit Unterrichtsvideovignetten im Hinblick auf Klassenführung trainiert. Die Lehramtsstudierenden wurden in einem 2 x 2-Design mit den Faktoren Signaling (konstant/abnehmend) und Segmenting (konstant/abnehmend) randomisiert vier Vergleichsgruppen zugeordnet.⁸ Die Daten können mit den Daten von angehenden Lehrkräften aus einem Lernstrategie-Training (Kontrollgruppe) verglichen werden. Die Forschungsfrage der vierten Studie lässt sich wie folgt zusammenfassen: *Inwiefern kann das Fading von instruktionaler Unterstützung (hier Signaling und Segmenting) die Lernwirksamkeit von Unterrichtsvideovignetten steigern?*

Wie bereits in der dritten Studie wird ein positiver Einfluss der videobasierten Trainings auf das Klassenführungswissen von angehenden Lehrkräften erwartet. Darüber hinaus wird ein positiver Einfluss von abnehmendem Signaling und abnehmendem Segmenting (Fading instruktionaler Unterstützung) auf den Wissenserwerb und die kognitive Belastung von Studierenden angenommen, während sich der Einsatz von konstanten Scaffolds bei zunehmendem Wissenserwerb nachteilig auf den weiteren Wissenserwerb auswirken sollte (vgl. Van Merriënboer et al., 2006). Es wird daher angenommen, dass das Fading instruktionaler Unterstützung eine Optimierung des Lernprozesses ermöglichen kann. Des

⁸ Bei konstantem Signaling bzw. Segmenting wurde die Lernunterstützung während des kompletten Videotraining gegeben. Bei abnehmendem Signaling bzw. Segmenting wurde die Lernunterstützung hingegen sukzessive reduziert (Fading-Prinzip; Van Merriënboer et al., 2003), bis keine Lernunterstützung mehr gegeben wurde.

Weiteren sollte das Fading von Signaling und Segmenting die kognitive Belastung über die Trainingszeit hinweg beeinflussen. Es ist eine offene Frage, inwiefern die Beeinflussung positiver oder negativer Art sein wird. Auf der einen Seite wird angenommen, dass das Fading von instruktionaler Unterstützung die kognitive Belastung der Lehramtsstudierenden während des videobasierten Trainings aufgrund der steigenden Aufgabenkomplexität erhöht. Auf der anderen Seite wird angenommen, dass das Fading von instruktionaler Unterstützung das Lernen fördert, und sich positiv auf die kognitive Belastung der Studierenden während des videobasierten Trainings auswirkt.

Das fünfte und letzte Kapitel dieser Arbeit fasst die zentralen Studienergebnisse zusammen, um sie anschließend zusammenhängend zu diskutieren. Abschließend folgen Implikationen zum empirischen Ertrag der Studienergebnisse und ein Ausblick auf zukünftige Forschungsfragen.

1.5 Literaturverzeichnis

- Ayres, P. & Paas, F. (2007). Can the cognitive load approach make instructional animations more effective? *Applied Cognitive Psychology*, 21, 811–820. doi: 10.1002/acp.1351
- Barth, V. L. (2017). *Professionelle Wahrnehmung von Störungen im Unterricht*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. doi: 10.1007/978-3-658-16371-6
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, 469–520. doi: 10.1007/s11618-006-0165-2
- Blomberg, G., Renkl, A., Sherin, M. G., Borko, H. & Seidel, T. (2013). Five research-based heuristics for using video in pre-service teacher education. *Journal for Educational Research Online*, 5, 90–114.
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E. & Shavelson, R. J. (2015). Beyond dichotomies. *Zeitschrift für Psychologie*, 223, 3–13. doi: 10.1027/2151-2604/a000194
- BMBF. (2016, 12. Oktober). *Bessere Studienbedingungen für Lehrer - BMBF*. Zugriff am 07.09.2020. Verfügbar unter <https://www.bmbf.de/de/lehrerbildung-qualitaetsoffensive-des-bundesbildungsministeriums-erfolgreich-3428.html>
- BMBF. (2019). *Grundlagen - BMBF Qualitätsoffensive Lehrerbildung*. Zugriff am 26.06.2021. Verfügbar unter <https://www.qualitaetsoffensive-lehrerbildung.de/de/grundlagen-1695.html>

- Bromme, R. (2014). *Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Wissens* (Standardwerke aus Psychologie und Pädagogik, Reprints, Bd. 7). Münster: Waxmann.
- Brünken, R., Plass, J. L. & Leutner, D. (2004). Assessment of cognitive load in multimedia learning with dual-task methodology: Auditory load and modality effects. *Instructional Science*, 32, 115-132. doi: 10.1023/B:TRUC.0000021812.96911.c5
- Butcher, K. R. (2014). The multimedia principle. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (S. 174–205). Cambridge: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9781139547369.010
- Clarke, T., Ayres, P. & Sweller, J. (2005). The impact of sequencing and prior knowledge on learning mathematics through spreadsheet applications. *Educational Technology Research and Development*, 53(3), 15–24.
- Dicke, T., Elling, J., Schmeck, A. & Leutner, D. (2015). Reducing reality shock: The effects of classroom management skills training on beginning teachers. *Teaching and Teacher Education*, 48, 1–12. doi: 10.1016/j.tate.2015.01.013
- Dicke, T., Holzberger, D., Kunina-Habenicht, O., Linninger, C., Schulze-Stocker, F., Seidel, T. et al. (2016). „Doppelter Praxisschock“ auf dem Weg ins Lehramt. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 63, 244–257.
- Dicke, T., Parker, P. D., Marsh, H. W., Kunter, M., Schmeck, A. & Leutner, D. (2014). Self-efficacy in classroom management, classroom disturbances, and emotional exhaustion: A moderated mediation analysis of teacher candidates. *Journal of Educational Psychology*, 106, 569–538.
- Dubs, R. (2008). Lehrerbildung zwischen Theorie und Praxis. In E.-M. Lankes (Hrsg.), *Pädagogische Professionalität als Gegenstand empirischer Forschung* (S. 11–28). Münster: Waxmann.
- Fölling-Albers, M., Hartinger, A. & Mörtl-Hafizovic, D. (2004). Situiertes Lernen in der Lehrerbildung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 50, 727–747.
- Gartmeier, M. (2014). *Fiktionale Videofälle in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung*. Langnau, Emmental: Schweizerische Gesellschaft für Lehrerinnen- und Lehrerbildung (SGL).
- Gaudin, C. & Chaliès, S. (2015). Video viewing in teacher education and professional development. A literature review. *Educational Research Review*, 16, 41–67. doi: 10.1016/j.edurev.2015.06.001
- Gold, B., Förster, S. & Holodyski, M. (2013). Evaluation eines videobasierten Trainingsseminars zur Förderung der professionellen Wahrnehmung von Klassenführung im

- Grundschulunterricht. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 27, 141–155. doi: 10.1024/1010-0652/a000100
- Gold, B., Pfirmann, C. & Holodynski, M. (2021). Promoting professional vision of classroom management through different analytic perspectives in video-based learning environments. *Journal of Teacher Education*, 72, 431–447. doi: 10.1177/0022487120963681
- Grossman, P., Compton, C., Igra, D., Ronfeldt, M., Shahan, E. & Williamson, P. W. (2009). Teaching practice: A cross-professional perspective. *Teachers College Record*, 111, 2055–2100.
- Hellermann, C., Gold, B. & Holodynski, M. (2015). Förderung von Klassenführungsfähigkeiten im Lehramtsstudium. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 47, 97–109. doi: 10.1026/0049-8637/a000129
- Helmke, A. (2007). *Unterrichtsqualität erfassen, bewerten, verbessern* (Schulisches Qualitätsmanagement, 6. Aufl.). Seelze: Klett Kallmeyer.
- Helmke, A. (2014). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts; [berücksichtigt die Hattie-Studien]* (5. Aufl.). Seelze: Klett Kallmeyer.
- Hidi, S. & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41, 111–127. doi: 10.1207/s15326985ep4102_4
- Ibrahim, H. & Baumann, C. (2021, 18. Februar). *Lehramtsstudierende – die Rettung in der Pandemie?* Zugriff am 28.06.2021. Verfügbar unter <https://deutsches-schulportal.de/kolumnen/kreidestaub-lehramtsstudierende-an-schulen-die-rettung-in-der-pandemie/>
- Jahn, G., Stürmer, K., Seidel, T. & Prenzel, M. (2014). Professionelle Unterrichtswahrnehmung von Lehramtsstudierenden. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 46, 171–180. doi: 10.1026/0049-8637/a000114
- Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P. & Sweller, J. (2003). The expertise reversal effect. *Educational Psychologist*, 38, 23–31.
- Kalyuga, S., Chandler, P. & Sweller, J. (1998). Levels of expertise and instructional design. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 40, 1–17. doi: 10.1518/001872098779480587
- Kalyuga, S. & Singh, A.-M. (2016). Rethinking the boundaries of cognitive load theory in complex learning. *Educational Psychology Review*, 28, 831–852. doi: 10.1007/s10648-015-9352-0

- Karliczek, A. (2018, 07. November). *Rede anlässlich des 2. Programmkongress der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ in Berlin*. BMBF. Zugriff am 26.06.2021. Verfügbar unter <https://www.bmbf.de/de/mehr-geld-fuer-die-digitalisierung-in-der-lehrerbildung-7270.html>
- Kester, L. & Kirschner, P. A. (2009). Effects of fading support on hypertext navigation and performance in student-centered e-learning environments. *Interactive Learning Environments*, 17, 165–179. doi: 10.1080/10494820802054992
- Kingry, M. A., Havard, B., Robinson, R. & Islam, M. (2015). Instructional fading and student performance in principles of accounting instruction. *Journal of Educational Technology Systems*, 44, 53–68. doi: 10.1177/0047239515598519
- Kleinknecht, M. & Schneider, J. (2013). What do teachers think and feel when analyzing videos of themselves and other teachers teaching? *Teaching and Teacher Education*, 33, 13–23. doi: 10.1016/j.tate.2013.02.002
- KMK. (2018, 11. Oktober). *Länder benötigen jährlich rund 32.000 Lehrkräfte bis 2030*. Zugriff am 10.06.2021. Verfügbar unter <https://www.kmk.org/aktuelles/artikelansicht/laender-benoetigen-jaehrlich-rund-32000-lehrkraefte-bis-2030.html>
- König, J. & Kramer, C. (2016). Teacher professional knowledge and classroom management. On the relation of general pedagogical knowledge (GPK) and classroom management expertise (CME). *ZDM*, 48, 139–151. doi: 10.1007/s11858-015-0705-4
- Kopmann, H. & Zeinz, H. (2016). Lehramtsstudierende und Inklusion. Einstellungsbezogene Ressourcen, Belastungsempfinden in Hinblick auf unterschiedliche Förderbedürfnisse und Ideen zur Individualförderung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 62, 263–281.
- Kramer, C., König, J., Kaiser, G., Ligtoet, R. & Blömeke, S. (2017). Der Einsatz von Unterrichtsvideos in der universitären Ausbildung. Zur Wirksamkeit video- und transkriptgestützter Seminare zur Klassenführung auf pädagogisches Wissen und situationspezifische Fähigkeiten angehender Lehrkräfte. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20(S1), 137–164. doi: 10.1007/s11618-017-0732-8
- Kramer, M., Förtsch, C., Stürmer, J., Förtsch, S., Seidel, T. & Neuhaus, B. J. (2020). Measuring biology teachers’ professional vision: Development and validation of a video-based assessment tool. *Cogent Education*, 7, 1–28.
- Krammer, K. & Reusser, K. (2005). Unterrichtsvideos als Medium der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 23, 35–50.
- Kumschick, I. R., Piwowar, V., Ophardt, D., Barth, V., Krysmanski, K. & Thiel, F. (2017). Optimierung einer videobasierten Lerngelegenheit im Problem Based Learning Format

- durch Cognitive Tools. Eine Interventionsstudie mit Lehramtsstudierenden. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20, 93-113. doi: 10.1007/s11618-017-0728-4.
- Lenske, G. (2016). *Schülerfeedback in der Grundschule. Untersuchung zur Validität*. Münster: Waxmann Verlag.
- Lenske, G., Thillmann, H., Wirth, J., Dicke, T. & Leutner, D. (2015). Pädagogisch-psychologisches Professionswissen von Lehrkräften: Evaluation des ProwiN-Tests. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 18, 225–245. doi: 10.1007/s11618-015-0627-5
- Lenske, G., Wagner, W., Wirth, J., Thillmann, H., Cauet, E., Liepertz, S. & Leutner, D. (2016). Die Bedeutung des pädagogisch-psychologischen Wissens für die Qualität der Klassenführung und den Lernzuwachs der Schüler/innen im Physikunterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 19, 211–233. doi: 10.1007/s11618-015-0659-x
- Lenske, G., Wirth, J. & Leutner, D. (2017). Zum Einfluss des pädagogisch-psychologischen Professionswissens auf die Unterrichtsqualität und das situationale Interesse der Schülerinnen und Schüler. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 7, 229–253. doi: 10.1007/s35834-017-0200-9
- Leppink, J. & van den Heuvel, A. (2015). The evolution of cognitive load theory and its application to medical education. *Perspectives on Medical Education*, 4, 119–127. doi: 10.1007/s40037-015-0192-x
- Lin, L. & Atkinson, R. K. (2011). Using animations and visual cueing to support learning of scientific concepts and processes. *Computers & Education*, 56, 650–658. doi: 10.1016/j.compedu.2010.10.007
- Lowe, R. K. (2003). Animation and learning. Selective processing of information in dynamic graphics. *Learning and Instruction*, 13, 157–176. doi: 10.1016/S0959-4752(02)00018-X
- Livingston, C. & Borko, H. (1989). Expert-novice differences in teaching. A Cognitive Analysis and Implications for Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 40(4), 36–42. doi: 10.1177/002248718904000407
- Mayer, R. E. & Fiorella, L. (2014). Principles for reducing extraneous processing in multimedia learning: Coherence, signaling, redundancy, spatial contiguity, and temporal contiguity principles. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (Cambridge handbooks in psychology, S. 279–315). Cambridge: Cambridge University Press.

- Mayer, R. E., Moreno, R., Boire, M. & Vagge, S. (1999). Maximizing constructivist learning from multimedia communications by minimizing cognitive load. *Journal of Educational Psychology, 91*, 638–643.
- Mayer, R. E. & Pilegard, C. (2014). Principles for managing essential processing in multimedia learning: Segmenting, pretraining, and modality principles. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (Cambridge handbooks in psychology, S. 316–344). Cambridge: Cambridge University Press.
- Moreno, R. (2007). Optimising learning from animations by minimising cognitive load. Cognitive and affective consequences of signalling and segmentation methods. *Applied Cognitive Psychology, 21*, 765–781. doi: 10.1002/acp.1348
- Nguyen, F. & Clark, R. (Learning Solutions Magazine, Hrsg.). (2005, 7. November). *Balancing three sources of cognitive load to maximize efficiency*. Zugriff am 04.08.2017. Verfügbar unter <https://www.learningsolutionsmag.com/articles/245/efficiency-in-e-learning-proven-instructional-methods-for-faster-better-online-learning>
- OECD. (2016). *Low-performing students. Why they fall behind and how to help them succeed (PISA)*. Paris: OECD Publishing.
- Oser, F., Heinzer, S. & Salzmann, P. (2010). Die Messung der Qualität von professionellen Kompetenzprofilen von Lehrpersonen mithilfe der Einschätzung vom Filmvignetten. Chancen und Grenzen des advokatorischen Ansatzes. *Unterrichtswissenschaft, 38*, 5–28.
- Ozcelik, E., Arslan-Ari, I. & Cagiltay, K. (2010). Why does signaling enhance multimedia learning? Evidence from eye movements. *Computers in Human Behavior, 26*, 110–117. doi: 10.1016/j.chb.2009.09.001
- Paas, F. & Sweller, J. (2014). Implications of Cognitive Load Theory for multimedia learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (Cambridge handbooks in psychology, S. 27–42). Cambridge: Cambridge University Press.
- Pollock, E., Chandler, P. & Sweller, J. (2002). Assimilating complex information. *Learning and Instruction, 12*, 61–86. doi: 10.1016/S0959-4752(01)00016-0
- Reh, S. & Schelle, C. (2010). Der Fall im Lehrerstudium - Kasuistik und Reflexion. In C. Schelle, K. Rabenstein & S. Reh (Hrsg.), *Unterricht als Interaktion. Ein Fallbuch für die Lehrerbildung* (S. 13–23). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Renkl, A., Atkinson, R., Maier, U. H. & Staley, R. (2002). From example study to problem solving: Smooth transitions help learning. *The Journal of Experimental Education, 70*, 293–315. doi: 10.1080/00220970209599510

- Renkl, A., Atkinson, R. & Große, C. S. (2004). How fading worked solution steps works – A cognitive load perspective. *Instructional Science*, 32, 59–82. doi: 10.1023/B:TRUC.0000021815.74806.f6
- Rey, G. D., Beege, M., Nebel, S., Wirzberger, M., Schmitt, T. H. & Schneider, S. (2019). A meta-analysis of the segmenting effect. *Educational Psychology Review*, 31, 389–419. doi: 10.1007/s10648-018-9456-4
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking. Cognitive development in social context*. New York: Oxford university press.
- Santagata, R. & Angelici, G. (2010). Studying the impact of the lesson analysis framework on preservice teachers' abilities to reflect on videos of classroom teaching. *Journal of Teacher Education*, 61, 339–349. doi: 10.1177/0022487110369555
- Santagata, R., Zannoni, C. & Stigler, J. W. (2007). The role of lesson analysis in pre-service teacher education. An empirical investigation of teacher learning from a virtual video-based field experience. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10, 123–140. doi: 10.1007/s10857-007-9029-9
- Schmeck, A., Opfermann, M., van Gog, T., Paas, F. & Leutner, D. (2015). Measuring cognitive load with subjective rating scales during problem solving: differences between immediate and delayed ratings. *Instructional Science*, 43, 93–114. doi: 10.1007/s11251-014-9328-3
- Schneider, J., Kleinknecht, M., Bohl, T., Kuntze, S., Rehm, M. & Syring, M. (2016). Unterricht analysieren und reflektieren mit unterschiedlichen Fallmedien: Ist Video wirklich besser als Text. *Unterrichtswissenschaft*, 44, 474–490.
- Schneider, S., Beege, M., Nebel, S. & Rey, G. D. (2018). A meta-analysis of how signaling affects learning with media. *Educational Research Review*, 23, 1–24. doi: 10.1016/j.edurev.2017.11.001
- Schwindt, K. (2008). *Lehrpersonen betrachten Unterricht. Kriterien für die kompetente Unterrichtswahrnehmung* (Empirische Erziehungswissenschaft, Bd. 10). Zugl.: Kiel, Univ., Diss., 2007. Münster: Waxmann.
- Seidel, T., Blomberg, G. & Stürmer, K. (2010). „Observer“. Validierung eines videobasierenden Instruments zur Erfassung der professionellen Wahrnehmung von Unterricht. In E. Klieme, D. Leutner & M. Kenk (Hrsg.), *Kompetenzmodellierung. Zwischenbilanz des DFG-Schwerpunktprogramms und Perspektiven des Forschungsansatzes* (Zeitschrift für Pädagogik. Beiheft. 56, S. 296–306). Weinheim: Beltz Juventa.

- Seidel, T. & Prenzel, M. (2008). Wie Lehrpersonen Unterricht wahrnehmen und einschätzen - Erfassung pädagogisch-psychologischer Kompetenzen mit Videosequenzen. In M. Prenzel, I. Gogolin & H.-H. Krüger (Hrsg.), *Kompetenzdiagnostik*. (S. 201–216). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. doi: 10.1007/978-3-531-90865-6_12
- Seidel, T., Stürmer, K., Blomberg, G., Kobarg, M. & Schwindt, K. (2011). Teacher learning from analysis of videotaped classroom situations: Does it make a difference whether teachers observe their own teaching or that of others? *Teaching and Teacher Education*, 27, 259–267. doi: 10.1016/j.tate.2010.08.009
- Seidel, T. & Thiel, F. (2017). Standards und Trends der videobasierten Lehr-Lernforschung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20(S1), 1–21. doi: 10.1007/s11618-017-0726-6
- Sherin, M. G. (2007). The development of teachers' professional vision in video clubs. In R. Goldman, R. Pea, B. Barron & S. J. Derry (Hrsg.), *Video research in the learning sciences* (S. 383–395). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Sherin, M. G. & van Es, E. A. (2009). Effects of video club participation on teachers' professional vision. *Journal of Teacher Education*, 60, 20–37. doi: 10.1177/0022487108328155
- Sokola, I. (2020, 13. August). Digitalisierung: Bundesregierung will in digitalen Unterricht investieren. *Die Zeit*. Zugriff am 07.09.2020. Verfügbar unter <https://www.zeit.de/gesellschaft/schule/2020-08/digitalisierung-bundesregierung-unterstuetzung-schulen-lehrer-schueler>
- Spiewak, M. (2019, 16. Oktober). Lehrermangel: Kommt jetzt die Viertageweche für Schüler? *Die Zeit*. Zugriff am 07.09.2020. Verfügbar unter <https://www.zeit.de/2019/42/lehrermangel-schule-unterricht-teilzeit-loesungen-schulbetrieb>
- Steffensky, M., Gold, B., Holodynski, M. & Möller, K. (2015). Professional vision of classroom management and learning support in science classroom - Does professional vision differ across general and content-specific classroom interactions? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 351–368. doi: 10.1007/s10763-014-9607-0
- Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Educational Psychology Review*, 22, 123–138. doi: 10.1007/s10648-010-9128-5
- Sweller, J., Ayres, P. & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive Load Theory* (Explorations in the Learning Sciences, Instructional Systems and Performance Technologies, vol. 1, 1st

- ed.). New York, NY: Springer Science+Business Media LLC. doi: 10.1007/978-1-4419-8126-4
- Sweller, J. & Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn. *Cognition and Instruction*, 12, 185–233.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G. & Paas, F. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10, 251–296.
- SWR (2021, 08. Juni). *Corona-Lernlücken: Rund 900 Lehramtsstudierende wollen Schülern in BW*. Zugriff am 28.06.2021. Verfügbar unter <https://www.swr.de/swraktuell/baden-wuerttemberg/lernluecken-schulen-bw-lehramtsstudierende-sollen-helfen-100.html>
- Syring, M., Bohl, T., Kleinknecht, M., Kuntze, S., Rehm, M. & Schneider, J. (2015). Video or text in case-based teacher education? An examination of the effects of different media on cognitive load and motivational-emotional processes in case-based learning. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 18, 667–685. doi: 10.1007/s11618-015-0631-9
- Terhart, E., Schulze-Stocker, F., Kunina-Habenicht, O., Dicke, T., Förster, D., Lohse-Bossenz, H. et al. (2012). Bildungswissenschaftliches Wissen und der Erwerb professioneller Kompetenz in der Lehramtsausbildung. Eine Kurzdarstellung des BilWiss-Projekts. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 5, 96–106.
- Ter Vrugte, J., Jong, T. de, Vandercruyssen, S., Wouters, P., van Oostendorp, H. & Elen, J. (2017). Computer game-based mathematics education: Embedded faded worked examples facilitate knowledge acquisition. *Learning and Instruction*, 50, 44–53. doi: 10.1016/j.learninstruc.2016.11.007
- Van Ackeren, I., Aufenanger, S., Eickelmann, B., Friedrich, S., Kammerl, R., Knopf, J. et al. (2019). Digitalisierung in der Lehrerbildung. Herausforderungen, Entwicklungsfelder und Förderung von Gesamtkonzepten. *DDS – Die Deutsche Schule*, 111, 103–119. doi: 10.31244/dds.2019.01.10
- Van den Bogert, N., van Bruggen, J., Kostons, D. & Jochems, W. (2014). First steps into understanding teachers' visual perception of classroom events. *Teaching and Teacher Education*, 37, 208–216. doi: 10.1016/j.tate.2013.09.001
- Van Gog, T. (2014). The signaling (or cueing) principle in multimedia learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (Cambridge handbooks in psychology, S. 263–278). Cambridge: Cambridge University Press.

- Van Merriënboer, J. J. G. (1997). *Training complex cognitive skills. A four-component instructional design model for technical training*. Englewood Cliffs, N.J: Educational Technology Publ.
- Van Merriënboer, J. J. G. & Kester, L. (2014). The four-component instructional design model: Multimedia principles in environments for complex learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (Cambridge handbooks in psychology, S. 104–148). Cambridge: Cambridge University Press.
- Van Merriënboer, J. J. G., Kester, L. & Paas, F. (2006). Teaching complex rather than simple tasks: balancing intrinsic and germane load to enhance transfer of learning. *Applied Cognitive Psychology*, 20, 343–352. doi: 10.1002/acp.1250
- Van Merriënboer, J. J. G., Kirschner, P. A. & Kester, L. (2003). Taking the load off a learner's mind: Instructional design for complex learning. *Educational Psychologist*, 38, 5–13. doi: 10.1207/S15326985EP3801_2
- Van Merriënboer, J. J. G. & Sweller, J. (2010). Cognitive load theory in health professional education: design principles and strategies. *Medical Education*, 44, 85–93. doi: 10.1111/j.1365-2923.2009.03498.x
- Voss, T., Kunter, M., Seiz, J., Hoehne, V. & Baumert, J. (2014). Die Bedeutung des pädagogisch-psychologischen Wissens von angehenden Lehrkräften für die Unterrichtsqualität. *Zeitschrift für Pädagogik*, 60, 184–201.
- Wolff, C. E., Jarodzka, H., van den Bogert, N. & Boshuizen, H. P. A. (2016). Teacher vision: Expert and novice teachers' perception of problematic classroom management scenes. *Instructional Science*, 44, 243–265. doi: 10.1007/s11251-016-9367-z
- Wolff, C. E., van den Bogert, N., Jarodzka, H. & Boshuizen, H. P. A. (2014). Keeping an eye on learning. *Journal of Teacher Education*, 66, 68–85. doi: 10.1177/0022487114549810
- Wolfswinkler, G. & van Ackeren, I. (2020). Schul-, Unterrichts- und Professionsforschung als Basis einer evidenzgestützten Qualitätsentwicklung der Lehrerbildung. Das Projekt Professionalisierung für Vielfalt (ProViel) an der Universität Duisburg-Essen. *Unikate. Berichte aus Forschung und Lehre*, 55, 58–67.
- Zheng, R. & Cook, A. (2012). Solving complex problems. A convergent approach to cognitive load measurement. *British Journal of Educational Technology*, 43, 233–246. doi: 10.1111/j.1467-8535.2010.01169.x

2 Studie I und II

Classroom management In Primary and Secondary Schools (CLIPSS): Entwicklung, Aufbereitung und empfundene Authentizität von inszenierten Videovignetten zum Thema „Klassenführung“

Zusammenfassung

Videovignetten können Unterrichtssituationen komplex abbilden, wodurch sie sich zu Trainingszwecken besonders eignen. Inszenierte Videovignetten besitzen dabei Vorteile gegenüber Videos von realem Unterricht (z. B. datenschutzrechtliche Unbedenklichkeit und Möglichkeit zur didaktischen Reduktion auf eine spezifische Thematik). In dem vorliegenden Beitrag wurden inszenierte Unterrichtsvideovignetten entwickelt, welche klassenführungsrelevante Unterrichtssituationen kontrastierend (eher gelungen/eher kritisch) abbilden. Angehende Lehrkräfte, d. h. hier Lernende, die noch wenig über Klassenführung wissen, sind häufig durch die Komplexität von Unterrichtsvideos kognitiv überfordert (Syring et al., 2015). Deshalb wurde mithilfe zweier multimedialer Gestaltungsprinzipien (hier Signaling und Segmenting; Mayer & Fiorella, 2014; Mayer & Pilegard, 2014) die Komplexität der Videovignetten reduziert. Inszenierte Videovignetten können von den Betrachtenden jedoch als unauthentisch empfunden werden, da sie im Vergleich zu Videovignetten von realem Unterricht nachgestellte Unterrichtssituationen beinhalten. Da die empfundene Authentizität ein wichtiges Qualitätsmerkmal von Unterrichtsvideos darstellt (vgl. Blomberg, Renkl, Sherin, Borko & Seidel, 2013; Gartmeier, 2014), wurden mit den inszenierten Videovignetten zwei Studien durchgeführt. Die Studienergebnisse weisen darauf hin, dass die Videovignetten von den Teilnehmenden zu einem großen Prozentsatz als authentisch eingeschätzt wurden. Die Diskussion erfolgt hinsichtlich potenzieller Gründe für einen empfundenen Authentizitätsmangel.

Schlüsselwörter: Lehrkräftebildung, Klassenführung, inszenierte Videovignetten, Komplexitätsreduktion, empfundene Authentizität

2.1 Einführung

Neben digitalen Herausforderungen beim Unterrichten stellen der Umgang mit Vielfalt und Heterogenität (z. B. Sprach- oder Leistungsunterschiede) sowie der Einbezug inklusiver Schüler*innen herausfordernde Aufgaben für Lehrkräfte dar. Mit den vielfältigen Anforderungen des Lehrberufes geht häufig eine erhöhte psychische Belastung einher, welche angesichts des Lehrkräftemangels stark im Zentrum von bildungspolitischen Diskussionen steht (Dicke, Elling, Schmeck & Leutner, 2015; OECD, 2016). Empirische Forschung konnte dabei einen positiven Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung von Klassenführungsstrategien, beruflicher Zufriedenheit und dem Wohlbefinden von Lehrkräften feststellen (Dicke et al., 2014). Eine gute Klassenführung stellt somit einen wichtigen Faktor dar, wenn es um die Erhaltung des Wohlbefindens (Dicke et al., 2014) und die Vermeidung des sogenannten Praxisschocks bei Berufseinsteiger*innen (Dicke et al., 2016) geht⁹. Angehende Lehrkräfte fühlen sich jedoch häufig gerade in Bezug auf Klassenführung nicht ausreichend vorbereitet (Evertson & Weinstein, 2006), weshalb der Umgang mit Unterrichtsstörungen als Herausforderung empfunden wird (Dicke et al., 2015; Wolff, van den Bogert, Jarodzka & Boshuizen, 2014). Die Theorie-Praxis-Verzahnung in der Lehrkräfteausbildung wird somit oft als unzureichend bemängelt (Dubs, 2008; Terhart et al., 2012). Eine stärkere Fokussierung auf handlungsnaher Lerninhalte könnte dazu beitragen, dass das Wohlbefinden von Lehrkräften gefördert und ein möglicher Praxisschock verhindert wird (vgl. Dicke et al., 2016; Karliczek, 2018; Van Ackeren et al., 2019). Unterrichtsvideos stellen ein vielversprechendes Medium dar, um fallbasiertes Lernen zu einem relativ frühen Zeitpunkt in der Lehrkräfteausbildung zu realisieren und eine größtmögliche Annäherung an die tatsächliche Unterrichtspraxis zu schaffen (Barth, 2017). Sie erlauben eine komplexe Abbildung von Unterrichtssituationen (Syring et al., 2015) und eine detaillierte Betrachtung, Reflexion und Diskussion der Unterrichtssituationen, ohne Handlungsdruck zu erzeugen (Krammer & Reusser, 2005). Darüber hinaus können Unterrichtsvideos wiederholt und pausiert werden oder die Betrachtung auf Unterrichtssituationen aus verschiedenen Blickwinkeln ermöglichen, wodurch interessante didaktische Möglichkeiten geschaffen werden können. Der gezielte Einsatz von Unterrichtsvideos bringt daher einzigartige Lernmöglichkeiten für angehende Lehrkräfte mit sich, bevor diese über eigene Lehrerfahrung verfügen (Kleinknecht & Gröschner, 2016).

⁹ Detailliertere Ausführungen zum Wohlbefinden von Lehrkräften finden sich bei Bönnte (in Vorbereitung).

Allgemein lassen sich Unterrichtsaufnahmen in zwei Arten differenzieren: Videos von realem Unterricht (z. B. Aufnahmen von Unterrichtsstunden oder Videovignetten) und inszenierte Unterrichtsvideovignetten (im englischsprachigen Raum als „Staged Videos“ oder „Scripted Videos“ bekannt)¹⁰. Während sich Videos von realem Unterricht auf reelle Unterrichtssituationen beziehen, die tatsächlich im regulären Klassenunterricht stattgefunden haben, beziehen sich inszenierte Videovignetten auf simulierte Unterrichtssituationen, „deren Handlungsverlauf mittels eines Skriptes vordefiniert und inszeniert ist“ (Barth, 2017, S. 257). Inszenierte Unterrichtsvideovignetten bieten im Vergleich zu Videos von realem Unterricht jedoch entscheidende Vorteile:

1. Ein Vorteil ergibt sich aufgrund der datenschutzrechtlichen Unbedenklichkeit von inszenierten Unterrichtsvideovignetten, welche die Berücksichtigung von ethischen Aspekten (Abbildung von Lehrkräften und Schüler*innen in kritischen Situationen) einschließt und damit eine Nutzung für Lehr-Lernzwecke vereinfacht.
2. Ein weiterer Vorteil entsteht durch die Inszenierung von Unterrichtssituationen, da diese die Fokussierung und Problematisierung von Teilaspekten guter Unterrichtspraxis (Helmke, 2007, 2014) ermöglicht. Inszenierte Videovignetten können dadurch eine spezifische Thematik abbilden, z. B. Aspekte der (verbalen und nonverbalen) Klassenführung, der Lehrkraft-Schüler-Beziehung, der Raumgestaltung, der Fehlerkultur, der Motivierung oder des Nähe-Distanz-Verhältnisses. Videos von realem Unterricht sind hingegen von dem natürlichen Unterrichtsverlauf abhängig, was das Abbilden von einzelnen Teilaspekten und problematischer Unterrichtspraxis erschwert (Barth, 2017; Gartmeier, 2014). Für den Kompetenzerwerb von angehenden Lehrkräften ist die Abbildung von professionsrelevanten Anforderungen und guten Beispielen für konzeptuelles Berufswissen jedoch äußerst hilfreich (Seidel & Thiel, 2017).
3. Ferner erlauben inszenierte Videovignetten eine Gegenüberstellung von Unterrichtssituationen mit abweichendem Handlungsverlauf (vgl. Barth, 2017). Die Kontrastierung von (eher) gelungener und (eher) kritischer Klassenführung kann beispielsweise ein didaktisches Mittel darstellen, um angehende Lehrkräfte auf die Auswirkungen der Klassenführung aufmerksam zu machen sowie einzelne Strategien der Klassenführung zu extrahieren und zu vergleichen.

¹⁰ Im Vergleich zu Videos von realem Unterricht werden „Staged Videos“ aufgrund der Inszenierung nicht als komplette Unterrichtseinheit abgedreht. Da sich dadurch kein zusammenhängender Mitschnitt einer Unterrichtsstunde ergibt, erweist sich die Bezeichnung „inszenierte Videovignetten“ in diesem Beitrag als geeignet.

4. Des Weiteren können Unterrichtssituationen bei inszenierten Videovignetten mehrfach eingefangen werden, was beim Videoschnitt die beste Szenenwahl mit möglichst hoher Ton- und Bildqualität erlaubt (Barth, 2017). Videos von realem Unterricht werden hingegen aus einmaligen Unterrichtsmitschnitten entwickelt, wodurch eine nachträgliche Verbesserung der Ton- und Bildqualität nur begrenzt möglich ist.
5. Zudem können inszenierte Videovignetten eine Reduktion der Unterrichtssituationen ermöglichen, sofern die Schauspieler*innen dem Unterrichtsgeschehen keine weiteren Ereignisse hinzufügen und mit ihren Handlungen daher nah am eigentlichen Handlungsstrang der Drehbücher bleiben. Der Handlungsverlauf bei Videos von realem Unterricht wird hingegen nicht durch Drehbücher vorgegeben und kann daher nicht von außen gesteuert werden.

Trotz der Vorteile sind inszenierte Unterrichtsvideovignetten bislang wenig verbreitet (Barth, 2017; Seidel & Thiel, 2017). Das Teilprojekt „CLIPSS“ (CLassroom management In Primary and Secondary Schools), welches im Projekt „ProViel“ (Professionalisierung für Vielfalt)¹¹ an der Universität Duisburg-Essen verortet ist (Wolfswinkler & van Ackeren, 2020), hat sich daher mit der Entwicklung von inszenierten Unterrichtsvideovignetten zum Thema „Klassenführung“ befasst.

2.1.1 Empirische Befunde zur Wirkungsweise von Unterrichtsvideovignetten

Mit der geringen Verbreitung von inszenierten Unterrichtsvideovignetten geht ein Mangel an empirischen Studien einher, welche ihre Wirkungsweise untersucht haben (vgl. Gartmeier, 2014; Seidel & Thiel, 2017). Zwar haben Kumschick et al. (2017) in einer Studie das Klassenführungswissen von Studierenden bei der Arbeit mit inszenierten Unterrichtsvideovignetten innerhalb eines video- und problembasierten Lernarrangements betrachtet, dabei jedoch nicht den Wissenszuwachs anhand eines Pre-Post-Designs analysiert. Darüber hinaus untersuchten Piwowar, Barth, Ophardt und Thiel (2018) sowie M. Kramer et al. (2020) die empfundene Authentizität bei inszenierten Videovignetten und kamen zu dem Ergebnis, dass das in den Studien untersuchte Unterrichtsvideomaterial als durchaus authentisch empfunden wurde. Andere empirische Studien zur Wirkungsweise von inszenierten Unterrichtsvideovignetten nehmen vornehmlich die Steigerung der professionellen Unterrichtswahrnehmung in den Blick (vgl. M. Kramer et al., 2020; Seidel & Thiel, 2017). Das Wissen um

¹¹ Das Projekt „ProViel“ wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.

Klassenführung wird dabei als notwendige Voraussetzung für den Erwerb einer professionellen Unterrichtswahrnehmung gesehen (Blömeke et al., 2015), sodass das Vorhandensein einer professionellen Unterrichtswahrnehmung als Indikator für die Qualität des professionsspezifischen Wissens dient (vgl. Seidel & Stürmer, 2014).

Im Vergleich dazu wurde die Wirkungsweise von Videos von realem Unterricht im Hinblick auf den Wissenserwerb um Klassenführung bereits detaillierter untersucht. Empirische Befunde zeigen, dass die Arbeit mit Unterrichtsvideos zu einer Steigerung des pädagogisch-psychologischen Wissens von Lehramtsstudierenden führen kann (C. Kramer, König, Kaiser, Ligtvoet & Blömeke, 2017). Zudem bringt die Arbeit mit Unterrichtsvideos viel Freude mit sich, sie kann sich jedoch insbesondere bei angehenden Lehrkräften (hier Lernende, die noch wenig über Klassenführung wissen) kognitiv belastend auswirken (Syring et al., 2015; C. Kramer et al., 2017). Da das Vorhandensein von Klassenführungsexpertise stark von dem Erfahrungslevel einer Lehrkraft abhängt (König & Kramer, 2016), verwundert es nicht, dass sich die Handhabung von Unterrichtsstörungen gerade für angehende Lehrkräfte als herausfordernd darstellt (Dicke et al., 2015). Hinsichtlich der Aneignung von Klassenführungswissen gestaltet sich der Einsatz von Unterrichtsvideos in der Lehrkräfteausbildung somit als äußerst vielversprechend (Grossman et al., 2009; König & Kramer, 2016).

2.1.2 Klassenführung: Verortung, Definitionen und konzeptionelle Zugänge

Das Wissen um Klassenführung ist Kernbestandteil des pädagogisch-psychologischen Professionswissens von Lehrkräften (Lenske, Thillmann, Wirth, Dicke & Leutner, 2015; Voss, Kunter, Seiz, Hoehne & Baumert, 2014), welches als fächerübergreifendes Wissen um Strategien und Mittel zur Genese und Erhaltung lernförderlicher Bedingungen gilt (Baumert & Kunter, 2006). Die Bedeutung der Klassenführungsqualität wurde in der Forschung daher bereits zahlreich untersucht (vgl. Hattie, 2009; Lenske et al., 2016). Empirische Studien deuten darauf hin, dass das pädagogisch-psychologische Professionswissen von Lehrkräften mediiert über die Klassenführungsqualität das situationale Interesse und die Leistung der Schüler*innen positiv beeinflusst (Lenske et al., 2016; Lenske, Wirth & Leutner, 2017). Helmke betont, „dass kein anderes Merkmal so eindeutig und konsistent mit dem Leistungsniveau und dem Leistungsfortschritt von Schulklassen verknüpft ist wie die Klassenführung“ (Helmke, 2007, S. 78). Die vielfach zitierten Meta-Analysen von Hattie (2009) bestätigen zudem einen positiven Zusammenhang zwischen Klassenführung und der Leistung von Schüler*innen. Das Handeln von Lehrkräften trägt daher entscheidend zu dem Lernerfolg

von Schüler*innen bei (Brophy, 2006; Hattie, 2009; Helmke, 2014), was die Bedeutung der Klassenführung für die Lehrkräftebildung unterstreicht.

In den vergangenen Jahrzehnten haben sich zahlreiche Autor*innen mit der Bedeutung der Klassenführung beschäftigt, jedoch unterscheiden sich die Definitionen des Begriffs stark im Hinblick auf den Umfang, die Fokussierung und die Breite voneinander. Evertson und Weinstein (2006) verstehen unter Klassenführung die Gesamtheit von Handlungen, welche dazu verhelfen, eine Lernumgebung zu schaffen, in der akademisches und sozial-emotionales Lernen ermöglicht werden kann. Damit beziehen sie sich auf ein lehrkräftezentriertes Handlungsspektrum, welches sowohl direkte (z. B. Eingreifen bei Störungen) als auch indirekte Klassenführungsstrategien (z. B. Klarheit der Arbeitsanweisung) umfasst (vgl. Evertson & Weinstein, 2006). Darüber hinaus beziehen sich andere Autor*innen auch auf Handlungen, welche nicht den unmittelbaren Kontakt zwischen Lehrkraft und Schüler*innen umfassen. Steins, Behnke und Haep (2015) nennen hier die Gestaltung der Lernumgebung als eine solche Handlung. Ferner thematisieren Evertson und Weinstein (2006), wie auch schon Freiberg (1999), den präventiven Charakter von Klassenführungsstrategien. Freiberg (1999) beschreibt ein fürsorgliches, positives Lernklima als bedeutsam, wenn es um die Vermeidung von Unterrichtsstörungen geht. Damit geht Freiberg (1999) auf die sozial-emotionale Komponente der Klassenführung ein. Evertson und Weinstein (2006) greifen diese Komponente auf, indem sie Klassenführung auf die Steuerung des sozialen Klassengefüges beziehen. Eine verbesserte Steuerung des sozialen Klassengefüges durch eine gelungene Klassenführung kann demnach dazu führen, dass verbleibende Zeitressourcen für Lernprozesse genutzt werden können (vgl. Voss et al., 2014). Thiel (2016) beschreibt gutes Klassenmanagement ebenfalls vor dem Hintergrund der Lernzeitoptimierung. So umfasst Klassenmanagement „die Aufgabe der Steuerung der Interaktion der Schülerinnen und Schüler mit dem Ziel, die aktive Lernzeit für alle Schülerinnen und Schüler zu maximieren“ (Thiel, 2016, S. 85). Gute Klassenführung beinhaltet demnach die größtmögliche Reduktion von Unterrichtsstörungen bei zeitgleicher Aufrechterhaltung des Unterrichtsflusses (Kounin, 2006; Seidel & Thiel, 2017; Thiel, 2016). Des Weiteren wird angenommen, dass sowohl die Möglichkeit zur Mitbestimmung als auch die Verantwortungsübernahme von Schüler*innen zu einer positiven Lernatmosphäre beitragen (vgl. Lenske & Mayr, 2015). Lenske und Mayr (2015) gehen darauf ein, dass sich gute Klassenführung als Teil des pädagogischen Handelns in einer sozialen Interaktion vollzieht und situationale Faktoren dabei eine entscheidende Rolle spielen. So wählen Lehrkräfte mit einer eher gelungenen Klassenführung situationsabhängig die in ihren Augen geeignetste Klassenführungsstrategie und variieren damit ihr

Führungsverhalten in Abhängigkeit von den anvisierten Lernzielen (Lenske & Mayr, 2015). Zeitgleich werden die Lehrkräfte durch das Verhalten der Schüler*innen dazu angeregt, das eigene Führungsverhalten in der Klasse anzupassen, wenngleich diese Einflussnahme wesentlich geringer ausgeprägt ist als die Einflussnahme der Lehrkraft auf die Schüler*innen. Somit kann ein engagiertes Lernverhalten der Schüler*innen zu größeren Freiheiten im Unterrichtsablauf, einer geringeren Kontrolle durch die Lehrkraft und einer stärkeren Verantwortungsübergabe an die Schüler*innen führen (vgl. Lenske & Mayr, 2015).

Neben den Klassenführungsdefinitionen unterscheiden sich die Klassenführungsmodelle in ihrer Auslegung und ihrem Umfang ebenfalls stark voneinander. Helmke (2014) beschreibt effiziente Klassenführung als ein fachübergreifendes Gütekriterium von gelungenem Unterricht. Andere Aspekte von gelungenem Unterricht wie z. B. „Strukturiertheit und Klarheit“ oder „lernförderliches Unterrichtsklima“ subsummiert der Autor nicht unter effizienter Klassenführung, sondern stellt sie als Gütekriterien vergleichend nebeneinander (vgl. Helmke, 2014). Allerdings sind die Kriterien guten Unterrichts nach Helmke (2014) nicht völlig trennscharf, sodass es zu inhaltlichen Überlappungen kommt (vgl. Lenske, 2016). Durch die formale Abgrenzung der Gütekriterien wird dennoch deutlich, dass Helmke (2014) den Bereich der Klassenführung relativ eng definiert. Andere Autor*innen sehen hingegen mehrere der von Helmke formulierten Gütekriterien als Teilaspekt effizienter Klassenführung (z. B. Lenske & Mayr, 2015). Als wegweisend für die Klassenführungsforschung gelten dabei die Arbeiten von Jacob Kounin (1970; 1976; 2006), sodass weitere Entwicklungen der Bildungsforschung entscheidend durch ihn geprägt wurden. Im folgenden Abschnitt werden daher zunächst die Techniken der Klassenführung nach Kounin (1970, 2006) näher beschrieben. Im Anschluss erfolgt eine kurze Beschreibung des Linzer Konzepts der Klassenführung (Lenske & Mayr, 2015), welches auf den theoretischen Überlegungen von Kounin aufbaut, direkte und indirekte Strategien der Klassenführung umfasst und dabei einen Schwerpunkt auf präventive und proaktive Strategien der Klassenführung legt (vgl. Evertson & Weinstein, 2006). Ferner bezieht das Linzer Konzept der Klassenführung beziehungsfördernde Aspekte und damit die sozial-emotionale Komponente der Klassenführung mit ein.

