

2 Hintergründe zu Lerntheorie und Lehrgegenstand

2.1 ERP-Systeme als Forschungs- und Lehrgegenstand

Dieses Kapitel widmet sich dem Fachkonzept der ERP-Systeme. Es legt die Basis für die darauffolgenden theoretischen und empirischen Ausarbeitungen. Wichtig für den Verlauf dieser Arbeit sind insbesondere die Kernkonzepte, d.h. die zentralen Aspekte der ERP-Systeme.

Des Weiteren ist eine Begriffsklärung auch aus lerntheoretischer Sicht notwendig. Die später näher erläuterte Forschungsrichtung des Conceptual Change (siehe Kapitel 2.2.2) nimmt an, Lernen münde in der Aneignung von Fachkonzepten, die von den Lernenden erkannt werden müssen. Dazu müssen Schwellen überschritten werden, die in Bezug zum Fachkonzept stehen. (vgl. Kricks/Mittelstädt/Liening 2014, 20 f.).

2.1.1 *Ableitung von Kernkonzepten der ERP-Systeme*

Bevor die tiefere Auseinandersetzung mit den Einzelaspekten erfolgt, findet eine Einordnung und Abgrenzung der ERP-Systeme zu verwandten oder übergeordneten Begrifflichkeiten statt.

2.1.1.1 *Einordnung und Abgrenzung der ERP-Systeme*

Grundsätzlich handelt es sich bei einem ERP-System um eine Software oder genauer gesagt ein Softwaresystem, das die immateriellen Komponenten eines mehrteiligen computerisierten Systems zusammenfasst (vgl. Kees 2015, 9). In Abgrenzung zu einem Programm ist ein Softwaresystem in einzelne ausführbare Einheiten unterteilbar (vgl. Kees 2015, 10).

Man unterscheidet Software, die für den individuellen Einsatz angefertigt wird (Individualsoftware) und Software für den breiten Markt, die für Geld oder auch kostenfrei zur Verfügung gestellt wird (Standardsoftware). Auch wenn es denkbar wäre, sich als Unternehmen ein ERP-System selbst zu erstellen, so werden sie in der Literatur der zweiten Kategorie zugeordnet (vgl. Hesseler/Görtz 2010, 13).

Die Aspekte der Modularisierung und der Standardsoftware werden in den Kernkonzepten der ERP-Systeme erneut auftreten (siehe Kapitel 2.1.1.2).

Ausgehend von dem Begriff der Software lässt sich eine Unterteilung vornehmen (vgl. Kees 2015, 11 f.):

- Anwendungssoftware

Sie wird für Anwendungszwecke entwickelt und dient dem Endanwender. Es wird zwischen betrieblicher und nicht-betrieblicher Anwendungssoftware unterschieden, wobei die ERP-Systeme ersterer zugeordnet werden. Man spricht auch von Unternehmenssoftware oder betrieblichen Informationssystemen (vgl. Kees 2015, 15; Davis 2000, 63; Bächle/Kolb 2012, 94).

- Entwicklungssoftware

Sie dient der Erstellung anderer Softwaresysteme und gehört bei manchen ERP-Herstellern zum Auslieferungsumfang. Ein Beispiel hierfür ist die im Standard enthaltene ABAP-Workbench für die Entwicklung von Funktionen in der SAP-eigenen Programmiersprache ABAP (vgl. Weber 2012, 301).

- Systemsoftware

Sie schafft die Infrastruktur für den Einsatz von Anwendungs- und Entwicklungssoftware. Beispiele sind Betriebssysteme, Firewalls oder Virens Scanner (vgl. Kees 2015, 11).

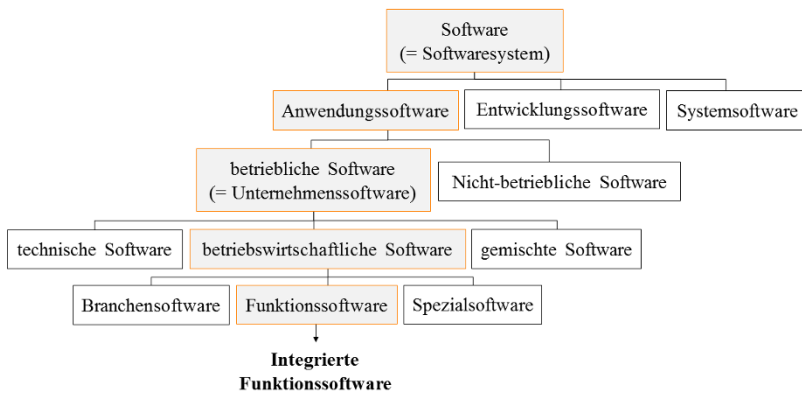


Abbildung 1: Klassifizierung der ERP-Systeme (eigene Darstellung in Anlehnung an Hesseler/Görtz 2010, 12 ff. und Kees 2015, 13 f.)

Wie Abbildung 1 zu entnehmen ist, wird Unternehmenssoftware weiter unterteilt in technische, betriebswirtschaftliche oder gemischte Software. Technische Software umfasst beispielsweise CAD-Systeme (Computer Aided Design) zum Zeichnen technischer Pläne (vgl. Hesseler/Görtz 2010, 9). ERP-Systeme gehören der betriebswirtschaftlichen Software an. Darüber hinaus gibt es so genannte gemischte Software, die beide Aspekte vereint (vgl. Hesseler/Görtz 2010, 9 f.).

Die betriebswirtschaftliche Software kann in branchenspezifische, funktionspezifische und Spezialsoftware unterschieden werden. Ein Beispiel für Software, die speziell in der Pharmabranche verwendet wird, sind CTMS-Systeme zur Verwaltung klinischer Studien (CTMS = Clinical Trial Management Systeme). Beispiele für Spezialsoftware sind Statistik- oder Prognosesoftware. Hesseler und Görtz zählen auch Bürosoftware (z.B. die MS Office Suite) zu dieser Kategorie (vgl. Hesseler/Görtz 2010, 11).

Funktionssoftware richtet sich an den Bedarfen betrieblicher Funktionsbereiche, wie beispielsweise den Finanzen, dem Einkauf usw. aus. ERP-Systeme fallen in diesen Bereich, wobei zu beachten ist, dass sie sich dadurch hervorheben, dass mehrere Funktionsbereiche integriert werden.

Aus diesem Grund wird von ERP-Systemen als integrierte Funktionssoftware gesprochen (vgl. Hesseler/Görtz 2010, 13). Der Aspekt der Unterstützung funktionaler Einheiten tritt in Kapitel 2.1.1.2 wieder auf.

Neben der im Fokus dieser Arbeit stehenden ERP-Software gibt es weitere Arten von betrieblichen Informationssystemen. Es wird nach Administrations- und Dispositions-, Planungs- und Kontrollsystemen oder auch Büroinformationssystemen unterschieden. Die folgende Grafik zeigt eine Übersicht:

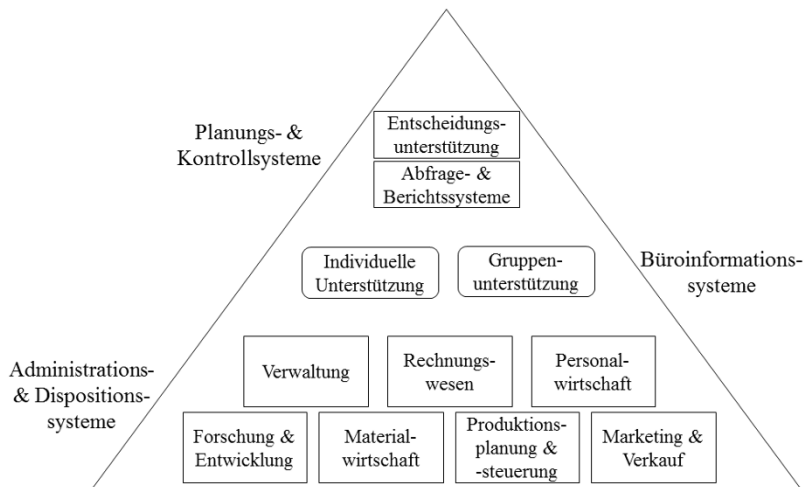


Abbildung 2: Unterschiedliche Typen von Informationssystemen (eigene Darstellung in Anlehnung an Bächle/Kolb 2012, 10; Mertens 2009, 1 ff.)

ERP-Systeme sind umfassende operative Softwarepakete zur Administration, Disposition und Planung, während es auch Systemtypen gibt, die sich auf einen der oben dargestellten Bereiche fokussieren (z.B. reine Personalwirtschaftssysteme oder reine Berichtssysteme). Die Darstellung ist nicht abschließend; so gibt es beispielsweise darüber hinaus geografische Informationssysteme zur Speicherung und Verarbeitung räumlicher Daten, die ebenfalls im betrieblichen Kontext relevant sein können.

Unabhängig der jeweiligen Ausprägung besteht ein Informationssystem aus den Komponenten Mensch, Aufgabe, Informationstechnik und dem organisatorischen Kontext (vgl. Bächle/Kolb 2012, 6 f.). Der Begriff der Informationssysteme wird in Kapitel 2.2 bei den Ausführungen über den Stand der Forschung zum Conceptual Change-Ansatz und der Phänomenographie erneut aufgegriffen.

2.1.1.2 Kernkonzepte der ERP-Systeme

Für die Ausarbeitung der Kernkonzepte wurden Bücher herangezogen, die sich im Schwerpunkt mit ERP-Systemen beschäftigen. Es ist maßgeblich, dass die Literaturauswahl die Breite des Themengebiets widerspiegelt. Verschiedene Blickwinkel werden miteinbezogen, um zu den übergreifend als konstitutiv angesehenen Aspekten der ERP-Systeme zu gelangen.

Kriterien, die für die Auswahl der Literaturbasis in Betracht gezogen wurden, sind die inhaltliche Ausrichtung der Bücher, der gegebenenfalls vorhandene Bezug zu einem Softwareprodukt sowie die Art der Organisation bzw. des Unternehmens, die mit dem Buch angesprochen wird.

- fachliche Ausrichtung

In Anlehnung an die in Kapitel 2.1.2.1 noch näher ausgeführten Themen der Publikationen zu ERP-Systemen ist eine Streuung der fachlichen Ausrichtung erforderlich. Die Betriebswirtschaft, insbesondere der Bereich der Produktion und Logistik werden bei Bauer 2012, Kurbel 2013 und Shtub und Karni 2010 betrachtet. Das Finanzwesen steht bei Okungbowa 2015, Friedl, Hilz und Pedell 2012, Asprion 2013 und Bauer 2014 im Mittelpunkt. Themen rund um das Projektmanagement behandeln Kees 2015, Hecht 2014, Finger 2012, Leiting 2012 und Jacob und Doeffinger 2008. Die technische Perspektive nehmen Ganesh et al. 2014, Bögelsack 2012 und Diffenderfer und El-Assal 2004 ein.

Darüber hinaus gibt es Lehrbücher zu ERP-Systemen. Gronwald 2015 richtet sich am schulischen Kontext aus und behandelt in erster Linie die Produktion und Logistik. Mathieu und Breuer 2014 betrachten dieselben Fachthemen und zielen damit auf den beruflichen Weiterbildungskontext ab.

Die Mehrzahl der Bücher widmet sich dem Lernen und Lehren im Hochschul Umfeld und beschreibt die ERP-Systeme aus einer breiten betriebswirtschaftlichen Perspektive. Zu nennen sind Hesseler und Görtz 2010, Gronau 2014, Monk und Wagner 2013 sowie Mertens 2013. Ein Lehrbuch, das sich an technisch orientierte Studierende richtet, wurde von Weber 2012 verfasst.

- Produktfokussierung

Die gewählte Literaturbasis zeigt eine Mischung aus produktspezifischen und produktunabhängigen Büchern. Zu letzteren gehören Autoren wie Finger 2012, Gronwald 2015, Osterhage 2014 oder Mertens 2013. Hesseler und Görtz 2009 und Diffenderfer und El-Assal 2004 richten sich explizit auf ERP-Produkte von Microsoft aus. Auf die SAP-Software stützen sich Okungbowa 2015, Bauer 2014, Friedl, Hilz und Pedell 2012 sowie Bögelsack 2012. Mit OpenSource-Produkten beschäftigt sich Kees 2015.

- Unternehmensgröße

Da sich die ERP-Literatur über viele Jahre auf den Einsatz der ERP-Systeme in Großkonzernen fokussierte und der Einsatz in klein- und mittelständischen Betrieben ein neues Gebiet darstellt (vgl. Eden/Sedera/Tan 2014, 40), wurden Publikationen mit expliziter Ausrichtung auf den Mittelstand hinzugezogen. Diese sind Jungebluth 2013 und Lanninger 2009.

Um von den insgesamt 25 Büchern zu den Kernkonzepten zu gelangen, wurden zwei Analysen durchgeführt. Einerseits wurden Definitionen zu ERP-Systemen aus den entsprechenden Kapiteln extrahiert, die zeigen, wie die jeweiligen Autoren den Begriff sehen und welche Aspekte sie als besonders relevant hervorheben. Andererseits wurden die Inhaltsverzeichnisse geprüft, um herauszufinden, ob weitere Inhalte vertieft wurden.

Die Auswertung brachte zehn Konzepte hervor, die sich durch eine mehrfache Nennung hervortun. Tabelle 1 zeigt das Ergebnis und legt offen, welche Autoren welche Aspekte beschreiben.

Tabelle 1: Auswertung der Buchdefinitionen und -inhalte zu ERP-Systemen (eigene Tabelle auf Basis angegebener Buchquellen)

Autor	Geschäfts- prozesse	Funktionale Module	Zentrale Daten	Architektur	Standard- software	Lebens- zyklus	Integra- tion	Ressour- cen	Planung	Funktions- bereiche
Asprion 2013	1		1		1	1	1			
Bauer 2014	1	1	1		1			1	1	
Bögelack 2012	1			1	1		1			
Diffenderfer/EI-Assai 2004	1		1		1	1	1		1	
Finger 2012	1	1	1		1	1	1		1	
Friedl/Hilz/Pedell 2012	1	1	1		1	1	1			
Ganesh et al. 2014	1	1	1		1	1	1			1
Gronau 2014	1	1	1	1	1	1	1	1		
Gronwald 2015	1	1	1		1	1	1			
Hecht 2014		1	1		1	1	1	1		1
Hesseler/Görtz 2009	1		1		1		1		1	1
Hesseler/Görtz 2010	1	1	1		1	1	1		1	
Jacob/Doeffinger 2008	1	1	1		1	1	1			
Jungebluth 2013	1	1			1	1	1		1	1
Kees 2015	1	1	1		1	1	1	1	1	
Kurbel 2013	1	1	1		1	1	1			1
Lanning 2009	1	1			1		1		1	1
Leiting 2012	1	1	1		1	1	1	1	1	
Mathieu/Breuer 2014	1	1			1	1				
Mertens 2013	1				1		1		1	1
Monk/Wagner 2013	1	1	1		1		1			1
Okunbowa 2015	1	1	1					1		
Osterhage 2014	1	1	1		1	1	1	1	1	
Shub/Karni 2010	1		1			1	1			
Weber 2012	1		1	1	1	1	1		1	
Summe	24	18	20	3	23	17	22	7	12	8

Das nahezu von allen Autoren erwähnte Kernkonzept ist die Geschäftsprozessunterstützung. Fast ebenso häufig werden die ERP-Systeme als Standardsoftware klassifiziert. Als drittes tritt der Aspekt der Integration hervor, durch die sich die ERP-Systeme von anderen IT-Systemen abgrenzen. Sie kann somit als Herausstellungsmerkmal angesehen werden.

Die Verwaltung von unternehmensrelevanten Informationen bzw. Daten wird ebenfalls von einem Großteil der Autoren betont. Gronau erwähnt sie als minimalen Integrationsumfang, der bei ERP-Systemen mindestens gegeben sein muss (vgl. Gronau 2014, 4 f.). Bei Hesseler und Görtz ermöglicht eben diese Datenhaltung die unternehmensweite Planung, Steuerung und Kontrolle (vgl. Hesseler/Görtz 2010, 5 f.).

Danach folgt die Eigenschaft, dass sich ein ERP-System aus Komponenten (Modulen, Programmen, Teilen) zusammensetzt. Die in der Literatur als klassisch bezeichneten Bereiche sind das Finanzwesen, die Logistik, das Personalwesen und die Produktion (vgl. Hesseler/Görtz 2010, 19). Sie richten sich an den betrieblichen Funktionsbereichen eines Unternehmens aus.

Als nächstes werden die Lebenszyklusphasen der ERP-Systeme von der Systemauswahl über die Einführung bis hin zum Betrieb aufgegriffen. Sowohl bei Gronau 2014 und Hesseler und Görtz 2010 als auch bei Weber 2012 werden diese Phasen beschrieben. Inbegriffen ist hierbei auch ein Marktüberblick.

Mehr als die Hälfte der Autoren heben diese sechs Aspekte hervor und sie werden als die Kernkonzepte der ERP-Systeme eingestuft. Ein weiterer Faktor mit immerhin zwölfmaliger Nennung ist die Planungsfunktionalität und hierbei insbesondere die Betonung einer über die Planung hinausgehenden Aufgabenunterstützung durch ERP-Software. ‚Enterprise Resource Planning‘ suggeriert unzutreffend, dass alleinig die Planung von Bedeutung sei. Daher stellen einige Autoren heraus, dass auch die Durchführung, Steuerung und Kontrolle ermöglicht wird.

