
Die Kompetenzen der Lehrenden an Schulen im Umgang mit digitalen Medien und die Wechselwirkungen zwischen Lehrtheorien und mediendidaktischem Handeln

Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Philosophie

(Dr. phil.)

an der Fakultät für Erziehungswissenschaften

der Technischen Universität Dresden

vorgelegt von

Mag. Gerhard Brandhofer, BEd

Betreuer

Prof. Dr. Thomas Köhler

Institut für Berufspädagogik

Fakultät Erziehungswissenschaften

Technische Universität Dresden

„The important thing in science
is not so much to obtain new facts
as to discover new ways
of thinking about them.”

Sir William Henry Bragg

Vorwort

All jenen, die sowohl durch Anregungen, Ratschläge und Kritik als auch durch Literaturempfehlungen und Diskussionsbeiträge bei Arbeitstreffen zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben, gilt mein ausdrücklicher Dank.

Dank gebührt in erster Linie meinem Betreuer Dr. Thomas Köhler für die hervorragende Unterstützung, Beratung und Betreuung. Sein Interesse an meinem Thema, das Herstellen von Querverweisen und die Zurückhaltung in Bezug auf Vorgaben haben die Arbeit in dieser Form ermöglicht. Ebenso gilt der Dank Dr. Beat Döbeli Honegger für seine wertvollen Beiträge zum thematischen Diskurs.

Bedanken möchte ich mich auch bei Dr. Johannes Reitingner und seinem Team für die vielen Anregungen beim Lehrgang Sozialwissenschaftliche Forschungsmethoden und Herrn Ingolf Völker, MSc für die intensiven Diskussionen zur theoretischen Fundierung der Arbeit.

Herzlichen Dank möchte ich allen Kolleginnen und Kollegen aussprechen, die sich bei der Diskussion um Kompetenzmodell und Fragenkatalog beteiligt haben, das sind insbesondere die Mitglieder der E-Learning-Strategiegruppe der Pädagogischen Hochschulen Österreichs, der NMS-E-Learning-Steuergruppe, sowie der digitalen Admonter Arbeitsgemeinschaft, der Bundesländerkoordinationsgruppe des Projektes eLSA, der Arbeitsgruppe zur Erstellung eines Referenzrahmens Informatische Bildung – digitale Kompetenzen und der Arbeitsgruppe [e]PH NÖ des Departments 4 der Pädagogischen Hochschule für Niederösterreich. Schließlich gilt mein Dank MR Mag. Helmut Stemmer und Thomas Narosy, MSc, die die Programmierung der Onlineplattform ermöglicht

haben sowie Astrid Leeb, MAS, MSc und ihrem Team der Edugroup für die technische Umsetzung.

Meiner Partnerin Katrin und meinen Töchtern Ina und Mona gilt mein ganz besonderer Dank, in erster Linie für ihre unendliche Geduld und Ermutigung aber auch für die notwendige und bereichernde Ablenkung von Kompetenzmodellen und Signifikanztests.

Abstract

Die vorliegende Arbeit setzt sich mit der Frage der Kompetenzen der Lehrenden in Zusammenhang mit dem Lehren und Lernen mit digitalen Medien und über digitale Medien an Schulen auseinander.

Notwendige Voraussetzungen für die Erstellung eines Kompetenzmodells für Lehrende werden theoretisch abgeleitet und empirisch untersucht. Die Frage der schulorganisatorischen Umsetzung, die der Legitimation von digitalen Medien im Unterricht und die Auseinandersetzung mit Lehrtheorien sind Prämissen für das Design des Kompetenzmodells. Das Rahmenmodell TPCK wird zum Ausgangspunkt für die Ausformulierung der Kompetenzen.

Im Rahmen der empirischen Untersuchung wird der vermutete Zusammenhang zwischen konstruktivistischer Sichtweise und dem verstärkten Einsatz digitaler Medien untersucht. Aber auch die Korrelationen zwischen Anwendungskennnissen und pädagogischen Kenntnissen bei Lehrenden sowie die Relation zwischen Unterrichtserfahrung und den Kenntnissen der Lehrenden sind ein wesentlicher Bestandteil der quantitativen Forschungsarbeit.

Es werden folgende Forschungsfragen behandelt: Inwiefern bestehen Wechselwirkungen zwischen der lehrtheoretischen Sichtweise von Lehrenden an Schulen und dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht? Inwiefern ist die Verwendung digitaler Medien im Unterricht abhängig von den Anwendungskennnissen der Lehrenden und welchen Stellenwert haben informatische Kenntnisse sowie Kompetenzen im Umgang mit Social Media bei den Anwendungskompetenzen der Lehrenden? Inwiefern ist das Lehren und Lernen mit digitalen Medien und über digitale Medien abhängig von der Unterrichtserfahrung der Lehrenden und welche Bedeutung hat in diesem Zusammenhang die Art der Kommunikation und Kooperation am Schulstandort und über den Schulstandort hinaus?

Das Ziel dieser Abhandlung ist es, mit der Erstellung eines Kompetenzmodells für Lehrende einen bislang fehlenden Grundstein sowohl für die Ausbildung künftiger Lehrerinnen und Lehrer zu setzen, aber auch eine Zielvorgabe für die Fort- und Weiterbildung bereitzustellen.

Abstract

The present work discusses the question of the competences of teachers in conjunction with teaching and learning using digital media, and via digital media at schools.

The necessary prerequisites for the creation of a competence model for teachers are theoretically deduced and empirically analyzed. Premises for the design of the competence model are the question of the organizational implementation, the legitimation of digital media for teaching and the discussion of teaching theories. The framework model TPCK is the starting point for the formulation of the competences.

The assumed correlation between a constructivist approach and the increasing use of digital media is analyzed within the framework of the empirical examination. However, the correlations between the application knowledge and pedagogic knowledge among the teaching staff, and the relation between teaching experience and knowledge of the teachers are also a main part of the quantitative research.

The following research questions are covered: To what extent are there interactions between the theoretical view of teaching at schools and the use of digital teaching media in teaching? To what extent does the use of digital media in teaching depend on the application knowledge of teachers, and how important are computer knowledge and competence in the use of social media for the application competence of the teachers? To what extent are teaching and learning with digital media and using digital media dependent on the teaching experience of the teachers, and what is the significance in these in relation to the means of communication and cooperation within and beyond the school premises?

This work aims to create a missing corner stone through the creation of a competence model for teachers for the training of future teachers and also for the further and advanced training of teachers.

Inhaltsübersicht

I.	Einleitung	II
	Theoretischer Teil	2I
2.	Definitionen und Abgrenzungen	22
2.1	Informatik, informatische Bildung und IKT	22
2.2	E-Learning	30
2.3	Neue Medien und digitale Medien	37
2.4	Medienbildung und Medienkompetenz	42
2.5	Mediendidaktik	48
2.6	Zusammenfassung.....	49
3.	Von der Kompetenz zum Kompetenzmodell	52
3.1	Zum Begriff: Kompetenz	52
3.2	Legitimationsansätze zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht	57
3.2.1	<i>Das Methodenvielfaltsargument</i>	59
3.2.2	<i>Das Lebensweltargument</i>	61
3.2.3	<i>Das Arbeitsweltargument</i>	62
3.2.4	<i>Das Wechselwirkungsargument</i>	65
3.2.5	<i>Das Reflexionsargument</i>	67
3.2.6	<i>Das Lernerfolgsargument</i>	68
3.3	Digitale Medien: eine fachliche oder überfachliche Aufgabe?	69
3.3.1	<i>Ein Fach Digitale Medienbildung und Informatik</i>	73
3.3.2	<i>Digitale Medienbildung als überfachliches Unterrichtsprinzip</i>	75
3.3.3	<i>Der dritte Weg</i>	76
3.4	Kompetenzmodelle.....	80
3.5	Zusammenfassung.....	82

4.	Lehr- und Lerntheorien.....	84
4.1	Behaviorismus.....	86
4.2	Kognitivismus.....	88
4.3	Konstruktivismus	89
4.4	Konnektivismus	93
4.5	Neurodidaktische Modelle	97
4.6	Zusammenfassung und Bewertung.....	105
5.	Kompetenzmodelle zur Nutzung digitaler Medien durch Lehrende.....	109
5.1	E-Learning und Kompetenzentwicklung nach Frank.....	109
5.2	Key E-Competences.....	113
5.3	ICT Competency Framework for Teachers.....	115
5.4	Das Inventar zur Computerbildung	119
5.5	Das Modell TPCK nach Koehler und Mishra.....	122
5.6	Zusammenfassung, Vergleich und Bewertung der Rahmenmodelle.....	127
6.	Theoriebildung: das Kompetenzmodell TPCK-A und der internationale	
	Vergleich	130
6.1	Das Modell TPCK-A.....	130
6.1.1	<i>Content Knowledge</i>	<i>132</i>
6.1.2	<i>Pedagogical Knowledge</i>	<i>136</i>
6.1.3	<i>Technological Knowledge</i>	<i>139</i>
6.1.4	<i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i>	<i>140</i>
6.2	Lerntheorien und digitale Medien	143
6.3	Anwendungskennntnisse	147
6.4	Die Vernetzung am Schulstandort.....	151
6.5	Der Einfluss des Alters der Lehrenden.....	153
6.6	Das Projekt eLEMÉR.....	155
6.7	Die Untersuchung SITES.....	156
6.8	Zusammenfassung.....	159

Empirischer Teil	161
7. Empirische Untersuchung	162
7.1 Forschungsdesign	162
7.1.1 Forschungsmethode	165
7.1.2 Fragebogengestaltung	165
7.1.3 Gestaltung der Items	166
7.1.4 Skalenformat	167
7.1.5 Skalenpunkte	168
7.1.6 Form der Durchführung der Befragung	170
7.2 Erhebungsmethode und Datenerhebung	171
7.2.1 Operationalisierung	171
7.2.2 Pretest, Verständlichkeit, Redundanzen und Zeitbedarf	173
7.2.3 Objektivität	175
7.2.4 Reliabilität	177
7.2.5 Validität	179
7.2.6 Durchführung der Befragung	182
7.2.7 Zielgruppe und Stichprobe	182
7.2.8 Untersuchungszeitraum	186
7.3 Auswertungsmethodik	186
7.4 Deskriptive Datenanalyse	188
7.4.1 Geschlecht und Unterrichtserfahrung	188
7.4.2 Schularten und Schulstandorte	190
7.4.3 Anwendungskennntnisse	192
7.4.4 Pädagogische Kennntnisse	194
7.4.5 Technische Kennntnisse	195
7.4.6 Vergleich der Ergebnisse zu CK, PK und TK	196
7.4.7 TPCCK und die Unterrichtserfahrung	198
7.4.8 Die Subskala Hemmnisse aus PK und der Vergleich mit COMA	199
7.4.9 Das Konstrukt TPCCK und eLEMÉR	201
7.4.10 Konstruktivistische und behavioristische Sichtweise	203
7.5 Antworten auf die offene Frage	206

7.6	Korrelationsanalysen	208
7.6.1	<i>Homogenität und Normalverteilung</i>	<i>208</i>
7.6.2	<i>Zur Repräsentativität: Zufallsstichprobe im Vergleich zur Selbstselektion</i>	<i>212</i>
7.6.3	<i>Lerntheorien und digitale Medien</i>	<i>213</i>
7.6.4	<i>Anwendungskennntnisse</i>	<i>213</i>
7.6.5	<i>Die Vernetzung am Schulstandort</i>	<i>215</i>
7.6.6	<i>Der Einfluss des Alters der Lehrenden</i>	<i>216</i>
	Zusammenfassung	224
8.	Resümee, Anregungen und Ausblick	225
8.1	Resümee	225
8.2	Anregungen zu Definitionsfragen	228
8.3	Anregungen für die weitere Forschung	228
8.4	Anregungen für die Lehrendenfortbildung und -weiterbildung	229
8.5	Offene Fragen zur Unterrichtsgestaltung und zum Schulsystem	230
8.6	Kritik am eigenen Vorgehen	233
9.	Verzeichnisse	236
9.1	Abbildungsverzeichnis	236
9.2	Tabellenverzeichnis	239
9.3	Abkürzungsverzeichnis	240
10.	Bibliographie	241
II.	Anhang	273
II.1	Das Kompetenzmodell TPCK-A	273
II.2	Fragenkatalog zur Onlinebefragung	286
II.3	Fragebogen zur Lehrendenbefragung	297
II.4	Tabellen zur Datenauswertung	299

1. Einleitung

„Ich ließ mir meine Bildung nie durch die Schule beeinträchtigen.“
Mark Twain

Digitale Medien haben unsere Lebenswirklichkeit völlig durchdrungen, nicht nur die der Erwachsenen, auch die der Kinder und Jugendlichen. In der Studie Jugend, Information, (Multi-)media (JIM) werden jährlich aktuelle Zahlen zur Medienumwelt und Mediennutzung Jugendlicher in Deutschland veröffentlicht und diese Zahlen belegen das nachdrücklich: „Alle Haushalte, in denen Jugendliche zwischen 12 und 19 Jahren aufwachsen, haben Fernseher, Computer, Internetzugang und Handys. Fast jeder Haushalt hat ein Radio und die Möglichkeit, mit einer Digitalkamera zu fotografieren, in neun von zehn Haushalten steht ein MP3-Player zur Verfügung. Drei Viertel haben eine fest installierte Spielkonsole, zwei Drittel eine tragbare Spielkonsole“ (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2013, S. 5). Die Dichte der Durchdringung mit digitalen Devices ist beachtlich, beispielsweise besitzt ein Haushalt durchschnittlich 4 Handys und 2,7 Computer. Digitale Mediengeräte und -angebote gehören zum Alltag von Jugendlichen, fast alle verfügen über Handys und viele weitere digitale Begleiter (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2010, S. 8). Aber auch die Rahmenbedingungen für schulische Bildung ändern sich unter anderem durch die Verfügbarkeit digitaler Medien: „Bildung wird als ein lebenslanger Prozess stattfinden. Ein per se der frühen Jahre der Schule und Hochbildung wird ersetzt durch die lebenslange Verfügbarkeit von digitalen und Fernmediensystemen“ (Köhler, 2008, S. 11).

Insofern wird die Frage des Zusammenhangs von Bildungsqualität und den digitalen Medien immer drängender: „Gerade die Durchlässigkeit der Bildungssysteme erfährt durch digitale Medien neue Impulse: So kommt es zur Öffnung von Hochschulräumen, andere Wissensgemeinschaften können sich einbringen und vice versa“ (Köhler & Neumann, 2011, S. 13).

Gleichzeitig bleibt der tatsächliche Einsatz von digitalen Medien an den Schulen in Deutschland und Österreich hinter den Erwartungen zurück: „Computer sind die prägende Technologie unserer Zeit, aber im Schulunterricht kommen sie noch immer viel zu wenig vor“ (Schelhowe, zitiert in: Buhse, 2013, S. 56; weiters: Arenz, Huth & Pfisterer, 2011, S. 13; Parycek, Maier-Rabler & Diendorfer, 2010, S. 91; Initiative D21, 2011, S. 11). Auch im internationalen Vergleich sind Österreich und Deutschland bei der tatsächlichen Nutzung digitaler Medien in der Schule eher im Mittelfeld zu finden (EURYDICE & European Commission, 2011, S. 23). Indessen ist die Akzeptanz digitaler Medien unter den Lehrenden aber sehr hoch (Arenz et al., 2011, S. 7). Nicht nur aus dieser Disparität aus der Intensität der Nutzung in der Freizeit und in der Schule erwächst die Forderung nach Förderung der Lehrendenkompetenzen in Zusammenhang mit digitalen Medien. Während in Österreich ein Referenzmodell zur informatischen Grundbildung der Schülerinnen und Schüler entwickelt wurde (Micheuz, 2011, S. 7), fehlt zurzeit noch ein solches für die Kompetenzen der Lehrenden. Aber auch aktuelle Daten zum Kompetenzstand der Lehrenden sind nicht vorhanden. Das bedeutet für die Aus-, Fort- und Weiterbildungsinitiativen im Bereich der digitalen Medien, dass weder eine zu berücksichtigende Ausgangslage noch ein definiertes Ziel an Kompetenzen zur Verfügung stehen. Ein Vergleich mit Initiativen in

anderen Ländern könnte hier zudem aufzeigen, ob und in welchem Maße es Defizite in diesem Bereich gibt.

Wenn digitale Medien eher Lernszenarien, die auf konstruktivistischen oder konnektivistischen Lerntheorien beruhen, initiieren (Arnold, 2011, S. 179; Hense, Mandl & Gräsel, 2001; Kerres, 2001; Baumann, 2012, S. 8; Chrissou, 2010; Golze, 2010; Jonassen, 1996; Kamke-Martasek, 2001; Schaumburg, 2002; Schelhowe, 2007, S. 107), so geht mit der Forderung nach zeitgemäßen Lernarrangements an den Schulen zu einer lernseitigen Orientierung des Unterrichts (McMahon, 2011, S. 19) jene nach vermehrtem Einsatz digitaler Medien in der Schule einher. Das wiederum bedeutet, dass zur Gestaltung von Lernsettings mit digitalen Medien Lehrende kompetent sein müssten, sowohl in der Verwendung als auch in der didaktischen Implementation digitaler Medien.

Mein Interesse an der Themenstellung ergibt sich aus der täglichen Arbeit an der Pädagogischen Hochschule für Niederösterreich. Als planender Mitarbeiter trage ich die Verantwortung für das Fort- und Weiterbildungsangebot im Bereich digitale Medien, IKT und E-Learning für Allgemeinbildende Pflichtschulen. Dabei stellt sich immer wieder von Neuem die Frage, wie dieses Angebot konzipiert werden soll, welche Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien die Lehrenden besitzen, welche Defizite bestehen, ob diese Defizite den Lehrenden selbst bewusst sind, wie die Kompetenzdefizite transparent gemacht werden können und wie Lehrveranstaltungen gestaltet werden sollen, um einen möglichst großen Langzeitnutzen sicherzustellen.

In Österreich fehlt bislang ein Modell, das die Kompetenzen der Lehrenden im Umgang mit digitalen Medien theoretisch fundiert beschreibt. Ebenso wenig sind aktuelle Daten vorhanden, die basierend auf einer Selbsteinschätzung der

Lehrenden einen Überblick über den aktuellen Kompetenzstand bieten würden. Ähnliche Initiativen bestehen bereits in anderen Ländern, wie eLEMÉR in Ungarn oder Naace SRF im Vereinigten Königreich (siehe auch Redecker, 2012). Bei der vorliegenden Arbeit soll der Zusammenhang zwischen der grundsätzlichen lerntheoretischen Intention und dem Einsatz von digitalen Medien überprüft werden. Unter diesem Aspekt handelt es sich um ein Forschungsdesiderat, insbesondere für Österreich.

Vielfach wird behauptet, dass ein zeitgemäßes Lernsetting auch digitale Medien zu berücksichtigen habe (zum Beispiel Schelhowe, 2007, S. 124; Stadermann, 2011, S. 364; Eickelmann, 2010, S. 76). Als zeitgemäße Lerntheorien werden zurzeit gemeinhin der Konstruktivismus und der Konnektivismus angesehen (unter anderem Siebert, 2002; Hoy & Woolfolk, 2008, S. 349; Süss, Lampert & Wijnen, 2009, S. 158; Siebert, 2011, S. 79). Der Zusammenhang zwischen konstruktivistischem Lernen und digitalen Medien wurde in der Untersuchung SITES 2006 aufgegriffen (Carstens, Pelgrum, Ed & International Association for the Evaluation of Educational Achievement, 2009). Allerdings wurde diese Untersuchung ausschließlich für Lehrende der Mathematik und der Naturwissenschaften durchgeführt, Österreich nahm an der Studie nicht teil. Zudem zielte die Fragestellung der Studie auf partielle Unterrichtsphasen und darauf, wie in diesen digitale Medien eingesetzt wurden, die Befragung fand zwischen 2004 und 2006 statt. Hermans, Tondeur, van Braak und Valke setzten sich mit dem Zusammenhang zwischen Lehrer/innenüberzeugungen und der Nutzung von Computern im Klassenzimmer auseinander, diese Studie legte den Fokus auf die Primarstufe (Hermans, Tondeur, van Braak & Valcke, 2008). Ähnlich angelegt war auch die Untersuchung von Dominik Petko aus dem Jahr

2012 mit 357 teilnehmenden Schweizer Lehrenden (Petko, 2012b). Weiters lassen sich in der wissenschaftlichen Literatur Versuche finden, eine Korrelation zwischen Programmarchitektur und Lerntheorien herzustellen (zum Beispiel Reuter, 2008, S. 21; oder Weighardt, 2003, S. 64). Da bei diesem Dissertationsprojekt die Erstellung eines Rahmenmodells zu den digitalen Kompetenzen eines der Ziele ist und die Konstruktion dieses Rahmenmodells abhängig ist von den Konzepten des Lernens, die von den Lehrenden internalisiert sind, ist es in der Folge notwendig, die Wechselwirkungen zwischen der grundsätzlichen lerntheoretischen Intention und dem Einsatz von digitalen Medien zu überprüfen. Lernsoftware wird nach diesem Ansatz nicht von vornherein einer Lerntheorie zugeordnet. Zur Erstellung des Fragenkatalogs wird bei dem Abschnitt zur Lerntheorie auf bereits getestete Fragenkataloge zurückgegriffen (Lipowsky, Pauli, Klieme & Reusser, 2002). Somit ergibt sich die erste Forschungsfrage, die im Rahmen dieser Abhandlung beantwortet werden soll: **Inwiefern bestehen Wechselwirkungen zwischen der lehrtheoretischen Sichtweise von Lehrenden an Schulen und dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht?**

Sehr oft begegnet man bei Diskussionen in Arbeitsgruppen zur Lehrendenauf- und -fortbildung Aussagen, dass die Anwendungskompetenzen im Umgang mit neuen Medien der Lehrenden dringend gefördert werden sollten, weil diese dann auch vermehrt digitale Medien im Unterricht einsetzen würden. So wird allgemein ein Zusammenhang zwischen Anwendungskompetenzen und der Häufigkeit der Nutzung im Unterricht vermutet. Diese Korrelation ist aber nicht zwingend, denkbar wäre auch, dass Lehrende in Ermangelung didaktischer Fähigkeiten seltener digitale Medien im Unterricht einsetzen, oder im Gegenteil

digitale Medien auch trotz fehlender Anwendungskennntnisse für ihren Unterricht nutzen. Zur Erstellung des Rahmenmodells ist daraus folgend eine Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Anwendungskennntnissen und Intensität der Nutzung sinnvoll und notwendig.

Informatisches Wissen im engeren Sinne findet in Österreich wie auch in anderen europäischen Ländern zu wenig Beachtung im Unterricht, wenngleich Informatik eine große Bedeutung in der Wettbewerbsfähigkeit der Nationen hat: „For a nation or a group of nations to compete in the race for technology innovation, the general population must in addition to digital literacy understand the basics of the underlying discipline, *informatics*“ (Informatics Europe & ACM Europe Working Group, 2013, S. 9). Obwohl die Forderung nach mehr und besserem Informatikunterricht präsent ist, verliert im Gegensatz dazu gleichzeitig informatische Bildung in der Schule an Einfluss und Bedeutung (Micheuz, 2009). Eine der Ursachen dafür könnte mangelndes Wissen der Lehrkräfte sein. Mit Hilfe der erhobenen Daten soll die Frage, ob die Kennntnisse im Bereich des informatischen Wissens im engeren Sinne im Vergleich zu den anderen Anwendungskennntnissen unterdurchschnittlich sind, beantwortet werden.

Der Bereich der kompetenten Nutzung von Social-Web-Plattformen ist ein relativ neues Kompetenzfeld, dem in der Schule noch wenig Bedeutung beigemessen wird (unter anderem Wampfler, 2013, S. 124). Auch hier liegt die Vermutung nahe, dass das an mangelnden Fachkennntnissen der Lehrkräfte liegt. Wie ausgeprägt die Kennntnisse im Umgang mit Social-Web-Anwendungen sind, soll ebenfalls im Rahmen dieser Arbeit dargestellt werden. Diese Aspekte lassen sich in der zweiten Forschungsfrage zusammenfassen: **Inwiefern ist die**

Verwendung digitaler Medien im Unterricht abhängig von den Anwendungskennntnissen der Lehrenden und welchen Stellenwert haben informatische Kenntnisse sowie Kompetenzen im Umgang mit Social Media bei den Anwendungskompetenzen der Lehrenden?

Schule ist mehr als die Summe von Lehrendenqualifikationen: „Eine gute Kooperation und Kommunikation im Lehrerkollegium wird allgemein als wünschenswert angesehen“ (Janke, 2006, S. 75). Auch Uwe Böhm und Wolfgang Klafki kommen in ihren Untersuchungen zu dem Schluss, dass sich gute Schulen durch eine ausgeprägte Kommunikationskultur auszeichnen (Böhm, 2003, S. 9; Klafki, 1994, S. 8). Das Netzwerk eLSA (eLearning im Schulalltag) vereint Schulen mit Erfahrungen im Bereich des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht in Österreich. Immer wieder wird dabei von den Initiatorinnen und Initiatoren propagiert, dass die Kommunikation an der Schule und über die Schule hinaus weiter gefördert werden soll (Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur, 2007).

Es wäre demzufolge sinnvoll, den Kompetenzkatalog um einen Teilbereich zu sozialen Kompetenzen zu erweitern. Dazu würde unter anderem die Bereitschaft und Fähigkeit zählen, die Koordination der medienpädagogischen Inhalte am Schulstandort zu übernehmen. Aber auch die Kommunikation und Kooperation mit Hilfe digitaler Medien am Schulstandort, in schulstandortübergreifenden Netzwerken, mit Fachcommunities und Forschungsinstitutionen wären zu berücksichtigen. Ob die Intensität des Austausches an der Schule nicht nur die Schule zu einer guten Schule macht, sondern tatsächlich auch einen Einfluss auf die Kompetenzen der Lehrenden im Umgang mit neuen Medien hat, wäre zu untersuchen.

Marc Prensky prägte den Begriff der Digital Natives, einer Generation, die im Gegensatz zu den Digital Immigrants bereits mit digitalen Medien aufgewachsen ist und diese intensiv nutzt (Prensky, 2001, S. 23). Ähnlich wie Prensky vertritt auch Don Tapscott die These, dass eine neue Generation heranwächst, deren Sozialisationsraum verstärkt durch neue Medien geprägt ist. Die Heranwachsenden werden zu Expertinnen und Experten im Bereich der neuen Technologien und die Rollenverteilung zwischen Lehrenden und Lernenden kehrt sich um (Tapscott, 2009, S. 13). Wenn sich Vertreter/innen dieser Generation für das Studium eines pädagogischen Berufes entscheiden, sollten sie auch dementsprechende Anwendungskennntnisse in der Nutzung digitaler Medien bereits mitbringen und diese müssten nicht mehr in einem Curriculum berücksichtigt werden. Gleichzeitig gälte es aber, der Generation der erfahrenen Lehrenden Angebote zur Schulung und Festigung ihrer Kompetenz in der Verwendung digitaler Medien zu machen. Ältere Lehrer/innen hätten folglich weniger Kenntnisse im Umgang mit digitalen Medien, diese Unkenntnis führe zu Unsicherheit und Abwehrhaltungen: „Es verwundert also kaum, wenn sich Pädagogen aus Angst vor den Medien, die sie selbst nicht beherrschen, hinter wertkonservativen Parolen, biederem Bildungsbürgertum und trotziger Technikfeindlichkeit verstecken“ (Hebecker, 1998).

Die persönliche Erfahrung als Lehrender in der Ausbildung und Fortbildung an der Pädagogischen Hochschule führt zu einem anderen Bild: Studierende sind keineswegs kompetenter im Umgang mit digitalen Medien, der Unterschied zu Lehrenden mit langjähriger Erfahrung besteht eher darin, dass die Studierenden weniger Scheu und größere Entdeckungslust im Zusammenhang mit digitalen Werkzeugen haben. Diese persönliche Erfahrung soll im Rahmen der

empirischen Studie beforscht werden, um Antwort auf die dritte Forschungsfrage geben zu können: **Inwiefern ist das Lehren und Lernen mit digitalen Medien und über digitale Medien abhängig von der Unterrichtserfahrung der Lehrenden und welche Bedeutung hat in diesem Zusammenhang die Art der Kommunikation und Kooperation am Schulstandort und über den Schulstandort hinaus?**

Aus diesem Abriss ergeben sich für diese Arbeit mehrere abhängige Aufgabenstellungen. Ehe an die Beantwortung der Forschungsfragen herangegangen werden kann, ist es notwendig, die in der Folge verwendeten Begriffe in ihrer Bedeutung festzulegen. Weiters gilt es zusätzlich die Frage zu klären, was als zeitgemäße Lerntheorie berücksichtigt werden kann, und auch die Problematik des Kompetenzbegriffes soll dargestellt werden.

Im Anschluss daran besteht die Notwendigkeit, die Sinnhaftigkeit des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht zu begründen. Es werden zu diesem Zweck mehrere Legitimationsansätze erörtert. Anschließend wird es Aufgabe sein, verschiedene internationale Rahmenmodelle zu den Kompetenzen Lehrender im Umgang mit IKT vorzustellen und aufgrund ihrer Praxistauglichkeit ein Modell als Vorlage für einen Referenzrahmen aufzugreifen. Dieses Rahmenmodell gilt es mit den österreichischen Kompetenzkatalogen für Schüler/innen kompatibel zu machen und einen exemplarischen Kompetenzkatalog zu entwickeln, der die Grundlage für den zu erstellenden Fragebogen ist.

In einem weiteren Abschnitt wird es Aufgabe sein, die Frage nach zeitgemäßem Unterricht zu beantworten und verschiedene Lehr- beziehungsweise Lerntheorien zu vergleichen. Möchte man einen Anteil zu dem Gesamtkatalog an Kompetenzen, die ein Lehrender besitzen sollte, beitragen, dann sollte dieser Anteil möglichst homogen zur Gesamtheit beschaffen sein. Das bedeutet, dass

auch der Kompetenzbereich der Verwendung digitaler Medien so gestaltet sein sollte, dass er mit den dem Gesamtkonzept zugrundeliegenden Lerntheorien konvergent ist. Eine kompakte Darstellung der wichtigsten Strömungen wie Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus sowie aktueller Ausprägungen wie Konnektivismus, Ko-Konstruktivismus und neurodidaktischer Lerntheorien dient als Theorieaufbau für die erste Forschungsfrage.

Diese Arbeit ist ein empirisch-analytisches Forschungsprojekt. Zur Überprüfung der Forschungshypothesen wird ein standardisierter Fragebogen herangezogen, der die Bereiche von TPACK, Vernetzung und lehrtheoretische Sichtweisen umfasst. Zur Verbesserung und Präzisierung der Fragestellungen wurde ein Pretest durchgeführt. Die geschlossenen Items der quantitativen Erhebung wurden ergänzt um Fragen nach Unterrichtserfahrung in Jahren, Geschlecht und einer offenen Frage. Dieser Fragebogen stand sowohl in Papierform als auch elektronisch zur Verfügung.

Zitate wurden in der vorliegenden Abhandlung nicht an die neue Rechtschreibung angepasst falls diese selbst in der alten Rechtschreibung verfasst wurden. Ebenso wurde bei Quellen, die die Schweizer Rechtschreibung verwenden, die Originalversion verwendet. Unterschiedliche Schreibvarianten von Begriffen wie beispielsweise E-Learning oder Web Based Training wurden in wörtlichen Zitaten beibehalten. Abweichende oder fehlende Formen von dem in dieser Arbeit verwendeten Standard einer gendergerechten Schreibweise wurden bei direkten Anführungen aus dem Original übernommen.

Theoretischer Teil

2. Definitionen und Abgrenzungen

„Nichts ist leichter, als sich im Feld des E-Learning schwierig auszudrücken.“
Dieter Euler, Sabine Seufert

Die Begriffe rund um den Einsatz von digitalen Medien im Allgemeinen und in der Schule im Besonderen werden in äußerst mannigfaltiger Bedeutung verwendet. Aus Sicht des Forschenden ist es demnach erforderlich, dass für die folgenden Modelle die benutzten relevanten Fachtermini deutlich umrissen und festgelegt werden, eine Vollständigkeit in der Begriffsdefinition kann allerdings nicht erfolgen. Des Weiteren ist es entscheidend, eine Abgrenzung zwischen den Begrifflichkeiten vorzunehmen und die je unterschiedliche Bedeutungszuschreibung in Zusammenhang mit dem Lehren und Lernen mit digitalen Medien und über digitale Medien zu erörtern. Die folgenden Abgrenzungsversuche nehmen alle Bezug auf die Kompetenzen der Lehrenden, da diese von der Systematik und den Inhalten abhängig sind, wie Schülern und Schülerinnen Medienbildung und informatische Bildung in der Schule erfahrbar gemacht wird, daher wird auch auf fachliche Inhalte und die Kompetenzfelder der Schüler/innen eingegangen.

