

Der Einfluss von Informationstechnologien auf Strukturen und Prozesse in Unternehmen – Eine Übersicht zur Einführung

Klaus Ruth, ITB, Universität Bremen

In Anlehnung an einen von Adorno in der "Philosophischen Terminologie" entwickelten Gedanken ist es (ganz besonders in Deutschland) akademischer Brauch, eine Einführung mit einer Begriffsbestimmung zu beginnen. Adornos Argument geht dahin zu sagen, daß mit einer vorangestellten Begriffsdefinition nicht allzuviel gewonnen ist, sondern daß eine Definition gehaltvoll doch erst am Ende der Erörterungen stehen kann. In dieser Einführung werden demnach keine noch so vorläufigen Definitionen der thematischen Zentralbegriffe Informationstechnologien (IT) und Unternehmensprozesse versucht, da ohnehin im Sinne eines *shared knowledge* ungefähre Vorstellungen darüber vorliegen und weil die Beiträge dieses Bandes in ihrer Gesamtheit sehr detailreich zu einem angemessenen und differenzierten Verständnis von IT beitragen.

Ein derartiges gemeinsames Grundverständnis voraussetzend, werden anstatt eines Definitionsversuches die verschiedenen möglichen Dimensionen der Erörterung des gestellten Themas kurz beleuchtet. Es lassen sich mindestens vier Themenkomplexe fixieren, die im folgenden kurz skizziert werden. Im einzelnen wären dies:

- Interdependenzen von Informationstechnik und Strukturen und Prozessen;
- Verhältnis von Zielen zu nicht-intendierten Nebenwirkungen;
- globale Konvergenzen im Verhältnis von Technik zu Prozessen und Strukturen sowie
- Steuerungsmöglichkeiten des institutionellen Wandels.

Zunächst ist die Beziehung von IT und Unternehmensstrukturen und -prozessen als ein bidirektionales Wechselverhältnis zu konzipieren: Nicht nur gibt es Einflüsse von IT auf Unternehmensstrukturen, sondern auch Einwirkungen von Strukturen und Prozessen in Unternehmen auf die Gestalt (etwa die sogenannten Benutzerinterfaces) und den Gebrauch von IT. Dies betrifft in besonderem Maße die Implementation von IT in bestehende organisationale Kontexte. Da den Informationstechnologien sehr häufig ein besonders hohes Mass an Formbarkeit – oft ist die Rede von "Plastizität" – zugesprochen wird, ist ein besonders hoher Grad an Gestaltbarkeit durch organisationale wie auch Qualifikationsstrukturen anzunehmen. Diese Auffassung einer Interdependenz hat sich längst im Gefolge sogenannter sozialkonstruktivistischer Technikansätze oder auch der Technology-Shaping-Konzepte sowie der insbesondere in der angewandten Informatik verbreiteten Praxis kooperativer Systementwicklung durchgesetzt.

Eine zweite Dimension der Erörterung des Verhältnisses von IT und Unternehmensprozessen kann im Verhältnis von definierten Zielen und nicht-intendierten Nebenwirkungen gesehen werden. Hierzu liessen sich beliebig viele mehr oder weniger drastische Beispiele anführen, an dieser Stelle sei nur auf das im Bereich der Bürokommunikation propagierte Ziel des papierlosen Büros verwiesen, dem das genaue Gegenteil, nämlich eine deutliche Zunahme der Papierflut im Büroalltag gegenübersteht. Inwiefern dies angesichts der explosionsartigen Verbreitung von *electronic mail* ein vorübergehendes Phänomen darstellt, wird die Zukunft

zeigen müssen. Weitere, sehr instruktive Beispiele nicht-intendierter Effekte liefern die Beiträge dieses Bandes.

Die dritte thematische Dimension betrifft die Frage nach möglichen globalen Konvergenzen hinsichtlich der Auswirkungen von IT auf Unternehmensstrukturen und -prozesse (und umgekehrt). Dies ist zweifellos eine eminent wichtige Frage für die international vergleichende Forschung – insbesondere für den Vergleich Japans mit dem Westen. Das Aufspüren länder- bzw kulturspezifischer Besonderheiten im Zusammenspiel von IT und Strukturen und Prozessen in (und zwischen) Unternehmen trägt dazu bei, Wirkungs- und Einflussmechanismen zu erkennen und damit zugleich auch Steuerungsmöglichkeiten des institutionellen Wandels zu eruieren, womit die vierte thematische Dimension angesprochen ist. Wichtig in diesem Zusammenhang ist die Frage nach dem Verhältnis von pro-aktiven Gestaltungsmöglichkeiten einerseits sowie andererseits der Naturwüchsigkeit des institutionellen Wandels. Damit verbindet sich auch die Frage nach den Eingriffsmöglichkeiten in die Wirkungszusammenhänge und nach sinnvollen Ansatzpunkten für die Gestaltung des Wandels.