Als weiterer Gesichtspunkt ist die Unterstützung der Funktionsbereiche eines Unternehmens durch die ERP-Systeme anzuführen. Auch wenn dieser nicht häufig genug Erwähnung findet, um ihn als Kernkonzept zu bezeichnen, so sind die Funktionsbereiche ein Kriterium, nach dem sich die Module der ERP-Software gliedern.

Den Schluss bilden zum einen die Ressourcen eines Unternehmens (Produkte, Maschinen, Menschen etc.), die durch die ERP-Systeme verwaltet werden, zum anderen stellen wenige Autoren die Architektur der ERP-Systeme heraus. Der Schichtenaufbau mit der Datenbank, dem Applikationskern und der Benutzeroberfläche wird beschrieben.

Abbildung 3 fasst die von den Autoren mehrheitlich genannten Kernkonzepte der ERP-Systeme in einer Übersicht zusammen.

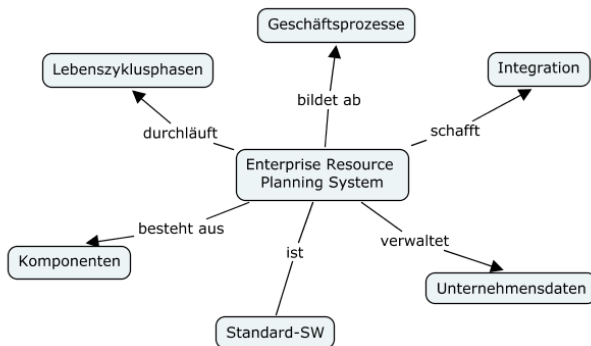


Abbildung 3: Kernkonzepte des Begriffs der ERP-Systeme (eigene Darstellung)

Die konstitutiven Aspekte, die sich aus dem Fachkonzept ableiten lassen, werden an späterer Stelle erneut aufgegriffen. Beispielsweise werden die Lernschwellen des ERP-Verständnisaufbaus mit dem Fachkonzept abgeglichen (siehe Kapitel 4.4). Ebenso wird bei den Vorstellungen zu ERP-Systemen geprüft, ob sich diese mit den Kernkonzepten in Verbindung bringen lassen (siehe Kapitel 5.1).

2.1.2 Stand der Forschung zu ERP-Systemen

2.1.2.1 Perspektiven auf ERP-Systeme

ERP-Systeme stellen ein interdisziplinäres Forschungsfeld dar (vgl. Schlichter/Krammergaard 2010, 510). Erste Veröffentlichungen sind ab Mitte der 90er Jahre zu finden (z.B. Plattner 1996, Davenport 1996). Damals war der Begriff ‚Enterprise Resource Planning‘ ein neues Phänomen. Überwogen zu Beginn die Veröffentlichungen auf Konferenzen, so wird die ERP-Software heutzutage sowohl in wissenschaftlichen

Journals und praxisnahen Fachzeitschriften als auch auf Konferenzen und Kongressen thematisiert (vgl. Estves/Bohorquez 2007, 389). Darüber hinaus veröffentlichen die ERP-Hersteller produktspezifische Informationen.

Um sich einen Überblick über die Publikationen zu verschaffen, kann man sich der Bibliographien zu ERP-Systemen bedienen. Zu nennen sind beispielsweise Esteves und Pastor 2001 oder Esteves und Bohorquez 2007. Erstere untersuchen den Zeitraum von 1997 bis 2000, Esteves und Bohorquez 2007 beleuchten die Periode von 2001 bis 2005. Eine weitere Literaturübersicht stammt von Moon 2007. Neuere Bibliographien gibt es von Addo-Tenkorang und Helo aus dem Jahr 2011 und von Schlichter und Kraemmergaard aus dem Jahr 2010, die die Jahre 2000 bis 2009 analysieren. Eine neue Bibliographie von Eden, Sedera und Tan wurde im Jahr 2014 veröffentlicht und baut auf dem Kategoriensystem von Esteves und Bohorquez auf.

Darüber hinaus gibt es Literaturüberblicke zu ERP-Systemen, die einen spezifischen Blickwinkel einnehmen. Grabski, Leech und Schmidt 2011 überprüfen die Veröffentlichungen zu ERP-Systemen, um daraus Hinweise für die Zukunft der Buchführungssysteme abzuleiten. Shaul und Tauber 2013 beschäftigen sich mit Studien und Publikationen zur Erforschung kritischer Erfolgsfaktoren im Kontext der ERP-Systeme. Abugabah und Sanzogni 2010 erörtern in einem kurzen Beitrag Literatur zum Einsatz von ERP-Systemen im Hochschulumfeld.

Die folgende Grafik (siehe Abbildung 4) kategorisiert die wichtigsten Themen der Veröffentlichungen zu ERP-Systemen. Das Projektmanagement wird in der Literatur am stärksten diskutiert. Gefolgt davon sind betriebswirtschaftlich oder technologisch orientierte Beiträge (vgl. Schlichter/Kraemmergaard 2010, 504; Eden/Sedera/Tan, 44 f.), die im späteren Verlauf dieser Arbeit vertiefend aufgegriffen werden, wenn die Entwicklungen auf dem Gebiet der ERP-Systeme behandelt werden (siehe Kapitel 2.1.3).

Der Bereich des Lernens und Lehrens wird in der Literatur im Verhältnis nur wenig betrachtet (vgl. Schlichter/Kraemmergaard 2010, 504; Eden/Sedera/Tan, 44 f.); er ist für die vorliegende Dissertation jedoch von hoher Relevanz. Publikationen des Lehrkontexts werden aus diesem Grund sowohl in diesem Kapitel vorgestellt, als auch in Kapitel 8.2 aufgegriffen, wenn existierende Lehransätze zu ERP-Systemen vorgestellt und beurteilt werden.

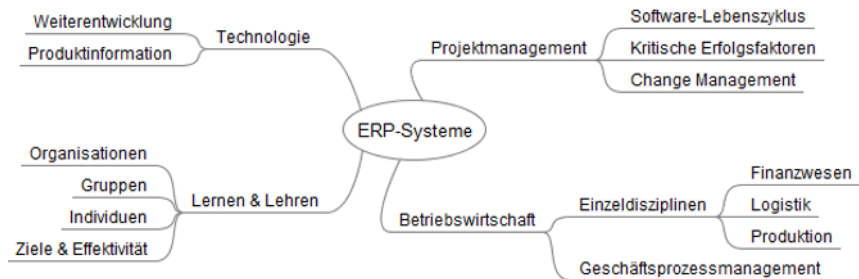


Abbildung 4: Themen der Veröffentlichungen zu ERP-Systemen (siehe Schneider 2017, 249)

Projektmanagement

Ein klarer Schwerpunkt bei den Veröffentlichungen zu ERP-Systemen wird auf das Projektmanagement und damit einhergehend auf die Phasen des Software-Lebenszyklus gelegt (vgl. Eden/Sedera/Tan 2014, 44). Man beschäftigt sich mit den Schritten im Softwareauswahl-Prozess, die eine generelle Entscheidung für oder gegen die Einführung sowie eine Analyse des Marktes oder auch Kriterienkataloge für eine Produktentscheidung umfassen (vgl. Eden/Sedera/Tan 2014, 51). Die Projektphasen betreffen vor allem die Implementierung und Nutzung der ERP-Software. Da große Unternehmen mehrheitlich bereits ein ERP-System im Einsatz haben, befassen sich neuere Publikationen mit der Einführung in kleinen und mittelständischen Betrieben oder in wachsenden Märkten (vgl. Eden/Sedera/Tan 2014, 58).

In Abbildung 4 ist das Thema der kritischen Erfolgsfaktorenforschung separat aufgeführt. Unterschiedliche Autoren beschäftigen sich mit der Frage nach den entscheidenden Kriterien für den Erfolg und/oder Misserfolg einer ERP-Einführung (vgl. Shaul/Tauber 2013, 55:2). Hierbei ist zu erwähnen, dass der Punkt Training zu den wichtigen Erfolgsfaktoren einer gelungenen ERP-Einführung gezählt wird (z.B. bei Finney/Corbett 2007, 338 f. oder Žabjek/Kovačič/Štemberger 2009, 592). Diese Tatsache unterstreicht die Relevanz der vorliegenden Dissertation.

Ebenfalls vertreten sind Veröffentlichungen zum Change Management, die sich den ERP-Systemen aus einer organisatorischen Perspektive nähern. Es wird erörtert, wie sich eine Einführung auf Organisationen auswirkt und wie die damit einhergehenden Veränderungen vorbereitet und begleitet werden können (z.B. bei Aladwani 2001; Foster/Hawking/Stein 2004 oder Lee/Lee 2004).

Betriebswirtschaft

Ein weiterer Themenbereich sind Veröffentlichungen zu ERP-Systemen im Licht spezifischer betriebswirtschaftlicher Teildisziplinen. Während Eden, Sedera und Tan 2014 die Betriebswirtschaft in der Kategorisierung ihrer Bibliographie nicht abbilden, kommen Schlichter und Kraemmergaard 2010 zu dem Ergebnis, dass aus den Fachrichtungen der Logistik und Produktion die meisten Publikationen zu ERP-Systemen hervorgehen. Auch das Rechnungswesen wird als relevant erachtet (vgl. Schlichter/Kraemmergaard 2010, 501).

Neben wissenschaftlichen Veröffentlichungen finden sich zahlreiche Artikel zu ERP-Systemen in praxisnahen Fachzeitschriften (z.B. Logistik Heute, productivITy oder Industrie 4.0 Management). Die Neutralität der Herausgeber ist hierbei im Einzelfall zu prüfen. So gibt es Fachzeitschriften, die von der Anwendercommunity bestimmter Softwarehersteller geprägt sind (z.B. Das E-3 Magazin von der SAP-Community).

Die im Rahmen dieser Dissertation durchgeführten Studien und Ergebnisse nähern sich den ERP-Systemen aus einem allgemeinen betriebswirtschaftlichen Blickwinkel ohne eine spezifische Disziplin zu fokussieren.

Die Publikationen im Bereich des Geschäftsprozessmanagements wurden ebenfalls in die Betriebswirtschaft eingeordnet, da Geschäftsprozesse betriebswirtschaftliche Inhalte abbilden. Es geht hier vor allem um Aspekte der Modellierung und der Übertragung modellierter Prozesse in die Applikationslogik der ERP-Systeme (z.B. Al-Mudimigh 2007 oder Dreiling et al. 2008).

Technologie

Neben der betriebswirtschaftlichen Sicht gibt es des Weiteren technisch orientierte Veröffentlichungen. Im wissenschaftlichen Umfeld beschäftigt man sich mit der herstellerunabhängigen, technologischen Weiterentwicklung. Da viele dieser Entwicklungen nicht nur für ERP-Systeme, sondern generell auf Informationssysteme zutreffen,

ist die Anzahl ERP-spezifischer, wissenschaftlicher Artikel verglichen zu anderen Veröffentlichungskategorien etwas geringer (vgl. Schlichter/Kraemmergaard 2010, 504; Eden/Sedera/Tan 2014, 44).

Einige Artikel werden an späterer Stelle in Kapitel 2.1.3 bei der Vorstellung technologischer und betriebswirtschaftlicher Neuerungen erwähnt. In diesen Bereich fällt beispielsweise die Veröffentlichung von Grabot et al. 2013 zur Integration von Web 2.0-Elementen in ERP-Systeme. In der Kategorie der Veröffentlichungen zur technologischen Sicht sind darüber hinaus praxisnahe Publikationen der ERP-Hersteller selbst vertreten, die Informationen zu ihren jeweiligen Produkten herausgeben.

Lernen und Lehren

Publikationen über das Lernen und Lehren von ERP-Systemen sind für die vorliegende Arbeit sehr relevant. Eden, Sedera und Tan bedauern die geringe Menge an Veröffentlichungen und betrachten dies vor dem Hintergrund eines zunehmenden Einsatzes von ERP-Systemen in der Hochschullehre als kritisch (vgl. Eden/Sedera/Tan 2014, 67). Auch bei Schlichter und Kraemmergaard fallen nur 3% der analysierten Veröffentlichungen zu Lehrthemen an (vgl. Schlichter/Kraemmergaard 2010, 512). Ein Bedarf an weiteren Studien ist durchaus gegeben.

Die Veröffentlichungen variieren hinsichtlich der Perspektive. Eine erste Unterkategorie beschäftigt sich mit dem Lehren und Lernen in Organisationen im Kontext von ERP-Einführungen. Unter dem Begriff des Wissensmanagements beschäftigt man sich mit den Fragen, wie das Wissen geteilt und verwaltet werden kann, welche Faktoren den Wissensaufbau beeinflussen oder wie der Prozess des Wissenstransfers in Organisationsteams vonstattengeht (z.B. Jones/Cline/Ryan 2006; Ke/Wei 2006; Kotlarsky/Fenema/Willcocks 2008; Topi/Lucas/Babaian 2006).

Ein weiterer Aspekt im Organisationsumfeld betrachtet Schulen und Hochschulen. Pongratz 2012 entwickelt ein Vorgehensmodell für die Implementierung der ERP-Systeme in den Unterricht an beruflichen Schulen. Getsch und Preiss 2003 schlagen vor, anhand von Modellunternehmen die Funktionen eines ERP-Systems zu lehren und dies als durchgängiges didaktisches Konzept für den Wirtschaftsunterricht zu nutzen (vgl. Schauer/Frank 2014, 10). Pongratz, Tramm und Wilbers 2009 widmen dem ERP-

Einsatz an beruflichen Schulen darüber hinaus einen Sammelband. Darin enthalten ist eine Kategorisierung in die Formen:

- Illustrativer Einsatz der ERP-Systeme
- Sequentieller Einsatz über Aufgaben geringer Komplexität
- Projekt- oder fallorientierter Einsatz
- Komplexer Einsatz über Lernfirmen (vgl. Pongratz 2009, 118 f.).

Schauer und Frank 2014 beklagen insgesamt den Mangel an konkreten Lehrkonzepten der Wirtschaftsinformatik-Didaktik für den schulischen Bereich (vgl. Schauer/Frank 2014, 6). Neue Veröffentlichungen zeigen vorhandenes Interesse an ERP-Systemen im schulischen Unterricht. Frötschl 2015 entwickelt in seinem Buch ein ERP-gestütztes Unterrichtsarrangement für den Fachbereich des Einzelhandels.

Im Bereich der Hochschulen berichten Cannon et al. 2004 über ihre Erfahrung, die mit der Nutzung des ERP-Systems zur Integration des Curriculums an einer Hochschule gemacht wurden, indem fächerübergreifend mit dem System gelehrt wird. Die Artikel von Beccerra-Fernandez, Murphy und Simon 2000 und Watson und Schneider 1999 behandeln ebenfalls die Frage, wie ERP-spezifische Inhalte in Hochschulkurse integriert werden können. McComb und Sharifi 2002 beschreiben die Auswahl und die Verwendung eines ERP-Systems für die Lehre des Finanzwesens an einer Hochschule. Hawking, McCarty und Stein 2004 kategorisieren die bestehenden ERP-Curricula in:

- ERP-Trainings, die sich auf die Handhabung eines spezifischen ERP-Tools konzentrieren;
- Kurse, die den Schwerpunkt auf die Geschäftsprozesse im ERP-System legen;
- Kurse zu Informationssystemen, bei denen ERP ein Teil davon sein kann;
- Kurse zu ERP-Systemen, wobei es um die Vermittlung genereller Konzepte geht;
- Hybridlösungen.

Ebenfalls in diesen Themenbereich gehören die Studien von Gable und Rosemann 1999, Rosemann und Maurizio 2005 oder Leyh 2012. Sie analysieren den Einsatz von ERP-Software an Hochschulen und geben Einblicke in eingesetzte Software-Produkte oder angewandte Lehrmethoden. Zuletzt fallen in diese Unterkategorie Publikationen,

die den Reifegrad der Hochschullehre beurteilen (vgl. Antonucci et al. 2004, Hawking/McCarthy/Stein 2004).

Eine zweite Unterkategorie beschäftigt sich mit dem Lehren und Lernen von ERP-Systemen auf der Gruppen- bzw. Kurs- oder Klassenebene. Hierbei geht es in erster Linie um die Ausgestaltung der Lehre von ERP-Systemen für Studierende und Schüler. An dieser Stelle sind die Veröffentlichungen rund um Léger zu nennen (z.B. Léger 2006 und Léger et al. 2011), die ein Simulationsspiel für die Lehre von ERP-Systemen beschreiben. Als weitere Beispiele beschäftigen sich Adelsberger et al. 1999 und Konstantinidis et al. 2010 mit Planspielen in der ERP-Lehre.

Eine stark vertretene Lehrmethode ist die Durchführung von Fallstudien an einer ERP-Software; Winkelmann et al. 2012 oder Lee, Chen und Yang 2006 veröffentlichten zu diesem Ansatz. Szendrei et al. 2010 beschreiben den Einsatz einer Fallstudie in der Hochschullehre, die durch ein LEGO-Labor als Modell unterstützt wird. Bei Davis und Comeau 2004 wird das Konfigurieren eines eigenen Unternehmens behandelt.