In den 1970er Jahren beobachtete Kounin das Verhalten von Lehrkräften im Unterricht und verglich es mit der Anzahl der auftretenden Unterrichtsstörungen von Schüler*innen. Auf Basis der Studien formulierte Kounin vier Techniken der Klassenführung, welche die Reduktion von Unterrichtsstörungen und die Mitarbeit der Schüler*innen im Unterricht positiv beeinflussen: (a) *Allgegenwärtigkeit und Überlappung*, (b) *Reibungslosigkeit und*

Schwung, (c) Aufrechterhaltung des Gruppenfokus und (d) Vermeidung von programmiertem Überdruß.

a. Allgegenwärtigkeit und Überlappung

Unter Allgegenwärtigkeit fasst Kounin (2006) die Fähigkeit einer Lehrkraft, den Schüler*innen den Eindruck zu vermitteln, dass sie über das gesamte Klassengeschehen informiert ist. Von großer Bedeutung ist die Anwesenheit (oder Gegenwärtigkeit) der Lehrkraft, welche ermöglicht, dass Unterrichtsstörungen möglichst früh erkannt und unterbunden werden können. Dabei spielt sowohl der richtige Zeitpunkt als auch die Zurechtweisung der verantwortlichen Schülerin/des verantwortlichen Schülers eine Rolle, da somit erkenntlich wird, ob die Lehrkraft über „die Geschehnisse im Bilde“ (Kounin, 2006, S. 91) ist. Mit Überlappung meint Kounin hingegen die Fähigkeit der Lehrkraft zum gleichzeitigen Erledigen mehrerer Aufgaben (Multitasking). Diese Fähigkeit ist gegeben, sofern eine Lehrkraft in der Lage ist, auf Unterrichtsstörungen zu reagieren und gleichzeitig den Unterrichtverlauf aufrecht zu erhalten (Kounin, 2006). Eine fehlende Überlappung wird hingegen ersichtlich, wenn die Lehrkraft nicht in der Lage ist, Störungen und Unterrichtsfluss zeitgleich zu managen.

b. Reibungslosigkeit und Schwung

Nach Kounin (2006) ist die Reibungslosigkeit der Klassenführung dann gegeben, wenn der Übergang von einem Unterrichtsabschnitt zum nächsten möglichst „unproblematisch“ erfolgt. Die klare Kommunikation von den Regeln und der Unterrichtsstruktur durch die Lehrkraft hilft dabei, dass der Unterricht ohne Verzögerungen von einem Unterrichtsinhalt in den nächsten übergehen kann. Damit hängt die Reibungslosigkeit eng mit dem Schwung im Unterricht zusammen. Nach Kounin (2006) kann der Schwung im Unterricht dadurch aufrechterhalten werden, dass die Lehrkraft sowohl die Formulierung von Aufgaben als auch inhaltliche Erläuterungen kurz, klar und prägnant wählt. Damit soll ein langwieriges Umschweifen der Lehrkraft vermieden und das Verstehen für die Schüler*innen erleichtert werden.

c. Aufrechterhaltung des Gruppenfokus

Eine weitere Fähigkeit zur Führung der Klasse stellt laut Kounin (2006) die Aufrechterhaltung des Gruppenfokus dar. Elementar für diese Technik der Klassenführung ist die Einbindung aller Schüler*innen in das Unterrichtsgeschehen, was durch ein angemessenes Unterrichtsniveau erreicht werden kann. Eine heterogene Zusammenstellung der Schüler*innen macht eine Variation des Lehrkraftverhaltens hinsichtlich der individuellen Bedürfnisse

notwendig. So sollte bspw. die Aufgabenschwierigkeit an das Leistungsvermögen der Schüler*innen angepasst werden, um alle Schüler*innen durch den Unterricht erreichen und kognitiv ansprechen zu können. Die Erzeugung von Aufmerksamkeit mithilfe von sprachlichen Mitteln (z. B. Redepausen) oder die Variation von Unterrichtsmaterialien kann die Aufrechterhaltung des Gruppenfokus zudem unterstützen. Nach Kounin (2006) sollte die Lehrkraft den Gruppenfokus auch bei der Kontrolle des Arbeitsverhaltens berücksichtigen, da nur so die Mitarbeit jeder Schülerin/jedes Schülers sichergestellt werden kann.

d. Vermeidung von programmiertem Überdross

Die vierte Technik der Klassenführung fasst Kounin unter der Vermeidung von programmiertem Überdross (Kounin, 2006) zusammen. Lehrkräfte sollten demnach die Fähigkeit besitzen, den Schüler*innen ein Voranschreiten im Unterrichtsprozess zu vermitteln. Die Aufmerksamkeit der Schüler*innen soll dadurch beibehalten und die Entstehung von Langeweile sowie Abschweifungen vom Unterrichtsinhalt vermieden werden. Unterstützend wirkt das Erleben der Schüler*innen, Unterrichtsinhalte (erfolgreich) absolviert zu haben. Außerdem verhindern neue Herausforderungen (z. B. interessante Aufgabenstellungen) sowie unerwartete Aktivitäten (z. B. eine Variation der Arbeitsformen, Unterrichtsmaterialien oder -methoden) die Entstehung von anwachsendem Überdross.

Wenngleich Kounin in seinen ersten Forschungsarbeiten einen starken Fokus auf reaktive Handlungen der Lehrkraft legt, fokussiert er sich in seinen späteren Arbeiten verstärkt auch auf präventive Klassenführungsstrategien (vgl. Emmer & Stough, 2001; Kounin, 2006; Voss et al., 2014). Klassenführung kann demnach auch als „proaktive Steuerungsleistung der Lehrkräfte“ (Voss et al., 2014, S. 187) verstanden werden, bei der die Verhinderung von Störungen z. B. durch ein gutes Monitoring der Lehrkraft erzielt werden kann. Ein weiteres Beispiel für eine präventive Klassenführungsstrategie stellt auch die Vermeidung von programmiertem Überdross dar, welche die Lernmotivation von Schüler*innen aufrechterhalten und zur Reduktion von Unterrichtsstörungen beitragen soll. Zudem hebt Kounin erstmalig die Bedeutung der Lernumgebung und des strategischen Handelns von Lehrkräften für das Klassenmanagement hervor (Kounin, 1970; 1976) und richtet den Blickwinkel der Klassenführungsforschung damit erstmalig von der Lehrkräftepersönlichkeit weg (vgl. Emmer & Stough, 2001).

Das Linzer Konzept der Klassenführung (LKK; Lenske & Mayr, 2015) umfasst hingegen direkte und indirekte Klassenführungsstrategien. Es basiert auf dem Grundgedanken, dass sich Lehrkräfte mit ihrem Führungshandeln auseinandersetzen sollten, indem sie

Selbsteinschätzungen sowie Rückmeldungen ihrer Schüler/innen bzw. externer Beobachter/innen heranziehen (Lenske & Mayr, 2015), und ermöglicht eine Zuordnung der Klassenführungsstrategien zu drei Kategorien, darunter (a) die Förderung sozialer Beziehungen, (b) die Kontrolle des Verhaltens der Schüler*innen und (c) die Gestaltung des Unterrichts (vgl. Abbildung 2.1). Die theoretische und empirische Basis der Kategorien bilden dabei Rogers' Konzept der humanistischen Psychologie (Rogers, 1961), Kounins Techniken zur Kontrolle des Verhaltens von Schüler*innen (Kounin, 1970) und Helmkes Gütekriterien gelungenen Unterrichts (Helmke, 2014). Insgesamt können den drei Kategorien 24 Klassenführungsstrategien zugeordnet werden.

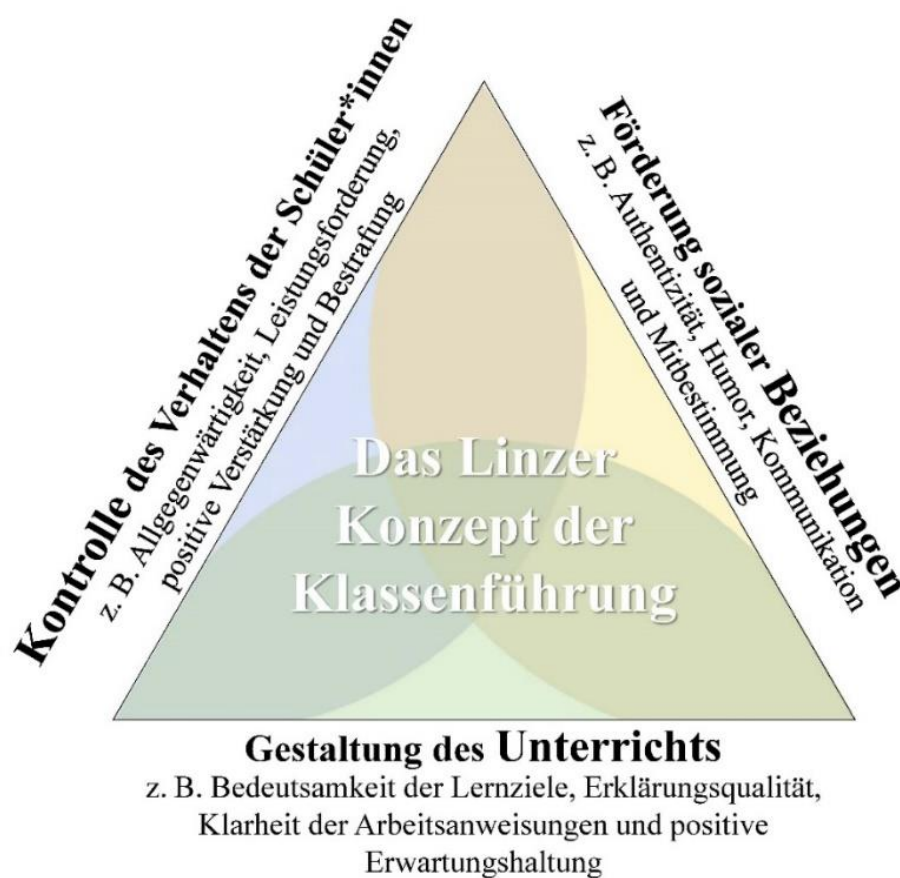


Abbildung 2.1: Das Linzer Konzept der Klassenführung und seine drei Kategorien (in Anlehnung an Lenske und Mayr, 2015)

In Anlehnung an das Linzer Konzept der Klassenführung wurde der „Linzer Diagnosebogen zur Klassenführung“ (LDK; Lenske & Mayr, 2015; Mayr, Eder, Fartacek, Lenske & Planzl, 2021) entwickelt, welcher eine Erfassung der 24 Klassenführungsstrategien ermög-

licht. Dazu ist jeder der 24 Klassenführungsstrategien ein Item (fiktive Aussage zu der jeweiligen Klassenführungsstrategie) zugeordnet, welche die jeweilige Klassenführungsstrategie repräsentiert (Single-Item-Ansatz).¹² Wenn man die Kategorien als empirisch prüfbare Faktoren betrachtet, lassen sich die Items teilweise mehreren Kategorien zuordnen, was zu einer Überlappung der Kategorien führt. So ist die Strategie „Positive Verstärkung“ theoretisch im Sinne des Behaviorismus der Kategorie „Kontrolle“ zuzuordnen. Die Anwendung von Lob zur Verhaltenssteuerung im Sinne der „Positiven Verstärkung“ wird jedoch empirisch auf Basis von Schüler*innenratings ebenfalls der Beziehung zugeordnet. Dies ergibt sich aufgrund dessen, dass sich Schüler*innen durch Lob bzw. Verstärkung häufig auch wertgeschätzt fühlen (vgl. Lenske & Mayr, 2015). Zudem konnten Zusammenhänge zwischen den einzelnen Kategorien des Linzer Konzepts der Klassenführung und verschiedenen Variablen, wie z. B. aggressivem Verhalten von Schüler*innen, empirisch nachgewiesen werden (Lenske & Mayr, 2015; Lenske et al., 2016). Ferner erweist sich die Kurzsкала des LDK über die Lehrkraft- und Schüler*innenperspektive hinweg als messinvariant, was der Verwendung zu Forschungszwecken ebenfalls zugutekommt (Krammer, Pflanzl, Lenske & Mayr, 2021). Das Linzer Konzept der Klassenführung eignet sich daher für die Verwendung in der Forschung in besonderem Maße.

Wenngleich Unterschiede zwischen den Techniken der Klassenführung nach Kounin (2006) und dem Linzer Konzept der Klassenführung (Lenske & Mayr, 2015) existieren, schließen beide Klassenführungsmodelle den Aspekt der Kontrolle in sich ein. Dem Kontrollaspekt wird somit literaturübergreifend eine große Bedeutung zugeschrieben. Eine Begründung könnte sein, dass sich gerade angehende Lehrkräfte herausgefordert fühlen, was den Umgang mit Unterrichtsstörungen angeht (Dicke et al., 2015). Das Linzer Konzept der Klassenführung (Lenske & Mayr, 2015) rückt mit seinem humanistischen Ansatz (vgl. Rogers, 1961) zusätzlich die Bedeutsamkeit der Beziehungsförderung für eine gelungene Klassenführung in den Fokus. Laut Lenske und Mayr (2015) kann eine Stärkung der Beziehung zwischen Lehrkraft und Schüler*innen sowie unter den Schüler*innen dazu beitragen, dass Unterrichtsstörungen reduziert, die Unterrichtsbeteiligung von Schüler*innen erhöht sowie die Einstellung der Schüler*innen zur Lehrkraft und zum Unterrichtsinhalt gesteigert wer-

¹² Für die Klassenführungsstrategie „Wertschätzung“ lautet das zugehörige Item z. B. „Ich glaube, sie mag uns“. Eine Beschreibung der Zuordnung und eine detaillierte Differenzierung der Klassenführungsstrategien findet sich bei Bönke (in Vorbereitung).

den. Das Linzer Konzept der Klassenführung bietet daher ein holistisches Klassenführungsmodell unter Einbezug von beziehungsfördernden Aspekten und wird im Folgenden als Grundlage zur Entwicklung der inszenierten Unterrichtsvideovignetten herangezogen.

2.2 Vertiefung: Komplexitätsreduktion von Unterrichtsvideovignetten

Videovignetten bilden Unterrichtssituationen simultan und multidimensional ab, wodurch sie eine hohe Komplexität mit sich bringen (Gold, Pfirrmann & Holodynski, 2021; Seidel, Stürmer, Blomberg, Kobarg & Schwindt, 2011; Syring et al., 2015; Van den Bogert, van Bruggen, Kostons & Jochems, 2014). Die Wahrnehmung von Unterrichtssituationen unterscheidet sich zwischen angehenden Lehrkräften (= Noviz*innen) und erfahrenen Lehrkräften (= Expert*innen) jedoch deutlich voneinander. Während angehende Lehrkräfte klassenführungsrelevante Klassenraumsituationen häufiger übersehen (Gold, Pfirrmann & Holodynski, 2021; Van den Bogert et al., 2014) oder sich auf eher unwichtige Details fokussieren (Santagata, Zannoni & Stigler, 2007), besitzen erfahrene Lehrkräfte eine präzisere Wahrnehmung und einen allumfassenderen Blick auf relevante Unterrichtsereignisse (Kleinnecht & Gröschner, 2016; Schwindt, 2008). Um Unterrichtssituationen sinnvoll zu reflektieren und einen Optimierungsbedarf für das Unterrichtshandeln einer Lehrkraft zu erkennen, bedarf es einer professionellen Unterrichtswahrnehmung (Jahn, Stürmer, Seidel & Prenzel, 2014). Um jedoch eine professionelle Wahrnehmungsform und Urteilskraft entwickeln zu können (Reh & Schelle, 2010), muss die Bildung von kognitiven Schemata unterstützt werden. Aufgrund der geringeren Praxiserfahrung sind kognitive Schemata in Bezug auf das Handlungswissen bei angehenden Lehrkräften in der Regel nur bedingt vorhanden (vgl. Gold, Pfirrmann & Holodynski, 2021). Es stellt sich daher die Frage, wie Potentiale von Unterrichtsvideos bestmöglich ausgeschöpft werden können, um die Entwicklung einer professionellen Unterrichtswahrnehmung zu unterstützen und klassenführungsrelevante Unterrichtssituationen analysieren zu können bevor eine professionelle Unterrichtswahrnehmung gegeben ist. Santagata und Angelici (2010) sehen videobasiertes Lernmaterial daher in der Lehrkräfteausbildung nur dann als effektiv, wenn eine spezielle „Brille“ bereitgestellt wird, welche die Wahrnehmung der Lernenden leitet. „Erst eine solche Fokussierung auf ausgewählte Aspekte ermöglicht es, qualitativ bedeutsame Merkmale wahrzunehmen und diese bewusst zu verarbeiten“ (Schwindt, 2008, S. 54). Grossman et al. (2009) sehen eine

Dekomposition von Lerninhalten als sinnvoll, wenn es um die Verbesserung der Lernwirksamkeit von Unterrichtsvideos geht. C. Kramer et al. (2017) unterstreichen diese Aussage, indem sie weitere Untersuchungen zum Einsatz von Unterrichtsvideos befürworten. In der wissenschaftlichen Literatur wird somit durchaus – wenn auch eher implizit – empfohlen, dass angehende Lehrkräfte mit komplexitätsreduzierten Unterrichtsvideos lernen sollten. Es wird angenommen, dass durch eine Komplexitätsreduktion mehr kognitive Ressourcen für lernbezogene Prozesse genutzt werden können, wodurch das Lernen erleichtert wird.

Die theoretische Grundlage des vorliegenden Beitrags stellt die *Cognitive Load Theory* (Sweller & Chandler, 1994) dar. Sie baut auf der Annahme auf, dass die kognitive Kapazität des menschlichen Arbeitsgedächtnisses begrenzt ist. Das Arbeitsgedächtnis kann demnach nur eine bestimmte Anzahl an Informationen auf einmal verarbeiten. Die Anzahl der Informationen, die kognitiv verarbeitet werden kann, unterscheidet sich jedoch zwischen einzelnen Personen (Paas & Sweller, 2014). Zudem gestaltet sich der Prozess des Lernens laut Cognitive Load Theory als kognitiv beanspruchend. Eine Komplexitätssteigerung der Lerninhalte geht daher mit einer Steigerung der Beanspruchung von kognitiven Ressourcen einher. Ferner besagt die Cognitive Load Theory, dass die Informationsspeicherung mithilfe von kognitiven Schemata im Langzeitgedächtnis erfolgt (Leppink & van den Heuvel, 2015; Paas & Sweller, 2014; Sweller & Chandler, 1994). Während des Lernens werden neue Informationen zu bereits bestehenden Schemata ergänzt oder neue Schemata gebildet (Paas & Sweller, 2014; Van Merriënboer & Sweller, 2010). Damit unterstützen kognitive Schemata – also bereits vorhandene Wissensstrukturen – die Informationsverarbeitung im Arbeitsgedächtnis und erleichtern die Speicherung von neuen Informationen im Langzeitgedächtnis (Leppink & van den Heuvel, 2015; Van Merriënboer & Kester, 2014). Sind die kognitiven Ressourcen im Arbeitsgedächtnis jedoch erschöpft, kann die Verarbeitung von weiteren Informationen nicht mehr adäquat erfolgen (sog. *Cognitive Overload*; Paas & Sweller, 2014; Sweller & Chandler, 1994), wodurch die Bildung von neuen Schemata im Langzeitgedächtnis erschwert wird. Die Reduktion der kognitiven Belastung während des Lernprozesses kann demnach lernförderlich sein, da dem Lernenden eine größere Anzahl an kognitiven Ressourcen für die Verarbeitung von Informationen zur Verfügung steht.

Laut der Cognitive Load Theory lässt sich die kognitive Belastung während des Lernens in unterschiedliche Belastungsarten gliedern, welche mit der Informationsspeicherung, -aneignung und -abrufung zusammenhängen (Paas & Sweller, 2014; Sweller, van Merriënboer & Paas, 1998; Sweller, 2010; Sweller, Ayres & Kalyuga, 2011): (a) *Intrinsic Cognitive Load*, (b) *Extraneous Cognitive Load* und (c) *Germane Cognitive Load*.

a. *Intrinsic Cognitive Load*

Der Intrinsic Cognitive Load entsteht durch die Anzahl an interagierenden Elementen, welche ein Lerninhalt mit sich bringt. So gestaltet sich diese bei dem Erlernen von Vokabeln als relativ gering, da Vokabeln unabhängig voneinander erlernt werden können. Die Satzbildung beinhaltet im Vergleich dazu eine größere Anzahl an interagierenden Elementen, welche daraus resultiert, dass ein Bezug zu der Bedeutung der einzelnen Wörter und diversen grammatikalischen Regeln hergestellt werden muss. Je mehr interagierende Elemente ein Lerninhalt beinhaltet, umso größer ist der Intrinsic Cognitive Load. Die Verarbeitung von vielen interagierenden Elementen nimmt daher eine größere Anzahl an kognitiven Ressourcen in Anspruch als die Verarbeitung von wenigen interagierenden Elementen.

b. *Extraneous Cognitive Load*

Eine weitere Belastungsart ist der Extraneous Cognitive Load, welcher durch das jeweilige Instruktionsdesign eines Lerninhaltes entsteht. Wenn ein Instruktionsdesign viele irrelevante Informationen mit sich bringt, müssen Lernende diese von relevanten Informationen unterscheiden und dafür eine erhöhte Anzahl an kognitiven Ressourcen aufbringen. Die begrenzten kognitiven Ressourcen werden dabei durch irrelevante Informationen beansprucht, da sich die Lernenden auf die Verarbeitung dieser vorbereiten (Brünken, Plass & Leutner, 2004). Es steigt die Gefahr einer kognitiven Überbelastung des Arbeitsgedächtnisses, wodurch weitere Informationen nicht mehr adäquat verarbeitet werden können (Sweller, 2010).

Paas und Sweller (2014) beschreiben den Intrinsic Cognitive Load und Extraneous Cognitive Load als additiv. Das übergeordnete Ziel von instruktionalen Designs sollte daher darin bestehen, den Extraneous Cognitive Load so gering wie möglich zu halten, um möglichst viel kognitive Kapazität des Arbeitsgedächtnisses für lernbezogene Prozesse nutzen zu können (vgl. Paas & Sweller, 2014; Schmeck, Opfermann, van Gog, Paas & Leutner, 2015; Sweller & Chandler, 1994).

c. *Germane Cognitive Load*

Die aus den lernbezogenen Prozessen entstehende kognitive Belastung wird als Germane Cognitive Load bezeichnet (Sweller, 2010). Der Germane Cognitive Load bezieht sich damit auf die kognitive Belastung, welche von den Lernenden aufgebracht werden muss, um den Lerninhalt zu verstehen. Im Vergleich zu den anderen Belastungsarten wird der Germane Cognitive Load daher nicht durch das Lernmaterial erzeugt (Schmeck et al., 2015; Sweller et al., 2011), wodurch er eine Sonderform der kognitiven Belastung darstellt. Aus

diesem Grund verwenden Schmeck et al. statt Germane Cognitive Load den Begriff „germane resources“ (Schmeck et al., 2015, S. 94). Sind die Kapazitätsgrenzen des Arbeitsgedächtnisses erreicht, kann eine Reduktion von Intrinsic Cognitive Load und Extraneous Cognitive Load zu einer Steigerung der lernbezogenen Ressourcen führen, wodurch der Lernprozess unterstützt werden kann (Sweller, 2010).

Videovignetten mit klassenführungsrelevanten Unterrichtssituationen bringen nicht nur eine hohe Anzahl an interagierenden Elementen mit sich (hoher Intrinsic Cognitive Load), sondern enthalten durch ihre hohe Komplexität auch irrelevante Aspekte, welche von den Lernenden differenziert und verarbeitet werden müssen (hoher Extraneous Cognitive Load). Es stellt sich daher die Frage, *wie die kognitive Belastung (Intrinsic Cognitive Load und Extraneous Cognitive Load) von Lernenden während der Betrachtung von komplexen Unterrichtssituationen reduziert werden kann.*

Eine Komplexitätsreduktion von Unterrichtsvideovignetten in Form von *Signaling* bietet die Möglichkeit, die Wahrnehmung mithilfe von visuellen Hervorhebungen (sog. Signals) zu leiten (Mayer, Moreno, Boire & Vagge, 1999; Mayer & Fiorella, 2014; Santagata & Angelici, 2010; Van Gog, 2014). Lernende können durch das Signaling unterstützt werden, relevante Informationen aus komplexen Lernmaterialien zu filtern. Dadurch kann eine Reduktion von Extraneous Cognitive Load (Mayer & Fiorella, 2014) und Lernzeit (Lin & Atkinson, 2011; Lowe, 2003; Schneider, Beege, Nebel & Rey, 2018; Van Gog, 2014; Zheng & Cook, 2012) erreicht werden, wodurch verbleibende kognitive Ressourcen und Zeitkapazität für lernbezogene Prozesse genutzt werden können. Jede visuelle Hervorhebung führt jedoch dazu, dass dem Lernenden weitere, zusätzliche Informationen bereitgestellt werden (Schneider et al., 2018). Diese Informationen bestehen zum einen aus der Erscheinungsweise des jeweiligen Signals; zum anderen aus dem Bedeutungsinhalt, der den Signals zukommt. Während der Bedeutungsinhalt der Signals eine notwendige Information darstellt, um relevante Lerninformationen zu erkennen und das Lernen somit zu unterstützen, sollte die Erscheinungsweise der Signals so gewählt werden, dass die zusätzliche kognitive Belastung (Extraneous Cognitive Load) möglichst gering ausfällt (Ayres & Paas, 2007).

Eine Komplexitätsreduktion von Unterrichtsvideovignetten in Form von *Segmenting* bietet hingegen die Möglichkeit, die Anzahl der zu verarbeitenden interagierenden Elemente (Intrinsic Cognitive Load) zu reduzieren (Mayer et al., 1999; Mayer & Pilegard, 2014). Methodisch werden dazu die Videovignetten in kleinere Abschnitte (sog. Segmente) zerlegt und anschließend sequenziell erarbeitet. Lernende können durch die sequenzielle Herangehensweise kognitive Schemata aufbauen, welche die kognitive Verarbeitung im fortschreitenden

Prozess unterstützen, den Intrinsic Cognitive Load reduzieren und eine Speicherung von neuen Informationen im Langzeitgedächtnis ermöglichen. Rey et al. (2019) heben hervor, dass die einzelnen Segmente so gewählt werden müssen, dass sie für den Lerninhalt bedeutsame und kohärente Informationen darstellen. Nur so kann das Segmenting zu einer Strukturierung und Bündelung von lernrelevanten Informationen beitragen, was den Erwerb von kognitiven Schemata unterstützt (vgl. Rey et al., 2019).

Insgesamt stellen sowohl Signaling als auch Segmenting spezifische Präsentationstechniken dar, welche dazu beitragen können, dass die kognitive Belastung des Arbeitsgedächtnisses reduziert wird (Mayer et al., 1999; Rey et al., 2019; Schneider et al., 2018). Empirische Forschung konnte die Eignung von Signaling und Segmenting zur Komplexitätsreduktion vielfach konstatieren und zudem einen positiven Einfluss auf den Wissenserwerb von Lernenden feststellen. So befassten sich Schneider et al. (2018) in einer Meta-Analyse mit 103 empirischen Studien zum Signaling. Sie fanden positive Effekte des Signalings auf die Motivation der Lernenden, die Lernzeit und die Fixierungen von lernrelevanten Bildbereichen. Zudem konnte festgestellt werden, dass das Signaling die kognitive Belastung der Lernenden signifikant reduziert. In einer weiteren Meta-Analyse auf Basis von 56 Studien zum Segmenting konstatieren Rey et al. (2019) einen positiven Effekt des Segmentings auf den Wissenserwerb von Lernenden (Widergabe und Transfer). Zudem reduziert das Segmenting die kognitive Belastung von Lernenden. Die Meta-Analysen zeigen damit eindrucksvoll, dass Signaling und Segmenting vielversprechende Werkzeuge hinsichtlich der Komplexitätsreduktion von Lernmaterialien darstellen. In der Unterrichtsvideoforschung sind Signaling und Segmenting bisher jedoch noch nicht ausreichend untersucht (vgl. Moreno, 2007). Es besteht daher keine Klarheit darüber, ob sich Signaling und Segmenting positiv auf die Lernwirksamkeit der entwickelten Unterrichtsvideovignetten auswirken.

2.3 Entwicklung und Bearbeitung von inszenierten Unterrichtsvideovignetten

Die Entwicklung der im Projekt CLIPSS verwendeten inszenierten Unterrichtsvideovignetten gliederte sich in fünf Phasen: (a) *Vorbereitung der Videodreharbeit*, (b) *Videodreharbeit*, (c) *Bearbeitung des Videorohmaterials*, (d) *Erstellung von Transkripten* und (e) *Nachbearbeitung der Videovignetten*.

a. Vorbereitung der Videodreharbeit

Vor der Videodreharbeit wurden die bisherigen Ergebnisse anderer Videoprojekte näher in Augenschein genommen. Auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse wurden vorbereitende Maßnahmen für die Videoproduktion getroffen. Die Maßnahmen sollten zu einer möglichst hohen Qualität des Videorohmaterials beitragen. So wurde bei der Drehbucherstellung (für Details siehe Bönnte, in Vorbereitung) darauf geachtet, dass in einer Videovignette nur ein bis zwei Strategien des Linzer Konzepts der Klassenführung dominierend abgebildet werden (sog. Kernstrategien; z. B. Eingreifen bei Störungen und Strukturiertheit des Unterrichts). In einer zweiten Drehbuchversion wurden dieselben Kernstrategien kontrastierend abgebildet, d. h. heißt mit einem abweichenden Handlungsverlauf im Hinblick auf die Führung der Klasse. Ein Drehbuch beschreibt daher einen eher gelungenen Handlungsverlauf im Hinblick auf Klassenführung, ein anderes hingegen einen eher kritischen Handlungsverlauf im Hinblick auf Klassenführung. Auf diese Weise sollte ein kontrastierender Einsatz der Videovignetten zu Trainingszwecken ermöglicht werden. Zudem sind verschiedene Nebenstrategien in den Drehbüchern enthalten, welche in den Drehbuchversionen jedoch nicht kontrastierend dargestellt wurden. Die inhaltliche Stimmigkeit der Drehbücher wurde prozessbegleitend von zwei Expert*innen der Klassenführung geprüft.¹³

b. Videodreharbeit

Schul-AGs: Um Videorohmaterial zu generieren, wurde eine Theater-AG an einer Grundschule im zweiten Schulhalbjahr 2016/2017 sowie eine Schauspiel-AG an einem Gymnasium im ersten Schulhalbjahr 2017/2018 gegründet. Die AGs fanden losgelöst vom Pflichtunterricht der teilnehmenden Schüler*innen statt. Beide Schulen befanden sich im Großraum des Ruhrgebietes und somit in unmittelbarer Nähe der Universität Duisburg-Essen. Die Dreharbeit fand während der AG-Laufzeit wöchentlich an den Schulen statt. Die zur Verfügung stehende Zeit für die AG an der Grundschule (Name Theater-AG) betrug 120 Minuten pro Woche. Die zur Verfügung stehende Zeit für die AG an dem Gymnasium (Name Schauspiel-AG) betrug 90 Minuten pro Woche. Der Zeitunterschied zwischen beiden AGs ergab sich aus dem Zeitfenster, welches an den jeweiligen Schulen zur Verfügung stand.

¹³ Eine detaillierte Beschreibung der vorbereitenden Maßnahmen (darunter Hospitationen, Schulakquise, Drehbucherstellung, Einverständniserklärungen, AG-Infoveranstaltungen und Aufbau) findet sich bei Bönnte (in Vorbereitung).

Filmteam: Das Filmteam bestand aus drei Personen, welche für den Transport, den Auf- und Abbau des Filmequipments sowie die Dreharbeit inklusive Regieführung verantwortlich waren. Für den Videodreh wurden zwei Personen benötigt, von denen eine Person die Führung der Kamera mit dem Fokus auf die Lehrkraft übernahm. Die andere Person übernahm die Führung der Kamera mit dem Fokus auf die Schüler*innen. Während der Videografie wurde darauf geachtet, dass keine logischen Fehler oder störenden Utensilien (z. B. offenliegende Drehbücher) abgelichtet wurden, während das Vorhandensein von Schul- und Unterrichtsutensilien hingegen ausdrücklich eingefordert wurde. Ein weiteres Mitglied des Filmteams übernahm regieführende Aufgaben, z. B. die Strukturierung des Ablaufes der AG, die Ausführung der Drehbuchklappen, die Versetzung der Standmikrophone je nach abzubildender Unterrichtssituation, die prozessbegleitende Kontrolle des Drehbuchverlaufs und das Weiterhelfen bei Texthängern der Darsteller*innen.

Darsteller*innen: Die AGs setzten sich aus Schüler*innen zusammen, welche sich in Übereinstimmung mit ihren Eltern bzw. Erziehungsberechtigten freiwillig zur Teilnahme an der AG entschlossen hatten. Die Rollen der Lehrkräfte wurden von Darsteller*innen übernommen, welche mehrjährige Lehrerfahrung an Schulen besaßen. Eine Lehrkraft arbeitete an der Schule, in der die Dreharbeiten durchgeführt wurden. Die benötigten Darsteller*innen bestanden an der Grundschule aus einer Lehrkraft (Klassenlehrerin) sowie einer klassentypischen Anzahl an Schüler*innen. Trotz der Bemühungen, eine gemischtgeschlechtliche Schulklasse abzubilden, konnten nur weibliche Schülerinnen ($N = 26$) der ersten bis vierten Klasse für die Teilnahme an der Theater-AG gewonnen werden. Ein Grund für die ausschließlich weibliche Besetzung ist – neben der freiwilligen Teilnahme – das parallele Angebot von weiteren AGs (z. B. einer Fußball-AG). Aufgrund der AG-Zusammensetzung (erste bis vierte Klasse) gestaltet sich die Altersverteilung innerhalb der abgebildeten Schulklasse als relativ heterogen. Gerade im Grundschulalter sind jedoch große Unterschiede in der körperlichen Entwicklung von Schüler*innen üblich, wodurch ein Altersunterschied innerhalb der Theater-AG als unkritisch betrachtet wurde. Im Vergleich zur Grundschule wurden an dem Gymnasium mindestens zwei Lehrkräfte für die Videodreharbeit benötigt. Während es an einer Grundschule gängige Praxis ist, dass ein Großteil der Fächer von der Klassenlehrkraft unterrichtet wird, sollte bei den Dreharbeiten an dem Gymnasium eine typische Fachspezialisierung durch die Lehrkräfte abgebildet werden. Um eine Schulklasse abbilden zu können, wurde erneut eine klassentypische Anzahl an Schüler*innen benötigt, welche sich aus Schüler*innen der fünften bis siebten Klasse zusammensetzte. Wieder fand die Teilnahme an der AG freiwillig statt, und es existierte ein

paralleles AG-Angebot an der Schule. Da an dem Gymnasium neben der AG zur Produktion der Videovignetten eine weitere Theater-AG angeboten wurde, wurde der Name „Schauspiel-AG“ gewählt, um eine Verwechslung für interessierte Schüler*innen zu vermeiden. Insgesamt konnten 13 Schüler*innen für die Schauspiel-AG gewonnen werden. In beiden AGs variierte die Anzahl der anwesenden Schüler*innen zwischen den einzelnen Drehterminen deutlich z.B. wegen Erkrankungen oder kulturellen Feierlichkeiten (z.B. dem Zuckerfest).

Räumlichkeiten und finanzielle Ressourcen: Die Dreharbeit fand in einem Klassenraum der jeweiligen Schule statt, welcher während der gesamten AG-Laufzeit genutzt wurde. Die Auswahl des Klassenraums an der Grundschule ergab sich durch die schauspielende Lehrkraft. Die Auswahl des Klassenraums an dem Gymnasium ergab sich hingegen aufgrund der zur Verfügung stehenden Raumkapazität. Beide Schulen erhielten einen finanziellen Anreiz in Höhe von 1.000 €, welcher zum Zwecke der teilnehmenden Schüler*innen bereitgestellt wurde (z.B. Gutscheine für Schul-Pullover oder die Verbesserung der räumlichen Ausstattung). Abbildung 2.2 zeigt eine Skizze der Schulräumlichkeiten, in denen die Unterrichtsszenen gedreht wurden.

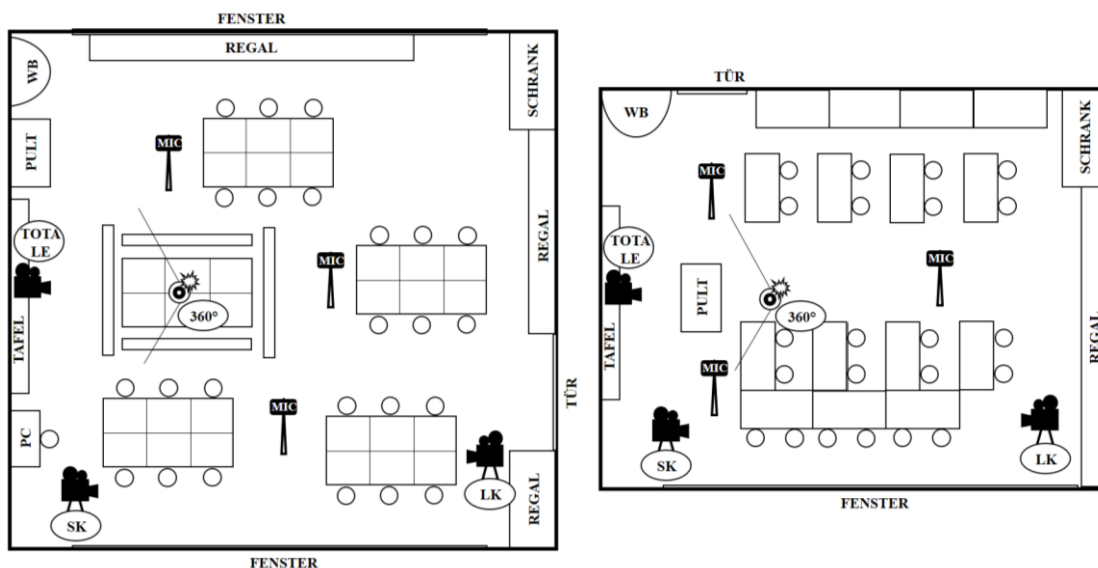


Abbildung 2.2: Skizze der Räumlichkeiten mit Kamerastandorten (Grundschule links/Gymnasium rechts)

Verwendetes Filmequipment: Das Filmequipment bestand aus einem 4k-fähigen Camcorder (Sony FDR-AX53), welcher zur Aufnahme der Lehrkraftperspektive (Lehrkraft-

Kamera; s. LK in Abbildung 2.2) genutzt wurde. Mithilfe eines Lavalier-Mikrofons (Ansteckmikrofon mit Funkfunktion) konnte die Stimme der Lehrkraft aufgenommen und eine hohe Tonqualität erzielt werden. Ein weiterer HD-fähiger Camcorder (Panasonic V-777 Full HD) wurde dazu verwendet, die Perspektive der Schüler*innen aufzunehmen (Schüler*innen-Kamera; s. SK in Abbildung 2.2). Beide Camcorder wurden so ausgerichtet, dass eine Gegenbelichtung aufgrund des Lichteinfalls verhindert werden konnte (vgl. Abbildung 2.2). Eine Actionkamera (GoPro Hero 5) machte Videoaufnahmen der Klassentotale (s. TOTALE in Abbildung 2.2), indem sie mithilfe einer Halterung über der jeweiligen Klassentafel befestigt wurde. Des Weiteren wurden insgesamt drei Standmikrophone (Zoom H5; s. MIC in Abbildung 2.2) in dem Klassenraum verteilt, welche Beiträge und Gespräche von Schüler*innen aufzeichneten. Eine 360°-Kamera (Samsung Gear; s. 360° in Abbildung 2.2) wurde mittig im Raum von der Decke hängend mithilfe von Nylonschnüren befestigt, wodurch die Aufnahme der Unterrichtssituationen aus einer 360°-Perspektive („Virtual Reality“) ermöglicht wurde.

Regieklappen: Für jede Videovignette wurden mehrere Regieklappen benötigt bis die nächste Unterrichtssituation gefilmt wurde. Die Anzahl der benötigten Klappen gestaltete sich an der Grundschule höher als an dem Gymnasium. Dies kann damit begründet werden, dass die Erfahrungswerte des Filmteams bei den Dreharbeiten an dem Gymnasium größer waren. Außerdem benannten sich die Grundschülerinnen während der Dreharbeiten häufig versehentlich bei ihrem richtigen Vornamen oder verhielten sich in den Unterrichtssituationen nicht dem Drehbuch entsprechend, was einen erneuten Dreh der jeweiligen Unterrichtssituation erforderlich machte.

Während der Dreharbeit: Prozessbegleitend zur Dreharbeit fand eine Abstimmung mit der schauspielenden Lehrkraft statt. Die Abstimmung diente dazu, einen Eindruck von der empfundenen Authentizität der Unterrichtssituation zu gewinnen und Verbesserungsideen einfließen zu lassen. Übergeordnetes Ziel war es, die Lehrerfahrungen der schauspielenden Lehrkraft mit in die Dreharbeiten zu integrieren. Empfundene Unklarheiten im Unterrichtsablauf zum Beispiel als nicht reibungslos, obwohl diese Intention verfolgt werden sollte, wurden weitere Handlungsmöglichkeiten im Nachgang erörtert, und die Unterrichtssituation erneut gedreht.

Entstandenes Videorohmaterial: Mit Abschluss der Videodreharbeiten konnte Videorohmaterial von kontrastierenden Unterrichtssituationen an einer Grundschule und einem Gymnasium gewonnen werden. Das Videorohmaterial umfasst insgesamt vier Kameraper-

spektiven (Schüler*innen- und Lehrkraftperspektive sowie Klassentotale und 360-Grad Aufnahme) mit drei separaten Tonspuren. Der abgebildete Unterrichtsinhalt sowie die Zusammensetzung der Schüler*innen ermöglichen eine Zuordnung des Videorohmaterials zu einer dritten Grundschulklasse und einer siebten Gymnasialklasse.

c. Bearbeitung des Videorohmaterials

Das Ton- und Bildmaterial wurde systematisch benannt, um eine spätere Verwechslung der Dateien zu vermeiden. Die Beschriftung der Dateien folgte dabei einer klar festgelegten Systematik, um eine Verwechslung der Dateien zu vermeiden: KAMERAPERSPEKTIVE bzw. TONSPUR_DREHDATUM_DREHBUCHNR. Nach der Sicherung des Videorohmaterials auf externen Festplatten fand eine Bearbeitung mithilfe des Schnittprogramms Final Cut Pro X (Apple, Betriebssystem MacOS) statt. Das Schnittprogramm wurde ausgewählt, da es das Schneiden von komplexen Projekten mit hoher Geschwindigkeit ermöglichte und langfristig ohne Lizenzverlängerung eingesetzt werden konnte. Zudem erlaubte es die Verwendung von großen Bildformaten mit hohen Bildraten (z. B. 4k-Aufnahmen) und beinhaltete darüber hinaus vielfältige Effekte (z. B. Ein- und Ausblendungen oder das Einfügen von Masken).

Zur Videovignettenerstellung wurden in einem ersten Schritt die Bild- und Tonspuren untereinandergelegt. Hier war es von Bedeutung, dass das Untereinanderlegen mit großer Sorgfalt erfolgte, da sonst störende Audiodopplungen die Folge gewesen wären. Anschließend wurde das CLIPSS-Projektlogo als Wasserzeichen in das Videobild (obere linke Ecke) eingefügt. Die Szenenauswahl des Videomaterials erfolgte im nächsten Schritt und basierte auf den intendierten Klassenführungsaspekten (Kernstrategien).¹⁴ Zur Verdeutlichung einzelner Klassenführungsaspekte wurde die Picture-in-picture-Technik genutzt. So konnte bspw. eine gelungene Allgegenwärtigkeit der Lehrperson mithilfe von multiplen Perspektiven verdeutlicht werden. Der Wechsel von einer Kameraperspektive in die nächste erfolgte durch einen harten Schnitt (Bildwechsel ohne Übergang). Sollte jedoch der Eindruck vermittelt werden, dass an der betroffenen Stelle ein Zeitsprung stattgefunden hat, wurde das Videomaterial zum Szenenende langsam ausgeblendet und der neue Szenenbeginn langsam eingeblendet. Zusatzinformationen, wie der Inhalt der Unterrichtsstunde oder das jeweilige Unterrichtsfach, wurden für mehrere Sekunden auf einer schwarzen Titelfolie mit weißer Schrift wiedergegeben. So sollte eine gute Lesbarkeit gewährleistet und eine Ablenkung von dem Unterrichtsgeschehen vermieden werden (Vermeidung einer geteilten Aufmerksamkeit,

¹⁴ Bönnte (in Vorbereitung) verweisen zudem näher auf den nonverbalen Klassenführungsfokus, der in der Videovignettenentwicklung Berücksichtigung gefunden hat.

Split-Attention-Effekt; Mayer & Moreno, 1998). Des Weiteren wurde die Audioqualität der Unterrichtsvideovignette optimiert, indem die Aufnahme mit dem besten Klang gewählt und störende Tonspuren stummgeschaltet wurden. Außerdem erfolgte eine Anonymisierung von ungewollten Äußerungen (z. B. das Benennen von tatsächlichen Namen), indem Tonsequenzen herausgeschnitten wurden und ein Umgebungsrauschen eingefügt wurde. Im letzten Schritt wurde den Videovignetten ein Vor- und Nachspann hinzugefügt (schwarze Titelfolie mit weißer Schrift), welche das CLIPSS-Projektlogo sowie Angaben zu den urheberrechtlichen Hinweisen und Zitationsangaben enthielten. Nach dem Videoschnitt erfolgte der Export der Videovignette aus Final Cut Pro X mit einer Auflösung von H264 in eine mov-Videodatei. Die mov-Videodatei wurde mithilfe eines Dateiumwandlungsprogramms (XMedia Recode; Betriebssystem Windows) in eine mp4-Datei gespeichert (426x240), um eine Abspielbarkeit auf möglichst allen Endgeräten (Betriebssystem Linux, MacOS und Windows) zu ermöglichen. Die Videovignetten können darüber hinaus mit einer höheren Auflösung umgewandelt werden, jedoch wurde die Auflösung von 426x240 von technischen Expert*innen als ausreichend für die Darstellung des Videomaterials auf einer Webseite bewertet.