Es ist fast überflüssig darauf hinzuweisen, daß durch die skizzierten Fragestellungen und Themenkomplexe eine solche Vielzahl von Diskussionsoptionen entfaltet wurde, die angesichts der Beschränkungen, wie sie ein Working Paper auferlegt, nicht in vollem Umfang eingelöst werden kann. So werden die Interdependenzthematik und die Problematik der Ziele und Nebenwirkungen explizit behandelt, allerdings liegen die Schwerpunkte der Verhandlungen dieses Bandes eher auf den Wirkungen von IT auf Unternehmensstrukturen und Prozesse (und weniger auf der umgekehrten Wirkungen und Interdependenzen). Die Konvergenzproblematik ebenso wie die Frage der Steuerungsmöglichkeiten werden nur implizit thematisiert, wenngleich sie nicht von nachgeordneter Bedeutung sind.

Zur inhaltlichen Einstimmung werden nachfolgend kurz einige Beispiele gegeben, um diese sodann in ein theoretisches Konzept des institutionellen Wandels einzubetten. Die zitierten Beispiele sind weniger aus den Aktivitätsfeldern des *e-business* und anderen E-Bereichen entnommen, sondern aus den eher traditionellen Bereichen der industriellen Produktion und Innovation. Dieser Rückgriff auf Fallbeispiele aus dem "IT-Paläolithikum" geschieht einerseits deshalb, um den Beiträgen dieses Bandes nicht vorzugreifen. Zum anderen liegt die empirische Basis des Autors im Bereich der industriellen Produktion.

Um die Interdependenzproblematik grundlegend zu verdeutlichen, sei das weithin bekannte "Computer-Produktivitäts-Theorem" zitiert, wonach alle in den letzten zwei Jahrzehnten in die Computer und Informationstechnik (vornehmlich im Bürobereich) geflossenen Investitionen nicht zu entsprechenden bzw. erwartbaren Effizienzsteigerungen in den Unternehmen geführt haben. Vielmehr stagniere die Produktivität in den Büros. Dies würde ein Argument *gegen* Einflüsse von IT-Einsatz auf Unternehmensprozesse (und *für* die ausgeprägte Resistenz der existenten Organisationsstrukturen und Prozesse) abgeben – hier allerdings nur mit Bezug zur eingeschränkten Prozesskennziffer "Effizienz bzw. Produktivität". Diese Analyse wird, wie in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften nicht anders zu erwarten, auch angezweifelt, aber auch die Befürworter von Effizienzsteigerungen durch IT müssen zugestehen, daß diese nicht proportional zur Höhe der Investitionen ausfielen. Ist also davon auszugehen, daß von den Informationstechniken im Büro kein

statistisch signifikanter Einfluß auf Unternehmensprozesse ausgeht? Diese nur rhetorisch gestellte Frage impliziert eine gewagte Schlussfolgerung, die nicht ernsthaft vertreten werden kann, stattdessen käme es vielmehr darauf an, Auswirkungen von IT auf Unternehmensprozesse anzuerkennen, sie zu analysieren und gleichzeitig den Blick für Interdependenzen zu schärfen. Dies bedeutet, auch entgegenwirkende Tendenzen aufzuspüren und insbesondere die Beharrungskräfte und Trägheitsmomente (hervorgerufen etwa durch nicht-intendierte Wirkungen von Informationstechniken) angemessen zu berücksichtigen.