Weitere beschriebene Lehrmethoden sind das problembasierte Lernen (z.B. Winkelmann/Leyh/Frick 2010 und Draijer/Schenk 2004) oder die Projektmethode (z.B. Büsch/Nissen/Schmidt 2010). Baumeister, Harrer und Sträßer 2010 beschreiben die Kombination der Methoden des integrierten Frontalunterrichts und einer anschließenden Transferaufgabe zur schriftlichen Ausarbeitung.

Da die ERP-Hersteller ein Interesse am Einsatz ihrer Software im Lehrumfeld bekunden (vgl. Winkelmann/Leyh/Frick 2010, 1626), stellen auch sie praxisnahe Lehrmaterialien zur Verfügung. Außerdem ermöglichen sie den Hochschulen einen kostenreduzierten Systemzugang, um den Einsatz ihres Produktes an Hochschulen zu fördern (z.B. das Microsoft Academic Alliance-Programm).

Als dritte Unterkategorie existieren wenige Veröffentlichungen, die das Lehren und Lernen von ERP-Systemen aus der Sicht von Individuen analysieren. So untersuchen Gravill und Compeau 2008 das selbstgesteuerte Lernen beim Einsatz von webbasierten Trainingsumgebungen im Zusammenhang mit ERP-Systemen.

Ein weiteres Beispiel sind Karuppan und Karuppan 2008. Sie thematisieren mentale Modelle von Super Usern und überprüfen die Erosion des Gelernten aufgrund der zeitlichen Lücke zwischen dem Training und der tatsächlichen Einführung des ERP-

Systems. Allerdings geht es den Autoren nicht um die explorative Erhebung und Beschreibung von mentalen Modellen, sondern sie prüfen die Probanden mit Hilfe eines quantitativen, standardisierten Online-Tests. Das Testsystem ermittelt basierend auf den Antworten die Güte des mentalen Modells (vgl. Karuppan/Karuppan 2008, 36).

Einige der Autoren empfehlen konkrete Inhalte für die Lehre der ERP-Systeme (Boykin/Martz 2004; Cannon et al. 2004; Johnson et al. 2004), aber nur wenige beschäftigen sich mit der Festlegung ERP-spezifischer Lehrziele. Bekannt ist das Technology Acceptance Model (TAM) von Davis 1989, das sich allgemein mit Faktoren der Akzeptanz und Nutzung von Informationssystemen beschäftigt und das auch im ERP-Umfeld Beachtung findet (vgl. Sternad/Bobek 2013, 407). Andere Autoren argumentieren, dass die Software einen hohen Stellenwert in der Praxis genießt und begründen damit die ERP-Systeme als Lehrgegenstand (z.B. Winkelmann et al. 2012, 526; Konstantinidis et al. 2010, 1709; Noguera/Watson 2004, 56 f.). Konstantinidis et al. 2010 verweisen darauf, dass die Vorbereitung von Lernenden auf die Berufswelt immer stärker in die Hochschulen einzieht (Konstantinidis et al. 2010, 1709). Es gibt jedoch auch Autoren, die ihre Lehrziele erwähnen und diese beispielsweise aus den Aufgaben der Wirtschaftsinformatik ableiten (vgl. Herzwurm/Mautsch/Schockert 2010) oder ohne ausführliche Begründung festlegen (vgl. Schwald 2010, 1724 f.).

Veröffentlichungen, die sich intensiver mit den Zielen der ERP-Lehre beschäftigen, werden in der vierten Unterkategorie der Lehrpublikationen subsumiert. Die Autoren dieses Gebiets erarbeiten Modelle für ERP-spezifisches Wissen oder Kompetenzen, die als Ziel für die Lehre angesehen werden (vgl. Boyle 2007, Kang/Santhanam 2003, Peslak/Boyle 2012). Veröffentlichungen dieses Bereichs werden in Kapitel 8.1 näher beschrieben, um sie den Studienergebnissen dieses Forschungsprojektes gegenüberzustellen.

Des Weiteren versuchen manche Autoren, den Erfolg von Lehrveranstaltungen zu messen. Nelson und Millet 2001 arbeiten mit einem Fragebogen zur Selbsteinschätzung des Wissensstands. Noguera und Watson 2004 befassen sich mit dem Produktionsprozess und messen den Lernfortschritt anhand von Wissensfragen und Systemübungen.

Aus den Darstellungen der Veröffentlichungen und insbesondere denjenigen zur Lehre der ERP-Systeme kann das Fazit gezogen werden, dass eine Betrachtung der unter-

schiedlichen Vorstellungen zu ERP-Systemen und die Erhebung individueller Lernprozesse, wie es in der vorliegenden Arbeit durchgeführt wird, ein bisher unbetretenes Feld darstellen.

2.1.2.2 Forschungsdesiderate für das Lehren und Lernen von ERP-Systemen

Als Desiderate für zukünftige ERP-spezifische Lehr- und Lernforschung wird ein Abgleich der Lehrinhalte mit den vom Arbeitsmarkt gewünschten Kenntnissen und Kompetenzen genannt. Ein anderes Beispiel ist die Entwicklung von Lehransätzen für Personen ohne Hintergrundwissen zu Informationssystemen. Außerdem folgern die Autoren, dass die Lehre stärker praxisorientiert ausgerichtet werden sollte, sprich ‚hands-on‘ (vgl. Eden/Sedera/Tan 2012, 66).

Im Forschungsdesign der vorliegenden Dissertation wird die Forderung der Praxisorientierung aufgegriffen. Es soll jedoch vermieden werden, dass die ERP-Lehre zur alleinigen Ausbildung für den Beruf umgestaltet wird. Vielmehr sollen die Lernenden konzeptionelle Strukturen aufbauen, die sich für die Praxis als anschlussfähig erweisen. Aus diesem Grund zielen die nachfolgenden Studien auf das konzeptionelle Verständnis von ERP-Systemen ab. Dass sich die Ergebnisse an der Praxis ausrichten wird sichergestellt, indem Experten aus dem Unternehmens- und Lehrumfeld herangezogen werden. Des Weiteren werden die ERP-Experten dazu befragt, welche Fähigkeiten und Kenntnisse sie sich von Hochschulabgängern im Umgang mit ERP-Systemen wünschen. Diese Antworten werden dem herausgearbeiteten Zielverständnis von ERP-Systemen gegenübergestellt (siehe Kapitel 8.1.3).

Bereits 2007 stellen Esteves und Bohorquez die Frage, wie Hochschulen sicherstellen möchten, dass die Lehre mit der technologischen Weiterentwicklung der ERP-Systeme mithalten kann (vgl. Esteves/Bohorquez 2007, 419). Im Rahmen dieses Forschungsprojekts wird der Zukunftsaspekt auf zweierlei Arten behandelt.

Auf der einen Seite werden die Charakteristika eines fundierten ERP-Verständnisses herausgearbeitet, welches als Zielpunkt für die Lehre festgesetzt wird. Dieses Verständnis zeichnet sich durch seine Abstraktion von produktspezifischen Systemgegebenheiten aus und fokussiert sich auf die konzeptionellen Lernstufen. Dieses Vorgehen

vermeidet ein sich ständig änderndes Lernziel, weil es nicht auf bestimmte Softwareversionen zugeschnitten ist und technische Neuerungen überdauert.

Auf der anderen Seite ist es wichtig, frühzeitig zu erkennen, falls grundlegende Änderungen in der ERP-Welt absehbar sind, die das konzeptionelle Zielverständnis beeinflussen könnten. Aus diesem Grund werden aktuelle Entwicklungen sowie deren potentielle Auswirkungen auf die Lehre der ERP-Systeme im folgenden Kapitel näher betrachtet. Die Ergebnisse werden am Ende der vorliegenden Arbeit dazu verwendet, die Zukunftsfähigkeit der in dieser Dissertation erarbeiteten ERP-Verständnisstufen zu überprüfen (siehe Kapitel 9.2).

2.1.3 Entwicklungen im ERP-Umfeld und potentielle Auswirkungen auf die Lehre

2.1.3.1 Relevanz von Neuerungen für die ERP-Lehre

An dieser Stelle werden aktuelle technologische und betriebswirtschaftliche Fortschritte im Umfeld der ERP-Systeme erläutert. Technologie und Betriebswirtschaft werden gemeinsam betrachtet, da sie sich oftmals gegenseitig bedingen (vgl. Plattner/Zeier 2011, XIII). So kann der Bedarf einer Abbildung neuer betriebswirtschaftlicher Konzepte eine Neuerung in der Technologie hervorbringen und umgekehrt kann ein technologischer Durchbruch neue betriebswirtschaftliche Möglichkeiten bieten. Ein Beispiel ist das Thema Industrie 4.0, das erst durch technologische Fortschritte wie das Internet der Dinge (siehe Kapitel 2.1.3.2) umsetzbar geworden ist.

Auch wenn sich diese Arbeit mit der Lehre auseinandersetzt, ist es notwendig, die technologischen und betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkte der ERP-Systeme zu beleuchten. Dies hat zwei Gründe: Erstens ist es unabdingbar, den Lehrgegenstand genau zu kennen. Zweitens bedeuten neue Entwicklungen möglicherweise veränderte Anforderungen an die Lehre, so dass dies zu überprüfen ist.

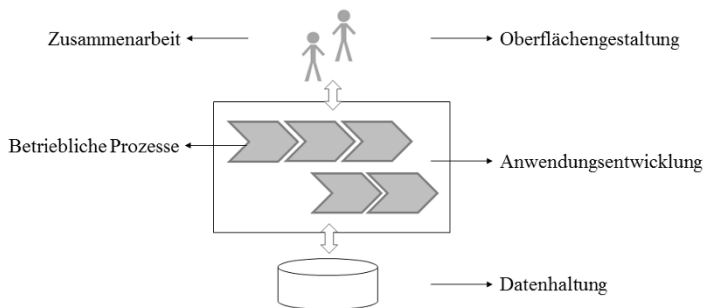


Abbildung 5: Einordnung der Neuerungen im ERP-Umfeld (eigene Darstellung)

Die wichtigsten Aspekte werden nun nacheinander erläutert. Abbildung 5 zeigt schematisch, wie sie sich den ERP-Systemen zuordnen lassen. Es gibt einerseits Neuerungen in der Oberflächengestaltung, der Anwendungsentwicklung und der Datenhaltung. Andererseits ändern sich betriebliche Prozesse und die Zusammenarbeit in der Unternehmenswelt. Alle diese Bereiche haben Auswirkungen auf die inhaltliche Arbeit mit den ERP-Systemen. Themen stark technologischer Ausrichtung, mit geringen Folgen für ERP-spezifische Funktionalitäten, werden nicht näher betrachtet (z.B. Cloud-Computing). Eine Diskussion der Auswirkungen auf die Lehre der ERP-Systeme schließt sich an die jeweiligen Abschnitte an.

2.1.3.2 Betriebswirtschaftliche und technologische Neuerungen

Neue Ansätze der Datenhaltung

Eine in der Literatur stark diskutierte Thematik, die auch auf die Arbeit mit den ERP-Systemen Einfluss nehmen wird, ist Big Data. Wie der Begriff bereits vermuten lässt, geht es um immense Größenordnungen an Daten, zu deren Speicherung herkömmliche IT-Infrastrukturen nicht ausreichen. Die Datenmengen im Sinne von Big Data liegen darüber hinaus in strukturierter und unstrukturierter Form vor und sind nicht statisch, sondern werden in einem kontinuierlichen Fluss generiert (vgl. Davenport 2014, 1).

Studien zufolge entstehen weltweit täglich 2,5 Trillionen Bytes an Daten (vgl. Besis/Dobre 2014, 4). Die Suchmaschine Google verarbeitet laut Veröffentlichungen

Hunderte von Petabytes monatlich und jede Minute werden 72 Stunden Videomaterial auf YouTube geladen (vgl. Chen et al. 2014, 2). Unendlich viele Daten allein führen nicht per se zu einem Fortschritt. Der Mehrwert entsteht dadurch, dass Daten eine Bedeutung erhalten, so dass sie also trotz unterschiedlicher Strukturen verarbeitet und zeitnah interpretiert werden können.

Die Herausforderung liegt auf technologischer Seite, da der Mix aus strukturierten und unstrukturierten Formaten für eine herkömmliche relationale Tabellenspeicherung nicht mehr passend ist (vgl. Chen et al. 2014, 2). Die Entwicklung von Hauptspeicherdatenbanken (auch: in-memory Datenbanken) und spaltenbasierter Datenspeicherung ist ein vielversprechender, potentieller Schlüssel für den notwendigen technologischen Sprung, der seinerseits wiederum durch die zunehmende Verfügbarkeit und sinkenden Kosten für Hauptspeicherkomponenten möglich wird (vgl. Plattner/Zieger 2011, XIII). Mittlerweile können gesamte Firmendatenbanken im Hauptspeicher gelagert und mit einer enorm verbesserten Performance ausgewertet werden (vgl. Plattner/Zieger 2011, 1).

Dies nutzen die Unternehmen z.B. für neue Echtzeit-Datenanalysen direkt in den operativen ERP-Systemen, ohne damit die Systemleistung zu gefährden. Eine strikte Trennung von Systemen für den operativen Betrieb (die ERP-Systeme) und für die Analyse auf Vergangenheitswerten (klassische Data Warehouse-Systeme) kann überwunden werden und ermöglicht schnelle Entscheidungen auf aktuellen Daten (vgl. Plattner/Zieger 2011, 10).

Ein konkreter Anwendungsfall sind Preisanalysen. Informationen zu Produkten, Kunden, Verträgen, Rabatten usw. können in Echtzeit ausgewertet und Änderungen der Preise sowie deren Auswirkungen auf Absatzzahlen und den Gewinn können simuliert werden (vgl. Davenport 2014, 61). Als weiteres Beispiel gibt es Echtzeitanalysen für die Produktion, so dass Maschinenauslastungen und die Verfügbarkeit von Materialien ohne zeitliche Verzögerung zur Verfügung stehen (vgl. Heins 2014, 20).

Als letztes sei das Finanzwesen aufgeführt. Informationen aus der Buchhaltung und dem Controlling müssen nach verschiedenen Kriterien und Zeitaspekten (Tage, Wochen, Monate, ...) ausgewertet werden. War es bisher üblich, die Daten redundant zu

speichern, um die Zeitachsen abzubilden, so kann die Aggregation mit der in-memory-Technologie in Echtzeit vorgenommen werden (vgl. Plattner/Zeier 2011, 2).

In der Literatur wird der Hype um Big Data auch kritisch diskutiert. Beispielsweise bemängelt Davenport in seiner Abhandlung, dass einige Autoren von Big Data sprechen, obwohl es sich lediglich um verbesserte oder schnellere Datenanalysen handelt (vgl. Davenport 2014, 7 und 10). So kann man davon ausgehen, dass bei den oben aufgeführten Beispielen die Herausforderung fehlt, mit strukturierten und unstrukturierten Daten umgehen zu müssen, da z.B. die Preisdaten eines ERP-Systems bereits in strukturierter Form vorliegen. Auch die Frage, ab wann Datenmengen tatsächlich als groß bezeichnet werden können, ist nicht einheitlich zu beantworten (vgl. Davenport 2014, 7).

Auswirkungen auf die Lehre der ERP-Systeme:

Auch wenn die Abgrenzung von neuartigen Big Data-Analysen und deren Auswirkung auf die ERP-Systeme noch nicht unmittelbar greifbar sein mögen, so sind die Folgen der in-memory-Technologie umso deutlicher zu erkennen. Die Mitarbeiter in den Unternehmen der Zukunft werden mit mehr Daten konfrontiert werden, die es in Echtzeit zu interpretieren gilt. Wer neue Tendenzen frühzeitig erkennt und schneller handelt als der Mitbewerber, wird sich Marktvorteile sichern können.

Da Analysen aufgrund der leistungsfähigeren Hauptspeicherdatenbanken direkt in den ERP-Systemen ausgeführt werden können, weicht möglicherweise in Zukunft die Trennung zwischen dem Operativen und dem Analytischen – und somit der ausführenden Mitarbeiterrolle und der Entscheiderrolle – auf. Fischer, Wieland und Hilbert bestätigen diese Vermutung durch die Aussage, dass operative Produktionsprozesse in Zukunft „mit Entscheidungs-, Koordinierungs- und Kontrollfunktionen angereichert [werden]“ (Fischer/Wieland/Hilbert 2014, 168). Mit Hilfe der Echtzeitanalysen direkt im ERP-System kann der Mitarbeiter die Auswirkungen seiner Handlungen unmittelbar erkennen und zeitnah reagieren (vgl. Davenport 2014, 144).

Für die Lehre bedeutet es, dass man in Frage stellen muss, ob es Sinn ergibt, operative und analytische Tätigkeiten und Inhalte getrennt zu behandeln. Der zukunftsträchtigere Ansatz könnte sein, die operative Prozessausführung und Analyse der Auswirkungen im Zusammenspiel zu betrachten. Ein Lernender muss in der Lage sein, schnell zwi-

schen verschiedenen Aggregationsebenen zu springen, um einerseits den Verlauf und die Details eines Geschäftsablaufs zu verstehen und andererseits die aggregierten, multiperspektivischen Analysen zu interpretieren und im Sinne des Unternehmenszwecks zu entscheiden.

Außerdem hat die mögliche Verschmelzung von Ausführung und Entscheidung zur Konsequenz, dass es nicht genügt, Lernende auf die Ausführung ihrer Tätigkeiten mit der ERP-Software vorzubereiten, sondern dass Themen wie Entscheidungen zu treffen oder Probleme zu lösen an Gewicht zunehmen. Die Ausführungskompetenz wird somit ein Teil eines Kreislaufs von Ausführung, Überprüfung und Steuerung der Tätigkeiten und das bereits auf den unteren Hierarchiestufen.