2.1 Informatik, informatische Bildung und IKT

Der Begriff der Informatik geht etymologisch aus der Kombination der beiden Begriffe Information und Automatik hervor. Verwendet wurde der Begriff in einer Veröffentlichung erstmals von Karl Steinbuch im Jahre 1957 (Humbert, 2006, S. 9). Im englischsprachigen Raum ist die Bezeichnung *Computer Science*

üblich, während sich im deutschsprachigen Raum die Entsprechung *Computerwissenschaften* nicht etabliert hat.

Informatik wird von Adam als die Lehre von den „Integralen Informationssystemen“ (Adam, 1971, S. 9) verstanden, die sowohl Mitwelt als auch die Umwelt und die Zeichenwelt umfasst. Die Informatics Europe & ACM Europe Working Group charakterisiert die Informatik folgendermaßen: „Informatics covers the science behind information technology. Informatics is a distinct science, characterized by its own concepts, methods, body of knowledge and open issues. It has emerged, in a role similar to that of mathematics, as a cross-discipline field underlying today’s scientific, engineering and economic progress“ (Informatics Europe & ACM Europe Working Group, 2013, S. 3). Während diese Definition besonders die Algorithmik betont, hebt Coy die Arbeitsabläufe und deren Gestaltung hervor: „Nicht die Maschine, sondern die Organisation und Gestaltung von Arbeitsplätzen steht als wesentliche Aufgabe im Mittelpunkt der Informatik. Die Gestaltung der Maschinen, der Hardware und der Software ist dieser primären Aufgabe untergeordnet“ (Coy, 1992, S. 18). Sigrid Schubert und Andreas Schwill definieren Informatik, auch im Hinblick auf eine Didaktik der Informatik, folgendermaßen: „Informatik ist die Wissenschaft, die sich mit der systematischen und automatischen Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von Daten aus Sicht der Hardware, der Software, der Grundlagen und der Auswirkungen befasst“ (Schubert & Schwill, 2011, S. 2). Auf diese umfassende Definition wird im weiteren Verlauf Bezug genommen. Im Jahr 1968 wurde das Studienfach Informatik erstmals an der Technischen Universität in Dresden eingerichtet, die Bezeichnung wurde bewusst gewählt, um sich von

den Studien der Mathematik, Physik und Elektrotechnik abzugrenzen (Humbert, 2006, S. 10).

Das zentrale Element der Wissenschaft Informatik ist der Computer, welcher als die mannigfaltigste Innovation der Menschheit bezeichnet werden kann (Zuse, 2010, S. 188; Ziemann, 2007, S. 28). Reiter versteht Informatik folgendermaßen: „Informatik (eine Zusammensetzung der Begriffe ‚Information‘ und ‚Automatik‘ aus dem Französischen stammend) ist die Wissenschaft von der systematischen und automatischen Verarbeitung von Informationen – also die Wissenschaft vom ‚Computer‘“ (Reiter & Berger, 2005, S. 6). Der Computer leistet dabei keine mechanische oder physikalische Arbeit im engeren Sinne und ihm ist zudem die Besonderheit eigen, dass er keine Prolongation der menschlichen Sinnesorgane darstellt, wie das etwa bei anderen wissenschaftlichen Instrumenten wie dem Mikroskop, Teleskop und der Lupe der Fall ist (Winkler, 2006, S. 13). Computer verarbeiten Daten, und die Informatik versucht, diese Datenverarbeitung als logisches System umzusetzen.

Die Bezeichnung Informatik beruht auf dem Begriff der Information, dieser ist im Bereich der Informatik aber mehrdimensional: technisch, personal, organisationsbezogen und medial (Humbert, 2006, S. 11). Daraus wird erkenntlich, „dass im Kontext der Informatik mit Information nicht nur ein technisches Ziel, sondern auch Absichten (von Menschen) verbunden sein können. [...] Bis heute ist es daher den Informatikerinnen nicht gelungen, den für ihre Wissenschaft grundlegenden Begriff Information zu definieren“ (Humbert, 2006, S. 11). Es ergibt sich daraus die Notwendigkeit, den Begriff in dem jeweiligen Zusammenhang zu konkretisieren.

Die am häufigsten verwendete Einteilung der Informatik ist jene, die zwischen technischer, angewandter, praktischer und theoretischer Informatik unterscheidet. Die Kenntnisse, die im Bereich der angewandten Informatik erworben werden, haben eine geringe Nutzungsdauer, das liegt an der raschen Weiterentwicklung der Anwendungsprogramme. Die Konzepte der theoretischen Informatik bleiben hingegen über Jahrzehnte aktuell (Schauer, 2010, S. 14). Zu diesen langlebigen Konzepten der Informatik zählen nach Schauer:

- „Modellierung und die damit Hand in Hand gehende Abstraktion
- Notationsformen (textuelle und graphische) mit der damit verbundenen Unterscheidung zwischen syntaktischer äußerer Form und semantischer Bedeutung einschließlich Rekursion
- Strukturen und Relationen, wie sie bei statischen Zusammenhängen, aber auch bei dynamischen Abläufen auftreten
- Formalisierte Systeme und ihre Spezifikation“ (Schauer, 2010, S. 15).

In Bezug auf die Kompetenzen der Lehrenden ist es von Bedeutung, ob und wie informatische Inhalte in der Schule unterrichtet werden. Der Informatikunterricht behandelt Themen der Informatik in der Schule. Welche Inhalte der Informatik Eingang in die schulische Bildung finden sollen, wird jedoch unterschiedlich beantwortet. Tatsache ist, dass es in Österreich kein durchgehendes Fach *Informatik* in der Sekundarstufe gibt und anstelle dessen vielgestaltige schulautonome Konzepte existieren. Dazu soll hier tabellarisch kurz ein Vergleich zwischen ausgewählten Ländern erfolgen. Dabei wurde – entsprechend der Datenquelle – eine Unterscheidung zwischen Informatikunterricht und IKT-Unterricht getroffen.

	Österreich		Finnland		Deutschland		Polen		Slowakei		Slowenien		Schweiz		USA	
	Inf.	IT	Inf.	IT	Inf.	IT	Inf.	IT	Inf.	IT	Inf.	IT	Inf.	IT	Inf.	IT
1		i				i ²⁾	pi	i	p	i		i		i		
2		i				i	pi	i	p	i		i		i		
3		i				i	pi	i	p	i		i		i		
4		i				i	p	i	p	i		i		i		
5		i				i	p	i	p	i		i		i		
6		i				p ³⁾	p	i	p	i		i		i		
7		i				p, pi ²⁾	p	i	p	i	w	i	v	i		
8		i	w			p, pi	p	i	p	i	w	i	v	i		
9	p		w	v		p, pi	p	i	p	i	w	i	v	i	w	
10	w			v		p, pi, w	p	i	p	i	p, w	i	v	i	w	
11	w			v		p, w	p, w	i	p	i	w	i	v	i	w	
12	w			v		p, w	p, w	i	p	i	w	i	v	i	w	



- ¹⁾ Bayern: Stufe 6-12 pflichtig
- ²⁾ Sachsen: Stufe 7, 8 pflichtig, 7-10 integrativ pflichtig
- ³⁾ Informatische Grundbildung

Legende:

- p - pflichtig
- pi - pflichtig, integriert in andere Fächer
- w - wahlweise
- i - integrativ
- v - variiert (Finnland: nach Schulart, Schweiz: kantonal)

Tabelle 1: Das Angebot und die Struktur von Informatikunterricht und IT auf den Schulstufen 1-12 in unterschiedlichen Ländern. Die Tabelle wurde basierend auf den Daten der Studie Informatics at school – Worldwide (Guerra, Kuhnt & Blöchliger, 2012) aufbereitet. Daten für die Schweiz korrigiert (entsprechend Döbeli Honegger, 2015; Umbach-Daniel & Wegmann, 2008, S. 38; exemplarisch: Erziehungsdirektion des Kantons Bern, 1995)

In Österreich ist Informatikunterricht lediglich auf der neunten Schulstufe verpflichtend. Eine detaillierte Auflistung der bundesländerspezifischen Situation in Deutschland befindet sich in der Studie Medienbildung an deutschen Schulen der Initiative D2I (Wetterich et al., 2014, S. 58). Wie Kulka betont, spielt bei der Frage, ob und wie Informatikunterricht in der Schule verankert ist, der Kontext in einem Land eine wesentliche Rolle. Dabei zeigt sich in vielen Ländern ein ähnliches Muster der Veränderung seit den 1980ern: „Informatik → ICT → Integration von ICT in andere Fächer → Elimination der Informatik als eigenes Fach“ (Kulka, 2013, S. 2).

In der öffentlichen Diskussion wie auch in der Curriculumsdiskussion wird der Unterscheidung zwischen *Computer Literacy* – den Kenntnissen im Umgang mit Anwendungssoftware – und Informatik wenig Beachtung geschenkt (Hartmann, Näf & Reichert, 2006, S. 3; Humbert, 2006, S. 63). Unter Computer Literacy (Computerkompetenz) wird dabei die Fähigkeit verstanden, mit Informationstechnologie umzugehen (Prasse, 2012, S. 34; Sacher, 2000, S. 30). Diese Feststellung trifft aber nicht nur auf den deutschsprachigen Raum zu: „An essential distinction, often lost in public discussions, is between digital literacy and informatics. Digital literacy [...] is a set of basic skills; informatics [...] is a scientific subject“ (Informatics Europe & ACM Europe Working Group, 2013, S. 5).

Während Informatikunterricht sich per definitionem auf den Prozess des Lehrens und Lernens von informatischen Inhalten bezieht, zielt der Terminus *Informatische Bildung* auf das Ergebnis dieses Prozesses. Die Gesellschaft für Informatik definiert Informatische Bildung folgendermaßen: „Informatische Bildung ist das Ergebnis von Lernprozessen, in denen Grundlagen, Methoden, Anwendungen, Arbeitsweisen und die gesellschaftliche Bedeutung von Informatiksystemen erschlossen werden“ (Gesellschaft für Informatik, 2000, S. 1). Diese Definition gilt weitgehend als unstrittig (Humbert, 2006, S. 9; Schelhowe, 2007, S. 91; Stechert, 2009, S. 104). Informatische Bildung werde vor allem durch Informatikunterricht in der Sekundarstufe I und II gefördert: „Unterrichtsangebote, in denen interaktive Informatiksysteme als Werkzeug und Medium in anderen Fächern eingesetzt werden, gehören nur dann zur informatischen Bildung, wenn informatische Aspekte bewusst thematisiert werden“ (Gesellschaft für Informatik, 2000, S. 1). Die Informatik sei in allen

Phasen der informatischen Bildung die Bezugswissenschaft. Erst die informatische Bildung biete die Grundlagen für eine sachgerechte Erschließung einer von computerbasierten Medien geprägten Lebens- und Arbeitswelt (Gesellschaft für Informatik, 2000, S. 1). Daher empfiehlt die Gesellschaft für Informatik die Beiträge der informatischen Bildung zur Medienerziehung in ein standortbezogenes Gesamtkonzept einzubinden: „Der spezifische Beitrag der informatischen Bildung zur Medienerziehung liegt in der Bereitstellung grundlegender informatischer Methoden und Sichtweisen, die ein Verständnis des Mediums Computer bzw. computerbasierter Medien ermöglichen. Dieser Beitrag kann von keinem anderen Bildungsangebot geleistet werden“ (Gesellschaft für Informatik, 1999, S. 7). Die Gesellschaft für Informatik leitet daraus den Anspruch auf einen eigenständigen Gegenstand Informatik in der Sekundarstufe I ab: „Die informatische Bildung erschließt grundlegende informatische Methoden und Sichtweisen, die zu einem umfassenden Verständnis des Mediums Computer beitragen. Sie kann diesen notwendigen Beitrag zur Medienkompetenz allerdings nur dann in vollem Maße erfüllen, wenn sie nicht nur in der gymnasialen Oberstufe, sondern auch in der Sekundarstufe I als eigenständiges, verbindliches Fach verankert wird“ (Gesellschaft für Informatik, 1999, S. 8).

Wenn man das globale Ziel verfolgt, dass man die Kinder auf eine Zukunft vorbereiten will, in der sie in der Lage sind, selbstbestimmt zu handeln und mündig am gesellschaftlichen und politischen Leben teilnehmen können, so lassen sich für einen Gegenstand Informatik, der informatische Bildung bedingen soll, nach Humbert drei Dimensionen festlegen. Informatische Bildung sei Bestandteil allgemeiner Bildung, die eine verantwortliche Gestaltung der

Zukunft in Selbstbestimmung zum Ziel habe. Informatische Bildung sei die Voraussetzung für Medienbildung. Und schließlich sei informatische Bildung auch die Voraussetzung für die Ausbildung informatischer Vernunft (Humbert, 2006, S. 61).

Von dem Begriff der Informatik ist jener der IKT zu unterscheiden, von jenem des Informatikunterrichts der des IKT-gestützten Unterrichts. IKT steht als Abkürzung für Informations- und Kommunikationstechnik, in zahlreichen Publikationen findet man auch die Abkürzung IuK. Im englischsprachigen Raum sowie in der Schweiz wird meist die Abkürzung ICT verwendet. Anstelle von Techniken ist sehr häufig auch von Technologie die Rede, Technologie wird trotz unterschiedlicher Definition oft gleichbedeutend verwendet. Informations- und Kommunikationstechnik ist ein Gattungsbegriff, bei dem die beiden angesprochenen Techniken für sich immer mehr in den Hintergrund treten, weil sie immer stärker zusammenwachsen. Informations- und Kommunikationstechnik kann grundsätzlich auf drei Arten eingesetzt werden: zur Übermittlung von Informationen durch den Raum, die Zeit und die Umformung von Informationen durch Algorithmen (Pomberger & Dobler, 2008, S. 22). IKT oder ICT wird in der weiteren Arbeit entsprechend Reusser verstanden „als Sammelbegriff und Kürzel für die computerisierten, meist digitalen Informations- und Kommunikationssysteme, -medien, -techniken, -werkzeuge und -produkte“ (Reusser, 2003, S. 176).

In der Diskussion um den Einsatz in der Schule wird häufig auch nur die Abkürzung IT verwendet und die Kommunikationstechnologie ausgespart. Informatik als Wissenschaft wird vielfach auch als „Wissenschaft vom Computer“ (Pomberger & Dobler, 2008, S. 22) bezeichnet, diese enge Bindung an

einen Gerätetyp ist allerdings eine irreführende Verwendung. Daher wurde zunehmend der Terminus Informationstechnologie bedeutender. Die Informationstechnologie (IT) ist wiederum ein Sammelbegriff sowohl für die Informations- und Datenverarbeitung als auch für die dafür notwendige Hard- und Software.

2.2 E-Learning

Die Verwendung des Begriffes *E-Learning* kann grundsätzlich in zwei Bedeutungsgruppen unterschieden werden, einer technologisch-organisatorischen Interpretation und einer etymologisch-psychologischen Interpretation (Dichanz & Ernst, 2001, S. 4), dazwischen bestehen zusätzlich zahlreiche Abstufungen in der Bedeutungszuschreibung. Daraus folgend resultieren sehr unterschiedliche Vorstellungen, was mit E-Learning zu bezeichnen sei. „Trotz vielfacher Nennungen und zahlreicher Anwendungen bleibt der Begriff E-Learning selbst unklar und unscharf“ (Dichanz & Ernst, 2002, S. 45; siehe auch Köhler, Kahnwald & Reitmaier, 2008, S. 480). Daher soll hier – in gebotener Kürze – dieser zentrale Begriff beleuchtet und schließlich die gültige Definition für diese Arbeit festgelegt werden.

In der ursprünglichen Verwendung sollte E-Learning die Differenz zu Präsenzlehre und Blended Learning darstellen. Alle Formen des Onlinelernens, die nicht in Präsenzphasen stattfinden, werden unter dem Begriff E-Learning subsumiert, sowohl synchrones als auch asynchrones Onlinelernen. Das schließt nicht aus, dass auch im Rahmen von Präsenzphasen digitale Medien eingesetzt werden. In der Folge wurde die Bedeutung des Begriffes erweitert.

Die Entwicklung digitaler Lehr- und Lernmedien ist die Fortführung der keineswegs neuen Idee, Lernprozesse zu automatisieren. Am Anfang dieses Prozesses standen zu Beginn des letzten Jahrhunderts mechanische Lernmaschinen (Dittler, 2011, S. 2), diese hatten ihre Vorbilder in noch früheren Epochen, wie zum Beispiel dem Bücherrad Agostino Ramellis im 16. Jahrhundert (Niegemann, 2004, S. 3). Die Idee, mit Hilfe dieser Vorrichtung nicht mehr ständig herumlaufen und die einzelnen Bücher zusammentragen zu müssen, stellt aber keine Lernmaschine im engeren Sinne dar, sondern könnte als Vorläufer eines Internetbrowsers angesehen werden.



Abbildung 1: Ramellis Bücherrad (Ramelli 1588, S. 686)

Mit Hilfe von Lernmaschinen sollte die Automatisierung des Lernens erfolgen. Der Lehrende ist nur mehr für die Bereitstellung von Inhalt verantwortlich.

Derartige Hoffnungen gab es anfangs auch bei der Einführung von Computern im Unterricht.

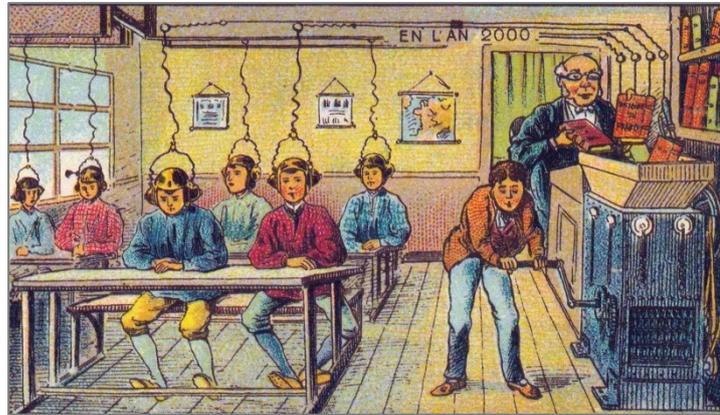


Abbildung 2: Future School (Jean Marc Cote 1901, Bildquelle: Wikimedia-Commons-Nutzer Vizu, gemeinfrei)

1969 wurde eine Illustration veröffentlicht, die Roboter als Unterstützung für Lehrende darstellte, der dazugehörige Kommentar lautete: „For the purpose of maintaining order, the future classroom will come equipped with watchful robots that rap students on the head if they lose focus or act up” (Pink Tentacle, 2009).

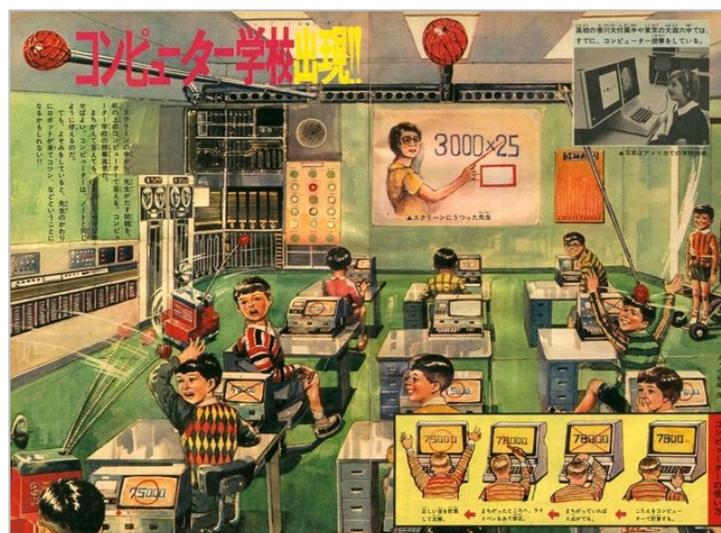


Abbildung 3: The Rise of the Computerized School (Shigeru Komatsuzaki, Bildquelle: Pink Tentacle, 2009)

Diese mechanischen Vorrichtungen wurden im Laufe des vergangenen Jahrhunderts zunehmend durch elektronische Medien verdrängt. Bis Anfang der 1990er Jahre findet der Computer nur in Einzelprojekten Einzug in den Unterricht. Mit der Entwicklung neuer Technologien und des Internets nimmt aber auch die Bedeutung des Computers für das Lehren und Lernen zu (Baier, 2009, S. 16). Aus dieser Zeit kommt auch die Etablierung des Begriffes *E-Learning*, dieser stammt ursprünglich aus der Wirtschaftswelt und neben E-Learning boomen zu dieser Zeit auch andere *E-Begriffe* wie E-Commerce, E-Government, E-Media, E-Campus und E-Society (Baier, 2009, S. 17; Dichanz & Ernst, 2001, S. 2; Dittler, 2011, S. 5). Die Hoffnungen, die in E-Learning gesetzt wurden, waren seitens der Wirtschaft sehr groß: „E-Learning ist ein Ansatz, der verschiedene Internet- und Webtechnologien nutzt, um Lernprozesse und Kompetenzentwicklungen zu ermöglichen, zu evozieren, zu fördern und/oder zu moderieren. Mit den neuen netzbasierten Lernsystemen und -architekturen kann Qualifizierung überall ‚just in time‘, in einem einheitlichen Qualitätsstandard geliefert werden“ (Kern, 2001, S. 19). Heute wird der Begriff ebenfalls in der schulischen und universitären Bildung gebraucht.

Zur Differenzierung der unterschiedlichen Formen elektronischen Lernens werden weitere Begriffe eingesetzt. *Computer Based Training (CBT)* steht beispielsweise für jede Form der computerunterstützten Ausbildung, *Web Based Training (WBT)* wird für die Umsetzung von CBT im Internet verwendet (Schüpbach, Guggenbühl, Krehl, Siegenthaler & Kaufmann-Hayoz, 2003, S. 9). WBT kann üblicherweise mit Hilfe eines Browsers durchgeführt werden und ist damit unabhängiger vom jeweiligen Endgerät und somit vom Lernort. WBT stellt

eine im Wesentlichen asynchrone Form des E-Learnings dar, im Gegensatz dazu können Telekonferenzen oder auch Onlinekonferenzen als synchrone Formen des Onlinelernens Verwendung finden.

Verstand man ursprünglich unter *E-Learning* solche Szenarien der technikgestützten Fernlehre, so wird zurzeit gerne jedes Lernen mit digitalen Medien unter dieser Bezeichnung zusammengefasst. Das hat weniger wissenschaftliche Gründe als vielmehr Überlegungen des Marketings als Ursache. E-Learning wird demzufolge mittlerweile als Überbegriff für Computer Based Training, Web Based Training und Online Distance Learning benutzt (Schüpbach et al., 2003, S. 10; Baier, 2009, S. 21; Dittler, 2011, S. 5).

Asynchrones Online Distance Learning ist der Fachbegriff für Lehrveranstaltungen, die über eine geeignete Plattform (zumeist ein Lernmanagementsystem) über das Internet abgewickelt werden, dabei müssen aber die Teilnehmer/innen und der Tutor / die Tutorin nicht gleichzeitig vor dem Computer anwesend sein. Das bedeutet, dass der Lehrende den Kurs vorbereitet und diesen dann Schritt für Schritt freischalten kann, die Lernenden können sich ihre Arbeitszeit an den Modulen frei einteilen. Im Gegensatz dazu werden Seminare, bei denen sowohl Lernende als auch Lehrende gleichzeitig online sind und die Lehrveranstaltung live stattfindet, als *Synchrones Online Distance Learning* bezeichnet, diese Lehrveranstaltungen werden meist mit einer Webkonferenzsoftware inklusive Webcam und Mikrofon durchgeführt (Schüpbach et al., 2003, S. 11).

Über folgende Gegensatzpaare kann man E-Learning differenzieren: E-Learning ist personal oder organisational, lokal oder verteilt, synchron oder asynchron,

individuell oder kollaborativ und statisch oder interaktiv (Seufert, Back & Häusler, 2001, S. 13).

Reusser versteht unter E-Learning „nicht allein offene und betreute Formen des Online-Lernens, letztere auf der Basis einer Lernplattform, sondern [...] auch Offline-Formen wie das Lernen mit Lernprogrammen, z.B. auf CD-ROM oder DVD“ (Reusser, 2003, S. 182). Caba legt die Bedeutung folgendermaßen fest: „Vom Begriff her bedeutet E-Learning Lernen mit elektronischen Medien. Das ‚E‘ steht für elektronisch. Häufig wird unter E-Learning das Lernen mit digitalen Medien gemeint. Digital und elektronisch beschreiben in gewisser Weise das Gleiche“ (Caba, 2012, S. 16). Ein Rechner arbeite schließlich bei Aufnahme, Verarbeitung und Ausgabe mit Nullen und Einsen, somit digital, und mit Hilfe von Strom, somit elektronisch (Caba, 2012, S. 16). Möchte man eher den Prozess des Lernens betonen, wäre diese Definition für E-Learning passend: „E-Learning kann begriffen werden als Lernen, das mit Informations- und Kommunikationstechnologien unterstützt bzw. ermöglicht wird. Wichtig ist, dass diese Technologien mit dem Lernprozess selbst unmittelbar verbunden sind und nicht nur rudimentäre Hilfsmittel darstellen“ (Seufert et al., 2001, S. 13). Kerres versteht E-Learning in diesem Sinne: „Elearning wird schließlich als Oberbegriff für alle Varianten internetbasierter Lehr- und Lernangebote verstanden“ (Kerres, 2001, S. 14). Bei dieser Definition von E-Learning werden Formen des Einsatzes digitaler Medien ohne Nutzung des Internets nicht berücksichtigt. Die Definition Baumgartners, Häfeles und Maier-Häfeles ist weitläufiger, sie begreifen „e-Learning als einen übergeordneten Begriff für softwareunterstütztes Lernen“ (Baumgartner, Häfele & Maier-Häfele, 2002, S. 15). Köhler, Kahnwald und Reitmeier recherchierten in der aktuellen Literatur

und in Internetquellen nach der Verwendung von E-Learning und teilten sie in sieben Kategorien (Köhler et al., 2008, S. 480). Für diese Arbeit soll die daraus folgende Definition von E-Learning gebraucht werden, die diese sieben Kategorien umfasst: „Unter E-Learning verstehen wir [...] jegliches Lernen und darauf bezogenes Lehren sowohl in der Aus- als auch in der Weiter- und in der Selbstbildung (,lebenslanges Lernen‘), das digitale und/oder Komponenten von Informations- oder Kommunikationstechnologien für das Gestalten, Organisieren und Durchführen der Prozessabläufe einsetzt“ (Köhler & Ihbe, 2006; zitiert nach: Köhler et al., 2008, S. 480). Durch diese Definition soll verhindert werden, dass sowohl künftige Entwicklungen als auch das Lernen mit am Rechner installierter Software ausgeschlossen werden.

E-Learning beinhaltet neben der Seite des Lernenden auch die des Lehrenden, wenngleich E-Teaching im eigentlichen Wortsinn nicht enthalten ist. Der treffendere und in seiner Bedeutung gleichzeitig umfassendere Begriff, der sowohl E-Learning als auch E-Teaching subsumiert, wäre der der *E-Education* (Baumgartner et al., 2002, S. 15). Setzt man *Education* gleich mit dem deutschen Begriff *Bildung*, ist dieser in seiner human- und geisteswissenschaftlichen Geltung deutlich breiter angelegt als *Lernen*, das sehr schnell in der Bedeutung von *Drill and Practice* interpretiert werden kann. Mit E-Education umgeht man also leichter den instrumentalistischen Lernbegriff und auch die Separation zwischen Lernen und Lehren.

Bachmann, Bertschinger und Miluška plädierten in einem Buchbeitrag 2009 dafür, den Begriff E-Learning abzuschaffen (Bachmann, Bertschinger & Miluška, 2009). Als Gründe dafür wurden inhaltliche Unklarheiten, die Stärkung falscher Vorstellungen und die Andeutung falscher Gegensätze genannt (Bachmann et al.,

2009, S. 119). Der Begriff E-Learning sei unklar, verwirrend und unehrlich, befinden auch Dichanz und Ernst (2002, S. 7).

Es lässt sich zusammenfassend festhalten, dass der Begriff E-Learning in zumindest zweierlei Hinsicht problematisch ist: Zum einen ist die Begriffsbedeutung und -verwendung im Wirtschaftsleben eine deutlich andere als jene in der Bildung, zum anderen wird durch die Fokussierung auf den Lernprozess nur ein Teil der Gesamtheit Lehren-Lernen betont. Daher wurde der Terminus nicht im Titel der Arbeit berücksichtigt. Allerdings lässt sich auch kaum ein adäquaterer Begriff anstelle von E-Learning finden, auch Wortverknüpfungen sind weniger treffend als E-Learning selbst.

2.3 Neue Medien und digitale Medien

Medien sind Bestandteil des Unterrichts (Schröder, 2001, S. 365). Zu den bekannten Medien für den Unterricht wie Tafel, Arbeitsblättern, Schulbüchern, Overheadprojektor und audiovisuellen Medien kommen weitere Medien hinzu. Audiovisuelle Medien können folgendermaßen definiert werden: „Audiovisuelle Medien beziehen [...] sowohl optische als auch akustische Signale für die Informationsverarbeitung ein“ (Drechsler, 2009, S. 31). Der Empfänger / die Empfängerin wird folglich synchron von akustischen wie visuellen Signalen erreicht (Baumann, 1998, S. 38). „Aufgrund dieser doppelten Wirkung auf die Sinnesorgane des Menschen kommt audiovisuellen Medien in der Informationsübertragung und -gewinnung eine wesentliche Bedeutung zu“ (Drechsler, 2009, S. 32).

Unter Medien versteht man insbesondere unter Bezugnahme auf Lehren und Lernen „Objekte, technische Geräte oder Konfigurationen, mit denen sich

Botschaften speichern und kommunizieren lassen“ (Weidenmann, 1993, S. 66). Im Kontext mit neueren Forschungsarbeiten und der zunehmenden Verbreitung des Internets bezieht sich der Begriff verstärkt auf Medien, die den Zugang dazu ermöglichen. Die Erweiterung ist durch die technologische Weiterentwicklung bedingt. Sie werden häufig als *neue Medien* (Tulodziecki, 1996; Zander & Brünken, 2006) oder auch *computerbasierte Medien* (Eickelmann, 2010, S. 69; Wild & Möller, 2009, S. 122) bezeichnet. Diese Neuheit der *neuen Medien* kann allerdings nicht als absolut betrachtet werden, immer wieder werden noch neuere Technologien im Unterricht eingesetzt; der Begriff drückt bereits aus, dass die Vision nie erreicht werde, so Günther und Hüffel: „Das ist wie beim Esel, dem der Reiter mit einer Stange eine Karotte vor die Nase hält und ihn damit am Laufen hält. [...] Neue Medien bringen immer Hoffnung“ (Günther & Hüffel, 1999, S. 59). Eine Definition des Begriffes neue Medien ist daher wenig hilfreich, Transparenz schafft hier die Festlegung von Kennzeichen neuer Medien.

Für Rüschoff und Wolff zeichnen sich neue Medien im Gegensatz zu herkömmlichen durch fünf Merkmale aus:

- „Ihre Inhalte sind in einem einzigen digitalisierten Kode gespeichert.
- Ihre Inhalte können in weltweiten Netzwerken übertragen und abgerufen werden.
- Die Neuen Technologien sind interaktiv: Der Benutzer kann mit ihnen einen Dialog führen.
- Der Einsatz der Neuen Technologien unterliegt keiner zeitlichen und räumlichen Beschränkung.
- Der Zugang und die Aufarbeitung von Wissen unterliegt bei der Nutzung Neuer Technologien keiner durch das Medium vorgegebenen Linearität“ (1999, S. 54).

Jürgen Hüther nennt sechs Punkte als Charakteristika neuer Medien. Neu an ihnen sei die teilweise Substituierung zwischenmenschlicher Kommunikation durch mediale Kommunikation in Bereichen wie der Arbeit, dem Lernen und Informieren oder dem Spielen. Die Veränderung der Strukturen von Unterhaltung und Vergnügen sei ebenfalls neu, jede Form derselben sei durch mediale Kanäle verfügbar und abrufbar (Hüther, 2005, S. 350). Neu sind drittens „die enormen Möglichkeiten zur Rationalisierung von Arbeitsvollzügen und eine Veränderung der Struktur von Arbeit, indem menschliches Wissen und Gestalten in vielen Bereichen durch mikroelektronisch-maschinelles ersetzt wird“ (Hüther, 2005, S. 350). Aber auch die Veränderungen in Bezug auf Bildung spricht Hüther an. Medien nähmen sich der Speicherung wie auch Verarbeitung von Wissen an und dieses Wissen wird mit Hilfe von Lernprogrammen oder Datenbanken wiederum angeboten. Durch neue Medien entstehe aber auch ein Einfluss auf die Konstruktion der Wirklichkeit dadurch, dass mit Hilfe der neuen Medien immaterielle, virtuelle Welten zur Verfügung stehen. Und schließlich nennt Hüther noch die Möglichkeiten der kreativen Gestaltung, die sich verändern, ebenso wie deren technische Gestaltung und Veröffentlichung (Hüther, 2005, S. 350).