Tabelle 2.1: Arbeitsschritte und Bearbeitungsdauer (Von-bis-Angaben)

Arbeitsschritte	Ungefähre Bearbeitungsdauer
Anordnung der Bild- und Tonspuren	zwischen 5 und 20 Minuten pro Bild- oder Tonspur
Szenenauswahl inkl. Picture-in-picture-Technik	zwischen 30 und 60 Minuten für eine 60sekündige Videovignettensequenz
Bearbeitung der Übergänge inkl. Ein- und Ausblendung	zwischen 2 und 10 Minuten pro Übergang
Optimierung der Audioqualität inkl. Stummschaltung und Anonymisierung	zwischen 10 und 30 Minuten für eine 60sekündige Videovignettensequenz
Export der Videos aus Final Cut Pro X	zwischen 2-10 Minuten pro Videovignette (in Abhängigkeit von der Dateigröße)
Umwandlung der mov-Datei in ein mp4-Format	zwischen 1-5 Minuten pro Videovignette (in Abhängigkeit von der Dateigröße)

Insgesamt wurden zwölf Videovignetten für die Eröffnung des CLIPSS-Videoportals (s. Kapitel 2.6) produziert. Die Bearbeitungsdauer der Videovignetten unterschied sich deutlich voneinander, da diese von der Qualität des Videomaterials, der Anzahl der Klappen und neuen Drehversuche, der Länge der finalen Videovignette und der Notwendigkeit der Anonymisierung abhing. In Tabelle 2.1 ist die ungefähre Bearbeitungsdauer für die einzelnen

Arbeitsschritte angegeben. Es handelt sich um Von-bis-Angaben, welche eine große Varianz aufweisen. Zudem variiert die Bearbeitungsdauer in Abhängigkeit von der vorhandenen Expertise in der Postproduktion.

d. Erstellung von Transkripten

Zur Erstellung von Transkripten wurden die Drehbücher anhand der entwickelten Videovignetten grundlegend überarbeitet. Die Überarbeitung beinhaltete in erster Linie eine Anpassung der exakt gewählten Formulierungen im Video (z. B. „Guten Morgen, ihr Lieben!“ statt „Guten Morgen, alle zusammen!“). Die Diskrepanz zwischen den Drehbüchern und den Videovignetten resultierte daraus, dass die Darsteller*innen den Drehbuchinhalt zum Zwecke einer größeren Authentizität sinngemäß wiedergeben konnten. Außerdem erfolgte in den Transkripten eine Anpassung der Reihenfolge einzelner Abläufe (z. B. Lehrkraft öffnet das Fenster, bevor sie die Tasche absetzt, statt umgekehrt). Diese Anpassung konnte notwendig werden, wenn eine Veränderung der Unterrichtsereignisse zum Zwecke einer besseren Reibungslosigkeit zugelassen wurde. Dies geschah jedoch nur unter der Prämisse, dass die inhaltliche Bedeutung der Drehbücher im Hinblick auf die intendierte Klassenführung erhalten blieb. Da bei der Drehbucheerstellung noch nicht die genaue Zusammensetzung der AGs bekannt war, erfolgte in den Transkripten eine Anpassung der Schauspielnamen und Geschlechter (im Drehbuch noch LP (Lehrperson) und S1 (Schüler*in 1); im Transkript dann z. B. Lehrerin Frau Schulz und Schülerin Sophia). Ferner konnten in den Transkripten nun auch räumliche Besonderheiten detaillierter beschrieben werden (z. B. die Platzierung des Lehrerpults, die Anzahl der Tische oder das Vorhandensein von Bänken), welche in den Drehbüchern noch nicht final beschrieben werden konnten. War eine im Drehbuch enthaltene Unterrichtsszene nicht (authentisch) umsetzbar (z. B. wegen logischer Fehler oder fehlender Praktikabilität), erfolgte eine Anweisung durch die regieführende Person des Filmteams, damit die Unterrichtssituation abgeändert realisiert werden konnte. Zudem fanden während der Dreharbeit ergänzende, ungeplante Gespräche der Schüler*innen statt, die in den Transkripten nachträglich aufgenommen wurden. Die Videolänge wurde in den Transkripten ebenfalls ergänzt. Insgesamt weisen die Transkripte damit eine größere Detailgenauigkeit auf als die Drehbücher und unterscheiden sich zudem in der Abfolge von einzelnen Unterrichtssituationen.

Abbildung 2.3 zeigt den Ausschnitt eines Transkriptes zum Thema „Einführung Klassenregeln“. In der Kopfzeile wurde das CLIPSS-Projektlogo mit einem Copyright-Hinweis der Autor*innen, gefolgt von dem Titel und einer Beschreibung der Raumsituation, der ab-

gebildeten Personenanzahl, des verwendeten Unterrichtsmaterials und der Länge der dazugehörigen Unterrichtsvideovignette eingefügt. Das in der Videovignette abgebildete Unterrichtsgeschehen wurde einleitend in kursiver Schrift beschrieben. Wörtliche Redebeiträge wurden visuell mithilfe einer fetten Schrift und mittigen Textausrichtung hervorgehoben. Darüber hinaus wurde die Schauspielart mit Adjektiven ergänzend beschrieben. Des Weiteren wurde eine durchgängige Zeilennummerierung in die Transkripte eingefügt, um ein schnelles Auffinden von Unterrichtssituationen und Gesprächsbeiträgen für die Leser*innen zu ermöglichen.

CLIPSS – CLassroom management In **PR**imary and **S**econdary Schools
 © Rijana van Bebber, Julia Bönnte, Gerlinde Lenske, Theresa Dicke & Detlev Leutner



KLASSENFÜHRUNG PRIMARSTUFE
Variante A

Titel: **Einführung Klassenregeln**

Klassenstufe: 3, Grundschule, 1. Stunde

Raumsituation: 5 Gruppentische, 1 Gemeinschaftstisch

Personen: Frau Schulz (Klassenlehrerin), 24 Schülerinnen

Material: Farbige Moderationskarten, Stifte

Länge: 05:59 Min.

1 **Einblendung** -----

2 *Einführung Klassenregeln (Variante A).*

3

4 *Die Klasse sitzt in der Mitte des Raumes auf vier Bänken um den Gemeinschaftstisch herum.*

5 *Die Schülerinnen schauen erwartungsvoll zur Lehrerin, die sich gerade vor Kopf mit zu den*

6 *Schülerinnen setzt.*

7

8 **Frau Schulz**

9 *(freundlich, deutlich)*

10 *Sooo...*

11

12 **Nila (S1)**

13 *(fröhlich, laut rufend)*

14 *Spielen wir ein Spiel, Frau Schulz?*

15

Abbildung 2.3: *Transkript „Einführung Klassenregeln“ (Variante A; eher gelungene Klassenführung)*

e. *Nachbearbeitung der Videovignetten*

Nach der Fertigstellung der Videovignetten erfolgte eine technische Nachbearbeitung für weiterführende Studien. Die Nachbearbeitung hatte die Komplexitätsreduktion der Videovignetten zum Ziel, um für angehende Lehrkräfte eine kognitive Entlastung während der Videobetrachtung zu ermöglichen. Dazu wurden zwei Prinzipien der multimedialen Gestaltung – das Signaling und das Segmenting (Mayer & Fiorella, 2014) – herangezogen. Sowohl das Signaling (Bildbearbeitung der Videovignetten mithilfe von Signals) als auch das Segmenting (Zerlegung der Videovignette in einzelne Videosegmente) sind aufgrund von theoretischen Überlegungen und empirischen Studien (Mayer et al., 1999; Rey et al., 2019; Schneider et al., 2018; Van Gog, 2014) vielversprechend, um eine Reduktion der kognitiven Belastung beim Lernen mit Videovignetten zu ermöglichen.

Signaling: Die Umsetzung des Signalings erfolgte bei den Videovignetten mithilfe von visuellen Hervorhebungen (sog. Signals), welche die Form von „Spots“ besaßen (vgl. Van Gog, 2014). Das Bildinnere der „Spots“ blieb dazu farblich erhalten, während der äußere Bildbereich grau schattiert wurde („Shading“; vgl. Doolittle & Altstaedter, 2009; Van Gog, 2014; vgl. Abbildung 2.4).



Abbildung 2.4: *Beispiele ohne/mit Signaling: Videovignetten, die durch das Hinzufügen von „Spots“ (innen hervorgehoben/außen schattiert) bearbeitet wurden*

Hinter den visuellen Hervorhebungen (Signals) stand die Intention, die Aufmerksamkeit der Betrachtenden auf klassenführungsrelevante Unterrichtsereignisse zu lenken. Durch die Aufmerksamkeitslenkung kann die kognitive Belastung bei der Videobetrachtung reduziert

werden, da die Betrachtenden bei der Unterscheidung zwischen lernrelevanten und lernirrelevanten Informationen (Extraneous Cognitive Load) unterstützt werden (vgl. Van Gog, 2014). Dadurch soll mehr kognitive Kapazität für die Verarbeitung von lernrelevanten Informationen und die Bildung neuer kognitiver Schemata verbleiben (vgl. Kapitel 2.2). Die technische Umsetzung des Signalings erfolgte mithilfe des Schnittprogramms Final Cut Pro X, welches das Einfügen und Bearbeiten von Masken in das Videobild ermöglichte. Durch das Setzen von Ankerpunkten (sog. Markern) konnten die Masken im Videobild exakt positioniert und verschoben werden. Die Masken wurden in ihrer Größe und Form angepasst, wenn einzelne Gegenstände oder Situationen im Vordergrund stehen sollten. Die Anpassung der Signals sollte somit eine genaue Fokussierung auf relevante Aspekte der Klassenführung ermöglichen. Außerdem wurde bei entstehenden und abklingenden Unterrichtssituationen ein langsames Öffnen und Schließen der Maske erzeugt. Damit sollte beabsichtigt werden, dass die Wahrnehmung der Betrachtenden möglichst reibungslos geleitet werden kann (Santagata & Angelici, 2010), da eine Unterbrechung durch abruptes Entstehen oder Verschwinden der Signals verhindert wird. Zudem wurden die Masken mehrere Sekunden lang geöffnet, um den Betrachtenden ausreichend Zeit zur Anpassung der Blickführung auf die jeweilige Unterrichtssituation zu geben (Schneider et al., 2018). Um das Signaling umzusetzen, wurde das „Spotting“ (Doolittle & Altstaedter, 2009) gewählt, da irrelevante Bildinformationen durch das Shading dieser Bildbereiche in den Hintergrund treten, während relevante Bildaspekte erhalten bleiben (vgl. Doolittle & Altstaedter, 2009; Van Gog, 2014). Andere Formen des Signalings beinhalten häufig eine Ergänzung von (farbigen) Elementen (z. B. Pfeilen), was dazu führen kann, dass die Aufmerksamkeit der Betrachtenden auch auf die Erscheinungsform der Signals (z. B. den Pfeil an sich) gelenkt wird. Da diese Signals jedoch im Verdacht stehen, neben der Reduktion auch eine Erzeugung von Extraneous Cognitive Load zu bewirken (Mayer & Fiorella, 2014; Van Gog, 2014), wurde das Spotting als Signaling-Strategie eingesetzt. Mithilfe des Spottings soll die zusätzliche Erzeugung von Extraneous Cognitive Load möglichst vermieden werden, da die Aufmerksamkeit der Betrachtenden durch das Verschmelzen der Signals mit dem Videobild so wenig wie möglich geteilt wird (vgl. Lee, 2007).

Segmenting: Die Umsetzung des Segmentings erfolgte durch die Zerlegung der Videovignetten in einzelne Videosegmente. Das Segmenting ermöglicht eine Reduktion der interagierenden Elemente (Intrinsic Cognitive Load), welche auf einmal gezeigt werden. Somit soll kognitive Kapazität für die Verarbeitung von Informationen genutzt werden, welche

ansonsten für die Aufrechterhaltung von Informationen im Arbeitsgedächtnis genutzt werden müsste (vgl. Lee, 2007). Die Länge der Segmente wurde dabei so gewählt, dass klassenführungsrelevante Handlungen der Lehrkraft nicht unterbrochen wurden (vgl. Rey et al., 2019). Jedes Videosegment beinhaltet daher mindestens eine in sich geschlossene Handlung der Lehrkraft, welche relevant im Hinblick auf Klassenführung ist und die Identifizierung von mindestens einer Klassenführungsstrategie nach dem Linzer Konzept der Klassenführung (Lenske & Mayr, 2015) ermöglicht. Die Länge der jeweiligen Videosegmente wurde für empirische Studien variiert, um Rückschlüsse auf den Lernerfolg, die kognitive Belastung und das situative Interesse der Lernenden ziehen zu können.¹⁵

2.4 Studien zur empfundenen Authentizität der inszenierten Videovignetten

Inszenierte Unterrichtsvideovignetten bieten deutliche Vorteile gegenüber Videos von realem Unterricht (vgl. Kapitel 2.1), jedoch ist die empfundene Authentizität bei der Betrachtung aufgrund der Inszenierung nicht zwingend gegeben (vgl. Gartmeier, 2014). Erste empirische Studien konnten zeigen, dass inszenierte Unterrichtsvideovignetten dennoch als authentisch empfunden werden können (vgl. M. Kramer et al., 2020; Piwowar et al., 2018). M. Kramer et al. (2020) nennen unter anderem die Auswahl einer geeigneten Kameraperspektive, den Einbezug von erfahrenen Lehrkräften in die Entwicklungsarbeit sowie die Abbildung von Teilausschnitten des Curriculums als authentizitätsfördernde Aspekte. Darüber hinaus soll die Bereitstellung von zusätzlichem Material, welches auch in einer realen Unterrichtssituation vorhanden wäre, sowie eine kurze Länge von Unterrichtsvideovignetten (ca. fünf Minuten) die empfundene Authentizität positiv beeinflussen können (vgl. Gold & Holodynski, 2017; M. Kramer et al., 2020).

Wenig authentisch wirkende Videovignetten könnten die an sich große Motivation von Lernenden in Bezug auf die Arbeit mit Unterrichtsvideos (vgl. Syring et al., 2015) senken. Authentische Unterrichtssituationen können hingegen dazu beitragen, dass angehende Lehrkräfte ihr Wissen und ihre Fähigkeiten später auch auf reale Unterrichtssituationen übertragen können (vgl. M. Kramer et al., 2020). Vor diesem Hintergrund stellt die empfundene Authentizität einen wichtigen Qualitätsaspekt von inszenierten Unterrichtsvideovignetten

¹⁵ Einzelheiten zum Segmenting und der verwendeten Segmentlänge finden sich bei Van Bebber, Dicke, Leutner & Lenske (2021) und Van Bebber, Lenske, Dicke & Leutner (2020).

dar, sodass bei der Videovignettenentwicklung das Spannungsfeld zwischen authentischer Darstellung und Theoriebezug beachtet werden muss (vgl. Blomberg, Renkl, Sherin, Borko & Seidel, 2013; Gartmeier, 2014). In den folgenden beiden Studien wird die von den Betrachtenden empfundene Authentizität der Videovignetten als Indikator für eine Annäherung an die tatsächliche Unterrichtspraxis interpretiert (vgl. M. Kramer et al., 2020). Es stellt sich somit die Frage, *inwiefern die entwickelten inszenierten Unterrichtsvideovignetten durch die Teilnehmenden als authentisch eingeschätzt werden.*

Da sich die Videovignetten aufgrund der technischen Nachbearbeitung (vgl. Kapitel 2.3; Signaling und Segmenting) in unterschiedliche Videoarten einordnen lassen, wurde in der ersten Studie die Variable „Videoart“ gewählt, um mögliche Zusammenhänge zwischen der empfundenen Authentizität und den jeweiligen Videoarten zu identifizieren. Das Signaling besitzt durch die visuelle Hervorhebung von relevanten Klassenführungsereignissen und die Ausblendung von irrelevanten Informationen einen Einfluss auf die Wahrnehmung von zusätzlichem Unterrichtsmaterial in den Videovignetten. Das Segmenting beeinflusst hingegen durch die Zerlegung der Videovignetten in kürzere Segmente die Länge der auf einmal zu betrachtenden Unterrichtssituationen (vgl. Kapitel 2.3). Als sinnvoll erwies sich daher eine Einteilung in folgende Videoarten, um mögliche Zusammenhänge zu untersuchen:

- a. „Unbearbeitet“ (ohne Signaling und ohne Segmenting) und „bearbeitet“ (alle Arten der Bearbeitung zusammengefasst: mit Signaling, mit Segmenting, mit Signaling und Segmenting) sowie
- b. „mit Signaling“, „mit Segmenting“ und „mit Signaling und Segmenting“.

Darüber hinaus wurde bei der Auswahl des Videomaterials auf eine möglichst große Vielfalt geachtet, um angehenden Lehrkräften ein breites Handlungsspektrum der Klassenführung innerhalb videobasierter Klassenführungstrainings anbieten zu können. Wie Tabelle 2.2 zeigt, besteht das Videomaterial daher aus unterschiedlichen Videoinhalten (Vokabelabfrage, Klassenregeln und Biologie-Experiment) sowie unterschiedlichen Varianten (eher gelungene und eher kritische Klassenführung). In der zweiten Studie wurden daher die Variablen „Variante“ (eher gelungene/kritische Klassenführung) und „Videoinhalt“ (Vokabelabfrage/Klassenregeln/Biologie-Experiment) näher untersucht, da beide Variablen wesentliche Unterscheidungsmerkmale der Videovignetten darstellen und somit einen Einfluss auf die empfundene Authentizität der Unterrichtsvideovignetten besitzen können.

Tabelle 2.2: Kontrastierende Zuordnung der Videovignetten (Videoinhalt und Variante)

		Videoinhalt		
		Vokabelabfrage	Klassenregeln	Biologie-Experiment
Variante	eher kritische Klassenführung	Videovignette Nr. 1*	Videovignette Nr. 3*	Videovignette Nr. 5*
	eher gelungene Klassenführung	Videovignette Nr. 2*	Videovignette Nr. 4*	Videovignette Nr. 6*

* Die Nummerierung der Videovignetten spiegelt die Reihenfolge der gezeigten Videovignetten in der zweiten Studie wieder.

2.4.1 Zielsetzung und Hypothesen

Die Studien zielen auf die Beantwortung folgender Frage ab: *Inwiefern werden inszenierte Videovignetten durch die Studierenden als authentisch eingeschätzt?* Zur Beantwortung der Frage wurden Daten zur empfundenen Authentizität aus zwei Studien herangezogen. Die Hypothesen der ersten Studie lauten:

H₁: Die inszenierten Videovignetten werden von den Studierenden als eher authentisch empfunden.

H₂: Die empfundene Authentizität und die Videoart (unbearbeitet/bearbeitet) hängen miteinander zusammen.

H₃: Die empfundene Authentizität und die Videoart (mit Signaling/mit Segmenting/mit Signaling und Segmenting) hängen miteinander zusammen.

In Anlehnung an bisherige empirische Studien (vgl. M. Kramer et al, 2020; Piwowar et al., 2018) wird erwartet, dass die vorbereitenden Maßnahmen (vgl. Kapitel 2.3), welche eine möglichst hohe Qualität des Videorohmaterials bewirken sollten, sowie die prozessbegleitende Prüfung von inhaltlichen Aspekten durch Expert*innen und praktizierende Lehrkräfte dazu führen, dass die Videovignetten trotz der Inszenierung als (eher) authentisch empfunden werden (H₁). Darüber hinaus wird ein Zusammenhang zwischen der empfundenen Authentizität und der Videoart (unbearbeitet/bearbeitet bzw. mit Signaling/mit Segmenting/mit Signaling und Segmenting) erwartet (H₂ und H₃). Die Videoart könnte bei den Studierenden demnach dazu führen, dass die empfundene Authentizität des Videomaterials unterschiedlich eingeschätzt wird. Die Bearbeitung der Videovignetten mittels Signaling könnte die empfundene Authentizität der Videovignetten beeinflussen, da die Wahrnehmung von zusätzlichem Unterrichtsmaterial in den Videovignetten vermindert wird. Die Bearbeitung der

Videovignetten mittels Segmenting könnte die empfundene Authentizität der Videovignetten beeinflussen, da die Länge der auf einmal zu betrachtenden Unterrichtssituationen verringert wird (vgl. M. Kramer et al, 2020).

Ergänzend dazu lauten die Hypothesen der zweiten Studie:

H₄: Die empfundene Authentizität unterscheidet sich zwischen den Videoinhalten (Vokabelabfrage, Klassenregeln und Biologie-Experiment).

H₅: Die empfundene Authentizität unterscheidet sich zwischen den Videovarianten (eher gelungene/eher kritische Klassenführung).

Die inszenierten Videovignetten unterscheiden sich durch die Videoinhalte (H₄) und Varianten (H₅) grundlegend voneinander, weshalb Unterschiede zwischen den Videovignetten erwartet werden (vgl. Tabelle 2.2).

2.4.2 Methode

Teilnehmende

Die Stichproben beider Studien bestanden aus Bachelorstudierenden, welche im Lehramt (Haupt-, Real- und Gesamtschule) an der Universität Duisburg-Essen eingeschrieben waren. In beiden Studien wurden die Teilnehmenden durch das elektronische Kurssystem der Universität randomisiert zwei Wahlpflichtkursen zugeordnet, wobei sich die Kurse in Titel und Beschreibung glichen. Die Teilnahme an den zweitägigen Wahlpflichtkursen fand unbenotet, freiwillig und unvergütet statt.

Studie I: Die erste Studie wurde mit vier Experimentalgruppen durchgeführt. Die Stichprobe bestand aus insgesamt 83 Bachelorstudierenden, welche im Wintersemester 2017/2018 eingeschrieben waren. 80.7 % der Studierenden waren weiblich; das durchschnittliche Alter lag bei 22.58 Jahren ($SD = 2.76$). Die Studierenden befanden sich mehrheitlich im dritten Fachsemester ($M = 3.25$, $SD = 1.11$) mit einer durchschnittlichen Hochschulzugangsberechtigung von 2.8 ($SD = 0.35$). Eine Analyse der Experimentalgruppen ergab, dass die soziodemografischen Merkmale miteinander vergleichbar sind.

Studie II: Die Stichprobe der zweiten Studie bestand aus einer Experimentalgruppe mit 90 Bachelorstudierenden, welche im Wintersemester 2018/2019 eingeschrieben waren. Insgesamt waren 84.4 % der Teilnehmenden weiblich; das durchschnittliche Alter lag bei 23.01 Jahren ($SD = 2.35$). Die Studierenden befanden sich mehrheitlich im vierten Fachsemester ($M = 3.76$, $SD = 2.05$) mit einer durchschnittlichen Hochschulzugangsberechtigung von 2.6 ($SD = 0.38$).

Fragebogen-, Test- und Arbeitsmaterial

In beiden Studien erhielten die Teilnehmenden vor dem eigentlichen Videotraining einen Fragebogen. Der Fragebogen enthielt Items zu soziodemografischen Merkmalen (z. B. Alter, Geschlecht, Fachsemester und Abschlussnote der Hochschulreife). Vor dem videobasierten Training wurde zudem ein Arbeitsblatt an alle Teilnehmenden verteilt. Das Arbeitsblatt enthielt die Techniken der Klassenführung nach Kounin (1970, 2006) sowie eine grafische Darstellung des Linzer Konzepts der Klassenführung mit den dazugehörigen 24 Klassenführungsstrategien (Lenske & Mayr, 2015). Ferner erhielten alle Teilnehmenden während des videobasierten Trainings sechs Analysebögen (doppelseitig, einen Analysebogen für jede Videovignette). Die Inhalte der Analysebögen unterschieden sich in beiden Studien voneinander.

Studie I: In der ersten Studie befand sich das Item zur empfundenen Authentizität in einem gesonderten Absatz auf der Rückseite des sechsten Analysebogens. Es wurde nach Abschluss des Videotrainings beantwortet und bezog sich auf das komplette Videomaterial, das während des Videotrainings betrachtet wurde (ein Messzeitpunkt).

Studie II: In der zweiten Studie befand sich das Item zur empfundenen Authentizität auf jedem Analysebogen. Das Item wurde von den Teilnehmenden in Einzelarbeit nach erstmaliger Betrachtung jeder Videovignette beantwortet. In der zweiten Studie wurde somit die Authentizität jeder einzelnen Videovignette durch die Teilnehmenden beurteilt (insges. sechs Videovignetten und sechs Messzeitpunkte).

Videomaterial

Bei der Auswahl der Videovignetten wurde darauf geachtet, dass die Unterrichtssituationen auf kontrastierende Weise abgebildet wurden. Die Kontrastierung zwischen eher gelungener und eher kritischer Klassenführung sollte den Teilnehmenden eine Anregung zum Austausch über mögliche Verbesserungspotentiale liefern. Um den Teilnehmenden dabei eine größtmögliche Auswahl an Unterrichtssituationen anzubieten, wurden die Videovignetten ausgewählt, welche unterschiedliche Lehrkräfte (zwei weibliche, eine männliche) und Unterrichtsklassen (zwei Klassen) sowie diverse Klassenführungsstrategien zeigten. Da das videobasierte Training mit insgesamt sechs Stunden eine relativ kurze Interventionsdauer beinhaltete, wurden drei Videovignetteninhalte (vgl. Tabelle 2.2) verwendet, um zeitlich eine adäquate Analyse der Unterrichtssituationen zu ermöglichen. Nach dem Einsatz der Videovignetten in der ersten Studie wurde das Videomaterial zur weiteren Nutzung geringfügig überarbeitet. So wurden zwei Kommentare von Schüler*innen geringfügig gekürzt,

ohne jedoch den Bedeutungsinhalt der Videovignetten zu verändern. Das Videotraining innerhalb beider Studien basierte daher inhaltlich auf denselben handlungsrelevanten Unterrichtssituationen.

Design

In beiden Studien wurden die inszenierten Videovignetten kontrastierend eingesetzt, d.h., die Teilnehmenden konnten auf Grundlage einer ähnlichen Ausgangssituation zwei Unterrichtsvarianten betrachten und analysieren (vgl. Tabelle 2.2).

Studie I: Innerhalb eines 2 x 2 experimentellen Designs wurden die beiden experimentellen Faktoren Signaling (mit/ohne) und Segmenting (mit/ohne) variiert. Dieses Vorgehen ermöglichte eine Unterscheidung der Videovignetten in unterschiedliche Videoarten („unbearbeitet/bearbeitet“ bzw. „mit Signaling/mit Segmenting/mit Signaling und Segmenting“). Die Videoart „unbearbeitet“ betraf alle Teilnehmenden, welche ohne Signaling und ohne Segmenting trainiert worden sind (eine der vier Experimentalgruppen). Die Videoart „bearbeitet“ betraf hingegen zusammengenommen alle diejenigen Teilnehmenden, welche nur mit Signaling, nur mit Segmenting oder mit Signaling und Segmenting trainiert worden sind (die drei verbleibenden Experimentalgruppen zusammen betrachtet). Die Videoarten „mit Signaling“, „mit Segmenting“ und „mit Signaling und Segmenting“ betrafen demnach getrennt diejenigen Teilnehmenden, welche mit Signaling und/oder Segmenting trainiert worden sind (die drei verbleibenden Experimentalgruppen getrennt betrachtet).

a. Faktor „Signaling“

Bei dem Faktor „Signaling“ handelte es sich um die Hervorhebung wichtiger Bildelemente, die mittels Bildbearbeitung realisiert wurde. Die Bildbearbeitung mittels Signaling umfasste visuelle Hervorhebungen („Spots“; vgl. Doolittle & Altstaedter, 2009; Van Gog, 2014) von klassenführungsrelevanten Unterrichtssituationen bei zeitgleicher Schattierung des restlichen Videobildes („Shading“; vgl. Doolittle & Altstaedter, 2009; Van Gog, 2014). Ohne Signaling erhielten die Teilnehmenden demnach ein Klassenführungstraining mit sechs Videovignetten, in denen keine visuelle Hervorhebung von relevanten Unterrichtssituationen erfolgte. Mit Signaling wurden die Teilnehmenden mit Videovignetten trainiert, in denen eine visuelle Hervorhebung von relevanten Unterrichtssituationen erfolgte.

b. Faktor „Segmenting“

Bei dem Faktor „Segmenting“ handelte es sich um die Inhaltsmenge, die durch eine Kürzung der Videolänge reduziert wurde. Ohne Segmenting erhielten die Teilnehmenden demnach ein Klassenführungstraining mit sechs Videovignetten, deren Länge zwischen

03:38 Minuten und 10:36 Minuten betrug. Mit Segmenting wurden die Teilnehmenden mit Videosegmenten trainiert (54 Segmente), deren Länge zwischen 00:19 Minuten und 02:40 Minuten betrug.

Im Verlauf des Videotrainings wurden zuerst Videovignetten aus dem Primarschulbereich (Klassenregeln) und anschließend aus dem Sekundarschulbereich (Vokabelabfrage und Biologie-Experiment) betrachtet. Die Reihenfolge der Videovignettenanalysen erfolgte von eher gelungener zu eher kritischer Klassenführung.

Studie II: In der zweiten Studie wurde die Frage zu der empfundenen Authentizität nach der Betrachtung der jeweiligen Videovignette beantwortet, welche unbearbeitet präsentiert wurde. Während des Videotrainings wurden zuerst Videovignetten aus dem Sekundarschulbereich (Vokabelabfrage), dann aus dem Primarschulbereich (Klassenregeln) und abschließend erneut aus dem Sekundarschulbereich (Biologie-Experiment) betrachtet. Die Reihenfolge der Videovignettenanalysen erfolgte in der zweiten Studie von eher kritischer zu eher gelungener Klassenführung.

Berechnungen

Die Daten zur empfundenen Authentizität beziehen sich in der ersten Studie auf das gesamte Videomaterial, welches während des Videotrainings von den Studierenden betrachtet wurde (alle sechs Videovignetten). In der zweiten Studie beziehen sich die Daten zur empfundenen Authentizität auf Angaben der Studierenden zu jeder einzelnen Videovignette.

Studie I: Es wurden Daten von Teilnehmenden aus der Berechnung ausgeschlossen, sofern das Item nicht (vollständig) beantwortet wurde (z. B. beim Fehlen einer Angabe im ersten oder zweiten Teil des Items; $n = 10$). Zur Testung der ersten Hypothese wurden daher die Daten von 73 Teilnehmenden verwendet, ohne eine Unterscheidung der experimentellen Variation zu berücksichtigen. Zur Testung der zweiten Hypothese wurden die Daten von drei Experimentalgruppen (alle Arten der Bearbeitung: mit Signaling, mit Segmenting, mit Signaling und Segmenting) zusammengefasst und mit den Daten der vierten Experimentalgruppe (unbearbeitet: ohne Signaling und ohne Segmenting) verglichen. Abschließend wurden zur Testung der dritten Hypothesen die Daten der vierten Experimentalgruppe (unbearbeitet: ohne Signaling und ohne Segmenting) ausgeschlossen, sodass sich die Berechnungen auf eine Teilstichprobe ($n = 53$) bezogen. Somit wurden nur die Daten der verbleibenden drei Experimentalgruppen (mit Signaling, mit Segmenting, mit Signaling und Segmenting) miteinander verglichen.

Die Teilnehmenden schätzten die empfundene Authentizität des Videomaterials mithilfe eines dichotomen Items ein (Antwortmöglichkeit ja/nein; „Schätzen Sie das heute gesehene Videomaterial als authentisch ein?“; Eigenentwicklung). Bei Verneinung der empfundenen Authentizität konnten die Teilnehmenden Gründe für einen empfundenen Authentizitätsmangel angeben (offene Antwortmöglichkeit; „Wenn nein, weshalb nicht?“).

Studie II: In der zweiten Studie wurden zur Durchführung der Analysen die Teilnehmenden herangezogen, von denen Daten zu allen sechs Messzeitpunkten vorlagen ($n = 88$). Die empfundene Authentizität wurde von den Teilnehmenden mithilfe einer neunstufigen Likert-Skala eingeschätzt („Für wie authentisch halten Sie das Video insgesamt?“; Eigenentwicklung), welche aus Abstufungen beginnend von „sehr, sehr unauthentisch“ bis hin zu „sehr, sehr authentisch“ bestand.

Vorgehensweise

In allen Trainings erfolgte am ersten Tag eine theoretische Einführung in die Thematik der Klassenführung, um etwaige Wissensunterschiede zwischen den Teilnehmenden auszugleichen. Während der theoretischen Einführung wurde auf die Techniken der Klassenführung (Kounin, 1970, 1976, 2006) und das Linzer Konzept der Klassenführung (Lenske & Mayr, 2015) eingegangen. Außerdem wurde den Teilnehmenden erläutert, dass es sich bei dem Videomaterial um inszenierte Videovignetten mit Schul-AGs handelt. So sollte eine mögliche Irritation der Teilnehmenden vermieden werden, die durch die spätere Kontrastierung der Unterrichtssituationen entstanden wäre. Nach der dreistündigen theoretischen Einführung erhielten die Teilnehmenden einen Fragebogen zu ihren soziodemografischen Merkmalen. Anschließend wurden die Kurse in Videogruppen aufgeteilt, sodass in jeder Studie insgesamt vier Videogruppen entstanden. Die Aufteilung der Kurse in Videogruppen ermöglichte zum einen die Analyse der Videovignetten in kleineren Gruppen (erste Studie max. 24 Personen; zweite Studie max. 23 Personen); zum anderen eine experimentelle Variation während des Videotrainings (Studie I). Der zweite Trainingstag fand ein bis zwei Wochen nach der theoretischen Einführung statt und bestand aus der Videoanalyse der sechs Videovignetten. Insgesamt betrug die Dauer des Videotrainings ungefähr sechs Stunden (exkl. Pausenzeiten). In jeder Videogruppe wurden die sechs Videovignetten jeweils zwei Mal betrachtet.¹⁶

¹⁶ Die einzelnen Videoanalysen basierten auf dem PID-Modell (Perception – Interpretation – Decision making) nach Blömeke et al. (2015) und umfassten insgesamt drei Schritte: Im ersten Schritt beschrieben die Teilnehmenden die wahrgenommenen relevanten Unterrichtssituationen. Im zweiten Schritt interpretierten sie das

Studie I: Nach der ersten Betrachtung einer Videovignette erhielten die Teilnehmenden einen Analysebogen, auf dem sie offene Fragen zur Videoanalyse beantworteten. Anschließend betrachteten die Teilnehmenden die jeweilige Videovignette zum zweiten Mal, um danach die Videoanalyse gemeinsam durchzuführen. Auf dem letzten Analysebogen – nach Abschluss der letzten gemeinsamen Videoanalyse – wurden die Teilnehmenden befragt, ob sie das am betreffenden Tag gesehene Videomaterial als authentisch einschätzen (dichotome Antwort mit ja/nein). Die Frage sollte in Eigenarbeit beantwortet werden, um eine Verwässerung der empfundenen Authentizität durch einen möglichen Austausch unter den Teilnehmenden zu vermeiden. Verneinten die Teilnehmenden die empfundene Authentizität, wurden sie gebeten, eine kurze Begründung abzugeben. Hierzu wurde den Teilnehmenden die Möglichkeit zur offenen Antwort gegeben, welche im Nachhinein kodiert wurde. Die offene Antwortmöglichkeit sollte dazu dienen, die Gründe für eine fehlende empfundene Authentizität kenntlich zu machen.

Studie II: In der zweiten Studie wurden die Videovignetten erstmalig unbearbeitet (ohne Signaling und ohne Segmenting) betrachtet, um den Teilnehmenden ein Überblick über das Videomaterial zu ermöglichen. Nach der Betrachtung der jeweiligen Videovignette beantworteten die Teilnehmenden die Frage zur empfundenen Authentizität, welche sich auf der ersten Seite jedes Analysebogens befand. Die Teilnehmenden wurden gebeten, die Fragen zur empfundenen Authentizität in Eigenarbeit zu beantworten, um eine Verwässerung der Antworten durch einen möglichen Austausch unter den Teilnehmenden zu vermeiden.¹⁷

2.4.3 Ergebnisse

Wurden die inszenierten Videovignetten als eher authentisch empfunden?

Es wurde ein Binomialtest für einen angenommenen Populations-p-Wert von $p = .5$ gewählt, um zu überprüfen, ob sich die beobachteten und theoretischen Häufigkeiten signifikant unterscheiden. Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen der beobachteten Antworthäufigkeit zur empfundenen Authentizität und der theoretischen Antworthäufigkeit ($p < .001$). Damit konnte gezeigt werden, dass die Verteilung der beobachteten Antworthäufigkeit über den Zufall hinaus geht. Der beobachtete Teil der Personen lag bei 86.3 %

Verhalten von Lehrkraft und Schüler*innen. Im dritten Schritt erörterten die Teilnehmenden mögliche Handlungsoptionen und deren Auswirkungen auf das zukünftige Verhalten der Schüler*innen (vgl. Blömeke et al., 2015).

¹⁷ Nach der Beantwortung der Frage erfolgte die erneute Betrachtung der Videovignette (Bearbeitungsart experimentell variiert), welche gemeinsam im Plenum nach klassenführungsrelevanten Aspekten analysiert wurde.

($n = 63$), die das gesehene Videomaterial als authentisch empfanden. 13.7 % der Teilnehmenden ($n = 10$) verneinten die Frage „Schätzen Sie das heute gesehene Videomaterial als authentisch ein?“ und benannten dabei folgende Gründe, wobei Mehrfachnennungen möglich waren (vgl. Abbildung 2.5): Situationen wirken (teilweise) zu gestellt ($n = 5$), (teilweise) reibungslose Darstellung von Unterrichtsverläufen ($n = 4$), (teilweise) zu wenig Schüler*innen ($n = 2$), logische Fehler ($n = 1$) und kontrastierender didaktischer Einsatz ($n = 1$).

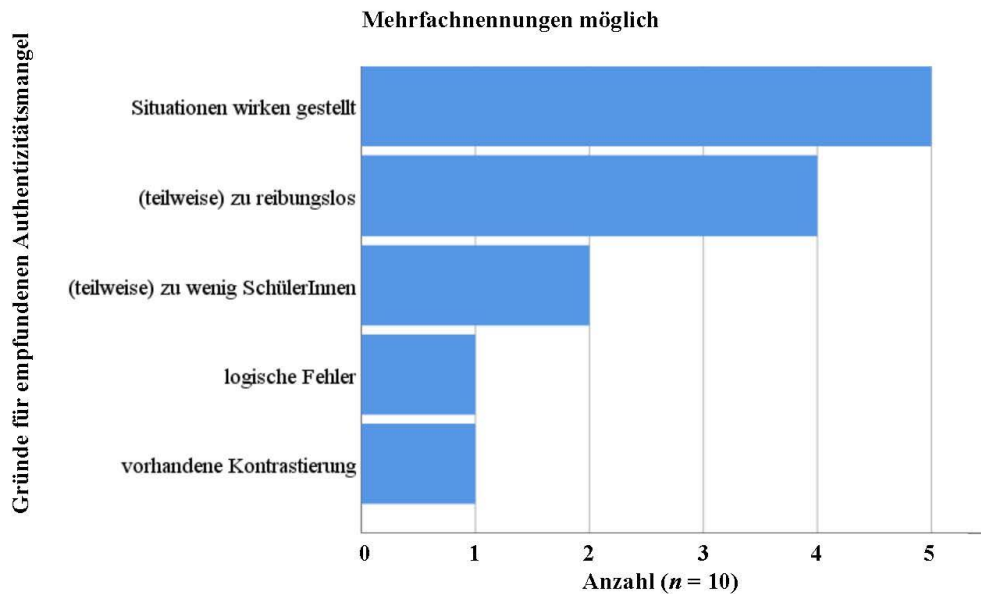


Abbildung 2.5: Gründe für empfundenen Authentizitätsmangel: Offene Antworten von Teilnehmenden bei verneinter Authentizität

Zur Unterstützung dieser Ergebnisse wurden Daten der zweiten Studie ergänzend herangezogen. Es wurden Einstichproben-t-Tests durchgeführt, um die Abweichung der empfundenen Authentizität vom theoretischen Skalenmittelwert zu prüfen. Die Datenauswertung zeigt, dass sich die Mittelwerte der empfundenen Authentizität bei fünf von sechs Videovignetten signifikant vom theoretischen Skalenmittelwert (Skalenwert = 5) unterscheiden (Videovignette Nr. 1: $t(87) = 3.15$, $p = .002$, $d = 0.34$; Videovignette Nr. 2: $t(87) = 12.58$, $p < .001$, $d = 1.34$; Videovignette Nr. 3: $t(87) = 2.09$, $p = .039$, $d = 0.22$; Videovignette Nr. 4: $t(87) = 13.19$, $p < .001$, $d = 1.41$; Videovignette Nr. 6: $t(87) = 8.63$, $p < .001$, $d = 0.92$). Bei Videovignette Nr. 5 konnte kein signifikanter Unterschied der empfundenen Authentizität vom theoretischen Skalenmittelwert festgestellt werden ($t(87) = -0.38$, $p = .708$). Damit weisen in der zweiten Studie fünf von sechs Videovignetten eine signifikant höher eingeschätzte Authentizität auf als der theoretische Skalenmittelwert.

Die empfundene Authentizität der Videovignetten wurde von den Teilnehmenden daher bei der Mehrheit der Videovignetten höher eingeschätzt als der theoretische Skalenmittelwert, weshalb das Videomaterial ebenfalls als insgesamt eher authentisch empfunden wurde.

Besteht ein Zusammenhang zwischen empfundener Authentizität und der Videoart (unbearbeitet/bearbeitet)?

Ein exakter Test nach Fisher¹⁸ wurde durchgeführt, um zu prüfen, ob ein statistischer Zusammenhang zwischen der empfundenen Authentizität und der Art des Unterrichtsvideos besteht (vgl. Tabelle 2.3). Die Durchführung des Tests erfolgte mit den Variablen „empfundene Authentizität“ (nein/ja) und „Videoart“ (unbearbeitet/bearbeitet). Die Datenauswertung zeigt, dass kein statistischer Zusammenhang zwischen der empfundenen Authentizität und der Videoart (unbearbeitet/bearbeitet) bestand ($p = .124$).

Tabelle 2.3: Kreuztabelle I zur empfundenen Authentizität

Schätzen Sie das heute gesehene Videomaterial als authentisch ein?		Videoart		Gesamt
		unbearbeitet (ohne Signaling und ohne Segmenting)	bearbeitet (mit Signaling oder mit Segmenting oder mit Signaling und mit Segmenting)	
Nein	Anzahl	5	5	10
	Erwartete Anzahl	2.7	7.3	10.0
Ja	Anzahl	15	48	63
	Erwartete Anzahl	17.3	45.7	63.0
Gesamt	Anzahl	20	53	73
	Erwartete Anzahl	20.0	53.0	73.0

Besteht ein Zusammenhang zwischen empfundener Authentizität und der Videoart (mit Signaling/mit Segmenting/mit Signaling und Segmenting)?

Ein zweiter exakter Fisher-Test wurde mit den Variablen „empfundene Authentizität“ und „Videoart“ (mit Signaling/mit Segmenting/mit Signaling und Segmenting) durchgeführt, um ebenfalls den Zusammenhang zwischen der empfundenen Authentizität und der

¹⁸ Zur Datenauswertung wurde der exakte Fisher-Test gewählt, da mindestens eine der erwarteten Zellohäufigkeiten unter 5 lag.

Art des Unterrichtsvideos zu prüfen (vgl. Tabelle 2.4). Erneut konnte kein statistischer Zusammenhang zwischen der empfundenen Authentizität und der Videoart festgestellt werden ($p = .600$).

Tabelle 2.4: Kreuztabelle II zur empfundenen Authentizität

Schätzen Sie das heute gesehene Videomaterial als authentisch ein?		Videoart*			Gesamt
		nur Segmenting	nur Signaling	mit Signaling und mit Segmenting	
Nein	Anzahl	3	1	1	5
	Erwartete Anzahl	1.7	1.6	1.7	5.0
Ja	Anzahl	15	16	17	48
	Erwartete Anzahl	16.3	15.4	16.3	48.0
Gesamt	Anzahl	18	17	18	53
	Erwartete Anzahl	18.0	17.0	18.0	53.0

* Zur Testung der zweiten Hypothese wurden die Studierenden aus den Berechnungen ausgeschlossen, welche mit unbearbeiteten Videovignetten (ohne Signaling und ohne Segmenting) trainiert wurden.

Unterscheidet sich die empfundene Authentizität zwischen den Videoinhalten (Vokabelabfrage/Klassenregeln/Biologie-Experiment) und den Varianten (eher gelungene/kritische Klassenführung)?

Eine repeated measures-ANOVA mit empfundener Authentizität als abhängiger Variable sowie Videoinhalt (Vokabelabfrage/Klassenregeln/Biologie-Experiment) und Variante (eher gelungene/eher kritische Klassenführung) als Innersubjektfaktoren, zeigte einen signifikanten Effekt für Videoinhalt ($F(2,174) = 8.811$, $p < .001$, partielles $\eta^2 = .092$) und einen signifikanten Effekt für Variante ($F(1,87) = 84.261$, $p < .001$, partielles $\eta^2 = .492$). Es gab keine Interaktion zwischen Videoinhalt und Variante ($F(2,174) = .537$, $p = .585$, partielles $\eta^2 = .006$).

Tabelle 2.5: Mittelwerte (SD) der empfundenen Authentizität

		Videoinhalt			Gesamt
		Vokabelabfrage	Klassenregeln	Biologie-Experiment	
Variante	eher kritische Klassenführung	Nr. 1* 5.56 (1.66)	Nr. 3* 5.39 (1.73)	Nr. 5* 4.93 (1.70)	5.29 (1.16)
	eher gelungene Klassenführung	Nr. 2* 6.92 (1.43)	Nr. 4* 7.02 (1.44)	Nr. 6* 6.35 (1.47)	6.77 (1.01)
Gesamt		6.24 (1.17)	6.21 (1.19)	5.64 (1.14)	

* Die Nummerierung der Videovignetten spiegelt die Reihenfolge der Videovignetten in der zweiten Studie wieder.

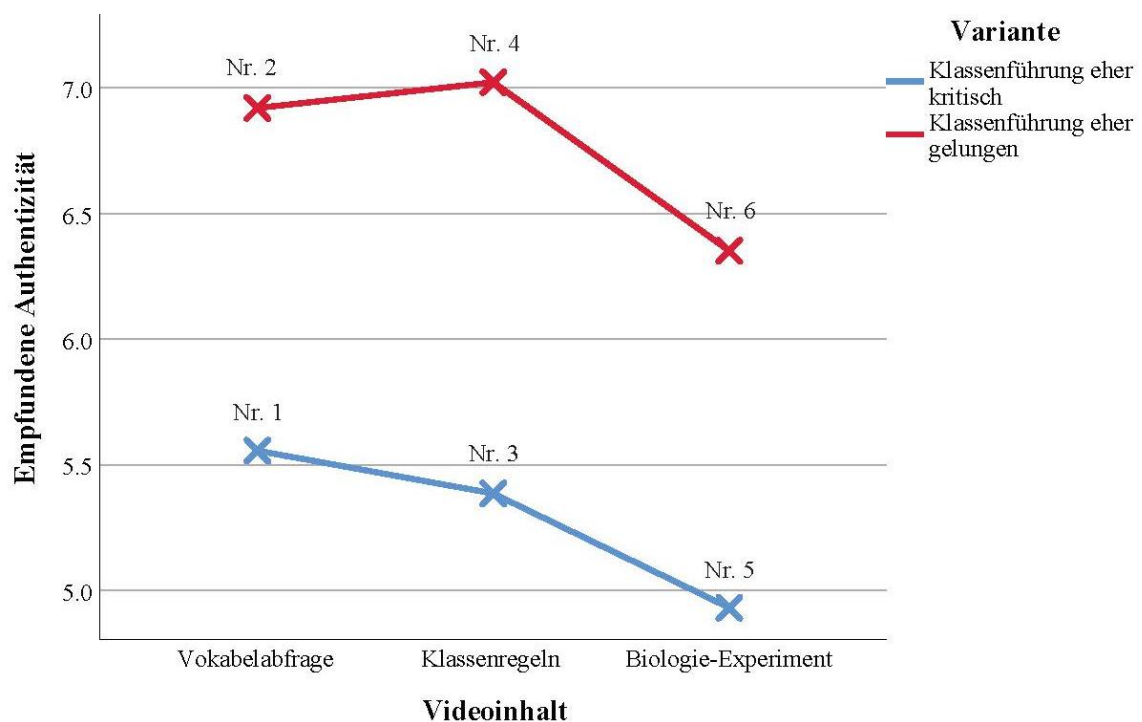


Abbildung 2.6: Empfundene Authentizität mit Videoinhalt und Variante als Innersubjekt-faktoren

Die Ergebnisse der Innersubjekteffekte deuteten darauf hin, dass sich die empfundene Authentizität zwischen den Videoinhalten und zwischen den Varianten unterschied (vgl. Tabelle 2.5). Der in der zweiten Studie zuerst gezeigte Videoinhalt (Vokabelabfrage) wurde von den Teilnehmenden demnach authentischer eingeschätzt als der mittlere Videoinhalt (Klassenregeln), und der mittlere Videoinhalt (Klassenregeln) wurde authentischer eingeschätzt als der zuletzt gezeigte Videoinhalt (Biologie-Experiment). Wie in Abbildung 2.6 ersichtlich, deutete sich eine Abnahme der empfundenen Authentizität über die Zeit hinweg

an. Ferner wurden Videovignetten mit eher gelungener Klassenführung durch die Teilnehmenden authentischer eingeschätzt als Videovignetten mit eher kritischer Klassenführung (vgl. Tabelle 2.5). Die Ergebnisse von t-Tests zeigen signifikante Unterschiede zwischen Videovignette Nr. 1 und Nr. 2 ($t(87) = -6.29, p < .001, d = 0.88$), Videovignette Nr. 3 und Nr. 4 ($t(87) = -7.25, p < .001, d = 1.02$) sowie Videovignette Nr. 5 und Nr. 6 ($t(87) = -5.98, p < .001, d = 0.89$).