Ein weiterer Aspekt ist der kompetente Umgang mit Daten. Nicht alle Daten, die vorhanden sind, sind aus ethischen oder anderen Gesichtspunkten auch auszuwerten. Und auch wenn man mit Hilfe von Big Data neue Muster in den Daten erkennt, gilt es, die Daten kritisch zu hinterfragen und nicht in eine blinde ‚Datengläubigkeit‘ zu verfallen.

Neue Ansätze der Zusammenarbeit

Die Nutzung sozialer Netzwerke wie Facebook, Twitter, Wikis usw. gehört mittlerweile wie selbstverständlich zum Alltag vieler Menschen. Auch in der Unternehmenswelt zieht Social Media ein, so dass man von Social Business bzw. Enterprise 2.0 spricht (vgl. Ulbricht 2010, 95; Rogge 2014, 47). Dabei geht Enterprise 2.0 über die reine Technologiesicht hinaus (vgl. Buhse 2010, 173 f.). Es geht um eine Entwertung von Hierarchien und Bürokratie bis hin zu einer neuen Autonomie und Flexibilität der Mitarbeiter (vgl. Klotz 2010, 9; Kolassa 2014, 50; Draheim/Felderer/Pekar 2014, 223).

Ein klassisches Beispiel für den Einsatz von sozialen Medien in Unternehmen ist das Wissensmanagement. Studien zufolge sind nur 4% des Wissens einer Firma in strukturierter Form vorhanden. Weitere 16% verbergen sich in E-Mail-Archiven, PowerPoint Präsentationen oder ähnlichen Dateien. Folglich liegt 80% des Wissens einer Organisation in den Köpfen der Mitarbeitenden verborgen und kann durch Social Media flexibler ausgetauscht werden (vgl. Buhse 2010, 173 f.). Eine andere Anwendungsoption ist die Vernetzung der Mitarbeiter mit ihren Geschäftspartnern.

Da ERP-Systeme in aller Regel das Rückgrat der Informationsverarbeitung eines Unternehmens darstellen, bietet sich eine Verschmelzung von Web 2.0-Komponenten und

ERP-Systemen an (vgl. Nowak/Kurbel 2014, 430). Heute ist dies oftmals so gelöst, dass kollaborative Softwarelösungen neben den Prozessautomatisierungslösungen existieren (vgl. Nowak/Kurbel 2014, 430; Draheim/Felderer/Pekar 2014, 223). Es gibt jedoch neue Ansätze, bei denen Social Media-Elemente in die ERP-Software integriert werden. Dies eignet sich beispielsweise, um die Kommunikation bei der Prozessdurchführung zu unterstützen. Draheim, Felderer und Pekar beschreiben anhand eines konkreten Anwendungsfalls, wie Social Media-Software die Workflow-Durchführung in einem ERP-System unterstützen kann (vgl. Draheim/Felderer/Pekar 2014, 225). Eine andere prototypische Integration von Web 2.0-Komponenten, wie Facebook, wird bei Kurbel und Nowak 2014 beschrieben.

Insgesamt gilt es zu bedenken, dass hinter beiden Technologien unterschiedliche Philosophien stehen. Während man im Web 2.0 als Anwender hohe Freiheitsgrade gewohnt ist, verfolgen ERP-Systeme strikte Prozessabläufe mit klar festgelegten Berechtigungen (vgl. Psipenta Software Systems 2013, 14). Andererseits könnten sich durch diese Gegensätzlichkeit Potentiale ergeben. Gerade weil die ERP-Systeme trotz ihrer Prozessunterstützung in einer Denkweise nach Funktionsbereichen verhaftet sind, kann Social Media helfen, diese zu durchbrechen und die Kommunikation über die Bereichsgrenzen hinweg zu fördern. Dies macht die Zusammenarbeit und die Abläufe effizienter und kann im Idealfall sogar die Innovationsfähigkeit erhöhen (vgl. Kolassa 2014, 51). Inwiefern soziale Medien tatsächlich bei den ERP-Systemen Einzug halten werden, wird sich erst in Zukunft zeigen.

Ein anderer Trend, der die Zusammenarbeit beeinflusst, ist das so genannte Mobile Business. Smartphones und Tablet PCs sind im Privatumfeld weit verbreitet und unter dem Stichwort ‚Bring your own device‘ wird der Einsatz verschiedener Endgeräte auch im Unternehmensumfeld ermöglicht (vgl. Fohrholz/Lambeck/Gronau 2014, 174). Um direkt auf die Welt der ERP-Systeme zu sprechen zu kommen, geht es darum, die Funktionen des Systems als Applikationen für mobile Endgeräte zur Verfügung zu stellen. Manche Hersteller bewerben dies als ‚ERP-System in der Westentasche‘ (vgl. Eplan Software & Service, 44). Die Verwendung mobiler ERP-Applikationen bietet sich insbesondere im Außendienst an (vgl. Fohrholz/Lambeck/Gronau 2014, 176). Service-Mitarbeiter können aktuelle Produkt- und Auftragsdaten direkt über ihr Smartphone

oder Tablet abrufen und ihre Reise- und Einsatzzeiten zur Echtzeit verbuchen (vgl. Heins 2014, 18).

Mit Hilfe von Social Media und mobilen Applikationen können Wachstumspotentiale realisiert werden, da Geschäftsprozesse schneller und produktiver ausgeführt werden können (vgl. Hincliffe 2010, 23).

Auswirkung auf die Lehre der ERP-Systeme:

Durch die Einbindung von Web 2.0-Elementen in ERP-Systeme oder durch mobiles Arbeiten ändern sich die darin abgebildeten Prozesse grundsätzlich nicht. Dennoch könnten sich Auswirkungen für die Lehre ergeben.

Beispielsweise helfen kollaborative Funktionen, die ERP-Lehre zu vereinfachen, indem das informelle Lernen im Prozess der Arbeit unterstützt wird. Fehlt dem Lernenden eine Information zum Umgang mit dem System, so kann Social Media bei der Suche nach einer Antwort helfen. Ob dies erfordert, dass die Funktionen technisch in das ERP-System eingegliedert werden, ist fraglich. Vielleicht wird die Hürde zur Nutzung der digitalen Netzwerke geringer, wenn diese integriert angeboten werden.

Auch wenn Social Media die Arbeit an der ERP-Software vereinfachen kann, bleibt es unvermeidbar, dass sich der Anwender ein grundlegendes Verständnis des Systems aneignet. Dieses gibt beispielsweise eine Orientierung, nach welchen Begriffen gesucht werden muss oder mit welchen organisatorischen Einheiten man sich austauschen soll. Fehlt diese Basis, dann wird Social Media als Einarbeitungshilfe nicht ausreichen.

Durch das zunehmende Angebot an Funktionalität in Form mobiler Applikationen wird den Anwendern das ERP-System zukünftig in verschiedenen Formaten begegnen. Zusätzlich zu der herkömmlichen Bedienoberfläche, mit der die Prozesse des Systems vollumfänglich ausgeführt werden können, werden die mobilen Apps einzelne Prozessteile herausgreifen und diese in vereinfachter Form anbieten. Für den Anwender wird damit weniger ersichtlich, dass er sich auf einem komplexen, integrierten ERP-System befindet und dass die Eingaben, die über das mobile Endgerät getätigt werden, Auswirkungen an vielen anderen Stellen des Gesamtsystems nach sich ziehen können. Dieses Bewusstsein muss durch die Lehre geschärft werden.

Neue Ansätze in den Produktionsprozessen

Mit Industrie 4.0 wurde ein Trendwort generiert, das derzeit in vielen Veröffentlichungen zu finden ist (vgl. Bauernhansl/Hompel/Vogelhäuser 2014, V). Ursprünglich handelt es sich bei Industrie 4.0 um eine Initiative der Bundesregierung, mit der sie die Industrie für die Zukunft wappnen möchte (vgl. Sontow/Schürmeyer 2014, 19). Es geht darum, Produktivitätssprünge zu realisieren, indem neue Technologien für Produktionsprozesse genutzt werden. Gerade in Hochlohnländern wie Deutschland ist ein Wachstum der Produktivität aufgrund technologischer Mittel von besonderer Bedeutung (vgl. Sontow/Schürmeyer 2014, 20).

Was die Nachfrage der Zukunft betrifft, geht man davon aus, dass mehr und mehr hochindividualisierte Produkte gefordert sein werden, so dass die Konsumenten auf ihre Bedarfe zugeschnittene Güter kaufen möchten (vgl. Bauernhansl 2014, 10). Diese Entwicklung hat zur Konsequenz, dass sich die Produktion einer wachsenden Komplexität gegenübersehen wird. Ein Beispiel aus der Automobilindustrie zeigt, dass die Vielfalt durch Elektromobilität, Leichtbau, regionalisierte und personalisierte Fahrzeuge usw. ansteigt (vgl. Bauernhansl 2014, 13).

Man ist sich im Klaren, dass die Deckung des zukünftigen Bedarfs nur durch eine Steigerung der Ressourceneffizienz realisiert werden kann (vgl. Bauernhansl 2014, 9). Es benötigt einen Umbruch, um diesen Herausforderungen entgegen zu treten. Hinter der Bezifferung ‚4.0‘ verbirgt sich eine Anspielung auf die erwünschte 4. industrielle Revolution auf Basis von Mobile Computing, Social Media oder Big Data – welche oben bereits thematisiert wurden – aber auch dem Internet der Dinge oder der Maschine-zu-Maschine-Kommunikation (vgl. Fritz 2014, 4).

Ziel ist eine Verschmelzung der digitalen und physischen Welt zu so genannten cyber-physischen Systemen (vgl. Fritz 2014, 4; Sontow/Schürmeyer 2014, 18 f.). Diese bezeichnen Objekte, Geräte, Produktionsanlagen, Gebäude usw., die mit einem eingebetteten System ausgestattet sind, das sie internetfähig und somit kommunikationsfähig macht. Cyber-physische Systeme sind in der Lage, Dienste zu nutzen und aufgrund ihrer Sensorik auf die Umwelt zu reagieren. Der Mensch kann diese Systeme steuern, sie können aber vor allen Dingen auch dezentral und autonom funktionieren (vgl. Bauernhansl 2014, 15 f.).

Cyber-physische Systeme können als Ausdehnung des schon länger existierenden Begriffs des Internets der Dinge verstanden werden (vgl. Bauernhansl 2014, 16). Beim Internet der Dinge erhalten Alltagsgegenstände eine virtuelle Präsenz. In einem sehr einfachen Fall wird z.B. ein Buch mit einem RFID-Chip ausgestattet und kann geortet werden. Es geht aber auch soweit, dass intelligente Objekte die Umwelt verstehen und darauf reagieren können (vgl. Bessis/Dobre 2014, 5). So könnte beispielsweise ein Arbeitsgerät realisieren, wann es von einem Mitarbeiter verwendet wurde und könnte aufgrund weiterer Informationen aus der Umwelt die Kosten für den Einsatz kalkulieren. Aus diesem Einsatzszenario wird bereits das Potential im Bereich ERP deutlich (vgl. Bessis/Dobre 2014, 5).

Mit Hilfe dieser neuen Ansätze wird eine Echtzeitplanung und -steuerung der Produktion ermöglicht. Die logistische Kette kann ohne Verzögerung mit Informationen versorgt werden und bei kritischen Situationen können unmittelbar Vorschläge zur Lösung gefunden werden (vgl. Fritz 2014, 10). Wie in einem Regelkreis könnten in einem ERP-System die Produktqualität, Produktkosten oder Durchlaufzeiten mit den Planwerten verglichen werden und bei Abweichungen könnte sofort reagiert werden (vgl. Sontow/Schürmeyer 2014, 20). Im Idealfall ist das System sogar lernfähig, so dass kritische Situationen vermieden werden könnten. So ist es möglich, dass eine Produktionsmaschine durch seine Sensoren selbständig Produktfehler feststellt und entscheidet, ob eine Reparatur eingeleitet wird, ob ein Mitarbeiter das Produkt prüfen muss oder ob es entsorgt wird (vgl. Sontow/Schürmeyer 2014, 18 f.).

Die Vision von Industrie 4.0 ist sehr reizvoll, jedoch ist davon auszugehen, dass sich ein Umbau über ca. 20 Jahre ziehen wird. Es ist also eher von einer Evolution als einer Revolution auszugehen (vgl. Sontow/Schürmeyer 2014, 20). Dennoch ist unbestritten, dass ein Wandel ohne Informations- und Kommunikationstechnologie undenkbar ist (vgl. Sontow/Schürmeyer 2014, 19). In der Literatur sind Stimmen zu finden, die die bedeutende Rolle der Technologie kritisch sehen. Während der Einsatz von ERP-Systemen die Automatisierung der Prozesse und Entscheidungen bereits vorangetrieben hat, werden mit Industrie 4.0 weitere Schritte in diese Richtung eingeleitet. Der große Unterschied der Philosophien liegt darin, dass die ERP-Systeme eine zentrale Steuerung vorsehen, während Industrie 4.0 eine dezentrale Steuerung ermöglicht (vgl. Bauernhansl 2014, 16). In diesem Zusammenhang wird diskutiert, ob die cyber-

physischen Systeme dem Menschen in letzter Konsequenz Entscheidungshoheit abnehmen werden.

Es gibt aber auch Autoren, die den Wandel nicht so drastisch sehen und daran festhalten, dass es nach wie vor eine zentrale Instanz zur Koordination von Mensch, Maschine und Werkstücken geben wird. Folgt man dieser Position, so wäre davon auszugehen, dass die ERP-Systeme als Unterstützer dieser zentralen Koordination auch weiterhin eine tragende Rolle spielen werden (vgl. Sontow/Schürmeyer 2014, 19).

Auswirkungen auf die Lehre der ERP-Systeme:

Industrie 4.0 hat das Potential, einschneidende Veränderungen auf die Arbeitswelt zu bewirken. Die Automatisierung der Produktionsprozesse wird eine neue Größenordnung annehmen und Tätigkeiten, die bisher von Menschen durchgeführt wurden, ersetzen. Arbeitsplätze, denen in erster Linie weniger komplizierte Vorgänge und Entscheidungen zugeordnet sind, sind am stärksten betroffen. Dieser Effekt ist heute bereits bekannt und wird sich durch Industrie 4.0 verstärken. Andererseits kann sich ein Mitarbeiter durch ein Denken auf einer höheren Abstraktionsebene, das ein effektives Beurteilen und Steuern ermöglicht, für den Arbeitsmarkt attraktiv halten (vgl. Bauernhansl 2014, 22). Systemisches und vernetztes Denken ist heute bereits ein entscheidender Faktor und wird zukünftig eine noch wichtigere Rolle spielen.

ERP-Systeme könnten unter Industrie 4.0 ihre Vormachtstellung einbüßen oder als zentrale Steuerungshilfe an Relevanz gewinnen. Es ist wichtig zu verstehen, dass die Tätigkeiten und Prozesse, die ein ERP-System unterstützt, auch weiterhin existieren werden. Jedes Unternehmen führt einen Vertriebsprozess oder Finanzbuchungen durch und soweit es sich aus heutiger Sicht beurteilen lässt, wird auch Industrie 4.0 daran nichts ändern.

Eine Schlussfolgerung für die Lehre der ERP-Systeme lautet, dass es wichtig ist, die ERP-Systeme nicht als losgelöstes, alleinstehendes System zu lehren, sondern deren Einbettung in einen größeren Kontext sicherzustellen. Das Verständnis von ERP-Systemen als Teil einer Systemlandschaft, muss vermittelt werden.

Neue Ansätze in der Anwendungsentwicklung

Wie aus den obigen Darstellungen hervorgeht, werden Vernetzungen für die Zukunft der ERP-Systeme immer wichtiger. Eine Position als alleinstehende Software mit einigen definierten Schnittstellen, wird den Anforderungen der kommenden Jahre nicht mehr gerecht werden. Flexibilität ist daher mehr denn je gefragt und dies spiegelt sich in neuen Wegen der Anwendungsentwicklung – wie den Process Driven Applications – wider.

Hierbei steht die Erkenntnis im Vordergrund, dass sich Unternehmen ganz besonders über die geschäftskritischen Prozesse von der Konkurrenz abheben und Innovationen dadurch realisieren können (vgl. Stiehl 2014a, 6 f.; Stiehl 2014b, ix). Mit prozessgesteuerten Anwendungen wird es möglich, die erfolgsrelevanten Abläufe von Anfang bis Ende in heterogenen IT-Systemlandschaften abzubilden und auszuführen (vgl. Stiehl 2014a, 12). Die Anwendungsentwicklung erfolgt dabei mit einer ‚Top-Down‘-Methode, die sich konsequent am fachlichen Prozess ausrichtet (vgl. Stiehl 2014a, 13). Vereinfacht dargestellt, soll der Fachbereich dazu in die Lage versetzt werden, seine Applikationen selbst zu entwerfen. Hierzu werden die gewünschten Prozesse in einer entsprechenden Modellierungssprache (wie zum Beispiel BPMN 2.0) mit der gesamten Ablauflogik modelliert und über eine Zwischenschicht werden die benötigten Daten, Objekte und Services aus den verschiedenen Quellsystemen durch die IT-Experten angebunden (vgl. Stiehl 2014a, 19; Stiehl 2014b, xi). Man entkoppelt also den Prozessablauf von der darunterliegenden ursprünglichen Applikation und erhofft sich dadurch eine steigende Flexibilität bei der Anwendungsentwicklung. Das ERP-System wäre in solch einem Szenario ein Quellsystem von vielen, das für übergreifende Prozesse herangezogen werden könnte.