Der Begriff neue Medien wird vielfach verwendet, um die Abgrenzung zu tradierten Medien besonders zu betonen, so Torsten Fischer: „Ich verwende hier den Begriff der neuen Medien, da damit auf das hingewiesen wird, was in den Köpfen der (meisten) Lehrer zum gegenwärtigen Zeitpunkt im Kontrast zu den [...] alten Medien als ‚anders‘ aufgefasst wird, und da zweitens durch die rasante Entwicklung der neuen Technologien das Adjektiv ‚neu‘ ständig wieder belebt wird“ (Fischer, 2008, S. 85). Der Begriff der neuen Medien hat dennoch eine

gewisse Unschärfe und ihm ist ein fortlaufender Bedeutungswandel eigen; der Begriff der digitalen Medien beruht zumindest auf einem einheitlichen Format der Datenspeicherung und des Datenaustauschs. Rainer Bergmann ist der Meinung, dass die Unterscheidung zwischen alten und neuen Medien längst überholt sei, „da eine über 20 Jahre alte Technik wie das Internet nicht mehr als ‚neu‘ bezeichnet werden kann. Daher setzt sich immer mehr der Begriff der digitalen Medien durch“ (Bergmann, 2009, S. 9).

Nach Manovich (2002) sind Interaktivität, Reproduzierbarkeit oder Multimedialität keine ausreichenden Charakterisierungen neuer Medien. Stattdessen erarbeitet er fünf zentrale Prinzipien von neuen Medien, in denen diese sich von tradierten Medien unterscheiden: numerische Repräsentation, Modularität, Automatisierung, Variabilität und Transkodierung (Manovich, 2002, S. 27). Dabei sind aber nicht alle neuen Medien allen fünf Kategorien zuordenbar, er möchte daher diese fünf Prinzipien lediglich als Leitfaden verstanden wissen.

Dass alle neuen Medien auf einem numerischen digitalen Code basieren, hat zur Folge, dass jedes Objekt mathematisch beschrieben werden kann und algorithmisch manipulierbar ist (Manovich, 2002, S. 27–29).

Modularität ist das zweite Grundmerkmal neuer Medien und bestimmt die Struktur der Objekte: „Media elements, be they images, sounds, shapes, or behaviors, are represented as collections of discrete samples (pixels, polygons, voxels, characters, scripts). These elements are assembled into larger-scale objects but continue to maintain their separate identities. The objects themselves can be combined into even larger objects—again, without losing their independence“ (Manovich, 2002, S. 30). Die Eigenschaft der Modularität

ermöglicht den Austausch und das Entfernen von einzelnen Elementen ebenso wie auch die Rekombination der Elemente.

Numerische Repräsentation und Modularität sind die Grundlage für das dritte Charakteristikum – die Automatisierung: „Beginning in the nineteenth century, modern society developed technologies that automated media creation - the photo camera, film camera, tape recorder, videorecorder, etc. [...] Thus automation of media access became the next logical stage of the process that had been put into motion when the first photograph was taken“ (Manovich, 2002, S. 35).

Variabilität ist das vierte Kennzeichen neuer Medien nach Manovich. Durch die klare Definition der einzelnen Elemente und die Abgrenzung voneinander gibt es annähernd unendlich viele Möglichkeiten der Variation. Das beste Beispiel dafür ist das Internet in seiner Gesamtheit. Nach Manovich ist diese Variabilität eine soziale Veränderung im Übergang von der industriellen Massengesellschaft zur postindustriellen Gesellschaft, die die Individualität stärker betont (Manovich, 2002, S. 43).

Das fünfte Kennzeichen neuer Medien ist schließlich jenes der Transkodierung. Manovich bezieht diese Transkodierung auf den kulturellen Wandel, der durch die Digitalisierung der Gesellschaft eingeleitet wurde: „The computerization of culture gradually accomplishes similar transcoding in relation to all cultural categories and concepts. That is, cultural categories and concepts are substituted, on the level of meaning and/or language, by new ones that derive from the computer's ontology, epistemology, and pragmatics“ (Manovich, 2002, S. 47). Transkodierung findet also auf mehreren Ebenen statt, eine davon ist die kulturelle.

Unter digitalen Medien versteht man im Allgemeinen elektronische Medien, die mit digitalen Codes arbeiten. Die Speicherung der Daten in digitaler Form ist allerdings nicht das, was die Neuartigkeit dieser Medien auszeichnet, sondern nach Manovich nur eine Voraussetzung für die automatische Verarbeitung von Prozessen (Manovich, 2002, S. 48).

Der Terminus digitale Medien und jener der neuen Medien stehen zurzeit für die gleiche Gruppe von Geräten, unter neue Medien werden momentan keine analogen Medien subsumiert und der Begriff bezieht sich aktuell auf alle digitalen Medien. Diese Begriffsüberdeckung wird sich allerdings in den nächsten Jahren auflösen, nicht mehr allen digitalen Medien wird das Attribut der Neuartigkeit anhängen. Daher – und wegen der zurzeit klareren Abgrenzbarkeit – wird im Folgenden der Begriff der *digitalen Medien* vorrangig benutzt.

2.4 Medienbildung und Medienkompetenz

Der Terminus der Medienkompetenz ist vielschichtig und es wird ein intensiver wissenschaftlicher Diskurs über die Abgrenzung zwischen dem Begriff der Medienkompetenz und jenem der Medienbildung geführt oder vielmehr darüber, welche Modelle durch die Verwendung der jeweiligen Begriffe zum Tragen kommen. Der Begriff der Medienkompetenz hat wesentliche Bedeutung im Rahmen der Bildungspolitik seit den frühen 1990er Jahren (Schiefner-Rohs, 2012, S. 67). Während andere Termini aus dem Bereich der Medienpädagogik zunehmend nicht mehr verwendet werden, ist Medienkompetenz weiterhin häufig in Gebrauch. Dieses veranschaulicht auch folgende Abfrage der Anfragen bei einem Suchanbieter.

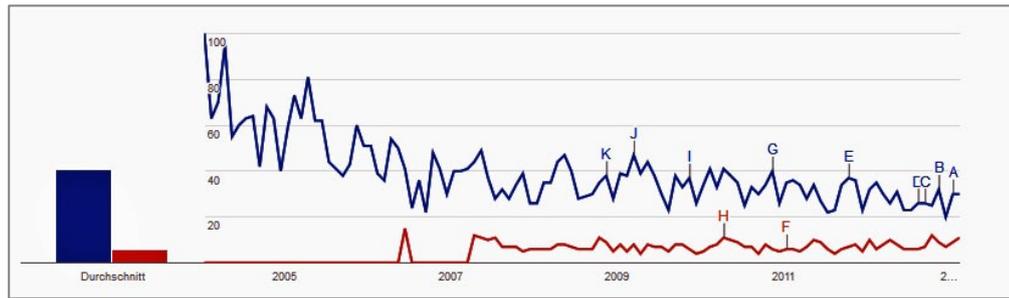


Abbildung 4: Trend bei den Suchanfragen in Google: Medienkompetenz, Medienbildung (Datenquelle: Google Trends, abgerufen am 7. März 2013, <http://www.google.com/trends/explore?hl=de#q=Medienkompetenz%2C%20Medienbildung&date=1%2F2004%20110m&cmpt=q>)

Für Baacke (1996) steht Medienkompetenz für eine allgemeine Fähigkeit, sich in einer durch Medien geprägten Welt zurechtzufinden und zu handeln. Diese Medienkompetenz bezieht sich grundsätzlich auf alle Medien (Baacke, 1996a, S. 114). „Medienkompetenz‘ meint also grundlegend nichts anderes als die Fähigkeit, in die Welt aktiv aneignender Weise auch alle Arten von Medien für das Kommunikations- und Handlungsrepertoire von Menschen einzusetzen“ (Baacke, 1996a, S. 119). Baacke unterscheidet in der Folge diese Dimensionen auf der inhaltlichen Ebene: Medienkritik, Medienkunde, Mediennutzung und Mediengestaltung (Baacke, 1996a, S. 119 f). Der Autor gibt allerdings zu bedenken, dass Medienkompetenz nicht angibt, „wie die [...] Dimensionierung des Konzepts praktisch, didaktisch oder methodisch zu organisieren und damit zu vermitteln sei“ (Baacke, 1996a, S. 121).

Laut Schneider ist „Medienkompetenz [...] die Fähigkeit, selbstbestimmt, kreativ und sozial verantwortlich mit Medien umzugehen und sie zur Gestaltung der eigenen Lebenswelt, zur Teilhabe an der Informationsgesellschaft und zu deren Mitgestaltung zu nutzen“ (Schneider, 2011, S. 7). Dazu gehören sowohl das Wissen über Medien und deren Nutzen als auch die persönlich sinnvolle Selektion von Medienkonsum und eine Reflexion über das eigene

Medienverhalten, technisches Anwendungswissen, aber auch die Fähigkeit, Medienbotschaften zu beurteilen und selbst Medien zu gestalten (Schneider, 2011, S. 8). Schorbs Definition wird für die weitere Abhandlung verwendet, weil sie den Blick auf die künftige Lebens- und Arbeitswelt hervorhebt: „Medienkompetenz soll begrifflich die Fähigkeit bündeln, die das Individuum innerhalb einer Medien- bzw. Informationsgesellschaft benötigt“ (Schorb, 2005, S. 257). Antje von Rein formuliert dies ähnlich: „Der zweite Teil des Begriffs Medienkompetenz betrifft die Fähigkeiten und Fertigkeiten des einzelnen, mit diesem technologischen Wandel fertig zu werden“ (Rein, 1996, S. 12). Medienkompetenz lässt sich in die drei Hauptkategorien Medienwissen, Medienbewertung und Medienhandeln einteilen. Die Omnipräsenz des Begriffes macht zum einen seine gesellschaftliche Bedeutung aus, zum anderen ist diese Omnipräsenz aber auch für die begriffliche Unschärfe verantwortlich (Schorb, 2005, S. 257–259).

Trotz der auf Handlungstheorien basierenden Definitionen wird Medienkompetenz stark divergierend operationalisiert. Wenn Schorb meint, dass Medienkompetenz für die Bündelung der Fähigkeiten steht, die eine Person in der Medien- und Informationsgesellschaft benötigt, so ist damit noch nicht geklärt, welche Kompetenzen das sind. Der Umfang, die Ausrichtung und Fokussierung ergeben sich vom zugrundeliegenden Menschenbild, von Aspekten des Umgangs mit Technik und vielem mehr (Schorb, 2005, S. 257; Feil, Gieger & Quellenberg, 2007, S. 17). „Die Präzisierung von Medienkompetenz hängt deshalb von unterschiedlichen philosophischen, pädagogischen, bildungspolitischen und wirtschaftlichen Interessen und Diskursen ab“ (Feil et

al., 2007, S. 17). Zudem ist die Konkretisierung aber auch vom jeweils verwendeten Gerät abhängig.

Die jüngere Diskussion zeichnet sich dadurch aus, dass der Begriff der Medienkompetenz gegenüber jenem der Medienbildung an Bedeutung verliert. Schorb nennt dafür die Überalterung des Begriffes Medienkompetenz, eine stärkere Betonung von Orientierungswissen sowie eine zweifellose Zweckrationalität der Medienkompetenz als Gründe (Schorb, 2009, S. 50). Auch Baacke weist auf den Mangel hin, dass Medienkompetenz leicht rationalistisch verengt gebraucht werden kann (Baacke, 1996a, S. 121). Vollbrecht stellt den Sinn des Begriffes der Medienkompetenz an sich in Frage. Er meint, dass keine Eigenständigkeit des Begriffes in Relation zur kommunikativen Kompetenz gegeben sei: „Das bedeutsame, gegen die behavioristische Medienforschung argumentierende Konzept ‚kommunikativer Kompetenz‘ erhält mit Medienkompetenz einen Appendix, der im Grunde verzichtbar ist“ (Vollbrecht, 1999, S. 15).

Das Modell der Medienkompetenz ist für die Erstellung eines Konzeptes zum Umgang mit digitalen Medien durch Lehrende wenig geeignet. Zum einen ist der Begriff wenig klar abgrenzbar, es gibt eine vielfältige Bedeutungszuschreibung. Zum anderen ist er zu einschränkend, um die Vielfältigkeit der Zugänge und Dimensionen in der Nutzung digitaler Medien in der Schule hinreichend zu beschreiben.

Medienbildung gehe über das Konzept der Medienkompetenz hinaus: „Medienkompetenz bezieht ihre Bedeutung aus dem Mediensystem, während der Bildungsbegriff nicht auf die Relation Mensch-Medien, sondern auf jene von Mensch-Welt gerichtet ist. Setzt man Kritikfähigkeit als übergeordnete

Dimension, so kann Medienbildung als Erweiterung von Medienkompetenz verstanden werden, weil Bildung ohne die Fähigkeit zur kritischen Distanzierung nicht denkbar ist“ (Pietraß, 2005, S. 44).

Sigrid Jones definiert Medienbildung folgendermaßen: „Medienbildung bedeutet, über ein fundiertes, differenziertes und kritisches Verständnis über die Arbeits- und Wirkungsweisen der Massenmedien zu verfügen und Medienbotschaften kritisch analysieren zu können. Medienbildung bedeutet, die Rolle der Organisationen, Techniken und Technologien, welche Medientexte produzieren, und die Rolle des Publikums im Schaffen der Bedeutung von Medienbotschaften zu verstehen“ (Jones, 2006). Der Begriff der Medien ist ein vielschichtiger, ebenso verhält es sich folglich mit dem der Medienbildung: „Sie muss technische, wirtschaftliche, ästhetische und kommunikative Aspekte ebenso aufgreifen wie medienspezifische Codes, gesellschaftliche Vernetzung, Symbolgehalte und die Konstruktion von Wirklichkeit durch Medien und schließlich jeweils persönliche Be- und Verarbeitungsstrategien“ (Bounin, 2013). Susanne Krucsay hält fest, dass eine Bildung ohne die Einbeziehung des Subjektes nicht stattfindet, dies träfe auch auf die Medienbildung zu: „Bildung ist nicht allein Partizipation an Medien, Bildung bedeutet, sich der eigenen Person bewusst zu werden und sich in dieser Welt zurecht zu finden“ (Krucsay, 2008, S. 55).

Das Konzept der Medienbildung ist im angloamerikanischen Raum in der Diskussion um Media Literacy nicht präsent, wenngleich der Entwurf der Medienbildung im deutschsprachigen Raum schon seit Baackes Einführung 1996 thematisiert wird. Baacke sieht den Vorteil gegenüber der Medienerziehung darin, „dass die Unverfügbarkeit des Subjekts sich nach seinen eigenen generativen Ausdrucksmustern entfaltet, ohne durchweg immer pädagogisch

und im pädagogischen Raum angeleitet sein zu müssen“ (Baacke, 1996b, S. 9). Die pragmatische Ausrichtung, die durch den Kompetenzbegriff gegeben ist, ist bei der Medienbildung weniger bedeutend, anstelle dessen wird der Anschluss an die Bildungstheorie wichtiger (Moser, 2011, S. 48). Die Diskussionen um diese beiden Begriffe werden im deutschsprachigen Raum bereits seit mehreren Jahren geführt (Pietraß, 2005; Schorb, 2005; Jörissen & Marotzki, 2009; Moser, 2011; Spanhel, 2011) und lassen sich dadurch erklären, dass Medienkompetenz und Medienbildung für stark divergierende Theorien verwendet werden: „Kompetenztheorien richten sich auf spezifische Ausprägungen der allgemeinen menschlichen Handlungsfähigkeit, hier im Umgang mit oder in der Aneignung von Medien (*Medien-Kompetenz*), Bildungstheorien beschreiben dagegen grundlegende Merkmale und Aspekte des als autonom gedachten menschlichen Bildungsprozesses und die in der Person und ihrer Umwelt liegenden Bedingungen (*Medien-Bildung*)“ (Spanhel, 2011, S. 97).

Medienpädagogen und -pädagoginnen betrachten Medienbildung als wesentlichen Teil einer Allgemeinbildung, sie sei somit von Bedeutung für alle Unterrichtsgegenstände, was wiederum eine Abstimmung der medienpädagogischen Inhalte über die Gegenstände hinweg relevant macht. Dazu stellt Tulodziecki fest: „Auf Medienbildung zielende Unterrichtseinheiten und Projekte gehen jedoch über die Medienverwendung hinaus, indem sie die Medien selbst zum Gegenstand des Unterrichts und der Reflexion machen“ (Tulodziecki, 1996, S. 45).

2.5 Mediendidaktik

Die Mediendidaktik hat sich in der Geschichte der Didaktik erst spät etabliert, die Frage, wie Hilfsmittel im Unterricht eingesetzt werden, war lange Zeit in die allgemeine Didaktik integriert. Die Mediendidaktik ist nunmehr ein Teilgebiet der Didaktik, aber ebenso der Medienpädagogik, sie befasst „sich mit der Funktion und Wirkung von Medien in Lehr- und Lernprozessen und untersucht, welche Medien für diese Prozesse besonders geeignet sind und wie sie gestaltet und verwendet werden können, um Lernprozesse anzuregen und Lehrziele zu erreichen“ (Bendel & Hauske, 2004, S. 7). Issing und Baacke definieren Mediendidaktik folgendermaßen: „Sie befasst sich mit den Funktionen und Wirkungen von Medien in Lehr- und Lernprozessen, d.h. also mit medienvermitteltem Lernen. Ihr Ziel ist die Förderung des Lernens durch eine didaktisch geeignete Gestaltung und methodisch wirksame Verwendung von Medien“ (Issing & Baacke, 1987, S. 25). Laut Tulodziecki steht Mediendidaktik für „den Bereich der Didaktik, in dem alle Überlegungen zusammengefasst sind, bei denen es im Wesentlichen um die Frage geht, wie Medien bzw. Medienangebote oder Medienbeiträge zur Erreichung pädagogisch gerechtfertigter Ziele gestaltet und verwendet werden können oder sollen“ (Tulodziecki, 1997, S. 45). Ähnlich ist für Hoffmann die Mediendidaktik „die geplante, gezielte und reflektierte Verwendung von nicht-personalen Medien (= materiellen Zeichenträgern) zu pädagogischen Zielen und Zwecken“ (Hoffmann, 2003, S. 346). Der Begriff der Mediendidaktik wird in der folgenden Arbeit entsprechend dieser Definition von Hoffmann verwendet.

Mediendidaktik ist nach Kerres ein interdisziplinäres Fachgebiet mit zahlreichen Bezügen innerhalb und außerhalb der Bildungswissenschaften. Die

Mediendidaktik thematisiert Lernangebote im Feld und sollte nicht auf die Forschung reduziert bleiben. Sie kann also nicht auf eine idealisierte und von außen unbeeinflusste Lernsituation zurückgehen, es geht um die Entwicklung präskriptiver Modelle (Kerres, 2012, S. 36). Dabei ist es Aufgabe der Mediendidaktik, unter Zusammenführung der didaktischen Überlegungen mit Medien, den geplanten Lehr-Lern-Prozess aufzubereiten.

Mediendidaktisches Handeln steht somit in Zusammenhang mit Medienbildung: „Zum einen geht es der Mediendidaktik um die Frage, wie Medien zu Bildung beitragen können“ (Kerres, 2008, S. 121). Mediendidaktik soll also die Frage beantworten, wie und in welcher Form Medien zur Gestaltung des Lehrens und Lernens beitragen können. Zum anderen geht es aber auch darum, „wie Bildung zu einer Bewältigung von Medien- und Wissensgesellschaft beitragen kann“ (Kerres, 2008, S. 121). Die Teilhabe des Individuums an der medialisierten Gesellschaft ist demnach eine Prämisse für die Mediendidaktik.

2.6 Zusammenfassung

Dass sich Informatische Bildung in der Schule häufig auf das Segment der Computer Literacy beschränkt, wurde in Abschnitt 2.1 dargelegt. Die von Schauer genannten langlebigen Konzepte der Informatik werden im Unterricht wenig berührt (Schauer, 2010, S. 15). Zudem ist die Differenz zwischen E-Learning und Informatik im Schulalltag wenig im Bewusstsein der Lehrenden vorhanden. Der Einsatz digitaler Medien im Unterricht wird oftmals mit Informatikunterricht verwechselt.

Der Abschnitt 2.2 stand unter dem Aspekt, die Problematik der Verwendung des Begriffes E-Learning herauszuarbeiten. Eine eindeutige und allgemeingültige

Definition wird zum einen durch die unterschiedliche Bedeutungszuschreibung in der Welt der Wirtschaft, in der E-Learning meist mit Distanzlernen und unter Kosteneffizienzaspekten genannt wird, und der Welt der Schule, in der E-Learning allgemeiner als Lernen mit elektronischen Medien verstanden wird, erschwert. Zum anderen rückt E-Learning den Aspekt des Lernens in den Vordergrund und lässt den des Lehrens wenig berücksichtigt. E-Education wäre zur Darstellung des schulischen Geschehens der schlüssigere Terminus.

Ähnlich verhält es sich mit der Bezeichnung Lernen mit neuen (beziehungsweise digitalen) Medien, auch hier wird der Blickwinkel des Lehrenden nachrangig behandelt. Zum aktuellen Zeitpunkt ist eine Unterscheidung zwischen neuen und digitalen Medien nicht zielführend, die neuen Medien unserer Zeit sind die, die mit Nullen und Einsen operieren. Da unter dem Begriff neue Medien aber laufend veränderte Teilmengen subsumiert werden, wird sich hier eine Bedeutungsverschiebung ergeben und ein synonyme Einsatz der Begriffe wird in Zukunft nicht mehr gerechtfertigt sein. Digitale Medienbildung als Bezeichnung für einen Unterrichtsgegenstand ist zum einen deutlich abgegrenzt gegenüber den analogen Vorläufern, könnte aber aus den genannten Gründen bald nicht mehr korrekt kategorisierend sein.

Durch die große Bedeutungserweiterung von E-Learning ist hier eine weitgehende Deckungsgleichheit mit dem Terminus IKT-gestützter Unterricht gegeben. Gleichzeitig kann aber nicht IKT-gestützter Unterricht mit Informatikunterricht gleichgesetzt werden, woraus sich wiederum ergibt, dass Informatikunterricht nicht deckungsgleich mit E-Learning ist.

E-Learning – Lernen mit digitalen Medien, Informatik und Medienbildung – Lernen über digitale Medien, diese Kategorisierung simplifiziert die komplexe

Wechselwirkung zwischen informatischem Wissen und der Nutzung digitaler Medien für Lernprozesse, schafft aber Anschaulichkeit.

3. Von der Kompetenz zum Kompetenzmodell

“We inventors of digital technologies are like stand-up comedians or neurosurgeons, in that our work resonates with deep philosophical questions; unfortunately, we’ve proven to be poor philosophers lately.”
Jaron Lanier

Nach den grundsätzlichen Überlegungen zu Begriffsfestlegungen im Bereich der digitalen Medien ist es Aufgabe des dritten Kapitels dieser Abhandlung, sich zuerst mit der nicht unproblematischen Vieldeutigkeit des Kompetenzbegriffes auseinanderzusetzen. In der Folge soll erläutert werden, warum dennoch nicht auf diese Bezeichnung verzichtet wird.

Dass digitale Medien im Unterricht eingesetzt werden sollen und auch über sie gelernt werden soll, ist keineswegs selbstverständlich, sondern muss begründet werden. Diesbezüglich werden mehrere Legitimationsansätze erläutert, um im Anschluss in Vorbereitung auf die folgende Arbeit auf bereits vorhandene Kompetenzmodelle für Lehrende einzugehen.

3.1 Zum Begriff: Kompetenz

Der Begriff der Kompetenz wird in unterschiedlichen wissenschaftlichen Bereichen mit je anderer Konnotation verwendet, er ist vieldeutig und je nach Verwendungszusammenhang werden andersgeartete Definitionen explizit oder implizit zugrunde gelegt. In der österreichischen Bildungsdiskussion werden darunter unter anderem Schlüsselqualifikationen, soziale Fähigkeiten, Soft Skills, dynamische Fähigkeiten, fächerübergreifende Kompetenzen, Handlungskompetenz, Leistungsdispositionen, Kooperationsfähigkeit und auch

Reflexivität verstanden (Grunert, 2012, S. 61; Hubig & Rindermann, 2012, S. 62; Steiner, 2011, S. 103; Weberhofer, 2008). Kompetenz ist mittlerweile ein fester Bestandteil des Sprachgebrauchs in der Bildungsverwaltung und Bildungswissenschaft. Die Sprache hat sich verändert, wenngleich noch nicht so ganz klar ist, was eigentlich gemeint ist. Man nimmt zur Kenntnis, „dass es ab jetzt besser sein dürfte, immer ‚Kompetenz‘ zu sagen, wenn man Ziele, Lernergebnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten, Haltungen, Einstellungen und andere erstrebenswerte Dinge meint“ (Schirlbauer, 2007, S. 182).

Dabei hat der Begriff eine lange und wechselvolle Geschichte. Das lateinische Subjekt *competentia* stammt von *competere* ab, welches ursprünglich die Bedeutung *zusammentreffen, zukommen, zustehen* hatte. In der römischen Rechtslehre wurde *competens* im Sinne von *zuständig, befugt, rechtmäßig* verwendet (Erpenbeck & Heyse, 2007, S. 18). Kompetent sein meint hier folglich, dass man einer vorgegebenen Funktion entspricht beziehungsweise mit einer bestimmten Funktion übereinstimmt (Neubert, 2009, S. 113). Kompetenz steht somit für ein *passendes, angemessenes* Verhältnis. Ab dem 13. Jahrhundert meinte man mit *competentia* die einer bestimmten Person zustehenden Einkünfte. In dem Universallexikon von Johann Heinrich Zedler aus den Jahren 1731 bis 1754 werden *competentia* und *Competenz* im heutigen Wortsinne dargestellt: „Competenz ist, was einer zur Nothdurft hat. Also sagt man: Dieser Dienst hat eine gute Competenz, von dem Privilegio competentiae hergenommen, vermöge dessen iemand in nichts weiter condemniret werden kann, als was er zu thun vermögend ist“ (Zedler, 1731, S. 452, Band 6).

Im Bereich der Pädagogik findet der Begriff der Kompetenz seinen Ursprung in Klafkis Kompetenzmodell. Kompetenz besteht nach Klafki sowohl in den

Fähigkeiten und Fertigkeiten, Probleme in den relevanten Gebieten zu lösen, als auch in der Bereitschaft dazu (Klafki, 1996, S. 194–227).

Franz Weinert hat im Jahr 1999 sechs Varianten einer Festlegung des Begriffes Kompetenz unterschieden, er selbst empfiehlt auf Basis unterschiedlicher theoretischer Standpunkte und empirischer Untersuchungen nach Klieme (2004) folgende: „Kompetenzen als funktional bestimmte, auf bestimmte Klassen von Situationen und Anforderungen bezogene kognitive Leistungsdispositionen, die sich psychologisch als Kenntnisse, Fertigkeiten, Strategien, Routinen oder auch bereichsspezifische Fähigkeiten beschreiben lassen“ (Klieme, 2004, S. 11). Diese Definition, die Kompetenzen als kontextspezifisch und kognitiv einschränkt, hält Klieme als brauchbare Grundlage für die Fragestellungen der Bildungsforschung (Klieme, 2004, S. 12).

Franz Schott und Shahram Azizi Ghanbar haben 2012 eine festsetzende Definition für den Kompetenzbegriff für den Unterrichtsgebrauch vorgelegt:

„Eine Kompetenz ist eine Fähigkeit, die als nicht unmittelbar beobachtbares Konzept den Charakter eines Konstrukts hat und die durch eine gewisse Nachhaltigkeit gekennzeichnet ist, d. h. sie sollte als Eigenschaft einer Person längere Zeiträume überdauern. Sie wird beschrieben durch zwei Angaben:

1. Angabe einer bestimmten Menge von Aufgaben, die man ausführen kann, wenn man die betreffende Kompetenz besitzt; diese Aufgabenmenge kann Teilmengen verschiedener Aufgabenarten beinhalten; und
2. Angabe von einem Kompetenzgrad oder, bei mehreren Teilmengen von Aufgaben, von mehreren Kompetenzgraden, die festlegen, wie gut man die betreffenden Aufgaben ausführen kann, wenn man die betreffende Kompetenz besitzt“ (Schott & Ghanbari, 2012, S. 38).

Damit ist dieser Kompetenzbegriff weiter gefasst als der in der Bildungsforschung übliche, weil er somit jede Art von Können beinhaltet. Ähnlich umfassend ist auch die Definition von Weinert. Kompetenzen sind „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert, 2001, S. 27). Diese Festlegung dient für die weitere Abhandlung als Fundament, sie hat die wissenschaftliche Arbeit zu Kompetenzen in der Schule wesentlich beeinflusst.

Gegenüber früheren Zielangaben, wie den Lernzielen, hat der Kompetenzbegriff den Vorteil, dass es sich hierbei nicht um einzelne Aspekte des Wissens oder Könnens handelt, sondern um koordinierte Einzelleistungen bei neuen Problemen. Die Tendenz hin zur Kompetenzorientierung wurde durch die Testprogramme der OECD vorangetrieben. Life Skills, die Jugendliche befähigen sollten, die aktuellen und künftigen Herausforderungen in ihrem privaten und beruflichen Alltag zu meistern, wurden überprüft. Die Formulierung der Bildungsziele kombinierte die beiden Eigenschaften inhaltsbezogen sowie anforderungs- und situationsbezogen (Klieme, 2004, S. 11).

Das Konzept der Kompetenzen im Sinne einer von Dispositionen zur Selbstorganisation hat sich in der Berufs- und Erwachsenenbildung größtenteils durchgesetzt (Erpenbeck & Heyse, 2007, S. 164), im Bereich der Schule grenzen sich die im Aufgabenkreis der Bildungsstandards entwickelten Modelle davon ab (Schott & Ghanbari, 2012, S. 27). Kompetenzen spiegeln hier die grundlegenden Handlungsanforderungen, denen Schüler/innen in einer Domäne begegnen.

Heinz Gilomen postuliert im Gegensatz zu anderen Autorinnen und Autoren, die einem konstruktivistischen Lernverständnis folgen, dass eine Kompetenz sowohl lernbar als auch lehrbar ist, allerdings können Kompetenzen nicht dichotomisch eingeordnet werden, sondern sind entlang eines Kontinuums einzuordnen (Gilomen, 2003). Zudem sollte ein kompetenzorientierter Unterricht stärker auf den Schüler / die Schülerin und die je individuellen Voraussetzungen fokussiert sein als auf den Unterrichtsstoff. Somit liegt die Orientierung des Unterrichts stärker auf der Bewährung im Leben als auf der Bewährung in der Schule (Fend, 2008, S. 79).

Das Dilemma mit dem Begriff der Kompetenz für die Bildungswissenschaftler/innen entsteht daraus, dass Kompetenzen einer Person nicht unmittelbar beobachtbar sind. „Eine Kompetenz kann nur indirekt über deren entsprechende Performanz erschlossen werden, d. h. über das beobachtbare Verhalten oder über die betreffenden beobachtbaren Verhaltensprodukte“ (Schott & Ghanbari, 2012, S. 40). Diese Nichtbeobachtbarkeit von Kompetenzen wirft die Frage auf: „Wie können Kompetenzen ermittelt werden, wenn sie doch innere, unbeobachtbare Voraussetzungen, Dispositionen des selbstorganisierten Handelns einer Person sind?“ (Erpenbeck & Heyse, 2007, S. 18). Kompetenzen sind also nur durch die tatsächliche Performanz aufzuhellen. Das bedeutet, dass es für die Beurteilung einer Kompetenz notwendig ist, zu beobachten, was die betreffende Person in einer bestimmten Situation macht, erst von dieser Beobachtung kann mittelbar auf die Kompetenz geschlossen werden.

