



Digitale arbeitsprozessorientierte  
Kompetenzentwicklung in der höheren  
beruflichen Bildung Ein situiert-partizipativ-  
adaptiver Forschungsansatz am Beispiel von  
Fachschulen für Technik

Christian Filk

"Da [...] die berufliche Handlungskompetenz zukünftiger Mitarbeiter erheblich von der Fähigkeit abhängen wird, sich in digitalen Informationssystemen zurecht zu finden, muss dieser Kompetenzerwerb als eigenes Lernziel für beruflichen Unterricht definiert werden."  
- Ralf Tenberg (2001: 305).

## 1. Einführung

Digitale Lernplattformen an berufsbildenden Schulen haben sich in der Breite noch nicht etabliert. Wenn berufliche Schulen ein solches Angebot vorweisen, ist es in der Regel von einzelnen motivierten Lehrkräften gestaltet und implementiert worden (vgl. Petersen 2014). Der Wille, mit digitalen Medien Lernprozesse zu verändern, zu innovieren und zu verbessern, scheitert aber oftmals an den nicht vorhandenen Ressourcen für ein, bezüglich der Schulform passgenaues, Learning-Management-System (LMS). So sind medienpädagogische und -didaktische Initiativen an berufsbildenden Schulen zumeist auf die Kompetenz einzelner Engagierter angewiesen. Eine breite Umsetzung innerhalb einer Schulform gelingt daher selten. Mithin entwickeln Lehrerinnen und Lehrer dann Abwehrhaltungen, wenn sie an der Implementation nicht beteiligt wurden und keine Fortbildungen und Hilfestellungen erhalten.

Im vorliegenden Beitrag stellen wir den Ansatz einer digitalen arbeitsprozessorientierten Kompetenzentwicklung in höheren beruflichen Fachschulen unter den Bedingungen des dualen Ausbildungssystems in der Bundesrepublik Deutschland vor. Mittels eines dezidiert situierten, partizipativen und adaptiven Forschungsansatz (vgl. Filk 2015) soll bei zwei divergenten Projektpartnern – einer privaten und einer öffentlichen Bildungseinrichtung – ein medienpädagogisches und berufsdidaktisches Konzept für ein digitales Lernen in der Schulform der Fachschule (höhere berufliche Bildung/ EQR-Niveau 6) ins Werk gesetzt werden. Das spezifische Moment besteht darin, dass die Konzeptualisierung und Implementierung gemeinsam mit den späteren Anwendern und den betrieblichen Praxispartnern entworfen, gestaltet, eingesetzt und ausgewertet werden. Gemeinsam mit der Interessensvertretung der Fachschulen für Technik (BAK FST) ist ein Wissenstransfer für eine breite und nachhaltige Anwendung vorgesehen. Nicht zuletzt durch gewandelte Lehr-Lern-Setting, didaktische und curriculare Veränderungen und den Möglichkeiten des individualisierten Lernens, die mit der Nutzung der

Lernplattform einhergehen, wird ein Prozess der internen Schulentwicklung angestoßen und getragen.

## 2. Medien und Berufsschulbildung in Deutschland

In den 1960er Jahren wurde das deutsche Bildungssystem als tradiert und veraltet eingeschätzt. Das Bildungsniveau sollte durch die Computernutzung angehoben werden: "Computer sollten als Medium des Lehrers und Lerner die Versäumnisse der vorangegangenen Bildungspolitik ausgleichen und das vielerorts ramponierte Image des öffentlichen Schulwesens aufhellen." (Euler 1992: 16) In dieser Einführungsphase, die mitunter auch als „Boomzeit“ bezeichnet wird, wurde der Bildungs-Software-Markt schnell überschwemmt mit inhaltlich langweiligen, methodisch gleichartigen und pädagogisch unbrauchbaren Programmen. Dieses lag zum einen an dem Entstehungsprozess von Software, da Programmierer in aller Regel keine Didaktikerinnen und Didaktiker vertreten waren, und zum anderen an den nur selten gut ausgebildeten Lehrpersonen in diesem Bereich, die selbst noch Berührungängste in Bezug auf die neue Technik hatten (und zum Teil heute noch haben).

Noch Anfang der 1990er Jahre fragte Dieter Euler (1992: 18): "Bedeutet die Auferstehung des computerunterstützten Lernens eine Technisierung der Pädagogik, oder kommt es umgekehrt zu einer Pädagogisierung der Technik?" Die ersten Personalcomputer-Arbeitsplätze (PC) waren im Wesentlichen in der Art eines Sprachlabors eingerichtet – Frontalunterrichtsanordnung. Erst in neuerer Zeit ist erkannt worden, dass der PC Teil eines Lehr-Lernarrangements ist (vgl. Kerres 2001). Gängig ist die Bezeichnung "computerunterstützte Lernumgebung", dabei handelt es sich um eine neue unterrichtswissenschaftliche Sichtweise, die konkret Lernumgebungen in den Mittelpunkt des Lernens rücken. Die konstruierten Lernumgebungen dienen dazu, das Lernen anzuregen und somit die Lernprozesse zu fördern. Ziel ist es, das Lehren zugunsten des Lernens in den Hintergrund zu rücken. Neue Lernumgebungen sollen deshalb ein möglichst aktives, eigenständiges und selbst gesteuertes

sowie kooperierendes Lernen unterstützen und zugleich die Konstruktion von Verknüpfungs- und Verstehensprozessen fördern: "Vor allem die wissenschaftlichen Erkenntnisse über kognitive Verstehensprozesse, Lernstrategien, Selbststeuerungsprozesse und Motivation haben neue Möglichkeiten vom Lernen möglich gemacht." (Weber 1998: 60) Computerunterstütztes Lernen kann nicht mehr als ein passiver, rezeptiver Vorgang – etwa in Form von einer Lehrgangsoftware – angesehen werden, sondern als ein aktiver, konstruktiver und selbst gesteuerter Prozess, bei dem die eingesetzte Software nur einen Teil einer Lernumgebung darstellt (vgl. Grimm 2010).

Computerunterstütztes Lehren und Lernen erfolgt in vielfältigen Zusammenhängen: Multimedia, E-Learning, Blended Learning, Tele-Teaching, virtuelles Lernen, netzbasiertes Lernen (vgl. Euler 1992; Tenberg 2001; Dick 2000). Auch der heute überkommene Begriff der "Neuen Medien" wurde in diesem Kontext gern verwendet. Dabei interessieren Medien als Mittel zur Erreichung von fachlichen Lehrzielen und zur Entwicklung von gewünschten Kompetenzen. Ein einfaches Ursache-Wirkungs-Modell in Bezug auf elektronische und digitale Medien wird von Michael Kerres (2003) zurückgewiesen. Die Potenziale sogenannter "Neuer Medien" können nur durch eine didaktische Konzeption herausgearbeitet werden. "Die Entfaltung von Medienwirkungen ist danach eine Gestaltungsaufgabe und kein Effekt der Medientechnik" (ebd.: 9). Die Aktivitäten der Lernenden sind bei dieser Sichtweise allerdings vernachlässigt. Der Lernerfolg stellt sich nicht nur durch eine optimal gestaltete Lehr- und Lernumgebung ein, sondern auch durch die "richtigen" Aktivitäten und Reaktionen der Lernenden (vgl. Grimm 2012).