Die Interdependenzen von Unternehmensprozessen und IT scheinen sich weiterhin durch ein hohes Maß an Komplexität auszuzeichnen. Wenn man andere, auch den IT zuzurechnende Technologien wie etwa EDI (Electronic Data Interchange) d.h. die zwischenbetrieblichen Vernetzungssysteme und -protokolle oder auch nationale und internationale Kommunikationsnetzwerke wie etwa die Mobilfunknetze mit ihrer Vielzahl heterogener Akteure und Technologien analysiert, springt die Komplexität der Technologien wie auch der sozio-technischen Interaktion ins Auge. Beide Beispiele stehen für unternehmensübergreifende, inter-organisationale Strukturen und Interaktionsprozesse, worüber detaillierter in den Beiträgen dieses Bandes berichtet wird (vgl. insbesondere den Beitrag von Moon). Aber auch das historisch zwar schon etwas zurückliegende Beispiel der CNC-Technik (CNC steht für computer-numerische Steuerungen von Werkzeugmaschinen und, insofern auch hier Computer inkorporiert sind, ist es sinnvoll diese Technik zu den Informationstechniken zu zählen) liefert sehr instruktive Einsichten in die komplexe Interdependenz von IT und betrieblichen Organisationsstrukturen und -prozessen wie auch hinsichtlich der internationalen Vergleichsdimension.

In gebotener Kürze stellt sich das Beispiel computernumerischer Steuerungen (CNC) folgendermaßen dar: CNC wurden in den U.S.A. entwickelt, um das technische Problem erhöhter Präzisionsanforderungen (im Flugzeugbau) bei der spanenden Teilefertigung zu lösen. Im Ergebnis – grob vereinfacht – revolutionierte die numerische Steuerungstechnik die betriebliche Arbeitsorganisation (das Verhältnis von Werkstatt und Büro), die Organisation der betrieblichen Datenströme – kurz: Es sind vielfältige Einflüsse der Technik auf Unternehmensprozesse und Strukturveränderungen feststellbar. Aber auch die umgekehrte Wirkung war identifizierbar: Organisationsstrukturen in Unternehmen erwiesen sich als erstaunlich resistent gegen die vermeintlichen Veränderungserfordernisse der neuen Technik und waren im Gegenteil häufig stark genug, ihrerseits die Technik im Prozess ihrer betrieblichen Einführung an die organisatorischen Besonderheiten anzupassen und sie damit zu verändern/zu gestalten – wenn auch im Rahmen vorgegebener “Veränderungskorridore” (vgl. dazu im Detail Ruth 1995).

Das zuletzt angesprochene Phänomen ist gerade im Kontext internationaler Vergleiche interessant. So etwa zeigt sich in Japan eine stärkere Anpassung der betrieblichen Arbeitsorganisation an die CNC-Technik, was mit dem Bildungssystem, der Einstellung zur Technik und der “Berufslosigkeit” zusammenhängt – es handelt sich hierbei allesamt um sogenannte Industriekulturvariablen (vgl. Ruth 1995). In Deutschland dagegen setzte sich der von politischen, gesellschaftlichen und institutionellen Kräften getragene Versuch durch, die Technik den bestehenden Organisations- und Qualifikationsstrukturen anzupassen. Aufgrund eines enormen gesellschaftlichen Drucks war es schliesslich möglich, im Rahmen eines öffentlich geförderten Entwicklungsprojektes facharbeitergemässe CNC-Steuerungssysteme

zu entwickeln, die das spezifisch deutsche Werkstatt- und Meistersystem fort dauern liessen. Anhand dieses Beispiels läßt sich nachvollziehen, wie neue Technologien durch die Hartnäckigkeit existenter Strukturen geformt werden können. Unter den Stichworten *Pfadabhängigkeit* und *institutioneller lock-in* werden diese Extreme der ansonsten weithin propagierten Nutzereinbeziehung zur Berücksichtigung organisatorischer und qualifikatorischer Besonderheiten im Entwicklungsprozess problematisiert (vgl. dazu Ortman 1995 und Arthur 1988). Mit Bezug auf das gegebene Beispiel sei hier nur festgehalten, daß im Ergebnis in beiden Vergleichsländern unterschiedliche Techniken realisiert wurden – zumindest die Interfaces sowie die Nutzer- und Programmierkonzepte, also die “äußeren Schalen der Technik” betreffend.