2.4.4 Diskussion

Die Datenauswertung der ersten Studie zeigt, dass die Videovignetten durch die Teilnehmenden mehrheitlich als authentisch eingeschätzt wurden. Ferner belegten Einstichproben-t-Tests der zweiten Studie, dass die Mehrheit der Videovignetten (fünf von sechs) im Hinblick auf die empfundene Authentizität signifikant höher eingeschätzt wurden als der theoretische Skalenmittelwert. Die Daten der zweiten Studie stützen damit die Befunde der ersten Studie. Den Daten zufolge kann die erste Hypothese bestätigt werden, welche besagte, dass inszenierte Videovignetten von den Studierenden als eher authentisch empfunden werden. Eine Begründung für dieses Ergebnis kann der Arbeitsaufwand sein, der in die Entwicklung der inszenierten Videovignetten geflossen ist. So sollten die vorbereitenden Maßnahmen (vgl. Kapitel 2.3) eine möglichst hohe Qualität des Videorohmaterials bewirken. Die Drehbücher wurden beispielsweise auf Basis von tatsächlichen Unterrichtsmitschnitten entwickelt und in enger Zusammenarbeit mit einer Klassenführungsexpertin und einem Klassenführungsexperten überarbeitet. Außerdem wurde viel Zeit für die Planung und Durchführung der AGs veranschlagt, was die Qualität der Videovignetten positiv beeinflusst haben kann. Zudem könnte die Lehrerfahrung der schauspielenden Lehrkräfte dazu geführt haben, dass die Unterrichtssituationen möglichst authentisch wirken, da sich die Lehrkräfte durch ihre Unterrichtserfahrung wahrscheinlich natürlicher beim Unterrichten und im Umgang mit den Schüler*innen verhielten als Lehrkräfte ohne Lehrerfahrung. Die schauspielenden Lehrkräfte wurden des Weiteren in die Entwicklungsarbeit eingebunden, indem sie ihre Erfahrungen und Eindrücke in die Dreharbeit einbrachten. Ferner kannte eine Lehrkraft einen Großteil der Schüler*innen und besaß demnach bereits vor der AG eine Beziehung zu diesen. Dies könnte dazu beigetragen haben, dass die Führung der AG erleichtert wurde und sich die Beziehung positiv auf die Umsetzung der Unterrichtssituationen auswirkte. Außerdem lieferten die Drehbücher zwar eine Vorlage für den Unterrichtsverlauf, jedoch durften die Darsteller*innen von dem exakten Wortlaut abweichen, sofern die Bedeutung der Unterrichtssituation nicht verfälscht

wurde. Dieser Umstand hat möglicherweise zu einer geringeren Sprechhürde der Darsteller*innen beigetragen als bei einem fest vordefinierten Wortlaut. Weiterhin konnten in der ersten Studie anhand der Analysen keine Zusammenhänge zwischen der empfundenen Authentizität und der jeweiligen Videoart (unbearbeitet/bearbeitet bzw. mit Signaling/mit Segmenting/mit Signaling und Segmenting) gefunden werden. Demnach können die zweite und dritte Hypothese nicht bestätigt werden, welche besagten, dass die empfundene Authentizität und die Videoart (unbearbeitet/bearbeitet bzw. mit Signaling/mit Segmenting/mit Signaling und Segmenting) miteinander zusammenhängen. Die Videoart scheint demnach keinen (signifikanten) Einfluss auf die empfundene Authentizität der Teilnehmenden zu besitzen. Die theoretische Herleitung (Signaling beeinflusst die empfundene Authentizität, da die Wahrnehmung von zusätzlichem Unterrichtsmaterial in den Videovignetten vermindert wird; Segmenting beeinflusst die empfundene Authentizität, da die Länge der auf einmal zu betrachtenden Unterrichtssituationen verringert wird; vgl. M. Kramer et al., 2020) kann anhand der vorliegenden Daten nicht gestützt werden.

Weiterhin belegten ANOVA-Ergebnisse der zweiten Studie, dass sich die empfundene Authentizität der Unterrichtsvideovignetten nach dem Videoinhalt (Vokabelabfrage/Klassenregeln/Biologie-Experiment) und der Variante (eher gelungene/eher kritische Klassenführung) unterschied. Demnach bestätigen die Daten der zweiten Studie die vierte und fünfte Hypothese, welche Unterschiede der empfundenen Authentizität zwischen den Videoinhalten und den Varianten besagten. Es deutete sich während des Videotrainings eine Abnahme der empfundenen Authentizität bei den Videoinhalten an (vgl. Abbildung 2.6). Da die drei Videoinhalte (Vokabelabfrage/Klassenregeln/Biologie-Experiment) von drei Lehrkräften und zwei AGs an zwei Schulformen verkörpert wurden (vgl. Tabelle 2.2), ist es möglich, dass nicht der jeweilige Videoinhalt selbst, sondern andere Variablen wie z. B. die schauspielende Lehrkraft, die jeweilige AG oder die Schulform dazu geführt haben, dass die Authentizität der Videovignetten unterschiedlich empfunden wurde. Zudem wurden Unterrichtsvideovignetten mit eher gelungener Klassenführung von den Teilnehmenden authentischer eingeschätzt als Unterrichtsvideovignetten mit eher kritischer Klassenführung, so zeigten Mittelwertvergleiche zwischen den Videovignetten große Effektstärken ($d > 0.8$). Offene Antwortangaben der ersten Studie können dabei interessante Erklärungsansätze¹⁹ für die Un-

¹⁹ In der ersten Studie verneinten insgesamt 10 Teilnehmende die empfundene Authentizität des an dem betreffenden Tag gesehenen Videomaterials. Die Gründe für den empfundenen Authentizitätsmangel basieren daher ausschließlich auf den Angaben dieser Personen.

terschiede der empfundenen Authentizität zwischen den Videoinhalten und den Videovarianten liefern. Demnach könnten die Unterschiede in der empfundenen Authentizität aufgrund einer teilweise zu gestellten Darstellung der Unterrichtssituationen resultieren, so gaben 6.85 % der Teilnehmenden aus der ersten Studie dies als Begründung für einen empfundenen Authentizitätsmangel an. Da sich mit $n = 5$ jedoch nur eine sehr geringe Anzahl der Teilnehmenden diesbezüglich äußerten, kann hier keine empirisch belastbare Aussage getroffen werden. Darüber hinaus ist es möglich, dass die Schauspielleistung der Lehrkraft und der Schüler*innen in Abhängigkeit von den nachzustellenden Unterrichtssituationen variierte. Die empfundene Authentizität könnte außerdem dadurch beeinflusst worden sein, dass die schauspielende Lehrkraft in dem Videodreh mehr oder weniger stark eigene Klassenführungsstrategien einfließen ließ, wodurch Unterrichtssituationen möglicherweise mehr oder weniger stark gestellt wirkten. Zudem empfanden 5.48 % der Teilnehmenden ($n = 4$) die Darstellung von Unterrichtsverläufen als (teilweise) zu reibungslos, weshalb die Teilnehmenden die Authentizität bemängelten. Weitere 2.74 % der Teilnehmenden ($n = 2$) gaben an, dass (teilweise) zu wenig Schüler*innen in den Videovignetten abgebildet wurden. Die Anzahl der in den Videovignetten abgebildeten Schüler*innen könnte daher eine Begründung für den Unterschied der empfundenen Authentizität zwischen den jeweiligen Videoinhalten liefern, da sich die Anzahl der Schüler*innen zwischen den Videoinhalten aufgrund der AGs voneinander unterschied. Zudem gab jeweils ein/e Teilnehmer*in logische Fehler und das Vorhandensein der Kontrastierung als Begründung für die nicht empfundene Authentizität der Videovignetten an. Logische Fehler konnten bei erneuter Prüfung der Unterrichtsvideovignetten jedoch nicht festgestellt werden. Weiterhin bezieht sich das Vorhandensein einer Kontrastierung auf den didaktischen Einsatz der Videovignetten und nicht konkret auf die Authentizität der Videovignetten. Aufgrund dessen wurden beide Begründungen im Hinblick auf die Qualität der inszenierten Videovignetten vorerst vernachlässigt.

Limitationen

Die vorliegenden Studien weisen einige Limitationen auf, welche bei der Betrachtung der Ergebnisse zu berücksichtigen sind. Die erste Studie liefert zwar Angaben zur von den Teilnehmenden empfundenen Authentizität, diese beziehen sich jedoch auf das gesamte Videomaterial. Eine separate Beurteilung der einzelnen Videovignetten ist durch die in der ersten Studie erhobenen Daten daher nicht möglich. Durch das Zusammenfassen der empfundenen Authentizität aller an dem betreffenden Tag gesehenen Videovignetten in einem

Item wurden wichtige Informationen nicht erfasst, welche zur Klärung der Fragestellung fehlen. Ferner fehlt durch die Verwendung eines dichotomen Items die Möglichkeit zur Abstufung der empfundenen Authentizität. Aufgrund dieser Limitationen der ersten Studie wurde das Item zur empfundenen Authentizität in der zweiten Studie angepasst und nach der Betrachtung jeder Videovignette eingesetzt, um detaillierte Angaben zur empfundenen Authentizität der Teilnehmenden zu erhalten und differenzierte Analysen mit den Daten durchführen zu können. Außerdem wurden anhand des in der ersten Studie eingesetzten Items („Schätzen Sie das heute gesehene Videomaterial als authentisch ein? Wenn nein, weshalb nicht?“) nur die Gründe erfragt, die zu einem empfundenen Authentizitätsmangel geführt haben, während Gründe zur empfundenen Authentizität nicht erhoben wurden.

In den Daten der zweiten Studie zeigte sich darüber hinaus die Tendenz eines Abfalls der empfundenen Authentizität bei den Videoinhalten (vgl. Abbildung 2.6). Eine Limitation der zweiten Studie ist daher, dass die Reihenfolge der Videoinhalte nicht experimentell variiert und getestet wurde. Es könnte sich daher um einen Sequenzeffekt handeln, der sich störend auf die Wiederholungsmessung ausgewirkt haben könnte und dem somit in weiterer Forschung nachgegangen werden sollte. Des Weiteren ließ sich anhand der eingesetzten Videovignetten nicht abschließend klären, ob der jeweilige Videoinhalt oder andere Variablen wie z.B. die schauspielende Lehrkraft, die jeweilige AG oder die Schulform zu den jeweiligen Effekten geführt haben. Die Variable „Videoinhalt“ ist demnach mit anderen Variablen wie „Lehrkraft“, „AG“ oder „Schulform“ konfundiert, sodass keine klaren Aussagen darüber getroffen werden können, weshalb sich die Effekte in der zweiten Studie abgezeichnet haben.

Implikationen für die weitere Forschung und Ausblick

Die Ergebnisse der Studien tragen dazu bei, die Qualität der entwickelten Videovignetten zu beurteilen. Sie fließen zukünftig in die Entwicklung von weiteren Videovignetten ein. Darüber hinaus liefert dieser Beitrag weitere empirische Evidenz über die empfundene Authentizität von inszeniertem Unterrichtsvideomaterial. In Einklang mit anderen empirischen Studien (M. Kramer et al., 2020; Piwowar et al., 2018) konnte gezeigt werden, dass Videovignetten trotz Inszenierung als authentisch empfunden werden können. Dennoch wäre weiterführende Forschung von Bedeutung, um die Unterschiede in der empfundenen Authentizität noch detaillierter zu erörtern. Qualitative Befragungsmethoden könnten hier die vorhandenen Ergebnisse ebenso sinnvoll ergänzen wie eine Ausweitung der experimentellen

Variation der Videovignettenreihenfolge. Um genauere Angaben zur empfundenen Authentizität der Videovignetten zu machen, wäre zudem ein Vergleich von inszenierten Videovignetten und Videos von realem Unterricht interessant. Damit eine möglichst hohe Vergleichbarkeit ermöglicht werden kann, müssten Videos von realem Unterricht jedoch nachinszeniert, videografiert und zu Videovignetten geschnitten werden. Wird diese Bedingung nicht kontrolliert, könnten Unterschiede in der empfundenen Authentizität zwischen inszenierten Videovignetten und Videos von realem Unterricht auf abweichenden Unterrichtssituationen basieren. Außerdem sollte der Einfluss von unterschiedlichen Variablen (z. B. „Videoinhalt“, „Lehrkraft“, „AG“ oder „Schulform“) auf die empfundene Authentizität von Videovignetten näher untersucht werden, da entsprechende Erkenntnisse zur Steigerung der empfundenen Authentizität von Unterrichtsvideovignetten beitragen könnten.

2.5 Zusammenfassung des vorliegenden Beitrags

In diesem Beitrag wurde die Entwicklung von inszenierten Unterrichtsvideovignetten verschiedener Fächer und Schulformen beschrieben, welche sowohl eher gelungene als auch eher kritische Klassenführung abbilden. Die theoretische Grundlage bildeten die Techniken der Klassenführung (Kounin, 1970, 1976, 2006) und das Linzer Konzept der Klassenführung (Lenske & Mayr, 2015). Die entwickelten Videovignetten können anhand einer ähnlichen Ausgangssituation einander zugeordnet werden (Videoinhalte), sodass sich der Verlauf der abgebildeten Unterrichtssituationen vornehmlich durch ein abweichendes Handeln der Lehrkraft ergibt. Die Videovignetten können somit kontrastierend im Hinblick auf die abgebildete Klassenführung eingesetzt werden, wodurch eine Anregung zum Austausch über Verbesserungspotentiale im Hinblick auf das Handeln einer Lehrkraft geliefert werden kann. In jeder Videovignette stehen ein bis zwei Klassenführungsstrategien im Fokus (Kernstrategien). Zudem werden mehrere Nebenstrategien erkenntlich, die jedoch nicht kontrastierend in einer zuordenbaren Videovignette abgebildet wurden. Das Videomaterial enthält sowohl Primarschulunterricht an einer Grundschule (dritte Klasse, Unterrichtsbeginn und Regeleinführung) als auch Sekundarschulunterricht an einem Gymnasium (siebte Klasse, Englisch und Biologie) mit drei verschiedenen Lehrkräften (zwei weiblich, eine männlich). Für anknüpfende Studien wurden die Videovignetten nachträglich technisch bearbeitet, indem Signals in Form von „Spots“ dem Videobild hinzugefügt wurden (vgl. Doolittle & Altstaedter, 2009) oder eine Zerlegung in kürzere Videosegmente (Segmenting; vgl. Mayer et al., 1999;

Moreno, 2007) erfolgte. Auf Basis der Videovignetten wurden außerdem entsprechende Transkripte entwickelt, welche ebenfalls zu Lehr-Lernzwecken eingesetzt werden können.

In zwei Studien wurden die Unterrichtsvideovignetten im Hinblick auf die empfundene Authentizität von Lehramtsstudierenden untersucht. Die empfundene Authentizität kann dabei als Qualitätsaspekt von inszenierten Unterrichtsvideovignetten herangezogen werden (vgl. Blomberg et al., 2013; Gartmeier, 2014). In der ersten Studie stellte sich heraus, dass die Videovignetten von den befragten Lehramtsstudierenden zu einem hohen Prozentsatz als authentisch eingeschätzt wurden. Dabei konnten keine Zusammenhänge zwischen der empfundenen Authentizität und der Videoart (unbearbeitet/bearbeitet bzw. mit Signaling/mit Segmenting/mit Signaling und Segmenting) festgestellt werden. Die Daten der zweiten Studie belegten ebenfalls, dass die Teilnehmenden die Videovignetten als mehrheitlich authentisch einschätzten. Bei der Betrachtung der einzelnen Videoinhalte (Vokabelabfrage, Klassenregeln und Biologie-Experiment) wurde ein Unterschied zugunsten der im Training zuerst gezeigten Videoinhalte ermittelt. Die fehlende experimentelle Variation der Videovignettenreihenfolge erlaubte jedoch keine genauen Rückschlüsse auf den Grund des Effekts – so könnte es sich bei dem Abfall der empfundenen Authentizität um einen Sequenzeffekt handeln. Darüber hinaus wurde der Einfluss von konfundierenden Variablen (z.B. der Lehrkraft, AG und Schulform) nicht näher untersucht. Des Weiteren wurden bei der Betrachtung der jeweiligen Videovarianten (eher kritische/gelungene Klassenführung) signifikante Unterschiede zugunsten der Videovignetten mit eher gelungener Klassenführung gefunden, wenngleich auch hier eine experimentelle Variation der Reihenfolge detailliertere Auskunft liefern könnte. Die vorliegenden Ergebnisse lassen daher insgesamt darauf schließen, dass die Unterrichtsvideovignetten durch die Teilnehmenden als (eher) authentisch eingeschätzt wurden, sich die empfundene Authentizität jedoch zwischen den einzelnen Videovignetten voneinander unterschied. Aufgrund vorhandener Limitationen und einer fehlenden experimentellen Variation ist bei der Interpretation der Ergebnisse jedoch Vorsicht geboten.

2.6 Distribution des Materials

Die Distribution der Videovignetten und Transkripte erfolgt über das Videoportal „CLIPSS“ (www.uni-due.de/clipss), welches am 01. März 2021 eröffnet wurde. Das Videoportal dient zur Information über die im CLIPSS-Projekt entstandenen Videovignetten und

Transkripte, ermöglicht den unkomplizierten und gesicherten Zugriff auf die Text- und Videodateien und enthält darüber hinaus weitere ergänzende Arbeitsmaterialien (z. B. Interviews von Lehrkräften und Schüler*innen). Das Ansehen und Anhören der Video- und Textdateien erfolgen dabei durch eine kontinuierliche Datenübertragung ohne Speicherung (sog. Streaming), sodass eine vollständige Übertragung auf Endgeräte (Download) und damit eine Bearbeitung der Videovignetten verwehrt bleibt. Der Download der Transkripte steht den Nutzer*innen hingegen offen. Eine Kommentarfunktion zu den jeweiligen Unterrichtsvideovignetten steht bereit, um den Nutzer*innen eine Feedbackmöglichkeit zu den Materialien zu geben. Außerdem können die Nutzer*innen auf dem Videoportal eine Kurzbeschreibung zu den Videovignetten und Transkripten finden, welche die zentralen Strategien der Klassenführung sowie deren Variation (eher gelungene/eher kritische Klassenführung) enthält. Das Videoportal wurde dabei vorrangig für angehende Lehrkräfte (z. B. Studierende der Universität Duisburg-Essen oder externe Studierende), praktizierende Lehrkräfte sowie Dozierende in und Wissenschaftler*innen der Lehrkräftebildung entwickelt. Vor dem erstmaligen Zugriff auf das Text- und Videomaterial durchläuft jede Nutzerin/jeder Nutzer einen Registrierungsprozess (vgl. Abbildung 2.7), welcher zwei Ziele verfolgt:

1. Der Registrierungsprozess soll dem Schutz der in den Videovignetten abgebildeten Personen dienen, weshalb eine grobe Vorhabenabfrage der Nutzer*innen erfolgt.
2. Anhand der im Registrierungsprozess abgefragten Merkmale soll eine oberflächliche Zielgruppenanalyse ermöglicht werden.

Zur Erreichung beider Ziele werden innerhalb des Registrierungsprozesses Vorfragen zu der eigenen Person (Name, E-Mailadresse und Berufstätigkeit), dem Verwendungszweck (z. B. Nutzung innerhalb der eigenen Lehre oder zu Lernzwecken) sowie der institutionellen Verortung (Name der Schule oder Universität) vorangestellt. Nach Beantwortung der Vorfragen werden die Nutzer*innen über die Nutzungsbedingungen informiert. Die Nutzungsbedingungen beinhalten unter anderem die Erlaubnis zur Kontaktaufnahme, um die Nutzer*innen auf das Schließen des Accounts nach längerer Inaktivität hinzuweisen und den Aktivierungslink zur Verifizierung der E-Mailadresse zuzusenden. Im letzten Schritt wird dann eine aktive Zustimmung der Nutzungsbedingungen von Nutzer*innen gefordert. Hier kann das Versenden des CLIPSS-Newletters per E-Mail gewählt werden, um über Neuigkeiten auf dem Videoportal informiert zu bleiben. Anschließend erhalten die Nutzer*innen einen Bestätigungslink auf der von ihnen angegebenen Emailadresse, mit dem der Registrierungsprozess abgeschlossen werden kann. Nach erfolgreicher Registrierung

ermöglicht eine Suchfunktion des Videoportals den zielgenauen Zugriff auf die Video- und Textdateien.²⁰

Registrierung
CLIPSS

Bitte füllen Sie das Formular aus und klicken Sie dann auf "Registrieren", um sich zu registrieren.

E-Mail-Adresse: max.mustermann@uni-due

Passwort:

Passwort wiederholen:

Weitere Angaben:

Name: Max

Vorname: Mustermann

Geschlecht: weiblich männlich divers

Alter in Lebensjahren: 35

Lehrerfahrung in Jahren: 7

Davon Lehrerfahrung an Schulen (in Jahren): 5

Institution: Universität Duisburg-Essen

Nutzergruppe: wissenschaftliche*r Mitarbeiter*in

Wie sind Sie auf das CLIPSS-Projekt aufmerksam geworden?
 Internet
 Werbematerial
 Tagung/Veranstaltung
 Empfehlung
 Metaportal
 Sonstiges

Wofür möchten Sie die Videos nutzen?
 persönliches Interesse
 Veranstaltung/Seminar
 eigene Weiterbildung
 Forschungsprojekt(e)
 Sonstiges

Abbildung 2.7: *Registrierungsmaske des CLIPSS-Videoportals (beispielhaft ausgefüllt)*

Um die Bekanntheit des CLIPSS-Videoportals zu erhöhen, wurde es im März 2021 an das Meta-Videoportal für die Lehrkräftebildung (www.unterrichtsvideos.net) angegliedert. Das Meta-Videoportal, welches von der WWU Münster koordiniert und im Rahmen der ge-

²⁰ Eine detaillierte Beschreibung der Suchfunktion findet sich bei Bönthe (in Vorbereitung).

meinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert wird, soll „als primäre Plattform zur Lokalisierung von didaktisch einsetzbarem Unterrichtsvideomaterial“ (Meta-Videoportal, 2021) dienen. Die Angliederung des CLIPSS-Videoportals an das Meta-Videoportal trägt damit dazu bei, die Nutzung des entstandenen Text- und Videomaterials zu verstetigen.

2.7 Ausblick

Perspektivisch ist die Entwicklung weiterer Videovignetten und Transkripte geplant, so soll das Videomaterial z. B. um Videovignetten mit einer 360°-Perspektive ergänzt werden. Das neue Material soll ebenso wie das bereits entwickelte Material auf dem CLIPSS-Videoportal veröffentlicht werden. Zu dem Ausbau des CLIPSS-Videoportals ist eine Testung der Handhabbarkeit für die Nutzer*innen (Usability-Studie) angedacht. Mithilfe des Videoportals soll somit ein Online-Zugang geschaffen werden, der das dort veröffentlichte Text- und Videomaterial langfristig für die Aus-, Fort- und Weiterbildung von Lehrkräften bereitstellt. Zudem sind weitere Folgestudien zu den Transkripten und Videovignetten angedacht, welche zur Evaluation des Materials dienen und Auskunft über Optimierungsmöglichkeiten liefern sollen. Erste empirische Studien von Bönte, Lenske, Dicke und Leutner (2019), Van Bebber et al. (2021) sowie Van Bebber et al. (2020) haben sich damit befasst, ob die Videovignetten den Erwerb von Klassenführungswissen bei Lehramtsstudierenden unterstützen. Die Studien zeigen, dass sich das konditional-prozedurale Klassenführungswissen mithilfe der Videovignetten signifikant steigern ließ. Trotz erster empirischer Evidenz über die Wirkungsweise der Unterrichtsvideovignetten wären weitere empirische Studien interessant, welche den Mehrwert der inszenierten Unterrichtsvideovignetten detaillierter untersuchen. Weiterführende Forschung könnte außerdem den (online-basierten) Einsatz der Videovignetten zu Trainingszwecken näher beleuchten sowie den kontrastierenden Einsatz der Videovignetten verstärkt untersuchen. Der Einsatz der Transkripte und Videovignetten in der zweiten und dritten Phase der Lehrerbildung ist darüber hinaus geplant und soll im Hinblick auf die Wirkungsweise untersucht werden.²¹

²¹ Ein großer Dank gilt den teilnehmenden Schulen, hier insbesondere den schauspielenden Lehrkräften und Schüler*innen, ohne die eine Durchführung des CLIPSS-Projektes unmöglich gewesen wäre.

2.8 Literatur

- Ayres, P. & Paas, F. (2007). Can the cognitive load approach make instructional animations more effective? *Applied Cognitive Psychology*, 21, 811–820.
doi: 10.1002/acp.1351
- Barth, V. L. (2017). *Professionelle Wahrnehmung von Störungen im Unterricht*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. doi: 10.1007/978-3-658-16371-6
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, 469–520. doi: 10.1007/s11618-006-0165-2
- Blomberg, G., Renkl, A., Sherin, M. G., Borko, H. & Seidel, T. (2013). Five research-based heuristics for using video in pre-service teacher education. *Journal for educational research online*, 5, 90–114.
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E. & Shavelson, R. J. (2015). Beyond dichotomies. *Zeitschrift für Psychologie*, 223, 3–13. doi: 10.1027/2151-2604/a000194
- Bönte, J., Lenske, G., Dicke, T. & Leutner, D. (2019, April). *Staged videos in teacher training: The value of nonverbal classroom-management training*. Posterpräsentation auf der American Educational Research Association (AERA) Annual Meeting, Toronto, Kanada.
- Bönte, J. (in Vorbereitung). *Die Entwicklung inszenierter Videovignetten und ihr Mehrwert für die Lehrer*innenausbildung: Der Einfluss videogestützter Trainings auf das Wissen um – nonverbale – Klassenführungsstrategien sowie das Wohlbefinden angehender Lehrkräfte*.
- Brophy, J. (2006). History of research on classroom management. *Handbook of classroom management: Research, practice, and contemporary issues*, 17–43.
- Brünken, R., Plass, J. L. & Leutner, D. (2004). Assessment of cognitive load in multimedia learning with dual-task methodology: Auditory load and modality effects. *Instructional Science*, 32, 115–132. doi: 10.1023/B:TRUC.0000021812.96911.c5
- Dicke, T., Elling, J., Schmeck, A. & Leutner, D. (2015). Reducing reality shock: The effects of classroom management skills training on beginning teachers. *Teaching and Teacher Education*, 48, 1–12. doi: 10.1016/j.tate.2015.01.013
- Dicke, T., Holzberger, D., Kunina-Habenicht, O., Linninger, C., Schulze-Stocker, F., Seidel, T. et al. (2016). „Doppelter Praxisschock“ auf dem Weg ins Lehramt. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 63, 244–257.

- Dicke, T., Parker, P. D., Marsh, H. W., Kunter, M., Schmeck, A. & Leutner, D. (2014). Self-efficacy in classroom management, classroom disturbances, and emotional exhaustion: A moderated mediation analysis of teacher candidates. *Journal of Educational Psychology, 106*, 569.
- Doolittle, P. E. & Altstaedter, L. L. (2009). The effect of working memory capacity on multimedia learning: Does attentional control result in improved performance. *Journal of Research in Innovative Teaching, 2*, 7–25.
- Dubs, R. (2008). Lehrerbildung zwischen Theorie und Praxis. In E.-M. Lankes (Hrsg.), *Pädagogische Professionalität als Gegenstand empirischer Forschung* (S. 11–28). Münster: Waxmann.
- Emmer, E. T. & Stough, L. M. (2001). Classroom management: A critical part of educational psychology, with implications for teacher education. *Educational Psychologist, 36*, 103–112. doi: 10.1207/S15326985EP3602_5
- Evertson, C. M. & Weinstein, C. (2006). Classroom management as a field of inquiry. In C. M. Evertson & C. Weinstein (Hrsg.), *Handbook of classroom management. Research, practice, and contemporary issues* (S. 3–15). New York: Routledge.
- Freiberg, H. J. (1999). *Beyond behaviorism: Changing the classroom management paradigm*. Boston: Allyn & Bacon.
- Gartmeier, M. (2014). *Fiktionale Videofälle in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung*. Langnau, Emmental: Schweizerische Gesellschaft für Lehrerinnen- und Lehrerbildung (SGL).
- Gold, B. & Holodynski, M. (2017). Using digital video to measure the professional vision of elementary classroom management: Test validation and methodological challenges. *Computers & Education, 107*, 13–30. doi: 10.1016/j.compedu.2016.12.012
- Gold, B., Pfirrmann, C. & Holodynski, M. (2021). Promoting professional vision of classroom management through different analytic perspectives in video-based learning environments. *Journal of Teacher Education, 72*, 431–447. doi: 10.1177/0022487120963681
- Grossman, P., Compton, C., Igra, D., Ronfeldt, M., Shahan, E. & Williamson, P. W. (2009). Teaching practice: A cross-professional perspective. *Teachers College Record, 111*, 2055–2100.
- Hattie, J. A. C. (2009). *Visible learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement* (Reprinted.). London: Routledge.

- Helmke, A. (2007). *Unterrichtsqualität erfassen, bewerten, verbessern* (Schulisches Qualitätsmanagement, 6. Aufl.). Seelze: Klett Kallmeyer.
- Helmke, A. (2014). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (5. Aufl.). Seelze-Velber: Klett Kallmeyer.
- Jahn, G., Stürmer, K., Seidel, T. & Prenzel, M. (2014). Professionelle Unterrichtswahrnehmung von Lehramtsstudierenden. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 46, 171–180. doi: 10.1026/0049-8637/a000114
- Karliczek, A. (2018). *Rede anlässlich des 2. Programmkongress der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ in Berlin*. BMBF. Zugriff am 26.06.2021. <https://www.bmbf.de/de/mehrgeld-fuer-die-digitalisierung-in-der-lehrerbildung-7270.html>
- Kleinknecht, M. & Gröschner, A. (2016). Fostering preservice teachers' noticing with structured video feedback: Results of an online- and video-based intervention study. *Teaching and Teacher Education*, 59, 45–56. doi: 10.1016/j.tate.2016.05.020
- König, J. & Kramer, C. (2016). Teacher professional knowledge and classroom management. On the relation of general pedagogical knowledge (GPK) and classroom management expertise (CME). *ZDM*, 48, 139–151. doi: 10.1007/s11858-015-0705-4
- Kounin, J. S. (1970). *Discipline and group management in classrooms*. Oxford, England: Holt, Rinehart & Winston.
- Kounin, J. S. (1976). *Techniken der Klassenführung*. Stuttgart: Klett.
- Kounin, J. S. (2006). *Techniken der Klassenführung* (Standardwerke aus Psychologie und Pädagogik Reprints, Bd. 3). Münster: Waxmann.
- Kramer, C., König, J., Kaiser, G., Ligvoet, R. & Blömeke, S. (2017). Der Einsatz von Unterrichtsvideos in der universitären Ausbildung. Zur Wirksamkeit video- und transkriptgestützter Seminare zur Klassenführung auf pädagogisches Wissen und situationsspezifische Fähigkeiten angehender Lehrkräfte. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20(S1), 137–164. doi: 10.1007/s11618-017-0732-8
- Kramer, M., Förtsch, C., Stürmer, J., Förtsch, S., Seidel, T. & Neuhaus, B. J. (2020). Measuring biology teachers' professional vision: Development and validation of a video-based assessment tool. *Cogent Education*, 7, 1–28.
- Krammer, K. & Reusser, K. (2005). Unterrichtsvideos als Medium der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 23, 35–50.
- Krammer, G., Pflanzl, B., Lenske, G. & Mayr, J. (2021). Assessing Quality of Teaching from Different Perspectives: Measurement Invariance Across Teachers and Classes. *Educational Assessment*, 26, 88–103. doi: 10.1080/10627197.2020.1858785

- Kumschick, I. R., Piwowar, V., Ophardt, D., Barth, V., Krysmanski, K. & Thiel, F. (2017). Optimierung einer videobasierten Lerngelegenheit im Problem Based Learning Format durch Cognitive Tools. Eine Interventionsstudie mit Lehramtsstudierenden. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20, 93-113. doi: 10.1007/s11618-017-0728-4.
- Lee, H. (2007). Instructional design of web-based simulations for learners with different levels of spatial ability. *Instructional Science*, 35, 467–479. doi: 10.1007/s11251-006-9010-5
- Lenske, G. & Mayr, J. (2015). Das Linzer Konzept der Klassenführung (LKK). Grundlagen, Prinzipien und Umsetzung in der Lehrerbildung. In K. Zierer, et al. (Hrsg.), *Jahrbuch für Allgemeine Didaktik 2015* (S. 71–84). Schneider Verlag Hohengehren.
- Lenske, G., Thillmann, H., Wirth, J., Dicke, T. & Leutner, D. (2015). Evaluation eines Tests zur Erfassung des pädagogisch-psychologischen Professionswissens von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 18, 222–245.
- Lenske, G., Wagner, W., Wirth, J., Thillmann, H., Cauet, E., Liepertz, S. et al. (2016). Die Bedeutung des pädagogisch-psychologischen Wissens für die Qualität der Klassenführung und den Lernzuwachs der Schüler/innen im Physikunterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 19, 211–233. doi: 10.1007/s11618-015-0659-x
- Lenske, G. (2016). *Schülerfeedback in der Grundschule: Untersuchung zur Validität*. Münster, New York: Waxmann Verlag.
- Lenske, G., Wirth, J. & Leutner, D. (2017). Zum Einfluss des pädagogisch-psychologischen Professionswissens auf die Unterrichtsqualität und das situationale Interesse der Schülerinnen und Schüler. *Zeitschrift Für Bildungsforschung*, 7, 229–253.
- Leppink, J. & van den Heuvel, A. (2015). The evolution of cognitive load theory and its application to medical education. *Perspectives on Medical Education*, 4, 119–127. doi: 10.1007/s40037-015-0192-x
- Lin, L. & Atkinson, R. K. (2011). Using animations and visual cueing to support learning of scientific concepts and processes. *Computers & Education*, 56, 650–658. doi: 10.1016/j.compedu.2010.10.007
- Lowe, R. K. (2003). Animation and learning. Selective processing of information in dynamic graphics. *Learning and Instruction*, 13, 157–176. doi: 10.1016/S0959-4752(02)00018-X
- Mayer, R. E. & Fiorella, L. (2014). Principles for reducing extraneous processing in multimedia learning: Coherence, signaling, redundancy, spatial contiguity, and temporal contiguity principles. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia*

- learning* (Cambridge handbooks in psychology, S. 279–315). Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E., Moreno, R., Boire, M. & Vagge, S. (1999). Maximizing constructivist learning from multimedia communications by minimizing cognitive load. *Journal of Educational Psychology, 91*, 638–643.
- Mayer, R. E. & Moreno, R. (1998): A split-attention effect in multimedia learning: Evidence for dual processing systems in working memory. *Journal of Educational Psychology, 90*, 312–320. doi: 10.1037/0022-0663.90.2.312
- Mayr, J., Eder, F., Fartacek, W., Lenske, G. & Pflanzl, B. (2021). Linzer Diagnosebogen zur Klassenführung (LDK). Zugriff am 16.04.2021. Verfügbar unter <https://ldk.aau.at/>
- Meta-Videoportal. (2021). *Das Meta-Videoportal für Unterrichtsvideos*. Zugriff am 23.04.2021. Verfügbar unter <https://unterrichtsvideos.net/metaportal/>
- Moreno, R. (2007). Optimising learning from animations by minimising cognitive load. Cognitive and affective consequences of signalling and segmentation methods. *Applied Cognitive Psychology, 21*, 765–781. doi: 10.1002/acp.1348
- OECD. (2016). *Low-performing students. Why they fall behind and how to help them succeed (PISA)*. Paris: OECD Publishing.
- Paas, F. & Sweller, J. (2014). Implications of Cognitive Load Theory for multimedia learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (Cambridge handbooks in psychology, S. 27–42). Cambridge: Cambridge University Press.
- Piwowar, V., Barth, V. L., Ophardt, D. & Thiel, F. (2018). Evidence-based scripted videos on handling student misbehavior: The development and evaluation of video cases for teacher education. *Professional Development in Education, 44*, 369–384. doi: 10.1080/19415257.2017.1316299
- Reh, S. & Schelle, C. (2010). Der Fall im Lehrerstudium - Kasuistik und Reflexion. In C. Schelle, K. Rabenstein & S. Reh (Hrsg.), *Unterricht als Interaktion. Ein Fallbuch für die Lehrerbildung* (S. 13–23). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Rey, G. D., Beege, M., Nebel, S., Wirzberger, M., Schmitt, T. H. & Schneider, S. (2019). A meta-analysis of the segmenting effect. *Educational Psychology Review, 31*, 389–419. doi: 10.1007/s10648-018-9456-4
- Rogers, C. (1961). *On becoming a person*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Santagata, R. & Angelici, G. (2010). Studying the impact of the lesson analysis framework on preservice teachers' abilities to reflect on videos of classroom teaching. *Journal of Teacher Education, 61*, 339–349. doi: 10.1177/0022487110369555

- Santagata, R., Zannoni, C. & Stigler, J. W. (2007). The role of lesson analysis in pre-service teacher education. An empirical investigation of teacher learning from a virtual video-based field experience. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10, 123–140. doi: 10.1007/s10857-007-9029-9
- Schmeck, A., Opfermann, M., van Gog, T., Paas, F. & Leutner, D. (2015). Measuring cognitive load with subjective rating scales during problem solving: differences between immediate and delayed ratings. *Instructional Science*, 43, 93–114. doi: 10.1007/s11251-014-9328-3
- Schneider, S., Beege, M., Nebel, S. & Rey, G. D. (2018). A meta-analysis of how signaling affects learning with media. *Educational Research Review*, 23, 1–24. doi: 10.1016/j.edurev.2017.11.001
- Schwindt, K. (2008). *Lehrpersonen betrachten Unterricht. Kriterien für die kompetente Unterrichtswahrnehmung* (Empirische Erziehungswissenschaft, Bd. 10). Zugl.: Kiel, Univ., Diss., 2007. Münster: Waxmann.
- Seidel, T. & Stürmer, K. (2014). Modeling and measuring the structure of professional vision in pre-service teachers. *American Educational Research Journal*, 51, 739–771. doi:10.3102/0002831214531321
- Seidel, T., Stürmer, K., Blomberg, G., Kobarg, M. & Schwindt, K. (2011). Teacher learning from analysis of videotaped classroom situations: Does it make a difference whether teachers observe their own teaching or that of others? *Teaching and Teacher Education*, 27, 259–267. doi: 10.1016/j.tate.2010.08.009
- Seidel, T. & Thiel, F. (2017). Standards und Trends der videobasierten Lehr-Lernforschung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20(S1), 1–21. doi: 10.1007/s11618-017-0726-6
- Steins, G., Behnke, K. & Haep, A. (2015). *Sozialpsychologie des Schulalltags* (2. überarbeitete Aufl.). Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Sweller, J. (2010). Element interactivity and Intrinsic, Extraneous, and Germane Cognitive Load. *Educational Psychology Review*, 22, 123–138. doi: 10.1007/s10648-010-9128-5
- Sweller, J., Ayres, P. & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive Load Theory* (Explorations in the Learning Sciences, Instructional Systems and Performance Technologies, vol. 1, 1st ed.). New York, NY: Springer Science+Business Media LLC. doi: 10.1007/978-1-4419-8126-4
- Sweller, J. & Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn. *Cognition and Instruction*, 12, 185–233.

- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G. & Paas, F. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10, 251–296.
- Syring, M., Bohl, T., Kleinknecht, M., Kuntze, S., Rehm, M. & Schneider, J. (2015). Videos oder Texte in der Lehrerbildung? Effekte unterschiedlicher Medien auf die kognitive Belastung und die motivational-emotionalen Prozesse beim Lernen mit Fällen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 18, 667–685. doi: 10.1007/s11618-015-0631-9
- Terhart, E., Schulze-Stocker, F., Kunina-Habenicht, O., Dicke, T., Förster, D., Lohse-Bossenz, H. et al. (2012). Bildungswissenschaftliches Wissen und der Erwerb professioneller Kompetenz in der Lehramtsausbildung. Eine Kurzdarstellung des BilWiss-Projekts. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 5, 96–106.
- Thiel, F. (2016). *Interaktion im Unterricht. Ordnungsmechanismen und Störungsdynamiken*. Opladen: Barbara Budrich.
- Van Ackeren, I., Aufenanger, S., Eickelmann, B., Friedrich, S., Kammerl, R., Knopf, J. et al. (2019). Digitalisierung in der Lehrerbildung. Herausforderungen, Entwicklungsfelder und Förderung von Gesamtkonzepten. *DDS – Die Deutsche Schule*, 111, 103–119. doi: 10.31244/dds.2019.01.10
- Van Bebber, R., Dicke, T., Leutner, D. & Lenske, G. (2021). *Teacher training on classroom management with video vignettes: Reducing complexity with signaling and segmenting*. Manuskript bei dem Journal of Teacher Education eingereicht.
- Van Bebber, R., Lenske, G., Dicke, T. & Leutner, D. & (2020, April). *Classroom-management training with video vignettes: Fostering learning effectiveness by instructional scaffolding*. Presentation at the American Educational Research Association (AERA) Annual Meeting, San Francisco, Kalifornien. (Konferenz ausgefallen)
- Van den Bogert, N., van Bruggen, J., Kostons, D. & Jochems, W. (2014). First steps into understanding teachers' visual perception of classroom events. *Teaching and Teacher Education*, 37, 208–216. doi: 10.1016/j.tate.2013.09.001
- Van Gog, T. (2014). The signaling (or cueing) principle in multimedia learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (Cambridge handbooks in psychology, S. 263–278). Cambridge: Cambridge University Press.
- Van Merriënboer, J. J. G. & Kester, L. (2014). The four-component instructional design model: Multimedia principles in environments for complex learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (Cambridge handbooks in psychology, S. 104–148). Cambridge: Cambridge University Press.

- Van Merriënboer, J. J. G. & Sweller, J. (2010). Cognitive load theory in health professional education: design principles and strategies. *Medical Education*, *44*, 85–93. doi: 10.1111/j.1365-2923.2009.03498.x
- Voss, T., Kunter, M., Seiz, J., Hoehne, V. & Baumert, J. (2014). Die Bedeutung des pädagogisch-psychologischen Wissens von angehenden Lehrkräften für die Unterrichtsqualität. *Zeitschrift für Pädagogik*, *60*, 184–201.
- Wolff, C. E., van den Bogert, N., Jarodzka, H. & Boshuizen, H. P. A. (2014). Keeping an eye on learning. *Journal of Teacher Education*, *66*, 68–85. doi: 10.1177/0022487114549810
- Wolfswinkler, G. & van Ackeren, I. (2020). Schul-, Unterrichts- und Professionsforschung als Basis einer evidenzgestützten Qualitätsentwicklung der Lehrerbildung. Das Projekt Professionalisierung für Vielfalt (ProViel) an der Universität Duisburg-Essen. *Unikate. Berichte aus Forschung und Lehre*, *55*, 58–67.
- Zheng, R. & Cook, A. (2012). Solving complex problems. A convergent approach to cognitive load measurement. *British Journal of Educational Technology*, *43*, 233–246. doi: 10.1111/j.1467-8535.2010.01169.x

3 Study III

Teacher training in classroom management with video vignettes: Reducing complexity with signaling and segmenting²²

Abstract

Video vignettes can illustrate complex classroom situations, making them invaluable for visualizing aspects of classroom management (CM) in teacher education. However, watching and analyzing complex video vignettes can be cognitively overwhelming. Thus, this study investigated whether reducing the complexity of CM video vignettes can improve learning outcomes. Results of a 2 x 2 experimental study with German teacher students ($N = 83$) indicated that complexity reduction using signaling strategies in the video vignettes improved learning, whereas segmenting strategies impaired learning and situational interest. The potential limits of segmenting video vignettes are discussed.

Keywords: Teacher education, classroom management, video vignettes, cognitive load, signaling, segmenting

²² Based on a manuscript version of: Van Bebber, R., Dicke, T., Leutner, D., & Lenske, G. (submitted). Teacher training in classroom management with video vignettes: Reducing complexity with signaling and segmenting.

3.1 Introduction

Teaching is a process that places high demands on teachers' cognition, due to the necessity of continuous decision-making about classroom management (CM; Emmer & Stough, 2001). Good CM reduces classroom disruptions while keeping up the flow of instruction (Kounin, 1970; Seidel & Thiel, 2017). Moreover, the quality of CM is predictive of the quality of instruction (Hattie, 2009; Kramer et al., 2017; Lenske et al., 2016). Thus, teachers' actions contribute decisively to students' learning success (Helmke, 2014). The often-cited meta-analyses of Hattie (2009) showed substantial correlations between CM and students' performance. Emmer and Stough (2001) also underline that good CM is "a condition for student learning, by allowing teachers to accomplish other important instructional goals" (p. 104), for example, supporting individual students. All considered, CM is highly relevant for students' learning and, thus, for educational research. Often however, novices do not feel sufficiently prepared in regard to CM skills (Evertson & Weinstein, 2006), and may feel challenged in regard to the handling of students' classroom disruptions (Dicke et al., 2015). As a result, the interconnection between theory and practice in teacher education is criticized as being insufficient (Terhart et al., 2012). Indeed, König and colleagues (2014) have found that declarative knowledge does not strongly influence the identification and interpretation of critical classroom situations. Beginning teachers' early field experiences however, whether through their own teaching or through observing other teachers, do support novices in helping them to perceive classroom situations from a teacher's perspective (Livingston & Borko, 1989). Studies by Kramer and colleagues (2017) confirmed that video vignettes can to a certain extent enable the acquisition of pedagogical-psychological knowledge. Thus, even though practical experience cannot be replaced, the use of video vignettes seems to be promising for fostering learning (e.g., Kleinknecht & Gröschner, 2016; Kramer et al., 2017).