Auswirkungen auf die Lehre der ERP-Systeme:

Wie beschrieben wurde, ist es in letzter Konsequenz die Idee, dass der Fachanwender eine tragende Rolle bei der Anwendungsspezifikation spielt, indem detaillierte Prozessmodelle der gewünschten Applikationslogik erstellt werden. Das Verständnis der Prozesse, deren Zusammenhänge und Auswirkungen ist hierzu notwendig. Spätestens bei der Verknüpfung der Prozessschritte mit dem jeweiligen ausführenden IT-System ist ein Wissen gefragt, das die IT-Experten besitzen. Das Besondere an den prozessbasier-

ten Anwendungen ist, dass IT und Fachbereich mit einem gemeinsamen Prozessmodell arbeiten sollen, was eine sehr enge Zusammenarbeit beider Gruppen erfordert (vgl. Stiehl 2014b, 47).

Dass die Geschäftsprozesse einen wichtigen Bestandteil bei der Lehre der ERP-Systeme darstellen, ist naheliegend. Betrachtet man den neuen Ansatz zur Applikationsentwicklung, so scheint es sinnvoll, die Abbildung der Prozesse im System mit hoher Priorität zu behandeln. Modellierungssprachen wie die BPMN können in der Lehre dazu genutzt werden, die Brücke vom Geschäftsprozess zu deren Abbildung im IT-System und umgekehrt zu schlagen.

Neue Ansätze der Oberflächengestaltung

Den ERP-Systemen eilt der Ruf voraus, dass sie schwer zu erlernen seien. Die Komplexität des Systems und die Vielfalt der darin abgedeckten Funktionen, spiegeln sich auch in den Systemoberflächen wider. Neueinsteiger fühlen sich von den verschiedenen Optionen in der Anwendung zu Beginn häufig erschlagen (vgl. Sotow/Schürmeyer 2014, 20; Piazzolo/Promberger 2009, 19).

Die ERP-Hersteller sehen sich steigenden Ansprüchen ihrer Anwender gegenüber. Mobile Applikationen für Smartphones, Tablets usw. zeigen, wie Funktionalität schlank zur Verfügung gestellt werden kann. Der Druck ist zu spüren und führt zu verstärkten Bemühungen, die ERP-Bedienung intuitiver zu gestalten (vgl. Küll 2013).

Von der neuen Oberflächengestaltung erhoffen sich die Hersteller neben einer Erhöhung des Firmenimages auch Kostensenkungen aufgrund sinkender Supportanfragen (vgl. Piazzolo/Promberger 2009, 20). Auf Seiten der Unternehmen, die ERP-Systeme einsetzen, soll die verbesserte Benutzerfreundlichkeit die Arbeitsproduktivität erhöhen. Außerdem ist es der Wunsch, dass Kosten für teure Anwenderschulungen reduziert werden können (vgl. Piazzolo/Promberger 2009, 20).

Auswirkungen auf die Lehre der ERP-Systeme:

Der Trend zu intuitiv bedienbaren ERP-Systemen hat das Ziel, den Aufwand für das Erlernen der Software zu reduzieren. Im Idealfall käme ein Anwender ganz ohne eine Systemschulung mit den Funktionalitäten und deren Bedienung zurecht. Winkelmann et al., die den Einsatz einer schlanken ERP-Lösung für die Lehre evaluieren, bestätigen diesen Effekt (vgl. Winkelmann et al. 2012, 512).

Die Lehre der ERP-Systeme wird dennoch nicht obsolet werden. Analog zu dem Trend von social ERP sind unterschiedliche Phasen des Lernens zu betrachten. Während eine erhöhte Benutzerfreundlichkeit das Arbeiten mit der Software tatsächlich ohne Anwenderschulung möglich machen könnte, ist ein konzeptionelles Verständnis der ERP-Systeme nach wie vor notwendig, um die im System abgebildeten Prozesse, Strukturen und Abhängigkeiten zu begreifen.

2.1.3.3 Kategorisierung der Auswirkungen auf die Lehre der ERP-Systeme

Die obigen Ausführungen zu den Folgen der betriebswirtschaftlichen und technologischen Entwicklungen für die Lehre der ERP-Systeme werden an dieser Stelle in tabellarischer Form zusammengefasst. Die Übersicht wird in drei Kategorien unterteilt. Eine Gruppe bilden die Auswirkungen auf den Umgang mit den konkreten ERP-Produkten. Die zweite Kategorie bezieht sich auf die Lehre des konzeptionellen Verständnisses der ERP-Systeme. Als letztes werden darüberhinausgehende Effekte gelistet.

Tabelle 2: Kategorisierung zukünftiger Anforderungen an die Lehre der ERP-Systeme (eigene Tabelle)

Der Umgang mit ERP-Produkten	Konzeptionelles Verständnis von ERP-Systemen	Über das Verständnis der ERP-Systemen hinausgehendes Verständnis
Nutzung von Social Media, um das Erlernen der Software zu unterstützen. ----- Trainingsbedarf durch intuitive Bedienung verringern.	Verständnis der operativen Details und aggregierten Analysen als Basis für schnelle, gute Entscheidungen miteinander vereinen. ----- Geschärftes Bewusstsein für die Auswirkungen der eigenen Handlungen, auch wenn die Systemoberfläche simpel und losgelöst wirkt. ----- ERP-Systeme als Teil einer größeren Systemlandschaft verstehen.	Umgang (auch kritischer) mit großen Datenmengen. ----- Auswirkungen von Handlungen erkennen und Entscheidungen treffen. ----- Systemisches, vernetztes Denken. ----- Prozessdenken und Prozessmodellierung.

Eine Ausbildung für ein operatives Arbeiten mit einer konkreten ERP-Software stellt keinen Bereich der vorliegenden Arbeit dar, da die Zielsetzung auf das Erlangen eines konzeptionellen Verständnisses ausgerichtet ist. Bei der dritten Kategorie (rechte Spalte in Tabelle 2) ist zu erkennen, dass ein Verständnis auf einem hohen Abstraktionsniveau gefordert ist oder mitunter auch ethische Aspekte eine Rolle spielen (z.B. Umgang mit Daten). Da die Auswirkungen der zweiten Kategorie einen klaren Bezug zu ERP-Systemen aufweisen und sich auf das konzeptionelle Verständnis der ERP-Systeme stützen, wird diesen im weiteren Verlauf dieser Forschungsarbeit die größte Priorität zugeschrieben. Das später entwickelte Zielverständnis von ERP-Systemen muss sich in erster Linie an den in der mittleren Spalte der Tabelle aufgeführten Zukunftsaspekten messen lassen.

2.2 Hintergründe zum Conceptual Change und der Phänomenographie

2.2.1 Bedeutung der Lerntheorien für die Ableitung der Forschungsmethodik

Ein Herausstellungsmerkmal dieser Dissertation liegt in dem eigens konzipierten Forschungsdesign. Anstelle der Anwendung existierender Ansätze, wurde das Vorgehen auf Basis ausgewählter Lerntheorien neu entwickelt und ist somit auf den Forschungsgegenstand und die Forschungsfragen zugeschnitten. Die Ausarbeitung der Methodik wird in Kapitel 3 beschrieben. Maßgeblich sind einerseits der Conceptual Change und andererseits die Phänomenographie.

Die Conceptual Change-Forschung definiert das Lernen als eine Veränderung von teilweise sehr robust vorliegenden Wissensstrukturen (vgl. Vosniadou 2013a, 1). Dieser Ansatz betrachtet den Prozess des Lernens und wird für die Erforschung der Verstehensstufen von ERP-Systemen von Bedeutung sein.

Die Phänomenographie ist eine originär didaktisch ausgerichtete Theorie (vgl. Murmann 2008, 188) und betrachtet das Lernen als Veränderung von Wahrnehmungsstrukturen. Die Vorstellungen von Lernergruppen werden analysiert, um diese für den Unterricht zu nutzen. Ergebnisse phänomenographischer Studien werden in Form von Be-

schreibungskategorien gruppiert und münden in so genannten Ergebnisräumen, welche die Beschreibungskategorien miteinander in Beziehung setzen (siehe Kapitel 2.2.3).

Im Folgenden wird auf beide Forschungsansätze näher eingegangen. Der Hintergrund der Lerntheorien und die damit einhergehenden Methoden werden aufgeführt. Des Weiteren wird ein Überblick der Forschungsarbeiten zu ökonomischen und informationstechnologischen Sachverhalten gegeben. Es werden Möglichkeiten und Grenzen aufgezeigt, so dass das eigene methodische Vorgehen daraus entwickelt werden kann.

2.2.2 *Der Forschungsansatz des Conceptual Change*

2.2.2.1 *Grundzüge des Conceptual Change*

Der Conceptual Change-Ansatz steht dem Konstruktivismus nahe (vgl. Vosniadou 2007, 1). Er basiert auf der Annahme, dass ein Lernender kein unbeschriebenes Blatt ist, sondern stets sein Vorwissen – seine ‚preconceptions‘ – oder sein Alltagswissen – die ‚naive conceptions‘ – in sich trägt (vgl. Chi/Roscoe 2002, 3). Im Konstruktivismus wird davon ausgegangen, dass man das Vorwissen dazu nutzen kann, neue Wissensstrukturen daran anzuknüpfen (vgl. Vosniadou 2013b, 25).

Was der Conceptual Change in seiner Ursprungsform besonders in den Fokus rückt, ist das falsche Vorwissen, die so genannten ‚misconceptions‘ (vgl. Chi/Roscoe 2002, 3). Gerade wenn es darum geht, komplexe und nicht intuitive Wissensinhalte zu erlernen, so kann sich das falsche Vorwissen als äußerst robust erweisen und es gestaltet sich als schwierig, dieses zu durchbrechen und zu korrigieren (vgl. Vosniadou 2013a, 1; di-Sessa 2013, 31). Gelingt eine Veränderung der Wissensstrukturen, so findet ein Konzeptwandel und somit der ‚Conceptual Change‘ statt. Für Lehrpersonen stellt sich die Frage, wie dieser Prozess besser verstanden und durch die Lehre adäquat unterstützt werden kann.

Die Wurzeln des Conceptual Change-Ansatzes führen sowohl auf die Entwicklungspsychologie als auch auf die Wissenschaftsphilosophie zurück. In seinem 1962 veröffentlichten Buch ‚The Structure of Scientific Revolutions‘ kritisiert der Wissenschaftsphilosoph Thomas Kuhn die bis dato gängige positivistische Sichtweise. Diese erklärt den Veränderungsprozess von Theorien damit, dass es einen neuen Erklärungsansatz

gibt, in den bisherige integriert werden können oder dass sich Theorien durch die Ausweitung ihres Geltungsbereichs weiterentwickeln können. Das Widerlegen von vorherrschenden Denkweisen kommt im Positivismus nicht vor (vgl. Vosniadou 2007, 1 f.).

Kuhn geht einen neuen Weg. Ein Paradigma ist für ihn ein Satz geteilter Annahmen, Glaubenssätze und Praktiken. Durch Entdeckungen kann es im Lauf der Zeit neue Erkenntnisse geben, die sich nicht mit den gängigen Erklärungsansätzen vereinbaren lassen und so kommt es zu einer Art Krise, aus der das neue Paradigma als von da ab gültig hervorgeht (vgl. Vosniadou 2007, 2; Vosniadou 2008, XIII). Das Wissen wächst, indem ein Paradigma das andere ablöst, wobei es wichtig ist zu verstehen, dass es sich nicht um einen linearen – sondern einen durch Revolutionen unterbrochenen – Wissensprozess handelt (vgl. Vosniadou 2007, 2). Ähnlich wie bei Piagets Entwicklungspsychologie kann es also sein, dass eine Assimilation neu gewonnener Erkenntnisse an bereits vorhandene Wissensstrukturen nicht möglich ist und es zu einer Änderung der Strukturen – der Akkommodation – kommt (vgl. Vosniadou 2013b, 11).

Kuhns Aussagen stellten die Basis für eine erste Conceptual Change-Lerntheorie in den Naturwissenschaften dar. Dort sahen sich die Lehrpersonen vor eine besondere Herausforderung gestellt. Bestehende Alltagsvorstellungen der Schüler – auch falsche – erwiesen sich als schwer zu durchbrechen und trotz einer Lehrintervention konnte das neue Wissen nicht verinnerlicht werden (vgl. Vosniadou 2007, 2; White/Gunstone 2008, 623). Nur durch eine Art Paradigmenwechsel schienen die alternativen Konzepte der Lernenden durch wissenschaftliche Theorien ersetzbar zu sein (vgl. Vosniadou 2007, 2). Dieser Wandel ist das Hauptelement der Conceptual Change-Forschung und für die Lehre ist es von Interesse herauszufinden, welche Bedingungen dem Lernfortschritt zugrunde liegen.

Gemäß Posner et al. 1982, den Begründern dieses ersten, so genannten klassischen Conceptual Change-Ansatzes, kann eine Veränderung stattfinden, wenn:

1. eine Unzufriedenheit über das derzeitige Verständnis vorliegt
2. es ein neues verständliches Konzept gibt
3. dieses Konzept plausibel erscheint
4. es dem Lernenden die fehlende Erklärung zum Verständnis liefert.

Ein Lernender geht demnach ähnlich vor wie ein Wissenschaftler, indem die Theorien über einen eher plötzlich auftretenden revolutionären Vorgang durch neue ersetzt werden. Der Auslöser dafür ist ein kognitiver Konflikt (vgl. Vosniadou 2007, 2; Vosniadou 2008, XIV).

2.2.2.2 Die Schwellenkonzepte im Conceptual Change

Aus der Denkschule des Conceptual Change hat sich ein für die Lehre bedeutungsvoller Strang – die so genannten Schwellenkonzepte („Threshold Concepts“) – herausgebildet. Meyer & Land 2003 haben den Begriff eingeführt und definieren ihn wie folgt:

„A threshold concept can be considered as akin to a portal, opening up a new and previously inaccessible way of thinking about something. It represents a transformed way of understanding, or interpreting, or viewing something without which the learner cannot progress. As a consequence of comprehending a threshold concept there may thus be a transformed internal view of subject matter, subject landscape, or even world view. [...] Such a transformed view or landscape may represent how people ‘think’ in a particular discipline [...].“ (Meyer/Land 2003, 412)

Ein Schwellenkonzept wird von den Autoren mit einem Portal verglichen. Durchschreitet ein Lernender eine solche Pforte, so eröffnet es ein neues, bisher nicht verfügbares Verständnis. Somit kann ein Schwellenkonzept als ein Wendepunkt im Lernprozess mit transformierender Wirkung angesehen werden (vgl. Meyer/Land 2005, 379).

Das Ganze geht mit einer Erweiterung des Fachvokabulars einher, die es den Lernenden ermöglicht, am fachlichen Diskurs teilzuhaben und mit Mitgliedern der Disziplin auf Augenhöhe in Kontakt zu treten (vgl. Meyer/Land 2005, 374; Davies/Mangan 2006, 3). Darüber hinaus führt ein Schwellenkonzept zu einer veränderten Selbstwahrnehmung. Das eigene Denken und Handeln wird vor dem Hintergrund der erlangten Stufe neu eingeordnet (vgl. Meyer/Land 2005, 374 f.).

Die Phase vor der Überwindung der Lernschwelle wird mitunter als problematisch wahrgenommen. Reicht das bisherige Verständnis nicht aus, um komplexe Sachverhalte zu erklären, so kann dies als Sackgasse oder als ein Feststecken empfunden werden (vgl. Meyer/Land 2005, 377). Trotz des damit einhergehenden Unbehagens liefert die-

se Situation den notwendigen Antrieb, um die Wichtigkeit der neuen Stufe zu erfassen und das eigene Verständnis auszubauen (vgl. Meyer/Land 2005, 377).

Schwellenkonzepte stellen einen anspruchsvollen Lernschritt dar, weil sie integrativ sind. Vorhergehende Sichtweisen gehen in die neuen über und bisher unbekannte Verbindungen zwischen Phänomenen oder zwischen Aspekten eines Phänomens werden wahrgenommen (vgl. Meyer/Land 2005, 373 f.). Die Integration der Schwellenkonzepte bedingt bereits vorhandenes Wissen. Einzelne Aspekte der Domäne – die so genannten Basiskonzepte – sind als Grundlage für eine Weiterentwicklung zu erlernen (vgl. Davies/Mangan 2005, 5). Im Zuge des Lernfortschritts fügen sich die Basiskonzepte in das übergeordnete Verständnis ein. Sie erhalten im Gesamtgefüge des Schwellenkonzepts einen neuen Platz und werden in einem neuen Licht gesehen. Zusammenfassend kann gesagt werden:

„‘Integration’ is troublesome because you need to acquire the bits before you can integrate, but once you’ve got the bits you need to be persuaded to see them in a different way.“ (Meyer/Land 2003, 6)

In Abgrenzung zu einem ‚herkömmlichen‘ Conceptual Change, zeichnen sich die Schwellenkonzepte durch deren herausragende Bedeutung aus. Sie stellen die Konzepte der Fachwissenschaft dar, die für den Unterschied des Verständnisses von Fachfremden und Experten maßgeblich verantwortlich sind (vgl. Kricks/Mittelstädt/Liening 2014, 20 f.).