Es lassen sich mehrere weitere Problembereiche im Zusammenhang mit Kompetenzen ausmachen, jene der Begriffsunklarheit und der Herausforderung der Messung wurden bereits erwähnt. Das Individuum soll Kompetenzen

lebenslang erwerben. Durch diese Festlegung werden eventuelle Defizite im Bildungssystem verstärkt auf den Einzelnen übertragen. Schwächen im Bildungssystem werden dadurch weniger transparent (Rauch, Steiner & Streissler, 2008, S. 147). Schließlich ist das Konzept der Kompetenzen ein normatives. Auch die Erstellung von Kompetenzmodellen bewirkt noch wenig bei der Praxis der Lehrenden wie Lernenden: „Solange die Unterrichtskultur und besonders die Prüfungskultur [...] sich nicht ändern, bleibt der Begriff der Kompetenz bloß eine gerade moderne Worthülse“ (Rauch et al., 2008, S. 147). Jöran Muuß-Merholz fasste das prägnant zusammen: „Der Kompetenzbegriff hat sich durchgesetzt, aber nicht dessen Inhalt“ (Muuß-Merholz, 2013).

In Bezug zu dem Thema der Arbeit lässt sich festhalten, dass es aus mehreren Gründen sinnvoll ist von einem Kompetenzmodell für Lehrende in Zusammenhang mit digitalen Medien zu sprechen. Zum einen soll die Anschlussfähigkeit an das Modell der OECD gegeben sein und Kompetenzen sind ein elementares Konzept des Bildungswesens. Aber auch die Verknüpfung mit Kompetenzmodellen, die sich auf die Dispositionen der Schüler/innen beziehen, ist von Bedeutung. Schließlich sind alle begrifflichen Alternativen wie Wissen, Können, Lernziele oder Kenntnisse in ihrer Bedeutung zu eng gefasst und falsch festgelegt, als dass ihnen eine treffsichere Bedeutung zukäme. Zugleich sollte aber die Normativität des Konzeptes der Kompetenzen und der ausschließliche Blick auf das Individuum bedacht werden.

3.2 Legitimationsansätze zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht

Auf dem Weg zu einem Kompetenzmodell für Lehrende stellt sich die Frage nach einer Begründung der Nutzung digitaler Medien im Unterricht, des Lernens mit

digitalen Medien und über digitale Medien. Der Einsatz von digitalen Medien ist keinesfalls außer Streit gestellt. Für derartige Vorbehalte gegenüber der Verwendung von Medien gibt es auch Beispiele aus früheren Epochen. So warnte Rousseau 1762 vor der Ersatzwelt, die Kinder in Büchern finden: „Wie ich alle Pflichten von den Kindern fernhalte, so nehme ich ihnen die Werkzeuge ihres größten Unglücks: die Bücher. Die Lektüre ist die Geißel der Kindheit und dabei fast die einzige Beschäftigung, die man ihnen zu geben versteht“ (Rousseau, 1995, S. 100). Der Hamburger Lehrerverein formulierte 1907 zur Verbreitung des Kinos: „Da zur Zeit viele kinematographische Bilder (lebende Photographien) in ihrer Ausführung mangelhaft sind, das Häßliche, Verbildende und sittlich Gefährdende in ihnen überwiegt und viele Theaterräume billigen Anforderungen der Hygiene nicht genügen, halten wir den Besuch der Theater lebender Photographien für Kinder für gefährlich“ (zitiert nach Meyer, 1978, S. 23). Dass also in unserem Zeitalter digitale Medien im Unterricht genutzt werden sollen und dass auch über ihre Funktionalität gelernt werden soll, sollte demzufolge wohlbegründet sein.

Wenn digitale Medien in der Schule ihren Platz haben sollen, bedeutet das auch, dass die Lehrenden die nötigen Kenntnisse in der Verwendung sowie in der didaktischen Implementation von neuen Medien benötigen. Das wäre eine Bestätigung für die Meinung: „Jedoch müssen sich die Lehrkräfte zwingend mit neuen Medien vertraut machen“ (Egger, zitiert in: Born, 2013). Im Folgenden möchte ich sechs Legitimationsansätze, die den Einsatz digitaler Medien im Unterricht rechtfertigen sollen, vorbringen.

3.2.1 Das Methodenvielfaltsargument

„Wer etwas kann oder weiß, zeigt oder sagt es demjenigen, der erst hören und schauen muß, bevor er mitreden oder selbst richtig nachmachen kann“ (Glöckel, 2003, S. 69). Als die diesem Leitsatz repräsentierende Unterrichtsmethode wurde der Frontalunterricht mit der Einführung der Gymnasien in Österreich und 1774 mit der allgemeinen Schulpflicht etabliert. Die Reformpädagogik war der erste Ansatz, der den alleinigen Einsatz von Frontalunterricht kritisierte und stattdessen eine Pädagogik *vom Kinde aus gedacht* forderte, Unterrichtsentwicklung wurde in der Folge zunehmend bedeutsamer. Methodenvielfalt ist ein Qualitätsmerkmal von gutem Unterricht, das bestätigen unzählige Studien (zusammengefasst Helmke, 2007, S. 65). „Obwohl das Merkmal Methodenvielfalt in der empirisch begründeten Rangfolge lediglich einen mittleren Rangplatz einnimmt, ist die Forderung nach der Methodenvielfalt in der Pädagogik ebenso unumstritten wie durch die Vielzahl der unterrichtlichen Aufgabenstellungen und durch die Heterogenität der Lernvoraussetzungen der Schüler wohlbegründet“ (Horn, 2009, S. 175). Es „ergibt sich die Notwendigkeit, eine Vielfalt von Unterrichtsmethoden zu kennen und zu können: das heißt, ihre Logik und Ziele, aber auch ihre Beschränkungen und möglichen Nachteile zu kennen – und vor allem: sie zu erproben, sie einzuüben und darüber kollegial zu reflektieren“ (Helmke, 2007, S. 65). Die Forderung nach Methodenvielfalt ist darauf begründet, dass der Lehrende weiß, wann und für wen welche Methode am praktikabelsten verwendet wird. Methodenvielfalt ist allerdings auch erforderlich, um den unterschiedlichen Lernvoraussetzungen wie auch den Interessen der Schüler/innen zu entsprechen (Meyer, 2005, S. 74).

Die Forderung nach Methodenvielfalt ist nicht gleichzusetzen mit jener nach der Abschaffung des Frontalunterrichts. Meyer und Meyer stellen fest, dass der Frontalunterricht nicht zwingend schlecht sei, genauso wenig wie Gruppenarbeit immer gut ist (Meyer & Meyer, 1997, S. 34). „Wir haben verlernt, nach den Stärken des Frontalunterrichts zu suchen, und die vielen Schwächen überbelichtet“ (Meyer & Meyer, 1997, S. 34). Aber auch bei Phasen des Frontalunterrichts sollte auf die Symmetrie der Kommunikation geachtet werden (Meyer & Meyer, 1997, S. 37).

Zu dem Thema des Medieneinsatzes im Unterricht zur Erhöhung der Methodenvielfalt besteht nach Moser ein Unbehagen, weil zuerst neue Gadgets vorgestellt werden und erst anschließend nach Anwendungsmöglichkeiten im Unterricht gesucht wird und nicht – ausgehend von einem didaktischen Problem – versucht wird, dieses mit digitalen Medien zu lösen (Moser, 2008, S. 17). „Der springende Punkt ist nicht, dass diese neuen technologischen Errungenschaften nicht sinnvoll in den Unterricht eingesetzt werden können (und sollen)“ (Moser, 2008, S. 17). Tatsächlich ist es so, dass über 90 % der Lehrkräfte das Internet und digitale Medien zur Unterrichtsvorbereitung nutzen, der Prozentsatz der Verwendung im Unterricht aber deutlich geringer ist (Ebel, 2013). Diese Relation soll im Rahmen dieser Arbeit näher untersucht werden. Es könnte tatsächlich sein, dass es gar nicht so sehr an den mangelnden Anwendungskenntnissen der Lehrenden, sondern eher an einem Mangel an Kompetenz in der Umsetzung von didaktischen Rezepten liegt, dass digitale Medien hier nicht so intensiv im Unterricht eingesetzt werden wie für die Unterrichtsvorbereitung; eine fehlende adäquate Infrastruktur wäre ein anderer Grund. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Lehrende, die in ihrem Methodenkanon die Möglichkeiten der

Gestaltung ihres Unterrichts durch den reflektierten Einsatz digitaler Medien nicht berücksichtigen, bewusst oder auch unbewusst auf ein umfangreiches Segment verzichten und somit die propagierte Methodenvielfalt begrenzen.

3.2.2 Das Lebensweltargument

„Was Hans uns lehrt, nützt Hänschen nimmermehr“ (Rauscher, 2011, S. 137). Digitale Medien sind zur Selbstverständlichkeit in unserem Alltag geworden, nicht nur für Erwachsene, auch für Kinder und Jugendliche. So nutzen zum Beispiel 98 % der Zwölf- bis Neunzehnjährigen in Deutschland das Internet, durchschnittlich wird es täglich 179 Minuten verwendet. Im Jahr 2013 hat die mobile Nutzung des Internets den gleichen Stellenwert erreicht wie jene über stationäre Geräte, die individuellen Nutzungsmotive variieren dabei sehr stark (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2013, S. 30). Zum Gebrauch der digitalen Medien durch Jugendliche schreibt Share: „While it is important to protect children from inappropriate experiences and representations, it is also important to understand that most children have the ability to begin questioning their media much earlier than often occurs“ (Share, 2009, S. 105).

Die Schule wirkt oftmals wie eine virtuelle Realität, die sich zusehends von dieser Lebenswelt der Jugendlichen entfernt. Die Kinder und Jugendlichen setzen sich in ihrer Freizeit mit den neuesten technischen Errungenschaften auseinander, in „der Schule erleben sie demgegenüber oft die ‚Low-Level‘-Technik von gestern“ (Schelhowe, 2007, S. 180). Das wiederum bedeutet, dass wir unsere Heranwachsenden mit den digitalen Angeboten zu oft auf sich alleine gestellt lassen, sie in einem zunehmend komplexeren Umfeld mit Chancen, aber auch Risiken ihre eigenen Erfahrungen machen lassen (Riemenschneider, 2009). Die

Schule – wie auch das Elternhaus – tragen hier Verantwortung. Beim Erkunden und Entdecken der Netzwelt sollte der Ratschlag Montaignes Richtschnur sein: „Erkundigen sollte man sich deshalb, wer das bessere, und nicht, wer das größere Wissen hat. Wir arbeiten ausschließlich daran, unser Gedächtnis vollzustopfen, Verstand und Gewissen jedoch lassen wir leer“ ([1579], 1998, S. 213). Der Auftrag allerdings, „zum reflektierten und kritischen Umgang mit Informationen zu erziehen, ist nicht neu. Durch das Internet erhält dieser Auftrag eine neue Qualität“ (Werning, 2006, S. 90). Schüler/innen im Bereich der Informationskompetenz zu bilden, ist ohne Berücksichtigung der digitalen Medien in einer digitalisierten Welt aussichtslos. Dabei können die Humanwissenschaften einen wichtigen Beitrag leisten. Die Reflexion und Kritik gegenüber der digitalisierten Lebenswelt, aber auch die Entwicklung von Utopien und die aktive Beeinflussung des Mediengeschehens wären elementare Unterrichtsinhalte (Schelhowe, 2007, S. 180). Der Versuch, eine präskriptive Technikethik bereits vom Kindesalter an zu implementieren und sich nicht mit einer Technikfolgenabschätzung zufriedenzugeben, wäre wagenswert.

3.2.3 Das Arbeitsweltargument

Die folgenden Darstellungen nehmen im ersten Abschnitt Bezug auf die Unterscheidung zwischen informatischer Bildung, Computer Literacy und Medienbildung. Insbesondere auf die informatische Bildung im engeren Sinne beziehen sich die anschließenden Ausführungen.

Österreich ist eines der wohlhabendsten Länder der Welt und dieser Reichtum beruht nicht auf Rohstoffvorkommen (Die Presse, 2012; Industriemagazin, 2012; Welt Online, 2012). Die Bildung unserer Kinder ist der Schlüssel für Wohlstand

und MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) der Bereich, der für Berufe der Zukunft besonders gefragt ist. So sind beispielsweise mehr als 28 % des Wirtschaftswachstums der letzten Jahre durch den Bereich der IKT zu begründen (Kompetenzzentrum Internetgesellschaft, 2012, S. 2). Derzeit nutzen 18 % der Österreicher/innen das Internet nicht, bis 2018 soll sich der Anteil der Offliner/innen auf 8 % reduziert haben (Kompetenzzentrum Internetgesellschaft, 2012, S. 4). Die Förderung von Interessen beginnt bereits in den Pflichtschuljahren, informatische Bildung wird hier – anstatt forciert zu werden – immer mehr zurückgedrängt (Hawle & Lehner, 2011, S. 4; Parycek et al., 2010). Dieses Paradoxon gilt in ähnlicher Form auch für die Mathematik: Tatsächlich sollte das langfristige Ziel sein, „dass es mehr gibt, die die Mathematik spannend finden, als jene, die es nicht tun – davon sind wir weit entfernt“ (Simeonov, zitiert in: Yadlapalli, 2013, S. 16).

Dabei hat Informationstechnologie für die Wirtschaft enorme Bedeutung und bringt der Jugend gleichzeitig hervorragende Berufsaussichten. Der deutsche Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und Neue Medien e.V. hat für 2010 für den Informations- und Telekommunikationsbereich ein Volumen von 150 Milliarden Euro veranschlagt. In der Branche arbeiteten beispielsweise 2010 in Deutschland 848 000 Personen, gleichzeitig ist die Branche Wachstumstreiberin, die andere Wirtschaftszweige stark beeinflusst (Arenz et al., 2011). Zudem durchdringen digitale Medien alle Wirtschaftsbereiche. Und so ist die Schlussfolgerung zum Einfluss des Internets in den einzelnen Wirtschaftszweigen wenig überraschend: „Das Internet ist zu einem wichtigen Wirtschaftsfaktor, einer unverzichtbaren wirtschaftlichen Ressource geworden. Es dringt in immer weitere Bereiche des gesellschaftlichen

und wirtschaftlichen Lebens vor und erlangt auch für die sogenannten ‚klassischen Industrien‘ eine immer größere Bedeutung. Das Aufkommen des Internets der Dinge und des Internets der Dienste macht dies exemplarisch deutlich“ (Schiffer & Arnold, 2011, S. 52). Eine Arbeitswelt ohne digitale Medien wird unvorstellbar. Daher muss die Schule Medienkompetenz vermitteln, da sie eine Schlüsselqualifikation für das spätere Berufsleben darstellt, befindet Spanhel: „Die Herausforderung für das heutige Bildungssystem liegt darin, sowohl Heranwachsende als auch Erwachsene darin zu unterstützen, diese Lerninstrumente das ganze Leben hindurch weiter zu entwickeln („lebenslanges Lernen“) und dabei die unerschöpflichen Angebote und Möglichkeiten der Medien adäquat zu nutzen“ (2002, S. 51). Das Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur hält in seiner eFit21-Strategie als Vorgabe fest, dass der Einsatz von IKT im Unterricht den Erfolg der Jugendlichen auf dem Arbeitsmarkt sicherstellen soll: „The ICT education in school should teach basic qualifications pupils need for the labour market later on, common and job-related e-skills“ (Hawle & Lehner, 2011, S. 2). Diese Forderung bedingt aber, dass auch Lehrende medienkompetent sein müssen: „Lehrpersonen, die Kinder und Jugendliche in der Entwicklung von Medienkompetenz anregen und unterstützen, müssen also über die Kompetenz selbst verfügen“ (Herzig, 2007, S. 286). Eine Schule, die es sich zur Aufgabe macht, medienkompetente Absolventen, die auf die Berufswelt in ausreichendem Maße vorbereitet sind, zu entlassen, hat medienkompetente Lehrende und ausreichende zeitliche und finanzielle Ressourcen zur Auseinandersetzung mit digitalen Medien zur Bedingung.

3.2.4 Das Wechselwirkungsargument

Zu den wesentlichen Vorteilen der digitalen Medien gehört, dass sie die Vernetzung vereinfachen, Vollbrecht schreibt: „Mit der Entwicklung interaktiver Medien wird die Kommunikation individualisiert. Das alte Sender-Empfänger-Modell der Massenkommunikation [...] wird aufgehoben zugunsten des interaktiven Austauschs, der prinzipiell alle zu Empfängern und Sendern macht“ (Vollbrecht, 2001, S. 21). Neue Konzepte, wie jenes des Ko-Konstruktivismus, gibt es und sie sind auch erprobt, allerdings sind sie noch immer nicht in ausreichendem Umfang an den Regelschulen angekommen. Digitale Medien können die Umsetzung derartiger Konzepte unterstützen, ja geradezu erfordern. Der Einsatz von digitalen Medien provoziert adaptierte Lernszenarien, Web 2.0 begünstigt Lernen 2.0 (Götze, 2010, S. 68). Lernen mit digitalen Medien fördert durch vielfältige und auch spielerische Zugänge die Freude am Lernprozess als solchen. Dazu Schelhowe: „Digitale Medien eignen sich in besonderer Weise für den Ansatz eines handlungs- und auf Konstruktion orientierten Lernens, wie ihn viele Reformpädagogen [...] verfolgt haben“ (Schelhowe, 2007, S. 124). Auch Zumbach und Unterbrunner betonen, dass ein problemorientiertes Lernen mit Hilfe digitaler Medien gefördert werde (Zumbach & Unterbrunner, 2008, S. 234). Lernen wird verstärkt als eigenverantwortlicher Prozess erlebt, dem Lehrenden wird ein neues Rollenbild zugemutet – ein Rollenbild, das viele mit einem vermeintlichen Kontrollverlust in Zusammenhang bringen (Kammerl & Ostermann, 2010, S. 32). Wie sehr eine konstruktivistische Sichtweise der Lehrenden mit dem Einsatz digitaler Medien zusammenhängt, ist ein zentrales Untersuchungsfeld dieser Arbeit.

Durch die Digitalisierung entsteht – auch für Lehrende – die Notwendigkeit, ihr Wissen ständig auf dem aktuellen Stand zu halten: „Jeden Tag finden wir unsere Expertise von neuem Wissen bedroht und fühlen uns unseres Arbeitsplatzes nicht mehr sicher“ (Bunz, 2012, S. 50). Gerald Hüther fasst in einem Interview die Situation der Lehrenden prägnant zusammen: „Die Lehrer tun mir leid. Die sind ja einmal losgezogen und wollten Unterstützer werden von Kindern bei Lernprozessen. Wenn die das nur noch mit Mühe aushalten, dann liegt das eben auch daran, dass sie derzeit kaum eigene Gestaltungsspielräume haben. Im Grunde genommen geht es den Lehrern fast so wie den Schülern. Und dann kann es eben sehr leicht passieren, dass man als Lehrer aufgibt, dass man den Mut verliert“ (Hüther, zitiert in: Riss, 2012, S. 24). Neue Freiräume und weniger systemische Enge sind somit für zeitgemäßen Unterricht unerlässlich.

Immer wieder überrascht es, wie Schüler/innen die geschaffenen Freiräume nutzen und konzentriert an Problemen arbeiten können. Heidi Schelhowe berichtet unter anderem von Robotik-Seminaren, bei denen Schüler/innen unter hoher Anstrengung an ihren Projekten arbeiteten, die Anstrengung von den Kindern aber keineswegs als negativ aufgefasst wurde (Schelhowe, 2007, S. 109). Schelhowes Schlussfolgerung lautet: „Digitale Medien werden dort, wo sie in der Schule auftreten, mit neuen Formen des Lernens verbunden, gleichzeitig werden sie aber nicht mit ‚Lernen‘ identifiziert, auch wenn Herausforderungen und Kompetenzerleben damit verknüpft sind“ (Schelhowe, 2007, S. 109). Mit der Forderung nach zeitgemäßen Lehrmethoden geht daher auch jene nach der Nutzung digitaler Medien einher.

3.2.5 Das Reflexionsargument

Lehrende sind in ihrem Verhalten Vorbild: „Die Vorbildwirkung bezieht sich dabei nicht nur auf den unmittelbaren Umgang mit den Schülern, sondern auch auf die unverwechselbare persönliche Version, in der die Stoffe und nicht zuletzt deren normative Implikationen vom Lehrer übermittelt werden“ (Giesecke, 2001, S. 113). Jugendliche können angebotene Verhaltensmuster ihrer Vorbilder – also auch die ihrer Lehrer/innen – in ihrem Streben nach Weiterentwicklung übernehmen. Durch Nachahmung lernen sie, adaptieren Rollen und entwickeln schließlich eigene Kompetenzen für das Leben als mündige Person. Auf dem Weg zum Erwachsenen begegnen den Heranwachsenden viele Menschen, die eine Leitbildfunktion übernehmen können. Dennoch sind Lehrer/innen für Schüler/innen als Orientierungsmodell weiterhin von großer Bedeutung: „Lernen in Schulen bedeutet auch lebensprägendes, soziales Lernen am Vorbild, mit dem Lehrer und seiner Beziehungsgestaltung zu Schülern“ (Bettzieche, 2011, S. 14). Eine gelebte Technophobie des Lehrenden im Schulalltag ist folglich – in Hinblick auf die künftige Arbeits- und Lebenswelt der Schüler/innen – nicht ratsam. Ein Lehrender, der die Schüler/innen zur Nutzung digitaler Medien anleiten will, „muss sich selbst auch für Computer und Internet interessieren und weiterbilden“ (Stulfa, 2009, S. 25). Ellen Seiter (1999) hat diesbezüglich in ihrer Untersuchung herausgefunden, dass die Angst vor Medien am höchsten in der sozialen Mittel- und Oberschicht ist: „the media are deemed most powerful by those working and living in situations of relative privilege; in the poorest centre the media are seen as only one factor – less significant than the part played by poverty, by parental absence, and by violence“ (Seiter, 1999, S. 59). Zur Mittel- und Oberschicht zählen üblicherweise die Lehrenden. Seymour Papert unterstützt die Meinung, dass die Gesellschaft im Allgemeinen oft nur zögerlich

auf Änderungen reagiert: „Die Gesellschaft kennt viele Arten, grundlegenden und bedrohenden Änderungen zu widerstehen“ (Papert, 1985, S. 27). Kulturkritik lässt sich bis in die Antike zurückverfolgen, jedem neu eingeführten Medium wird Uneigentlichkeit und Sinnverlust vorgeworfen (Enzensberger, zitiert in: Glotz, 2000, S. 11). Mit der Aussage, nichts von Technik zu verstehen, sollte man aber dennoch nicht mehr kokettieren, dies wäre einer digitalen Kultur nicht gebührend (Schelhowe, 2007, S. 179). Die Auseinandersetzung mit digitalen Medien ist für Lehrende folglich auch aufgrund deren Vorbildfunktion notwendig.

3.2.6 Das Lernerfolgsargument

Die Hoffnungen, die mit E-Learning verbunden waren und sind, sind vielfältig. Unter anderem erwartet man sich durch den Einsatz digitaler Medien finanzielle und arbeitszeitliche Einsparungen, Lernen wird effizienter und individueller, der Lernende sei zudem motivierter (Hinze, 2004, S. 10). „Dabei wählt der Lernende die Schwerpunkte selbst und bestimmt das Lerntempo und die Schwierigkeit des Lernstoffes“ (Hinze, 2004, S. 10).

Diese Hoffnungen haben sich insgesamt nicht erfüllt, wenngleich es in einzelnen Segmenten zu Vorteilen kommen kann. Hinze fasst zusammen: „Allgemein haben sich die Erwartungen, dass allein der Einsatz multimedialer Lernmittel eine Effizienzsteigerung beim Lernen bewirkt, nicht erfüllt“ (Hinze, 2004, S. 11). Ähnlich lautet die Zusammenfassung von Michael Kerres: „Der durchschnittliche Lernerfolg ist relativ *unabhängig* von dem gewählten Mediensystem und der eingesetzten Technologie. Die Effekte sind vergleichsweise schwach“ (Kerres, 2012, S. 71). Eher die didaktische Methode ist es, die eine Auswirkung auf den

Lerneffekt hat, diese aber sei unabhängig vom gewählten Medium (Kerres, 2012, S. 71). Die Frage eines Einflusses auf die Effizienz des Lernangebotes durch die Nutzung digitaler Medien lässt sich folglich so beantworten: „Tatsächlich *kann* durch den Einsatz von Medien eine Effizienzsteigerung eintreten. Doch in einer Reihe von Projekten konnte das Ziel, die Effizienz der Bildungsarbeit zu steigern, nicht erreicht werden“ (Kerres, 2012, S. 71).

Dass digitale Medien und ihre Benutzung im Unterricht möglicherweise Vorteile bringen (Baumgartner & Herber, 2013, S. 328), ist nur eines von mehreren Argumenten und gerade dieses gilt nicht bedingungslos. Erst im Kontext mit einer kritischen Sichtweise und einer lerntheoretisch fundierten Unterrichtsgestaltung ist digitales Lehren ertragreich. Auch Dichanz und Ernst kritisieren, dass beim Einsatz digitaler Medien unter anderem sehr oft großes Augenmerk auf die Organisation und Verteilung von Inhalten gelegt wird. Was mit den bereitgestellten Informationen dann geschieht – das Lernen an sich –, wird nicht behandelt (Dichanz & Ernst, 2001, S. 7). Das Lernerfolgsargument ist demzufolge keines, das den Einsatz digitaler Medien im Unterricht begründen würde.

3.3 Digitale Medien: eine fachliche oder überfachliche Aufgabe?

Aus den vorangehenden Ausführungen kann man schließen, dass die Auseinandersetzung mit digitalen Medien in der Schule unabdingbar ist. Es steht dabei aber keineswegs fest, ob diese als eigener Gegenstand in den Fächerkanon aufgenommen werden soll oder ob es sich dabei um ein überfachliches Unterrichtsprinzip handeln soll. Für Kompetenzmodelle für Lehrende ist diese schulorganisatorische Frage von entscheidender Bedeutung. Im ersten Falle

würde das bedeuten, dass Expertinnen und Experten ausgebildet werden sollten, die diesen Gegenstand unterrichten, im zweiten Falle müssten alle Lehrenden über Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien verfügen. Es gilt also zu erörtern, welche dieser beiden Alternativen die nachhaltigere ist und ob es nicht auch weitere gäbe.

Der Diskurs dazu betrifft im österreichischen Schulwesen im Wesentlichen die Sekundarstufe I. In der Primarstufe ist das Flächenfach *Gesamtunterricht* verbreitet. Wenn mit digitalen Medien gearbeitet wird, dann erfolgt das integrativ, an ganz wenigen Volksschulen wird tatsächlich ein Gegenstand Informatik als Pflichtfach angeboten (Schrack, 2011, S. 126).

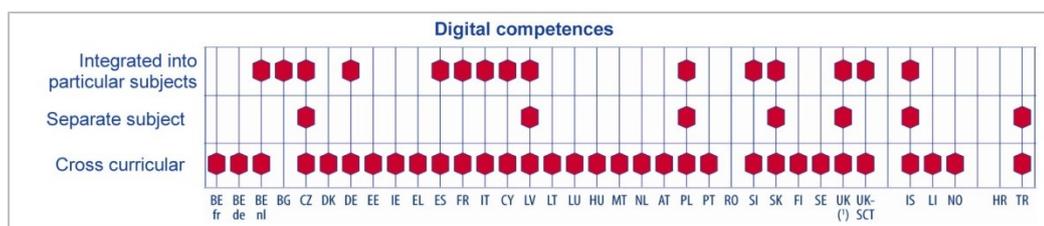


Abbildung 5: Digitale Kompetenzen als eigener Gegenstand oder integriert in europäischen Ländern in der Primarstufe (EURYDICE & European Commission, 2011, S. 23)

Ein anderes Bild zeigt sich auf der Sekundarstufe I. Der EURIDYCE Report der Europäischen Union fasst zusammen, dass in Österreich die Arbeit an digitalen Kompetenzen sowohl integrativ als auch in einem eigenen Gegenstand stattfindet.

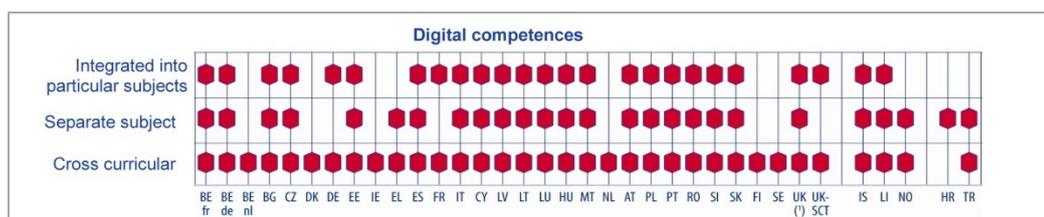


Abbildung 6: Digitale Kompetenzen als eigener Gegenstand oder integriert in europäischen Ländern in der Sekundarstufe (EURYDICE & European Commission, 2011, S. 24)

Diese Darstellung könnte möglicherweise zu der nicht korrekten Interpretation führen, dass an allen Sekundarschulen in Österreich digitale Kompetenzen im Unterricht ausreichend gewürdigt werden. In der österreichischen Sekundarstufe I findet sich allerdings kein Gegenstand Informatik oder Medienbildung, der verbindlich vorgeschrieben wäre. Manche Schulen erstellen schulautonome Studententafeln und bieten im Rahmen dessen eine verbindliche oder unverbindliche Übung Informatik an, in seltenen Fällen auch den Pflichtgegenstand Informatik. Dabei handelt es sich meist um Schwerpunktschulen.

Medienerziehung ist in Österreich im Lehrplan als fächerintegratives und fächerübergreifendes Unterrichtsprinzip in der Sekundarstufe I festgeschrieben. So wird unter den Leitvorstellungen im Lehrplan der Neuen Mittelschule die Bedeutung der innovativen Technologien für die Gesellschaft und die Notwendigkeit der Behandlung im Unterricht betont: „Zur Förderung der ‚digitalen Kompetenz‘ ist im Rahmen des Unterrichts diesen Entwicklungen Rechnung zu tragen und das didaktische Potenzial der Informationstechnologien bei gleichzeitiger kritischer rationaler Auseinandersetzung mit deren Wirkungsmechanismen in Wirtschaft und Gesellschaft nutzbar zu machen“ (Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur, 2012, S. 2). Die Bildungsbereiche der österreichischen Lehrpläne beinhalten auch Ziele für die Allgemeinbildung, die nicht einem einzelnen Gegenstand zugeordnet werden können. Als Teil des Bildungsbereiches *Sprache und Kommunikation* wird auch Medienerziehung im Lehrplan der Neuen Mittelschule genannt: „Ein kritischer Umgang mit und eine konstruktive Nutzung von (digitalen) Medien sind zu

fördern“ (Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur, 2012, S. 3). Der Gegenstand Informatik kann als unverbindliche Übung angeboten werden, dafür steht der Schule ein Rahmen von insgesamt zwei bis acht Wochenstunden für die 5. bis 8. Schulstufe zur Verfügung, eine verbindliche Übung oder ein Pflichtgegenstand Informatik ist nicht vorgesehen, ebenso wenig ein Gegenstand Medienbildung (Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur, 2012, S. 21).

Diese Vorgaben seitens des Bundesministeriums fördern die Medienerziehung wenig: „Nur an ausgesuchten Standorten der Mittelstufe werden die Schülerinnen und Schüler umfassend auf die Herausforderungen der Informations- und Wissensgesellschaft vorbereitet“ (Schrack, 2011, S. 126). Durch die Nichtfestschreibung eines Gegenstandes und die schulautonomen Freiheiten ist das Gesamtbild für Österreich für die Sekundarstufe I widersprüchlich: „[It] must be seen as a digital patchwork with inconsistencies and disparities among students, schools and regions“ (Hawle & Lehner, 2011, S. 6).

Erst in der Sekundarstufe II steht Informatik zumindest mit zwei Stunden pro Woche in der Stundentafel, die Medienkompetenz ist als Unterrichtsprinzip in vielen Fächern verankert, wobei der Ansatz interdisziplinär ist (Schrack, 2011, S. 126).

Es ist somit ein Defizit an Ressourcen zu Themen der Medienbildung in der Sekundarstufe I vakant: „Lehrer erkennen bereits, dass ihre Schüler von Wissen um die Strukturen und Funktionen des Internets profitieren würden und sie ebenso entsprechendes Anwendungswissen im Rahmen der Schule erlernen sollten“ (Kompetenzzentrum Internetgesellschaft, 2012, S. 42). Dennoch ist die organisatorische Frage der Implementierung in den Schulalltag nicht geklärt,

„was auf unklare Zuständigkeit zurückzuführen ist. Es existiert kein fächerübergreifender Lehrplan zur Vermittlung dieses Wissens und gleichzeitig ist diese Thematik keinem konkreten Schulfach zugeordnet“ (Kompetenzzentrum Internetgesellschaft, 2012, S. 42). Diese Situation führt auch dazu, dass die Bezeichnungen für schulautonome Schulfächer nicht eindeutig sind: „This variety is also expressed by different synonyms and denotations for similar, if not the same, subjects“ (Hawle & Lehner, 2011, S. 6). Aus all dem lässt sich folgern, dass die aktuelle Situation in Österreich in der Sekundarstufe I unbefriedigend ist und hier Handlungsbedarf besteht.