### 3. Medienbildung und situiert-adaptive Mediennutzung

Hatten sich in Herstellung und Fertigung über viele Jahre weithin lineare, hierarchisch strukturierte Arbeitsabläufe mit genau definierten Kompetenzen und klar voneinander abgegrenzten Aufgabengebieten bewährt, so fordert die Dynamik der sich rasant beschleunigenden Entwicklung konvergierender digitaler Medien zyklische, interdisziplinär

vernetzte, offen partizipatorische Arbeitsorganisationen und Workflows ein. Doch ungeachtet dessen scheinen Gesellschaft und Wirtschaft nach wie vor auf die tradierte Logik und Logistik ihrer überkommenen Betriebsabläufe und Branchen-Netzwerke zu setzen.

Längst ist die Durchdringung individueller und kollektiver Lebenswelten mit allgegenwärtigen Informations- und Kommunikationstechnologien Legion. Getrieben durch den technischen Wandel wachsen Medien heute zusammen. Mithin wird von technischer Konvergenz gesprochen. Nach wie vor werden Audio-, Bild- und Textinhalte produziert. Sie lassen sich aber einfacher kombinieren, es entstehen neue Mischformen und sie werden auch zunehmend nicht mehr alleine über klassische sequentielle und monodirektionale Kanäle verbreitet. Die vielgestaltigen Inhalte können, mittels der Netztechnologie(-n), auch in gemischter Form, bidirektional und interaktiv über verschiedene netzwerkfähige Endgeräte, wie etwa Fernsehgeräte und Smartphones, distribuiert werden (vgl. Filk 2012; Filk & Müller-Beyeler 2011).

Just hier haben Medienbildung und berufs- und fachdidaktische Konzepte anzusetzen. Die gestaltungsorientierte Mediendidaktik nach Kerres (2001, 2003) versteht unter einer multimedialen Lernumgebung nicht allein die Bereitstellung von Hard- und Software, sondern die Einbettung dieser in einen soziotechnischen Zusammenhang, der personale Service- und Dienstleistungen und didaktisch erarbeitete Unterrichtsarrangements anbieten muss. Sowohl im beruflichen und schulischen, als auch im privaten Bereich stellen Computer ein wesentliches Arbeitsmittel dar. Mit den Entwicklungen, die zusammengefasst oftmals als "Web 2.0" oder mittlerweile "Web 3.0" bezeichnet werden, hat eine neue Art der Nutzung und Vernetzung stattgefunden, primär durch eine veränderte Nutzung und Wahrnehmung des Internets. Heute bietet es sich an, von situiert-adaptiver Mediennutzung zu sprechen (vgl. Filk & Gundelsweiler 2014, 2014a). Nutzer erstellen, bearbeiten und verteilen Inhalte in quantitativ und qualitativ entscheidendem Maße selbst, unterstützt von interaktiven Anwendungen. Die Inhalte werden nicht mehr nur zentralisiert erstellt und über das Internet verbreitet, sondern von einer Vielzahl von Nutzern,

die sich mit Hilfe sozialer Software vernetzt haben. Diese Potenziale können in berufliches Lernen mit einfließen.

#### 4. Medienunterstütztes Lehren und Lehren in berufsbildenden Schulen

Um medienunterstütztes Lehren und Lehren in beruflichen Schulen etablieren zu können, ist neben einer effizienten und effektiven technischen Infrastruktur eine Lernplattform hilfreich. Diese haben sich aber bislang nicht wirklich an berufsbildenden Schulen etablieren können (vgl. Petersen 2014). Der Anspruch, der an Lernplattformen dabei gestellt wird, ist enorm. Die Kosten sollen gering und die Anwenderfreundlichkeit hoch sein. Eine sorgfältige und strukturierte Auswahl eines geeigneten Produktes ist unabdingbar. Aufgaben von Lernplattformen sind insbesondere die Verwaltung von Bildungsangeboten, Kursen, Lehr-/ Lernmaterialien und Personendaten (als Gruppen oder Einzelpersonen), Kommunikationskomponenten, Möglichkeiten des Kompetenzmanagements und Evaluationsmöglichkeiten sowie die Begleitung berufsbiografischer Wege in Form von E-Portfolios (vgl. Münte-Goussar 2015). Über medienunterstützte Lehr-/ Lernplattformen respektive Learning-Management-Systeme sollen Lernende nicht nur gemeinsam lernen, sondern auch nachhaltig miteinander kommunizieren und damit auch informelle Lernprozesse anstoßen. Die Evaluation der integrierten Elemente und insbesondere der so genannten Web-2.0- oder Web-3.0- Technologien ist hier von zentraler Bedeutung, da auf dieser Basis eine stetige Weiterentwicklung (vor allem im Hinblick auf Einfachheit der Benutzung, Zuverlässigkeit und Akzeptanz) der vorgeschlagenen Lehr- und Lernformen erreicht werden kann.

Die Hoffnungen, die mit der Einführung von Lernplattformen in der beruflichen Bildung verbunden sind, lassen sich – vereinfacht – mit einer Steigerung der Attraktivität beruflicher Bildung beschreiben. Die Motivation für berufliches Lernen soll erhöht werden. Es sollen neue Zugänge und Lernformen geschaffen werden. Der Anteil des bisher üblichen formellen Lernens kann zugunsten von selbstorganisiertem und

selbstgesteuertem Lernen reduziert werden (vgl. Grimm & Winkler 2010; Grimm & Herres 2012). Gegenstand moderner Lehr-/ Lernplattformen ist nicht mehr nur die Organisation und Bereitstellung von technischen Infrastrukturen für das fokussierte gemeinsame, mithin kooperativ-partizipative Lernen (vgl. Filk 2003), sondern auch die nachhaltige Schaffung einer sozialen Netzwerkstruktur für gemeinsames Lernen. So sollen auch informelle Lernprozesse angestoßen werden. Lernortübergreifende Aspekte lassen sich über eine Lernplattform organisieren und die Akteure virtuell zusammenbringen. Berufsschulen, Ausbildungsbetrieben und überbetrieblichen Ausbildungsstätten wird somit ein Forum ermöglicht, welches für die zeitliche und inhaltliche Absprache von gemeinsamen und/ oder aufeinander aufbauenden Lerneinheiten dringend benötigt wird und dadurch auch als ein Garant für eine Steigerung der Ausbildungsqualität einzuschätzen ist.