3.1.1 Classroom management (CM) and classroom-management knowledge (CMK)

The targeted use of video vignettes enables unique learning possibilities for novices before they have their own teaching experience (Kleinknecht & Gröschner, 2016), not to mention CM expertise. However, to understand the acquisition of CMK, with its complex

structure (Syring et al., 2015), the distinguishing of CMK in three subdimensions is fundamental. Similarly to domain-specific knowledge, CMK can be distinguished into declarative, procedural, and conditional knowledge (Lenske et al., 2016; Krause & Stark, 2006; Paris et al., 1983): (a) Declarative knowledge refers to facts, definitions, and terms. Furthermore, it includes the meaning of symbols, concepts, and principles. Declarative knowledge alone, however, is insufficient for implementing CM strategies successfully. (b) Procedural knowledge refers to knowledge about the concrete realization of actions and, thus, is related to actions and skills. The acquisition of both declarative and procedural knowledge is essential for the development of strategic approaches to teaching. This is where (c) conditional knowledge comes in: Conditional knowledge refers to knowledge about the situational context of appropriate actions and decisions and is important for making decisions on suitable implementations and the usage of domain-specific knowledge.

Although the distinction of CMK into three subdimensions is crucial, the subdimensions do depend on each other (Lenske et al., 2016). Only the combination of all subdimensions, together with optimal external conditions, can guarantee the appropriate and successful usage of CM strategies (Paris et al., 1983). Thus, the development of conditional and procedural knowledge requires learners' acquisition of declarative knowledge in advance. After that, declarative knowledge can be transformed into conditional and procedural knowledge (Lenske et al., 2016). Conversely, where the transformation of declarative knowledge does not take place, this can lead to problems in respect of practical implementation (Kramer et al., 2017).

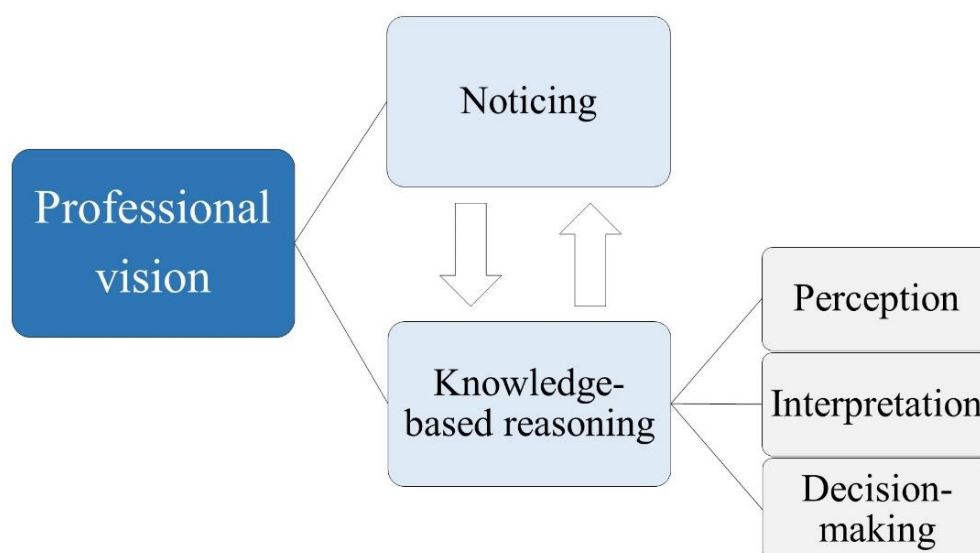
In the present study, we differentiate between declarative knowledge and conditional-procedural knowledge, because conditional and procedural knowledge are more closely connected to teachers' actions than is declarative knowledge (Lenske et al., 2016). The present study is based on the idea that video-based training, in which teacher students can observe and reflect on other teachers' CM performance, can foster conditional-procedural CMK (knowing *when* to do *what* and *how* to do it; Lenske et al., 2016). In contrast, however, we assume that such training does not necessarily foster declarative CMK. As declarative CMK can be seen as a prerequisite for gaining conditional-procedural CMK, we decided to introduce the participants into the topic of CM before starting the video-based training. To shed light on the acquisition of conditional-procedural CMK, we developed staged video vignettes that were based on Kounin's CM techniques (1970) and on the Linz concept of CM (Lenske & Mayr, 2015). In his early work, Kounin (1970) primarily referred to reactive aspects of CM (e.g., immediate intervention in case of disruptions), whereas the work of

Lenske and Mayr (2015), while addressing Kounin's considerations, puts additional focus on proactive CM strategies such as support of classroom community building, learner participation in decision making, and understanding when difficulties arise.

3.1.2 Perception of classroom situations

Implementing CM strategies successfully requires the detection and identification of classroom situations that are relevant from a CM point of view (Gold, Pfirmann, & Holodynski, 2021). This is a skill that teacher students usually need to acquire; for this reason, watching video vignettes can be extremely challenging for them, as these can be highly complex (Syring et al., 2015). In order to define the nature of teachers' professional perception, Sherin (2007) introduced the term professional vision to the field of teacher education. The term describes the common skill of professionals to perceive and interpret domain-specific events (Sherin & van Es, 2009). Thus, professional vision enables people to see events through a domain-specific lens, whereas domain-specific irrelevant events are filtered out (Barth, 2017; Gold, Pfirmann, & Holodynski, 2021). In this way, since noticing and interpreting CM-relevant situations is central to teachers' work (Gold, Förster, & Holodynski, 2013), professional vision is an essential aspect of teachers' competence (Steffensky et al., 2015).

Figure 3.1: *Professional vision and its facets (based on Sherin, 2007; Blömeke et al., 2015)*



Sherin (2007) describes both *noticing* and *knowledge-based reasoning* as interacting professional vision processes (see Figure 3.1): Noticing describes teachers' selective attention, which is important for distinguishing relevant from irrelevant classroom events. In contrast, knowledge-based reasoning describes teachers' conclusions based on domain-specific knowledge. Hence, the process of noticing precedes in time the process of knowledge-based reasoning. Nevertheless, knowledge-based reasoning also influences the noticing of future classroom events (Barth, 2017). However, according to Blömeke and colleagues (2015), knowledge-based reasoning has three facets: (a) *perception* – describing relevant teaching situations, (b) *interpretation* – interpreting the behavior of teachers and students, and (c) *decision making* – deciding which action has to be taken in regard to the observed classroom event. All three facets represent relevant learning aspects for novice teachers acquiring the skill of professional vision (Blömeke et al., 2015). Here, video-based training can support teacher students to detect and identify relevant classroom situations (Gold, Pfirmann, & Holodynski, 2021) which is important to improve one's own teaching performance (Blömeke et al., 2015).

3.1.3 The effectiveness of video vignettes

Several studies have investigated the effectiveness of using videos for teacher education (e.g., Kramer et al., 2017; Sherin & van Es, 2009; Syring et al., 2015; Van den Bogert et al., 2014). Sherin and van Es (2009), for example, analyzed the effects of videos of teachers' own classroom behavior. They found that analyzing and reflecting on teaching videos improved situation-specific skills. In particular, professional vision (noticing and knowledge-based reasoning) improved, as did teachers' instructional practices. The authors concluded that “professional vision is a productive lens for investigating teacher learning via video” (Sherin & van Es 2009, p. 20). Gold, Förster, and Holodynski (2013) investigated whether novices can acquire professional vision through video-based training. With regard to Kounin's CM techniques (Kounin, 1970), they found that “group focus” and “structuring lessons” improved in their training, whereas “withitness” did not.

Beside the acquisition of professional vision, teaching videos are a promising tool for acquiring CMK (König & Kramer, 2016). There is initial empirical evidence that video vignettes enable the acquisition of pedagogical-psychological knowledge (Kramer et al., 2017). Kramer and colleagues (2017), for example, compared text-based with video-based training. They found a general increase of pedagogical-psychological knowledge, but no advantage of video-based training. However, video vignettes – as compared to text vignettes –

induced higher levels of cognitive activation (Kramer et al., 2017). Syring and colleagues (2015) focused on the motivational-emotional and cognitive effects of video vignettes compared to text vignettes. They found that learning with videos was cognitively more demanding but eliciting more pleasure and greater perceived significance than working with text vignettes. Studies by J. Schneider and colleagues (2016) focused on the effects of video- and text-based trainings on the quality of interpretations of situations. They found interpretation quality was better when working with text rather than video vignettes. The authors point out that the increased cognitive demand in the video group might be a reason for the lower results in the quality of interpretations (J. Schneider et al., 2016).

It can be concluded, so far, that learning with video vignettes brings up both positive effects (cognitive activation, Kramer et al., 2017; pleasure and perceived significance, Syring et al., 2015) and negative effects (high cognitive demand; Syring et al., 2015) for learners. Considering these negative effects, further research is needed regarding the effectiveness of video vignettes.

3.1.4 Differences between experts and novices

The perception of classroom situations can be overwhelming for novices. The simultaneity and multidimensionality of classroom situations can lead to an increase in complexity, resulting in excessive cognitive demands (Gold, Pfirmann, & Holodynski, 2021; Kramer et al., 2017; Syring et al., 2015). However, it has been shown that video vignettes can help with acquiring situation-specific skills (Gold, Förster, & Holodynski, 2013; Gold, Pfirmann, & Holodynski, 2021) and pedagogical-psychological knowledge (Kramer et al., 2017). Here, a clear picture of the differences in perception between experienced teachers and inexperienced novices helps to understand the development and acquisition of expertise (Wolff et al., 2014).

Early studies showed that experts recognize different classroom issues than do novices (e.g., Livingston & Borko, 1989). Recent eye-tracking studies by Van den Bogert and colleagues (2014) found differences between novices and experts: In-service teachers from secondary schools and novice teachers watched a teaching video of 90 minutes duration. The participants were instructed to press a button when they noticed a classroom event that required immediate teacher reaction. The results showed that experts perceived relevant classroom situations faster and more frequently than did novices (Van den Bogert et al., 2014). Similar conclusions can be drawn from studies by König and Kramer (2016) and Wolff and colleagues (2014). Furthermore, in comparison to experts, novices tend to

overlook classroom situations or to focus on unimportant details (Gold, Pfirmann, & Holodynski, 2021; Santagata et al., 2007).

Kramer and colleagues (2017) assume that novices' high level of cognitive demand during video observation arises from their lack of teaching experience. On the basis of the assumption of Wolff and colleagues (2014), experts' advantage results from their higher visual agility, in combination with their having a greater store of cognitive schemata to draw on, compared to novices. The authors refer to qualitative studies with 20 experts (experienced teachers) and 19 novices (teacher students) (Wolff et al., 2014). The participants were asked to watch teaching videos and to describe relevant classroom events retrospectively. The results showed that experts concentrated on students' learning processes and teachers' skills to optimize learning, whereas novices focused mainly on disciplinary matters and regulation of students' behavior. In addition, experts' descriptions were more substantial than novices' descriptions in regard to relevant CM aspects and classroom events (Wolff et al., 2014).

Summing up, it can be postulated, so far, that there is widespread agreement about the links between practical experiences, cognitive structures, and perception. Accordingly, novices perceive relevant classroom disruptions less often compared to experts (Van den Bogert et al., 2014). Livingston and Borko suggested implementing appropriate task demands for novices at an early stage of teacher preparation programs, so that novices can "develop and elaborate knowledge structures for teaching and pedagogical reasoning skills" (1989, p. 39). Due to the high cognitive demands on processing videos, the process of building schemata, while watching videos and deciding about CM-relevant situations, hampers novices' skill to separate important from unimportant information (Livingston & Borko, 1989). Gold, Pfirmann, and Holodynski assume that "knowledge on and professional vision of classroom management may help student teachers to deal with the complexity of a classroom" (Gold, Pfirmann, & Holodynski, 2021, p. 431). Here, a reduction of the complexity of video vignettes, based on Cognitive Load Theory (Sweller & Chandler, 1994) and on related principles of instructional design, offers the opportunity to support learners in perceiving CM-relevant aspects, which might improve the teaching effectiveness of video vignettes.

3.2 Cognitive Load Theory

The present study is based on the assumptions of Cognitive Load Theory (Paas & Sweller, 2014; Sweller & Chandler, 1994). The first assumption of Cognitive Load Theory is that human working memory is limited, as it can only retain a certain amount of information. Secondly, Cognitive Load Theory assumes that the process of learning is cognitively demanding and, thus, every additional cognitive process induces additional cognitive load. Thirdly, the storage of knowledge is assumed to take place in cognitive schemata in long-term memory. New schemata are constructed during learning, and new information is connected to already existing schemata. According to Cognitive Load Theory, reducing learners' cognitive load can improve learning through increasing cognitive capacity to process incoming information. However, a learning process is successful when new information can be combined into schemata in long-term memory, or alternatively new schemata can be built in long-term memory, and the stored information can be retrieved in working memory (Paas & Sweller, 2014). Conversely, too much information can overload the processing of information in working memory due to the lack of related schemata in long-term memory. In consequence, prevention of cognitive overload helps to support the acquisition of new information into schemata, and thus, learning can be optimized.

Cognitive Load Theory differentiates between different kinds of cognitive load (Paas & Sweller, 2014). *Intrinsic Cognitive Load* arises from the number of interacting elements that must be processed simultaneously in working memory. Some types of information can be stored independently, for example, vocabulary in learning a foreign language, where elements do not depend on further elements. Other types of information are mutually dependent on the acquisition of other elements, because they are interacting and closely interlinked, for example, CMK. Storage of interacting elements results in higher Intrinsic Cognitive Load, because they must be stored jointly. Conversely, *Extraneous Cognitive Load* while learning is incurred through specificities of the instructional design. The processing of irrelevant information can overload working memory, so that relevant information cannot be processed adequately. Thus, the specific instructional design is crucial in determining the extent of cognitive load.

In contrast to Intrinsic and Extraneous Cognitive Load, *Germane Cognitive Load* refers to the cognitive capacity that the learner must invest in understanding. Therefore, an increase in Germane Cognitive Load is more conducive to understanding, and supports the successful

handling of Intrinsic Cognitive Load. However, Germane Cognitive Load cannot be optimized if Intrinsic Cognitive Load and Extraneous Cognitive Load take up all of the cognitive resources. Decreasing Intrinsic Cognitive Load and Extraneous Cognitive Load through appropriate instructional design measures can be expected to provide sufficient cognitive capacity for processing relevant information (which induces, in terms of Cognitive Load Theory, Germane Cognitive Load) and storing the information in long-term memory. Thus, the design of learning materials can contribute to optimizing Germane Cognitive Load so that the learner can be supported in building new schemata. However, it is unclear how we can decrease learners' Intrinsic Cognitive Load and Extraneous Cognitive Load while watching complex video vignettes on CM.

Indeed, watching video vignettes regarding CM-relevant aspects of classroom situations can be overwhelming for learners, especially for teacher students (Syring et al., 2015). One reason is the high number of interacting elements that must be processed simultaneously, which in turn can lead to high Intrinsic Cognitive Load. Pre-existing cognitive schemas help to add incoming information to long-term memory, so that information processing in working memory can be relieved (Van Merriënboer & Kester, 2014). Experts can refer to their established cognitive schemata concerning CM (Wolff et al., 2014), whereas novices have to acquire such schemata (Van Gog, 2014). Another reason is that the observation of classroom situations requires the learners to draw their attention to specific, changing objects. The identification of relevant objects can be challenging for novices, which can lead to high Extraneous Cognitive Load when learners are not supported appropriately.

3.2.1 Signaling and segmenting as instructional design measures to reduce cognitive load

Both signaling and segmenting, represent specific presentation techniques by which the cognitive demand on working memory can be reduced (Mayer et al., 1999). Signaling helps learners to select information from complex material. The supplementation of signals can guide a learner's attention to focus on the relevant information, rather than having to locate it by themselves. In this way, Extraneous Cognitive Load (Mayer & Fiorella, 2014) and learning time can be reduced (Van Gog, 2014; S. Schneider et al., 2018); this offers the possibility of using the remaining cognitive capacity and time to process the relevant information. Thus, novices who lack prior task knowledge (Emmer & Stough, 2001), for example in CM, can be guided through the video vignette to perceive relevant information (Van Gog,

2014). However, Ayres and Paas (2007) argue that the effectiveness of signaling might depend specifically on its design. Each particular individual design (e.g., “flashing” or “spotting”) is liable to induce a specific degree of additional cognitive load. It is therefore important to consider which types of signaling minimize the learner’s additional cognitive demands in regard to the specific multimedia representation (e.g., video).

Segmenting, on the other hand, helps to prevent learners’ working memory from cognitive overload by reducing Intrinsic Cognitive Load. Information to be learned is segmented into parts that are presented sequentially. Thus, when dealing with the following segment, learners can already benefit from previously acquired cognitive schemata and Intrinsic Cognitive Load can be reduced. Rey and colleagues describe segmenting “(...) as a form of temporal cueing, which increases the salience of natural boundaries between events in a process or procedure” (2019, p. 3). Segmenting helps to chunk and structure a multimedia instruction (e.g., videos) into “meaningful and coherent segments” (Rey et al., 2019, p. 3). In effect, when learners experience less Intrinsic Cognitive Load, they have more cognitive capacity available for generative processing of the information to be learned. Accordingly, novices with fewer cognitive schemata should benefit from segmenting (Spanjers et al., 2011). Consequently, reflecting on a segmented video vignette should be preferred over an un-segmented video vignette.

The present study strives to reduce the Extraneous Cognitive Load of CM novices through pictorial signaling (highlighting pictorial key elements by a process called “spotting”; Van Gog, 2014) while watching CM video vignettes. Additionally, this study strives to reduce Intrinsic Cognitive Load through segmenting the video vignettes. Several studies have explored the effectiveness of signaling and segmenting in multimedia learning. Previous studies by Mayer and colleagues (1999), where students observed an animation with corresponding narration, revealed that compared to no segmenting, segmenting led to better test results in retention (remembering explanations in words), transfer (generating solutions to transfer problems), and matching (selecting the correct verbal label for elements in a line drawing). Moreno (2007) examined the effects of segmenting and signaling on prospective teachers’ retention of teaching skills. Participants watched a (segmented/non-segmented) classroom video on one half of a split screen, while on the other half of the split screen a list of essential skills (signaled/non-signaled) was built up. The author showed that prospective teachers scored higher on retention of teaching skills with segmented classroom videos, whereas signaling showed no superior results. However, Moreno (2007) focused on textual signaling (“highlighting words”), whereas pictorial signaling (e.g., “spotting”; Van Gog,

2014) was not employed. Other empirical studies have underlined the beneficial effects of pictorial signaling on learning effectiveness. Studies by Ozcelik and colleagues (2010) showed better test results in transfer scores (generating solutions to transfer problems) and matching scores (linking the provided names to elements in an unlabeled illustration) for students who received signaled learning material (labels in an illustration, which temporarily changed their color). Eye-tracking studies also confirmed that signaled learning material is able to direct a learner's attention to relevant information so that it can be located more effectively and efficiently (Ozcelik et al., 2010).

3.3 The role of situational interest in the process of learning

Interest has an indirect impact on the learning process (Tobias, 1994) by influencing learners' cognitive processing. Whereas *individual* interest refers to personal preferences for certain activities (Hidi, 2000), *situational* interest "refers to the appealing effect of characteristics in an activity or object that triggers responses from an individual at the moment of person-activity interaction" (Chen & Darst, 2002, p. 1). In the present study, our focus was on participants' situational interest because this was expected to be affected through task designs or teaching methods (Chen & Darst, 2002). Situational interest has a major impact on learning, especially on attention to the learning material and to the level of learning (Hidi & Renninger, 2006). For example, Köller and colleagues (2001) found that students who had chosen advanced courses showed higher interest in mathematics than did students who had chosen basic courses. Hidi (1990) points out that learning can be increased by situational interest, specifically when the information is unknown or new, as is the case for novices in a given domain. In addition, Vollmeyer and Rheinberg (2000) found strong correlations between situational interest and learning. Thus, the present study investigated, among other questions, whether situational interest was increased by our measures to reduce the complexity of video vignettes, and whether this increase resulted in better learning.

3.4 Aim of the study and hypotheses

This research addresses the question whether reducing the complexity of CM video vignettes by signaling and segmenting affects teacher students' acquisition of CMK. The following hypotheses were examined:

H₁: Watching and analyzing CM video vignettes (e.g., video-based CM training) increases teacher students' conditional-procedural CMK.

H₂: Reducing the complexity of CM video vignettes by signaling and segmenting increases teacher students' conditional-procedural CMK and situational interest.

H₃: Reducing the complexity of CM video vignettes by signaling and segmenting reduces teacher students' perceived task difficulty during video-based training.

In the first hypothesis, we expected a generally positive impact of video-based CM training on teacher students' CMK. In the video-based training, learners observed video vignettes with classroom situations, analyzed the situations in regard to their CM relevance and further perspectives for teacher actions. Next, they discussed the results of their individual analysis with their co-learners. Thus, the focus of the video-based CM training was on the acquisition of conditional-procedural CMK, whereas a certain level of declarative CMK was a prerequisite for being able to analyze and discuss the video vignettes. In line with Blömeke and colleagues (2015), we assume that some knowledge and some skills must be acquired before teacher students can start with practical training. Whether declarative CMK might profit from video-based training also is an open question. Our assumptions are based on the findings of Kramer and colleagues (2017) whose studies confirmed that video vignettes can to a certain extent enable the acquisition of pedagogical-psychological knowledge.

In the second hypothesis we expected main effects of the complexity-reduction factors on CMK. Signaling and segmenting are expected to enhance learning by reducing learners' cognitive demands on working memory (Mayer et al., 1999). Several studies have found positive effects of signaling and segmenting (e.g., Moreno, 2007; Ozcelik et al., 2010). Furthermore, we expected that reducing the complexity of video vignettes by signaling and segmenting may have positive effects on situational interest. Complex video vignettes are difficult to observe – which might reduce situational interest – whereas complexity-reduced video vignettes can help teacher students to distinguish relevant from irrelevant information, which might increase their situational interest. Thus, situational interest is expected to increase students' motivation (Hidi, 1990), learning behavior (Hidi & Renninger, 2006), and learning success (Vollmeyer & Rheinberg, 2000). In the present study therefore, situational interest is viewed as a possible indicator of learning.

Finally, in the third hypothesis, signaling and segmenting were expected to reduce the cognitive load (perceived task difficulty) during video-based CM training. In Cognitive Load Theory, perceived task difficulty decreases with reduced task complexity (Mayer et al., 1999). Sweller (2003) associates a reduction in perceived task difficulty with reduced strain

on cognitive capacities. Signaling is intended to cause lower Extraneous Cognitive Load (by guiding attention towards distinguishing relevant from irrelevant information), whereas segmenting is intended to cause lower Intrinsic Cognitive Load (by reducing the number of interacting elements and guiding attention to the relevant units of a complex process).

3.5 Method

Participants

The study was conducted with four experimental groups and one control group. The sample of the experimental groups consisted of 83 bachelor students enrolled in a teacher training program (80.7% females, $M_{\text{age}} = 22.58$, $SD_{\text{age}} = 2.76$) at a German university. Most of the teacher students were in their third semester ($M = 3.25$, $SD = 1.11$). Students in the experimental groups received video-based training on CM. Their data can be compared with that of a control group from another semester. Participants in the control group ($n = 19$) received training about learning strategies rather than video-based training on CM. T-test results show that sociodemographic characteristics of the control group were comparable with those of the experimental groups, with the exception of semester, ($t(98) = -2.224$, $p = .028$), which was significantly lower in the control group ($M = 2.63$, $SD = 0.96$). Furthermore, the experimental groups were comparable with each other in sociodemographic characteristics. Training performance was not graded, but participants received course credit.

Design

In winter semester 2017/2018, the teacher students of the experimental groups were trained in CMK with video vignettes, according to a 2 x 2 experimental design. The two experimental factors were “segmenting” (with/without) and “signaling” (with/without). Both factors were expected to reduce the complexity of the video vignettes: For *segmenting*, six video vignettes (each between 03:38 minutes and 10:36 minutes of length) were decomposed in all into 54 segments. After decomposition, each video segment was between 00:19 minutes and 02:40 minutes in length. Thus, the longest video segment (02:40 minutes) was shorter than the shortest video vignette (03:38 minutes). A video segment’s duration was chosen to match completion of the respective teaching sequence. Each video segment depicted at least one relevant action of CM so that learners could identify the specific CM strategy. For *signaling*, the video material was edited using visual cues in the form of spots, which were highlighted inside and shaded outside (see Figure 3.2).

Figure 3.2: *Examples without/with signaling. Video vignettes were edited by incorporating spots (inside highlighted, outside shaded)*



Materials

Video vignettes. The training materials included six video vignettes, which were based on scripts that were constructed in cooperation with two CM experts. Student actors performed the videotaped scripted classroom situations. Actors who had teaching experience of several years took on the teaching roles (two females, one male). During the recording, the camera focused on the teacher, on students, and the classroom as a whole (from a bird's eye perspective). The completed video vignettes contained single and multiple perspectives on classroom situations. The so-called picture-in-picture effect enabled showing multiple images on the screen at the same time. In general, the video material comprised contrasting examples of teaching practice: One video vignette depicted largely positive CM by the teacher, whereas the other depicted more critical CM. For video-based training, two vignettes in primary school and four video vignettes in secondary school were selected from a pool of primary and secondary school videos. These vignettes were intended to represent realistic classroom situations in an authentic way.

Further training material. Beside the video vignettes, each participant received six analysis sheets (one for each video vignette). The questions on the analysis sheets (“What CM-relevant situations did you notice in the video?” and “What strategies of CM did you observe?”) prompted the participants to analyze the CM situations from the teacher's perspective in regard to CM aspects. For individual analysis, the participants were asked to answer the questions in key points or in a coherent text. Furthermore, each of the analysis

sheets contained an item assessing participants' cognitive load (task difficulty; Paas, 1992). In addition to the analysis sheets, each participant received a work sheet providing an overview of the Linz concept of CM (Lenske & Mayr, 2015) and of the techniques of CM (Kounin, 1970).

Questionnaire. The questionnaire contained questions about the sociodemographic information of the participants, for example, age, sex, semester, and high school GPA. Five items assessing participants' current situational interest (Rheinberg et al., 2001) complemented the questionnaire, which was used on both pre-test and post-test occasions (two separate test booklets).

Measures

CM knowledge (CMK). The pilot version of a CMK test (Kurz & Lenske, 2018) was used that enabled the separation of declarative CMK (e.g., "What fosters the intrinsic learning motivation of students?") and conditional-procedural CMK (e.g., "A teacher wants to introduce new class rules in his/her class. Please give three reasons why it makes sense to set them up together with the students."). Data analyses of the knowledge test were based on items tapping content represented in the video vignettes. In total, the adapted knowledge test consisted of 14 items (three open answer; four single-choice; seven true/false). Thereby, eight of the 14 items focused on declarative CMK (Cronbach $\alpha = .48$) and six on conditional-procedural CMK (Cronbach $\alpha = .50$).

Cognitive load. Cognitive load was assessed with six Likert-type items (one item for each video vignette) asking for perceived task difficulty ("How easy or difficult was it for you to answer the previous questions?"). Items had a nine-point response scale ranging from (1) "very, very low" to (9) "very, very high"; Cronbach $\alpha = .88$; Paas, 1992).

Situational interest. Situational interest was assessed with five items (e.g., "After listening to the instructions, the task appeared/seemed very interesting to me"). Items had a nine-point response scale ranging from (1) "not applicable" to (7) "applicable"; Cronbach $\alpha = .86$; Rheinberg et al., 2001).

Procedure

The two-day trainings took place within elective courses. All participants were randomly assigned to groups by the electronic course system. Two courses were trained in CM, and one course was trained in learning strategies. At the end of the first training day, the

participants of the CM courses were randomly assigned to one of the four training groups, resulting in four experimental groups in all.

Experimental groups. At the beginning of the training, all experimental groups were introduced to the topic of CM. The CM introduction lasted approximately three hours and included the strategies used in the Linz concept of CM (Lenske & Mayr, 2015) and CM techniques described by Kounin (1970). In this way, we intended to provide all participants with basic information on CM before starting the video-based training. After that, participants received a test booklet, which included the questionnaire and the pre-test. In the questionnaire, the participants were asked to answer the sociodemographic questions. Then, the upcoming CMK test was explained by the instructor, before the participants were asked to rate their situational interest in regard to the upcoming task. In total, participants were assessed on CMK and situational interest for 30 minutes duration.

One or two weeks after the CM introduction, the video-based training started. The treatment took approximately six hours (excluding breaks). In all experimental groups, each of the six video vignettes was utilized according to a 3-step procedure: In a first step, the video vignette (processed or un-processed) was projected onto a 2.40 x 1.50-meter screen and shown without interruption or repetition. In a second step, the video analysis started with individual work: On their analysis sheet, students answered an open question regarding the relevant classroom situations observed. Then, they labeled the observed classroom strategies in regard to Kounin (1970) and the Linz concept of CM (Lenske & Mayr, 2015). In a third and last step, participants were encouraged to estimate the perceived task difficulty in regard to answering the questions on the analysis sheet.

Participants in the un-segmented experimental condition were encouraged to watch the video vignettes fully and to fill out the analysis sheets. Conversely, participants in the segmented experimental condition were encouraged to watch the video vignettes in segments and to fill out the analysis sheets before watching the next video segment. The participants added their comments on the analysis sheets and repeated the procedure until the video vignette had been completely watched and analyzed. After finishing the individual video analysis, participants watched the un-segmented or segmented video vignette again, followed by a group discussion in which video vignette content was discussed. Thus, those experimental groups trained using un-segmented video vignettes also participated in an un-segmented group discussion, whereas experimental groups trained with segmented video vignettes had a segmented group discussion – each group discussion segment taking place immediately after watching the respective video segment. Based on Blömeke and colleagues (2015), each

group discussion consisted of three steps: First, participants described the perceived classroom situations. Second, they analyzed teachers' and students' actions, and, third, they anticipated further situations and students' (re)actions. By this procedure, the overall time for viewing the videos and analyzing them was held constant across the experimental groups; the experimental groups differed only with respect to the kind of video that was presented (with/without signaling and/or with/without segmenting). The procedure was repeated in each of the experimental groups for all six video vignettes.

Finally, participants in all experimental groups were post-tested on CMK and asked to rate their situational interest in regard to the CMK test they had worked on. The CMK test and the rating of participants' situational interest took about 30 minutes duration.

Control group. The control group received a two-day training on learning strategies. On the first training day, participants' CMK was tested. Then, the participants were introduced to the topic of learning strategies. On the second training day, one week after the introduction, the participants presented different learning strategies within groups from three to five students in front of the plenum. At the end of the second training day, participants' CMK was tested again (identical test booklets as in the experimental groups).

3.6 Results

Did watching and analyzing CM video vignettes increase CMK?

Paired t-tests indicated that the experimental groups, $t(82) = -4.621, p < .001, d = 0.56$, but not the control group, $t(18) = -0.236, p = .816$, showed gain from pre-test ($M_{EG} = 3.23, SD_{EG} = 1.17, M_{CG} = 3.26, SD_{CG} = 0.81$) to post-test ($M_{EG} = 3.94, SD_{EG} = 1.36, M_{CG} = 3.32, SD_{CG} = 1.00$) on the conditional-procedural knowledge test. However, there was no overall gain on the declarative knowledge test, neither for the experimental groups, $t(82) = -0.286, p = .776$, nor for the control group, $t(18) = -0.497, p = .625$.

Did reducing the complexity of CM video vignettes increase CMK and situational interest?

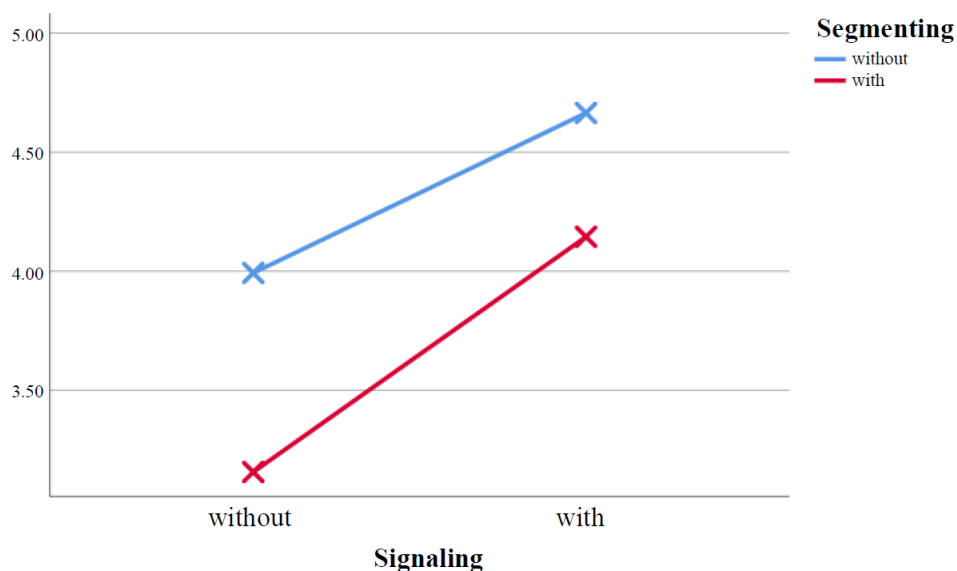
A first two-factorial ANOVA, with conditional-procedural knowledge (post-test) as dependent variable, signaling and segmenting as factors, and conditional-procedural knowledge (pre-test) as covariate, revealed a significant effect of signaling, $F(1,78) = 10.720, p = .002, partial \eta^2 = .121$, and segmenting, $F(1,78) = 7.129, p = .009$,

$partial \eta^2 = .084$. Whereas signaling increased conditional-procedural knowledge, $d = 0.74$, segmenting decreased conditional-procedural knowledge, $d = 0.61$ (see Table 3.1 and Figure 3.3). The interaction was not significant, $F(1,78) < 1$.

Table 3.1: Means (SD) of conditional-procedural CMK

Signaling	Segmenting	<i>N</i>	Pre-test <i>M</i> (<i>SD</i>)	Post-test <i>M</i> (<i>SD</i>)
Without	Without	21	3.14 (1.32)	3.95 (1.20)
	With	24	3.25 (1.33)	3.17 (1.46)
	Total	45	3.20 (1.31)	3.53 (1.39)
With	Without	19	3.16 (1.07)	4.63 (1.30)
	With	19	3.37 (0.96)	4.21 (1.03)
	Total	38	3.26 (1.01)	4.42 (1.18)
Total	Without	40	3.15 (1.19)	4.28 (1.28)
	With	43	3.30 (1.17)	3.63 (1.38)
	Total	83	3.23 (1.17)	3.94 (1.37)

Figure 3.3: Conditional-procedural CMK (post-test adjusted for pre-test) as a function of signaling and segmenting



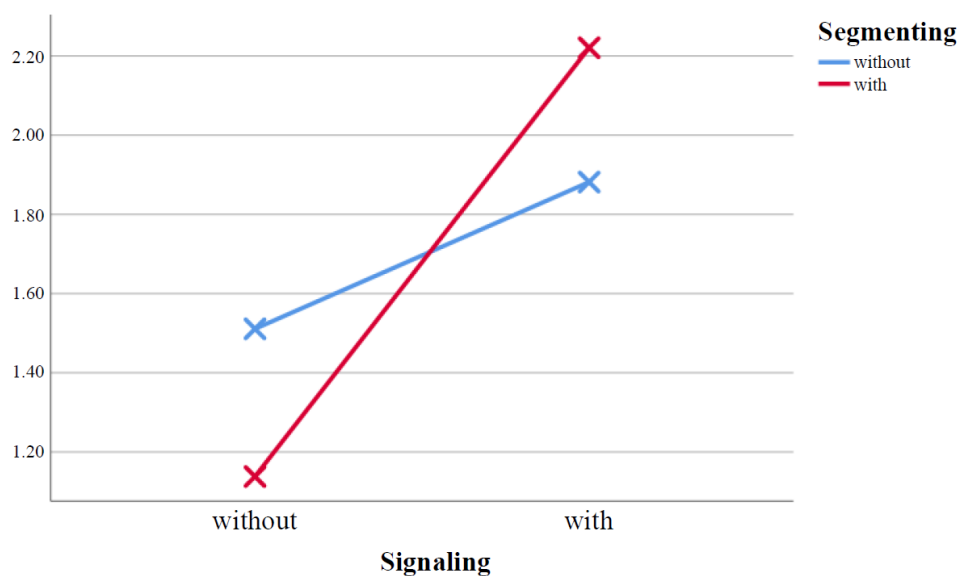
A second ANOVA, on declarative knowledge (post-test), with declarative knowledge (pre-test) as covariate, revealed a significant effect of signaling, $F(1,78) = 6.230$, $p = .015$, $partial \eta^2 = .074$, but not of segmenting, $F(1,78) < 1$, or the interaction, $F(1,78) = 1.494$,

$p = .225$, $partial \eta^2 = .019$. Results indicated that signaling improved declarative knowledge, $d = 0.57$ (see Table 3.2 and Figure 3.4).

Table 3.2: Means (SD) of declarative CMK

Signaling	Segmenting	<i>N</i>	<i>Pre-test M (SD)</i>	<i>Post-test M (SD)</i>
Without	Without	21	1.52 (1.12)	1.48 (1.08)
	With	24	1.67 (1.40)	1.17 (1.09)
	Total	45	1.60 (1.27)	1.31 (1.08)
With	Without	19	1.63 (1.26)	1.90 (1.66)
	With	19	1.58 (1.50)	2.21 (1.87)
	Total	38	1.61 (1.37)	2.05 (1.76)
Total	Without	40	1.58 (1.17)	1.68 (1.39)
	With	43	1.63 (1.43)	1.63 (1.56)
	Total	83	1.60 (1.31)	1.65 (1.47)

Figure 3.4: Declarative CMK (post-test adjusted for pre-test) as a function of signaling and segmenting



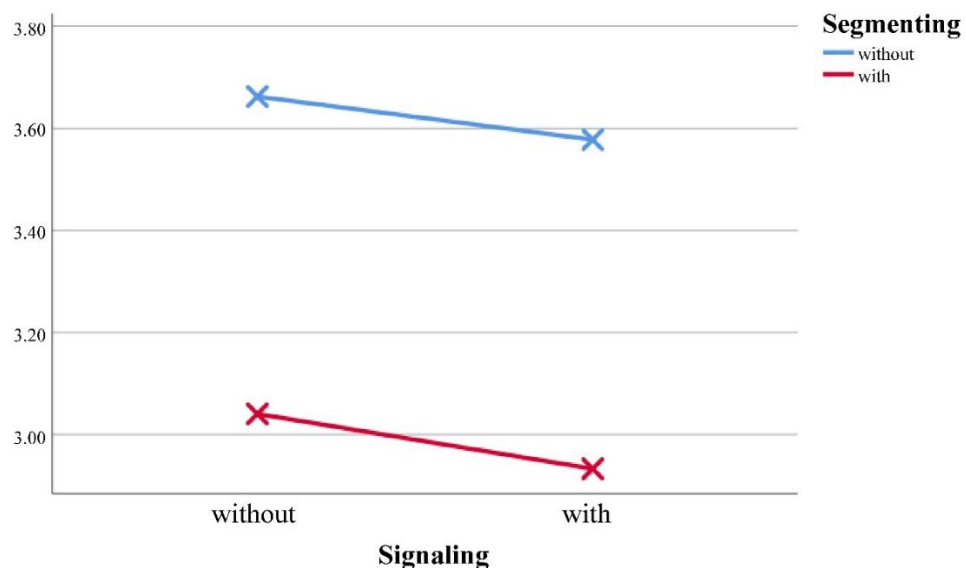
A third ANOVA, on situational interest (post-test), with situational interest (pre-test) as covariate, revealed a significant effect of segmenting, $F(1,78) = 13.148$, $p < .001$, $partial \eta^2 = .144$, but not of signaling, $F(1,78) < 1$ or the interaction, $F(1,78) < 1$. Results indicated that segmenting reduced situational interest, $d = 0.82$.

As segmenting reduced both situational interest and the acquisition of CMK, the question arose whether the detrimental effect of segmenting on CMK might be mediated by lowered situational interest (see Table 3.3 and Figure 3.5). The correlation of situational interest and conditional-procedural CMK (Time 1: $r = .04, p = .715$; Time 2: $r = .14, p = .152$) however, was low and not significant, so that such a mediation is not indicated in our data.

Table 3.3: Means (SD) of situational interest

Signaling	Segmenting	<i>N</i>	Pre-test <i>M</i> (SD)	Post-test <i>M</i> (SD)
Without	Without	21	3.64 (1.15)	3.37 (0.99)
	With	24	3.73 (1.17)	3.03 (1.07)
	Total	45	3.69 (1.15)	3.19 (1.04)
With	Without	19	4.00 (1.55)	3.88 (1.50)
	With	19	3.96 (1.05)	2.96 (0.94)
	Total	38	3.98 (1.30)	3.42 (1.32)
Total	Without	40	3.81 (1.35)	3.62 (1.27)
	With	43	3.83 (1.11)	3.00 (1.00)
	Total	83	3.82 (1.22)	3.30 (1.17)

Figure 3.5: Situational interest (post-test adjusted for pre-test) as a function of signaling and segmenting



Did reducing the complexity of CM video vignettes reduce perceived task difficulty?

A repeated measures ANOVA, with perceived difficulty during learning as the dependent variable, time (six points of measurement) as the within-subjects factor, and signaling and segmenting as the between-subjects factors, revealed a significant effect of time, $F(4.5,315.4) = 2.394$, $p = .043$, $partial \eta^2 = .033$, and a significant (disordinal) interaction of signaling and segmenting, $F(1,70) = 4.467$, $p = .038$, $partial \eta^2 = .060$. All other effects were not significant. Results of the within-subjects effect indicated that perceived difficulty increased across time (from $M = 3.66$, $SD = 1.27$, at Time 1 to $M = 4.14$, $SD = 1.63$, at Time 6; see Figure 3.6). Furthermore, results of the between-subjects effects indicated that, compared to the learning condition without signaling and without segmenting ($M = 4.32$, $SD = 0.67$), both signaling ($M = 3.68$, $SD = 1.19$) and segmenting ($M = 3.64$, $SD = 1.35$) decreased the perceived difficulty if only one of the two complexity reduction measures was used. However, if one of the two measures was complemented by the other (that is, when both signaling and segmenting were used; $M = 4.11$, $SD = 1.06$), the perceived difficulty increased (see Figure 3.7).

Figure 3.6: *Perceived task difficulty during video-based training as a function of time*

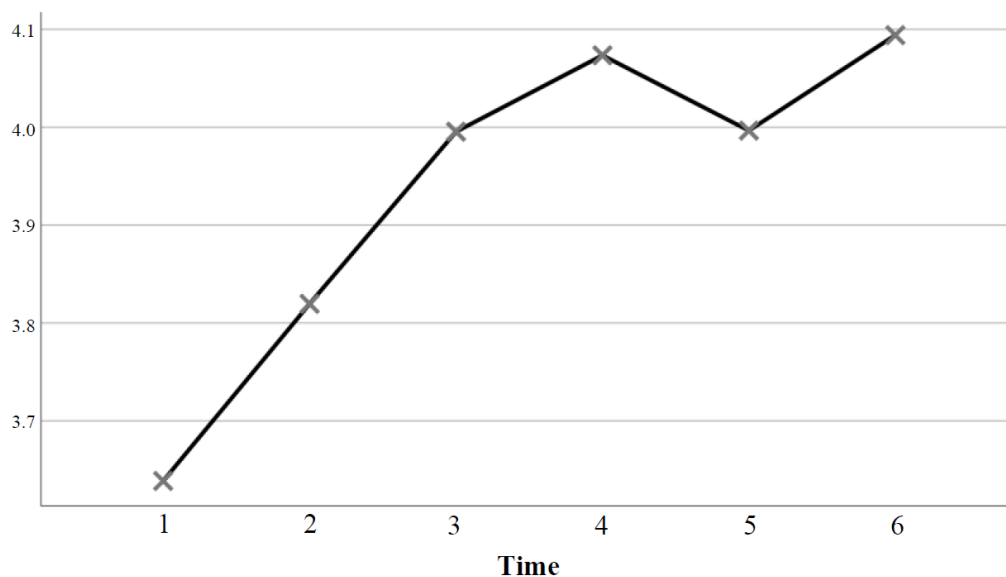
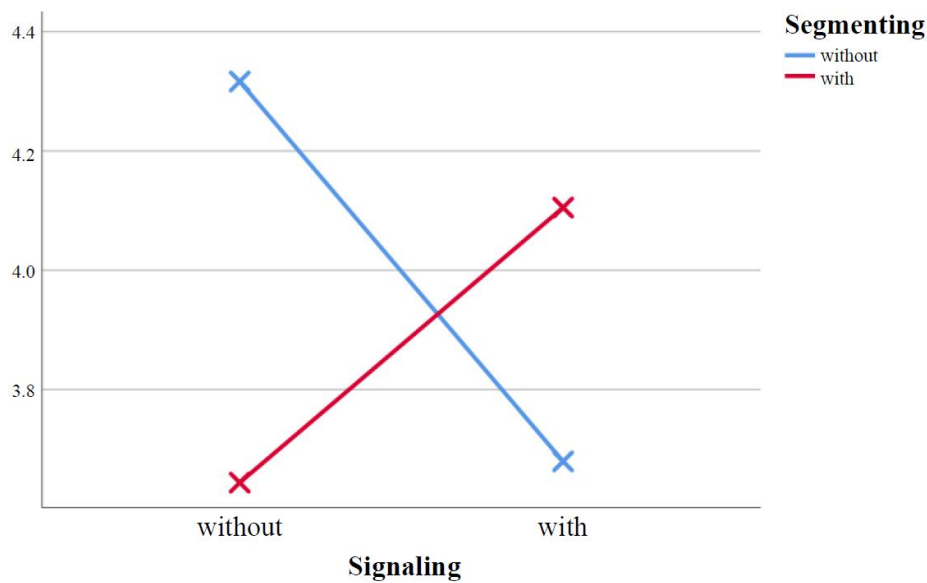


Figure 3.7: *Perceived task difficulty as a function of signaling and segmenting*

3.7 Discussion

Effects of signaling and segmenting on CMK, situational interest, and cognitive load

Our results indicated that the specific type of video-based CM training used in our study improved teacher students' learning outcomes on conditional-procedural but not on declarative CMK. The results are in line with the first hypothesis, which stated that the analysis of CM video vignettes increases teacher students' conditional-procedural CMK. Our video vignettes enabled teacher students to observe and discuss CM-relevant classroom situations, so that a discursive examination of CM could take place and conditional-procedural CMK could be built up. Our results support the findings of Kramer and colleagues (2017), who showed that video vignettes are able to foster the acquisition of pedagogical-psychological knowledge to a certain extent.