3.3.1 Ein Fach Digitale Medienbildung und Informatik

Im Jahr 1984 war Frank Ingenkamp hoffnungsfroh in Bezug auf die Zukunft des Informatikunterrichts: „Die Entwicklung von informatikbezogenen Curricula und Unterrichtsmaterialien verläuft eher schleppend. Allerdings wird durch eine weitere Verbreitung der Informatik dieser Mangel in naher Zukunft abzubauen sein, zumal in einigen Bundesländern schon Rahmencurricula und auch spezielle Unterrichtseinheiten erarbeitet wurden“ (Ingenkamp, 1984, S. 160). Diese für Deutschland ausgesprochene Hoffnung hat sich auch für Österreich nicht erfüllt.

Zur Verbreitung informatischen Wissens und von Medienbildung wäre eine Lösungsmöglichkeit, einen Gegenstand digitale Medienbildung und Informatik verpflichtend in der Stundentafel der Sekundarstufe I über alle vier Jahrgangsstufen hinweg zu verankern. Eine derartige Lösung hätte den Vorteil, dass die Zuständigkeit für die fachlichen Inhalte geklärt wäre. Eine Organisationsstruktur, die medienpädagogische Inhalte als integrative, überfachliche Inhalte vorsieht, birgt die Gefahr in sich, dass diese tatsächlich nur

ungenügend behandelt werden. Die notwendige Planung und Kooperation zur Sicherstellung, dass diese Themen adäquat im Schulalltag Platz haben, findet kaum bis nie statt. Das hat zur Folge, „dass sie sozusagen überall, aber in der Tat und Wahrheit nirgends nachhaltig und systematisch realisiert werden“ (Moser, 2009, S. 71).

Da das Medium Internet als Spiegelbild unserer Gesellschaft keine Grenzen und Werte mehr kenne, wie Richard und Krafft-Schöning in ihrem sehr holzschnittartig bezeichneten Buch ‚Nur ein Mausklick bis zu Grauen ...‘ befinden, bräuchte es eigentlich ein Fach Medienethik an der Schule: „Die Abscheulichkeiten, die selbst bei abgeklärtesten Erwachsenen Wut, Ekel und Übelkeit hervorrufen, können auch an Jugendlichen nicht spurlos vorübergehen“ (Richard & Krafft-Schöning, 2007, S. 15). Der verantwortungsvolle Umgang mit dem neuen Medium wäre in einem Fach zu lernen (Richard & Krafft-Schöning, 2007, S. 105). Mit dieser in dem Buch geschehenen Überzeichnung der Gefahren durch das Internet stimme ich nicht überein, dennoch sollte aber digitale Medienbildung in den Curricula verankert sein.

Sowohl Informatik als auch digitale Medienbildung hätten jenen Stellenwert für die Gesellschaft, als dass ihnen ein reserviertes Zeitgefäß im Unterrichtsgeschehen zustünde. Heidi Schelhowe vertritt die Meinung, dass es bei informatischer Bildung und Medienbildung im Grunde um das Gleiche gehe und sie untrennbar zusammengehörten (Schelhowe, 2007, S. 96). Software ist ein technisches Mittel und auch eine Medienbotschaft: „So lässt sich auch im Bildungskontext die Unterscheidung zwischen technologischem Wissen auf der einen Seite und geisteswissenschaftlichem Umgang mit den Medieninhalten auf der anderen nicht mehr aufrechterhalten“ (Schelhowe, 2007, S. 96). Auch wenn

man nicht dieser Ansicht folgt, könnte man dennoch dafür eintreten, dass es praktikabel wäre, die beiden Pole Informatik und Medienbildung in einem Fach zu vereinen.

Für die Kompetenzen der Lehrenden hätte das zur Folge, dass einige Lehrende fundiert im Bereich Digitale Medienbildung und Informatik ausgebildet werden müssten. Allerdings kann nicht außer Acht gelassen werden, dass digitale Medien auch in allen anderen Gegenständen eingesetzt werden können und eingesetzt werden, was bedeutet, dass auch die Lehrenden, die nicht den genannten Gegenstand unterrichten, dennoch einen Katalog an Kompetenzen beherrschen müssten.

3.3.2 Digitale Medienbildung als überfachliches Unterrichtsprinzip

Der aktuelle Lehrplan sieht vor, dass Medienerziehung als ein überfachliches Unterrichtsprinzip in allen Gegenständen behandelt wird. Als Herbert Altrichter und Ewald Feyerer im Jahr 2005 eine österreichische Informatikhauptschule besuchen, finden sie folgende Situation vor: „Derzeit arbeiten SchülerInnen vor allem im Informatikunterricht und in Geometrisch Zeichnen am Computer. Außerdem verwenden einige LehrerInnen den PC integrativ in ihren Fächern, z.B. in Mathematik [...]“ (Altrichter & Feyerer, 2005, S. 30). Die Besonderheit an dieser Schule ist, dass Informatik als Pflichtgegenstand ab der ersten Schulstufe im Fächerkanon Platz findet.

Heidi Schelhowe berichtet, dass der Ansatz, informationstechnische Grundbildung in unterschiedliche Fächer zu integrieren, in manchen deutschen Bundesländern wenig erfolgreich war. Das scheiterte unter anderem auch an der mangelnden Ausbildung der Lehrenden (Schelhowe, 2007, S. 88). Andererseits befindet Bardo Herzig, dass eine allgemeinbildende Medienbildung

sinnvollerweise nur integrativ in den Fächern stattfinden kann, es könne nicht „darum gehen, Fachinhalte aus den Fächern auszulagern und in einen neuen Kontext zu stellen, sondern es geht darum aufzuzeigen, welchen Beitrag einzelne Fachdisziplinen [...] zu einem Gesamtkonzept leisten können“ (Herzig, 2001a, S. 159).

Ein Unterrichtsprinzip Medienerziehung hat den Vorteil, dass die Verantwortung nicht so leicht auf eine Person des Kollegiums abgewälzt werden kann und die thematische Auseinandersetzung zumindest auf dem Papier von allen Lehrenden verlangt wird. Dies käme auch der Realsituation näher, dass digitale Medien in allen Gegenständen eingesetzt werden können. Allerdings müsste dann auch eine qualitätssichernde Koordination und Organisation der Themenbereiche im Kollegium stattfinden. Offen bleibt die Frage, ob auch alle Themen der digitalen Medienbildung und Informatik in den Gegenständen den ihnen gebührenden Platz finden.

3.3.3 *Der dritte Weg*

Es stellt sich die Frage, ob nicht weitere Alternativen zu dieser dualistischen Sichtweise bestehen. Denkbar wäre beispielsweise eine Kombination aus Gegenstand und Unterrichtsprinzip. Somit könnten die Vorteile beider Strukturmodelle genutzt werden und die Schule könnte die Herausforderungen der Informationsgesellschaft – wie in der folgenden Abbildung dargestellt – besser antizipieren.



Abbildung 7: Schule in der Informationsgesellschaft (Quelle: Institut für Medien und Schule, 2011)

Der Informatikunterricht, der an den österreichischen Schulen zurzeit stattfindet, scheitert in der Praxis an den hehren Ansprüchen, die an ihn gestellt werden. „Unter der Überschrift Informatik wird [...] sehr oft Applikationsschulung betrieben“ (Engbring & Pasternak, 2010, S. 107). Der Grund hierfür ist für Engbring und Pasternak die fehlende Professionalisierung der Lehrkräfte und liegt auch in dem schnellen Wandel der Produkte. Informatik wird zudem „von Lehrern unterrichtet, die selber kaum andere Ansprüche an das Fach haben und dementsprechend auch nicht die Begrenztheit dieses Vorgehens aus informatischer Sicht beklagen (können)“ (Engbring & Pasternak, 2010, S. 108). Demzufolge ist der Informatikunterricht – sofern überhaupt angeboten – im Wesentlichen eine Schulung in Computer Literacy. Mittermeir et al. polemisieren: „Wer von unseren Schülern und Schülerinnen wird schon den Beruf des Programmierers / der Programmiererin ergreifen? Außerdem: Programmieren ist schwierig“ (Mittermeir, 2010, S. 57). Informatische Themen im engeren Sinne finden daher selbst in der verbindlichen oder unverbindlichen Übung Informatik wenig bis keinen Platz. Angesichts der weiter oben ausgeführten Argumente zur Entwicklung am Arbeitsmarkt ist dies schwer

nachvollziehbar. Die Auseinandersetzung mit digitalen Medien in der Schule verleitet sehr leicht dazu, an aktuelle Probleme anknüpfen zu wollen. Gerade dieses Anknüpfen an flüchtige Trends erzeugt aber ein Wissen mit Ablaufdatum. Im Gegensatz dazu kommt jedoch Bildung die Aufgabe zu, „den Erwerb von Orientierungswissen und kategorialen Einsichten zu vermitteln, die dem Individuum [...] erlauben, solche Entwicklungen und ihre Bedeutung für das anthropologische Grundverhältnis [...] einzuschätzen“ (Herzig, 2001b, S. 24). An grundlegenden Ideen zu gutem Informatikunterricht sollte es jedenfalls nicht scheitern (Baumann, 1996; Hartmann et al., 2006; Hubwieser & Aiglstorfer, 2004; Hubwieser, 2003; Humbert, 2006; Rechenberg, 2000; Schubert & Schwill, 2011).

Tatsächlich wäre es nicht notwendig, alle Algorithmen im Detail zu kennen, meint Mercedes Bunz: „Aber so wie ich die Regeln des Straßenverkehrs grob kennen sollte, so sollte ich auch die Regeln des Wissensverkehrs kennen“ (Bunz, zitiert in: Ohland, 2013, S. 27). Wie kommt es zu bestimmten Suchergebnissen bei Suchanfragen, warum sind diese bei gleichen Abfragen dennoch nicht identisch, warum werden manchmal Nachrichten ausgegeben, manchmal nicht, umfassen die Suchergebnisse die ganze Welt oder nur die Region, in der ich lebe? (Ohland, 2013, S. 27). Algorithmen und Programmieren wären demnach weiterhin ein wesentlicher Bestandteil eines Informatikunterrichts, Themenbereiche wie Datenbanken und Netzwerke gehören mittlerweile aber ebenso dazu (Hartmann et al., 2006, S. 5).

IKT als Werkzeug für den Alltag findet im Unterricht meist gebührend Platz. Anwendungen wie Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Grafikprogramme werden in der Schule und zu Hause genutzt und dafür sind auch keine Programmierkenntnisse nötig (Hartmann et al., 2006, S. 3; Hawle & Lehner, 2011,

S. 6). „Für die effiziente Nutzung dieser Werkzeuge ist aber ein Verständnis grundlegender informatischer Konzepte notwendig“ (Hartmann et al., 2006, S. 3) – ein informatisches Verständnis, das vielen fehlt und in der Schule auch nicht gelehrt wird. Der Versuch, diese informationstechnische Grundbildung erfolgreich in verschiedene Fächer zu integrieren, scheitert an den mangelnden informatischen Kenntnissen der Lehrenden (Hartmann et al., 2006, S. 4).

Zu diesem Defizit in der Behandlung informatischer Themen kommt das Defizit in der institutionalisierten Arbeit an medienpädagogischen Themen hinzu. Die Entwicklung von Medienkompetenz kommt als Unterrichtsprinzip im real existierenden Unterricht zu kurz. So fasst Erwin Rauscher treffend zusammen: „Es wird geklickt: schnell, oberflächlich und ohne Prüfung. Man findet alles. Aber man kann nicht einordnen, nicht bewerten, nicht kritisch hinterfragen“ (Rauscher, 2012, S. 27).

Die Schlussfolgerung lautet, dass eine gesicherte informatische Grundbildung und ein adäquates Maß an Medienbildung in der österreichischen Sekundarstufe I nur durch ein dafür reserviertes Zeitgefäß gewährleistet sein können. Gleichzeitig entbindet das die Lehrenden aber nicht, fachspezifische und fachübergreifende Lernprogramme und Kollaborationswerkzeuge in ihrem Unterricht einzusetzen und diesen mit digitalen Medien zu bereichern. Die Benutzung fachspezifischer Anwendungsprogramme ist anspruchsvoll, da man sowohl sein Fach als auch die Software verstehen muss (Hartmann et al., 2006, S. 4). Darüber hinaus geht es aber auch darum, nicht nur digitale Medien im Fachunterricht einzusetzen, sondern auch die Inhalte der Fächer einer Neubetrachtung zu unterwerfen, einer Neubetrachtung, die sich mit den Auswirkungen der Digitalisierung der Lebenswelt auf die Lerninhalte

auseinandersetzt (Schelhowe, 2007, S. 96). Medienbildung als Unterrichtsprinzip kommt daher auch ein hohes Maß an erkenntnistheoretischer Reflexion zu.

Zusammenfassend möchte ich folgendes Resümee ziehen: Eine vorläufige Empfehlung wäre die Implementierung eines Gegenstandes digitale Medienbildung und Informatik in der Sekundarstufe I in Österreich bei gleichzeitiger Aufwertung des Unterrichtsprinzips Medienerziehung. Nur damit kann den vielfältigen Anforderungen an einen Unterricht mit digitalen Medien und über digitale Medien entsprochen werden. Vorläufig ist diese Empfehlung daher, da es durchaus möglich erscheint, dass künftige Schulorganisationsformen ohne die Einteilung in Gegenstände auskommen können und dann neue Grundlagen geschaffen wären.

3.4 Kompetenzmodelle

Welche Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten erwarten wir von einer Lehrerin, von einem Lehrer, die in perfekter Weise das Lernen der Kinder anleiten? Diese Frage ist der Ausgangspunkt, wenn man Kompetenzmodelle erstellen möchte, die den Anspruch erheben, sich auf die Gesamtheit der Kenntnisse und Fähigkeiten eines Lehrenden zu beziehen.

Ein Kompetenzmodell beschreibt im pädagogischen Bereich detailliert die Kompetenzen, die der Lernende schließlich beherrschen soll, dabei handelt es sich sowohl um fachbezogene als auch fächerübergreifende Kompetenzen (Schott & Ghanbari, 2012, S. 72). Kompetenzmodelle sollen dabei einerseits die Unterscheidung von Teildisziplinen ermöglichen, andererseits aber auch unterschiedliche Kompetenzniveaus für die einzelnen Teildimensionen anbieten, wie dies auch die großen Studien TIMS, PISA oder IGLU tun (Klieme,

2004, S. 13). Für die Testentwicklung bedeutet das, dass sich die zu erstellenden Testaufgaben an den Kompetenzniveaus orientieren müssen, dafür ist sowohl didaktische als auch psychologische Erfahrung vonnöten, eine Illustrierung der Stufen durch Beispiele ist in diesem Falle nicht ausreichend, sondern als Beleg für die Gültigkeit notwendig (Klieme, 2004, S. 13).

Es finden sich zahlreiche Kompetenzmodelle im Konnex mit digitalen Medien, die versuchen, die zu erwerbenden Kompetenzen der Schüler/innen zu beschreiben (exemplarisch: Micheuz, 2011). Kompetenzmodelle, die sich auf die Fertigkeiten und Fähigkeiten der Lehrenden beziehen, sind hingegen rar. Ein Beispiel hierfür ist das Projekt Observe des Deutschen Institutes für Internationale Pädagogische Forschung. Das Kompetenzmodell wird in drei Teilbereiche differenziert, „die auf systematisch untersuchte Grundbedingungen wirksamen Unterrichts bezogen werden“ (Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung, 2011). Die Studie COACTIV beinhaltet ebenfalls ein allgemeines Kompetenzmodell für Lehrkräfte und hat sich in ihrer Studiauswertung auf Mathematiklehrkräfte spezialisiert (Frey & Jung, 2011, S. 10). Weiters hat das Bundesland Nordrhein-Westfalen Rahmenvorgaben für die ersten beiden Phasen der Lehrendenausbildung erstellt und veröffentlicht (Ministerium für Schule, Jugend und Kinder des Landes Nordrhein-Westfalen, 2004; Stiller, 2005, S. 105).

Die Erstellung von Kompetenzmodellen für Lehrende basiert auf der oftmals angenommenen Kausalkette, dass besser ausgebildete Lehrende für bessere Lernergebnisse der Schüler/innen eine notwendige Voraussetzung sind (Frey & Jung, 2011, S. 2).

Die in Abbildung 8 dargestellte Wirkungskette stellt das Modell nach Galluzzo und Craig dar. Dabei gehen die Autoren von den Erfahrungen der Lehrkraft aus, welche Einfluss auf die Lehrer/innenleistung, auf die Schüler/innenkompetenz und schließlich auf die Schüler/innenleistung haben.

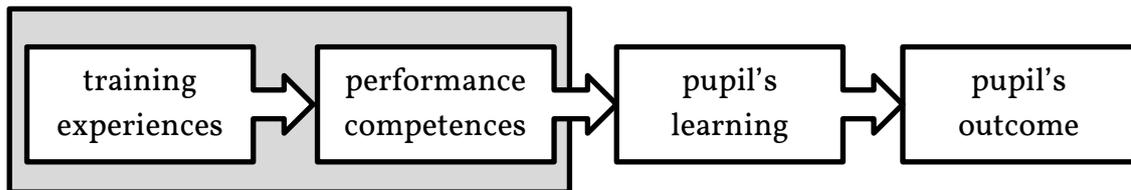


Abbildung 8: Wirkmodell zur Lehrendenbildung (nach Galluzzo & Craig, 1990, S. 603)

Sehr prägnant wird der wesentliche Einfluss der Lehrendenqualifikationen auf die Qualität des Unterrichts bei John Hattie dargestellt. Das Ergebnis seiner Forschungen besagt, dass man vor allem im Bereich der Professionalisierung der Lehrenden weitere Anstrengungen unternehmen sollte. Gute Lehrpersonen sind für guten Unterricht wichtig (Hattie, 2014). Terhart fasst diese Erwartungen folgendermaßen zusammen: „Bessere Lehrerbildung erzeugt besser qualifizierte Lehrkräfte, die aufgrund dieser Qualifikationen sichtbar verbesserte Lern- und Erfahrungsprozesse auf Seiten der Schüler erzeugen“ (Terhart, 2004, S. 49).

Auf dieser Annahme aufbauend, wird es Aufgabe sein, in Kapitel 6 ein derartiges Kompetenzmodell für Lehrende im Zusammenhang mit digitalen Medien im Unterricht zu entwerfen.

3.5 Zusammenfassung

Der Begriff der Kompetenzen findet sowohl in der Alltagssprache als auch im Bereich der Pädagogik vieldeutige Verwendung. Daher war es meine Aufgabe in

diesem Kapitel, eine Definition festzulegen. Dass dennoch auf den Begriff der Kompetenz in dieser Arbeit zurückgegriffen wird, liegt an seiner guten Passung für die erforderlichen Dispositionen der Lehrenden, die zur Nutzung digitaler Medien im Unterricht nötig sind. Gerade weil es sich dabei nicht um Einzelaspekte des Wissens handelt, ist hier die Verwendung des Begriffes sinnvoll. Gleichzeitig gilt es zu beachten, dass Kompetenzen nicht direkt beobachtbar sind, sondern immer nur Ergebnisse von Kompetenzen, deren Performanz, messbar ist.

Im Folgenden wurde versucht, Legitimationsansätze für die Nutzung digitaler Medien im Unterricht zu präsentieren. Von den vorgestellten sechs Argumentationslinien scheidet jener der gesteigerten Lerneffizienz aufgrund fehlender empirischer Nachweise aus. Methodenvielfalt, Wechselwirkung, Arbeitswelt, Lebenswelt und Handlungsreflexion sind fünf Ansätze zur Legitimierung des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht.

Kompetenzmodelle sind der Versuch einer Strukturierung von zu erlangenden Kompetenzen für bestimmte Personengruppen. Dabei werden ausformulierte Kompetenzen in Kategorien zusammengefasst, wird auf Widerspruchsfreiheit innerhalb des Systems geachtet und werden Redundanzen möglichst vermieden. Weiters werden die einzelnen Kompetenzen bestimmten Kompetenzniveaus zugeordnet. Derartige Kompetenzmodelle zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht sind das wesentliche Element des fünften Kapitels, zuvor folgt im nächsten Kapitel die angekündigte Auseinandersetzung mit Lehr- und Lerntheorien.

4. Lehr- und Lerntheorien

„Lernen ist nicht ein passives Empfangen,
sondern ein aktives Fürwahrhalten,
Fürwerthalten und Fürschönhalten.“
Augustinus

Wenn Menschen ihre Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten erweitern, so geschieht das nicht selbstverständlich, sondern diese müssen beschwerlich und stückweise erarbeitet werden. Eine Schule, die auf die spätere Arbeits- und Lebenswelt vorbereiten soll, muss das Lernen als Prozess des Kompetenzerwerbs dementsprechend gestalten. Die Konzepte der Lehr- und Lernforschung können uns beim Modellieren des Lernprozesses unterstützen, wenngleich das Lernen an sich durch uns nicht beobachtbar ist. „Je nachdem, wie dieser Lernprozeß konzeptualisiert wird, d.h. welche theoretischen Annahmen zugrunde gelegt werden, lassen sich verschiedene Lernparadigmen unterscheiden“ (Baumgartner & Payr, 1999, S. 99).

Wissenschaftliche Lerntheorien versuchen den komplexen Vorgang des Lernens mit Prinzipien und Regeln zu erklären. Diese beruhen auf epistemologischen oder anthropologischen Annahmen beziehungsweise auf empirischen Daten. Eine intersubjektive Nachprüfbarkeit der Theorien ist ebenso Bedingung für deren Wissenschaftlichkeit wie auch die Widerspruchsfreiheit (Siebert, 2006, S. 43).

Die Unterscheidung zwischen Lehren und Lernen ist nicht in allen Sprachen üblich. Das russische Wort *Obuchenie* steht sowohl für Lehren wie auch für

Lernen, ebenso das finnische Wort *Opetus* (Hudson, 2008, S. 143). Das chinesische Symbol für Lernen ist komplex.



Abbildung 9: Das chinesische Symbol für *Lernen*

Das erste Zeichen ist übertragbar als *studieren* und setzt sich aus dem Symbol *Wissen sammeln* und dem Zeichen für ein Kind in einer Tür zusammen, das zweite Zeichen ist jenes für *ausdauernd und hart praktizieren* und setzt sich aus den Symbolen für *Fliegen* und *Jugend* zusammen. Lernen wird als lebenslanges Lernen und Praktizieren aufgefasst (Hudson, 2008, S. 144).

Im westlichen Kulturkreis ist der Begriff der Lerntheorien verankert, jener der Lehrtheorien aber nicht. Möchte man Konzepte des Lehrens darstellen, wird auf Lerntheorien zurückgegriffen und davon auf das Lehren abgeleitet. Diese Ableitungen sind allerdings nicht ohne Zusatzannahmen durchführbar, dazu Jank und Meyer: „Allerdings lässt sich das Wissen über Gesetzmäßigkeiten des Lernens nicht umstandslos auf die Analyse und Gestaltung von Unterricht übertragen oder gar deduzieren“ (Jank & Meyer, 2005, S. 199). Jede Lerntheorie ist eine Beschreibung des Lernens, das Lehren wird damit noch nicht dargestellt, Lerntheorien sind deskriptiv, während Lehrtheorien präskriptiv sind (Terhart, 1997, S. 51). Jank und Mayer konkretisieren diese Feststellung: „Lehrtheorien stellen eine Verknüpfung von empirischen und präskriptiven Aussagen dar. Sie wollen ja helfen, die Lehre zu gestalten, also im Voraus zu entwerfen, wie ein Lernprozess angestoßen und in Gang gehalten wird“ (Jank & Meyer, 2005, S. 201).

Dennoch: Eine Lehrtheorie baut immer auf Lerntheorien auf. „Lehrtheorien werden an der Realität scheitern, wenn sie im Widerspruch zu gesicherten lerntheoretischen Aussagen stehen“ (Jank & Meyer, 2005, S. 200). Für die Entwicklung der Arbeit ist es daher vonnöten, sich in der Folge sowohl mit den etablierten Lerntheorien als auch mit neueren Modellen auseinanderzusetzen.

Lerntheorien versuchen, eine möglichst allgemeingültige Beschreibung abzugeben, wie Lernen erfolgt. Als etablierte Lerntheorien gelten der Behaviorismus, der Kognitivismus und der Konstruktivismus. Vertreter/innen des Konnektivismus erheben den Anspruch darauf, dass dieser ebenfalls eine umfassende Lerntheorie sei, dies ist allerdings nicht allgemein anerkannt.

Weil für die folgenden Ausführungen das Lehren mehr denn das Lernen im Mittelpunkt stehen wird, soll bei jeder der vorgestellten Modelle die Rolle des Lehrenden in Relation zur Lerntheorie erörtert werden.

4.1 Behaviorismus

Lehrende, die den behavioristischen Ansatz verfolgen, haben Klarheit darüber, was die Lernenden lernen müssen, durch Lob kann ein erwünschtes Verhalten gezielt verstärkt werden (Moser, 2008, S. 55). Dabei kann dem Behaviorismus unter dem wissenschaftstheoretischen Blickwinkel eine eher realistische Position zuerkannt werden, er beruht auf Laboruntersuchungen und systematischen Bedingungsanalysen (Reinmann, 2013, S. 141). Für den Behaviorismus bildet das Reiz-Reaktions-Modell die theoretische Grundlage, demzufolge bewirkt ein bestimmter Reiz eine bestimmte Reaktion. Dabei geht der Behaviorismus davon aus, dass es nicht möglich ist, das genauer zu beschreiben, was beim Lernen geschieht, lediglich am beobachtbaren Verhalten

des Lernenden kann man sich orientieren. „Generell ist das kognitive System des Menschen eine Black-Box, die intransparent ist“ (Moser, 2008, S. 55). Der Behaviorismus hat kein Interesse an den Vorgängen, die im Gehirn ablaufen, um den Reiz zu einer bestimmten Reaktion zu verarbeiten (Göhlich & Zirfas, 2007, S. 19).

Lernen wird im Behaviorismus als Reiz-Reaktions-Prozess betrachtet. Der Lehrende hat dabei eine wesentliche Funktion, er greift ein, korrigiert und kontrolliert den Prozess: „Hauptziel eines Lehrers ist es demnach, durch den geschickten Einsatz von Reizen, Motivationsfaktoren etc. ein bestimmtes Verhalten bei seinem Schüler zu erzeugen“ (Seufert, 2002, S. 20). Die Rolle des Lehrenden ist im Lichte des Behaviorismus eine eher autoritäre. Die Lehrperson entscheidet über den Lerninhalt und den Lernprozess. Die Lehrerin / der Lehrer gestaltet die Lernsituationen (Reinmann, 2013, S. 143).

Die Hoffnungen auf eine technologische Wende an den Schulen durch die Einrichtung von Sprachlaboren und die Entwicklung von Lernprogrammen waren ab 1970 sehr groß (Baumgart, 2007, S. 114). Gerade die Informationstechnologie könnte diese maschinelle Sichtweise des Lernens, wie der Behaviorismus sie vertritt, unterstützen. So wurden bei der Entwicklung von Lernprogrammen ab Mitte des 20. Jahrhunderts Konzepte im Sinne von *Drill and Practice* aufgenommen (Moser, 2008, S. 56; Röhl, 2003, S. 111). Allerdings nahmen die Lehrenden die technischen Neuerungen auch aufgrund technischer Unzulänglichkeiten und der begrenzten Reichweite der Lernprogramme sehr skeptisch auf (Baumgart, 2007, S. 114). Ein selbstgesteuertes Lernen im Internet lässt sich kaum auf behavioristischer Grundlage realisieren.

4.2 Kognitivismus

Im Gegensatz zum Behaviorismus werden bei kognitivistischen Lernmodellen die inneren Prozesse während des Lernens betont, der Lernprozess wird nicht als nur passive Informationsaufnahme betrachtet (Moser, 2008, S. 56; Röhl, 2003, S. 115), aber auch der Kognitivismus ist einer wissenschaftstheoretisch eher realistischen Position zuzuordnen (Reinmann, 2013, S. 142). „Der Mensch wird aus dieser Perspektive als Subjekt gesehen, das sein Wissen und seine Kenntnisse in aktiver Auseinandersetzung mit der Umwelt aufbaut“ (Moser, 2008, S. 56). Dabei rückt aber mehr das Handeln als das Verhalten in den Vordergrund, kognitive Prozesse treten nach Aebli bei Wahrnehmungstätigkeiten und bei Handlungen auf: „Sie haben die Aufgabe, deren Struktur zu sichern und auszubauen bzw. neue Strukturen des Handelns und Wahrnehmens zu elaborieren“ (Aebli, 1993, S. 20). Somit hat der Kognitivismus ein weniger mechanistisches Menschenbild als der Behaviorismus. Wenngleich man auch hier nach möglichst vorhersagbaren Regeln und Beziehungen sucht, gesteht man dem Menschen zielgerichtetes Handeln und nicht nur reaktives Verhalten zu (Reinmann, 2013, S. 142).

In der kognitiven Orientierung wird Lernen hier in erster Linie als Wissenserwerb angesehen. Zur Verbesserung der schulischen Leistung versucht man dabei von dem Bild des Lernens als Aufnehmen und Einprägen zu einer Sichtweise überzugehen, wo man ein Verstehen dadurch erzeugt, dass das zu Lernende auf Erfahrungen und die Wissensbasis zurückzuführen ist. „Unterrichten wird damit zu einem Prozess, welcher die Lernenden zum Aufbau von Bedeutungen und Handlungskonzepten führt“ (Moser, 2008, S. 57).

Dem Lehrenden kommt im Kognitivismus eine aktive Rolle zu, ebenso wie dem Lernenden. Die Aufgabe der Lehrperson ist es, Inhalte didaktisch aufzubereiten, um den Lernprozess zu erleichtern. Dabei stehen Aufgaben zur Wissenserschließung und Wissenstransformation im Vordergrund (Reinmann, 2013, S. 143).

4.3 Konstruktivismus

Der Konstruktivismus ist keine einheitliche, homogene und in sich abgeschlossene Lerntheorie. Die Debatte um den Konstruktivismus als Lerntheorie und die unterschiedlichen konstruktivistischen Modelle sind auch im Rahmen dieser Arbeit nicht im Detail darstellbar. Daher werde ich im Folgenden einen angemessenen Überblick über diese Lerntheorie geben, wobei die Überlegungen in Zusammenhang mit digitalen Medien besonders berücksichtigt werden sollen.

Einige Modelle medialer Lernumgebungen wie CSCL (Computer-supported cooperative/collaborative learning), Cognitive Apprenticeship oder Anchored Instructions wurden beispielsweise auf Basis konstruktivistischer Lerntheorien entwickelt. Didaktiker/innen nehmen gerne Bezug auf den Konstruktivismus zur Legitimierung unterschiedlichster didaktischer Settings: „Es gehört heute gewissermaßen zum guten pädagogischen Ton, sich im Rahmen des Didaktischen Designs als Konstruktivist zu bezeichnen. Ob dabei allerdings immer so klar ist, welche ontologischen, epistemologischen, methodologischen und anthropologischen Annahmen damit adressiert werden, sei dahingestellt“ (Reinmann, 2013, S. 142).

Dem Konstruktivismus kann wissenschaftstheoretisch eher eine Position des Idealismus zugeordnet werden (Reinmann, 2013, S. 142). Die konstruktivistische Kritik an der behavioristischen Lerntheorie richtet sich vor allem gegen die rezeptive und passive Position, die dem Lernenden beigemessen wird. So gehört es nach Gagnon und Collay zum Kern des konstruktivistischen Lernens, dass bei der Wissensaneignung die Lernenden ihre eigenen Bedeutungen konstruieren und nicht bereitgestellte Informationen auswendig lernen (Gagnon & Collay, 2006, S. 163). Dabei geht der Konstruktivismus nach Reusser von einer Aktivität des Lernenden aus:

„Je aktiver und selbstmotivierter, je problemlösender und dialogischer, aber auch je bewusster und reflexiver Wissen erworben bzw. (ko-)konstruiert wird, desto besser wird es verstanden und behalten (Transparenz, Stabilität), desto beweglicher kann es beim Denken und Handeln genutzt werden (Transfer, Mobilität) und desto bedeutsamer werden die mit dessen Erwerb verbundenen Lernerträge erfahren (Motivationsgewinn, Zugewinn an Lernstrategien, Selbstwirksamkeit)“ (Reusser, 2006, S. 159).