Die Transformation des Verständnisses kann sehr schnell geschehen oder auch über einen längeren Zeitraum andauern, der ein Schwanken zwischen verschiedenen Sichtweisen mit sich bringt. Einmal verstanden gelten die Schwellenkonzepte jedoch als unumkehrbar, so dass sie nicht vergessen oder verlernt werden (vgl. Meyer/Land 2005, 373 f.).

Im Vorwort eines ihrer Bücher beschreiben die Autoren, wie sich ein Schwellenkonzept herausbildet. Die Phasen fügen sich zu einem Modell zusammen:

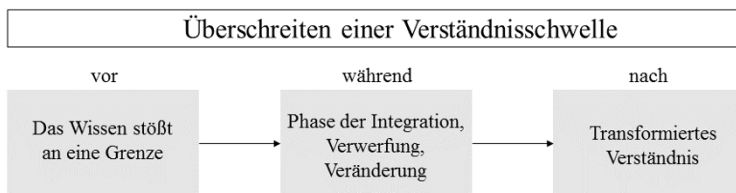


Abbildung 6: Phasen des Übergangs zu einem Schwellenkonzept (eigene Darstellung in Anlehnung an Meyer/Land/Baillie 2010, xii)

Der Übertritt zu einer neuen Lernstufe setzt dort an, wo das bisherige Verständnis an seine Grenzen kommt. Die Ausgangsproblematik gibt den Anstoß für eine Rekonstruktion, die zu einem neuen Verständnis führt. Der Prozess umfasst die Integration des Wissens in eine höhere Ebene und erfordert zugleich ein Loslassen bisher bewährter Sinnstrukturen. Als Konsequenz der Aneignung eines Schwellenkonzepts werden sowohl die Lernenden als auch ihr Verständnis transformiert. Die geänderte Wahrnehmung ist unumkehrbar und ermöglicht eine neue Qualität der Teilhabe am domänen-spezifischen Diskurs (vgl. Meyer/Land/Baillie 2010, xii).

Gerade aufgrund der Herausforderung, die die Schwellenkonzepte im Lernprozess darstellen, ist ihre Erforschung für die Lehre in den verschiedensten Disziplinen hilfreich. Sie tragen das Potential in sich, Lernschritte oder Lernschwierigkeiten zu erklären und daraus Handlungen für den Unterricht abzuleiten (vgl. Land/Meyer/Smith 2008, XI). Darüber hinaus geben sie wertvolle Hinweise darauf, in welche Richtung ein Lernender seine Bemühungen lenken soll, um das eigene Verständnis auszubauen und sich in die Richtung eines Experten des jeweiligen Fachs zu entwickeln (vgl. Kricks/Mittelstädt/Liening 2014, 20 f.).

2.2.2.3 Die dem Conceptual Change nahestehende Methode des Concept Mappings

Die Methode des Concept Mappings liegt der Denkweise des Konstruktivismus und somit auch dem Conceptual Change-Ansatz sehr nahe. Der Frameworks-Ansatz des Conceptual Change geht davon aus, dass das Wissen theorieähnlich strukturiert ist (siehe Kapitel 2.2.2.5). Man könnte auch sagen, dass sich das Wissen in Form von Einzelkonzepten formiert, die zueinander in Beziehung stehen (vgl. Ruiz-Primo 2000, 32).

Lernen geschieht entweder durch Anreicherung, indem neue Konzepte hinzugefügt und Beziehungen hergestellt werden oder durch Veränderung, indem das bestehende Wissen umstrukturiert wird (vgl. Cañas 2005, 206).

Diese beschriebenen Verknüpfungen zwischen Konzepten eines Themenbereichs können mit Hilfe von Concept Maps visualisiert werden, so dass die Wissensstrukturen leichter geteilt und offengelegt werden können (vgl. Cañas 2005, 205 f.; Ruiz-Primo 2000, 32). Die Einzelkonzepte werden bei dieser Methodik als Entitäten benannt und durch die Verbindung zwischen zwei Entitäten wird die Beziehung mit einer Bedeutung belegt (vgl. Cañas 2005, 206). Bei der Erstellung einer Concept Map ist ein Autor grundsätzlich frei. Die Regel lautet, dass ein Konzept üblicherweise durch ein Nomen und eine Beziehung durch ein Verb dargestellt wird, wobei wenige Worte zu verwenden sind (vgl. Cañas 2005, 207 f.). Ein Beispiel für eine vereinfachte Concept Map, die sich aus einem Experteninterview der vorliegenden Studie ergab, ist in Abbildung 7 zu sehen.

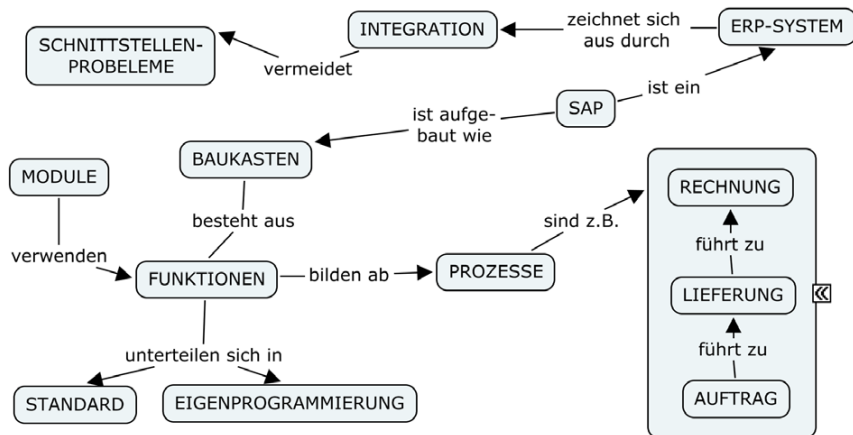


Abbildung 7: Beispiel einer vereinfacht dargestellten Concept Map eines Experten (eigene Concept Map auf Basis der Aussagen von SAP Experte Nr. 5)

Gemäß Cañas verfügt eine gut geformte Concept Map über folgende Eigenschaften (vgl. Cañas 2005, 208):

- Jedes Paar von Konzepten mit einer Beziehung ergibt für sich alleine gesehen einen Sinn.
- Die Benennung der Konzepte und Beziehungen ist so kurz wie möglich.
- Die Struktur der gesamten Map ist hierarchisch, so dass der Hauptbegriff oben steht und der Map den Titel gibt.

Wie der obigen Darstellung zu entnehmen ist, eignet sich das dritte Kriterium nicht für jede Thematik. Bei den ERP-Systemen ist der Hauptbegriff eines von vielen genannten und miteinander in Beziehung stehenden Konzepten. Die Struktur der Concept Maps gleicht somit weniger einer hierarchischen Anordnung als vielmehr einem Netz, so wie es auch von Birke und Seeber 2011 beschrieben wird (vgl. Birke/Seeber 2011, 55 f.).

Zur besseren Gliederung kann bei Concept Maps mit Containern gearbeitet werden. Diese stellen eine Zusammenfassung mehrerer Konzepte dar (siehe Zusammenfassung der Prozesse ‚Auftrag‘, ‚Lieferung‘ und ‚Rechnung‘ in Abbildung 7). In Ausnahmefällen ergibt es sich, dass mehr als zwei Konzepte für die Bedeutung einer Beziehung herangezogen werden müssen. Ein Beispiel sind die oben dargestellten Entitäten ‚Funktionen‘, ‚Standard‘ und ‚Eigenprogrammierung‘. Hier ergibt nur die Beziehung zwischen allen drei Elementen den Sinn, dass sich die Funktionen in einerseits Standardfunktionen und andererseits Eigenprogrammierung unterteilen lassen.

Selbst wenn das Concept Mapping den Begriff des Konzepts verwendet und somit auf die Darstellung mentaler Repräsentationen hindeutet, kann die Methode – so wie in der vorliegenden Forschungsarbeit – auch für die Aufbereitung von Vorstellungen verwendet werden. Die Concept Map zeigt in solch einem Fall die Wahrnehmungsstrukturen und macht deutlich, welche Aspekte die Probanden in den Vordergrund rücken und wie die Eigenschaften eines Phänomens zueinander in Relation gesetzt werden.

Neben der erwähnten Visualisierung von Wissensstrukturen, werden Concept Maps darüber hinaus als Evaluationsinstrument für den Lernerfolg eingesetzt. Mit diesem Anwendungsbereich beschäftigt sich beispielsweise die Dissertation von Melke 2002. Ebenso beschreibt Ruiz-Primo den Prozess der Erhebung, Erfassung und Bewertung von Lernverständnissen mittels Concept Maps. Eine Möglichkeit ist es hierbei, eine

Expertenkarte zu erstellen und diese als Schablone mit den Lernerkarten abzugleichen (vgl. Ruiz-Primo 2000, 38).

2.2.2.4 Stand der Conceptual Change-Forschung zu ökonomischen und informations-technologischen Sachverhalten

In der Conceptual Change-Forschung gibt es schwerpunktmäßig Studien im Bereich der Naturwissenschaften. Zu ökonomischen Themen sind die Abhandlungen eher spärlich (vgl. Lundholm/Davies 2013, 288). Das University College London pflegt eine Online-Bibliographie englischsprachiger Veröffentlichungen zum Teilgebiet der Schwellenkonzepte (siehe <http://www.ee.ucl.ac.uk/~mflanaga/thresholdsE.html#econ>). Eine Auswahl an Studien zu ökonomischen Sachverhalten des englisch- und deutschsprachigen Raums wird in den folgenden Abschnitten vorgestellt.

Zu nennen ist die Studie von Schuhen 2010. Er bezieht sich in seiner methodischen Vorgehensweise auf Vertreter des Conceptual Change-Ansatzes und behandelt die Thematik der Finanz- und Wirtschaftskrise (vgl. Schuhen 2010, 43). Lernende werden zu ihren Ansichten über die Ursachen der Krise und nach möglichen Handlungsoptionen für die Zukunft befragt. Als Erhebungsmethode werden die Lernenden aufgefordert, ihre Meinungen und Argumente in Form eines Aufsatzes niederzuschreiben.

Klee und Lutter 2010 forschen mit dem gleichen thematischen Schwerpunkt. Sie befassen sich mit den Ideen zu den Ursachen und Auswirkungen der Wirtschaftskrise. Die Aussagen der Lernenden erheben sie mit Hilfe von Gruppeninterviews. Eine Visualisierung der Ergebnisse erfolgt mit Hilfe von Concept Maps. Eine weitere Studie zur Erhebung von Alltagsvorstellungen zur Wirtschafts- und Finanzkrise stammt von Aprea 2012 und verwendet sowohl methodische Elemente aus der Phänomenographie (z.B. Erstellung eines Ergebnisraums) als auch aus dem Conceptual Change-Ansatz (z.B. die Bewertung der Elaboriertheit von Konzepten auf Basis eines Rasters von Chi 1997).

Peter Davies hat über die vergangenen Jahre viele Publikationen mit Kollegen wie beispielsweise Mangan oder Lundholm herausgebracht. Häufig werden Phänomene rund um die Rolle des Wirtschaftsbürgers thematisiert. Zu nennen ist unter anderem die Studie von Davies 2003. Er zieht schriftliche Aussagen über die Vorstellung zu Marktme-

chanismen heran und erörtert, ob der Markthandel insgesamt als ‚Nullsummen-Spiel‘ wahrgenommen wird. Davies und Lundholm 2012 analysieren die Vorstellungen und Einstellungen öffentlich bereitgestellter Güter und Dienstleistungen über Gruppendiskussionen. Bei Ignell, Davies und Lundholm 2013 werden Vorstellungen zu Preisen und deren Auswirkungen auf die Umwelt mit Hilfe offener Fragebögen erforscht.

Die Untersuchungen von Davies heben immer wieder hervor, dass er die Phänomenographie und den Conceptual Change nicht separat betrachtet, sondern die Ergebnisse und Vorgehensweisen beider Denkrichtungen miteinander abgleicht und kombiniert (vgl. Ignell/Davies/Lundholm 2013, 983; Lundholm/Davies 2013, 289 ff.). Die gleiche Meinung vertritt auch Aprea, die in einer ihrer Veröffentlichungen beide Ansätze als komplementär bezeichnet (vgl. Aprea 2012, 102).

Neben diesen Studien gibt es Publikationen, die sich auf das ökonomische Verständnis von Kindern beziehen. Sie haben einen sozialpsychologischen Charakter – oftmals mit direktem Bezug zu Piaget – und erforschen Entwicklungsstufen des Kindes (z.B. Webley 2005, 44). Da der Fokus der vorliegenden Forschungsarbeit auf anderen Personengruppen liegt, sei für einen Überblick auf Webley 2005, Leiser und Halachmi 2006 oder Miller und VanVossen 2008 verwiesen. Des Weiteren sind Veröffentlichungen zu nennen, die sich mit Konzepten im Bereich der politischen Bildung befassen (z.B. Lange 2008 oder Petrik 2007).

Auch aus dem Feld der Informationstechnologie gibt es Studien, die den Conceptual Change-Ansatz verfolgen. Rienzo 2007 verwendet im Rahmen seines Dissertationsprojektes die ERP-Systeme als Instrument. Er beschäftigt sich mit dem Lernen von Geschäftsprozessen und befasst sich dediziert mit dem Ein- und Verkaufsprozess. An seiner Untersuchung nehmen Schüler teil, die durch das Arbeiten am einer Software Schritte des unternehmerischen Ein- und Verkaufs durchlaufen.

Houghton und Ruth 2010 stellen ein Lehrkonzept für Informationssysteme – also für Unternehmenssoftware – vor, dessen Besonderheit in der Ausrichtung an bestimmten Schwellenkonzepten liegt. Als Beispiele werden systemisches Denken oder Problemlösefähigkeit genannt. Eine ausführliche Diskussion oder Herleitung der Schwellen findet nicht statt.

Chuang, Lotriet und Villiers 2007 widmen sich der Frage, welche Konzeptwechsel Lehrende vollziehen, die aus anderen fachlichen Disziplinen in die Informatik und somit das Feld der Informationssysteme wechseln. Das Datenset ist mit sechs Probanden klein gehalten. Als Ergebnis werden drei Perspektiven genannt, aus denen die Lehrenden die Informationssysteme betrachten: die soziale, die betriebliche/organisatorische und die technische.

Weitere Veröffentlichungen widmen sich dem Verständnis von Tabellenkalkulationsformeln mit Hilfe von Metaphern (vgl. Weigend 2014), der Programmierung (vgl. Alston/Walsh/Westhead 2015 zu Webentwicklung) oder dem Aspekt der Gebrauchstauglichkeit bzw. der Usability von Software (vgl. Cajander/Eriksson/Gulliksen 2010).

Mit dem Verständnis zu geographischen Informationssystemen beschäftigt sich Srivastava 2013. Drei Schwellenkonzepte werden identifiziert: die Kartenskalierung, das Datenmodell und die Interoperabilität.

Darüber hinaus werden Themen, wie das Konzept der Informationskompetenz (vgl. Townsend/Brunetti/Hofer 2011) oder die technologisch gestützte Informationssuche (vgl. Tucker 2016), behandelt.

Außerdem wird erforscht, wie die Conceptual Change-Theorie in der Disziplin der Informationstechnologie generell eingesetzt werden kann (vgl. Eckerdal et al. 2006, Boustedt et al. 2007). Zum Beispiel untersuchen McCartney et al. 2007 Strategien von Informatik-Studentinnen und -Studenten, die zur Überwindung von Lernhürden herangezogen werden (wie z.B. von anderen zu lernen, zu visualisieren oder nach Beispielen zu suchen).

2.2.2.5 Kritische Betrachtung des Conceptual Change-Ansatzes

Die Diskussionen um die Weiterentwicklung der Conceptual Change-Theorie haben zu einer starken Diversifizierung geführt. Ausgehend von dem klassischen Ansatz Posners hat sich die Conceptual Change-Forschung in verschiedene Richtungen aufgeteilt. Vor allen Dingen Kritik an den Grundannahmen des klassischen Ansatzes dienten als Basis für inhaltliche Neuausrichtungen (vgl. Vosniadou 2007, 2).

Ein Kritikpunkt an Posners Theorie lautet, dass ein Konzeptwechsel kein rein individueller, intern vollzogener Prozess ist, sondern dass sozio-kulturelle Faktoren eine

wichtige Rolle spielen (vgl. Hatano/Inagaki 1996, Caravita/Hallden 1994). Eine andere kritische Betrachtung bezieht sich auf den Zeitraum, über den sich der Konzeptwandel erstreckt. Autoren wie Vosniadou 2008 oder Caravita und Hallden 1994 vermuten, dass sich das Umdenken nicht in sehr kurzer Zeit vollzieht, sondern dass es ein langsamer, gradueller Prozess sein kann.

Pozo, Gomez und Sanz 1999 widersprechen dem klassischen Conceptual Change in der Radikalität mit der eine Theorie durch eine andere ersetzt wird. Nach Ansicht der drei Autoren ist es besonders wichtig, verschiedene Standpunkte einzunehmen und zu erkennen, wann welches Konzept angewendet werden muss. Ein weiterer kritisierte Aspekt ist die Lehre durch den kognitiven Konflikt, so dass der Lernende mit den Unzulänglichkeiten seines bisherigen Wissens konfrontiert wird. Dieses Verfahren wird als kalt bezeichnet, weil es den motivationalen und affektiven Komponenten des Lernens zu wenig Beachtung schenkt (vgl. Vosniadou 2007, 3).