Diesen exemplarisch aufgezeigten Sachverhalt des institutionellen Wandels (oder Stillstandes) kann man sehr gut anhand des sogenannten Triple-Helix-Modells von Leydesdorff und Etzkowitz (1998) analysieren. Dieses Modell sieht drei Gruppen von Innovationsakteuren interagieren: Politik, Wirtschaft und Wissenschaft. Neben historisch überkommenen Formen der Interaktion (etwa der Dominanz eines Akteurs oder der strikten institutionellen Trennung der Handlungsstrategien) steht heute immer mehr der sogenannte dritte Modus, die Triple-Helix-Konfiguration, mit überlappenden Interaktionssphären zwischen den drei Akteursgruppen. Innerhalb dieser auch als strukturelle Koppelung interpretierbaren Überlappungsbereiche können vernetzte Kollaborationen, strategische Allianzen, hybride Organisationen und neue Wissensinfrastrukturen entstehen, die sich zu neuen institutionellen Arrangements verfestigen können – allerdings sind diese Arrangements transient, sie verflüchtigen sich, lösen sich früher oder später wieder auf. Diese temporären, sich beständig neu konstituierenden Interaktionen sind nicht unabhängig von kurzen Innovationszyklen wie sie insbesondere für die Informationstechnologien typisch zu sein scheinen. Trotz ihrer Flüchtigkeit tragen diese Interaktionen zur Etablierung neuer Strukturen bei und durch ihre Dynamik des Entstehens und “Sich-Auflösens” befördern sie den institutionellen Wandel.

Welche Bedeutung hat diese Konzeption für das Thema des Einflusses von Informationstechnologien auf Strukturen und Prozesse in und zwischen Unternehmen? Die Antwort auf diese Frage läßt sich am Beispiel von Produktionsnetzwerken geben, die sich zu sogenannten virtuellen Unternehmen zusammenschließen. Insbesondere unter den kleinen und mittleren Unternehmen in der japanischen Metall- und Elektroindustrie, aber nicht nur dort, sondern durchaus auch in der deutschen Industrie vorfindbar, ist dies ein zunehmend wichtiges Phänomen. Virtuelle Unternehmen basieren auf dem (freien) Zusammenschluss lokal verteilter Kleinunternehmen. Diese Netzwerke agieren gegenüber Großunternehmen wie ein einziges Unternehmen. Sie organisieren *einen* aus lokal verteilten Teilprozessen bestehenden Produktionsprozess. Dies erhöht notwendigerweise die interorganisationale Kommunikation. Allerdings ist aufgrund der zunehmenden Verbreitung der IT die “co-location” und Kopräsenz der Akteure nicht mehr so wichtig, da etwa Angebotserstellungen des virtuellen Unternehmens über das Internet (email) räumlich verteilt und zeitlich entkoppelt durchgeführt werden können. Alle produktionsrelevanten Informations- und Datenströme überschreiten Unternehmensgrenzen (d.h. räumliche Distanzen) heute leichter als früher Abteilungsgrenzen innerhalb eines Unternehmens. Es zeichnen sich hier neue Produktionsstrukturen ab, die nicht nur die Marktsituation der kleinen Unternehmen verändern, sondern auch einen Wandel im institutionellen Arrangement zwischen

Wissenschaft, Wirtschaft und Politik heraufbeschwören (können). Entsprechend dem Triple-Helix-Modell liegen veränderte Handlungsstrategien des Staates (Stichwort: Neufassung des „Small and Medium Enterprise Basic Laws“), der Kleinunternehmen wie auch der Wissenschaft vor, die die alten, durch Sub-Contract-Beziehungen gekennzeichneten Strukturen überwindet und an deren Stelle Netzwerkstrukturen setzt. Ungewiss ist allerdings die konkrete Form dieses neuen institutionellen Settings, da der Wandel nicht abgeschlossen ist.

Zusammenfassend liesse sich sagen, daß vielleicht eine der nachhaltigsten Wirkungen von Informationstechnologien darin liegt, daß sie (Unternehmens-)Grenzen auflösen oder verschieben und damit neue Prozesse und Strukturen in und zwischen Unternehmen ermöglichen. Sie begünstigen damit Pfade in eine größere Unabhängigkeit für KMU und tragen damit zum institutionellen Wandel und zur Modernisierung von Strukturen und Prozessen bei. Wie und in welchem Umfang der Wandel gestaltbar ist, zeigen die Beiträge dieses Bandes anhand ausgewählter Beispiele (vgl. besonders den Beitrag von Hemmert).

Literatur:

- Arthur, W. B. (1988): Competing technologies: an overview. In: Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G. and L. Soete (Hrsg.), *Technical Change and Economic Theory*. London, S. 590-607.
- Leydesdorff, L. und Etzkowitz, H. (1998): The triple helix as a model for innovation studies. In: *Science and Public Policy* 25, S. 195-203.
- Ortmann, G. (1995): *Formen der Produktion. Organisation und Rekursivität*. Opladen.
- Ruth, K. (1995): *Industriekultur als Determinante des CNC-Werkzeugmaschinenbaus. Ein Ländervergleich Japan-Deutschland-U.S.A.* Berlin.