Das bedeutet aber auch, dass der Lernende nach konstruktivistischer Sichtweise nicht belehrt werden kann. Anregungen und Impulse können von außen auf das psychische System einwirken, diese können einen Transformationsprozess innerhalb des geschlossenen Systems bewirken (Moser, 2008, S. 59). „Mit Lehren kann man deshalb keine Wissensbestände oder Kompetenzen erzeugen; es können lediglich Restrukturierungs- und Aneignungsprozesse angeregt, ermöglicht und begleitet werden“ (Moser, 2008, S. 59). Kersten Reich plädiert daher dafür, dass die Didaktik eine möglichst offene Herangehensweise an die

Welt postuliert, um den Lernenden wie Lehrenden eine eigene Abarbeitung an der Welt zu ermöglichen (Reich, 1997, S. 283).

Die Rolle des Lehrenden verändert sich bei konstruktivistischen Ansätzen sehr stark: „Lehren und Lernen sind unterschiedliche Systeme, die nur lose miteinander gekoppelt sind“ (Reinmann, 2013, S. 144). Der aktive Teil liegt beim Lernenden, die Aufgabe des Lehrenden ist es, Lernprozesse zu initiieren. Dennoch geht man auch bei konstruktivistischen Lerntheorien davon aus, dass die Schaffung anregender und strukturierender Lernumgebungen möglich ist, und auch die Lehrenden können durch die Interaktion mit den Lernenden Lernprozesse beeinflussen (Moser, 2008, S. 60). In diesem Austausch geht es aber nicht um die Erreichung eines wahren Wissens, sondern um *Viabilität*. Die Übereinstimmung einer Aussage mit der Wirklichkeit sei ohnehin nicht überprüfbar, daher sei es sinnvoll, auf den Begriff der Wahrheit zu verzichten. Stattdessen führt der radikale Konstruktivismus nach Ernst von Glasersfeld den eben erwähnten Begriff der Viabilität ein: „Handlungen, Begriffe und begriffliche Operationen sind dann viabel, wenn sie zu den Zwecken oder Beschreibungen passen, für die wir sie benutzen“ (Glasersfeld, 1997, S. 43). Wissen zu erwerben habe damit den pragmatischen Nutzen, sich in einer komplexen Welt zurechtzufinden, da Wissen hiermit nicht nach dem Schema der absoluten Wahrheit bewertet werden kann. Von Glasersfeld ist selbst ein Vertreter des *radikalen Konstruktivismus*, dieser stellt die Möglichkeit, dass Lernen überhaupt durch Lehren beeinflusst wird, infrage. Eine radikal konstruktivistische Pädagogik wäre daher nicht möglich, mit der Option der intersubjektiven Verständigung wird aber die Beeinflussung zwischen Lehrenden und Lernenden doch nicht gänzlich ausgeschlossen (Jank & Meyer, 2005, S. 300).

Medien nehmen in dieser Konzeption von Lernen die Rolle eines Angebotes ein, das beim Lernenden unterschiedliche Aktivitäten anregen kann. Dagmar Unz stellt die Gestaltung medialer Lernumgebungen aus konstruktivistischer Sicht wie folgt dar: „Ziel der Gestaltung von medialen Lernangeboten ist es dann, dass diese zu Aktivitäten anregen, die Prozesse des aktiven Lernens [...] in Gang setzen“ (Unz, 2008, S. 173). Medien sind folglich Elemente der Lernumgebung, der Lehrende gestaltet durch seine Interventionen diese Lernumgebungen mit.

Der Ko-Konstruktivismus ist eine Ableitung der konstruktivistischen Lerntheorie, welche von Wassilios Fthenakis folgendermaßen beschrieben wird: „Ko-Konstruktion bedeutet, dass Lernen durch Zusammenarbeit stattfindet. Lernprozesse werden von Kindern und Fachkräften gemeinsam konstruiert“ (Fthenakis, 2007, S. 10). Dabei ist beim Ko-Konstruktivismus Lernen als Erforschung von Bedeutung wesentlicher als der Erwerb von Fakten; Bedeutungen werden miteinander geteilt und verhandelt, Ideen werden ausgetauscht und verändert (Fthenakis, 2007, S. 10). Wesentlich dabei ist, dass dabei die Ko-Konstruktion zuerst im Kontakt der Kinder untereinander geschieht, auf einem anderen Niveau wird der ko-konstruktive Lernprozess von einer Fachkraft initiiert, auf einem weiteren Niveau wird der Bildungsprozess von der Fachkraft gemeinsam mit den Kindern gestaltet (Eitel, Fthenakis & Wendell, 2009, S. 28). Bildungsprozesse werden als Abschnitte gemeinsamen Handelns und Denkens angesehen (Kneidinger, 2009, S. 1003). Der Ko-Konstruktivismus stellt folglich die Interaktion in der Gruppe und mit den Lernbegleiterinnen und Lernbegleitern in den Vordergrund.

4.4 Konnektivismus

Der Konnektivismus geht im Gegensatz zu Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus nicht davon aus, dass Lernen durch Begründung oder eigene Erfahrung erfolgt. Alle Erfahrungen selber zu machen ist in einer globalisierten Welt noch weniger möglich, als es früher schon war: „Wenn wir in komplexen Situationen handeln, agieren wir meist an den Schnittstellen verschiedener Systembezüge. Wird hingegen versucht, die Systemgrenzen geschlossen zu halten, dann stellt sich die Frage, ob nicht gerade jene Informationen ausselektiert wurden, welche das System in seiner Entwicklung weiter brächten“ (Moser, 2008, S. 64).

Basierend auf dieser Grundlage hat George Siemens das Konzept des *Konnektivismus* entwickelt. Siemens diagnostiziert mehrere signifikante Veränderungen beim Lernen. Unter anderem nähme das informelle Lernen stark zu, formales Lernen werde zurückgedrängt. Lernen werde zu einem lebenslangen Prozess, Lernen und Arbeit ist nicht mehr voneinander trennbar. Die neuen Technologien, die wir verwenden, verändern die Art des Lernens und Denkens (Siemens, 2005, S. 4). Und schließlich: „Know-how and know-what is being supplemented with know-where“ (Siemens, 2005, S. 4).

Die klassischen Lerntheorien hätten nach Siemens den Fokus darauf gelegt, wie eine Person lernt; Lernen, das außerhalb der Person stattfindet, werde dabei nicht berücksichtigt, wie beispielsweise das Lernen einer Organisation oder Lernen, das durch Technologie verändert wird. Tatsächlich sei aber Chaos eine der neuen Realitäten für Wissensarbeiter, Netzwerke und Komplexität weitere (Siemens, 2005, S. 7). Der Konnektivismus ist der Versuch, diese Realitäten zu berücksichtigen: „Connectivism is the integration of principles explored by

chaos, network, and complexity and self-organization theories. Learning is a process that occurs within nebulous environments of shifting core elements – not entirely under the control of the individual“ (Siemens, 2005, S. 8). Der Konnektivismus basiert auf der Annahme, dass Entscheidungen auf sich schnell ändernden Grundlagen getroffen werden. Die Fähigkeit, zwischen wichtigen und unwichtigen Informationen zu unterscheiden, sei dabei von Bedeutung, ebenso wie jene, zu erkennen, wann neue Informationen das Gesamtbild entscheidend verändern (Siemens, 2005, S. 9).

Demzufolge legt Siemens acht Prinzipien für den Konnektivismus fest. Das erste besagt, dass Lernen wie auch Wissen auf der Mannigfaltigkeit der persönlichen Auffassung beruhe. Weiters sei Lernen ein Prozess, bei dem spezialisierte Knoten und Informationsquellen verknüpft werden würden. Lernen könne auch in Einrichtungen ohne Menschen stattfinden. Viertens nennt Siemens als Prinzip des Konnektivismus die Kapazität, dass es wichtiger wäre, mehr zu wissen, als man bereits weiß (Siemens, 2005, S. 9). Die Pflege der Verbindungen sei fünftens wichtig: „Nurturing and maintaining connections is needed to facilitate continual learning“ (Siemens, 2005, S. 9). Voraussetzung sei, die Zusammenhänge zwischen Wissensfeldern, Ideen und Konzepten zu erkennen. Die Aktualität des Wissens sei eine wichtige Grundbedingung, dabei sei das Treffen von Entscheidungen ein Lernprozess an sich: „Decision-making is itself a learning process“ (Siemens, 2005, S. 9). Die Rolle des Lehrenden würde sich weiter ändern: von der Rolle des *Coaches* zu dem des *Enablers*, welcher in keinem hierarchischen Verhältnis mehr zum Lernenden steht (Reinmann, 2011, S. 105). Seine Funktion ist im Lernprozess reduziert auf das Bereitstellen von Netzwerken. Der Einfluss eines Lehrenden ist folglich in einem

konnektivistischen Modell stark eingeschränkt, seine einzige Aufgabe würde darin bestehen, die Nutzung von Netzwerken zu ermöglichen. Die aktive Arbeit in der Gestaltung des Lernprozesses käme den Lernenden zu.

Der Ansatz von George Siemens hat viel Aufmerksamkeit erfahren. Dennoch kann er nicht als in sich geschlossene und eigenständige Lerntheorie angesehen werden. Heinz Moser befindet über den Konnektivismus: „Dieser stellt keine konsistente Lerntheorie mit einem geschlossenen theoretischen Modell dar; vielmehr verbindet er wesentliche Anforderungen der Wissens- und Informationsgesellschaft mit Überlegungen zu einem netzwerkorientierten Lernen“ (Moser, 2008, S. 67). Mohammed Ally meint, dass der Konnektivismus besser als andere Lerntheorien E-Learning beschreiben könne, dennoch benötige E-Learning keine eigene Lerntheorie: „What is needed is not a new stand-alone theory for the digital age, but a model that integrates the different theories to guide the design of online learning materials“ (Ally, 2008, S. 18). Dass der Einsatz digitaler Medien eine neue Lehr- und Lernform hervorbringt, bescheinigt Thomas Köhler 2006 (Köhler, 2006). Diese neue Form sei gekennzeichnet durch eine Betonung von Kommunikation und Interaktion, solch eine didaktische Veränderung werde aber oftmals nicht berücksichtigt: „Tatsächlich jedoch erfolgt Lehren und Lernen als eine ‚Beziehungs-Aktivität‘ zwischen mehreren Personen und in größeren Lerngemeinschaften, Wissensvermittlung ist Produkt kooperativen Handelns“ (Köhler, 2006, S. 1). Als Fazit in Bezug auf die Nutzung digitaler Medien in Beziehung zu Lerntheorien hält Köhler unter anderem fest, dass nicht alle medialen Entwicklungen in die Heuristik der etablierten Lerntheorien integrierbar seien (Köhler, 2006, S. 5).

Beim theoretischen Ansatz des Konnektivismus besteht eine weitgehende Deckungsgleichheit mit jenen des Ko-Konstruktivismus beziehungsweise eines interaktionistischen Konstruktivismus wie ihn Kersten Reich vertritt, mit je anderer Fokussierung bei der Interpretation der Lernnetzwerke (Fthenakis, 2007; Reich, 2012). So betont Kersten Reich die Notwendigkeit der Vernetzung in unterschiedlichen Gruppen und die Kommunikation für Lernprozesse: „Systemisch müssen heute alle Didaktiken denken, sofern sie die Beziehungsseite und die Kommunikation von Lernenden und Lehrenden nicht vernachlässigen wollen“ (Reich, 2012, S. 32). Elsbeth Krieg und Helmuth Krieg nennen als ein Merkmal des Ko-Konstruktivismus: „Die Komposition des Wissens kann als Netzwerk beschrieben werden, in dem in sich verwobene Elemente dynamisch miteinander verknüpft werden“ (Krieg & Krieg, 2008, S. 44). Siemens wiederum charakterisiert den Konnektivismus folgendermaßen: „Connectivism presents a model of learning that acknowledges the tectonic shifts in society where learning is no longer an internal, individualistic activity“ (Siemens, 2005, S. 8).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Konnektivismus in der Darstellung von George Siemens nicht als autarke, umfassende Lerntheorie angesehen werden kann. Der Konnektivismus macht allerdings deutlich, dass die klassischen Lerntheorien bei der Erläuterung, wie Lernen in (digitalen) Netzwerken funktioniert, Defizite aufweisen. Lernen mit digitalen Medien bringt neue Lehr- und Lernformen hervor, welche durch die etablierten Lerntheorien nicht ausreichend dargestellt werden können.

4.5 Neurodidaktische Modelle

Unter Neurodidaktik werden pädagogische Konzepte subsumiert, die sich zum einen an der Unterrichtspraxis orientieren und zum anderen versuchen, die jüngsten Erkenntnisse der Neurowissenschaften mit diesen Ansätzen zu verknüpfen. In die Fachwelt eingeführt haben diesen Begriff der Mathematikdidaktiker Gerhard Preiß und in der Folge der Pädagoge Gerhard Friedrich, auch Margret Arnold verwendet ihn in ihrem 2002 erschienen Werk, allerdings ohne Bezugnahme auf Preiß und Friedrich (Arnold, 2006). Dabei ist die Neurodidaktik (noch) kein etabliertes wissenschaftliches Teilgebiet, eher werden darunter einige theoretische Ansätze verschiedener Autorinnen und Autoren zusammengefasst. Friedrich und Preiß führen den Begriff folgendermaßen ein: „Die ‚Neurodidaktik‘. Sie versucht das Lernen so zu gestalten, wie es das Gehirn am besten kann“ (Friedrich & Preiß, 2002, S. 64). Dabei soll die Neurodidaktik an die traditionelle Didaktik anknüpfen und die Erkenntnisse der Kognitions- und Neurowissenschaften in ihre Theorien aufnehmen (Becker, 2006, S. 195). Womit die Frage zu klären wäre, welche Erkenntnisse die Neurowissenschaften in Bezug auf Lernen liefern und wie diese Erkenntnisse mit den didaktischen Theorien verknüpft werden können.

Während das limbische System für die Regulation von Gefühlen verantwortlich ist und das Großhirn die Basis des menschlichen Verstandes darstellt, ist die Aufgabe der Großhirnrinde – vereinfacht ausgedrückt –, sensorische Informationen zu verarbeiten sowie abstraktes Denken und Schlussfolgern. Der Cortex ist in vier Bereiche gegliedert, der größte davon ist der frontale Cortex. Und eben dieser Frontallappen übernimmt die dominante Rolle bei der Planung von Handlungen, der Abwägung von Alternativen, dem zweckmäßigen Handeln

und der Entscheidungsfindung. Störungen und Verletzungen dieses Gehirnareals haben somit gravierende Auswirkungen auf diesen Bereich menschlichen Denkens. Läsionen führen zu Persönlichkeitsveränderungen, zur Inflexibilität im Verhalten und fehlender Langzeitplanung (Förstl, 2005, S. 143 ff.).

Die Frontallappen haben nur beim Menschen eine derartige Entwicklungsstufe erreicht. Sie sind ausschlaggebend für jedes zielgerichtete Verhalten, für die Zieldefinition, das Erstellen von Plänen zur Erreichung des Zieles, für die Organisation der notwendigen Medien zur Zielerreichung und für die Einschätzung und Abwägung der Folgen (Roth, 2003, S. 148). Die Frontallappen sind die Planungs- und Handlungsfolgenabschätzungszentrale des Gehirns. Patientinnen und Patienten mit Läsionen im präfrontalen Cortex beharren auf alten Lösungen und können bei neuen Problemstellungen keine angepasste Lösungsstrategie finden.

Die Strukturen im Gehirn verändern sich im Laufe eines ganzen Lebens. Die Hirnstrukturen, vor allem die neuronalen Netze passen sich den Herausforderungen, die das Leben so bietet, an. Lernen ist Veränderung, Veränderung auch in den Strukturen unseres Denkapparates, und eine derartige Anpassungsfähigkeit des Gehirns hat ihre Gründe: „Wenn man mit einem Gehirn zur Welt kommt, dessen endgültige, das spätere Verhalten bestimmende Verschaltungen erst im Verlauf der weiteren Entwicklung durch die Art ihrer Nutzung geknüpft, gefestigt und gebahnt werden, so ist das ein großer Vorteil“ (Hüther, 2011, S. 53). Nur dadurch besteht die Möglichkeit, dass man sich bei der Begegnung mit der Umwelt nicht ausschließlich auf genetisch verankerte Programme verlassen muss.

Das menschliche Gehirn verbraucht etwa 20 % der Energie, wenngleich es nur 2 % des Körpergewichts ausmacht, es besteht hauptsächlich aus Neuronen (Nervenzellen) und deren Verbindungen. Die Neuronen besitzen hierarchische Verzweigungen (Dendriten) sowie einen langen Fortsatz (Axon). Durch Synapsen sind die einzelnen Nervenzellen miteinander verbunden, über diese Synapsen erfolgt die Übertragung der Nervenimpulse. Einzelne Neuronen sind mit bis zu 10 000 anderen verbunden und bilden so ein hochkomplexes, anpassungsfähiges Netzwerk (Roth, 2003, S. 164).

Im Laufe der ersten Lebensjahre sinkt die Zahl an Neuronen. Die Höchstzahl der Nervenzellen hat ein Neugeborenes, gleichzeitig steigt die Dichte der Verknüpfungen zwischen den Neuronen. Das Gehirn legt an Gewicht zu: bedingt durch das Wachsen der Synapsen, die Erhöhung der Anzahl der Verbindungen zwischen den Neuronen und die Isolierung der Axone, aber nicht, weil neue Neuronen entstehen. Je mehr Dendriten und Synapsen gebildet werden, umso besser werden auch Signale weitergeleitet und Informationen verknüpft. Die Myelinisierung der Axone erhöht wiederum die Weiterleitungsgeschwindigkeit (Pauen, 2006, S. 32). Beide Prozesse sind für das Lernen von grundlegender Bedeutung. „Sie spielen für die Entwicklung geistiger Fähigkeiten eine entscheidende Rolle“ (Pauen, 2006, S. 32).

Diese Entwicklung des Gehirns ist aber nur innerhalb bestimmter Zeitfenster in entscheidendem Maße möglich. Vor allem der präfrontale Cortex entwickelt sich langsam. Die Ausbildung dieses Hirnareals beginnt mit der Geburt und kommt mit den vorschulischen und frühen schulischen Jahren in seine entscheidende Phase (Braun & Meier, 2006, S. 514). Was und wie wir in diesem Entwicklungsstadium lernen, entscheidet über unsere Problemlösefähigkeit,

unsere Handlungsplanungen und Handlungsfolgenabschätzungen für das restliche Leben. Ob und wie sehr wir der Anforderung eines kritischen, selbstständig denkenden Individuums in einer individualisierten Gesellschaft entsprechen, legt sich während dieses Zeitfensters fest.

„In welchem Ausmaß und in welcher Differenzierung sich die Verbindungen zwischen den neuronalen Netzwerken entwickeln, hängt wesentlich von der Stimulation durch die Umwelt, insbesondere die nächsten Bezugspersonen und das Üben neu erworbener Fähigkeiten und Fertigkeiten durch das Kind ab“ (Buddeberg & Abel, 2004, S. 53). Die kognitive Flexibilität verbessert sich markant im Alter zwischen 7 und 9 Jahren, mit stetiger Zunahme bis zum 20. Lebensjahr, die Planungsfähigkeit steigert sich entscheidend zwischen 5 und 8 Jahren und weiter bis hin zum frühen Erwachsenenalter (Braun & Meier, 2006, S. 514). Das Frontalhirn ist die Region des Gehirns, das beim Menschen am langsamsten ausreift. Gleichzeitig ist es dafür verantwortlich, die aus anderen Bereichen der Großhirnrinde eintreffenden Erregungsmuster zu einem Gesamtbild zusammensetzen. „Ohne Frontalhirn kann man nichts planen, kann man die Folgen von Handlungen nicht abschätzen, kann man sich nicht in andere Menschen hineinversetzen und deren Gefühle teilen, auch kein Verantwortungsbewusstsein empfinden“ (Hüther, 2006, S. 45).

Was sind die Schlüsse für das Lernen aus diesen Erkenntnissen? Kinder und Jugendliche brauchen Impulse zum Lernen, ein Training für den frontalen Cortex, das die Nervenverbindungen festigt und nicht kappt. Sie benötigen Möglichkeiten, individuell und selbstgesteuert zu lernen, und sie brauchen auch Regeln und Vorbilder. Leistung soll gefordert und gefördert werden.

Neurodidaktische Ansätze bauen auf diesen Erkenntnissen auf und ziehen ihre Schlüsse. So hat beispielsweise Margret Arnold – beziehend auf Renate Numerata Caine – zwölf Prinzipien zur Strukturierung des Unterrichts auf neurowissenschaftlicher Basis zusammengestellt.

Sie beschreibt Lernen als einen physiologischen Vorgang (Arnold, 2006, S. 153). Lernprozesse sollten in soziale Situationen eingebunden werden, dann wären sie effektiver (Roth, 2011). Die Suche nach Sinn sei angeboren, diese Suche würde durch die Formung von Mustern geschehen. Bei dieser Bildung neuronaler Muster seien Emotionen von wesentlicher Bedeutung (Arnold, 2006, S. 153). Die Wahrnehmung im Gehirn hat dabei eine Besonderheit: „Jedes Gehirn nimmt das Ganze und die Einzelteile parallel und gleichzeitig wahr. Lernen erfolgt durch gerichtete Aufmerksamkeit als auch durch periphere Wahrnehmung“ (Arnold, 2006, S. 153). Am Vorgang des Lernens seien bewusste wie auch unbewusste Prozesse beteiligt. Gedächtnisinhalte könnten nach Arnold von jedem Menschen auf mindestens zwei verschiedene Arten geordnet werden. Lernen als eine Bedingung der Entwicklung trifft nicht bei allen Personen auf gleiche Voraussetzungen, vielmehr sei jedes Gehirn einzigartig (Arnold, 2006, S. 153). Arnold erläutert die förderlichen und hemmenden Faktoren: „Komplexe Lernprozesse werden durch Herausforderungen gefördert und durch Angst und Bedrohung verhindert, was mit einem Gefühl der Hilflosigkeit oder Erschöpfung verbunden ist“ (Arnold, 2006, S. 153).

Das instruktive Modell der Informationsverarbeitung, auf dem vielfach der an unseren Schulen gebotene Unterricht basiert, entspricht nicht den Erkenntnissen der Hirnforschung (Roth, 2011, S. 253). Lehren und Lernen an sich ist komplex, mehr als Instruktion. Roth fasst zusammen:

- „1. Wissen kann nicht übertragen werden; es muss im Gehirn eines jeden Lernenden neu geschaffen werden.
2. Wissensaneignung beruht auf Rahmenbedingungen und wird durch Faktoren gesteuert, die unbewusst ablaufen und deshalb nur schwer beeinflussbar sind“ (Roth, 2003, S. 497).

Viele Erkenntnisse der Neurodidaktiker/innen erscheinen auch bei der Nachlese in pädagogischer und psychologischer Literatur schlüssig und entsprechen den Erfahrungen eines Lehrenden. Die Neurodidaktik kann allerdings nicht für sich beanspruchen, dass sie all diese Prinzipien aus neurowissenschaftlichen Untersuchungen abgeleitet hat. Neurobiologinnen und Neurobiologen haben in wissenschaftlichen Experimenten nachgewiesen, dass Lernen ein hirnhysiologischer Prozess ist und dass beim Lernen die Verbindungen zwischen Nervenzellen verändert werden. Wie basierend auf diesem Befund die Prinzipien der Neurodidaktik stringent ableitbar sind, bleibt ein Geheimnis, dessen Lösung nur die Neurodidaktiker/innen selbst glauben zu kennen. Bildgebende Methoden (wie zum Beispiel die funktionelle Magnetresonanztomographie) sind in Bezug auf ihre räumliche und zeitliche Auflösung grob gerastert. Damit kann die Aktivierung von Hirnarealen bei der Lösung einzelner Aufgaben gemessen werden, die komplexe Planung der Gestaltung von Lernsettings kann damit nicht begründet werden. „Allerdings ist das psychische System des Menschen nicht transparent – auch wenn die Hirnforschung mit ihren modernsten Apparaten wie der Magnetresonanztomographie die Gehirnaktivitäten von Menschen untersucht“ (Moser, 2008, S. 53). Die mögliche Untersuchungssituation ist zu artifiziell, um aus den gemessenen Effekten Schlüsse auf die Gestaltung von Lernprozessen ziehen zu können (Becker, 2006, S. 20).

Die Neurodidaktik versucht mit neurokonformer Semantik eine Deutung von Lernprozessen. Es gilt diesbezüglich zu unterscheiden zwischen den Ansätzen von Gerald Hüther oder Gerhard Roth und jenen von Manfred Spitzer.

„Bildschirm-Medien machen dick und krank, wirken sich in der Schule ungünstig auf die Aufmerksamkeit und das Lesen-Lernen der Kinder aus und führen zu vermehrter Gewaltbereitschaft sowie tatsächlicher Gewalt“ (Spitzer, 2006, S. 281). Diese Ansicht Spitzers basiert auf einem deterministischen Menschenbild und ist durch neurowissenschaftliche Untersuchungen nicht belegbar. Der Mensch wird als passives, empfangendes Wesen verstanden, mit festgelegten Gesetzmäßigkeiten und wenig Handlungsspielraum (Neuß, 2009, S. 15). „Dies wird bei Spitzer dann zur Ausprägung oder Verkümmern der Synapsen, also eine sehr starke Beschränkung auf biologistische Lernaspekte“ (Neuß, 2009, S. 19). Ein derartiges Menschenbild legt die Einschätzung nahe, dass wir dem Medieneinfluss wehrlos ausgesetzt sind.

Hüther und auch Roth berufen sich ebenfalls auf neurowissenschaftliche Erkenntnisse, vertreten aber gleichzeitig nicht wie Spitzer einseitige Instruktionsprozesse und ein Lernen verstanden als Input-Output-System. Vorwissen, Motivation, Interesse und emotionale Beteiligung sind ihrer Einschätzung nach wesentlich an Lernvorgängen beteiligt. Darauf aufbauend entwickelt Roth ein konstruktivistisches Lernverständnis, das sowohl mit den Erkenntnissen der Neurowissenschaft, mit den Ansätzen der Reformpädagogik, aber auch mit den Erfahrungen Lehrender kompatibel ist – ein Verständnis von Lernen, das völlig konträr zu jenem von Spitzer ist: „Damit physikalische Ereignisse überhaupt als bedeutungstragende Zeichen [...] erkannt werden können, muss das Gehirn des Empfängers über ein entsprechendes Vorwissen

verfügen, d.h. es müssen Bedeutungskontexte vorhanden sein, die den Zeichen Bedeutungen verleihen“ (Roth, 2008, S. 56). Lernen ist aber nicht nur die Verstärkung von Synapsen. Das Gehirn ist auch ein selbstreferentielles System – Lernen passiert immer im Kontext mit Sinnggebung und Bedeutungszuschreibung. „Die unbewusst ablaufenden Prozesse der Bedeutungs- und Wissenskonstruktion sind von vielen Faktoren abhängig, von denen die meisten durch ein System vermittelt werden, das in der kognitiven Psychologie lange Zeit überhaupt nicht existierte, nämlich das limbische System. Dieses System vermittelt Affekte, Gefühle und Motivation und ist auf diese Weise einer der Hauptkontrolleure des Lernerfolgs“ (Roth, 2008, S. 58).

Das konterkariert die Spitzer'schen Ansichten und dementsprechend lautet Neuß' Fazit: „Die Aussage Spitzers, dass Computer im Kindergarten nichts zu suchen hätten und dort nur schaden könnten, ist unhaltbar. Sowohl pädagogische Projekterfahrungen als auch empirische Studien zeigen, dass eine sinnvolle Einbettung des Computers in die Elementarpädagogik angemessen ist und Kindern in verschiedenen Bereichen von Nutzen sein kann“ (Neuß, 2009, S. 32). Spitzers Grundsätze entspringen offensichtlich einer bewahrpädagogischen Sichtweise, einer Pathologisierung des Medienkonsums.

Lässt man Spitzer außer Acht, so sind viele neurodidaktische Modelle oftmals der Aufhänger für pädagogische Konzepte, die auch schon die Reformpädagogik vertreten hat. Neurowissenschaften können nur Phänomene beschreiben, präskriptive Aspekte sind nicht Bestandteil der experimentellen Untersuchungen. Mit dieser Einschränkung ist es nicht möglich, pädagogische Empfehlungen abzuleiten. Neurodidaktiker/innen geben oft die richtigen Empfehlungen, beziehen sich dabei auf Forschungsergebnisse der

Neurowissenschaftler/innen, mit denen diese Empfehlungen aber nicht hinreichend begründet werden können, obwohl sie im Bereich der Psychologie und Reformpädagogik genug Anknüpfungspunkte für ihre Empfehlungslisten hätten.

4.6 Zusammenfassung und Bewertung

Lernen erfolgt in unterschiedlichsten Formen und Settings. Eine Lerntheorie kann für sich alleine nicht alle diese Formen erklären. Die klassischen Lerntheorien haben den Anspruch, Lernen umfassend zu beschreiben. Der Konnektivismus ebenso wie auch die neurodidaktischen Modelle wird diesem Anspruch nicht gerecht, sie können allerdings zusätzliche Erklärungen dazu abliefern, wie Lernen funktioniert.

Eine Lerntheorie kann nicht alle Ausprägungen des Lernens hinreichend darstellen. Der Behaviorismus betrachtet nur einen kleinen Teil dessen, wie Lernen funktionieren kann. Der Kognitivismus erklärt vor allem die kognitiven Prozesse während des Lernens gut, aber auch ihm haftet ein mechanistisches Verständnis von Lernen an, soziale Komponenten werden dabei wenig berücksichtigt. Der Konstruktivismus wiederum kann wenig konkrete Ableitungen für die Lernprozessgestaltung anbieten. Dennoch liefert die Auseinandersetzung mit jeder dieser Lerntheorien einen Mehrwert bei der konkreten Unterrichtsarbeit. Köhler et al. stellen, bezugnehmend auf Kerres und de Witt – in Zusammenhang mit computergestütztem Unterricht – die Möglichkeit einer Alternative durch *pädagogischen Pragmatismus* dar, welcher keine der Lerntheorien per se ausschließt (Köhler et al., 2008, S. 486). Kerres und de Witt bringen Pragmatismus mit Medienbildung in Zusammenhang:

„Medienbildung, die sich an dem Ansatz des Pragmatismus ausrichtet, kann dem Einzelnen eine Orientierung in einer Gesellschaft geben, die zunehmend hohe Ansprüche im Hinblick auf Vielfältigkeit, Flexibilität, Spontaneität und Leistung stellt“ (Kerres & de Witt, 2002, S. 20).

Wenn man dieses Ergebnis mit Werner Janks und Hilbert Meyers Forderung verbindet, dass eine Lehrtheorie sich nicht darauf beschränken solle, was Psychologinnen und Psychologen sowie Gehirnforscher/innen herausgefunden haben (Jank & Meyer, 2005, S. 200), so stellt sich die Frage, ob lehrtheoretische Annahmen getroffen werden können, die zwar lerntheoretische Erkenntnisse berücksichtigen, aber gleichzeitig nicht nur auf eine Lerntheorie ausgerichtet sind. Jank und Meyer konstatieren: „Die Lehrtheorie muss immer schon das Ganze des Lehr-Lern- bzw. Unterrichtsprozesses erfassen“ (Jank & Meyer, 2005, S. 200). Hilbert Meyer hat – ohne auf die einzelnen Lerntheorien näher einzugehen – zehn Merkmale guten Unterrichts zusammengestellt:

1. Klare Strukturierung des Unterrichts (Prozess-, Ziel- und Inhaltsklarheit; Rollenklarheit, Absprache von Regeln, Ritualen und Freiräumen)
2. Hoher Anteil echter Lernzeit (durch gutes Zeitmanagement, Pünktlichkeit; Auslagerung von Organisationskram; Rhythmisierung des Tagesablaufs)
3. Lernförderliches Klima (durch gegenseitigen Respekt, verlässlich eingehaltene Regeln, Verantwortungsübernahme, Gerechtigkeit und Fürsorge)
4. Inhaltliche Klarheit (durch Verständlichkeit der Aufgabenstellung, Plausibilität des thematischen Gangs, Klarheit und Verbindlichkeit der Ergebnissicherung)
5. Sinnstiftendes Kommunizieren (durch Planungsbeteiligung, Gesprächskultur, Sinnkonferenzen, Lerntagebücher und Schülerfeedback)

6. Methodenvielfalt (Reichtum an Inszenierungstechniken; Vielfalt der Handlungsmuster; Variabilität der Verlaufsformen und Ausbalancierung der methodischen Großformen)
7. Individuelles Fördern (durch Freiräume, Geduld und Zeit; durch innere Differenzierung und Integration; durch individuelle Lernstandsanalysen und abgestimmte Förderpläne; besondere Förderung von Schülern aus Risikogruppen)
8. Intelligentes Üben (durch Bewusstmachen von Lernstrategien, passgenaue Übungsaufträge, gezielte Hilfestellungen und ‚übefreundliche‘ Rahmenbedingungen)
9. Transparente Leistungserwartungen (durch ein an den Richtlinien oder Bildungsstandards orientiertes, dem Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler entsprechendes Lernangebot und zügige förderorientierte Rückmeldungen zum Lernfortschritt)
10. Vorbereitete Umgebung (durch gute Ordnung, funktionale Einrichtung und brauchbares Lernwerkzeug)“ (Meyer, 2005, S. 17).