Die wohl größte Diskussion im Bereich des Conceptual Change bezieht sich auf die Frage, ob die Konzepte der Lernenden tatsächlich theorieähnlich sind (vgl. Vosniadou 2009, XV). Das Spektrum der Ansätze ist sehr vielfältig und nur zwei bekannte Vertreter werden hier aufgeführt. Vosniadou und ihre Kollegen stimmen der These der Theorieähnlichkeit des Vorwissens zu und postulieren mit dem ‚Frameworks-Ansatz‘, dass das Verständnis der Lernenden in einen größeren ontologischen Rahmen eingebettet ist (vgl. Vosniadou/Vamvakoussi/Skopeliti 2008). Dieser Rahmen bildet den Ausgangspunkt für die Lehre (vgl. diSessa 2008, 45 f.). Die Autoren erklären des Weiteren, dass nicht nur der kognitive Konflikt, sondern auch eine Anreicherung von Wissen für das Lernen genutzt werden kann, wobei es für die Lehrperson zentral zu erkennen ist, wann welches Verfahren anzuwenden ist (vgl. Vosniadou 2013b, 25).

Im Gegensatz dazu steht diSessa mit seinem ‚knowledge-in-pieces‘-Ansatz (vgl. diSessa 2008; diSessa 2013). Er sieht das vorliegende Wissen als fragmentiert an, so dass ein Lernen von den Einzelstücken hin zu einem kohärenten Verständnis führt (vgl. diSessa 2013, 41). Ein möglicher Ansatz ist das Thematisieren der Inhalte in verschiedenen Kontexten, um Gemeinsamkeiten zu erkennen (vgl. Birke 2013, 96). Das Zusammenführen der Wissensfragmente ist der zentrale Aspekt der Lehre, wobei es gemäß

diSessa nicht eine Theorie geben kann, sondern die Lehre der Vielfalt der Lernenden Beachtung schenken muss (vgl. diSessa 2013, 41).

2.2.3 *Der Forschungsansatz der Phänomenographie*

2.2.3.1 *Grundzüge der Phänomenographie*

Bei der Phänomenographie handelt es sich um einen Forschungsansatz, der in den 1970er Jahren in Schweden entstand (vgl. Marton et al. 1976; Marton/Svensson 1979; Säljö 1979). Ausgehend von der simplen Beobachtung, dass manche Lernenden erfolgreicher waren als andere, wollten die Forscher diesem Sachverhalt auf den Grund gehen. Probanden wurden zum Lesen eines Textes aufgefordert und in Form von Einzelinterviews zu ihrem Textverständnis befragt. Ergebnis war, dass es eine begrenzte Anzahl von Verständnissen zu den Textinhalten gab, die sich logisch zueinander in Beziehung setzen ließen. Insgesamt konnte eine Verständnis-Hierarchie mit zwei zentralen Lernstrategien gebildet werden: ein erster Ansatz, der sich eher oberflächlich am Text orientiert und versucht ihn sich exakt einzuprägen und ein zweiter Lernansatz, der tiefgründig die Inhalte des Textes fokussiert (vgl. Marton 1994, 4424).

Auf Basis dieser häufig zitierten, ersten Studie zum Textverständnis entstand nach und nach die Forschungsrichtung der Phänomenographie, die vor allen Dingen durch Ference Marton stark geprägt wurde (z.B. Marton 1981; Marton 1994). Der Ansatz hat das Ziel, die unterschiedlichen Weisen, wie Menschen ein Phänomen wahrnehmen, verstehen, erfahren etc. aufzunehmen und sie zu erforschen, um mit diesem Wissen das Verständnis der Lernenden weiter voranzubringen (vgl. Marton 1981, 180; Marton 1994, 4424; Marton/Pong 2005, 335). Das zentrale Steuerungselement des Verständnisprozesses ist die Wahrnehmung. Diese ist stets eine Beziehung aus dem Subjekt – dem Lernenden – und dem Objekt – dem untersuchten Phänomen (vgl. Yates/Patridge/Bruce 2012, 98; Marton/Pang 2008, 535). Ein Lernender registriert das Phänomen mit seinen unterschiedlichen Aspekten, jedoch kann die Wahrnehmung nicht auf alles gleichzeitig gerichtet sein. Manche Aspekte rücken in den Vordergrund, andere sind eher im Hintergrund und werden nicht bewusst wahrgenommen. Dies führt zu den unterschiedlichen Wahrnehmungsarten (vgl. Marton 1994, 4426 f.; Marton/Pang 2008, 535).

Damit man die Phänomenographie einordnen kann, ist es wichtig, sich die zentralen Annahmen dieser Forschungsrichtung zu verdeutlichen. Wie bereits beschrieben, erforscht die Phänomenographie Aussagen von Personen zu ihren eigenen Wahrnehmungen. Dies geschieht, indem der Forscher eine Perspektive zweiter Ordnung einnimmt. Es werden demnach Erhebungen mit Probanden durchgeführt, wobei sich das gewonnene Material darauf bezieht, wie diese Individuen das Phänomen wahrnehmen. Es geht also nicht darum, das Phänomen selbst, sondern die Vorstellungen zu dem Phänomen, zu erfassen und zu analysieren (vgl. Marton 1981, 178; Marton/Pang 2008, 543).

Des Weiteren grenzt sich die Phänomenographie durch die Beschreibung der Erlebnis- oder Erfahrungsvarianten von der Beschreibung mentaler Repräsentationen ab (vgl. Marton/Booth 2014, 176; Marton/Pang 2008, 541). Der Forschungsansatz geht nicht davon aus, dass das Sprechen und Handeln durch vorgefertigte Muster in den Köpfen der Befragten gesteuert wird; die Gedanken spielen eine begleitende Rolle. Es werden jedoch hauptsächlich die Handlung und die dabei relevanten Personen und Gegenstände wahrgenommen, ohne dabei jeden Einzelschritt bewusst zu lenken (vgl. Marton/Booth 2014, 176 f.).

Ebenso ist die Phänomenographie kein allgemeiner entwicklungspsychologischer Ansatz, da davon ausgegangen wird, dass Lernen stets an den fachlichen Inhalten ausgerichtet ist. So werden phänomenographische Studien häufig in einem fachdidaktischen Zusammenhang durchgeführt (vgl. Murmann 2008, 189).

2.2.3.2 Beispielhafter Aufbau einer phänomenographischen Studie

Eine phänomenographische Studie gliedert sich üblicherweise in nachfolgend beschriebene Schritte.

Datenerhebung

Die typische Methode, um Aussagen zu einem Phänomen zu erheben, ist das individuelle Interview. Dabei sollten nicht zu viele Details und Fragen bereits vorab festgelegt sein. Vielmehr wird die Erfahrung zu einem Phänomen wie in einem Dialog hervorgebracht. Die zu erforschende Wahrnehmung liegt weder bereits im Lernenden zum Abruf bereit, noch ist sie rein sozial konstruiert (vgl. Marton 1994, 4427).

Bruce 1994 umschreibt das phänomenographische Interview als Sonderform des qualitativen Interviews unter anderem mit diesen Eigenschaften (vgl. Bruce 1994, 49):

- es fokussiert sich auf die Lebenswelt des Interviewten und versucht die Bedeutung des Phänomens in seiner Lebenswelt zu deuten;
- es stellt bestimmte Themen in den Mittelpunkt und ist dennoch offen für Mehrdeutigkeit und Veränderung;
- es kann als zwischenmenschlicher Austausch stattfinden, der für die Beteiligten eine positive Erfahrung darstellt.

Neben dem individuellen Interview gibt es Gruppenbefragungen, Zeichnungen, schriftliche Antworten oder Artefakte, die zur Materialgenerierung herangezogen werden können (vgl. Marton 1994, 4427). In jedem Fall muss der Interviewer darauf achten, während der Datenerhebung keine wertenden Urteile – weder positiv noch negativ – vorzunehmen (vgl. Bowden 2005).

Was die Wahl des Samples betrifft, so handelt es sich bei phänomenographischen Befragungen in erster Linie um Lernergruppen wie beispielsweise Schulklassen. Dies lässt sich mit der didaktischen Ausrichtung der Phänomenographie erklären, die eine Verbesserung des Unterrichts zum Ziel hat (vgl. Birke/Seeber 2011, 60; Murmann 2008, 188).

Die Auswahl fällt in Abhängigkeit des Phänomens, so dass die Befragten über eine gewisse Erfahrung dazu verfügen (vgl. Yates/Patridge/Bruce 2012, 103). Bezüglich der Größe des Samples findet man verschiedene Kriterien: Zum einen muss die Zahl der Interviews ausreichend groß sein, um eine Variation der Vorstellungen zu garantieren. Zum anderen treffen einige Autoren die Aussage, dass eine theoretische Sättigung feststellbar sein sollte, so dass bei der Erhebung weiterer Personen keine neuen Erkenntnisse hinzukommen (vgl. Yates/Patridge/Bruce 2012, 103). Letzteres Kriterium scheint nur eingeschränkt erreichbar zu sein, da die Existenz weiterer Vorstellungen nie völlig ausgeschlossen werden kann.

Datenauswertung

Ein offiziell vorgeschriebenes Verfahren, wie eine phänomenographische Datenauswertung zu erfolgen hat, existiert als solches nicht (vgl. Yates/Patridge/Bruce 2012, 103). Die nachfolgenden Ausführungen sind daher als eine typische Variante anzusehen.

Schritt 1

Bei einer Erhebung mittels Befragung, werden die Aussagen zu den Wahrnehmungen eines Phänomens wörtlich transkribiert und die für eine Auswertung relevanten Passagen werden identifiziert. Dies kann notwendig sein, falls beispielsweise nach mehr als einem Sachverhalt gefragt wird (vgl. Marton 1994, 4428).

Schritt 2

Es folgt eine intensive Auseinandersetzung mit dem Material, um die Inhalte der beschriebenen Wahrnehmungen zu ergründen. Der Forscher oder die Forscherin muss versuchen, so gut wie möglich zu verstehen, was der Proband mit seinen Antworten ausdrücken wollte. Hierzu wird analysiert, was andere Personen zum gleichen Phänomen und was der gleiche Proband zu anderen Phänomenen wiedergibt. Dieses Vorgehen ist stark an die Hermeneutik angelehnt (vgl. Marton 1994, 4428). Aus dem Abgleich von Unterschieden und Gemeinsamkeiten können die Aussagen zu Gruppen zusammengefasst werden, die sich durch bestimmte Merkmale voneinander unterscheiden. Man spricht von den verschiedenen Beschreibungskategorien (vgl. Marton 1994, 4428). Wichtig ist die Ausrichtung an phänomenbezogenen Kategorien, welche die verschiedenen Bedeutungsvarianten abbilden (vgl. Murmann 2013, 9). Die Beschreibungskategorien trennen die Arten der Wahrnehmung eines Phänomens von der wahrnehmenden Person (vgl. Marton 1981, 196).

Schritt 3

Frühe phänomenographische Studien fanden mit den Beschreibungskategorien ihren Abschluss (vgl. Larsson/Holmström 2007, 56). Die Kategorien haben den Bezug zum wahrgenommenen Phänomen gemeinsam, so dass sie zueinander in Beziehung gesetzt werden und struktur-logisch angeordnet werden können (vgl. Åkerlind 2005, 323). Das Ergebnis phänomenographischer Studien liegt heutzutage nicht allein in der Erhebung und Abgrenzung verschiedener Verständnisweisen eines Phänomens, sondern zusätz-

lich in der Analyse der Struktur, die die Verständnisse miteinander verbindet (vgl. Åkerlind 2005, 324).

Es ergibt sich für gewöhnlich eine Hierarchie, bei der die Phänomenverständnisse auf oberer Ebene die darunterliegenden integrieren (vgl. Åkerlind 2005, 323; Marton 1994, 4428; Murmann 2013, 7). Die hierarchische Einordnung ergibt sich sowohl aus dem Datenmaterial als auch durch die theoretische Analyse und Reflexion der Beschreibungskategorien (vgl. Åkerlind 2005, 329; Larsson/Holmström 2007, 56). Anstelle linearer Hierarchieformen sind auch Verzweigungen und Parallelen möglich (vgl. Åkerlind 2005, 329).

Folgende Tabelle in Anlehnung an Aprea 2012 zeigt ein Beispiel für eine lineare Hierarchiebeziehung der Verständnisse Jugendlicher zur Finanz- und Wirtschaftskrise. Ein übergeordnetes Verständnis äußert sich durch ein zunehmendes Bewusstsein für die Existenz, Ursachen und Betroffenheit der Krise. Die Verständnisse der niederen Hierarchieebenen (in der Tabelle weiter links) gehen in den darüber liegenden Verständnisweisen auf.

Tabelle 3: Beispiel einer linearen Hierarchie phänomenographischer Ergebnisse von Aprea (eigene Tabelle in Anlehnung an Aprea 2012, 16)

	Verständnisstufe			
	Leugnung	Magisierung	Optimismus	Realismus
Bewusstsein der Existenz der Krise		X	X	X
Bewusstsein der Hintergründe & Ursachen der Krise			X	X
Bewusstsein der eigenen Betroffenheit				X

Larsson und Holmström 2007 untersuchen das Verständnis, das schwedischer Anästhesisten, von ihrer eigenen Arbeit haben. Das Ergebnis formt eine parallele Hierarchie, bei der sich die Verständnisweisen a, b und c zu einer Reihenfolge formieren, wobei es einen parallelen Zweig des Verständnisses d gibt (siehe Tabelle 4). Die Sichtweise des Anästhesisten als Diener ist als die elaborierteste anzusehen.

Tabelle 4: Beispiel einer parallelen Hierarchie phänomenographischer Ergebnisse von Larsson und Holmström (eigene Tabelle in Anlehnung an Larsson/Holmström 2007, 59)

C: Selbstverständnis ‚Diener‘ <i>Fokus: das Krankenhaus als System von Ärzten und Pflegepersonal, die sich um die Heilung der Patienten kümmern.</i>	
D: Selbstverständnis ‚Koordinator‘ <i>Fokus: die Krankenstation, die für Operationen sorgt.</i>	B: Selbstverständnis ‚Samariter‘ <i>Fokus: der Patient mit seinen individuellen Leiden und Ängsten.</i>
	A: Selbstverständnis ‚Berufskünstler‘ <i>Fokus: die Vitalfunktionen des Patienten und der Behandlungsvorgang des Anästhesisten.</i>

Dieses zentrale Resultat phänomenographischer Studien wird als Ergebnisraum betitelt (vgl. Marton 1994, 4428; Marton/Pang 2008, 536). Anstelle einer Ansammlung verschiedener Wahrnehmungsvarianten von Einzelpersonen, ermöglicht der Ergebnisraum eine strukturierte und für didaktische Zwecke aufbereitete Sicht auf die Vorstellungen zu einem Phänomen (vgl. Åkerlind 2005, 324). Wichtig ist der Fokus auf das Kollektiv der Wahrnehmungen, der von einem Fokus auf das Verständnis einer einzelnen Person zu unterscheiden ist (vgl. Åkerlind 2005, 324).

Der Ergebnisraum ist ein Instrument, mit dem die Güte des Verständnisses rein qualitativ beurteilt werden kann (vgl. Marton 1994, 4424). Üblicherweise wird als Darstellungsform eine Tabelle gewählt, jedoch sind auch grafische Auswertungen oder Diagramme vorzufinden (vgl. Yates/Patridge/Bruce 2012, 106). Zu jeder darin enthaltenen Beschreibungskategorie werden die strukturellen und referentiellen Aspekte herausgestellt.

Die Autoren Marton und Pong setzen den referentiellen Aspekt mit der Bedeutung, die dem Phänomen zugesprochen wird, gleich und beschreiben den strukturellen Aspekt mit der Kombination der wahrgenommenen und in den Fokus gerückten Eigenschaften des Phänomens (vgl. Marton/Pong 2005, 345):

„We will argue that a conception can be characterized as composed of both a referential aspect - i.e. a particular meaning of an individual object (anything delimited and at-tended to by subjects) - and a structural aspect - i.e. the combination of features

discerned and focused upon by the subject. These two aspects, though different, are intertwined in nature.” (Marton/Pong 2005, 345)

Die Auswertung erfolgt im Rahmen eines iterativen Prozesses, da sich die Ergebnisse und Zwischenergebnisse nicht nur auf die nachgelagerten, sondern auch auf die vorge-lagerten Schritte auswirken können (vgl. Marton 1994, 4428).

Åkerlind 2012 beschreibt in ihrem Artikel die klassische Abfolge: Nach der Selektion relevanter Transkriptpassagen und Analyse der Aussagen in Bezug auf den Kontext und deren Gemeinsamkeiten und Unterschiede werden zunächst vorläufige Kategorien gebildet. Daraufhin werden Prüfschritte eingefügt, so dass die Transkriptpassagen un-abhängig voneinander den Kategorien zugeordnet werden. Dadurch bilden sich die Kontraste stärker heraus. In weiteren Prüfschritten werden die Kategorien mit den Da-ten abgeglichen und nach spezifischen Aspekten (z.B. Fokus auf Gleichheiten, Fokus auf Grenzfälle, Fokus auf Widersprüche etc.) betrachtet.