Nicht zuletzt erleben wir durch den skizzierten Wandel und durch die damit verbundenen neuen Potenziale der Kommunikation eine soziokulturelle Veränderung. Dieser ist unter anderem dadurch gekennzeichnet, dass in sozialen Netzwerken Medienproduzierende und -konsumierende nicht mehr trennscharf zu unterscheiden sind, sondern in der Tendenz nur noch situativ beschrieben werden können. Demnach kommt es auf eine Förderung des Dialogs, synästhetischer Informationsverarbeitung, dezentraler Vernetzungsstrukturen sowie multimedialer und modularer Wissensdarstellungen (vgl. Giesecke 2002, 2007) an. Mithin konturieren sich damit Ansätze, Anforderungskriterien und Gelingensbedingungen für situiertes, partizipatives und adaptives medienunterstütztes Lehren und Lernen an berufsbildenden Schulen.

## 5. Kooperatives Lehren und Lernen mit digitalen Medien

Der fachübergreifende Diskurs der computer- respektive netzbasierten Wissenskommunikation in Gruppen einerseits und des computerunterstützten kooperativen Arbeitens (Computer Supported Cooperative Work, CSCW [Schwabe, Streit & Unland 2001]) beziehungsweise Lernens (Computer Supported Cooperative Learning,

CSCL [vgl. Koschmann 1996; Koschmann & Miyake 2002]) andererseits bietet wichtige Aufschlüsse für die Diskussion zum medienunterstützten Lehren und Lernen sowohl im sekundären als auch im tertiären Bildungssektor. Das Zusammenführen beider Domänen erstreckt sich von der Theorie und Methode über Pilotierung und Implementation bis hin zu didaktischen und curricularen Empfehlungen. Ein verständlicher Transfer wesentlicher Probleme, Positionen und Perspektiven aus der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung für die relevanten Zielgruppen in der (außer-)betrieblichen und (außer-)schulischen Aus- und Weiterbildung nimmt sich als vordringlich aus (vgl. Filk 2003). Dies gilt umso mehr, weil diese Klientel Gefahr läuft, strukturell von der hohen soziotechnischen Eigendynamik des kooperativen Wissensmanagements abgekoppelt zu werden – mit zum Teil dramatischen Konsequenzen für die viel beschworene wissensbasierte (Dienstleistungs-) Gesellschaft, die von der Schaffung und Teilung des (wissenschaftlichen) Wissens abhängig ist (vgl. Weingart 2001).

Zweifelsohne muss mittlerweile als Binsenweisheit gelten, dass Leben, Bildung und Arbeit in der näheren Zukunft – mehr als schon in unserer Gegenwart – im wachsenden Maße mittels medien- und/ oder computerunterstützter Arrangements organisiert und strukturiert werden (vgl. Giesecke 2002, 2007). Moderne Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK-Techniken) ermöglichen neue Szenarien der produktiven und flexiblen Wissensvermittlung, -verbreitung und -aneignung. Mittels intelligenter kooperativer medien- und/ oder computerunterstützter Konzepte (vgl. Schwabe, Streitz & Unland 2001) lassen sich innovative Arbeits- und Sozialprozesse beziehungsweise instruktive Lehr- und Lernprozesse unabhängig von räumlichen und zeitlichen Restriktionen mit sowohl vereinten als auch mit verteilten Handelnden und Gruppen gestalten – auch und gerade in berufsbildenden Schulen.



## 6. Situiertes Wissen und mediengestütztes Lehren und Lernen

Unbeschadet des erfreulichen Umstandes, dass in den letzten rund 20 Jahren richtungweisende Forschungs-, Entwicklungs- und Anwendungsprojekte auf dem Gebiet der computerbasierten respektive netzbasierten Lehrens und Lernens in Gruppen initiiert und realisiert wurden, dürfen die widrigen Voraussetzungen einer breiteren Antizipation des kollaborativ-partizipativen Settings im Lehr-/ Lernkontext nicht unterschätzt werden (vgl. Filk 2006). Wir sind traditionell, kulturell und sozialisatorisch mit individuumfixierten Konstrukten und Techniken des Lehrens und Lernens konfrontiert und prädeterniert, die wesentlich durch subjektphilosophische und individualpsychologische Diskursformationen bedingt sind. Die Einsicht in die vielschichtige Komplexität, medien- und/ oder computerunterstützter Lehr- und Lernumgebungen holistisch und integrativ zu gestalten, stößt vielerorts immer noch auf Unverständnis, Achselzucken oder gar Ablehnung. Schlechterdings wird man nicht umhinkommen, eine konzeptuelle Abstimmung technischer, organisatorischer, soziokultureller, gruppenspezifischer, (medien-)didaktischer und curricularer Parameter vorzunehmen (vgl. Filk 2003).

Wichtige Anhaltspunkte liefern dazu einschlägige Konzepte und Modelle des Lehrens und Lernens. Kognitive Theorien können sich in besonderer Weise auf die Umgebung der Wissensteilung fokussieren. Ein bedeutsamer Ansatz ist das "Situierte Lernen" beziehungsweise die "Situierte Kognition" (Situating Learning, Situating Cognition) (vgl. Lave 1988; Lave & Wenger 1991). Situiertes Lernen meint: das individuelle Arbeiten in authentischen oder realistischen Lernumgebungen, respektive das Lernen mit authentischen oder realistischen Aufgaben und Problemen, welche die "wirkliche Welt" reflektieren. Denn wenn Wissen dekontextualisiert wird, läuft es Gefahr, ineffektiv zu werden. Situierte Kognition schließt (angewandte) Wissens- und Denkübungen ein, um einmalige oder ungewöhnliche Probleme zu lösen (vgl. McLellan 1996). Von Situierte Kognition wird gesprochen, wenn das Wissen kontextuell

verortet ist und grundlegend beeinflusst wird von Aktivitäten, Kontexten und Kulturen (vgl. McLellan 1996). Zu den Hauptkomponenten des Situierten Lernens gehören daher: Begreifen, Kooperation, Reflexion, Coaching, vielfältige Übungen, Artikulation von Aufgaben, realistische Eindrücke und Technologie (vgl. McLellan 1996; Strittmatter & Niegemann 2000).

Als konzeptuelles Gegenstück zur Situierten Kognition lässt sich die "Verteilte Kognition" und das "Verteilte Lernen" (Distributed Cognition, Distributed Learning) begreifen (vgl. Salomon 1993). Verteilte Kognition überschreitet die traditionelle Sichtweise auf Kognition, die in der Regel Wissen als lokalisiertes Phänomen ansieht und in Begriffen der Informationsverarbeitung auf individueller Ebene erklärt wird (vgl. Hutchins 1995). Der Ansatz der Verteilten Kognition akzentuiert das verteilte Arrangement von kognitiven Phänomenen über Individuen, Artefakte und Medien hinweg und expliziert interne und externe Repräsentationen in Begriffen einer gemeinsamen Sprache "repräsentationaler Zustände" und "Medien".