Moreover, we found impacts of signaling and segmenting on CMK and situational interest. However, the results are only partially in line with our second hypothesis, which stated that reducing the complexity of staged CM video vignettes by signaling and segmenting increases teacher students' conditional-procedural CMK and situational interest: Whereas signaling improved learning with video vignettes, segmenting – at least as implemented in the present study – seemed to be harmful for learning. These results concerning the advantage of signaling are in line with Cognitive Load Theory (Sweller & Chandler, 1994): It can be assumed that signaling facilitates the recognition of CM-relevant aspects and situations depicted in video vignettes and thus, reduces Extraneous Cognitive Load and learners'

overall cognitive demand on working memory (Mayer et al., 1999). Accordingly, signaled video vignettes seem to have the potential to prevent teacher students experiencing cognitive overload, leading to an increase in free working-memory capacity for the acquisition of CMK.

Conversely, a potential reason for the disadvantage of segmenting might be the specific level of segmenting used in our study. Probably, the level of segmenting was too high, so that segmenting induced negative effects on learning. In addition, ANOVA results indicated that the training with segmented video vignettes decreased situational interest, whereas no impact was found of signaling on situational interest. Participants in the segmented-video groups were interrupted multiple times during video observation and analysis, whereas participants in the non-segmented video groups were interrupted less often. Possibly, these interruptions led to a decrease of situational interest. Following Hidi (1990), we consider situational interest to have positive effects on students' learning behavior (Hidi & Renninger, 2006). Conversely, decreased situational interest may hamper teacher students' willingness to learn and invest effort in learning. Our ANOVA results, indicating that segmenting has a negative impact on the acquisition of conditional-procedural CMK, are in line with this explanation. However, we found no indication that situational interest mediated the negative effect of segmenting on conditional-procedural CMK. Moreover, the correlation between situational interest and CMK was rather low and not significant. Accordingly, it seems that segmenting affected situational interest and CMK independently of each other – indicating that the negative effect of segmenting on CMK seems to have been primarily cognitive rather than motivational (Tobias, 1994).

Furthermore, our findings indicated that signaling and segmenting during video-based training reduced the perceived task difficulty when implemented separately but not when implemented jointly. Accordingly, our third hypothesis, which stated that reducing the complexity of staged CM video vignettes by signaling and segmenting reduces teacher students' perceived task difficulty during video-based training, is confirmed partially as well. According to Cognitive Load Theory, implementing signaling is expected to lower Extraneous Cognitive Load because teacher students' attention is guided to relevant learning information, so that irrelevant information can be excluded more efficiently. Segmenting was expected to lower Intrinsic Cognitive Load because the number of interacting elements and irrelevant information was split into smaller units. Our results showed, however, that the simultaneous implementation of signaling and segmenting, as compared to the implementation of either signaling or segmenting, increased perceived task difficulty. A possible explanation could

be that watching video vignettes that are modified by both signaling and segmenting might give participants the feeling that the video vignettes must be highly difficult to observe and analyze, resulting in ratings of perceived task difficulty that reflect this perception.

Practical and empirical implications of the study

In line with Kramer and colleagues (2017), our results pointed out that CM video vignettes can be useful when trying to foster teacher students' knowledge acquisition. Thus, our findings stressed the importance of CM video vignettes as a tool for teacher education. Moreover, following recent empirical studies (e.g., Ozcelik et al., 2010; S. Schneider et al., 2018), our results gave substantial evidence that reducing the complexity of video vignettes by our signaling strategy fosters the learning effectiveness of video-based trainings. In comparison to other empirical studies that showed beneficial effects of segmenting on learning (e.g., Moreno, 2007; Rey et al., 2019), our segmenting strategy, however, impaired learning and situational interest. In this way, we cannot recommend the present segmenting strategy for video-based training with teacher students.

Although several studies have investigated the effectiveness of signaling and segmenting, research implementing both principles simultaneously in a 2 x 2 experimental design is rare. So far as we know, Moreno (2007) is the only one who has implemented both strategies in a teacher training. However, the author focused on textual signaling. To our knowledge, there is no other study that has implemented pictorial signaling in video-based teacher trainings through "spotting" (the use of moving spots; inside highlighted, outside shaded; see Figure 3.2). Instead of adding signals (e.g., highlighted arrows or flashing circles), spotting enables the obscuring of irrelevant information by means of shading. In this way, we aimed to keep the additional cognitive load caused by the signals as low as possible.

Limitations and directions for further research

Possible limitations of this study are the small sample size and the fact that the control group was surveyed in another semester than the experimental groups. However, the control group and the experimental groups did not differ on the main learning prerequisite variables. Furthermore, with $\alpha = .48$ (declarative CMK) and $\alpha = .50$ (conditional-procedural CMK) in our sample, the reliability of the used CMK test scale was rather low. However, this low level of reliability can be assumed not to have influenced our results a great deal, as we found significant treatment effects. Nevertheless, follow-up studies should try to improve

the psychometric properties of the CMK test scale. In our study, we used specific implementations of signaling and segmenting. Consequently, our findings cannot be generalized to other designs of signaling and segmenting, or to other kinds of complexity reduction.

Additionally, it should be noted that the video vignettes were already reduced in their complexity to a certain degree, as they were staged (based on written scripts and produced by actors), insofar as staged videos might give learners the opportunity to watch CM situations that are less complex than the CM situations presented in unscripted videos of real classrooms. It is possible that the disadvantage of segmenting, observed in the present study, resulted from applying segmenting, as a measure for reducing complexity, to staged video vignettes, which are generally of lower complexity. Thus, the effect of segmenting might differ when applied to unscripted rather than staged video vignettes. Concerning signaling, we know little about its effects when being applied to video material. In the present study, we used a pictorial kind of signaling (“spotting”; Van Gog, 2014). Further research should look at other kinds of signaling, such as “flashing” or “color coding”, and their effects when applied to video material. In addition, research should focus on differences in learning gains when using scaffolded signaling/segmenting instead of continuous signaling/segmenting. It is possible that scaffolded segmenting is able to induce beneficial effects when it is progressively reduced, to the point of having ceased altogether for the final tasks (the fading principle; Van Merriënboer et al., 2003). Finally yet importantly, other possibilities for complexity reduction also need to be examined more closely, for example, other levels of segmenting and other kinds of signaling.

Conclusion

Our study results showed that training with signaled and/or segmented video vignettes can have significant effects on teacher students’ knowledge acquisition, situational interest, and cognitive load. In particular, the implementation of our signaled video vignettes has been shown to have a positive impact on learning. Thus, our signaling strategy seems to be useful to enhance learning from complex video vignettes, which is highly recommended for video-based training, especially for teacher students.

3.8 References

- Ayres, P., & Paas, F. (2007). Can the cognitive load approach make instructional animations more effective? *Applied Cognitive Psychology*, *21*(6), 811–820.
<https://doi.org/10.1002/acp.1351>
- Barth, V. L. (2017). *Professionelle Wahrnehmung von Störungen im Unterricht [Professional vision of disruptions in class]*. Springer Fachmedien Wiesbaden.
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-16371-6>
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E., & Shavelson, R. J. (2015). Beyond dichotomies. *Zeitschrift für Psychologie*, *223*(1), 3–13. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000194>
- Brophy, J. (2006). History of research on classroom management. In C. M. Evertson & C. Weinstein (Eds.), *Handbook of classroom management: Research, practice, and contemporary issues* (pp. 17–43). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203874783>
- Chen, A., & Darst, P. W. (2002). Individual and situational interest: The role of gender and skill. *Contemporary Educational Psychology*, *27*(2), 250–269.
<https://doi.org/10.1006/ceps.2001.1093>
- Dicke, T., Elling, J., Schmeck, A., & Leutner, D. (2015). Reducing reality shock: The effects of classroom management skills training on beginning teachers. *Teaching and Teacher Education*, *48*(4), 1–12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2015.01.013>
- Emmer, E. T., & Stough, L. M. (2001). Classroom management: A critical part of educational psychology, with implications for teacher education. *Educational Psychologist*, *36*(2), 103–112. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3602_5
- Evertson, C. M., & Weinstein, C. (2006). Classroom management as a field of inquiry. In C. M. Evertson & C. Weinstein (Eds.), *Handbook of classroom management: Research, practice, and contemporary issues* (pp. 3–15). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203874783>
- Gold, B., Förster, S., & Holodynski, M. (2013). Evaluation eines videobasierten Trainingsseminars zur Förderung der professionellen Wahrnehmung von Klassenführung im Grundschulunterricht [Evaluation of a video-based training to foster professional vision of classroom management in primary school]. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, *27*(3), 141–155. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000100>

- Gold, B., Pfirrmann, C., & Holodynski, M. (2021). Promoting professional vision of classroom management through different analytic perspectives in video-based learning environments. *Journal of Teacher Education*, 72(4), 431–447.
<https://doi.org/10.1177/0022487120963681>
- Hattie, J. A. C. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement* (Reprinted). Routledge.
- Helmke, A. (2014). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (5. Aufl.) [Teaching quality and teacher professionalism: Diagnosis, evaluation, and improvement of teaching (5th ed.)]. Klett Kallmeyer.
- Hidi, S. (1990). Interest and its contribution as a mental resource for learning. *Review of Educational Research*, 60(4), 549–571.
<https://doi.org/10.3102%2F00346543060004549>
- Hidi, S. (2000). An interest researcher's perspective: The effects of extrinsic and intrinsic factors on motivation. In C. Sansone & J. M. Harackiewicz (Eds.), *Intrinsic and extrinsic motivation: The search for optimal motivation and performance* (pp. 309–339). Academic Press.
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111–127. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4
- Kleinknecht, M., & Gröschner, A. (2016). Fostering preservice teachers' noticing with structured video feedback: Results of an online- and video-based intervention study. *Teaching and Teacher Education*, 59(7), 45–56.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.05.020>
- Köller, O., Baumert, J., & Schnabel, K. (2001). Does interest matter? The relationship between academic interest and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(5), 448–470. <https://psycnet.apa.org/doi/10.2307/749801>
- König, J., Blömeke, S., Klein, P., Suhl, U., Busse, A., & Kaiser, G. (2014). Is teachers' general pedagogical knowledge a premise for noticing and interpreting classroom situations? A video-based assessment approach. *Teaching and Teacher Education*, 38(2), 76–88. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.tate.2013.11.004>
- König, J., & Kramer, C. (2016). Teacher professional knowledge and classroom management: On the relation of general pedagogical knowledge (GPK) and classroom management expertise (CME). *Mathematics Education (ZDM)*, 48(1-2), 139–151.
<http://dx.doi.org/10.1007/s11858-015-0705-4>

- Kounin, J. (1970). *Discipline and group management in classrooms*. Holt, Rinehart & Winston.
- Kramer, C., König, J., Kaiser, G., Ligtvoet, R., & Blömeke, S. (2017). Der Einsatz von Unterrichtsvideos in der universitären Ausbildung: Zur Wirksamkeit video- und transkriptgestützter Seminare zur Klassenführung auf pädagogisches Wissen und situationspezifische Fähigkeiten angehender Lehrkräfte [The use of videos in teacher education: Effectiveness of video- and text-based trainings in classroom management concerning general pedagogical knowledge and situation-specific abilities in beginning teachers]. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *20*(S1), 137–164.
<https://doi.org/10.1007/s11618-017-0732-8>
- Krause, U.-M., & Stark, R. (2006). Vorwissen aktivieren [Activating previous knowledge]. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Eds.), *Handbuch Lernstrategien* (pp. 38–49). Hogrefe.
- Kurz, E., & Lenske, G. (2018, September). Konzeption und Validierung eines Tests zum Wissen um Klassenführung [Conception and validation of a classroom management test]. Paper presented at 83rd Annual Conference for Empirical Research (AEPF), Lüneburg, Germany.
- Lenske, G., & Mayr, J. (2015). Das Linzer Konzept der Klassenführung (LKK). Grundlagen, Prinzipien und Umsetzung in der Lehrerbildung [The Linz concept of classroom management: Basics, principles, and implementation in teacher education]. In K. Zierer, et al. (Eds.), *Jahrbuch für Allgemeine Didaktik 2015* (pp. 71–84). Schneider Verlag Hohengehren.
- Lenske, G., Wagner, W., Wirth, J., Thillmann, H., Cauet, E., Liepertz, S., & Leutner, D. (2016). Die Bedeutung des pädagogisch-psychologischen Wissens für die Qualität der Klassenführung und den Lernzuwachs der Schüler/innen im Physikunterricht [The importance of pedagogical-psychological knowledge for the quality of classroom management and learning outcomes for students in physics]. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *19*(1), 211–233. <https://doi.org/10.1007/s11618-015-0659-x>
- Livingston, C., & Borko, H. (1989). Expert-novice differences in teaching: A cognitive analysis and implications for teacher education. *Journal of Teacher Education*, *40*(4), 36–42. <https://doi.org/10.1177%2F002248718904000407>
- Mayer, R. E., & Fiorella, L. (2014). Principles for reducing extraneous processing in multimedia learning: Coherence, signaling, redundancy, spatial contiguity, and temporal contiguity principles. In R. E. Mayer (Ed.), *Cambridge handbooks in psychology: The*

- Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 279–315). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.015>
- Mayer, R. E., Moreno, R., Boire, M., & Vagge, S. (1999). Maximizing constructivist learning from multimedia communications by minimizing cognitive load. *Journal of Educational Psychology, 91*(4), 638–643. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.4.638>
- Moreno, R. (2007). Optimising learning from animations by minimising cognitive load: Cognitive and affective consequences of signalling and segmentation methods. *Applied Cognitive Psychology, 21*(6), 765–781. <https://doi.org/10.1002/acp.1348>
- Ozcelik, E., Arslan-Ari, I., & Cagiltay, K. (2010). Why does signaling enhance multimedia learning? Evidence from eye movements. *Computers in Human Behavior, 26*(1), 110–117. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2009.09.001>
- Paas, F. G. (1992). Training strategies for attaining transfer of problem-solving skill in statistics: A cognitive-load approach. *Journal of Educational Psychology, 84*(4), 429–434. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.84.4.429>
- Paas, F., & Sweller, J. (2014). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *Cambridge handbooks in psychology. The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 27–42). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.004>
- Paris, S. G., Lipson, M. Y., & Wixson, K. K. (1983). Becoming a strategic reader. *Contemporary Educational Psychology, 8*(3), 293–316. [https://doi.org/10.1016/0361-476X\(83\)90018-8](https://doi.org/10.1016/0361-476X(83)90018-8)
- Rey, G. D., Beege, M., Nebel, S., Wirzberger, M., Schmitt, T. H., & Schneider, S. (2019). A meta-analysis of the segmenting effect. *Educational Psychology Review, 31*(2), 389–419. <https://doi.org/10.1007/s10648-018-9456-4>
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R., & Burns, B. D. (2001). FAM: Ein Fragebogen zur Erfassung aktueller Motivation in Lern- und Leistungssituationen [QCM: A questionnaire to assess current motivation in learning situations]. *Diagnostica, 47*(2), 57–66. <https://doi.org/10.1026//0012-1924.47.2.57>
- Rogers, C. (1961). *On becoming a person*. Houghton Mifflin Company.
- Santagata, R., Zannoni, C., & Stigler, J. W. (2007). The role of lesson analysis in pre-service teacher education: An empirical investigation of teacher learning from a virtual video-based field experience. *Journal of Mathematics Teacher Education, 10*(2), 123–140. <https://doi.org/10.1007/s10857-007-9029-9>

- Schneider, J., Kleinknecht, M., Bohl, T., Kuntze, S., Rehm, M., & Syring, M. (2016). Unterricht analysieren und reflektieren mit unterschiedlichen Fallmedien: Ist Video wirklich besser als Text [Analysing and reflecting teaching with different media: Is video better than text?]. *Unterrichtswissenschaft*, *44*(4), 474–489.
- Schneider, S., Beege, M., Nebel, S., & Rey, G. D. (2018). A meta-analysis of how signaling affects learning with media. *Educational Research Review*, *23*(1), 1–24.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2017.11.001>
- Seidel, T., & Thiel, F. (2017). Standards und Trends der videobasierten Lehr-Lernforschung [Standards and trends of video-based teaching and learning research]. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *20*(S1), 1–21. <https://doi.org/10.1007/s11618-017-0726-6>
- Sherin, M. G., & van Es, E. A. (2009). Effects of video club participation on teachers' professional vision. *Journal of Teacher Education*, *60*(1), 20–37.
<https://doi.org/10.1177%2F0022487108328155>
- Sherin, M. G. (2007). The development of teachers' professional vision in video clubs. In R. Goldman, R. Pea, B. Barron, & S. J. Derry (Ed.), *Video research in the learning sciences* (pp. 383–395). Erlbaum.
- Spanjers, I. A. E., Wouters, P., van Gog, T., & van Merriënboer, J. J. G. (2011). An expertise reversal effect of segmentation in learning from animated worked-out examples. *Computers in Human Behavior*, *27*(1), 46–52. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.05.011>
- Steffensky, M., Gold, B., Holodynski, M., & Möller, K. (2015). Professional vision of classroom management and learning support in science classrooms - Does professional vision differ across general and content-specific classroom interactions? *International Journal of Science and Mathematics Education*, *13*(2), 351–368.
<https://doi.org/10.1007/s10763-014-9607-0>
- Sweller, J. (2003). Evolution of human cognitive architecture. In B. Ross (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 43, pp. 215–266). Academic Press.
- Sweller, J., & Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn. *Cognition and Instruction*, *12*(3), 185–233. https://doi.org/10.1207/s1532690xci1203_1
- Syring, M., Bohl, T., Kleinknecht, M., Kuntze, S., Rehm, M., & Schneider, J. (2015). Video or text in case-based teacher education? An examination of the effects of different media on cognitive load and motivational-emotional processes in case-based learning. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *18*(4), 667–685.
<https://doi.org/10.1007/s11618-015-0631-9>

- Terhart, E., Schulze-Stocker, F., Kunina-Habenicht, O., Dicke, T., Förster, D., Lohse-Bossenz, H., Gößling, J., Kunter, M., Baumert, J., & Leutner, D. (2012). Bildungswissenschaftliches Wissen und der Erwerb professioneller Kompetenz in der Lehramtsausbildung. Eine Kurzdarstellung des BilWiss-Projekts [Broad pedagogical knowledge and the acquisition of professional competence in teacher candidates. A brief introduction to the BilWiss project]. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 5(1), 96–106.
- Tobias, S. (1994). Interest, prior knowledge, and learning. *Review of Educational Research*, 64(1), 37–54. <https://doi.org/10.3102%2F00346543064001037>
- Van den Bogert, N., van Bruggen, J., Kostons, D., & Jochems, W. (2014). First steps into understanding teachers' visual perception of classroom events. *Teaching and Teacher Education*, 37(1), 208–216. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.09.001>
- Van Gog, T. (2014). The signaling (or cueing) principle in multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *Cambridge handbooks in psychology. The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 263–278). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.014>
- Van Merriënboer, J. J. G., & Kester, L. (2014). The four-component instructional design model: Multimedia principles in environments for complex learning. In R. E. Mayer (Ed.), *Cambridge handbooks in psychology: The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 104–148). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.007>
- Van Merriënboer, J. J. G., Kirschner, P. A., & Kester, L. (2003). Taking the load off a learner's mind: Instructional design for complex learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 5–13. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_2
- Vollmeyer, R., & Rheinberg, F. (2000). Does motivation affect performance via persistence? *Learning and Instruction*, 10(4), 293–309. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(99\)00031-6](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(99)00031-6)
- Wolff, C. E., van den Bogert, N., Jarodzka, H., & Boshuizen, H. P. A. (2014). Keeping an eye on learning. *Journal of Teacher Education*, 66(1), 68–85. <https://doi.org/10.1177%2F0022487114549810>

4 Study IV

Classroom management training with video vignettes: Increasing learning effectiveness by fading instructional scaffolds of signaling and segmenting²³

Abstract

Video vignettes can depict aspects of classroom management (CM), making them invaluable for teacher education. Nevertheless, perceiving complex video vignettes can be cognitively overwhelming. Fading instructional scaffolds seems promising to reduce the element interactivity of complex learning tasks, to foster learning. Thus, the present study investigated whether fading video vignette instructional scaffolds could improve students' learning outcomes. The two experimental factors were "signaling" (continuous/faded) and "segmenting" (continuous/faded). The sample consisted of 90 bachelor students enrolled in a teacher-training program. Results indicate that faded signaling and segmenting improved students' learning from video vignettes.

Keywords: teacher education, classroom management, video vignettes, cognitive load, fading instructional scaffolds

²³ Based on a manuscript version of: Van Bebber, R., Leutner, D., & Lenske, G. (in preparation). *Classroom management training with video vignettes: Increasing learning effectiveness by fading instructional scaffolds of signaling and segmenting.*

4.1 Introduction

Effective classroom management (CM) can enhance students' performance and grade levels (Brophy, 2006). The results of Hattie's often-cited meta-analyses (2009) underline the influence of CM on students' learning success in the substantial correlations between CM and students' performance. Thus, it can be postulated that the actions of teachers contribute decisively to the learning success of students (Hattie, 2009; Helmke, 2014). Consequently, good CM offers the possibility of influencing students' performance positively. Emmer and Stough point out that good CM is "a condition for student learning" (2001, p. 104). Furthermore, the quality of CM predicts the overall quality of teaching (Hattie, 2009; König & Kramer, 2016; Kramer et al., 2017; Lenske et al., 2016; Voss et al., 2014). However, beginning teachers often feel challenged in regard to the handling of students' classroom disruptions (Dicke et al., 2015) and insufficiently prepared in relation to CM skills (Evertson & Weinstein, 2006), resulting in growing dissatisfaction with the interconnection of theory and practice in teacher education programs (Dubs, 2008; Terhart et al., 2012). Dicke and colleagues (2015) point out that teachers' assessment of their CM skills is related to occupational satisfaction and well-being. Thus, fostering teachers' CM is prone to enhance students' performance and thereby to maintain the well-being of teachers. In this way, good CM can help to prevent teacher burnout and strengthen their health.

Using CM video vignettes, practical CM elements can be addressed at an early stage of teacher education. Teacher students can discuss and reflect on possible actions without having to react to an actual classroom situation (Gold, Förster, & Holodyski, 2013; Gold, Pfirrmann, & Holodyski, 2021; Krammer & Reusser, 2005), which opens up multiple learning opportunities. Thus, video vignettes are a promising tool for acquiring classroom management knowledge (CMK; Gold, Pfirrmann, & Holodyski, 2021; Grossman et al., 2009; König & Kramer, 2016). Nevertheless, watching and reflecting on complex video vignettes of classroom situations can be overwhelming for beginning teachers (Gold, Pfirrmann, & Holodyski, 2021; Kleinknecht & Gröschner, 2016). Moreover, empirical studies have shown that learning with videos is cognitively demanding (Syring et al., 2015; Kramer et al., 2017). Compared to experts, teacher students (= novices) perceive relevant classroom situations less often and more slowly (Van den Bogert et al., 2014). Furthermore, compared to experts, novices tend to focus on different classroom issues (Berliner, 1987; Gold, Pfirrmann, & Holodyski, 2021; Livingston & Borko, 1989; Santagata et al., 2007).

Kramer and colleagues (2017) assume that the difference between experts and novices arises out of novices' lack of teaching experience. Compared to novices, experts seem to benefit from cognitive schemata and higher visual agility (Wolff et al., 2014). Conversely, for novices, the simultaneity and multidimensionality of classroom situations can lead to an increase in complexity (Gold, Pfirrmann, & Holodynski, 2021; Syring et al., 2015; Van den Bogert et al., 2014). In this way, video vignettes of complex classroom situations can result in excessive cognitive demands (Van den Bogert et al., 2014; Syring et al., 2015; Kramer et al., 2017), hampering the transfer of conceptual understanding to practical situations (Codreanu et al., 2020). Missing cognitive structures – so-called schemata – hamper the storage of incoming information in long-term memory (Paas & Sweller, 2014; Sweller & Chandler, 1994), whereas existing schemata bridge the gap “between what learners already know and what they need to know to perform the learning tasks” (Van Merriënboer et al., 2003, p. 9). Experts perform more effectively than do novices, as they can refer to previous knowledge (Van Merriënboer et al., 2003; Emmer & Stough, 2001). Thus, the cognitive characteristics of novices should be considered in respect of fostering the build-up of expertise.

4.1.1 Classroom management knowledge (CMK) and its role in the build-up of expertise

The acquisition of professional knowledge is central to the build-up of expertise (e.g., Blömeke et al., 2015), and likewise is CMK central to the build-up of CM expertise. In this Thus, the acquisition of knowledge can be seen as a cue “for the assessment of the skill-to-analyze” (Codreanu et al., 2020, p. 2). The oft-cited PID model (Perception – Interpretation – Decision making; Blömeke et al., 2015) describes the development of expertise from teachers' dispositions (professional knowledge and affect/motivation) and situation-specific cognitive skills (perception, interpretation, and decision making) to teachers' performance (observable behavior). According to the PID model, professional knowledge should be acquired before practical training. This model is based on the assumptions that competencies of teachers are developed processually and that some dispositions must be available to the teacher students before they can start with practical training (Blömeke et al., 2015).

The present research strives to investigate how to foster the acquisition of CMK at an early stage of teacher-training programs. In line with Blömeke and colleagues (2015), we assume that the acquisition of CMK is fundamental to the further development of expertise. Thus, our CM training was designed to enable the acquisition of declarative knowledge

(knowing *that*) first (before video-based training), and second (during video-based training) conditional-procedural knowledge (knowing *when* to do *what* and *how* to do it; Lenske et al., 2016; Paris et al., 1983; Weinert, 2001). Declarative knowledge relates to facts, definitions, terms, the meaning of symbols, concepts, and principles (Krause & Stark, 2006) but does not, in the main, refer to teachers' actions. Conversely, conditional-procedural knowledge combines (conditional) knowledge about conditions for appropriate actions (Lenske et al., 2016) and (procedural) knowledge about the concrete realization of actions (Anderson, 1988; Lenske et al., 2016; Paris et al., 1983) and skills (Krause & Stark, 2006; Weinert, 2001). Thus, conditional-procedural knowledge is more related to teachers' actions than is declarative knowledge, as it contains cognitive structures that combine "conceptual understanding and practice-based applications" (Codreanu et al., 2020, p. 1). However, if declarative knowledge cannot be successfully transformed into conditional-procedural knowledge, problems might occur in respect of its practical implementation (Gruber & Rehr, 2005; Kramer et al., 2017). On the other hand, if external conditions of the situation are suitable and learners are able to combine declarative knowledge with conditional-procedural knowledge, CM strategies can positively influence learners' behavior and their performance (Paris et al., 1983). On the basis of previous study results (Van Bebber et al., 2021; Chapter 3), we expected our video-based CM training to not foster declarative CMK. Thus, in the present research, we focused on conditional-procedural CMK. Based on Kounin's CM techniques and on the Linz concept of CM, we developed staged video vignettes that contained complex CM practice situations. The early work of Kounin focused mainly on reactive aspects of CM (e.g., a teacher's immediate intervention in case of disruptions; Kounin, 1970). In addition to Kounin's considerations, Lenske and Mayr (2015) refer to proactive CM strategies – for example, using the support of the class community, encouraging learner participation, and adopting a position of understanding if difficulties arise.

4.1.2 The contribution of video vignettes to acquisition of CMK

One's own teaching experience can contribute to the development of CM expertise when critically reflected upon (e.g., Grossman et al., 2009; Kramer et al., 2017). However, teacher students naturally lack teaching experience. Video vignettes can enable reflection on classroom situations and, thus, they are expected to foster acquisition of CMK (Grossman et al., 2009; Kleinknecht & Gröschner, 2016).

Empirical studies have investigated the effectiveness of video vignettes in the acquisition of pedagogical-psychological knowledge in general (Kramer et al., 2017) and on

CMK in specific (Van Bebber et al., 2021; Bönnte et al., 2019). In a pre-post-test design, Kramer and colleagues (2017) using video vignettes trained bachelor students in CM, whereas a control group received instruction on teacher competencies, lesson planning, and cooperative learning. The study confirmed that video vignettes can to a certain extent enable the acquisition of pedagogical-psychological knowledge. Further empirical studies by Bönnte and colleagues (2019), and Van Bebber and colleagues (2021; Chapter 3) investigated the effects of video-based training on the acquisition of conditional-procedural CMK. Bönnte and colleagues (2019) trained masters students enrolled in a teacher-training program in nonverbal CM (special focus on nonverbal CM aspects, e.g., gestures, mimic, and paraverbal language) with video vignettes. They found a significant learning gain from pre-test to post-test in conditional-procedural CM. In another experimental study, Van Bebber and colleagues (2021; Chapter 3) investigated whether video-based CM training can improve the learning outcomes of teacher students. The results showed that analyzing CM video vignettes can improve conditional-procedural knowledge learning outcomes, whereas a control group showed no gain from pre-test to post-test.

Overall, empirical research underlines the usefulness of video vignettes for the acquisition of pedagogical-psychological knowledge and conditional-procedural CMK. However, the potential of video vignettes for teacher education is by no means exhausted, as the potential of video vignettes has not been explored sufficiently. With this study, we aimed to gain further empirical evidence whether video-based training can enable the acquisition of conditional-procedural CMK. Moreover, we wanted to investigate whether the effectiveness of video vignettes could be improved.

4.2 Processing complex learning tasks

Compared to novices, experts have an advantage in processing complex tasks that is useful, for example, when watching videos of complex classroom situations. Experts can refer to existing cognitive schemata, whereas novices have to invest cognitive capacity in building schemata while simultaneously holding information in working memory. According to *Cognitive Load Theory* (Sweller & Chandler, 1994), the complexity of a task is highly determined by the number of interactive elements (Van Merriënboer et al., 2006; Paas & Sweller, 2014; Schmeck et al., 2015). Such elements can be specified as “information that can be processed by a particular learner as a single unit in working memory” (Pollock

et al., 2002, p. 62). A complex learning task – for example, learning about CM by watching and analyzing video vignettes of complex classroom situations – consists of many interacting elements that must be processed in working memory simultaneously, which in turn can lead to cognitive overload (Van Merriënboer & Kester, 2014). Conversely, reducing the number of interacting elements of a learning task supports the learner in preventing cognitive overload (Van Merriënboer et al., 2006). Sweller and Chandler (1994) called this type of cognitive demand *intrinsic cognitive load*.

Another possibility for preventing cognitive overload in learners is minimizing the processing of information that does not contribute to learning (Paas & Sweller, 2014; Schmeck et al., 2015). Often, such irrelevant information arises out of the instructional design of a learning task. An inappropriate instructional design contains much irrelevant information, which has to be filtered by the learner while processing the main learning task. Conversely, reducing irrelevant information supports the learner in preventing cognitive overload (Van Merriënboer et al., 2006). Sweller and Chandler (1994) called this type of cognitive demand *extraneous cognitive load*.

Applying the assumptions of Cognitive Load Theory, this research focuses on the reduction of teacher students' intrinsic cognitive load and extraneous cognitive load, both of which are imposed by the learning material – that is, our video vignettes on CM. We expect that the reduction of both intrinsic cognitive load and extraneous cognitive load leads to a better learning of conditional-procedural knowledge by optimizing learners' cognitive capacity for processing information.

4.2.1 Signaling and segmenting as instructional scaffolds

Signaling and segmenting are techniques of presentation that can be used as instructional scaffolds, as they are suitable for reducing the cognitive demand on learners' working memory during learning (Mayer et al., 1999). Signaling guides a learner's attention to specific aspects of a learning task (Butcher, 2014). When learners have to locate relevant information on a screen by themselves, they must invest cognitive capacity to search the screen for relevant information (Lee, 2007). Cues (e.g., spots; Koning et al., 2007) can support learners to select information from complex material (Van Gog, 2014). In this way, learners invest less cognitive capacity in searching the screen for relevant information, reducing extraneous cognitive load and leaving more cognitive capacity for learning. In addition, segmenting helps to prevent learners' working memory from overload by reducing the number of interacting elements (Mayer et al., 1999). When learners have to process a

large unit of complex information in a given time period, they may experience high intrinsic cognitive load, due to high element interactivity (Sweller, 2010). Dividing the information to be learned into smaller units can support learners to process complex material sequentially. In this way, the degree of cognitive capacity needed to keep the presented information in working memory can be reduced, which reduces intrinsic cognitive load and leaves more cognitive capacity for learning. In other words: When learners, such as teacher students, lack cognitive schemata (e.g., Emmer & Stough, 2001; Kleinknecht & Gröschner, 2016; König & Kramer, 2016), signaling and segmenting are promising ways of reducing the complexity of a learning task. Here, signaling helps to prevent the “waste” (Schmeck et al., 2015) of cognitive capacity for searching CM-relevant aspects of video vignettes, whereas segmenting helps to handle the “abundance” of CM-relevant aspects. Thus, signaling’s main purpose is the reduction of extraneous cognitive load (Mayer & Fiorella, 2014), whereas segmenting reduces the number of interacting elements and, thus, intrinsic cognitive load (Sweller, 2010).

For educational research concerned with the acquisition of complex learning information, the reduction of extraneous cognitive load and intrinsic cognitive load is of great interest. Previous empirical studies showed that signaling can enhance learning (e.g., Koning et al., 2010; Ozcelik et al., 2010). Ozcelik and colleagues (2010) found that students who were trained with a signaling strategy (color-coding) showed better test results in transfer (generating solutions to transfer) and matching (linking the provided names of elements to an unlabeled illustration) problems, compared to students who were trained without the signaling strategy. Koning and colleagues (2010) retrieved similar conclusions from a study: Psychology students who were trained with a spotlighted animation revealed better results in comprehension and transfer performance than a control group. Besides, there is empirical evidence that segmenting can support learning (Mayer et al., 1999; Moreno, 2007). In a study by Mayer and colleagues (1999), students in a segmenting and a non-segmenting group observed an animation with corresponding narration. Study results revealed that students in the segmenting group received better test results in retention, transfer, and matching compared to the non-segmenting group. Analogously, a study by Moreno (2007) with prospective teachers revealed higher test results in retention of teaching skills when watching a segmented classroom video or animation compared to watching a non-segmented classroom video or animation. Moreover, in earlier research (Van Bebber et al., 2021; Chapter 3) we investigated whether reducing the complexity of CM video vignettes by signaling (incorporating visual cues/spots; inside highlighted/outside shaded) and segmenting can improve the

learning outcomes of teacher students in regard to CMK. Eighty-three bachelor students were trained using six video vignettes that differed in terms of technical pre-processing. Results indicated that complexity reduction by signaling improved learning, whereas, on the other hand, too much segmenting for the same purpose, impaired learning. Discussing the negative effect of segmenting, Van Bebber and colleagues (2021) hypothesized that the high level of segmenting might be a reason for the disadvantages of segmenting.

Overall, it can be stated that in relation to improving learning with complex learning materials the implementation of instructional scaffolds is promising. However, Rogoff (1991) describes instructional scaffolding as temporal support that should be given only until a learner has reached the next level of competence. Once the initial cognitive schemata related regard to the learning task have been acquired, continuing to implement scaffolds might be harmful for further knowledge acquisition (Van Merriënboer et al., 2003; Van Merriënboer et al., 2006): First, because learners have to match the intended meaning of the scaffolds with their cognitive schemata, which might result in additional cognitive demands (e.g., Schneider et al., 2018). Second, because the continuous implementation of instructional scaffolds inhibits learning with more complex learning materials, preventing learners from developing further competence (e.g., Rogoff, 1991). Similarly, the continuous implementation of signaling and segmenting may hamper learning when teacher students acquire more knowledge during video-based training – for example, if the learner’s attention is continuously guided through signaling, or if the learner has to continuously watch segmented video vignettes.

4.2.2 Fostering the acquisition of CMK by fading instructional scaffolds

There is empirical evidence that instructional scaffolds can have beneficial effects on learning with complex video materials (e.g., Moreno, 2007). In previous research, we found that a specific signaling strategy can have beneficial effects on learning, whereas a specific segmenting strategy can impair learning with complex video vignettes (Van Bebber et al., 2021). But how can instructional scaffolds be implemented to have beneficial effects on learning and, thus on knowledge acquisition? Here, the fading of instructional scaffolds can be useful to foster learning with complex learning materials.

The *fading principle* is based on the idea that too much procedural support can hamper learning and, thus, it should be reduced when learners gain some expertise (expertise reversal effect; Kalyuga et al., 1998, 2003). Instructional scaffolds help to reduce the cognitive demands made on learners when they first encounter a learning task (e.g., Renkl & Atkinson,

2010; Van Merriënboer et al., 2003; Van Merriënboer et al., 2006). In this approach, after students encounter a learning task for the first time, the task complexity is increased until full complexity is reached (Van Merriënboer et al., 2003; Van Merriënboer et al., 2006). An increase in task complexity can be achieved by the successive fading of scaffolds, ending in stopping all such support in the final tasks (Van Merriënboer et al., 2003). Compared to the continuous implementation of instructional scaffolds, fading instructional scaffolding better enables learning with more complex learning materials, which are generally expected to increase learners' cognitive demand (e.g., Rogoff, 1991). Additionally, fading instructional scaffolds enables learners to process the learning information successively, and thus schemata can be built, which can be expected to reduce learners' cognitive demand due to increased schemata construction. In this way, fading instructional scaffolds enables a further increase in cognitive complexity. However, whether the instructional fading of scaffolds has an overall positive or negative effect on learners' cognitive load is an open question.

Some empirical studies have investigated the effectiveness of fading. A considerable number of them (e.g., Renkl et al., 2004; Kester & Kirschner, 2009; Ter Vrugte et al., 2017) have focused on the effectiveness of so-called faded worked-out examples (use of worked-out examples in the instructions, then successive fading-out of the worked solution steps; Renkl et al., 2004). Ter Vrugte and colleagues (2017), for example, analyzed students' test performance on proportional reasoning skills within computer game-based mathematics. Study results revealed a positive impact of faded worked-out examples on learners' proportional reasoning skills. Similar results were found in other empirical studies (e.g., Renkl et al., 2002; Kingry et al., 2015). In addition, Kingry and colleagues (2015) found beneficial effects of fading on learners' performance, especially for learners with low prior knowledge (= novices). Moreover, Pollock and colleagues (2002) analyzed the effects of a one-step fading method (isolated vs. interacting elements) on knowledge acquisition: In a first phase, they reduced the information to be acquired (presentation of isolated elements) during learning; in a second phase, they extended the information to be acquired (presentation of interacting elements) during learning. Study results revealed beneficial effects on test performance for learners with low prior knowledge when the information to be acquired was reduced at the beginning, which is consistent with the findings by Kingry and colleagues (2015).

Overall, it can be concluded that learners, especially those lacking prior knowledge, can benefit greatly from fading strategies (e.g., Pollock et al., 2002; Kingry et al., 2015). Consequently, the fading principle is interesting for video-based training with teacher students.

However, although some empirical studies have examined the effects of fading on learning, there is a lack of empirical evidence concerning the effects of fading instructional scaffolds. More empirical research is needed “to determine how changes in novice learners’ experience and understanding may require fading of instructional scaffolds” (Butcher, 2014, p. 196). Since the continuous implementation of instructional scaffolds (e.g., signaling and segmenting) is promising for fostering learning with complex learning materials (e.g., video vignettes) also (see Chapter 4.2.1), with this study we aim to investigate whether the fading of signaling and segmenting has positive effects on learning with complex video materials.

4.3 Aim of the study and hypotheses

The present study investigated whether the fading of instructional scaffolds – here, signaling and segmenting – could improve the learning effectiveness of video-based CM training with teacher students (who are novices concerning CM). Applying the assumptions of Cognitive Load Theory, we expect that the fading of scaffolds helps to prevent learners’ working memory from cognitive overload. In this way, learner’s cognitive capacity can be used for processing information (Paas & Sweller, 2014; Sweller & Chandler, 1994). Our 2 x 2 experimental study focused on the question whether instructional fading – that is, faded signaling and/or faded segmenting, as compared to continuous signaling and/or continuous segmenting – affected teacher students’ acquisition of CMK when they were trained using CM video vignettes.

The hypotheses of the present study were:

H₁: Watching and analyzing CM video vignettes (e.g., video-based CM training) increases teacher students’ conditional-procedural CMK.

H₂: Fading of signaling and segmenting increases teacher students’ conditional-procedural CMK.

H₃: Fading of signaling and segmenting affects teacher students’ mental effort and perceived task difficulty (cognitive load) during video-based training.

First, we expected a general positive impact of the video-based training on teacher students’ conditional-procedural CMK, as empirical studies have indicated that video-based training can enable knowledge acquisition regarding CM (e.g., Kramer et al., 2017; Bönthe et al., 2019; see Chapter 3). The observation and analysis of video vignettes in regard to CM-

relevant situations and potential teacher actions was expected to support the development of learners' conditional-procedural CMK.

Second, we expected beneficial effects of fading signaling and segmenting scaffolds: In comparison to continuous signaling and segmenting, increased learning outcome was expected for signaling and segmenting scaffolds that were gradually faded out. The theoretical reason was that the fading of instructional scaffolds leads to better learning because the level of task complexity is adapted to teacher students' increasing working memory capacity due to schemata construction (Kalyuga et al., 2003).

Third, during video-based training, fading signaling and segmenting scaffolds were expected to influence teacher students' mental effort and perceived task difficulty (cognitive load). However, it was not clear whether the fading of instructional scaffolds leads to an increase or decrease of teacher students' cognitive load, as contradictory effects might occur: On the one hand, fading of instructional scaffolds was expected to increase teacher students' cognitive load during video-based training, due to increasing task complexity. On the other hand, fading of instructional scaffolds was expected to foster learning and, thus, we expected a positive impact of fading instructional scaffolds on teacher students' cognitive load during video-based training.

4.4 Method

Participants

The sample consisted of 90 bachelor students enrolled in a teacher-training program (84.4% females, $M_{\text{age}} = 23.01$, $SD_{\text{age}} = 2.35$) at a German university. The participants were mostly in their fourth semester ($M = 3.76$, $SD = 2.05$), and their mean high school GPA was 2.6 ($SD = 0.38$). Randomized by the university's enrolment system, participants were allocated to four experimental groups representing the four cells of the 2 x 2 study design. All participants took part voluntarily.

The experimental group data can be compared with that of a control group of bachelor students who had taken a course in the same module in the bachelor's course of study, one semester before. Bachelor students in the control group ($n = 19$) received instructions about learning strategies, rather than video-based CM training. At pre-test, the conditional-procedural CMK of the control group and the experimental groups did not differ, $t(107) = 0.013$, $p = .990$. The average level of conditional-procedural CMK, however, was rather low

($M = 3.27$, $SD = 1.10$, on a scale of 0 to 6). Thus, both samples can be regarded as including CM novices. Moreover, the sociodemographic characteristics of the experimental groups and the control group were widely comparable. Semester, $t(105) = 2.340$, $p = .021$, was lower in the control group ($M = 2.63$, $SD = 0.96$) than in the experimental groups ($M = 3.76$, $SD = 2.05$), and high school GPA, $t(107) = 2.154$, $p = .033$, was higher in the control group ($M = 2.83$, $SD = 0.35$) than in the experimental groups ($M = 2.62$, $SD = 0.38$).

Design

Following a 2 x 2 experimental design, all participants in the experimental groups were trained with six video vignettes. The two experimental factors were “segmenting” (continuous/faded) and “signaling” (continuous/faded), and the video vignettes were prepared differently to meet the requirements of the design.

Table 4.1: *Segmenting (continuous/faded): Video vignettes decomposed into segments of different lengths*

Video vignette	Length in minutes	
	Continuous segmenting	Faded Segmenting
No. 1	01:35	01:35
	01:51	01:51
	01:49	01:49
No. 2	01:09	01:09
	01:40	01:40
	01:07	01:07
No. 3	01:05	02:42
	01:38	02:55
	01:34	
	01:20	
No. 4	01:07	05:29
	01:20	05:11
	01:54	
	01:10	
	01:17	
	01:12	
	01:26	
01:14		
No. 5	01:43	06:40
	01:55	
	01:17	
	01:45	
No. 6	01:05	07:55
	01:41	
	01:21	
	01:51	
	01:57	

Segmenting. For continuous segmenting, the six video vignettes were decomposed into 27 video segments (each segment between one and two minutes in length; see Table 4.1)²⁴. For faded segmenting, each of the first two video vignettes was decomposed into three segments, which corresponded to the segments in the “continuous segmenting” condition. Each of the next two video vignettes were decomposed into two segments (being about three minutes for vignette no. 3 and about five minutes for vignette no. 4). Finally, the last two of the six video vignettes were used unsegmented (about seven minutes for vignette no. 5 and about 8 minutes for vignette no. 6). Thus, in the “faded segmenting” condition, the segmentation of the video vignettes was gradually faded out across the six vignettes, whereas in the “continuous segmenting” condition, the segmentation was continuously maintained at a high level across all video vignettes. Each video segment contained at least one CM-relevant action, in which the teaching sequences were presented fully so that the learners could analyze them. In this way, faded segmenting contained two-step fading.

Figure 4.1: *Examples without/with signaling: Video vignettes were edited by incorporating spots (inside highlighted, outside shaded)*



Signaling. For continuous signaling all video vignettes were edited using spots that pointed at CM-relevant aspects of classroom situations depicted in the video vignettes (Figure 4.1). The spots were highlighted inside and shaded outside, so that the learners’ attention

²⁴ On the basis of the findings of a previous study (Van Bebber et al., 2021), we assumed that high segmentation of video vignettes (video segments between 00:19 and 02:40 minutes in length) might result in a disadvantage of segmenting. Thus, we adapted the length of video segments in the present study to constitute larger segments.

was guided to them. For faded signaling only the first three video vignettes were edited using spots, whereas the last three video vignettes remained unedited. In this way, faded signaling consisted of one-step fading.

Materials

Video material. The video material consisted of staged videos based on video scripts that were intended to represent realistic CM situations authentically. The development of the video scripts took place in cooperation with two CM experts and three teachers. The scripted classroom situations were videotaped in two theatre groups at two schools (a primary school and a secondary school), and participating students took part in the theatre groups voluntarily. Three actors with several years of teaching experience (one male, two females) occupied the role of teacher. For video vignettes edits, the focuses of the cameras were on the teacher, students, and the classroom as a whole (from a bird's eye perspective), resulting in video vignettes with both single and multiple perspectives on classroom situations (showing multiple images on the screen at the same time; the so-called picture-in-picture technique). Altogether, the video material consisted of two video vignettes in primary school and four video vignettes in secondary school. The video vignettes presented contrasting examples of teaching practice: Largely positive CM and weaker CM by a specific teacher. Accordingly, two types of video vignettes could readily be matched.

Further training material. During video-based training, all participants in the experimental groups received six analysis sheets (one for each video vignette). The analysis sheets contained questions such as “Based on the video, how do you assess the CM of the teacher?”. The participants rated the questions on a nine-point Likert scale ranging on a continuum from (1) “very, very low” to (9) “very, very high”. On the back of the analysis sheets, two items were placed assessing participants’ mental effort and perceived task difficulty (cognitive load). Moreover, each participant received a worksheet depicting the goal categories and strategies of the Linz concept of CM (Lenske & Mayr, 2015) and Kounin’s CM techniques (1970).

Questionnaire. In the questionnaire, participants were asked to state their sociodemographic information (e.g., age, sex, semester, and high school GPA).