Keines dieser angeführten Kriterien ist ausschließlich lehrer/innen- oder schüler/innenzentriert. Alle Kriterien sind unabhängig von einer bestimmten Lerntheorie plausibel. Daher sind sie als Leitfaden gut verwendbar. Ähnlich wie diese Kriterien hat auch die PH Zug Ausbildungsstandards festgelegt (PH Zug, 2014).

Freeman et al. haben in einer Metaanalyse von 225 Einzelstudien herausgefunden, dass im Vergleich Studierende bessere Prüfungsleistungen erzielt haben, bei denen Aspekte aktiven Lernens eingesetzt wurden, als jene, die nach klassischem Frontalunterrichtsmuster Wissen vermittelt bekamen. Diese Metaanalyse setzte den Fokus auf den Bereich MINT, die Zusammenfassung der Ergebnisse lautet: „The overall mean effect size for performance on identical or equivalent examinations, concept inventories, and other assessments was a weighted standardized mean difference of 0.47 ($Z = 9.781$, $P \ll 0.001$) - meaning that on average, student performance increased by just under half a *SD* with

active learning compared with lecturing“ (Freeman et al., 2014, S. 1). Das bedeutet, dass Schüler/innen, welche ausschließlich belehrt werden, 1,5-mal häufiger scheitern als jene, die auch Phasen des aktiven Lernens erleben (Freeman et al., 2014, S. 1). Freeman et al. folgern daraus: „Finally, the data suggest that STEM instructors may begin to question the continued use of traditional lecturing in everyday practice, especially in light of recent work indicating that active learning confers disproportionate benefits for STEM students from disadvantaged backgrounds and for female students in male-dominated fields“ (Freeman et al., 2014, S. 4).

Das bedeutet aber auch, dass, wenn man Lernen, wie es in der Schule funktioniert, als Modellgrundlage verwendet, man sich nicht auf eine Lerntheorie beschränken kann, ich vertrete hier also eine vermittelnd-pragmatische Position, welche unter anderem auch von Papert und Döring eingenommen wird (Döring, 2000; Frindte et al., 2001, S. 124; Papert, 1996, 1998). In der Folge sollen für diese Arbeit alle klassischen Lerntheorien im Aufbau eines Kompetenzmodells berücksichtigt werden, ebenso wie die Erweiterungen durch den Konnektivismus.

5. Kompetenzmodelle zur Nutzung digitaler Medien durch Lehrende

“The question ‘What technology skills do all teachers need?’
may never have a final answer.”

Doug Johnson

Beinahe alle europäischen Länder können eine nationale Strategie zur Förderung digitaler Kompetenzen vorweisen, wenngleich diese in ihrer Konzeption unterschiedlich sind: „These strategies may be wide-reaching, encompassing several areas such as e-Government, infrastructure and broadband connectivity, ICT security and e-Skills development along with ICT in schools, or they may focus exclusively on ICT in education“ (European Commission/EACEA/Eurydice, 2012, S. 17). Im Rahmen dieser Projekte werden fast immer Kompetenzmodelle für Schüler/innen festgeschrieben, aber kaum solche für Lehrende. Auch in Österreich fehlt bislang ein Modell, das die Kompetenzen der Lehrenden im Umgang mit digitalen Medien theoretisch fundiert beschreibt. Derartige Kompetenzmodelle für Lehrende in Bezug auf digitale Medien wurden in einigen anderen Ländern konzipiert. Zur Erstellung von Curricula ist es allerdings sehr hilfreich, wenn dabei von Expertinnen und Experten ein Bezug zu einem Kompetenzmodell hergestellt werden kann. Dieses Kapitel soll sich der Beschreibung, dem Vergleich und der Bewertung verschiedener Rahmenmodelle zur Kompetenzbeschreibung für Lehrende in Bezug auf digitale Medien widmen.

5.1 E-Learning und Kompetenzentwicklung nach Frank

Stephen Frank geht der Frage nach, wie E-Learning gestaltet sein muss, damit Menschen ein sinnvolles Lernen ermöglicht wird. Dabei sucht er „theoretisch

fundierte handlungsleitende Modelle, die Lehrenden das theoretische Rüstzeug dafür liefern, reale Lehr-Lernsituationen verstehen und gestalten zu können, und die andererseits die wissenschaftliche Auseinandersetzung damit voranbringen“ (Frank, 2012, S. 10). In Anbetracht einer unterrichtsorientierten E-Learning-Didaktik beschreibt er ein Modell zur Entwicklung von E-Learning-Kompetenzen (Frank, 2012, S. 147). So entsteht ein „unterrichtsorientiertes didaktisches Modell für Lehrende, das die inhalts- und prozessdidaktischen Fragestellungen nach dem ‚Was?‘ und ‚Wie?‘ des Lehrens zusammenführt“ (Frank, 2012, S. 147). Dabei sieht Frank die wesentliche Aufgabe darin, handlungsleitende Modelle zu schaffen, die die didaktische Reflexion anregen und Unterricht strukturieren. Mit dem Hinweis, dass auch Bloom in seiner häufig zitierten Taxonomie auf diese Einteilung Bezug genommen hat (Bloom, 1956), bezieht sich Frank hierbei auf Kant. Immanuel Kant setzt sich in der ‚Kritik der reinen Vernunft‘ (Kant, 1986 b [1781]) mit der Frage „Was kann ich wissen?“, in der ‚Kritik der praktischen Vernunft‘ (Kant, 1986 a [1788]) mit der Frage „Was soll ich tun?“ und schließlich in der ‚Kritik der Urteilskraft‘ (Kant, 1986 c [1790]) mit der Frage „Was darf ich hoffen?“ auseinander. Die Unterscheidung in kognitive, affektive und psychomotorische Ziele entspräche somit der abendländischen Tradition. Franks Unterteilung in diese drei Kompetenzbereiche ist nicht theoretisch abgeleitet, sondern hat sich bei der konkreten Arbeit an E-Learning-Angeboten abgezeichnet (Frank, 2012, S. 149). Frank beschreibt den Kompetenzerwerb dabei als spiralförmige Bewegung, die in jedem Durchgang die drei Facetten Wissen – Bewerten – Handeln durchläuft: „Es wird auf immer neuen Ebenen Wissen generiert und bewertet, das dann zu neuen Handlungen

führt, mit denen die kompetente Person immer komplexeren Anforderungen begegnen kann“ (Frank, 2012, S. 151).

Zur Facette des Wissens zählt Frank alle „formulierbaren Tatsachen, die für eine Person bei der Bewältigung einer konkreten Situation zu gebrauchen sind“ (Frank, 2012, S. 154). Die enthaltenen Annahmen über die Welt können in deskriptive, valide Aussagen gefasst werden. Die Facette des Wissens unterscheidet Frank weiter in implizites und explizites Wissen (Frank, 2012, S. 155).

Die Facette der Bewertung steht in Beziehung mit der Person selbst. Diese bewertet ihr erworbenes Wissen in Bezug zu sich selbst und der Mitwelt (Frank, 2012, S. 161). Die Aussagen dieses Bereiches sind relational: „Die Lernenden setzen sich selbst zu dem Wissen einerseits, andererseits zur gegebenen Situation und ihren Bedingungen ins Verhältnis und beziehen ihnen gegenüber Position“ (Frank, 2012, S. 161). Dadurch werden die Überzeugungen und Werthaltungen sowie auch deren Vorannahmen der Person selbst zum Gegenstand der Reflexion (Frank, 2012, S. 162).

Die Facette des Handelns beschreibt Frank als bedeutsamstes Merkmal des Kompetenzerwerbs, in der Handlungsfacette wirken Tätigsein und Ziele zusammen (Frank, 2012, S. 171). Ein Kennzeichen von Kompetenz kann aber auch das Unterlassen einer Handlung sein: „Bspw. zeigen Lehrende, die sich selbst zurücknehmen und den Lernenden den Weg zur Lösung überlassen, u.U. gerade mit ihrer Zurückhaltung ihr Gespür für angemessenes Handeln in dieser Situation“ (Frank, 2012, S. 171). Der Terminus Handlungen steht in diesem Zusammenhang mehr als nur für sichtbare, motorische Tätigkeit. Durch die Handlung wird auch das angeeignete Wissen einer Überprüfung unterzogen.

Die Kombination aus den drei Facetten Wissen, Bewertung und Handlung für die Kompetenzentwicklung im Bereich der E-Learning-Didaktik ist das signifikante Element des Modells. Diese Dimensionen der Kompetenz bauen aufeinander auf und ermöglichen es zur nächsten Ebene des Kompetenzaufbaus zu gelangen. Die zu erwerbenden Kompetenzen stehen dabei in einem Spannungsverhältnis sowohl mit den Anforderungen an eine Person in konkreten Situationen des Handels als auch der normativen Orientierung an dem Konzept einer umfassenden Bildung der Person (Frank, 2012, S. 190). Frank erläutert das Ziel der Modellbildung folgendermaßen: „Dieses Modell soll Lehrende darin unterstützen, ihre Lehrziele zu reflektieren und kompetenzbezogen zu formulieren, ihre Inhalte entsprechend zu systematisieren, angemessene Methoden für die Vermittlung zu wählen und darauf aufbauend eine adäquate technische Unterstützung zu finden“ (Frank, 2012, S. 191). Franks Arbeit beruht auf einem mehrjährigen Forschungsprozess, er baut diese auf zwei Quellen auf, auf der Auseinandersetzung mit der Literatur in diesem Forschungsbereich und zum anderen auf den gewonnenen Erfahrungen aus E-Learning-Projekten (Frank, 2012, S. 191). Die in Franks Arbeit vorgestellten Projekte haben Distance-Learning-Sequenzen zum Schwerpunkt.

Wie lässt sich das E-Learning-Kompetenzmodell von Frank für das vorliegende Projekt verwenden? Frank hat auf Grundlage langjähriger Expertise ein Modell für die Kompetenzen im Bereich des Distance Learnings entworfen, die Einteilung in die Bereiche Wissen, Bewerten und Handeln ist nachvollziehbar. Da sich dieses Rahmenmodell allerdings auf die Verwendung von Distance Learning bezieht, deckt es nur einen marginalen Bereich des Lernens mit digitalen Medien und über digitale Medien in der Schule ab und ist somit für

diese Arbeit nur bedingt aussagekräftig. Ein Bezug zur Kategorisierung von Frank soll in jedem Fall im Rahmen dieser Abhandlung hergestellt werden.

5.2 Key E-Competences

Das E-Centre des Projektes E-Education in Slowenien hat ein Kompetenzmodell für Lehrende veröffentlicht (Kreuh, 2012). Der Einsatz von IKT im Unterricht wird unter anderem mit der anderen Form der Lehre begründet, der Unterrichtsansatz ist verändert, auch die Rolle des Lehrenden verändert sich, wenngleich er der entscheidende Faktor für die Unterrichtsgestaltung bleibt (Slovensko Izobraževalno omrežje, 2012). Bei diesem Modell werden die Kompetenzen in sechs Bereiche unterteilt, in die sogenannten „Key E-Competences“ (Kreuh, 2012, S. 10), welche hierarchisch geordnet und aufeinander aufbauend sind.

Die kritische Nutzung von IKT ist in diesem Modell die erste Grundfertigkeit. Dazu zählen die Nutzung von Hardware und Lernprogrammen in der Verwaltung und im Klassenzimmer sowie die kritische Bewertung des pädagogischen Wertes von Software (Kreuh, 2012, S. 11). Auf Stufe 2 steht die Fähigkeit, miteinander zu kommunizieren und zu arbeiten. Die Lehrenden sollen die Fähigkeit besitzen, neues Wissen und Konzeptverständnis mit Hilfe von Tools zur Kommunikation und Kollaboration zu initiieren. Dazu zählt auch die Schaffung von Online-Lerngemeinschaften. Die Fähigkeiten, Informationen zu suchen, zu sammeln, zu verarbeiten und auszuwerten, sind der dritte Bereich des Konzeptes. Mit Hilfe dieser Fähigkeiten soll auch Einfluss auf die kognitive Entwicklung der Lernenden genommen werden und sollen Problemlösestrategien vermittelt werden. Der Bereich 4 umfasst den sicheren

Umgang mit Daten und die Einhaltung rechtlicher Vorgaben. Alle Fragen der Onlinesicherheit zählen hier dazu. Das Erstellen, Aktualisieren und Veröffentlichen von Materialien ist Thema des fünften Bereiches. Lehrende sollen E-Learning-Materialien anfertigen können und diese in geeignetem Rahmen publizieren, damit diese die Schüler/innen in ihrem Bildungsprozess unterstützen. Aber auch Schüler/innen sollen die Produktion von digitalen Inhalten beherrschen und umsetzen, beispielsweise im Rahmen von Projektunterricht. Der letzte Abschnitt ist schließlich jener der Gestaltung, Durchführung und Evaluierung von Lehre mit Hilfe von Informationstechnologie. Lehrende wie auch Schüler/innen nutzen IKT-Ressourcen für Bildungsprozesse. Lehrende beherrschen die Planung, die Durchführung und die Bewertung des Einsatzes von IKT im Unterricht (Kreuh, 2012, S. 11).

Für alle sechs Abschnitte sind IKT-Grundkenntnisse eine notwendige Voraussetzung. Diese „basic ICT-Skills“ (Kreuh, 2012, S. 13) umfassen grundlegende Fähigkeiten im Umgang mit einer Textverarbeitung, einem Präsentationsprogramm, einer Tabellenkalkulation, der Verwendung des Internets und das Verfassen von E-Mails. Die sechs Kompetenzbereiche werden in einem dafür entwickelten Seminarangebot den Lehrenden und den Schulleiterinnen und Schulleitern vermittelt. Der Einstieg in das Angebot erfolgt über das Seminar „Collaboration in the Online Learning Environment“ (Kreuh, 2012, S. 16). Für Lehrende mit dem Schwerpunkt Informatik wurden zusätzliche Fortbildungsangebote entwickelt.

Dieses Kompetenzmodell versteht sich als Teil einer Schulgesamtheit, die sich der digitalen Herausforderungen stellt: „An e-competent school increasingly

emphasizes the use of modern learning technology, which includes a suitable internet connection“ (Kreuh, 2012, S. 24). Lehrenden kommt dabei eine zentrale Rolle zu: „A contemporary school of the 21st century or an e-competent school, as such school is named within the E-Education project, is a school of e-competent teachers who sensibly use e-content in e-learning environments and follow contemporary teaching and learning trends centred on e-competent children and adolescents“ (Kreuh, 2012, S. 24). Den Erfolg in der Umsetzung dieses Kompetenzmodells sehen die Autorinnen und Autoren aber nur dann als gegeben, wenn die Seminarangebote eine Änderung bei den Einstellungen und dem Verhalten der Lehrenden hervorrufen (Slovensko Izobraževalno omrežje, 2012).

Wenngleich das Modell der Key E-Competences aufgrund seiner hierarchischen Ordnung der Teilbereiche, welche einen flexiblen Einstieg erschwert, nicht als Rahmenmodell für das zu erstellende Kompetenzmodell herangezogen wird, so wird es dennoch im Weiteren als Vergleichsmodell genommen werden, um die Vollständigkeit des zu erarbeitenden Modells zu gewährleisten.

5.3 ICT Competency Framework for Teachers

Eine sehr umfangreiche Auflistung der nötigen Kompetenzen für Lehrende beinhaltet das ‚ICT Competency Framework for Teachers‘ der UNESCO (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2011a). Soziale und wirtschaftliche Ziele sind zentrale Aufgaben des Bildungssystems eines Landes; um diese Ziele zu erreichen, müssen Lehrende über bestimmte Kompetenzen verfügen, dazu zählen auch die Fähigkeiten im Umgang mit IKT (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2011a, S. 7). Das Ziel, das mit

diesem Kompetenzmodell verfolgt wird, ist, die IKT-Kompetenzen der Lehrenden zu fördern und gleichzeitig deren Fähigkeiten im Bereich der Pädagogik und der Schulorganisation im Allgemeinen zu verbessern (Open Education Europe, 2011). Wirtschaftswissenschaftler/innen haben drei Faktoren ausgemacht, die zu wirtschaftlichem Wachstum führen, diese sind die Erhöhung der Kapitalintensität, qualitativ höherwertige Arbeit und technologische Innovation. Diese drei Faktoren wurden komplementär auf den Bereich der Lehrenden abgebildet und dementsprechend drei Aufgabenkreise definiert:

- “Increasing the extent to which new technology is used by students, citizens and the workforce by incorporating technology skills into the school curriculum — which might be termed the Technology Literacy approach.
- Increasing the ability of students, citizens, and the workforce to use knowledge to add value to society and the economy by applying it to solve complex, real-world problems — which could be called the Knowledge Deepening approach.
- Increasing the ability of students, citizens, and the workforce to innovate, produce new knowledge, and benefit from this new knowledge — the Knowledge Creation approach” (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2011a, S. 7).

Es wird dabei betont, dass es nicht reicht, dass Lehrende selbst Kompetenzen im Umgang mit IKT besitzen und IKT im Unterricht einsetzen können. Sie müssen auch in der Lage sein, die Schüler/innen bei der kreativen Arbeit, bei Kollaboration und beim problemlösenden Lernen mit IKT aktiv zu unterstützen (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2011b). Daher unterscheidet das Rahmenmodell die sechs Kategorien „Scientific and Cultural

Organization, Understanding ICT in education, Curriculum and assessment, Pedagogy, ICT Organisation and administration, Teacher professional learning“ (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2011a, S. 10). Aus der Kombination von den drei Herangehensweisen und den sechs festgelegten Kompetenzbereichen ergibt sich ein Raster mit achtzehn Elementen, wie in folgender Abbildung dargestellt.

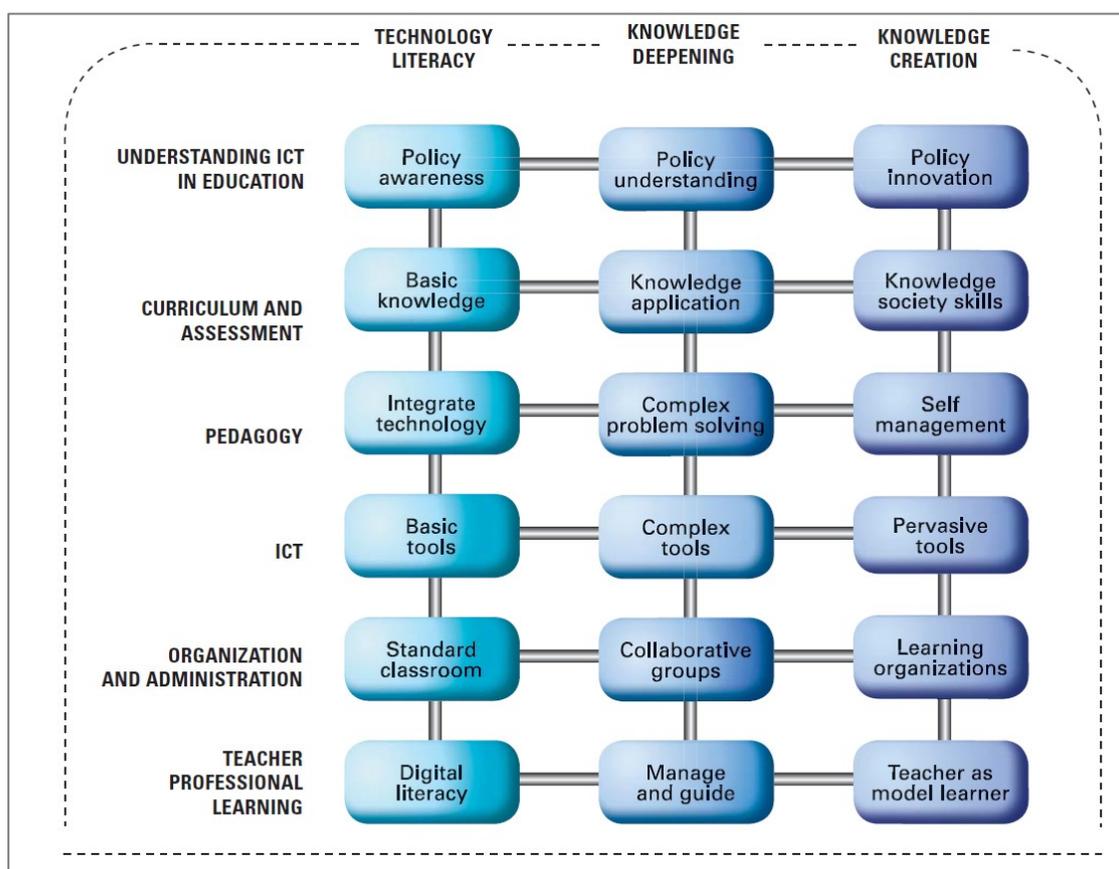


Abbildung 10: UNESCO ICT Framework for Teachers (Quelle: United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2011a, S. 13)

Das Modell der UNESCO wurde so konzipiert, dass es an den unterschiedlichen Entwicklungsstand eines Landes angepasst werden kann. Dadurch sollen die unterschiedlichen Grade an Kompetenzen der Lehrenden, unterschiedliche Ausstattungsstandards und jeweils unterschiedliche lokale Gegebenheiten

verschiedener Länder berücksichtigt werden: „The framework can be used to identify complementary competencies that can build on initial strengths and reform efforts to improve other components in the system so as to maximize the impact that educational change will have on economic and social development“ (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2011a, S. 17).

Die drei definierten Abschnitte stellen Stadien der Entwicklung der Kompetenzen von Lehrenden dar, diese bauen aufeinander auf (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2011b). Das festgelegte Ziel des Abschnittes *technology literacy* ist, dass es Lernenden möglich ist, durch die Nutzung von IKT die sozialen Entwicklungen voranzutreiben wie auch die wirtschaftliche Produktivität zu erhöhen (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2011a, S. 9). Der Bereich *knowledge deepening* wurde in diesem Konzept mit der Aufgabe umschrieben, das erworbene Wissen in praktischen Arbeits- und Lebensweltsituationen anzuwenden und zu vertiefen (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2011a, S. 11). Für den Abschnitt der *knowledge creation* wurde folgendes Ziel festgelegt: „The aim of the knowledge creation approach is to increase productivity by creating students, citizens, and a workforce that is continually engaged in, and benefits from, knowledge creation, innovation and life-long learning“ (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2011a, S. 13). Dieses Kompetenzmodell wurde schwerpunktmäßig für Lehrende der Primar- und Sekundarstufe entwickelt, dennoch betonen die Autorinnen und Autoren, dass das Modell auch Gültigkeit für alle anderen Bildungsbereiche hat sowie auch nicht nur für Lehrende, sondern auch für Lehramtsstudierende, Direktorinnen

und Direktoren sowie IKT-Verantwortliche an Schulen (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2011a, S. 8).

Das Modell der UNESCO ist durch diese Forderung der Flexibilität sehr umfangreich geworden. Das bedeutet für diese Arbeit, dass sie ein guter Bezugsrahmen ist, um die Vollständigkeit des zu erarbeitenden Kompetenzmodells zu überprüfen, ohne dass es dabei sinnvoll wäre, das gesamte Modell zu übernehmen.

5.4 Das Inventar zur Computerbildung

Das ‚Inventar zur Computerbildung (INCOBI)‘ ist ein Instrument zur Messung von praktischem und theoretischem Computerwissen sowie von Computerängstlichkeit bei Studierenden der Geistes- und Sozialwissenschaften (Richter, Naumann & Groeben, 2001). INCOBI erschien im Jahr 2000, aufgrund der rasanten Entwicklung im Bereich der elektronischen Medien wurde eine überarbeitete Version – INCOBI-R – 2010 nachgereicht (Richter, Naumann & Horz, 2010). Es versteht sich als ein umfassendes Instrument zur Messung von theoretischem wie praktischem Computerwissen, aber auch zur Sicherheit im Umgang mit dem PC und den computerbezogenen Einstellungen.

Die Autoren beschreiben Computerbildung durch die beiden Gesichtspunkte Computer Literacy und computerbezogene Einstellungen (Richter et al., 2010, S. 24). Computer Literacy wird durch drei Skalen festgelegt, das theoretische Computerwissen (TECOWI), das praktische Computerwissen (PRACOWI) und jene zur Computerängstlichkeit (COMA). Im Gegensatz zu anderen Ansätzen – vorwiegend aus dem angelsächsischen Raum – bezieht sich Computer Literacy bei diesem Inventar auf technologische Grundkompetenzen und beinhaltet keine

Informationskompetenz. Richter, Naumann und Horz verstehen darunter Folgendes: „Unter Computer Literacy wird im INCOBI-R als Kernbereich die Gesamtheit prozeduraler und deklarativer Wissensbestände verstanden, die einem Individuum einen kompetenten Umgang mit dem Computer und damit eine individuell wie sozial erfolgreiche Teilhabe an Informationstechnologien ermöglichen“ (Richter et al., 2010, S. 24). Weitergehende Kompetenzen wie jene der Bewertung der Qualität und Wahrhaftigkeit von Informationen aus dem Internet werden nicht berücksichtigt. Somit eignet sich INCOBI-R vor allem zu Untersuchungen von Settings, bei denen das Lernen mit digitalen Medien und die Relevanz von theoretischem, praktischem Computerwissen sowie die Einstellungen gegenüber Computern von Bedeutung sind. Wie auch die Autoren betonen, hat INCOBI-R gegenüber Selbsteinschätzungstests den Vorteil der größeren Objektivität und Verfälschungssicherheit (Richter et al., 2010, S. 25).

INCOBI-R besteht neben TECOWI, PRACOWI und COMA auch aus einem Fragebogenset zu den computerbezogenen Einstellungen. Dieses wird von Richter, Naumann und Horz folgendermaßen beschrieben: „Computerbezogene Einstellungen werden [...] über 8 Einstellungsskalen operationalisiert, die inhaltlich nach evaluativem Fokus (persönliche Erfahrung vs. gesellschaftliche Folgen), Nutzungsdomänen (Lernen und Arbeiten vs. Unterhaltung und Kommunikation) und Valenz (positive vs. negative Einstellungskomponenten) unterschieden sind“ (Richter et al., 2010, S. 23).

INCOBI wurde ursprünglich für die Zielgruppe der Studierenden an Universitäten entwickelt: „We assume that the eight content classes of evaluative beliefs toward the computer we have distinguished are psychologically and diagnostically relevant at least in the population of university students of the

humanities and the social sciences. To be more precise, a typical respondent from this population should display a consistently positive or negative evaluation of the computer within one content class“ (Richter, Naumann & Groeben, 2000, S. 477). Durch den modulartigen Aufbau sollten verschiedene Untersuchungssettings mit Hilfe des INCOBI durchführbar gemacht werden.

Johannes Zylka hat INCOBI-R als Grundlage zur Messung von Medienkompetenzen von Lehramtsstudierenden ins Auge gefasst (Zylka, 2013). Bei der Umsetzung der Befragung kam es allerdings zu einigen Schwierigkeiten: Der große Umfang der Befragung wurde kritisiert und vor allem die Skalen PRACOWI und TECOWI bestanden aus zahlreichen Items, die für den Lehrberuf als irrelevant empfunden wurden (Zylka, 2013, S. 99). „Diese extremen Auffälligkeiten könnten auf die fehlende Passung des INCOBI-R auf den Kontext des Lehramts zurückzuführen sein“, konstatiert Zylka und verweist darauf, dass das Inventar ursprünglich für Studierende aller möglichen Fächer gedacht war (Richter et al., 2010, S. 24; Zylka, 2013, S. 100). Bei der Gruppendiskussion zu diesen Fragen wurde auch das Problem der zahlreichen fehlenden Werte bei der Befragung thematisiert. Dafür wurde der große Umfang der Befragung als Ursache ausgemacht (Zylka, 2013, S. 103). Das ist einer der Gründe, warum die von mir geplante Befragung in ihrem Umfang überschaubar gehalten werden soll.

INCOBI hat sich in zahlreichen Untersuchungen als geeignetes Instrument zur Messung von Kompetenzen im Bereich des computergestützten Lernens und der computervermittelten Kommunikation erwiesen (Richter et al., 2010, S. 25). Lernen und Lehren mit digitalen Medien und über digitale Medien bedingt beim Lehrenden über die Anwendungskenntnisse hinaus auch Fähigkeiten und

Fertigkeiten aus der Pädagogik. Diese Arbeit zielt darauf ab, auch diesen Bereich der Kompetenzen zu beschreiben. Gleichzeitig wird nicht der Anspruch erhoben, Kompetenzen zu messen. Der Fragenkatalog ist für diese Abhandlung folglich sowohl zu umfangreich, weil nicht übertragbar positioniert zu dieser Arbeit, als auch unvollständig. INCOBI und die Ergebnisse der damit durchgeführten Untersuchungen sollen herangezogen werden, um die Daten aus dem Bereich der Anwendungskennntnisse in Beziehung zu setzen.

5.5 Das Modell TPCK nach Koehler und Mishra

Matthew Koehler und Punya Mishra haben das Rahmenmodell TPCK entwickelt. Ihre Kritik an den bestehenden Konzeptionen ist, dass in Bezug auf die Kompetenzen der Lehrenden im Umgang mit elektronischen Medien zu sehr auf technisches Wissen Wert gelegt wird: „Part of the problem, we argue, has been a tendency to only look at the technology and not how it is used. Merely introducing technology to the educational process is not enough“ (Koehler & Mishra, 2006, S. 1018). Stattdessen sollte vielmehr die Frage, wie Technik genutzt wird, im Vordergrund stehen. Die Entwicklung von Theorien zur Didaktik sehen sie aufgrund der komplexen Beziehungen als schwieriges Unterfangen. Koehler und Mishra nehmen daher Bezug auf das Konzept „pedagogical content knowledge“ von Shulman (1986). Shulman unterscheidet in seiner Darstellung zwei Bereiche, die sich überlappen und durch Rahmenbedingungen begrenzt werden: „Teachers must not only be capable of defining for students the accepted truths in a domain. They must also be able to explain why a particular proposition is deemed warranted, why it is worth knowing, and how it relates to other propositions, both within the discipline and without, both in theory and in

practice“ (Shulman, 1986, S. 9). Koehler und Mishra ergänzen diese beiden Domänen um die des *technological knowledge*: „What sets our approach apart is the specificity of our articulation of these relationships between content, pedagogy and technology“ (Koehler & Mishra, 2006, S. 1026). Es entsteht dadurch ein Modell mit drei Kompetenzbereichen und vier Überschneidungsflächen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

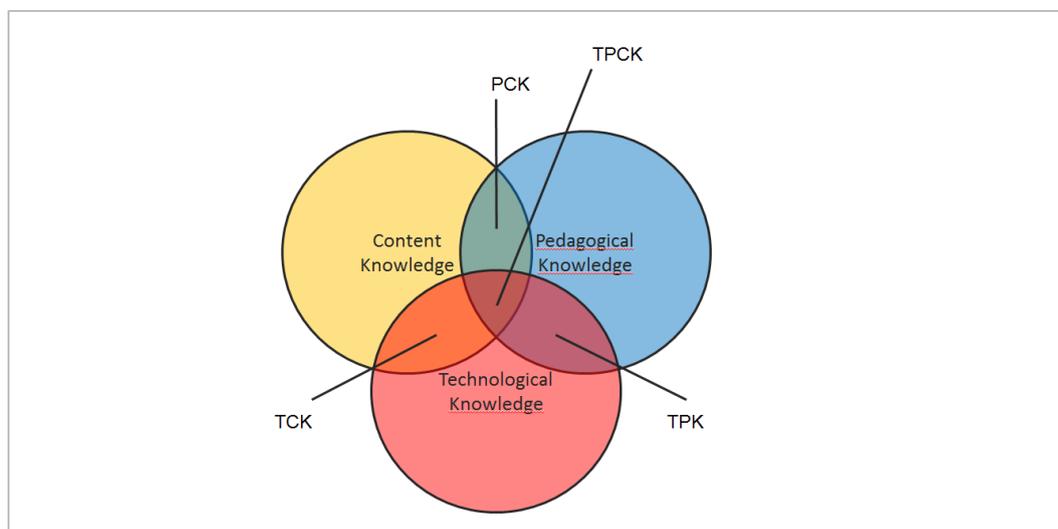


Abbildung 11: Das Modell TPACK nach Koehler und Mishra (nach Koehler und Mishra, 2006, S. 1025)

Den Kern des Modells bildet das komplexe Zusammenspiel zwischen den drei Komponenten Inhalt (CK), Pädagogik (PK) und Technik (TK), dabei werden aber diese drei Aufgabenkreise nicht isoliert voneinander betrachtet (Koehler, 2012). Koehler und Mishra betonen im Gegenteil, dass es sehr wichtig ist, dass diese Komponenten immer als Teil des größeren Gesamten angesehen und analysiert werden (Koehler & Mishra, 2006, S. 1040).