Ein weiteres wichtiges Konzept ist der in besonderer Weise mit Lem S. Vygotsky assoziierte "Soziale Konstruktivismus" (Social Constructivism): Sein Modell des kognitiven Lernens besagt, dass Kultur die erste dominierende Determinante für die individuelle Entwicklung ist. Mithin findet der Aufbau von Wissen im kulturellen Kontext statt. Kultur leistet vor allem Zweierlei: Erstens durch Kultur vertiefen Lernende den Inhalt ihres Denkens, ihr Wissen; zweitens durch ihre Umgebung verinnerlichen sie im Prozess der Bedeutungszuweisung ihr Denken. Dies nennen Vygotskianer: "tools of intellectual adaptation" (Vygotsky 1962; Vygotsky 1978).

Der kognitiven, sozialen und organisatorischen Komplexität Tribut zollend, müssen kooperative Wissensprozesse strukturiert werden (vgl. Filk 2003, 2009).

## 7. Ziele, Funktionen und Methoden und Prozesse mediengestützter Kollaboration

Die Strukturierung muss durch geeignete Prozesse und Medien operationalisiert werden. Tendenziell sollen Lehrende oder Experten zu Gunsten von Lernenden oder Laien aus dem Mittelpunkt heraustreten; sie sollen zu Moderatoren werden. Hierzu bedarf es einer geeigneten Moderationsunterstützung (vgl. Salmon 2000). Im Idealfall soll Wissensteilung reziprok und alternierend zwischen Lehrenden und Lernenden stattfinden.

Das Teilnehmen an Kleingruppenaktivitäten entwickelt Denkvermögen auf hohem Niveau. Es fördert die Fähigkeiten der Individuen, Wissen zu teilen und anzuwenden, Verantwortung für Lernerfolge als Individuum, aber auch als Gruppenmitglied zu übernehmen. Eigene Ideen in einer Gruppe verbalisieren zu müssen, trainiert das Reflexionsvermögen und die Kritikfähigkeit gleichsam aktiv wie passiv. Die Ausbildung sozialer, kommunikativer und medialer Kompetenzen sowie Teamfähigkeit durch Geben und Nehmen im Aushandeln von Konsenslösungen ist eine Grundmaxime liberaler, emanzipatorischer Erziehung und Bildung. Die so genannten Soft Skills sind bei der kooperativen Wissenskommunikation hoch zu priorisieren.

Im Unterschied zu vielen hergebrachten Vorstellungen der Wissensvermittlung und Wissensaneignung beziehungsweise des Lehrens und Lernens sind die Ziele der kooperativen Wissenskommunikation und -teilung kreativ-produktiv begründet und ausgerichtet. Die Aktivitäten dienen, auch wenn die Gruppe gemeinsam Resultate erarbeitet, in letzter Konsequenz dem Lernen und Wissen des Individuums. Das gemeinsam erzeugte Produkt ist Mittel zum Zweck des Lernens und Wissens. Gerade die mediengestützte Wissenskommunikation in Gruppen soll darüber hinaus dazu beitragen, dass Akteurinnen und Akteure prosoziale, (meta-)kommunikative und soziotechnische Kompetenzen und Qualifikationen erwerben und einüben.

Bei der kooperativen Wissenskommunikation wird (auch) arbeitsteilig gearbeitet. Vor allem medienunterstützte kooperative Wissensprozesse können (auch) modular und komponentenartig modelliert sein. Aber der Prozess muss – von der Konzeption her – so strukturiert sein, dass jedes Mitglied der Gruppe die Gelegenheit erhält, sich das gemeinsam erarbeitete Wissen individuell anzueignen. Das Prinzip der Arbeitsteilung stellt sicher, dass das Gros des Inhalts von allen Gruppenmitgliedern aktiv geteilt wird, das heißt: an ihm gearbeitet und zugleich dabei gelernt wird. Da es sich bei der medienunterstützten kooperativen Wissenskommunikation um hochkomplexe Prozesse handelt, ist eine zentrale Steuereinheit vonnöten. Grundsätzlich wird dabei zwischen Technik (für technische Prozesse) einerseits, Kommunikation (für soziale Prozesse) andererseits unterschieden (vgl. Filk & Schweizer 2003).

Gemäß der Media-Synchronicity-Theorie (vgl. Dennis & Valacich 1998, 2000) sind zwei Kommunikationsprozesse voneinander zu unterscheiden: konvergente Prozesse (Convergence) und divergente Prozesse (Conveyance). Im Rahmen konvergenter Vorgänge werden Informationen verdichtet, im Rahmen divergenter Vorgänge werden Informationen erzeugt und verteilt. Im Sinne einer rationalen Problemlösung sorgen divergente Phasen dafür, dass Entscheidungen oder Problemlösungen möglichst umfassend fundiert und Unsicherheiten reduziert werden. Konvergente Phasen machen Gruppen handlungsfähig, indem sie dafür Sorge tragen, dass die Gruppe nicht in Informationen untergeht und zu einer gemeinsamen Interpretation gelangt. Dabei handelt es sich um eine Eingrenzung von Mehrdeutigkeit.

Verschiedene Kommunikationsprozesse machen den Einsatz von Medien mit unterschiedlichen Eigenschaften erforderlich (vgl. Dennis & Valacich 1998, 2000; Filk 2003, 2009). So bietet es sich an, für konvergente Prozesse Medien mit hoher Synchronizität und für divergente Prozesse Medien mit geringer Synchronizität zu verwenden. Allgemein lässt bei divergenten Prozessen die Nutzung von Medien mit einer höheren Überarbeitbarkeit bessere Lernerfolge prognostizieren. Bei konvergenten Prozessen lässt der Einsatz von Medien mit einer höheren

Wiederverwendbarkeit bessere Lernerfolge erwarten. Lerngruppen, die sich schon länger kennen, bedürfen weniger Synchronizität als Gruppen, die erst seit kurzer Zeit bestehen. Ferner sind drei weitere Einflussgrößen bei der Wahl der Medien, insbesondere mit Blick auf das Gruppenverhalten, zu beachten: Herstellung eines gemeinsamen Ergebnisses, Unterstützung der Mitglieder sowie Wohlbefinden in der Gruppe.

Ausgehend von den vorstehenden Begrifflichkeiten und Anwendungen bedarf es einer integralen Konzeption, Programmatik und Didaktik konvergenter Kompetenzprofilierungen in der multimedialen Produktion mit Folgen und Konsequenzen in und für Aus- und Weiterbildung, Forschung und Entwicklung, Wissens- und Techniktransfer. Das Projekt hat sich zum Ziel gesetzt Lernenden und Lehrenden das kompetente Interagieren in konvergierenden Medioumgebungen möglich zu machen. Dies erfolgt durch ein integrales sowohl wissenschaftlich als auch praktisch fundiertes Konzept mit aufeinander abgestimmten individualisierbaren Kompetenzprofilen und flexibilisierten Produktions-Workflows.