Das Ordnungssystem kann validiert werden, indem ein zweiter Forscher zur Kategori- enbildung herangezogen wird und die Ergebnisse abgeglichen werden. Nach jeder An- passung müssen die Kategorien wieder anhand der Daten überprüft werden. So ergibt sich ein zyklischer Analyseprozess aus dem sich das Ergebnis nach und nach heraus- kristallisiert (vgl. Åkerlind 2012, 118 ff.).

Da es sich bei der Phänomenographie um einen qualitativen Forschungsansatz handelt, stellt sich die Frage, inwiefern Validität und Reliabilität sichergestellt werden können. Marton stellt eine Analogie zu einem Forscher her, der auf einer entfernten Insel neue Pflanzen entdeckt (vgl. Marton 1994, 2249). Ähnlich wie bei solchen Entdeckungen, geht es in der Phänomenographie weniger darum, die Studienergebnisse exakt zu repli- zieren, sondern diese nachvollziehen zu können (vgl. Murmann 2013, 5; Åkerlind 2005, 330).

Eine phänomenographische Studie erhebt nicht den Anspruch, alle Vorstellungen zu einem Phänomen herauszufinden (vgl. Kricks/Mittelstädt/Liening 2013, 23; Åkerlind 2005, 328). Die Ergebnisse beziehen sich auf die Vorstellungen der beteiligten Proban- den und zeigt deren Variationen auf (vgl. Yates/Patridge/Bruce 2012, 107). Insofern ist eine Verallgemeinerung – wie bei sämtlichen qualitativen Studien – nicht per se gege- ben. Eine argumentative Verallgemeinerung ist nach dem qualitativen Paradigma von

Mayring dennoch möglich und lässt sich durch eine theoretische Sättigung zusätzlich bekräftigen (vgl. Mayring 2002).

Das Maß für die Güte des Ergebnisraums einer phänomenographischen Studie lässt sich über drei Faktoren messen:

1. Die Kategorien müssen eindeutig und klar abgrenzbar sein;
2. die Kategorien des Ergebnisraums stehen in einer Beziehung zueinander, die für gewöhnlich hierarchisierbar ist;
3. der Ergebnisraum ist sparsam, d.h. es werden so wenige Kategorien wie möglich zur Abbildung der unterschiedlichen Erfahrungszugänge benötigt (vgl. Åkerlind 2005, 323).

2.2.3.3 Die Theorie der Variation als Teil der Phänomenographie

Mit der Theorie der Variation (‘Variation Theory’) wurde die Phänomenographie in Bezug auf die Verwendung phänomenographisch hergeleiteter Ergebnisräume weiterentwickelt. Die Theorie arbeitet vor allem mit den strukturellen Aspekten eines Phänomens und nutzt die gezielte Veränderung für den Verständnisaufbau (vgl. Marton/Pong 2005, 336; Marton/Pang 2008, 537). Dahinter steckt der Gedanke, dass Wahrnehmung durch Unterscheidung geleitet wird und letztere wiederum darauf basiert, dass sich Eigenschaften eines Phänomens verändern (vgl. Marton/Pong 2005, 336; Marton/Pang 2008, 537 f.). Pang und Marton nennen das Beispiel der Farben, die sich nur aufgrund einer vorhandenen Vielfalt voneinander unterscheiden lassen (vgl. Pang/Marton 2005, 162).

Durch die Variation der konstitutiven Elemente soll es dem Lernenden gelingen, sich ein vom spezifischen Kontext losgelöstes Verständnis aufzubauen (vgl. Birke/Seeber 2011, 63; Kricks/Mittelstädt/Liening 2013, 25). Dabei wird so vorgegangen, dass bestimmte Faktoren des Phänomens nacheinander oder schlussendlich auch simultan verändert werden, während andere konstant gehalten werden (vgl. Pang/Marton 2003, 181; Pang/Marton 2005, 162; Marton/Pang 2008, 538).

Im Folgenden wird ein konkretes Beispiel für einen Unterrichtsentwurf auf Basis der Theorie der Variation vorgestellt. Es handelt sich um eine Studie von Pang 2005 zum Preisverständnis von Lernern. Im Rahmen einer phänomenographischen Befragung

wurden folgende Vorstellungen gefunden (vgl. Pang/Linder/Fraser 2006, 33; Pong 1998):

Tabelle 5: Ergebnisraum der Vorstellungen zur Preisbildung von Pong 1998 (eigene Tabelle in Anlehnung an Pang/Linder/Fraser 2006, 33)

Konzept	Referentieller Aspekt	Struktureller Aspekt
A	Der Preis entspricht dem Wert des Gutes.	Fokus auf den Eigenschaften des Gutes.
B	Der Preis hängt von der Nachfrage ab.	Fokus auf der Angebotsseite.
C	Der Preis hängt vom Angebot ab.	Fokus auf der Nachfrageseite.
D	Der Preis hängt vom Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage ab.	Fokus simultan auf Angebots- und Nachfrageseite.

Aus diesen unterschiedlichen Verständnissen kann unter Anwendung der Theorie der Variation ein Unterrichtsmodell abgeleitet werden, dass in Tabelle 6 zusammengefasst wird (vgl. Pang/Marton 2005, 177 ff.):

Tabelle 6: Lehrmodell zum Preisverständnis (eigene Tabelle in Anlehnung an Pang/Marton 2005, 177 ff.)

	Gut	Angebot	Nachfrage
Einführung	Einführung eines Alltagsbeispiels anhand eines Gutes.		
Phase 1	konstant	konstant	steigt etwas
	konstant	konstant	steigt stark
	konstant	konstant	sinkt
Phase 2	konstant	steigt etwas	konstant
	konstant	steigt stark	konstant
	konstant	sinkt	konstant
Paradox	Preis steigt, obwohl das Angebot gestiegen ist.		
Phase 3	konstant	steigt	steigt stark
	konstant	steigt stark	steigt
	konstant	steigt gleich stark	
Phase 4	konstant	fällt	fällt stark
	konstant	fällt stark	fällt
	konstant	fällt gleich stark	
Phase 5	konstant	fällt	steigt
	konstant	steigt	fällt

Zu Beginn erfolgt die Einführung eines Marktes, in dem Gesichtsmasken verkauft werden. Dieses Beispiel lehnt sich an den Alltag der Schüler in Hong Kong zu Zeiten der SARS-Krankheit an (vgl. Pang/Marton 2005, 177). Basierend auf diesem einen Gut – der SARS-Maske – werden die konstitutiven Aspekte des Preisphänomens in mehreren Phasen verändert. Es startet mit der Anpassung der Nachfrage durch leichtes Ansteigen, starkes Ansteigen bis zum Fallen der Nachfrage.

Daraufhin erfolgt eine Phase, in der ausschließlich das Angebot verändert wird. Durch einen kleinen Exkurs werden die Lernenden auf das Paradox aufmerksam gemacht, dass der Preis der SARS-Masken stieg, obwohl das Angebot stieg. Durch Erörterung dieses Sachverhalts gelangt man zur Erkenntnis, dass die gleichzeitige Veränderung von Angebot und Nachfrage die Preisveränderung bestimmt. In den darauffolgenden Phasen 3-5 werden unterschiedliche Kombinationen durchgespielt, die zeigen, welche Auswirkungen simultane Angebots- und Nachfrageänderungen auf den Preis haben.

Das Besondere ist, dass der Fokus auf die strukturell kritischen Aspekte gelegt wird und die Aufmerksamkeit der Lernenden gesteuert wird. Unkritische Aspekte – wie das Gut – bleiben über den gesamten Verlauf konstant. Wie dieses Beispiel zeigt, handelt es sich bei der Theorie der Variation um ein kleinteilig geplantes Lehrkonzept (vgl. Birke 2013, 97).

2.2.3.4 Stand der phänomenographischen Forschung zu ökonomischen und informationstechnologischen Sachverhalten

Während es im naturwissenschaftlichen Bereich viele Veröffentlichungen zu Lernervorstellungen gibt, sind ökonomische Themen noch nicht in gleichem Maße phänomenographisch erforscht (vgl. Murmann 2013, 2; Birke/Seeber 2011, 61). Weil ökonomische Sachverhalte einer direkten Erfahrung oder Beobachtung nicht immer zugänglich sind, sind sie schwer zu begreifen (vgl. Birke/Seeber 2011, 60). Systemische Effekte stellen eine besondere Herausforderung dar (vgl. Remmele 2009, 94). In den letzten Jahren gewinnt die Phänomenographie in den wirtschaftswissenschaftlichen Themenfeldern an Bedeutung, wobei das Vorgehen teilweise mit Lerntheorien wie z.B. dem Conceptual Change (siehe Kapitel 2.2.2) vermenget wird.

Marton und Pong sind bekannte Vertreter der Phänomenographie. Sie beschäftigen sich mit Vorstellungen zu Preisveränderungen und Handel und somit mit der Mikroökonomie. Zu nennen sind die Studien von Pong 1998, Pong 2000, Marton und Pong 2005, Pang und Marton 2003 und 2005, Pang, Linder und Fraser 2006 sowie Marton und Pang 2008. Die ersten phänomenographischen Studien zum Preisverständnis stammen von Dahlgren 1978 und 1979. Aus dieser Gruppe heraus hat sich die Theorie der Variation entwickelt, die bereits oben dargelegt wurde (siehe Kapitel 2.2.3.3). Die Vorstellungen zu Preisen werden auch in neueren Veröffentlichungen weiter erforscht (z.B. bei Kricks/Mittelstädt/Liening 2013).

Eine andere Gruppe um Davies beschäftigt sich mit Konzepten auf dem Gebiet der Staatskunde, worunter auch die Wirtschaftsbürgerbildung fällt. Davies et al. 2002 erforschen die Vorstellungen zu Steuern und staatlichen Leistungen. Davies geht nicht ausschließlich phänomenographisch vor, sondern verfolgt bzw. kombiniert weitere Forschungsrichtungen. Dies zeigt sich in den Beiträgen zum Verständnis von freien Waren und Dienstleistungen (vgl. Davies/Lundholm 2008 und 2012). Diese beziehen sowohl Elemente der Phänomenographie als auch der Conceptual Change-Forschung mit ein.

In den letzten Jahren haben sich weitere Strömungen entwickelt. So gibt es Veröffentlichungen, die sich schwerpunktmäßig mit der finanziellen Bildung befassen. Zu nennen sind Birke und Seeber 2012, welche die Vorstellungen zu Lohnunterschieden behandeln. Speer und Seeber 2013 untersuchen die Vorstellungen zu Krediten. Aprea 2013 widmet sich in ihrer Studie einem makroökonomischen Sachverhalt und erhebt Aussagen zu Vorstellungen zur Wirtschafts- und Finanzkrise in Europa. Kaiser, Birke und Lutter 2015 forschen mit Blick auf Vorstellungen zu ordnungspolitischen Fragen.

Studien in der Informationstechnologie beschäftigen sich beispielsweise mit den Vorstellungen zum Geschäftsprozessmanagement (vgl. Reiter et al. 2010) oder dem Mediadesign (vgl. Yuen 2007). Mit Hilfe der Phänomenographie soll aufgedeckt werden, welche Probleme oder Unterschiede es bei der Modellierung von Informationssystemen gibt (vgl. Kaapu et al. 2006; Rose/Le Heron/Sufat 2005) oder wie IT-Berater den Anforderungserhebungsprozess wahrnehmen (vgl. Davey/Cope 2009).

Großes Interesse zieht das Themengebiet der Programmierung auf sich. Es wird analysiert, wie sich der Lernprozess des Softwaredesigns und der -entwicklung vollzieht (vgl. Eckerdal et al. 2007; Eckerdal 2009; Eckerdal/Thune 2005; Eckerdal/Thune/Berglund 2005; Box/Lister 2005; Bruce et al. 2004; Thune/Eckerdal 2009; Bruce/Buckinham/Hynd 2006). Des Weiteren wird der Frage nachgegangen, wie sich Endanwender einen Softwareprototypen vorstellen oder was unter elektronischem Datenschutz verstanden wird (vgl. Kaapu/Tiainen 2010; Kaapu/Tiainen 2012).

Studien zum Konstrukt der Informationskompetenz oder dem Vorgehen bei der elektronisch gestützten Informationssuche wurden von Bruce 1997, Zheng 2007, Limberg 2000 oder Yates et al. 2012 herausgebracht. Außerdem finden sich Publikationen, die die Rolle der Phänomenographie in der Informationstechnologie auf allgemeiner Ebene diskutieren (vgl. Jarvinen 2000; Cope 2004).

Eine von Cope 2000, 2002 und 2006 sowie Cope und Prosser 2005 veröffentlichte phänomenographische Studie widmet sich dem Verständnis Lernender zu betrieblichen Informationssystemen. Die Autoren stellen einen Ergebnisraum mit insgesamt sechs verschiedenen Vorstellungen auf. Dieser erstreckt sich von der Wahrnehmung eines Informationssystems als statische Informationsquelle bis hin zu der Vorstellung eines Konglomerats miteinander verbundener Informationssysteme innerhalb einer Organisation. Aufgrund der Tatsache, dass ein ERP-System der Klasse der betrieblichen Informationssysteme angehört, werden die Ergebnisse in Kapitel 8 dieser Arbeit mit den ausgearbeiteten ERP-Verständnisstufen verglichen.

2.2.3.5 Kritische Betrachtung der Phänomenographie

Eine Schwierigkeit der Phänomenographie ist deren Einordnung und Abgrenzung zu anderen Forschungsansätzen – insbesondere zum Conceptual Change. In der Literatur wird nicht immer einheitlich dargestellt, inwiefern Conceptual Change und Phänomenographie zueinander in Beziehung stehen. Während man Aussagen findet, die die Phänomenographie bzw. die Theorie der Variation als besonderen Zugang zum Conceptual Change betrachten (vgl. Lundholm/Davies 2013, 289), gibt es andere Autoren, die die Unterschiede der beiden Ansätze betonen. Einige Unterschiede sollen im Folgenden dargestellt werden.

Der Conceptual Change basiert auf der Annahme, dass das Wissen in Form von Konzepten oder mentalen Modellen repräsentiert wird. Dies unterscheidet den Ansatz von der Phänomenographie, bei der sich die Vorstellungen aus der Wahrnehmung ergeben. Die Wahrnehmung wiederum resultiert aus der Beziehung zwischen dem Lernenden und dem Phänomen (vgl. Marton/Pang 2008, 541 f.). Im Sinne des Conceptual Change-Ansatzes vollzieht sich Lernen durch Veränderung der mentalen Repräsentationen. Das bedeutet, dass von bereits vorliegenden Konzepten oder möglicherweise auch Fehlvorstellungen ausgegangen wird, die robust und somit schwierig zu verändern sind. Mit der Lehre versucht man, das Bestehende zu durchbrechen (siehe Kapitel 2.2.2.1).

Die Phänomenographie setzt mit der Steuerung der Wahrnehmung einen anderen Akzent. Ihr geht es darum, dem Lernenden Aspekte vor Augen zu führen, die bisher nicht gesehen wurden (vgl. Marton/Pang 2008, 541 f.). Es gibt also nicht nur ‚eine wahre‘ Sichtweise der Welt, sondern vielmehr unterschiedliche Aspekte und Strukturen eines Phänomens, je nach Betrachtungsweise (vgl. Kricks/Mittelstädt/Liening 2013, 23).

Ein weiterer Unterschied ergibt sich darin, dass bei der Phänomenographie grundsätzlich alle Vorstellungen erhoben werden, die eine Gruppe von Probanden aufweist. Diese werden in Beschreibungskategorien gruppiert und am Ende zu einem Ergebnisraum zusammengefasst. Ob die Beschreibungskategorien mit den Fachkonzepten der Disziplin übereinstimmen, ist unerheblich. Die Phänomenographie ist somit ein diagnostischer Ansatz (vgl. Kricks/Mittelstädt/Liening 2013, 24).

Bei den Schwellenkonzepten ist der Zugang nicht primär durch den Lernenden, sondern durch den Lehrinhalt gegeben. Anstelle einer Sammlung aller vorhandenen Vorstellungen wird der Fokus auf die Konzepte gelegt, die sich für das Verständnis der Disziplin oder des Sachverhalts als essentiell herauskristallisieren (vgl. Kricks/Mittelstädt/Liening 2013, 25).

Obwohl die gut beschriebene Vorgehensweise und Ergebnisdarstellung eine Stärke der Phänomenographie darstellen, kann genau darin eine Beschränkung liegen. Die Frage stellt sich, ab wann eine Studie, die den phänomenographischen Ansatz abwandelt, noch zur Phänomenographie zählt und anhand welcher Kriterien die Grenze gezogen wird.

Bei den oben genannten phänomenographischen Studien im ökonomischen Umfeld ist nicht immer ein klassischer Ergebnisraum, wie er beim Preisverständnis von Pong 1998 gezeigt wurde, vorzufinden. Beispielsweise weist Aprea 2013 keinen Ergebnisraum aus. Davies und Lundholm 2012 verwenden zur Darstellung unterschiedlicher Vorstellungen eine Tabelle, erwähnen jedoch keine strukturellen und referentiellen Aspekte. Bei Speer und Seeber 2013 werden die Studienresultate in einen Ergebnisraum zusammengeführt, der den Darstellungen von Pong 1998 sehr nahe ist.

Unternehmenssoftware als Forschungsfeld

ökonomischer Bildung

Eine qualitative Studie zu ERP-Systemen aus der Sicht
von Lernenden und Experten

Schneider, B.

2017, XX, 318 S. 101 Abb., 1 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-658-19082-8