Measures

CMK. To test conditional-procedural CMK, the pilot version of a CMK test (Kurz & Lenske, 2018) was adapted, consisting of six items tapping content represented in the video

vignettes (three open answer, three single-choice; Cronbach $\alpha = .43$; e.g., “A teacher wants to introduce new class rules in class. Please give three reasons why it makes sense to set them up together with the students.”).

Cognitive load. Cognitive load was measured in terms of mental effort and perceived task difficulty. One item focused on students’ mental effort during video training (“How high was your mental effort while following the discussion(s)?”), whereas the other item focused on students’ perceived task difficulty during video training (“How easy or difficult was it for you to answer the previous questions?”). Items were rated on a Likert scale ranging from (1) “very, very low”/“very, very easy” to (9) “very, very high”/“very, very difficult”; Paas, 1992). For data analysis, the mental effort score and the perceived task difficulty score were averaged, as their correlation was high and significant ($r = .83, p < .001$). This way, cognitive load was assessed after watching and discussing each of six video vignettes, yielding six cognitive load scores (Cronbach $\alpha = .91$).

Procedure

All trainings – for the experimental groups and the control group – lasted two days and took place in elective courses. The experimental group trainings were conducted in winter semester 2018/2019, whereas the control group training was conducted in summer semester 2018. All participants, randomized by the enrolment system of the university, opted voluntarily to take part in the training. They received course credit for participation. At the end of the first day, the participants in the experimental groups were randomly assigned to one of the four video-training groups. During the video-based training, all participants took part in several group discussions. To analyze the CM situations in the video vignettes, all discussions entailed three steps (see Blömeke et al., 2015): First, participants were encouraged to describe CM-relevant situations in regard to the previously observed video vignette. Then they analyzed the actions of the teacher and the students. Finally, they predicted further classroom situations and possible (re)actions of the teacher and students.

Experimental groups. Each training started with a theoretical introduction about CM that lasted approximately three hours. In this way, the participants were enabled to acquire basic knowledge regarding the Linz concept of CM (Lenske & Mayr, 2015) and the CM techniques according to Kounin (1970), before starting the practical video training. After the introduction, participants received the demographics questionnaire and the CMK pre-test (15 min).

After one or two weeks, the video-based training took place; this lasted approximately six hours (excluding breaks). The video vignettes were projected onto a 2.40 x 1.50-meter screen so that the video vignettes were clearly visible from each participant's perspective. Before each video vignette was presented for the first time, the participants received an analysis sheet for the respective video vignette. Then, the video vignette was shown to the participants without any signaling or segmenting, to provide an overview of the full video vignette. After that, participants rated the questions on the first page of the analysis sheet to analyze the video vignette individually. Next, the video vignette was presented according to one of the four experimental conditions (continuous/faded signaling and/or continuous/faded segmenting). The second presentation of the vignette was followed by a group discussion, analyzing CM aspects that had been depicted in the video²⁵. Thus, the group discussions took place immediately after watching a video segment or video vignette and referred to the classroom situations depicted. According to this procedure, each of the six video vignettes was presented twice. The video vignettes were not interrupted, paused, or repeated by the instructor. The overall time for watching videos and analyzing them was held constant across the experimental groups; the groups only differed with respect to the kind of instruction that was given (continuous/faded signaling and/or continuous/faded segmenting). After watching the video vignette for the second time, and having analyzed each video vignette in the group discussion, participants rated their mental effort and perceived task difficulty (Paas, 1992) on the second page of the analysis sheet. After video-based training, the CMK post-test was administered (15 min).

Control group. The control group received a training in learning strategies instead of CM. At the beginning of the first training day, all participants were tested on CMK. After that, they received an introduction to learning strategies and were assigned to working groups of three to five students. One week later, the participants presented a specific learning strategy within their working group. The participants received feedback from each other regarding the content and style of their presentation. At the end of the second training day, the participants were tested on CMK again, receiving the same test booklets as did participants in the experimental groups.

²⁵ In the faded segmenting condition, video vignettes no. 5 and no. 6 were presented in full (see Table 4.1).

4.5 Results

Did watching and analyzing CM video vignettes increase CMK?

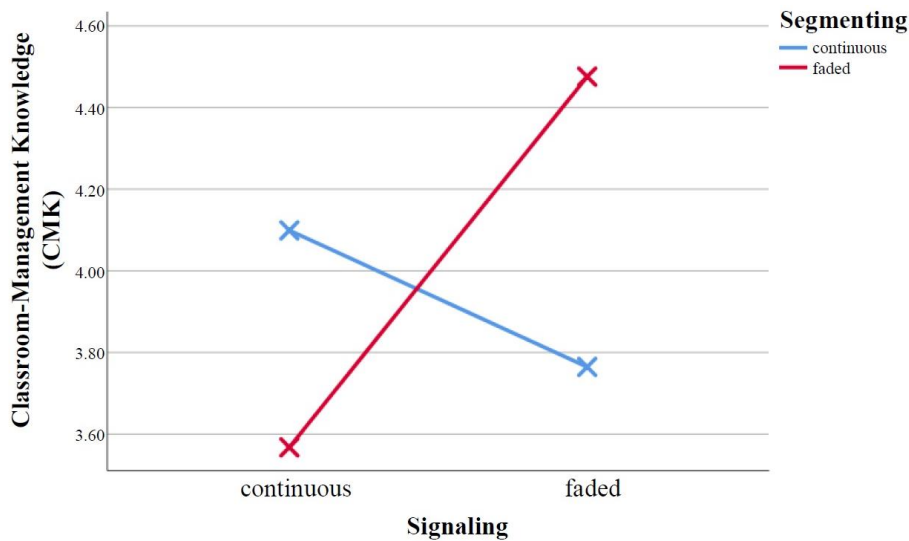
Paired t-test' analysis indicated that the experimental groups (EG), $t(89) = 4.932$, $p < .001$, $d = 0.58$, but not the control group (CG), $t(18) = 0.236$, $p = .816$, showed gain from pre-test ($M_{EG} = 3.27$, $SD_{EG} = 1.16$, $M_{CG} = 3.26$, $SD_{CG} = .81$) to post-test ($M_{EG} = 3.98$, $SD_{EG} = 1.31$, $M_{CG} = 3.32$, $SD_{CG} = 1.00$) of CMK.

Did instructional fading increase CMK?

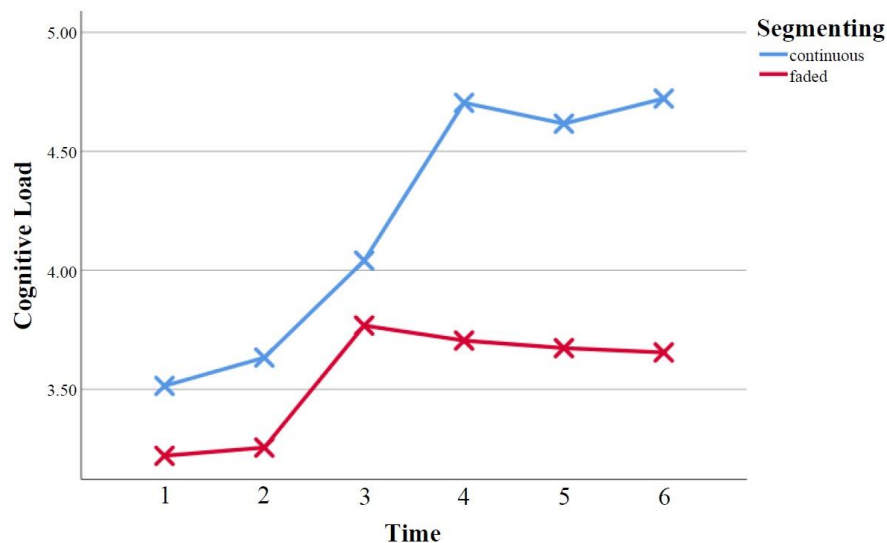
A two-factorial ANOVA, with CMK (post-test) as dependent variable, signaling (continuous/faded) and segmenting (continuous/faded) as factors and CMK (pre-test) as covariate, revealed significant effects of CMK (pre-test), $F(1,85) = 16.533$, $p < .001$, *partial* $\eta^2 = .163$, and the interaction of signaling and segmenting, $F(1,85) = 6.241$, $p = .014$, *partial* $\eta^2 = .068$. There were no significant main effects of signaling, $F(1,85) = 1.323$, $p = .253$, *partial* $\eta^2 = .015$, and segmenting, $F(1,85) < 1$. Results indicated that the joint implementation of faded signaling and faded segmenting increased CMK (see Table 4.2 and Figure 4.2).

Table 4.2: *Descriptive statistics for CMK*

Signaling	Segmenting	Pre-test		Post-test		N
		M	SD	M	SD	
Continuous	Continuous	3.46	1.26	4.18	1.10	22
	Faded	3.26	1.14	3.57	1.27	23
	Total	3.36	1.19	3.87	1.22	45
Faded	Continuous	3.18	1.14	3.73	1.55	22
	Faded	3.17	1.15	4.43	1.16	23
	Total	3.18	1.13	4.09	1.40	45
Total	Continuous	3.32	1.20	3.95	1.35	44
	Faded	3.22	1.13	4.00	1.28	46
	Total	3.27	1.16	3.98	1.31	90

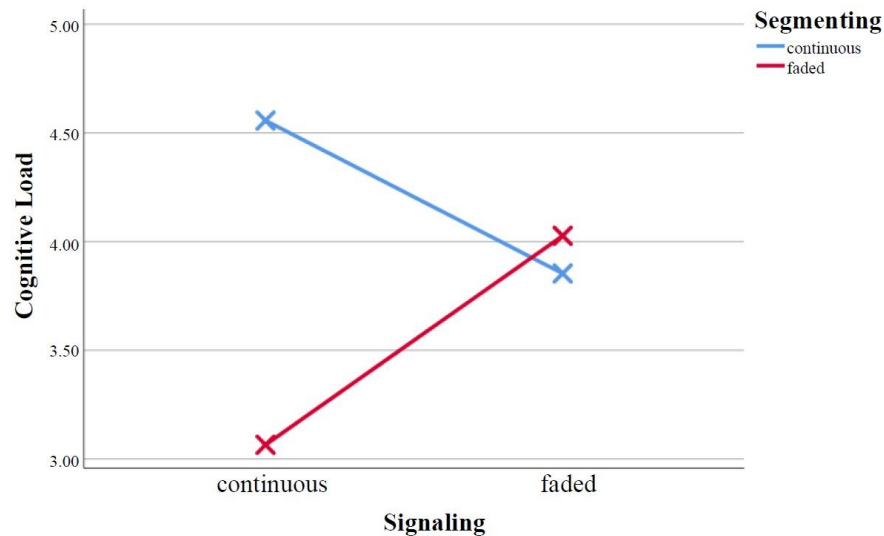
Figure 4.2: *CMK (post-test adjusted for pre-test) as a function of signaling and segmenting**Did instructional fading affect cognitive load?*

A repeated measures ANOVA, with cognitive load during video-based training as the dependent variable, time (six points of measurement) as the within-subjects factor, and signaling (continuous/faded) and segmenting (continuous/faded) as the between-subjects factors, revealed significant within-subjects effects of time, $F(3.5,295.6) = 13.353$, $p < .001$, *partial* $\eta^2 = .137$, and of time X segmenting, $F(3.5,295.6) = 3.344$, $p = .014$, *partial* $\eta^2 = .038$. There were no effects of time X signaling, $F(3.5,295.6) = 1.386$, $p = .243$, *partial* $\eta^2 = .016$, or of time X segmenting X signaling, $F(3.5,295.6) < 1$ (see Figure 4.3).

Figure 4.3: *Cognitive load during video-based training as a function of time and segmenting*

Additionally, there were significant between-subjects effects of segmenting, $F(1,84) = 6.521$, $p = .012$, $partial \eta^2 = .072$, and of segmenting X signaling, $F(1,84) = 10.402$, $p = .002$, $partial \eta^2 = .110$, but not of signaling, $F(1,84) = <1$ (see Figure 4.4).

Figure 4.4: Cognitive load during video-based training as a function of signaling and segmenting



The within-subjects effect of time indicated that cognitive load increased across time (from $M = 3.36$, $SD = 1.38$, at Time 1, to $M = 4.18$, $SD = 1.54$, at Time 6), particularly in the group with continuous segmenting (interaction time X segmenting; from $M = 3.52$, $SD = 1.24$, at Time 1, to $M = 4.73$, $SD = 1.66$, at Time 6; see Figure 4.3). Moreover, the between-subjects effect indicated that, compared to the learning condition with continuous signaling and segmenting ($M = 4.56$, $SD = 1.09$), both faded signaling ($M = 3.85$, $SD = 1.47$) and faded segmenting ($M = 3.07$, $SD = 0.90$) decreased cognitive load if only one of the two scaffolds were used. However, if one of the two scaffolds was complemented by the other (that is, when both faded signaling *and* faded segmenting were used: $M = 4.02$, $SD = 1.32$), cognitive load increased compared to having either signaling or segmenting faded (interaction signaling X segmenting; see Figure 4.4).

4.6 Discussion

Effects of faded signaling and/or segmenting on CMK and cognitive load

Our findings revealed, as expected, that CM training with video vignettes can improve teacher students' conditional-procedural CMK. Video-based training with continuous signaling and segmenting, as well as faded signaling and segmenting, did improve teacher students' conditional-procedural CMK. Thus, the first hypothesis, which stated that video-based training concerning CM increases teacher students' conditional-procedural CMK is supported. Our findings support findings of previous studies (Van Bebber et al., 2021; Bönte et al., 2019), which showed that CM video vignettes can foster the acquisition of teacher students' conditional-procedural CMK.

Furthermore, an impact was found of the joint implementation of faded signaling and segmenting on conditional-procedural CMK. Whereas the single implementation of faded signaling or faded segmenting showed no beneficial effects, the joint implementation of faded signaling and segmenting improved learning with our video vignettes. These results are in line with the assumptions that stand behind the fading principle (e.g., Kalyuga et al., 1998, 2003): After the initial use of scaffolding in video vignettes, to help the learner build related schemata, fading the signaling and segmenting scaffolding helps to reduce teacher students' cognitive demand. This also allows for increasing the complexity of the video vignettes until the full complexity is reached. In this way, teacher students could process the learning information in a succession of steps, and adequate schemata could be built. Accordingly, the implementation of faded signaling and segmenting in video vignettes seems to have the potential to support teacher students' schema construction. Thus, our data is partially in line with the second hypothesis, which states that instructional fading of signaling and segmenting increases teacher students' conditional-procedural CMK. However, the results only showed beneficial effects for the joint implementation of faded signaling and segmenting. A reason might be that the fading of signaling and segmenting could have a positive impact on students' self-efficacy expectation. Students in the faded signaling and faded segmenting group might feel that they are very well prepared, as they experienced to watch and analyze video vignettes without instructional support in the end. Thus, they might be more optimistic about doing well on the CMK test, which could have a positive effect on their test scores.

Moreover, our findings indicated that teacher students' cognitive load during video-based training increased over time if continuous segmenting was implemented (see Figure 4.3). In respect of analyzing the first three video vignettes, the cognitive demand of the continuous segmenting group and the faded segmenting group increased similarly. This is in line with our expectations, as the level of segmentation was similar in all groups. However, when analyzing the last three video vignettes (nos. 4 to 6), participants in the continuous segmenting group encountered more cognitive demand than did participants of the faded segmenting group. Thus, our findings indicate that continuous segmenting led to increased cognitive load after the first cognitive schemata had been acquired. After having analyzed the fourth video vignette, participants' cognitive load increased abruptly for the continuous segmenting group. One reason might be the level of segmentation, which was much higher for the continuous segmenting group (eight segments) than for the faded segmenting group (two segments; see Table 4.1). In this respect our findings are in line with the findings of a previous study, which stated that a high level of segmentation might increase participants' cognitive load (Van Bebber et al., 2021). Due to the high level of segmentation, participants had to invest cognitive capacity in starting with the next video segment, which might have resulted in increased cognitive demand. Moreover, the results indicated that once participants experienced increased cognitive load, cognitive load did not decrease even where participants were trained with fewer segments (e.g., when analyzing video vignette nos. 5 and 6; see Figure 4.3). An explanation could be that participants' cognitive capacity could not return so easily (e.g., without a break from learning), even if the level of segmentation were reduced.

Additionally, our results showed that teacher students' cognitive load during video-based training was low under faded signaling *or* faded segmenting conditions, but not when both were implemented (see Figure 4.4). That is, the joint implementation of faded signaling and segmenting increased teacher students' cognitive load during video-based training (compared to the sole implementation of faded signaling or faded segmenting). The results are partially in line with the third hypothesis, which stated that instructional fading of signaling and segmenting affects teacher students' cognitive load during video-based training. Applying the assumptions of Cognitive Load Theory, instructional fading was expected to affect teacher students' cognitive load. However, it was unclear whether an increase or decrease of cognitive load might occur: On the one hand, faded signaling was expected to increase students' extraneous cognitive load because they had to process an increasing degree of irrelevant information (as signals were faded); faded segmenting was

expected to increase students' intrinsic cognitive load because they had to process an increasing number of interacting elements (as video segments' length was extended). On the other hand, both faded signaling and faded segmenting were expected to decrease teacher students' cognitive load, due to enhanced schema construction. In regard to our results, enhanced schema construction through faded signaling and faded segmenting might serve as an explanation for the beneficial effects on cognitive load. However, surprisingly, students' cognitive load was, compared to the implementation of either faded signaling *or* faded segmenting, higher if faded signaling and faded segmenting were implemented together. Thus, another potential explanation should be considered: Participants in the continuous signaling and segmenting groups might have been led to thinking that the video vignettes were highly difficult to observe, since they received a lot of instructional support (compared to participants in the faded signaling *or* faded segmenting group). Similar conclusions were drawn from findings of an earlier study by Van Bebber et al. (2021; see Chapter 3). However, if faded segmenting was added to faded signaling, students' cognitive load increased. This is consistent with our expectation that instructional fading increases cognitive load due to increased complexity.

Practical and empirical implications of the study

Overall, some practical recommendations regarding the design and use of video vignettes in teacher education can be derived from our findings. The present study results showed the beneficial effects of video-based training on teacher students' knowledge acquisition. On the basis of our results, and in line with recent empirical research (e.g., Kramer et al., 2017; Van Bebber et al., 2021; Bönke et al., 2019), we recommend the usage of video vignettes for CM training with teacher students. Moreover, our findings revealed that faded signaling and segmenting were able to improve teacher students' learning with video vignettes, to different extents. Thus, for learning with complex video materials, the implementation of instructional fading can be recommended. Here, faded segmenting especially – at least as implemented in the present study – seemed to have beneficial effects on teacher students' cognitive load.

Several empirical studies have investigated the effects of fading on learning, finding beneficial effects of fading on test performance (e.g., Renkl et al., 2002; Ter Vrugte et al., 2017). Moreover, it can be stated that novice learners especially can benefit greatly from fading strategies (e.g., Kingry et al., 2015; Pollock et al., 2002). In line with recent research, our study results revealed a positive impact of fading instructional scaffolds on learning.

However, previous research has mainly focused on the role of fading worked examples, whereas the fading of scaffolds has not been sufficiently explored so far. Additionally, Butcher points out that “more research is needed to determine how changes in novice learners’ experience and understanding may require fading of instructional scaffolds or increased variation in representation types” (Butcher, 2014, p. 196). Thus, research must clearly make a distinction between scaffolds and scaffold fading, as scaffold fading should be explored more closely. In respect of our literature review, we are not aware of any empirical study that has addressed the fading of scaffolds (here signaling and segmenting) in video-based training with teacher students. As there is a lack of empirical evidence in regard to that, the present study contributes decisively to the present state of research.

Limitations and future research

The present study has several limitations. One limitation is the small sample size, which reduced the detection of differences between the groups. Moreover, the control group was surveyed in another semester than the experimental groups; this reduces the comparability of the results. Beside this, the reliability of the CMK test scale was rather low ($\alpha = .43$ for conditional-procedural CMK). However, the evidence of significant treatment effects suggests that the low reliability did not greatly influence the results. Further studies should try to improve the psychometric properties of the CMK test scale. Furthermore, the intervention period of the study lasted only six hours, which is comparatively short for video-based training. It is possible that a longer intervention period would show stronger and more divergent effects. Additionally, due to the 2 x 2 experimental design of this study, data did not provide information about the effects of video-based training using unprocessed video vignettes (without any signaling and segmenting). The results of a previous study by Van Bebber and colleagues (2021; see Chapter 3), however, where signaled and segmented video vignettes were compared with unprocessed video vignettes, provides initial evidence that extensive segmenting compared to no segmenting can be harmful for learning. Unfortunately, data in the present study cannot be directly compared with data of this previous study, due to discrepancies in the training designs. Here, another control group in which participants were trained with unprocessed video vignettes would have been useful.

Concerning segmentation, it should be pointed out that the present study results were based on staged video vignettes. Segmenting unscripted video vignettes, whether continuous or faded, might result in divergent learning gains, because the complexity of depicted classroom situations has not reduced for didactic purposes through staging (acting classroom

situations within theatre groups on the basis of scripts). Conversely, the staging of video vignettes might have helped learners to watch CM situations because they were less complex than unscripted video vignettes of classroom situations. It is possible that the beneficial effects of faded segmenting resulted from applying faded segmenting to staged video material that was of lower complexity. In this way, the effects of segmenting might differ when they are applied to unscripted video vignettes. Moreover, the present study focused on “spotting” – a pictorial signaling strategy. Other kinds of signaling – for example, “flashing” or “color coding”, might result in different effects. The findings of the present study cannot be generalized to other kinds of signaling or to other fading designs: It is possible that other scaffolds and other gradations of instructional fading would result in greater or smaller learning gains. Here, further research is needed that contrasts other strategies of fading instructional scaffolds against each other. Moreover, further research should focus on the influence of fading instructional scaffolds on learners’ cognitive demand during learning. The impact of increasing and decreasing effects of fading instructional scaffolds on learners’ cognitive load should also be examined more closely.

Conclusion

The fading of signaling and segmenting led to positive effects on teacher students’ knowledge acquisition, even in a training of short duration of six hours. Across time, faded segmenting decreased teacher students’ cognitive load. Moreover, our findings revealed that the fading of instructional scaffolds reduced teacher students’ cognitive load, especially when faded signaling and faded segmenting were implemented separately. As the combination of faded signaling and segmenting led to an increase in cognitive demands (compared to the single implementation of faded signaling or segmenting), the continuous implementation of signaling and segmenting might lead participants thinking that the video vignettes are of high task difficulty. In sum, our study provides substantial evidence that the fading of instructional scaffolds impacts learners’ cognitive load positively. In this way, the fading of signaling and segmenting can be recommended in order to foster the learning effectiveness of CM video vignettes for teacher students.

4.7 References

- Anderson, J. R. (1988). *Kognitive Psychologie [Cognitive psychology]*. Spektrum.
- Berliner, D. C. (1987). Ways of thinking about students and classrooms by more and less experienced teachers. In J. Calderhead (Ed.), *Exploring teachers' thinking* (pp. 60–83). Cassell Educational Limited.
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E., & Shavelson, R. J. (2015). Beyond dichotomies. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(1), 3–13. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1027/2151-2604/a000194>
- Bönte, J., Lenske, G., Dicke, T., & Leutner, D. (2019, April): *Staged videos in teacher training: The value of nonverbal classroom-management training*. Poster presentation at the American Educational Research Association (AERA) Annual Meeting, Toronto, Canada.
- Brophy, J. (2006). History of research on classroom management. In C. M. Evertson & C. Weinstein (Eds.), *Handbook of classroom management: Research, practice, and contemporary issues* (pp. 17–43). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203874783>
- Butcher, K. R. (2014). The multimedia principle. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 174–205). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.010>
- Codreanu, E., Sommerhoff, D., Huber, S., Ufer, S., & Seidel, T. (2020). Between authenticity and cognitive demand: Finding a balance in designing a video-based simulation in the context of mathematics teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 95(9), 103146. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103146>
- Dicke, T., Elling, J., Schmeck, A., & Leutner, D. (2015). Reducing reality shock: The effects of classroom management skills training on beginning teachers. *Teaching and Teacher Education*, 48(4), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.01.013>
- Dubs, R. (2008). Lehrerbildung zwischen Theorie und Praxis [Teacher education between theory and practice]. In E.-M. Lankes (Ed.), *Pädagogische Professionalität als Gegenstand empirischer Forschung* (pp. 11–28). Waxmann.
- Emmer, E. T., & Stough, L. M. (2001). Classroom management: A critical part of educational psychology, with implications for teacher education. *Educational Psychologist*, 36(2), 103–112. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3602_5
- Evertson, C. M., & Weinstein, C. (2006). Classroom management as a field of inquiry. In C. M. Evertson & C. Weinstein (Eds.), *Handbook of classroom management: Research,*

- practice, and contemporary issues* (pp. 3–15). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203874783>
- Gold, B., Förster, S., & Holodynski, M. (2013). Evaluation eines videobasierten Trainingsseminars zur Förderung der professionellen Wahrnehmung von Klassenführung im Grundschulunterricht [Evaluation of a video-based training to foster professional vision of classroom management in primary school]. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 27(3), 141–155. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000100>
- Gold, B., Pfirrmann, C., & Holodynski, M. (2021). Promoting professional vision of classroom management through different analytic perspectives in video-based learning environments. *Journal of Teacher Education*, 72(4), 431–447. doi: 10.1177/0022487120963681
- Grossman, P., Compton, C., Igra, D., Ronfeldt, M., Shahan, E., & Williamson, P. W. (2009). Teaching practice: A cross-professional perspective. *Teachers College Record*, 111(9), 2055–2100.
- Gruber, H. & Rehrl, M. (2005). *Praktikum statt Theorie? Eine Analyse relevanten Wissens zum Aufbau pädagogischer Handlungskompetenz (Forschungsbericht Nr. 15) [Internship instead of theory? Analysis of relevant knowledge for the acquisition of pedagogical performance]*. Universität Regensburg, Lehrstuhl für Lehr-Lern-Forschung.
- Hattie, J. A. C. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement* (Reprinted). Routledge.
- Helmke, A. (2014). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts (5. Aufl.) [Quality of teaching and teachers: Diagnosis, evaluation, and enhancement of teaching (5th ed.)]*. Klett Kallmeyer.
- Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P., & Sweller, J. (2003). The expertise reversal effect. *Educational Psychologist*, 38(1), 23–31. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_4
- Kalyuga, S., Chandler, P., & Sweller, J. (1998). Levels of expertise and instructional design. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 40(1), 1–17. <https://doi.org/10.1518%2F001872098779480587>
- Kester, L., & Kirschner, P. A. (2009). Effects of fading support on hypertext navigation and performance in student-centered e-learning environments. *Interactive Learning Environments*, 17(2), 165–179. <https://doi.org/10.1080/10494820802054992>
- Kingry, M. A., Havard, B., Robinson, R., & Islam, M. (2015). Instructional fading and student performance in principles of accounting instruction. *Journal of Educational Technology Systems*, 44(1), 53–68. <https://doi.org/10.1177/0047239515598519>

- Kleinknecht, M., & Gröschner, A. (2016). Fostering preservice teachers' noticing with structured video feedback: Results of an online- and video-based intervention study. *Teaching and Teacher Education*, *59*(7), 45–56.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.05.020>
- König, J., & Kramer, C. (2016). Teacher professional knowledge and classroom management: On the relation of general pedagogical knowledge (GPK) and classroom management expertise (CME). *Mathematics Education (ZDM)*, *48*(1–2), 139–151.
<https://doi.org/10.1007/s11858-015-0705-4>
- Koning, B. B. de, Tabbers, H. K., Rikers, R. M. J. P., & Paas, F. (2007). Attention cueing as a means to enhance learning from an animation. *Applied Cognitive Psychology*, *21*(6), 731–746. <https://doi.org/10.1002/acp.1346>
- Koning, B. B. de, Tabbers, H. K., Rikers, R. M. J. P., & Paas, F. (2010). Attention guidance in learning from a complex animation: Seeing is understanding? *Learning and Instruction*, *20*(2), 111–122. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.02.010>
- Kounin, J. S. (1970). *Discipline and group management in classrooms*. Holt, Rinehart & Winston.
- Kramer, C., König, J., Kaiser, G., Ligtoet, R., & Blömeke, S. (2017). Der Einsatz von Unterrichtsvideos in der universitären Ausbildung: Zur Wirksamkeit video- und transkriptgestützter Seminare zur Klassenführung auf pädagogisches Wissen und situationspezifische Fähigkeiten angehender Lehrkräfte [The use of videos in teacher education: Effectiveness of video- and text-based trainings in classroom management concerning general pedagogical knowledge and situation-specific abilities in beginning teachers]. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *20*(S1), 137–164.
<https://doi.org/10.1007/s11618-017-0732-8>
- Krammer, K., & Reusser, K. (2005). Unterrichtsvideos als Medium der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen [Teaching videos as a medium of teachers' training and continuing education]. *Beiträge zur Lehrerbildung*, *23*(1), 35–50.
- Krause, U.-M., & Stark, R. (2006). Vorwissen aktivieren [Activating previous knowledge]. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Eds.), *Handbuch Lernstrategien* (pp. 38–49). Hogrefe.
- Kurz, E., & Lenske, G. (2018, September). Konzeption und Validierung eines Tests zum Wissen um Klassenführung [Conception and validation of a classroom management test]. Paper presented at 83rd Annual Conference for Empirical Research (AEPF), Lüneburg, Germany.

- Lee, H. (2007). Instructional design of web-based simulations for learners with different levels of spatial ability. *Instructional Science*, *35*(6), 467–479.
<https://doi.org/10.1007/s11251-006-9010-5>
- Lenske, G., & Mayr, J. (2015). Das Linzer Konzept der Klassenführung (LKK). Grundlagen, Prinzipien und Umsetzung in der Lehrerbildung [The Linz concept of classroom management: Basics, principles, and implementation in teacher education]. *Jahrbuch für Allgemeine Didaktik 2015* (pp. 71–84). Schneider Verlag Hohengehren.
- Lenske, G., Wagner, W., Wirth, J., Thillmann, H., Cauet, E., Liepertz, S., & Leutner, D. (2016). Die Bedeutung des pädagogisch-psychologischen Wissens für die Qualität der Klassenführung und den Lernzuwachs der Schüler/innen im Physikunterricht [The importance of pedagogical-psychological knowledge for the quality of classroom management on learning outcomes of pupils in physics]. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *19*(1), 211–233. <https://doi.org/10.1007/s11618-015-0659-x>
- Livingston, C., & Borko, H. (1989). Expert-novice differences in teaching: A cognitive analysis and implications for teacher education. *Journal of Teacher Education*, *40*(4), 36–42. <https://doi.org/10.1177/002248718904000407>
- Mayer, R. E., & Fiorella, L. (2014). Principles for reducing extraneous processing in multimedia learning: Coherence, signaling, redundancy, spatial contiguity, and temporal contiguity principles. In R. E. Mayer (Ed.), *Cambridge handbooks in psychology: The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 279–315). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.015>
- Mayer, R. E., Moreno, R., Boire, M., & Vagge, S. (1999). Maximizing constructivist learning from multimedia communications by minimizing cognitive load. *Journal of Educational Psychology*, *91*(4), 638–643. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.4.638>
- Moreno, R. (2007). Optimising learning from animations by minimising cognitive load: Cognitive and affective consequences of signalling and segmentation methods. *Applied Cognitive Psychology*, *21*(6), 765–781. <https://doi.org/10.1002/acp.1348>
- Ozcelik, E., Arslan-Ari, I., & Cagiltay, K. (2010). Why does signaling enhance multimedia learning? Evidence from eye movements. *Computers in Human Behavior*, *26*(1), 110–117. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2009.09.001>
- Paas, F. G. (1992). Training strategies for attaining transfer of problem-solving skill in statistics: A cognitive-load approach. *Journal of Educational Psychology*, *84*(4), 429–434. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.84.4.429>

- Paas, F., & Sweller, J. (2014). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *Cambridge handbooks in psychology: The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 27–42). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.004>
- Paris, S. G., Lipson, M. Y., & Wixson, K. K. (1983). Becoming a strategic reader. *Contemporary Educational Psychology*, 8(3), 293–316. [https://doi.org/10.1016/0361-476X\(83\)90018-8](https://doi.org/10.1016/0361-476X(83)90018-8)
- Pollock, E., Chandler, P., & Sweller, J. (2002). Assimilating complex information. *Learning and Instruction*, 12(1), 61–86. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00016-0](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00016-0)
- Renkl, A., & Atkinson, R. K. (2010). Learning from worked-out examples and problem solving. In J. L. Plass, R. Moreno, & R. Brünken (Eds.), *Cognitive load theory* (pp. 91–108). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511844744.007>
- Renkl, A., Atkinson, R., Maier, U. H., & Staley, R. (2002). From example study to problem solving: Smooth transitions help learning. *The Journal of Experimental Education*, 70, 293–315. <https://doi.org/10.1080/00220970209599510>
- Renkl, A., Atkinson, R., & Große, C. S. (2004). How fading worked solution steps works – A cognitive load perspective. *Instructional Science*, 32, 59–82.
<https://doi.org/10.1023/B:TRUC.0000021815.74806.f6>
- Rogoff, B. (1991). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context*. Oxford University Press.
- Santagata, R., Zannoni, C., & Stigler, J. W. (2007). The role of lesson analysis in pre-service teacher education: An empirical investigation of teacher learning from a virtual video-based field experience. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10(2), 123–140. <https://doi.org/10.1007/s10857-007-9029-9>
- Schmeck, A., Opfermann, M., van Gog, T., Paas, F., & Leutner, D. (2015). Measuring cognitive load with subjective rating scales during problem solving: Differences between immediate and delayed ratings. *Instructional Science*, 43(1), 93–114.
<https://doi.org/10.1007/s11251-014-9328-3>
- Schneider, S., Beege, M., Nebel, S., & Rey, G. D. (2018). A meta-analysis of how signaling affects learning with media. *Educational Research Review*, 23(1), 1–24.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2017.11.001>
- Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Educational Psychology Review*, 22(2), 123–138. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9128-5>

- Sweller, J., & Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn. *Cognition and Instruction*, 12(3), 185–233. https://doi.org/10.1207/s1532690xci1203_1
- Syring, M., Bohl, T., Kleinknecht, M., Kuntze, S., Rehm, M., & Schneider, J. (2015). Video or text in case-based teacher education? An examination of the effects of different media on cognitive load and motivational-emotional processes in case-based learning. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 18(4), 667–685. <https://doi.org/10.1007/s11618-015-0631-9>
- Terhart, E., Schulze-Stocker, F., Kunina-Habenicht, O., Dicke, T., Förster, D., Lohse-Bossenz, H., Gößling, J., Kunter, M., Baumert, J., & Leutner, D. (2012). Bildungswissenschaftliches Wissen und der Erwerb professioneller Kompetenz in der Lehramtsausbildung. Eine Kurzdarstellung des BilWiss-Projekts [Broad pedagogical knowledge and the acquisition of professional competence in teacher candidates. A brief introduction to the BilWiss project]. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 5(1), 96–106.
- Ter Vrugte, J., Jong, T. de, Vandercruysse, S., Wouters, P., van Oostendorp, H., & Elen, J. (2017). Computer game-based mathematics education: Embedded faded worked examples facilitate knowledge acquisition. *Learning and Instruction*, 50, 44–53. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.11.007>
- Van Bebber, R., Dicke, T., Leutner, D. & Lenske, G. (2021): *Teacher training on classroom management with video vignettes: Reducing complexity with signaling and segmenting*. Manuscript submitted at the Journal of Teacher Education.
- Van den Bogert, N., van Bruggen, J., Kostons, D., & Jochems, W. (2014). First steps into understanding teachers' visual perception of classroom events. *Teaching and Teacher Education*, 37(1), 208–216. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.09.001>
- Van Gog, T. (2014). The signaling (or cueing) principle in multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *Cambridge handbooks in psychology: The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 263–278). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.014>
- Van Merriënboer, J. J. G., & Kester, L. (2014). The four-component instructional design model: Multimedia principles in environments for complex learning. In R. E. Mayer (Ed.), *Cambridge handbooks in psychology: The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 104–148). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.007>

- Van Merriënboer, J. J. G., Kester, L., & Paas, F. (2006). Teaching complex rather than simple tasks: Balancing intrinsic and germane load to enhance transfer of learning. *Applied Cognitive Psychology, 20*(3), 343–352. <https://doi.org/10.1002/acp.1250>
- Van Merriënboer, J. J. G., Kirschner, P. A., & Kester, L. (2003). Taking the load off a learner's mind: Instructional design for complex learning. *Educational Psychologist, 38*(1), 5–13. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_2
- Voss, T., Kunter, M., Seiz, J., Hoehne, V., & Baumert, J. (2014). Die Bedeutung des pädagogisch-psychologischen Wissens von angehenden Lehrkräften für die Unterrichtsqualität. [The importance of beginning teacher's pedagogical-psychological knowledge for instructional quality]. *Zeitschrift für Pädagogik, 60*(2), 184–201.
- Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen. Eine umstrittene Selbstverständlichkeit [Comparative measurement of performance in schools: A controversial matter of course]. In F. E. Weinert (Ed.), *Leistungsmessungen in Schulen* (pp. 17–31). Beltz.
- Wolff, C. E., van den Bogert, N., Jarodzka, H., & Boshuizen, H. P. A. (2014). Keeping an eye on learning. *Journal of Teacher Education, 66*(1), 68–85. <https://doi.org/10.1177%2F0022487114549810>

5 Zusammenfassende Diskussion

Trotz verschiedener Vorteile von inszenierten Unterrichtsvideovignetten (vgl. Kapitel 2.1) existiert in der Lehrkräftebildung bislang nur ein äußerst geringes Angebot zu Lehr-Lernzwecken (Barth, 2017; Seidel & Thiel, 2017). Das Projekt „CLIPSS“ (CLassroom management In Primary and Secondary Schools) hat sich mit der Entwicklung von inszenierten Unterrichtsvideovignetten befasst. Die Videovignetten wurden so konzipiert, dass den Betrachtenden anhand einer Kontrastierung von klassenführungsrelevanten Unterrichtssituationen eine eher gelungene und eher kritische Klassenführung aufgezeigt werden kann. Die in dem Projekt entwickelten Unterrichtsvideovignetten tragen dazu bei, dass das Angebot an inszeniertem Unterrichtsvideomaterial für Akteur*innen innerhalb der Lehrkräftebildung erweitert wird (vgl. Wolfswinkler & van Ackeren, 2020). Das Videoportal CLIPSS (www.clipss.de) dient u. a. der Verstetigung und Distribution der entwickelten Unterrichtsvideovignetten, um diese langfristig für die Lehrkräftebildung zur Verfügung zu stellen und den Zugriff für Interessent*innen möglichst einfach und komfortabel zu gestalten.

Empirische Studien zeigen, dass angehende Lehrkräfte bei der Betrachtung von Unterrichtsvideos häufig kognitiv überfordert sind (C. Kramer, König, Kaiser, Ligtvoet & Blömeke, 2017; Syring et al., 2015), sodass sie klassenführungsrelevante Situationen im Vergleich zu erfahrenen Lehrkräften häufiger übersehen (Gold, Pfirrmann & Holodynski, 2021; Van den Bogert, van Bruggen, Kostons & Jochems, 2014) oder sich auf eher unwesentliche Details fokussieren (Santagata, Zannoni & Stigler, 2007). Ursächlich hierfür sind die Multidimensionalität und Simultanität von Unterrichtssituationen, welche zu einer hohen Komplexität führen (Gold, Pfirrmann & Holodynski, 2021; Syring et al., 2015; Van den Bogert et al., 2014). Da angehende Lehrkräfte im Vergleich zu erfahrenen Lehrkräften über ein geringeres domänenspezifisches Vorwissen und weniger ausgebaute kognitive Schemata verfügen, können sie weniger Informationen auf einmal kognitiv verarbeiten (Wolff, van den Bogert, Jarodzka & Boshuizen, 2014). Zum Zwecke empirischer Studien wurde daher ein Teil der entwickelten Unterrichtsvideovignetten mithilfe zweier multimedialer Gestaltungsprinzipien (Signaling und Segmenting; Mayer & Fiorella, 2014; Mayer & Pilegard, 2014) technisch bearbeitet, um Lernende bei der Wahrnehmung von klassenführungsrelevanten Aspekten zu unterstützen und die didaktische Wirksamkeit der Videovignetten zu optimieren (vgl. Kapitel 2.4). Verschiedene empirische Studien haben

bereits positive Effekte des Signalings und des Segmentings beim Lernen mit komplexen Lernmaterialien nachweisen können (vgl. Schneider, Beege, Nebel & Rey, 2018; Rey et al., 2019). Als theoretische Grundlage für die vorliegende Arbeit diente dabei die *Cognitive Load Theory* nach Sweller und Chandler (1994) mit den ihr verwandten Prinzipien des Instruktionsdesigns (Mayer, Moreno, Boire & Vagge, 1999; vgl. Kapitel 3.2 und 3.2.1).

Die empfundene Authentizität stellt ein wichtiges Qualitätsmerkmal von inszenierten Unterrichtsvideovignetten dar (vgl. Gartmeier, 2014; Blomberg, Renkl, Sherin, Borko & Seidel, 2013), wenn es um die Eignung zu Lehr-Lernzwecken geht. Aufgrund der Inszenierung von Unterrichtssituationen ist die empfundene Authentizität von Unterrichtsvideovignetten im Vergleich zu Videos von realem Unterricht nicht zwingend gegeben. Erste empirische Studien weisen jedoch darauf hin, dass inszenierte Unterrichtsvideovignetten als authentisch empfunden werden können (vgl. M. Kramer et al., 2020; Piwowar, Barth, Ophardt & Thiel, 2018). Authentizitätsfördernde Aspekte stellen dabei u. a. der Einbezug von erfahrenen Lehrkräften in die Entwicklungsarbeit, die Abbildung von zusätzlichem, unterrichtstypischem Material sowie die Länge der Unterrichtsvideovignetten dar (vgl. Gold & Holodynski, 2017; M. Kramer et al., 2020). Um Aussagen über die Qualität der entwickelten Unterrichtsvideovignetten treffen zu können, wurden im zweiten Kapitel zwei empirische Studien zur empfundenen Authentizität der Videovignetten durchgeführt. Die beiden Studien haben sich mit der Frage beschäftigt, *inwiefern die entwickelten inszenierten Unterrichtsvideovignetten durch die Teilnehmenden als authentisch eingeschätzt werden*. Untersucht wurden dabei sowohl unbearbeitete Videovignetten (ohne Signaling und ohne Segmenting) als auch bearbeitete Videovignetten (mit Signaling, mit Segmenting, mit Signaling und Segmenting).

Auf Basis der vorbereitenden Maßnahmen zur Entwicklung der Videovignetten (vgl. Kapitel 2.3) und der Prüfung von inhaltlichen Aspekten durch Expert*innen und Lehrkräfte wurde erwartet, dass die entwickelten Videovignetten von den Studierenden trotz Inszenierung als (eher) authentisch empfunden werden. Ferner wurde angenommen, dass das Signaling die empfundene Authentizität der Videovignetten beeinflusst, da irrelevante Bildinformationen durch das Shading in den Hintergrund treten (vgl. Doolittle & Altstaedter, 2009; Van Gog, 2014) und somit die Wahrnehmung von zusätzlichem Unterrichtsmaterial in den Videovignetten vermindert wird. Das Segmenting stand im Verdacht die empfundene Authentizität der Videovignetten zu beeinflussen, da die Länge der auf einmal zu betrachtenden Unterrichtssituationen verringert wird (vgl. M. Kramer et al, 2020).

Um angehenden Lehrkräften ein breites Handlungsspektrum der Klassenführung innerhalb videobasierter Klassenführungstrainings anbieten zu können, wurde bei der Auswahl des Videomaterials auf eine möglichst große Vielfalt der Unterrichtsfächer und Klassenführungssituationen geachtet. Das ausgewählte Videomaterial bestand daher aus unterschiedlichen Videoinhalten (Vokabelabfrage, Klassenregeln und Biologie-Experiment) sowie unterschiedlichen Varianten (eher gelungene und eher kritische Klassenführung). Aufgrund dieser Unterscheidungen, und einem angenommenen Einfluss der Variablen auf die empfundene Authentizität der Studierenden, wurde erwartet, dass sich die empfundene Authentizität zwischen den Variablen „Videoinhalt“ (Vokabelabfrage/Klassenregeln/Biologie-Experiment) und „Variante“ (eher gelungene/eher kritische Klassenführung) unterscheidet.

Insgesamt gilt der Einsatz von Unterrichtsvideos in der Lehrkräftebildung als nützliches Werkzeug, um das Lernen von angehenden Lehrkräften zu fördern (vgl. Kleinknecht & Gröschner, 2016; C. Kramer et al., 2017). Empirische Studien zeigen, dass Unterrichtsvideos den Erwerb von situationsspezifischen Fähigkeiten (Gold, Förster & Holodynski, 2013) und pädagogisch-psychologischem Wissen (C. Kramer et al., 2017) steigern können. Angehende Lehrkräfte, d. h. hier Lernende, die noch wenig über Klassenführung wissen, sind häufig durch die Komplexität von Unterrichtsvideos kognitiv überfordert (Syring et al., 2015). Das *Signaling* und *Segmenting* stellen hier vielversprechende Mittel zur Komplexitätsreduktion von Lernmaterialien dar (Mayer et al., 1999; Rey et al., 2019; Schneider et al., 2018). Eine Steigerung der Lernwirksamkeit von komplexen Lernmaterialien – wie z. B. Unterrichtsvideovignetten – kann demnach herbeigeführt werden, indem die kognitiven Anforderungen an das Arbeitsgedächtnis der Lernenden reduziert werden (vgl. Mayer et al., 1999). Neben einem Wissenserwerb kann das situative Interesse der Lernenden als Indikator für stattgefundenes Lernen verstanden werden (vgl. Vollmeyer & Rheinberg, 2000). Bislang existiert jedoch – mit Ausnahme von Moreno (2007) – keine empirische Forschung zu der Implementation von Signaling und Segmenting in einem 2 x 2-experimentellen Design. Da sich die Studie von Moreno (2007) ausschließlich auf textuelles Signaling bezieht, befasst sich die dritte Studie der vorliegenden Arbeit erstmalig mit der Implementation von sich bewegenden „Spots“ (außen schattiert/innen farbig erhalten; vgl. Doolittle & Altstaedter, 2009; Van Gog, 2014) in videobasierten Trainings mit angehenden Lehrkräften. Im Fokus der Studie steht die Frage, *inwiefern eine Komplexitätsreduktion durch Signaling und Segmenting die Lernwirksamkeit von Unterrichtsvideovignetten steigert*. Dazu wurde der Erwerb des konditional-prozeduralen Klassenführungswissens von angehenden Lehrkräften näher in den Blick genommen (vgl. Lenske et al., 2016).