Die Basis für das Strukturmodell integraler Medienkompetenzprofilierung (vgl. Abbildung) beruht auf einer ausgeprägten Netzkompetenz. Das digitale Netz – wie immer es jetzt oder künftig genannt wird (Internet, Web 3.0 u. a.) – ist die technische Voraussetzung aller modernen Kommunikationsformen (vgl. Ceruzzi 1998). Lernende und Lehrende sollten verstehen, wie ein digitales Netz funktioniert. Sie müssen in der Lage sein, Medienprodukte in bestehende, netzbasierte Plattformen einzupflegen und auszuspielen. Lernende und Lehrende sollen aber auch selbst bis zu einem gewissen Grad konvergente Plattformen konzipieren, programmieren oder managen können. Mit der Option, die Informatikkenntnisse zu vertiefen, erhalten sie die Möglichkeit, sich in die relevanten Technologien weiter einzuarbeiten. Damit lernen sie, interaktive Web-Applikationen zu modellieren, zu adaptieren und zu administrieren.

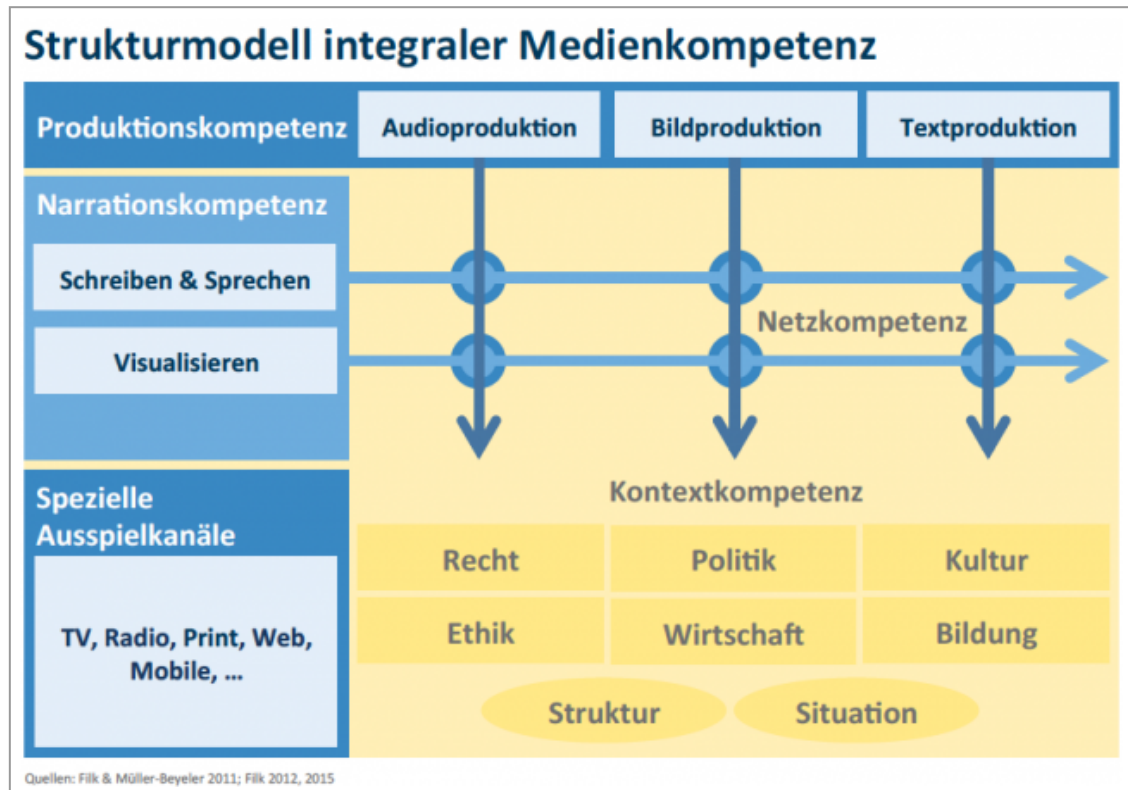


Abbildung: (Filk & Müller-Beyeler 2011; Filk 2012, 2015)

Netz-, Narrations- und Produktionskompetenz funktionieren letztendlich nur im Zusammenwirken mit Marktkompetenz. Lernende und Lehrende sind darauf vorzubereiten, multimedial kommunizieren zu können und diese Kommunikation zu reflektieren und kritisch zu betrachten. Damit sie berufsfähig werden, müssen sie die Märkte kennen, in denen sie arbeiten werden. In der Technikerausbildung sind berufliche Praxisphasen eng verzahnt mit arbeitsorientierten und berufsbezogenen Lerninhalten. Somit gestalten sich arbeits- und geschäftsprozessorientierte Lerneinheiten, die zeitlich unabhängig und außerhalb schulischer Raumdimensionen individualisiert organisiert und betreut werden müssen. Die beruflichen Praxisphasen sind im Sinne einer Lernortkooperation mitzudenken, damit die Zusammenarbeit von beruflichen Schulen und Betrieben unterstützt und verbessert wird.

## 8. Implementierung einer mediengestützten höheren beruflichen Bildung

Im Einzelnen soll auf der Grundlage einer situierten Erhebung des Bedarfs der beiden Projektpartner ein individuelles schulformspezifisches Anforderungsprofil für eine Lernplattform entwickelt werden. Das forschungs- und gestaltungsleitende Augenmerk richtet sich dabei auf curriculare Anpassungen, Wandlungen institutioneller Lehr-/Lernprozesse, Weiterentwicklung der Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften, praktische und reflexive Medienkompetenzen von Fachschülerinnen und Fachschüler sowie infrastrukturelle Standardisierungen. Auf die Aspekte Inklusion arbeitsorientierter Praxisanteile aus den Projektarbeiten und Berücksichtigung der individuellen Kompetenzentwicklung der Fachschülerinnen und Fachschüler auf der Grundlage der eigenen Berufsbiografie, vornehmlich durch einen integrierten Portfolioansatz, wird gesteigerter Wert gelegt. Durch die Einbindung aller am Lernprozess beteiligten Akteurinnen und Akteure – Schulleitung, Lehrkräfte, Fachschülerinnen und Fachschüler, Partnerbetriebe – werden partizipativ Parameter rekonstruiert, die für das berufliche Lernen mit einer digitalen Lernplattform von Bedeutung sind. Damit avanciert Medienbildung als Innovationsvektor sowohl der Schul- als auch Unterrichtsentwicklung (vgl. Filk 2015).

Gegen die in der (außer-)schulischen Praxis verantwortlich Tätigen können keine medienbildungsbezogene und -didaktische Vorhaben geplant, geschweige denn umgesetzt werden. Umso vordringlicher ist es, die konkret Handelnden und Betroffenen situiert und partizipativ in Form von Workshops und Experteninterviews sowie nach einer adaptierten Methode angelehnt an das „Visual Roadmapping“ (vgl. Kind, Hartmann & Bovenschulte 2011) mit einzubeziehen. Die individuelle Kompetenzentwicklung und die auf eine spätere berufliche Handlungsfähigkeit ausgerichtete Zielperspektive findet besondere Beachtung. Die Implementierung der Lernplattform erfolgt in enger Abstimmung im Verbund. Die Partnerfachschulen werden

medienpädagogisch und berufsdidaktisch auf die Einführung und Nutzung der Lernplattform vorbereitet und begleitet. Nach einer Erprobungsphase geschieht eine erste Evaluation der Lernplattform durch die Fachschülerinnen und Fachschüler, Lehrkräfte und weiteren Akteure. Veränderungen können vorgenommen werden. Ein Referenzprodukt wird erarbeitet und implementiert. Die Adaption der „Best Practice“ aus den Partnerschulen geschieht über den BAK Fachschulen für Technik.

In der Transferphase wird die Möglichkeit eröffnet an weiteren Standorten die Einführung der Lernplattform zu unterstützen und zu begleiten. Eine Multiplikatoren-Gruppe wird fortgebildet und das Ergebnisprodukt der individuell anpassbaren Lernplattform wird für eine breite Anwendung freigegeben. Dokumentationen und Handbücher komplettieren das Angebot an die öffentlichen und privaten Fachschulen. Eine Perspektive für die Einbindung aller Schulformen an berufsbildenden Schulen wird konzipiert und im Falle einer weiteren Fördermöglichkeit implementiert.

Die Einbindung von Expertise ethischer, rechtlicher und sozialer Art (ELSI) wird Bestandteil der Untersuchung sein, da die Profile der Nutzerinnen und Nutzer und die weiteren im System aufgenommenen Daten geschützt werden müssen. Die Systeme verfügen auch über sensible Informationen mit arbeits- und prozessbezogenen Inhalten der betrieblichen Partner. Daher müssen gesonderte ELSI-Aspekte berücksichtigt werden.

Die Autoren sind zutiefst davon überzeugt, dass die skizzierte Zielsetzung des Projektes sich am besten erreichen lässt, wenn alle beteiligten Anspruchs- und Expertengruppen – allen voran die Handelnden und Betroffenen in den Schulen – situiert, partizipativ und kooperativ den schulbezogenen Entwicklungs- und Forschungsablauf mitbestimmen. Eingedenk dessen zielt der Ansatz des Projektes in einer längerfristigen Perspektive darauf, an der jeweiligen Fachschule einen tiefgreifenden und nachhaltigen Schulentwicklungsprozess einzuleiten. Die Erforschung, Gestaltung und Erprobung einer neuen Medienbildungspraxis in den



Fachschulen wird dabei zum Ausgangspunkt und Vehikel Lehr-/Lernszenarien und organisatorische Strukturen innerhalb der Schule grundsätzlich zu befragen. Auf dem Weg zum lebenslangen Lernen und zu einer Individualisierung des Lernens geraten dabei zunächst vornehmlich Unterricht, didaktisches Vorgehen und die eingesetzten Lernmittel in den Fokus. Ebenso werden aber auch curriculare, fachbezogene, zeitstrukturelle und räumliche Gegebenheiten sowie Personalstruktur, Weiterbildung, technische Ausstattung und finanzielle Gestaltungsmöglichkeiten kritisch betrachtet. Letztlich wird die gesamte Schule als Organisationseinheit auf die Probe gestellt.

Obwohl die technische Umsetzung sehr von den zu erhebenden Anforderungen der Projektpartner abhängen wird, sollen an dieser Stelle erste Vorüberlegungen vorgestellt werden. Arbeits- und geschäftsprozessorientierte Lernsituationen bilden die Grundlage für berufliches Lernen. Diese auch als Lehr-Lerninhalte (LLI) zu bezeichnenden Prozessinitiativen müssen kontextualisiert aufbereitet werden, um sie in einer Datenbank ablegen zu können und mit einem Lernstandsniveau analog zu den Durchlaufzyklen von Inhalten in einem Spiralcurriculum markieren zu können. Lehr-Lerninhalte und Themen können weiterhin mit Perspektivinformationen in Bezug auf berufliche Handlungen versehen werden. So können für unterschiedliche Schwerpunktausbildungen zum Beispiel Technikerin und Techniker für Mechatronik und Technikerin und Techniker für Gebäudesystemtechnik die gleichen Lerninhalte in unterschiedlicher Anwendungsdomäne und unterschiedlichem Lernniveau dargestellt werden. Anstatt mit festen qualifikatorischen Perspektiven zu operieren, ließe sich auch eine direkte Benutzersteuerung oder eine selbst durchgeführte Kompetenzeinstufung vornehmen, um eine individuelle Reduktionsstufe bearbeiten zu können.

Das Benutzermanagement, die Übersicht über Lehr-Lerninhalte und die Erstellung von Lehr-Lerninhalte können in einem Content-Management-System (CMS) wie beispielsweise Moodle abgebildet werden. Es basiert auf PHP und MySQL und nutzt für die clientseitige Programmierung das JavaScript-Framework YUI. Die Datenbankerweiterungen und die

Erweiterungen des Backend können als Plugin entwickelt und eingesetzt werden. In Moodle stehen bereits verschiedene Interaktionsmöglichkeiten in Form von Aktivitäten bereit (Nachrichtenforen, Chats, WebRTC-Plugin). Für Moodle sprechen sicherlich der bereits breite Bekanntheitsgrad und der relativ geringe Verwaltungs- und Installationsaufwand. Alternativ ließe sich ein Content Management Framework, CMF, („Baukasten für CMS-Systeme“) wie etwa MODx Revolution nutzen. Der Entwicklungsaufwand wäre hierbei höher, die Individualisierung allerdings besser abzubilden.

Die Entscheidungen der technischen Umsetzung werden aber maßgeblich durch die Akteure selbst beeinflusst. Daher sind keine Vorentscheidungen hierfür bereits gefallen.