Auf Basis bisheriger empirischer Studien wird angenommen, dass videobasierte Klassenführungstrainings zu einem Erwerb von konditional-prozeduralem Klassenführungswissen führen. Ein Erwerb des deklarativen Klassenführungswissens wurde hingegen nicht zwingend durch die Beobachtung und Analyse von Unterrichtssituationen erwartet. Ferner wird angenommen, dass Signaling und Segmenting von Unterrichtsvideovignetten zu besserem Lernen führen, indem die kognitiven Anforderungen an das Arbeitsgedächtnis der Lernenden reduziert werden (vgl. Mayer et al., 1999). Darüber hinaus ist denkbar, dass komplexitätsreduzierte Videovignetten einen Einfluss auf das situative Interesse von Studierenden besitzen können. Das situative Interesse kann wiederum die Bereitschaft zum Lernen und den dazu notwendigen Aufwand beeinflussen (vgl. Hidi & Renninger, 2006) und damit als Indikator für Lernen gesehen werden (vgl. Vollmeyer & Rheinberg, 2000). Auf Basis der Cognitive Load Theory wird außerdem angenommen, dass Signaling und Segmenting zu einer Verringerung der Aufgabenkomplexität beim Lernen mit komplexen Lernmaterialien führen, wodurch eine Reduktion der empfundenen Aufgabenschwierigkeit erzeugt wird (vgl. Mayer et al., 1999).

Neben einer Implementation von Signaling und Segmenting gilt eine sukzessive Reduktion instruktionaler Unterstützung während des Lernens als vielversprechend, um den Wissenserwerb von Lernenden zu steigern (Prinzip des Fadings; Kalyuga, Ayres, Chandler & Sweller, 2003; Van Merriënboer, Kester & Paas, 2006). Bleibt eine Lernunterstützung bei voranschreitendem Wissenserwerb unnötig erhalten, kann sich die kognitive Belastung für die Lernenden erhöhen, da bereits erworbene Schemata nicht mehr angemessen unterstützt werden („Expertise Reversal“-Effekt; Kalyuga et al., 2003). Durch das Fading von instruktionaler Unterstützung kann eine Anpassung der Aufgabenkomplexität an den jeweiligen Entwicklungsstand der kognitiven Strukturen im Lernprozess erreicht werden. Der Abbau der Aufgabenkomplexität erfolgt dabei sukzessive mit Aufbau kognitiver Schemata bei den Lernenden (Kalyuga et al., 2003).

Empirische Studien (z. B. Pollock, Chandler & Sweller, 2002; Kingry, Havard, Robinson & Islam, 2015) konnten zeigen, dass gerade Lernende mit eher geringem Vorwissen stark von Strategien des Fadings profitieren können (vgl. Kapitel 4.2.2). Es ist daher denkbar, dass sich Strategien des Fadings ebenfalls für das videobasierte Training mit angehenden Lehrkräften eignen können. Bislang fehlt es jedoch an empirischer Evidenz im Hinblick auf die Umsetzung des Fadings bei instruktionaler Unterstützung wie z. B. dem Signaling und dem Segmenting. Darüber hinaus findet in der Forschung bislang keine ausreichende Unterscheidung zwischen instruktionaler Unterstützung und dem Fading

instrukionaler Unterstützung statt (vgl. Butcher, 2014). *Inwiefern das Fading von instrukionaler Unterstützung (hier Signaling und Segmenting) die Lernwirksamkeit von Unterrichtsvideovignetten steigern kann*, wurde daher in der vierten Studie untersucht. Erneut stand der Erwerb des konditional-prozeduralen Klassenführungswissens (vgl. Lenske et al., 2016) im Studienfokus.

Auf Basis empirischer Studien (C. Kramer et al., 2017; Bönnte, Lenske, Dicke & Leutner, 2019; vgl. Kapitel 4.1.2) wurde ein positiver Einfluss des videobasierten Trainings auf das konditional-prozedurale Klassenführungswissen der Studierenden erwartet. Außerdem wurde angenommen, dass abnehmendes Signaling und abnehmendes Segmenting (Fading) einen positiven Einfluss auf den Wissenszuwachs der Lernenden besitzen (vgl. Kalyuga et al., 2003; Van Merriënboer et al., 2006). Das Fading von Signaling und Segmenting sollte weiterhin einen Einfluss auf die kognitive Belastung von Lernenden besitzen. Die Art und Weise der Beeinflussung ist dabei unklar, da zum einen ein Anstieg an kognitiver Belastung aufgrund zunehmender Komplexität, zum anderen eine Reduktion von kognitiver Belastung durch Konstruktion neuer Schemata möglich sind (vgl. Kapitel 4.5).

5.1 Zentrale Ergebnisse

Das zentrale Ergebnis der Entwicklungsarbeit sind inszenierte Unterrichtsvideovignetten, welche klassenführungsrelevante Unterrichtssituationen kontrastierend (eher gelungene bzw. eher kritische Klassenführung) abbilden. Um dies zu realisieren, wurden in jeder Videovignette ein bis zwei Klassenführungsstrategien fokussiert (Kernstrategien) und in einer anderen Videovignette kontrastierend dargestellt. Zudem werden weitere Nebenstrategien in den Videovignetten abgebildet, welche ebenfalls diskutiert werden können. Die Videovignetten umfassen verschiedene Schulfächer und Schulformen; die Unterrichtssituationen wurden von drei unterschiedlichen Lehrkräften und zwei Arbeitsgruppen verkörpert. Als theoretische Basis für die abgebildeten Unterrichtssituationen dienten dabei die Techniken der Klassenführung nach Kounin (1970) und das Linzer Konzept der Klassenführung (Lenske & Mayr, 2015). Darüber hinaus wurde ein Teil der Videovignetten für die vorliegenden Studien technisch bearbeitet: Für das Signaling wurden dem Videobild „Spots“ hinzugefügt; für das Segmenting wurden die Videos in kürzere Videosegmente zerlegt (vgl. Mayer et al., 1999). Auf Basis der Videovignetten wurden außerdem entsprechende Transkripte entwickelt, welche jedoch keinen Bestandteil der vorliegenden Studien darstellten.

5.1.1 Zentrale Ergebnisse der ersten und zweiten Studie

Wurden die inszenierten Videovignetten von den Studierenden als (eher) authentisch empfunden?

a. Empfundene Authentizität allgemein:

Die Studienergebnisse zeigen, dass ein hoher Prozentsatz der Studierenden die Videovignetten als authentisch einschätzte (86.3 %, $n = 63$), während ein geringer Prozentsatz der Studierenden die empfundene Authentizität der Videovignetten bemängelte (13.7 %, $n = 10$). Ergänzend dazu zeigen Befunde der zweiten Studie, dass fünf von sechs Videovignetten eine signifikant höher eingeschätzte Authentizität aufweisen als der theoretische Skalenmittelwert (vgl. Kapitel 2.4.3). Die erste Hypothese, welche besagte, dass die inszenierten Videovignetten von den Studierenden als eher authentisch empfunden werden, konnte somit bestätigt werden. Als Begründung kann der Arbeitsaufwand herangezogen werden, der sich auf die Qualität der Videovignetten ausgeübt haben kann. So wurde ein Großteil der zur Verfügung stehenden Projektzeit für die Planung und Durchführung der AGs veranschlagt (vgl. Kapitel 2.3). Es ist außerdem möglich, dass sich die vorbereitenden Maßnahmen positiv auf die Studienergebnisse ausgewirkt haben: Die Drehbücher wurden auf Basis von Videos von realem Unterricht entwickelt und von Expert*innen der Klassenführung überprüft, um eine Stimmigkeit der intendierten Klassenführungsstrategien sicherzustellen. Des Weiteren wurden die Erfahrungen und Eindrücke der schauspielenden Lehrkräfte hinsichtlich der intendierten Unterrichtssituationen berücksichtigt, sodass diese in die Entwicklungsarbeit der Videovignetten einfließen konnten. Außerdem ist es möglich, dass Entscheidungen hinsichtlich der Rollenbesetzung zu einer empfundenen Authentizität beigetragen haben: Es wurde darauf geachtet, dass die schauspielenden Lehrkräfte über eigene Lehrerfahrung verfügten, da hierdurch ein natürlicherer Umgang beim Unterrichten erwartet wurde. Zudem war eine schauspielende Lehrkraft an der jeweiligen Schule tätig und besaß eine positive Beziehung zu den Schülerinnen und Schülern. Dies könnte die Führung der AG positiv beeinflusst und zu einer erleichterten Umsetzung der Unterrichtssituationen beigetragen haben. Abschließend sind Entscheidungen hinsichtlich der Dreharbeiten anzuführen, welche die empfundene Authentizität des Videorohmaterials positiv beeinflusst haben könnten: Bei Umsetzung der Unterrichtssituationen wurde den Darsteller*innen die Möglichkeit eingeräumt, vom exakten Wortlaut des Drehbuchs abzuweichen, um eine Verringerung der Sprechhürde zu bewirken.

b. Videoart:

Entgegen den Hypothesen konnte in der ersten Studie kein Zusammenhang zwischen empfundener Authentizität und der Videoart (unbearbeitet/bearbeitet; mit Signaling und/oder Segmenting) gefunden werden ($p = .124$, $p = .600$). Die zweite und dritte Hypothese, welche besagten, dass die empfundene Authentizität und die Videoart (unbearbeitet/bearbeitet; mit Signaling/mit Segmenting/mit Signaling und Segmenting) miteinander zusammenhängen, konnten demnach nicht bestätigt werden. Die Art des Videos scheint demnach keinen (signifikanten) Einfluss auf die empfundene Authentizität des Videomaterials zu besitzen.

c. Videoinhalte und Varianten:

Es konnten Unterschiede der empfundenen Authentizität zwischen den Videoinhalten ($F(2,174) = 8.811$, $p < .001$, partielles $\eta^2 = .092$) und den Videovarianten ($F(1,87) = 84.261$, $p < .001$, partielles $\eta^2 = .492$) gefunden werden. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass der erste Videoinhalt von den Teilnehmenden authentischer eingeschätzt wurde als der zweite Videoinhalt, und der zweite Videoinhalt authentischer eingeschätzt wurde als der dritte Videoinhalt. Videovignetten mit eher gelungener Klassenführung wurden durch die Teilnehmenden dabei authentischer eingeschätzt als Videovignetten mit eher kritischer Klassenführung (vgl. Kapitel 2.4.3). Die Ergebnisse bestätigen die vierte und fünfte Hypothese, welche besagten, dass sich die empfundene Authentizität zwischen den Videoinhalten (Vokabelabfrage, Klassenregeln und Biologie-Experiment) und den Varianten (eher gelungene/kritische Klassenführung) unterscheiden. Betrachtet man die empfundene Authentizität der Videoinhalte näher, wird eine Abnahme der empfundenen Authentizität im Laufe des videobasierten Trainings erkennbar. Eine Begründung könnte die Wahl der Reihenfolge der Videoinhalte darstellen. Es könnte sich jedoch auch um einen Sequenzeffekt handeln, der unabhängig von der Reihenfolge der Videoinhalte einsetzte und sich störend auf die Wiederholungsmessung ausgewirkt haben könnte. Demnach lässt sich nicht abschließend klären, ob die Abnahme der empfundenen Authentizität im Laufe des videobasierten Trainings auf die Reihenfolge der Videoinhalte zurückzuführen ist oder einen anderen – möglicherweise motivationalen – Ursprung hat. Hinsichtlich der Varianten könnten Videovignetten mit eher kritischer Klassenführung für Schauspiellaien schwieriger umzusetzen gewesen sein als Videovignetten mit eher gelungener Klassenführung, möglicherweise weil kritische Unterrichtssituationen eine innerliche Abneigung und Unsicherheiten bei den schauspielenden Lehrkräften und Schüler*innen erzeugten. Dies könnte zu einer eher gestellten Darstellung der Unterrichtssituationen geführt haben.

5.1.2 Zentrale Ergebnisse der dritten Studie

Inwiefern steigert eine Komplexitätsreduktion durch Signaling und Segmenting die Lernwirksamkeit von Unterrichtsvideovignetten?

a. Konditional-prozedurales Klassenführungswissen:

Die Ergebnisse der dritten Studie zeigen, dass sich das konditional-prozedurale Klassenführungswissen der Studierenden durch das videobasierte Training steigern ließ ($t(82) = -4,621$; $p < ,001$; $d = 0,56$), während das deklarative Klassenführungswissen der Studierenden keinen Anstieg aufwies ($t(82) = -0,286$; $p = ,776$). Demnach konnte die erste Hypothese bestätigt werden, welche besagte, dass das Betrachten und Analysieren von Videovignetten das konditional-prozedurale Klassenführungswissen steigern. Die Ergebnisse zeigen außerdem, dass angehende Lehrkräfte einen größeren Lernzuwachs im konditional-prozeduralen Wissen um Klassenführung aufwiesen, wenn sie mit komplexitätsreduzierten Videovignetten (Signaling) trainiert wurden ($F(1,78) = 10.720$, $p = .002$, $partial \eta^2 = .121$, $d = 0.74$). Dementsprechend besitzen Videovignetten, welche mit Signaling bearbeitet wurden, das Potential, die kognitive Belastung bei der Betrachtung von Videovignetten zu reduzieren, wodurch die verbleibende kognitive Kapazität der Studierenden für lernbezogene Prozesse genutzt werden kann. Außerdem zeigt sich ein negativer Einfluss des Segmentings auf das konditional-prozedurale Wissen der Studierenden ($F(1,78) = 7.129$, $p = .009$, $partial \eta^2 = .084$, $d = 0.61$). Das hohe Level des Segmentings (Videosegmente mit einer Länge zwischen 00:19 und 02:40 Minuten) stellt möglicherweise die Ursache dar.

b. Situatives Interesse:

Des Weiteren zeigt sich ein negativer Einfluss des Segmentings auf das situative Interesse der Studierenden ($F(1,78) = 13.148$, $p < .001$, $partial \eta^2 = .144$, $d = 0.82$). Da die Studierenden aufgrund der starken Segmentierung der Videovignetten während des Videotrainings häufig unterbrochen wurden, könnten sich diese Unterbrechungen negativ auf das situative Interesse der Studierenden ausgewirkt haben. Niedrige Korrelationen zwischen situativem Interesse und Klassenführungswissen lassen jedoch darauf schließen, dass der negative Einfluss des Segmentings auf das Klassenführungswissen vorrangig kognitiven Ursprungs ist (vgl. Tobias, 1994).

c. Empfundene Aufgabenschwierigkeit:

Während des videobasierten Trainings stieg die empfundene Aufgabenschwierigkeit bei den Studierenden an (vgl. Abbildung 3.6). Außerdem zeigt sich, dass im Vergleich zur Lernbedingung ohne Signaling und ohne Segmenting ($M = 4.32$, $SD = 0.67$) sowohl das Signaling ($M = 3.68$, $SD = 1.19$) als auch das Segmenting ($M = 3.64$, $SD = 1.35$) die wahrgenommene Aufgabenschwierigkeit verringerten. Wenn jedoch sowohl Signaling als auch Segmenting verwendet wurden, erhöhte sich die wahrgenommene Aufgabenschwierigkeit der Studierenden ($M = 4.11$, $SD = 1.06$). Die dritte Hypothese, welche besagte, dass die Komplexitätsreduktion von Videovignetten durch Signaling und Segmenting die wahrgenommene Aufgabenschwierigkeit während des videobasierten Trainings reduziert, konnte demnach nur teilweise bestätigt werden. Zudem deuten die Ergebnisse darauf hin, dass sich das Signaling und das Segmenting positiv auf die empfundene Aufgabenschwierigkeit der Lernenden während des Videotrainings auswirkten, sofern sie getrennt voneinander implementiert wurden. Im Vergleich dazu erhöhte sich die kognitive Belastung während des videobasierten Trainings, wenn Signaling und Segmenting gemeinsam implementiert wurden. Eine Erklärung könnte die durch das Signaling und das Segmenting hervorgerufene Modifizierung der Videovignetten sein, welche bei den Studierenden das Gefühl erweckt haben könnte, dass die Videovignetten schwierig zu beobachten und zu analysieren sind.

5.1.3 Zentrale Ergebnisse der vierten Studie

Inwiefern steigert das Fading von Signaling und Segmenting die Lernwirksamkeit von Unterrichtsvideovignetten?

a. Konditional-prozedurales Klassenführungswissen:

Die Befunde der vierten Studie zeigen erwartungskonform, dass die vorliegende Art der videobasierten Klassenführungstrainings die Lernergebnisse der Lehramtsstudierenden hinsichtlich des konditional-prozeduralen Wissens um Klassenführung verbesserte ($t(89) = 4.932$, $p < .001$, $d = 0.58$). Ferner konnte gezeigt werden, dass die gemeinsame Implementation von abnehmendem Signaling und abnehmendem Segmenting zu einer Steigerung des konditional-prozeduralen Klassenführungswissens der Studierenden führte ($F(1,85) = 6.241$, $p = .014$, $partial \eta^2 = .068$). Die zweite Hypothese, welche besagte, dass das Fading von Signaling und Segmenting das konditional-prozedurale Klassenführungswissen steigert, konnte demnach teilweise bestätigt werden. Es könnte sein, dass sich die gemeinsame Implementation von abnehmendem Signaling und abnehmendem Segmenting

positiv auf die Selbstwirksamkeitserwartung der Studierenden auswirkte, da die Studierenden den Eindruck einer optimalen Vorbereitung erhielten (Videotraining mit höchster Komplexität, d. h. ohne Signaling und Segmenting). Somit waren sie optimistischer, den Wissenstest gut zu bestehen, wodurch ihre Testergebnisse besser ausfielen.

b. Kognitive Belastung:

Wie die Ergebnisse darüber hinaus zeigen, stieg die kognitive Belastung der Studierenden während des videobasierten Trainings an, und dies insbesondere, wenn Studierende mit konstantem Segmenting trainiert wurden (vgl. Abbildung 4.3). Im Vergleich zur Lernbedingung mit konstantem Signaling und konstantem Segmenting ($M = 4.56$, $SD = 1.09$) zeigen die Ergebnisse, dass sowohl das abnehmende Signaling ($M = 3.85$, $SD = 1.47$) als auch das abnehmende Segmenting ($M = 3.07$, $SD = 0.90$) die kognitive Belastung der Studierenden verringerten. Wenn jedoch abnehmendes Signaling und abnehmendes Segmenting gemeinsam verwendet wurden, erhöhte sich die kognitive Belastung während des videobasierten Trainings ($M = 4.02$, $SD = 1.32$). Die Ergebnisse bestätigen die dritte Hypothese, welche besagte, dass das Fading von Signaling und Segmenting die kognitive Belastung der Studierenden während des videobasierten Trainings beeinflusst, demnach nur zum Teil. Es zeigt sich darüber hinaus, dass die kognitive Belastung bei den Studierenden über die Trainingszeit hinweg abnahm, wenn abnehmendes Segmenting eingesetzt wurde. Ein deutlicher Abfall ist ab der Betrachtung der vierten Videovignette zu erkennen, dem Zeitpunkt, an dem sich das Level zwischen abnehmendem und konstantem Segmenting stark voneinander unterscheiden beginnt (vgl. Tabelle 4.1). Eine Begründung kann daher das Level des Segmentings darstellen, welches bei konstantem Segmenting deutlich höher ausgeprägt ist als bei abnehmendem Segmenting. Bei höherer Segmentierung müssen die Studierenden kognitive Kapazität investieren, um mit dem nächsten Videosegment zu beginnen. Dies könnte zu einem erhöhten kognitiven Bedarf geführt haben. Außerdem nahm die kognitive Belastung der Studierenden auch dann nicht ab, wenn die Teilnehmenden mit weniger Segmenten trainiert wurden. Es scheint als könnte die kognitive Kapazität der Lernenden nicht ohne Weiteres (z. B. ohne Lernpause) zurückkehren, auch wenn das Level des Segmentings reduziert wird. Außerdem zeigen die Befunde, dass sich abnehmendes Signaling und abnehmendes Segmenting positiv auf die kognitive Belastung der Lernenden während des Videotraining auswirkten, wenn diese getrennt voneinander implementiert wurden. Hier kann die verbesserte Konstruktion von Schemata als mögliche Begründung herangezogen werden. Im Vergleich dazu erhöht die gemeinsame Implementation von abnehmendem Signaling und

Segmenting die kognitive Belastung der Studierenden während des videobasierten Trainings. Möglicherweise entwickelten Studierende mit konstantem Signaling und konstantem Segmenting das Gefühl, dass die gezeigten Videovignetten sehr schwer zu beobachten und zu folgen waren, da viel instruktionale Unterstützung gegeben wurde.

5.2 Empirische und theoretische Implikationen

Wie bereits andere Studien zuvor (vgl. M. Kramer et al., 2020; Piwowar et al., 2018) zeigen die erste und zweite Studie, dass der Aspekt der Inszenierung nicht zwingend zu einem empfundenen Authentizitätsmangel bei inszenierten Videovignetten führt. Es scheint authentizitätsfördernde Aspekte zu geben, welche bei der Entwicklung von inszenierten Unterrichtsvideovignetten eine zentrale Rolle spielen und somit die empfundene Authentizität erhöhen. So kann angenommen werden, dass der Einbezug von erfahrenen Lehrkräften in die Entwicklungsarbeit sowie die Abbildung von Teilausschnitten des Curriculums die empfundene Authentizität von inszenierten Videovignetten positiv beeinflussen können (vgl. M. Kramer et al., 2020). Außerdem liefern die Studienergebnisse weitere empirische Evidenz dafür, dass videobasierte Trainings den Erwerb von Klassenführungswissen fördern können (vgl. C. Kramer et al., 2017). Des Weiteren können angehende Lehrkräfte durch Maßnahmen der Komplexitätsreduktion bei der Wahrnehmung von Unterrichtsvideovignetten unterstützt werden, sodass die kognitive Belastung reduziert und das Lernen gefördert werden kann. Die Ergebnisse tragen damit zu dem aktuellen Forschungsstand in der videobasierten Fallarbeit mit angehenden Lehrkräften bei (vgl. C. Kramer et al., 2017; Kumschick et al., 2017; Seidel & Thiel, 2017; Syring et al., 2015; Van den Bogert et al., 2014), indem sie die Lernwirksamkeit von Unterrichtsvideovignetten im Hinblick auf das konditional-prozedurale Klassenführungswissen untermauern und empirische Evidenz hinsichtlich des Mehrwerts von komplexitätsreduzierten Videovignetten liefern. Darüber hinaus sind die Befunde in Einklang mit den zentralen Ergebnissen der Meta-Analysen von Schneider et al. (2018) und Rey et al. (2019), welche einen positiven Einfluss von Signaling und Segmenting auf die kognitive Belastung von Lernenden zeigen konnten. Das Fading von instruktionaler Unterstützung erwies sich darüber hinaus als hilfreich, um den Wissenserwerb beim Lernen mit Unterrichtsvideovignetten zu steigern. Die Befunde der vierten Studie knüpfen damit an bisherigen Ergebnissen von Pollock et al. (2002) und Kingry et al. (2015) an, die ebenfalls

einen positiven Einfluss von instruktionaler Unterstützung auf den Wissenszuwachs von Lernenden belegen konnten.

Im Hinblick auf die Cognitive Load Theory (Sweller & Chandler, 1994) unterstützen die Ergebnisse zum großen Teil die dahinterstehenden Annahmen: Signaling und Segmenting (Studie III) sowie abnehmendes Signaling und abnehmendes Segmenting (Studie IV) konnten die kognitive Belastung der Studierenden verringern, wenn die einzelnen Arten der Komplexitätsreduktionen getrennt voneinander implementiert wurden. Zudem konnte abnehmendes Segmenting die kognitive Belastung der Studierenden über die Trainingszeit hinweg reduzieren (Studie IV). Eine Reduktion der kognitiven Belastung geht jedoch nicht zwingend mit einer Steigerung des Wissenserwerbs einher. Hier scheinen weitere Einflussfaktoren zu existieren, die für den Wissenserwerb verantwortlich sind, wie z. B. die Selbstwirksamkeitserwartung der Lernenden.

5.3 Praktische Implikationen

Neben einer empirischen und theoretischen Bedeutsamkeit sind die Ergebnisse von praktischer Relevanz für die Entwicklung von inszeniertem Unterrichtsvideomaterial, die Lehrkräftebildung und hinsichtlich des Designs instruktionaler Maßnahmen:

a. Relevanz für die Entwicklung von inszeniertem Unterrichtsvideomaterial:

Unter Betrachtung des Qualitätsaspekts „empfundene Authentizität“ (Gartmeier, 2014) erweisen sich die bearbeiteten Videovignetten (mit Signaling/mit Segmenting/mit Signaling und Segmenting) als gleichwertig geeignet, sowohl im Vergleich untereinander als auch im Vergleich zu unbearbeiteten Videovignetten (ohne Signaling und ohne Segmenting). Die in der ersten Studie gewählten Formen der Komplexitätsreduktion können unter diesem Gesichtspunkt für die Entwicklung von inszeniertem Unterrichtsvideomaterial herangezogen werden. Ist eine möglichst hohe Authentizität des inszenierten Unterrichtsvideomaterials beabsichtigt, sollte außerdem die Abbildung von eher gelungener Klassenführungspraxis der Abbildung von eher kritischer Klassenführungspraxis vorgezogen werden.

b. Relevanz für die Lehrkräftebildung:

Das konditional-prozedurale Klassenführungswissen ist für die konkrete Umsetzung und Realisierung von Unterrichtshandlungen relevant (vgl. Lenske et al., 2016). Videovignetten können dazu beitragen, dass die häufig als unzureichend bemängelte Theorie-Praxis-Verzahnung in der Lehramtsausbildung optimiert wird, indem handlungs-

relevante Wissensbestandteile bereits früh in der Lehrkräfteausbildung erworben werden können (vgl. Dubs, 2008; Terhart et al., 2012). Dabei kann bereits ein relativ kurzes Training mit Unterrichtsvideovignetten (hier sechs Stunden Interventionsdauer) zu einer Wissenssteigerung bei angehenden Lehrkräften führen. Darüber hinaus zeigen die Studienergebnisse, dass das deklarative Wissen um Klassenführung bei den Studierenden nicht zwingend durch videobasierte Trainings gefördert werden kann (Studie III). Dies deutet darauf hin, dass eine Trennung von deklarativen und konditional-prozeduralen Wissensbestandteilen äußerst sinnvoll ist, um die Lernwirksamkeit von videobasierten Trainings im Hinblick auf beide Wissensarten untersuchen zu können.

c. Relevanz hinsichtlich des Designs von instruktionalen Maßnahmen:

Auf Basis der Studienergebnisse kann die gewählte Form des Signalings („Spotting“; Van Gog, 2014) empfohlen werden, um positive Effekte auf die kognitive Belastung und den Lernzuwachs von Lernenden zu erzielen. Die in der dritten Studie gewählte Strategie zur Segmentierung der Videovignetten beeinträchtigte hingegen das Lernen und das situative Interesse. Für ein stark ausgeprägtes Segmenting, wie es in der dritten Studie eingesetzt wurde, kann daher keine Empfehlung ausgesprochen werden. Ferner zeigen die Ergebnisse, dass das Fading von Signaling und Segmenting das Lernen mit Videovignetten in unterschiedlichem Maße verbessern kann. Beim Lernen mit komplexen Videomaterialien kann der Einsatz von abnehmender instruktionaler Unterstützung daher empfohlen werden. Das abnehmende Segmenting schien dabei positive Effekte auf die kognitive Belastung der Studierenden während des videobasierten Trainings zu besitzen.

5.4 Limitationen und Ausblick

Die vorliegende Arbeit weist einige Limitationen auf, welche bei der Einschätzung der Ergebnisse zu berücksichtigen sind. Ein Teil der Limitationen konnte im Zuge der Folgestudien beseitigt werden (z. B. Verwendung einer Likert-Skala in der zweiten Studie oder Anpassung des Segmentinglevels in der vierten Studie). Darüber hinaus sind einige Limitationen auch nach der gesamten Studienabfolge vorhanden, welche im Folgenden kritisch diskutiert werden, um anhand dessen einen Ausblick für die weitere empirische Forschung zu geben:

In der ersten Studie gestaltete sich der Prozentsatz der Studierenden, welche die empfundene Authentizität verneinten, mit 13.7 % ($n = 10$) als äußerst gering. Eine größere Stichprobe wäre wünschenswert gewesen, um belastbarere Aussagen im Hinblick auf die

Gründe eines empfundenen Authentizitätsmangels treffen zu können. Zudem wurden lediglich Gründe für einen empfundenen Authentizitätsmangel erfragt, nicht aber Gründe für eine empfundene Authentizität. Die fehlenden Angaben erschweren daher Rückschlüsse auf die empfundene Authentizität der Unterrichtsvideovignetten. Die Ergebnisse lassen zudem keinen eindeutigen Schluss darüber zu, ob die vorbereitenden Maßnahmen bei der Entwicklung der Videovignetten tatsächlich zu der empfundenen Authentizität beigetragen haben, da diese nicht variierend untersucht wurden. Des Weiteren deuteten die Ergebnisse der zweiten Studie einen Abfall der empfundenen Authentizität bei den Videoinhalten an. Hier ist es unklar, ob die Abnahme der empfundenen Authentizität aufgrund der Reihenfolge der Videoinhalte resultierte oder es sich um einen Sequenzeffekt handeln könnte (z.B. aufgrund einer generellen motivationalen Abnahme im Laufe des Videotrainings), der die Wiederholungsmessung störend beeinflusst haben könnte. Die Interpretation der Ergebnisse ist somit stark eingeschränkt, da die Reihenfolge der Videoinhalte nicht experimentell variiert wurde. Zur näheren Bestimmung der empfundenen Authentizität sollte sich die weiterführende Forschung mit der experimentellen Variation der Reihenfolge von Videoinhalten und Videovarianten beschäftigen. Ferner ließ sich anhand der eingesetzten Videovignetten nicht klären, ob der jeweilige Videoinhalt oder andere Variablen (z.B. die schauspielende Lehrkraft, die jeweilige AG oder die Schulform) zu den jeweiligen Effekten geführt haben. Die Variablen „Lehrkraft“, „AG“ und „Schulform“ sind demnach mit der Variablen „Videoinhalt“ konfundiert, sodass keine eindeutigen Aussagen im Hinblick auf die Effektursache getroffen werden können.

Bei der dritten und vierten Studie lässt sich die eher geringe Stichprobengröße limitierend anführen (Studie III, $N = 83$; Studie IV, $N = 90$). Die damit einhergehende geringere statistische Power erschwert das Auffinden von möglichen Gruppenunterschieden, d.h. nicht signifikante, aber deskriptiv ersichtliche Unterschiede hätten bei einer größeren Stichprobe durchaus signifikant werden können, so z.B. ein statistisch nicht signifikanter Effekt von Signaling und Segmenting auf das deklarative Klassenführungswissen ($F(1,78) = 1.494$, $p = .225$, $partial \eta^2 = .019$; Studie III). Die eingesetzte Stichprobengröße von $N = 83$ hat im Allgemeinen Linearen Modell bei $\alpha = .05$ eine statistische Power von $1 - \beta = .62$, um einen von Cohen (1988) im ANOVA-Kontext als mittleren bezeichneten Effekt $f = .25$ aufzudecken (berechnet mit GPower; Faul, Erdfelder, Lang & Buchner, 2007). Bei einer statistischen Power von $1 - \beta = .8$ und einem Signifikanzniveau von $\alpha = .05$ wäre demnach eine Stichprobengröße von $N = 128$ notwendig gewesen, um ein signifikantes Ergebnis mit einem mittleren Effekt finden zu können. Zudem wurden die Daten der Kontrollgruppe in einem

anderen Semester erhoben als die Daten der Experimentalgruppen, wodurch die Vergleichbarkeit der Ergebnisse eingeschränkt wird. Außerdem betrug die Interventionsdauer beider Studien lediglich sechs Stunden. In Anbetracht dessen, dass es sich bei beiden Studien um videobasierte Trainings handelte, welche das handlungsbezogene Wissen der Studierenden fördern sollten, stellt dies einen kurzen Zeitraum dar. Zwar konnten dennoch signifikante Haupteffekte gefunden werden, eine längere Intervention hätte jedoch zu weiteren oder stärker ausgeprägten Ergebnissen führen können. Darüber hinaus gestaltete sich die Reliabilität der eingesetzten Skala des Klassenführungstests in der dritten Studie als äußerst gering (vgl. Kapitel 3.5). Sie wurde gewählt, da sich die Reliabilität der Gesamtskala des eingesetzten Klassenführungstests als noch geringer erwies. Um für die vorliegenden Studien eine höhere Reliabilität erzielen zu können, wurde eine Kurzsкала des Klassenführungstests erstellt, welche auf den abgebildeten Unterrichtssituationen in den Videovignetten beruhte und sich somit legitimieren ließ. Dies hatte jedoch zur Folge, dass die Reliabilität der eingesetzten Kurzsкала anhand einer sehr kleinen Stichprobe berechnet wurde. Da die videobasierten Trainings der vierten Studie auf denselben Unterrichtssituationen wie die videobasierten Trainings der dritten Studie basierten, wurde die in der dritten Studie gewählte Kurzsкала erneut eingesetzt. Dies hatte ebenfalls eine äußerst geringe Reliabilität in der vierten Studie zur Folge (vgl. Kapitel 4.4). Das Auffinden von signifikanten Haupteffekten bei beiden Studien lässt allerdings darauf schließen, dass die geringe Reliabilität der eingesetzten Kurzsкала zu keiner wesentlichen Beeinflussung der Ergebnisse geführt hat. Denkbar ist jedoch, dass die geringe Reliabilität das Auffinden von signifikanten Effekten erschwert und somit möglicherweise zu einer Unterschätzung der eingetretenen Effekte führt. Mögliche Folgestudien mit den Unterrichtsvideovignetten sollten daher eine Verbesserung der psychometrischen Eigenschaften der Kurzsкала anstreben. Hinsichtlich der vierten Studie wäre es zudem interessant gewesen, die Ergebnisse mit einer Kontrollgruppe zu vergleichen, welche mit unbearbeiteten Videovignetten trainiert wurde. Ein Vergleich der Ergebnisse mit den Ergebnissen der dritten Studie ist hier nicht möglich, da sich die Trainingsdesigns zu stark voneinander unterscheiden (vgl. Kapitel 3.5 und 4.4). An dieser Stelle könnte weiterführende Forschung die Befunde der vorliegenden Studie sinnvoll ergänzen. Zusätzlich ist für Studie III und IV anzumerken, dass die verwendeten Videovignetten in ihrer Komplexität bereits in gewisser Weise reduziert waren, da es sich um inszeniertes Unterrichtsvideomaterial handelte (didaktische Reduktion der Unterrichtssituationen auf Basis von Drehbüchern). Wenngleich zum Zwecke einer empfundenen Authentizität auf eine komplexe Darstellung der Unterrichtssituationen bei der Entwicklungsarbeit geachtet wurde (vgl. Kapitel 2.3),

könnten die Studierenden dadurch klassenführungsrelevante Unterrichtssituationen betrachtet haben, welche klarer und weniger komplex dargestellt waren als Unterrichtssituationen von realem Unterricht. Es ist daher denkbar, dass der in der dritten Studie beobachtete Nachteil des Segmentings auf den Wissenserwerb daraus resultiert, dass das Segmenting als Maßnahme zur Reduktion der Komplexität auf inszenierte Videovignetten angewendet wurde. Identisches lässt sich für die Ergebnisse der vierten Studie anmerken. Des Weiteren ist im Hinblick auf das Signaling bislang wenig über seine Auswirkungen auf Unterrichtsvideomaterial bekannt. In den vorliegenden Studien wurde eine visuelle Strategie des Signalings verwendet („Spotting“; Doolittle & Altstaedter, 2009; Van Gog, 2014). Es existieren jedoch andere Arten des Signalings, die ebenfalls zur Reduktion der Videokomplexität beitragen können (z. B. das „Flashing“ oder „Color-Coding“). Alles in allem lässt sich daher anfügen, dass die vorliegenden Studienergebnisse nicht auf andere Designs des Signalings und Segmentings, auf andere Abstufungen des Fadings instruktionaler Unterstützung oder auf andere Arten der Komplexitätsreduktion verallgemeinert werden können. Es sollte weiterführende Forschung betrieben werden, welche sich mit den Auswirkungen der einzelnen Maßnahmen auf die Lernwirksamkeit von (Unterrichts-)Videomaterial befasst. Dabei sollte insbesondere der Einfluss des Fadings auf die kognitive Belastung von Lernenden detaillierter untersucht werden, da dieser anhand der vorliegenden Studien nicht abschließend geklärt werden konnte.

Gesamtfazit

Durch die Entwicklung von inszenierten Unterrichtsvideovignetten wird das bestehende Angebot an (inszeniertem) Unterrichtsvideomaterial erweitert und durch das Videoportal CLIPSS für Interessent*innen im Bereich der Lehrkräftebildung langfristig zugänglich gemacht. Die ersten beiden Studien ermöglichen eine Einschätzung der Qualität der entwickelten Unterrichtsvideovignetten anhand ihrer empfundenen Authentizität, wodurch sie zur Validierung des entwickelten Videomaterials beitragen. Die Ergebnisse der dritten und vierten Studie helfen dabei, das Lernen mit Unterrichtsvideovignetten besser zu verstehen, um die Lernwirksamkeit von Unterrichtsvideovignetten steigern und das Lernen mit Unterrichtsvideovignetten dadurch optimieren zu können. Insgesamt tragen die Ergebnisse der vorliegenden Studien damit zur Gewinnung von neuen empirischen Erkenntnissen hinsichtlich des Erwerbs von Klassenführungswissen bei, wodurch sie sich als wertvoll für die Lehrkräftebildung erweisen. Außerdem liefern die Befunde der vorliegenden Studien Hinweise zum lernförderlichen Design instruktionaler Maßnahmen.

Sie ergänzen damit nicht nur den aktuellen Forschungsstand im Hinblick auf die videobasierte Fallarbeit in der Lehrkräftebildung, sondern auch im Hinblick auf die Reduktion der kognitiven Belastung beim Lernen mit komplexen Lernmaterialien.

5.6 Literaturverzeichnis

- Barth, V. L. (2017). *Professionelle Wahrnehmung von Störungen im Unterricht*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. doi: 10.1007/978-3-658-16371-6
- Blomberg, G., Renkl, A., Sherin, M. G., Borko, H. & Seidel, T. (2013). Five research-based heuristics for using video in pre-service teacher education. *Journal for Educational Research Online*, 5, 90–114.
- Bönte, J., Lenske, G., Dicke, T. & Leutner, D. (2019, April). *Staged videos in teacher training: The value of nonverbal classroom-management training*. Posterpräsentation auf der American Educational Research Association (AERA) Annual Meeting, Toronto, Kanada.
- Butcher, K. R. (2014). The multimedia principle. In R. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (S. 174–205). Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9781139547369.010
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Doolittle, P. E. & Altstaedter, L. L. (2009). The effect of working memory capacity on multimedia learning: Does attentional control result in improved performance. *Journal of Research in Innovative Teaching*, 2, 7–25.
- Dubs, R. (2008). Lehrerbildung zwischen Theorie und Praxis. In E.-M. Lankes (Hrsg.), *Pädagogische Professionalität als Gegenstand empirischer Forschung* (S. 11–28). Münster: Waxmann.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavioral Research Methods*, 39, 175–191. doi: 10.3758/BF03193146
- Gartmeier, M. (2014). *Fiktionale Videofälle in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung*. Langnau, Emmental: Schweizerische Gesellschaft für Lehrerinnen- und Lehrerbildung (SGL).

- Gold, B., Förster, S. & Holodynski, M. (2013). Evaluation eines videobasierten Trainingsseminars zur Förderung der professionellen Wahrnehmung von Klassenführung im Grundschulunterricht. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 27, 141–155. doi: 10.1024/1010-0652/a000100
- Gold, B. & Holodynski, M. (2017). Using digital video to measure the professional vision of elementary classroom management: Test validation and methodological challenges. *Computers & Education*, 107, 13–30. doi: 10.1016/j.compedu.2016.12.012
- Gold, B., Pfirrmann, C. & Holodynski, M. (2021). Promoting professional vision of classroom management through different analytic perspectives in video-based learning environments. *Journal of Teacher Education*, 72, 431–447. doi: 10.1177/0022487120963681
- Hidi, S. & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41, 111–127. doi: 10.1207/s15326985ep4102_4
- Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P. & Sweller, J. (2003). The expertise reversal effect. *Educational Psychologist*, 38, 23–31. doi: 10.1207/S15326985EP3801_4
- Kingry, M. A., Havard, B., Robinson, R. & Islam, M. (2015). Instructional fading and student performance in principles of accounting instruction. *Journal of Educational Technology Systems*, 44, 53–68. doi: 10.1177/0047239515598519
- Kleinknecht, M. & Gröschner, A. (2016). Fostering preservice teachers' noticing with structured video feedback: Results of an online- and video-based intervention study. *Teaching and Teacher Education*, 59, 45–56. doi: 10.1016/j.tate.2016.05.020
- Kounin, J. S. (1970). *Discipline and group management in classrooms*. Oxford, England: Holt, Rinehart & Winston.
- Kramer, C., König, J., Kaiser, G., Ligtoet, R. & Blömeke, S. (2017). Der Einsatz von Unterrichtsvideos in der universitären Ausbildung. Zur Wirksamkeit video- und transkriptgestützter Seminare zur Klassenführung auf pädagogisches Wissen und situationsspezifische Fähigkeiten angehender Lehrkräfte. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20(S1), 137–164. doi: 10.1007/s11618-017-0732-8
- Kramer, M., Förtsch, C., Stürmer, J., Förtsch, S., Seidel, T. & Neuhaus, B. J. (2020). Measuring biology teachers' professional vision: Development and validation of a video-based assessment tool. *Cogent Education*, 7, 1–28.
- Kumschick, I. R., Piwowar, V., Ophardt, D., Barth, V., Krysmanski, K. & Thiel, F. (2017). Optimierung einer videobasierten Lerngelegenheit im Problem Based Learning Format

- durch Cognitive Tools. Eine Interventionsstudie mit Lehramtsstudierenden. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20, 93-113. doi: 10.1007/s11618-017-0728-4.
- Lenske, G. & Mayr, J. (2015). Das Linzer Konzept der Klassenführung (LKK). Grundlagen, Prinzipien und Umsetzung in der Lehrerbildung. In K. Zierer, et al. (Hrsg.), *Jahrbuch für Allgemeine Didaktik 2015* (S. 71–84). Schneider Verlag Hohengehren.
- Lenske, G., Wagner, W., Wirth, J., Thillmann, H., Cauet, E., Liepertz, S. et al. (2016). Die Bedeutung des pädagogisch-psychologischen Wissens für die Qualität der Klassenführung und den Lernzuwachs der Schüler/innen im Physikunterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 19, 211–233. doi: 10.1007/s11618-015-0659-x
- Mayer, R. E. & Fiorella, L. (2014). Principles for reducing extraneous processing in multimedia learning: Coherence, signaling, redundancy, spatial contiguity, and temporal contiguity principles. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (Cambridge handbooks in psychology, S. 279–315). Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9781139547369.015
- Mayer, R. E., Moreno, R., Boire, M. & Vagge, S. (1999). Maximizing constructivist learning from multimedia communications by minimizing cognitive load. *Journal of Educational Psychology*, 91, 638–643. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.4.638>
- Mayer, R. E. & Pilegard, C. (2014). Principles for managing essential processing in multimedia learning: Segmenting, pretraining, and modality principles. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (Cambridge handbooks in psychology, S. 316–344). Cambridge: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9781139547369.015
- Moreno, R. (2007). Optimising learning from animations by minimising cognitive load: Cognitive and affective consequences of signalling and segmentation methods. *Applied Cognitive Psychology*, 21, 765–781. doi: 10.1002/acp.1348
- Piwowar, V., Barth, V. L., Ophardt, D. & Thiel, F. (2018). Evidence-based scripted videos on handling student misbehavior: The development and evaluation of video cases for teacher education. *Professional Development in Education*, 44, 369–384. doi: 10.1080/19415257.2017.1316299
- Pollock, E., Chandler, P. & Sweller, J. (2002). Assimilating complex information. *Learning and Instruction*, 12, 61–86. doi: 10.1016/S0959-4752(01)00016-0
- Rey, G. D., Beege, M., Nebel, S., Wirzberger, M., Schmitt, T. H. & Schneider, S. (2019). A meta-analysis of the segmenting effect. *Educational Psychology Review*, 31, 389–419. doi: 10.1007/s10648-018-9456-4

- Santagata, R., Zannoni, C. & Stigler, J. W. (2007). The role of lesson analysis in pre-service teacher education. An empirical investigation of teacher learning from a virtual video-based field experience. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10, 123–140. doi: 10.1007/s10857-007-9029-9
- Seidel, T. & Thiel, F. (2017). Standards und Trends der videobasierten Lehr-Lernforschung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20(S1), 1–21. doi: 10.1007/s11618-017-0726-6
- Schneider, S., Beege, M., Nebel, S. & Rey, G. D. (2018). A meta-analysis of how signaling affects learning with media. *Educational Research Review*, 23, 1–24. doi: 10.1016/j.edurev.2017.11.001
- Sweller, J. & Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn. *Cognition and Instruction*, 12, 185–233.
- Syring, M., Bohl, T., Kleinknecht, M., Kuntze, S., Rehm, M. & Schneider, J. (2015). Videos oder Texte in der Lehrerbildung? Effekte unterschiedlicher Medien auf die kognitive Belastung und die motivational-emotionalen Prozesse beim Lernen mit Fällen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 18, 667–685. doi: 10.1007/s11618-015-0631-9
- Terhart, E., Schulze-Stocker, F., Kunina-Habenicht, O., Dicke, T., Förster, D., Lohse-Bossenz, H. et al. (2012). Bildungswissenschaftliches Wissen und der Erwerb professioneller Kompetenz in der Lehramtsausbildung. Eine Kurzdarstellung des BilWiss-Projekts. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 5, 96–106.
- Tobias, S. (1994). Interest, prior knowledge, and learning. *Review of Educational Research*, 64, 37–54. doi: 10.3102/00346543064001037
- Van Gog, T. (2014). The signaling (or cueing) principle in multimedia learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (Cambridge handbooks in psychology, S. 263–278). Cambridge: Cambridge University Press.
- Van den Bogert, N., van Bruggen, J., Kostons, D. & Jochems, W. (2014). First steps into understanding teachers' visual perception of classroom events. *Teaching and Teacher Education*, 37, 208–216. doi: 10.1016/j.tate.2013.09.001
- Van Merriënboer, J. J. G., Kester, L. & Paas, F. (2006). Teaching complex rather than simple tasks: Balancing intrinsic and germane load to enhance transfer of learning. *Applied Cognitive Psychology*, 20, 343–352. doi: 10.1002/acp.1250
- Vollmeyer, R. & Rheinberg, F. (2000). Does motivation affect performance via persistence? *Learning and Instruction*, 10, 293–309. doi: 10.1016/S0959-4752(99)00031-6

Wolff, C. E., van den Bogert, N., Jarodzka, H. & Boshuizen, H. P. A. (2014). Keeping an eye on learning. *Journal of Teacher Education*, 66, 68–85. doi:

10.1177/0022487114549810

Wolfswinkler, G. & van Ackeren, I. (2020). Schul-, Unterrichts- und Professionsforschung als Basis einer evidenzgestützten Qualitätsentwicklung der Lehrerbildung. Das Projekt Professionalisierung für Vielfalt (ProViel) an der Universität Duisburg-Essen. *Unikate. Berichte aus Forschung und Lehre*, 55, 58–67.