Die Erhebungen bei den Fachschulen (situiert, partizipativ und kooperativ) sowie die Auswertung und Rekonstruktion handlungsleitender Parameter bilden die Grundlage für die Implementierung der Lernplattform. Es folgt eine Phase der Einführung der Lernplattformen, bei der sowohl ein technischer Support geleistet wird als auch ein individuelles Fortbildungskonzept gestaltet und durchgeführt wird. Wesentlich ist, dass alle an der Idee und dem Vorhaben beteiligten Handlungs- und Anspruchsgruppen gemeinsam über Stand, Verlauf, Ergebnis und Erfolg entscheiden (kommunikative Validierung). Bereits während des Prozesses wird es zu dieser Form der Validierung kommen, die durch eine quantitative und qualitative Evaluation erweitert wird, um dadurch das digitale Produkt anzupassen und zu verändern und weitere Hilfestellungen für einen breiten Einsatz zu entwerfen. Lehrerfortbildungen und Multiplikatorenschulungen sind dabei integraler Bestandteil des Nachhaltigkeitskonzeptes. Nach Abschluss dieser Phase sind die Schulen in der Lage, individuelle Anpassungen eigenständig durchführen zu können und das Lehrerkollegium intern in Bezug auf die Lernplattform weiterzubilden. Auch hier wird eine kommunikative Validierung verbunden mit einer formalen Evaluation erfolgen.

## 10. Zusammenfassung und Ausblick

Der situierte, partizipative und adaptive Ansatz dieses Projektes schafft aus Sicht der Autoren eine hohe Akzeptanz bei den beteiligten Akteuren. Der "IT-Schwellenangst" von Lehrkräften, die noch immer den Haupthinderungsgrund für den Einsatz "Neuer Medien" im Unterricht darstellt, wird ein angeleitetes Konzept entgegengestellt, das alle am Lernprozess beteiligte durch "Train the classroom"-Workshops mitnimmt und darüber hinaus spezielle Multiplikatoren-Veranstaltungen durchführt. Ziel ist es eine offene Form der Nutzung zu ermöglichen, bei der Lernende und Lehrende gemeinsam zielführend Eingriffe vornehmen können. Das Produkt der Lernplattform selbst wird kommunikativ validiert und formal evaluiert, um eine Idealplattform im Sinne von "Best Practice" dem breiten Feld der Fachschulen vorstellen und anbieten zu können. Durch die bestehenden Netzwerke wird das Produkt den berufsbildenden Schulen angeboten. Eine breite Akzeptanz wird sich dann einstellen, wenn die Anpassungsleistungen durch eigene Kapazitäten geleistet werden können und der technische Aufwand der Einführung überschaubar ist. Neben der Dokumentation und einem Handbuch wird es daher eine soziale Kommunikationsebene innerhalb der Plattform geben, die es erlauben wird, (fach-)schulübergreifend auf kollegialer Ebene und Verantwortung einen Austausch zu ermöglichen.

Ausgehend von der theoretischen Kontextualisierung werden im Sinne der Nachhaltigkeit vielfältige schulinterne Entwicklungsmöglichkeiten durch den Einsatz der Lernplattform angestoßen. Die Einbindung einer Lernplattform hat kulturelle Auswirkungen auf die Schulentwicklung: Teamentwicklung, Veränderungen der Organisationsform von Unterricht oder im Curriculum etwa durch virtuell gestützte und begleitete Praxisphasen in Betrieben. Die Einbindung einer Lernplattform wird als prozessuale Komponente Veränderungen des Schulalltages ermöglichen und gestaltbar machen. Die Kommunikation beziehungsweise die Vernetzung der Akteurinnen und Akteure untereinander – Lernende und Lehrende, Lernende und Lernende, Lehrende und Lehrende unter

Einbezug der betrieblichen Praxiskomponenten und deren Betreuerinnen und Betreuer respektive Ausbilderinnen und Ausbilder – und das medial gestützte Lernen unter Einbezug arbeitsnaher Problemstellungen eröffnet Gestaltungsräume. Auf der einen Seite wird eine neue Art der Lernortkooperation und auf der anderen Seite werden die bereits im Vorfeld extrahierten und dargestellten Kompetenzbereiche entwickelt und gefördert, die auf ein lebenslanges Lernen und eine erweiterte Berufsbefähigung zielen.

---

#### Literatur

Ceruzzi, Paul E. (1998): A History of Modern Computing. Cambridge, Massachusetts und London: MIT Press.

Dennis, Alan R. et al. (1998): "Beyond Media Richness: An Empirical Test of Media Synchronicity Theory., in: Hugh J. Watson (Hg.): Proceedings of the 31nd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 31). Los Alamitos, California et al.: IEEE Computer Society, 48–57.

Dennis, Alan R./Valacich, Joseph S. (1999): "Rethinking Media Richness: Towards a Theory of Media Synchronicity.", in: Ralph H. Sprague, jr. (Hg.): Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference of System Sciences (HICSS 32). Los Alamitos, California et al.: IEEE Computer Society (CD-ROM of Full Papers), 1–10.

Dick, Egon (2000): Multimediale Lernprogramme und telematische Lernarrangements. Nürnberg: BW – Bildung und Wissen.

Euler, Dieter (1992): Didaktik des computerunterstützten Lernens. Nürnberg: BW – Bildung und Wissen Verlag.

Filk, Christian (2003): Computerunterstütztes kooperatives Lehren und Lernen – Eine problemorientierte Einführung. Siegen: universi – Universitätsverlag Siegen (Veröffentlichungen zum

Forschungsschwerpunkt "Massenmedien und Kommunikation" [MuK]; 151/152).

Filk, Christian (2006): "Mediengestützte Wissenskommunikation in Gruppen – Theoretische Ansätze und praktische Anwendungen.", in: medienimpulse: Beiträge zur Medienpädagogik, Jg. 14, Heft 57, 58–69.

Filk, Christian (2009): Episteme der Medienwissenschaft – Systemtheoretische Studien zur Wissenschaftsforschung eines transdisziplinären Feldes. Bielefeld: transcript (Science Studies).

Filk, Christian. (2012): "'Performing Media in Convergence' – Konzept, Programmatik und (Hochschul-)Didaktik integraler Kompetenzprofilierung multimedialer Produktion.", in: medienimpulse: Beiträge zur Medienpädagogik, Jg. 2012, Nr. 3, Ausgabe vom 21. September 2012, 1-18, online unter: <http://medienimpulse.at/articles/view/463> (letzte Änderung: 23. September 2012; letzter Zugriff: 10. März 2015).

Filk, Christian (2015): Medienbildung als Schulentwicklung. Flensburg: Seminar für Medienbildung der Europa-Universität Flensburg (EUF).

Filk, Christian/Gundelsweiler, Fredrik (2014): "Von der öffentlichen Massenmedienkommunikation zur situiert-adaptiven Mediennutzung – Sieben Thesen zum strukturellen Umbruch der Broadcast-Branche, Teil I.", in: Fernseh- und Kinotechnik (FKT) – Fachzeitschrift für Fernsehen, Film und elektronische Medien, Jg. 67 (2014), Nr. 4, 163–166.

Filk, Christian/Gundelsweiler, Fredrik (2014a): "Von der öffentlichen Massenmedienkommunikation zur situiert-adaptiven Mediennutzung – Sieben Thesen zum strukturellen Umbruch der Broadcast-Branche, Teil II.", in: Fernseh- und Kinotechnik (FKT) – Fachzeitschrift für Fernsehen, Film und elektronische Medien, Jg. 67 (2014), Nr. 5, 253–257.

Filk, Christian/Müller-Beyeler, Rudolf Alexander (2011): "Multimediale Produktion – Integrale Konzeption und Programmatik konvergenter Kompetenzprofilierungen in Ausbildung, Forschung und Wirtschaft.", in: Alois Frotschnig & Hannes Raffaseder (Hg.). Forum Medientechnik – Next

Generation, New Ideas. Boizenburg: Verlag Werner Hülsbusch, Fachverlag für Medientechnik und Medienwirtschaft, 14–27.

Filk, Christian/Schweizer, Karin (Hg.) (2003): Koordination beim computergestützten Wissenserwerb. Göttingen, Bern, Toronto und Seattle: Hogrefe Verlag (Themenheft der Zeitschrift für Medienpsychologie 15, N. F. 3, 2003, 1).

Giesecke, Michael (2002): Von den Mythen der Buchkultur zu den Visionen der Informationsgesellschaft: Trendforschungen zur kulturellen Medienökologie. Frankfurt/M.: Suhrkamp Verlag (suhrkamp taschenbuch wissenschaft; 1534).

Giesecke, Michael (2007): Die Entdeckung der kommunikativen Welt: Studien zur kulturvergleichenden Mediengeschichte. Frankfurt/M.: Suhrkamp Verlag (suhrkamp taschenbuch wissenschaft; 1788).

Grimm, Axel. (2010): Lehrerhandeln im computerunterstützten Berufsschulunterricht: Handlungsmuster von Berufsschullehrern in Elektro- und Metalltechnischen Lehr-Lernarrangements. Frankfurt am Main, Berlin, Bern, Bruxelles, New York, Oxford und Wien: Wissenschaftsverlag Peter Lang (Beiträge zur Arbeits-, Berufs- und Wirtschaftspädagogik; 27).

Grimm, Axel/Winkler, Utz (2010): "Konstruktivistische Unterrichtsansätze im gewerblich-technischen Unterricht.", in: lernen & lehren, Jg. 24 (2010), Nr. 99, 133–136.

Grimm, Axel (2012): "Planungsmerkmale von kompetenzorientiertem Berufsschulunterricht.", in: Nina Fischer & Axel Fischer (Hg.): Lernen und Lehren in der beruflichen Bildung – Professionalisierung im Spannungsfeld von Hochschule und Schule. Frankfurt am Main, Berlin, Bern, Bruxelles, New York, Oxford und Wien: Wissenschaftsverlag Peter Lang, 269–282.

Grimm, Axel/Herres, Detlev (2012): Lernen mit Arbeitspaketen – Ein Praxiskonzept zur Individualisierung und Überprüfung des Lernens, in: lernen & lehren, Jg. 27 (2012), Nr. 106, 74–80.

Hutchins, Edwin (1995): *Cognition in the Wild*. Cambridge, Massachusetts, und London: MIT Press.

Kerres, Michael (2001): *Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung*. 2., vollständig überarbeitete Auflage. München: R. Oldenburg Verlag.

Kerres, Michael (2003): "Wirkungen und Wirksamkeit neuer Medien in der Bildung.", in: Keil-Slawik, Reinhard/Kerres, Michael (Hg.): *Wirkungen und Wirksamkeit Neuer Medien in der Bildung*. Münster: Waxmann Verlag (education quality forum; 1), 10–30.

Kind, Sonja/Hartmann, Ernst A./Bovenschulte, Marc (2011): *Die Visual-Roadmapping-Methode für die Trendanalyse, Roadmapping und Visualisierung von Expertenwissen*. Berlin: Instituts für Innovation und Technik in der VDI/ VDE-IT GmbH (Working Paper; 4).

Koschmann, Timothy (Hg.) (1996): *CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm*. Mahwah, New Jersey und London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers (Computers, Cognition, and Work).

Koschmann, Timothy/Hall, Rogers/Miyake, Naomi (Hg.) (2002): *CSCL 2. Carrying Forward the Conversation*, Mahwah, New Jersey und London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers (Computers, Cognition and Work).

Lave, Jean (1988): *Cognition in Practice: Mind, Mathematics, and Culture in Everyday Life*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.

Lave, Jean/Wenger, Etienne (1991): *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.

McLellan, Hilary (1996): *Situated Learning Perspectives*. Englewood Cliffs/ New Jersey: Educational Technology Publications.

Münste-Goussar, Stephan (2015). *(e)Portfolio: Eine pädagogische Technologie des Selbst*. Dissertation. Flensburg: Europa-Universität Flensburg, in Vorbereitung.

Petersen, A. Willi (2014): "Einsatz von Lernplattformen zur Förderung berufsbezogener Team- und Selbstlernkompetenzen.", in: lernen & lehren, Jg. 29 (2014), Nr. 114, 74–78.

Salomon, Gavriel (Hrsg.) (1993): Distributed Cognitions: Psychological and Educational Considerations. Cambridge, England und New York: Cambridge University Press.

Salmon, Gilly (2000): E-Moderating: The Key to Teaching and Learning Online, London: Kogan Page (Open and Distance Learning Series).

Schwabe, Gerhard/Streitz, Norbert/Unland, Rainer (Hrsg.) (2001): CSCW-Kompendium: Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten, Berlin, Heidelberg und New York: Springer-Verlag.

Strittmacher, Peter/Niegemann, Helmut (2000): Lehren und Lernen mit Medien: Eine Einführung, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Tenberg, Ralf (2001): Multimedia und Telekommunikation im beruflichen Unterricht: Theoretische Analyse und empirische Untersuchungen im gewerblich-technischen Berufsfeld. Frankfurt am Main, Berlin, Bern, Bruxelles, New York, Oxford und Wien: Wissenschaftsverlag Peter Lang (Beiträge zur Arbeits-, Berufs- und Wirtschaftspädagogik; 21).

Vygotsky, Les S. (1962): Thought and Language. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Vygotsky, Lev S. (1978): Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Weber, Martina (1998): Evaluation von multimedialen Lernprogrammen als Beitrag zur Qualitätssicherung von Weiterbildungsmaßnahmen: Theoretische Grundlagen, empirische Befunde und pädagogische Relevanz dargestellt am Beispiel eines CBTs zur Persönlichkeitsentwicklung. Frankfurt/M., Berlin, Bern, New York, Paris und Wien: Wissenschaftsverlag Peter Lang (Europäische Hochschulschriften; 11 – Pädagogik; 753).



Weingart, Peter (2001): Die Stunde der Wahrheit: Zum Verhältnis von Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Medien in der Wissensgesellschaft, Weilerswist: Velbrück Wissenschaft.