Content Knowledge steht für die Domäne des fachspezifischen Wissens, das Lehrende für die Gestaltung ihres Unterrichts benötigen. Content Knowledge

umfasst somit das Wissen der Lehrenden über den zu vermittelnden Inhalt ihres Gegenstandes, dazu gehören Konzepte, Theorien, Ideen, organisatorische Rahmenbedingungen, Beweise und Nachweise des Fachbereiches (Koehler, 2012).

Pedagogical Knowledge umfasst das didaktische Wissen, das eine Lehrperson haben sollte. Dazu zählen die Kenntnisse zu den Prozessen des Lehrens und Lernens, die übergeordneten Ziele der Pädagogik, Werte und Ziele und auch die Unterrichtsplanung und -verwaltung (Koehler & Mishra, 2006, S. 1026). In Zusammenhang mit dem Segment der digitalen Kompetenzen der Lehrenden hat das pädagogische Wissen eine große Bedeutung, welche vielfach zu wenig berücksichtigt wird: „Wie Computer auf Kinder wirken, hängt davon ab, wie man sie einsetzt. [...] Sie können die geistige Entwicklung stören, aber sie können auch ein kreatives Werkzeug sein“ (Hromkovic, zitiert in: Buhse, 2013, S. 56).

Technological Knowledge umfasst das allgemeine Technikwissen, das benötigt wird, um Medien im Unterricht einzusetzen. Koehler und Mishra erwähnen in diesem Zusammenhang Kreide und Tafel, in der Folge kommen fortgeschrittenere Medien wie Internet und digitales Video dazu: „In the case of digital technologies, this includes knowledge of operating systems and computer hardware, and the ability to use standard sets of software tools such as word processors, spreadsheets, browsers, and e-mail. TK includes knowledge of how to install and remove peripheral devices, install and remove software programs, and create and archive documents“ (Koehler & Mishra, 2006, S. 1027). Zu Technological Knowledge gehören also sowohl die Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit Technik, Tools und Ressourcen wie auch die Bereitschaft, sich

mit den stetigen Neuerungen und Veränderungen in diesem Sektor auseinanderzusetzen (Koehler, 2012).

Diese drei Bereiche teilen sich vier Schnittmengen. *Pedagogical Content Knowledge* ist die Schnittmenge, die die Transformation von Wissen in Unterricht beinhaltet. Koehler und Mishra definieren dies folgendermaßen: „At the heart of PCK is the manner in which subject matter is transformed for teaching“ (Koehler & Mishra, 2006, S. 1021). Die Aufbereitung des Inhaltes, die Konzeption von Lehrplänen, die Lehre, die Bewertung von Schüler/innenleistungen und die Abhängigkeiten zwischen diesen Komponenten fallen in dieses Segment, dazu Shulman: „Pedagogical content knowledge also includes an understanding of what makes the learning of specific topics easy or difficult: the conceptions or preconceptions that students of different ages and backgrounds bring with them to the learning of those most frequently taught topics and lessons“ (Shulman, 1986, S. 9).

Technological Content Knowledge steht für das Verständnis, wie und in welcher Form sich Technik und Inhalt beeinflussen und begrenzen. Von den Lehrenden wird ein Verständnis dafür erwartet, welche Technik für welchen Inhalt ihrer Domäne am besten geeignet ist und wie der Inhalt durch den Einsatz einer bestimmten Technik verändert wird (Koehler, 2012).

In synonyme Weise meint *Technological Pedagogical Knowledge* das Wissen über die Interdependenzen zwischen Technikeinsatz und Pädagogik. Es stellt sich den Fragen, wie der Einsatz von Technik den Unterricht verändert und welche Technik für welche Art des Unterrichtens geeignet ist.

Die Schnittmenge zwischen allen drei Komponenten ist schließlich *Technological Pedagogical Content Knowledge*:

“TPCK is the basis of good teaching with technology and requires an understanding of the representation of concepts using technologies; pedagogical techniques that use technologies in constructive ways to teach content; knowledge of what makes concepts difficult or easy to learn and how technology can help redress some of the problems that students face; knowledge of students’ prior knowledge and theories of epistemology; and knowledge of how technologies can be used to build on existing knowledge and to develop new epistemologies or strengthen old ones” (Koehler & Mishra, 2006, S. 1029).

Koehler und Mishra verstehen dabei ihr Modell nicht als völlig neue Idee. Ihr Ziel ist es, die Idee, dass Wissen über Technik nicht kontextfrei zu Inhalt und Pädagogik dargestellt werden kann, zu erläutern. Ihnen ist bewusst, dass die Separierung der drei Bereiche Inhalt, Pädagogik und Technik ein analytischer Akt ist, der in der Praxis in dieser Form nicht durchführbar ist (Koehler & Mishra, 2006, S. 1029). Dass die Persönlichkeit des Lehrenden, das Kompetenzniveau der Lernenden, schulspezifische Faktoren, demografische und kulturelle Faktoren das Zusammenspiel der Bereiche von TPCK beeinflussen und damit jede Unterrichtssituation einzigartig ist, wird dabei von Punya Mishra und Matthew Koehler hervorgehoben (Koehler, 2012).

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) ist sehr gut geeignet, den Einsatz digitaler Medien in der Schule zu kategorisieren, und berücksichtigt die gemeinsamen Schnittmengen der drei Bereiche. Adam Unwin unterstützt diese Position: „The TPCK framework illustrates clearly the relationships and interdependence between these ‘knowledges’“ (Unwin, 2007, S. 246). Angeli und Valanides kritisieren an dem Modell TPCK die fehlende Konkretisierung der Kompetenzbereiche: „Furthermore, TPCK, in its current form, appears to be too

general, primarily because it does not deal explicitly with the role of tool affordances in learning“ (Angeli & Valanides, 2009, S. 157).

Ein wesentlicher Vorteil des Modells TPCK ist die Veranschaulichung der Überschneidungen der Kompetenzbereiche. Chris Dede betont, dass diese Überschneidungen im Modell der Realität entsprechen: „Content, pedagogy, and assessment are not discrete containers; and a particular technology may provide affordances that simultaneously influence more than one of these aspects of curriculum“ (Dede, 2008, S. 44). Petko und Döbeli Honegger sehen diese Schnittstellenhaftigkeit von TPCK auch über das Rahmenmodell hinaus: „Für die Vermittlung eines technologischen pädagogischen Inhaltswissens müssen unterschiedliche Wissensbestände und Disziplinen miteinander in Dialog treten – auch solche ausserhalb der traditionellen Medienpädagogik [...]“ (Petko & Döbeli Honegger, 2011, S. 159). Dies stellt die Lehrendenbildung vor die Herausforderung, auch diese Bezüge im Design von Ausbildungs- und Weiterbildungsveranstaltungen zu berücksichtigen. Dennoch ist – auch dadurch – das Modell TPCK ein die Erfahrungen in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen gut abbildendes Konzept.

5.6 Zusammenfassung, Vergleich und Bewertung der Rahmenmodelle

Lernen hat sich verändert. „War es bisher rezeptiv, sprachgewohnt, fächerzentriert, von der Geduld der Lehrperson abhängig, die als Expertin anerkannt wurde, so erweist sich E-Learning heute als selektiv, forschend, entdeckend, erlebnishungrig, ungeduldig und mediengebunden“ (Rauscher, 2012, S. 27). Diesem veränderten Lernen in einer digitalisierten Welt gilt es auch in der Lehrendenbildung Rechnung zu tragen. Ein theoretisches Rahmenmodell

zur Aufbereitung von Kompetenzen kann den Fokus schärfen und hilft bei der Frage, welche Themen von Relevanz sind.

Die vorgestellten – teilweise fragmentarischen – Kompetenzmodelle werden allesamt in der Arbeit in der einen oder anderen Form Verwendung finden. In Bezug auf die Forschungsfragen und die Absicht, einen Raster an Kompetenzen für Lehrende in Bezug auf das Lernen und Lehren mit digitalen Medien und über digitale Medien zu erstellen, ist hierfür das Modell TPACK von Koehler und Mishra am besten geeignet. Dafür können mehrere Gründe angeführt werden. Das Modell beschreibt anschaulich die Überschneidungen zwischen den einzelnen Komponenten des Modells, es berücksichtigt sowohl den Bereich der Pädagogik als auch jenen des technischen Wissens in seiner Konstruktion. Es ist dennoch offen genug, um die Einzigartigkeit jeder Unterrichtssituation nicht zu ignorieren. Die an dem Modell kritisierte fehlende Konkretisierung bietet hier die Möglichkeit, das Rahmenmodell als Ausgangspunkt eines Kompetenzmodells zu verwenden. Das E-Learning-Kompetenzmodell nach Frank ist für diese Aufgabe weniger geeignet, weil es sich sehr stark auf Distance-Learning-Angebote bezieht, die Kategorisierung Franks wird Hilfestellung bei der Konstruktion des Kompetenzmodells sein. Von INCOBI-R wird das Fragenset zur Computerängstlichkeit (COMA) im Zuge der Hypothesenprüfung herangezogen werden.

Die Kompetenzen, die von einem Lehrenden erwartet werden, sind komplex. Auch wenn man sich nur ein Segment aus der Gesamtheit dieser Kompetenzen zur Veranschaulichung vornimmt, steht man vor der Herausforderung, dass die jeweils konkrete Situation des Lernens und Lehrens in theoretischen Modellen kaum abgebildet werden kann. Mit der Einschränkung, dass derartige Modelle

nur ein Versuch der Annäherung an die Praxis sind, sollte man sich folglich zufrieden geben.

6. Theoriebildung: das Kompetenzmodell TPCK-A und der internationale Vergleich

“In theory,
there is no difference between theory and practice.
But, in practice, there is.”
Jan L. A. van de Snepscheut

6.1 Das Modell TPCK-A

Herbert Altrichter und Ewald Feyerer haben sich im Jahr 2005 mit der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien in der Schule auseinandergesetzt, dabei mehrere Schulen besucht und im Rahmen dessen Unterrichtsbeobachtungen sowie Interviews durchgeführt. Die Erkenntnis, die sie aus einem dieser Schulbesuche zogen, unterstreicht hier nochmals die Notwendigkeit eines Kompetenzmodells für Lehrende zum Lernen und Lehren mit digitalen Medien und über digitale Medien, oder vereinfachend ausgedrückt zu den digitalen Kompetenzen der Lehrenden: „Offenbar gibt es an der Schule [...] auch keine definierten Ansprüche für informationstechnische und IKT-didaktische LehrerInnenkompetenzen, die die Weiterentwicklung der Qualifikation des Kollegiums leiten könnten“ (Altrichter & Feyerer, 2005, S. 36). Allerdings ist ein Vertrauen auf die Verbesserung der Unterrichtsqualität – lediglich durch den Einsatz neuer Technologien – zu wenig. So kam bereits im Jahre 1984 Ingenkamp zu dem Schluss: „Allerdings sollte man sich nicht der trügerischen Hoffnung hingeben, mit der Verwendung von Neuen Medien [...] ließen sich die mannigfaltigen Probleme im Bildungsbereich auf wundersame Weise lösen“ (Ingenkamp, 1984: S. 174). Und noch einige Jahre früher, aus dem

Jahr 1971, stammt diese Feststellung von Ivan Illich: „The alternative to dependence on schools is not the use of public resources for some new device which ‘makes’ people learn; rather it is the creation of a new style of educational relationship between man and his environment“ (Illich, 1971, S. 1). Die große Bedeutung der Lehrenden und in der Folge der Lehrendenbildung für den Bildungsprozess destilliert Rauscher folgendermaßen: „Doch wenn Lehrer/innen ihren Schüler/innen beibringen, dass es nicht nötig sei, etwas zu wissen, sondern darauf ankomme, zu wissen, wo das Wissen zu finden ist, dann dürfen sie nicht vergessen, dass es für sie wichtig und unverzichtbar ist zu wissen, was es überhaupt zu finden geben könnte, und wenigstens zu wissen, was man wissen wollen sollte“ (Rauscher, 2011, S. 137).

Eine Investition in die Kompetenzerweiterung der Lehrenden ist opportun und diese Investition in die Kompetenzen der Lehrenden bringt einen großen Mehrwert, das ist eines der zentralen Ergebnisse von John Hattie's äußerst umfangreicher Synthese von Metastudien: „Lehrpersonen gehören zu den wirkungsvollsten Einflüssen beim Lernen“ (Hattie, 2014, S. 280). Das konkretisiert Hattie: „Lehrpersonen müssen wahrnehmen, was Lernende denken und wissen, um Bedeutung und sinnstiftende Erfahrungen im Lichte dieses Wissens zu konstruieren. Zudem müssen sie ein kompetentes Wissen und Verständnis vom Stoff ihres Faches besitzen, um sinnvolles und angemessenes Feedback geben zu können“ (Hattie, 2014, S. 280).

Es stellt sich hier in der Folge die Aufgabe, das Rahmenmodell TPCK zu konkretisieren. Welche Kompetenzzuschreibungen lassen sich den einzelnen Bereichen des Rahmenmodells zuordnen und wie stehen diese in Beziehung zu den in Kapitel 5 vorgestellten Rahmenmodellen? Der Rahmen, der durch TPCK

vorgegeben ist, soll im Folgenden mit Inhalt gefüllt werden. Dazu werden die einzelnen Bereiche kategorisiert und durch die Formulierung von Teilkompetenzen konkretisiert. Diese Determinierung und der Konnex zum österreichischen Referenzrahmen für Schüler/innen werden durch das A ausgedrückt, das *TPCK* angefügt wurde.

6.1.1 Content Knowledge

Betrachten wir zuerst den Abschnitt Content Knowledge. Diese Komponente bezieht sich im Modell von Shulman und in der Folge von Koehler und Mishra auf den Inhalt der Fachdomäne, die unterrichtet wird. Für die Erstellung eines Kompetenzmodells zum Lehren und Lernen mit digitalen Medien und über digitale Medien insbesondere für die Sekundarstufe ist es opportun, den zu beschreibenden Bereich des Inhaltswissens auf die von den Schülerinnen und Schülern erwarteten Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien festzulegen. Es wird davon ausgegangen, dass Lehrkräfte diese Kompetenzen, die auch ihren Schülerinnen und Schülern zugemutet werden, besitzen sollten, dass sie unter anderem über das zumindest idente Inhaltswissen verfügen müssen. In der Disziplin der Kompetenzen in der Nutzung digitaler Medien kann hier der Referenzrahmen *digitale Kompetenzen – informatische Bildung* für Österreich (Education Group, 2013; Micheuz, 2011) herangezogen werden. Damit wird neben anderem die Anschlussfähigkeit der Arbeit an bestehende Konzepte sichergestellt.

Dieser Referenzrahmen entstand anstelle von Bildungsstandards, weil dieser ohne Fächerbindung auskommen muss. Dabei wurde ein pragmatischer Kompetenzbegriff wie auch Medienkompetenzbegriff zugrunde gelegt (Micheuz

& Egger, 2013). Wie die Autorinnen und Autoren des Konzeptes betonen, ist dieses nicht am grünen Tisch entstanden, sondern es wurde die jahrzehntelange Erfahrung von Lehrpersonen eingearbeitet (Narosy, 2013, S. 35). Micheuz und Egger legen die Zielgruppe fest: „Dieser Vorschlag wurde von wenigen Mitgliedern einer Arbeitsgruppe des BMUKK für einige schulpolitische Entscheidungsträger, viele LehrerInnen und alle SchülerInnen der Sekundarstufe I vorläufig erstellt“ (Micheuz & Egger, 2013). Die Autoren stellen auch den internationalen Bezug dar: „Er ist als nationale österreichische Variante innerhalb vieler ähnlicher Referenzrahmen, Lehr- und Lernplänen und Kompetenzrastern zu sehen, wie sie m. E. bundesländerspezifisch und international bereits in unterschiedlichsten Ausprägungen existieren, mit unterschiedlichem Erfolg“ (Micheuz & Egger, 2013).

Dieser Referenzrahmen wurde von einem deutschen Forscher/innenteam evaluiert. Welling, Averbek und Renke fassen ihre Evaluation des Referenzmodells folgendermaßen zusammen „Mit dem österreichischen Referenzmodell haben die verantwortlichen Autorinnen und Autoren ein umfangreiches Kompetenzmodell mit verschiedenen Inhaltsbereichen, korrespondierenden Inhaltskategorien und, darunter subsumiert, passenden Kompetenzstufungen vorgelegt“ (Welling, Averbek & Renke, 2013, S. 53). Damit sei in der Differenzierung und Festlegung der Kompetenzen eine wichtige Etappe genommen worden, ein Bedarf an Weiterentwicklung sei dennoch weiterhin gegeben (Welling et al., 2013, S. 56).

Das österreichische Referenzmodell gliedert sich in vier Inhaltsbereiche. Der erste Inhaltsbereich widmet sich der Auseinandersetzung mit Informationstechnologie, Mensch und Gesellschaft. Von den Schülerinnen und

Schülern wird ein Wissen über die Verwendung digitaler Medien im Alltag wie auch in der Arbeitswelt erwartet, wie auch Kompetenzen zu Fragen des Datenschutzes und der Datensicherheit (Education Group, 2013).

Informatiksysteme steht als Überbegriff über dem zweiten Inhaltsbereich. Dazu werden Hardwarekenntnisse, der Umgang mit Betriebssystemen, der Austausch von Daten und Grundkenntnisse in der Nutzung digitaler Medien für Lernprozesse gezählt (Education Group, 2013). Auch Lernplattformen werden hier berücksichtigt: „Informationstechnologien sollen von den Schülerinnen und Schülern auch zum vernetzen Lernen genutzt werden können, wobei Grundlagenwissen über Lernplattformen vorhanden sein soll“ (Frick, 2013, S. 235).

Der dritte Inhaltsbereich steht ganz im Zeichen der Anwendungen. Die Dokumentation, Kalkulation, Präsentation und die Visualisierung von Daten sind ebenso Bestandteil dieses Bereiches wie auch die Informationsrecherche und Kommunikation. Dieser Teil ist der zweifellos umfangreichste: „This content area, together with Informatics Systems, must be considered as the core of the framework. It represents all the necessary digital cultural techniques and is for sure very time-consuming“ (Micheuz, 2011, S. 8).

Konzepte ist die lapidare Überschrift zu Inhaltsbereich 4. Dazu zählen die Darstellung von Informationen, Datenstrukturierung und Automatisierung (Education Group, 2013). Peter Micheuz beschreibt diesen Teil folgendermaßen: „Concepts like digitalization, algorithmics and even programming on an age-appropriate level come into play here, and aim at a deeper understanding of the field“ (Micheuz, 2011, S. 8). Ähnlich fasst auch Alexander Frick diesen Bereich zusammen: „Die Schülerinnen und Schüler sollen zum Beispiel mit spezifischen

Programmen Daten erfassen, speichern, verändern oder selektieren können. Sie sollen Pfadangaben verstehen und eigene Ordnerstrukturen anlegen können, aber auch eindeutige Algorithmen nachvollziehen und ausführen können“ (Frick, 2013, S. 235).

Diese Gliederung des Referenzrahmens lehnt sich bewusst an jene des Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) an, nimmt aber auch Bezug zu Baackes Kompetenzmodell; jeder der Inhaltsbereiche wurde auf drei Kompetenzstufen ausformuliert (Council of Europe, 2014; Micheuz, 2011, S. 7).

Die Gliederung des Referenzrahmens wird aus den oben genannten Gründen für den Bereich Content für das Modell TPCK-A übernommen:

- CK 1 Informationstechnologie, Mensch und Gesellschaft
 - CK 1.1 Bedeutung von IT in der Gesellschaft
 - CK 1.2 Verantwortung bei der Nutzung von IT
 - CK 1.3 Datenschutz und Datensicherheit
 - CK 1.4 Entwicklung und berufliche Perspektiven
- CK 2 Informatiksysteme
 - CK 2.1 Technische Bestandteile und deren Einsatz
 - CK 2.2 Gestaltung und Nutzung persönlicher Informatiksysteme
 - CK 2.3 Datenaustausch in Netzwerken
 - CK 2.4 Mensch-Maschine-Schnittstelle
- CK 3 Anwendungen
 - CK 3.1 Dokumentation, Publikation und Präsentation
 - CK 3.2 Berechnung und Visualisierung
 - CK 3.3 Suche, Auswahl und Organisation von Information
 - CK 3.4 Kommunikation und Kooperation
- CK 4 Konzepte
 - CK 4.1 Darstellung von Information
 - CK 4.2 Strukturieren von Daten
 - CK 4.3 Automatisierung von Handlungsanweisungen
 - CK 4.4 Koordination und Steuerung von Abläufen
(synonym zu: Education Group, 2013)

Der Referenzrahmen mit den ausformulierten Teilkompetenzen dieser vier Inhaltsbereiche auf Stufe I befindet sich aufgrund des großen Umfangs im Anhang dieser Arbeit.

6.1.2 Pedagogical Knowledge

Der zweite Abschnitt ist der des Pedagogical Knowledge. Die Kompetenzen in diesem Bereich beziehen sich auf die digitalen Grundkompetenzen, sie beziehen sich aber auch auf Inhalte aus den Gegenständen, die unter Zuhilfenahme neuer Technologien aufbereitet werden. Die Schnittmengen mit dem Kreis Content Knowledge werden primär hier berücksichtigt. Die Ausformulierung des Segments ist Ergebnis und Zusammenfassung des Diskurses in mehreren Arbeitsgruppen und des Rückgriffes auf die in Kapitel 5 vorgestellten Modelle *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers* und *Cilji standarda e-kompetentnosti*. Die österreichweiten Arbeitsgruppen, die sich mit diesem Thema beschäftigt haben, in denen ich Mitglied und teilweise Initiator des Diskurses war, sind die E-Learning-Strategiegruppe der Pädagogischen Hochschulen Österreichs (PHELS, 2014), die NMS-E-Learning-Steuergruppe des Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Kultur (Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur, 2010) sowie die digitale Admonter Arbeitsgemeinschaft (eine Teilgruppe der NMS-E-Learning-Steuergruppe), die Bundesländerkoordinationsgruppe des Projektes eLSA des Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Kultur (Stemmer, 2005), die Arbeitsgruppe zur Erstellung eines Referenzrahmens Informatische Bildung – digitale Kompetenzen (Education Group, 2013) und die Arbeitsgruppe [e]PH NÖ des Departments 4 der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich (Wegscheider,

2011). Grundlage für die Ausformulierung der Teilkompetenzen ist das Weißbuch zum Kompetenzaufbau von Pädagoginnen und Pädagogen für den Umgang mit digitalen Medien und Technologien, welches von der E-Learning-Strategiegruppe der Pädagogischen Hochschulen Österreichs entwickelt wurde (Bachinger et al., 2013). Dieses Weißbuch hat sich zum Ziel gesetzt, die von einer Abgängerin oder einem Abgänger einer Lehrendenbildungsinstitution zu erwartenden Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien zu beschreiben.

Die Gliederung dieses Bereiches sieht folgendermaßen aus, die verfassten Teilkompetenzen befinden sich im Anhang dieser Arbeit:

PK 1 Leitmedientransformation, Medienrecht und die Auswirkungen auf die schulische Bildung

PK 1.1 Die Berücksichtigung der Veränderung gesellschaftlicher Strukturen und der Bildung durch digitale Medien im Unterricht

PK 1.2 Medienrechtsaspekte

PK 2 Lehren und Lernen mit digitalen Medien

PK 2.1 Unterrichten mit digitalen Medien

PK 2.2 Digitale Medien in den Fachdidaktiken

PK 3 Lehren und Lernen über digitale Medien

PK 3.1 Unterrichten über digitale Medien

Die Gliederung wurde in Bezug zum *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers* entwickelt und strukturiert die im Diskurs erarbeiteten Teilkompetenzen der E-Learning-Strategiegruppe der Pädagogischen Hochschulen Österreichs. Die Kompetenzen, welche als für das Studium nötig angesehen wurden, wurden aus dem Kompetenzkatalog für Lehrende ausgeklammert. Der Katalog der Teilkompetenzen wurde mit dem *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers* abgeglichen und teilweise ergänzt und mit dem *Cilji standarda e-kompetentnosti* verglichen. Der Bereich der Pedagogical

Knowledge findet im Modell der UNESCO im Segment *Curriculum and Assessment* und im Segment *Pedagogy* seine Entsprechung (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2011a, S. 13), im Modell der Key E-Competences wird dieses Wissen bei *Plan, perform, evaluate learning and teaching by using ICT* sowie zu einem geringen Teil bei *Design, produce, publish and adapt materials* abgebildet (Kreuh, 2012, S. 10).

Pedagogical Knowledge hat in dem ersten Teilbereich die Auswirkungen der veränderten gesellschaftlichen Lebenswelt auf den Unterricht zum Thema. Hier besteht ein enger Bezug zum Bereich Content Knowledge (vor allem CK 1.3). Der zweite Teilbereich umfasst alle Fähigkeiten, mit digitalen Medien im Unterricht zu arbeiten. Die in Kapitel 4 gezogenen Schlussfolgerungen zu den Lerntheorien werden dabei berücksichtigt. Es wird keine der drei Lerntheorien explizit bevorzugt, auch nicht das Konzept des Konnektivismus oder neurodidaktische Modelle. Stattdessen wurden die Teilkompetenzen in Äquidistanz zu den einzelnen Modellen formuliert und wurde der Bezug zu Hilbert Meyers zehn Merkmalen guten Unterrichts berücksichtigt (siehe Kapitel 4.6, Meyer, 2005, S. 17). Allerdings lassen sich nicht einzelne Items mit einzelnen Punkten von Meyers Aufzählung verknüpfen, vielmehr wird Meyers Auflistung bei allen Bezügen zum Unterricht als Grundlage genommen.

Wie bei den Legitimationsansätzen erläutert (Kapitel 3.2), ist aber auch das Lernen über digitale Medien unverzichtbar. Da die aktuelle Situation und Schulorganisation in Österreich die ist, dass das Lernen über digitale Medien nicht einem Fach und in der Folge einem Experten / einer Expertin im Fach zugeordnet werden kann (siehe Kapitel 3.3), ist diese Kompetenz von allen

Lehrenden zu erwarten. Dieser – vermeintlich bescheidene – eine Punkt bezieht sich folglich auf den gesamten Referenzrahmen der Schüler/innen.

6.1.3 Technological Knowledge

Technological Knowledge ist das dritte Segment. Dieses Kompetenzmodell soll Gültigkeit für alle Lehrenden besitzen. Daher sind hier nicht explizit die Kenntnisse eines Kustoden oder einer Kustodin abzubilden. Vielmehr sind technische Kenntnisse in der Nutzung von Lernplattformen, Personal Learning Environments, E-Portfolio-Software, Werkzeugen zur digitalen kollaborativen Arbeit und dergleichen Inhalt von Technological Knowledge. Dazu zählt auch die Kompetenz, fachspezifische Applikationen gebrauchen zu können.

Dieser Bereich wurde in den Bereich der Lernumgebungen und jenen der Verwaltungsumgebungen gegliedert. Bei den digitalen Lernumgebungen ist es wiederum sinnvoll, solche, die für alle Fächer von Relevanz sind, von jenen zu unterscheiden, die spezifisch für ein oder mehrere, aber nicht für alle Fächer von Bedeutung sind. Mit dieser Gliederung soll schließlich auch der sinnvollen Struktur in der Fort- und Weiterbildung entsprochen werden und sollen die variierenden Zielgruppen für Initiativen in diesem Aufgabenkreis berücksichtigt werden.

TK 1 Digitale Lernumgebungen

TK 1.1 Digitale Lernumgebungen im Allgemeinen

TK 1.2 Digitale Lernumgebungen in den Fächern

TK 2 Digitale Verwaltungsumgebungen

TK 2.1 Digitale Schüler/innenverwaltungsumgebungen

TK 2.2 Digitale Schulverwaltungsumgebungen

Auch hier ist keine Trennschärfe, insbesondere zu den Kompetenzen aus dem Segment Pedagogical Knowledge gegeben, viele der Teilkompetenzen lassen sich der Schnittmenge TPK zuordnen.

Technological Knowledge findet seine Entsprechung im Bereich *ICT* und *Organization and Administration* im Modell der UNESCO sowie im Bereich *Communication and online Collaboration* im Modell der Key E-Competences. Dementsprechend wurden diese Abschnitte der beiden Modelle zu Vergleichszwecken herangezogen (Kreuh, 2012, S. 11; United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2011a, S. 13).

6.1.4 Technological Pedagogical Content Knowledge

War bisher die Zuordnung einzelner Teilkompetenzen zu den Teilbereichen CK, PK und TK nicht eindeutig und waren viele Teilkompetenzen Teil der Schnittmengen TCK, PCK beziehungsweise TPK – was dem Plan des Modells TPCK völlig entspricht –, so gibt es auch Kompetenzen, die zweifelsfrei allen drei Abschnitten zuordenbar sind und dementsprechend in der Schnittmenge TPCK zu finden sind. Allen diesen Teilkompetenzen ist gemeinsam, dass bei ihnen die Reflexion gesamtgesellschaftlicher Veränderungen besonders ausgeprägt ist. Ihnen allen liegt das Faktum der Auswirkungen der Leitmedientransformation auf die Arbeits- und Lebenswelt wie auf Bildungsprozesse zugrunde (Erdmann, 2011). Diese Teilkompetenzen wurden insbesondere von Mitgliedern der E-Learning-Strategiegruppe als unbedingt berücksichtigungswert angesehen. Sie stehen in Bezug zum Inhaltswissen (CK I), zum technischen Wissen (TK I) und zu den pädagogischen Fähigkeiten und Fertigkeiten (PK I).

Aus den Erfahrungen von der Arbeit in den Arbeitsgruppen lässt sich ableiten, dass die Vernetzung und Nutzung digitaler Kommunikationsmöglichkeiten der Kolleginnen und Kollegen untereinander, mit den Eltern und über den Schulstandort hinaus von Bedeutung für die Nutzung digitaler Medien an sich ist. Daher ist es sinnvoll, den Katalog um Kompetenzen diesbezüglich zu erweitern. Dazu zählen die Bereitschaft, die Vermittlung der genannten Kompetenzen am Schulstandort zu koordinieren, sowie die Kommunikation und der Austausch am Schulstandort, in schulstandortübergreifenden Netzwerken, mit der Fachcommunity und der wissenschaftlichen Forschung. Diese Hypothese wird in der Folge ausführlicher dargestellt und untersucht. Ihre Bestätigung hätte zur Folge, dass Teilkompetenzen zur Nutzung digitaler Medien zur Kommunikation mit Schülerinnen und Schülern, Eltern und Lehrenden im Abschnitt Technological Pedagogical Content Knowledge aufgenommen werden.

Es ergibt sich folgende Gliederung:

TPCK 1 Die Veränderung gesellschaftlicher Strukturen und der Bildung durch digitale Medien in der Wissensgesellschaft

TPCK 1.1 Die Veränderung gesellschaftlicher Strukturen durch digitale Medien in der Wissensgesellschaft

TPCK 1.2 Die Veränderung der Bildung durch digitale Medien in der Wissensgesellschaft

TPCK 2 Digitale Kommunikation und Kooperation

TPCK 2.1 Digitale Kommunikation und Kooperation in der Schulpartnerschaft

TPCK 2.2 Digitale Kommunikation und Kooperation in schulübergreifenden Netzwerken

Der Bereich TPCK wird zum Großteil auch von dem ersten Abschnitt (Understanding ICT in Education) des UNESCO ICT Competence Framework for

Teachers abgebildet (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2011a, S. 13).

Zusammenfassend lässt sich das Modell TPCK-A wie in folgender Abbildung darstellen.



Abbildung 12: Das Modell TPCK-A

Dieses Modell soll der Ausgangspunkt für die folgenden Hypothesen sein und durch deren Überprüfung sollen einzelne Aspekte von TPCK-A empirisch gestützt werden.

Beim Vergleich mit Franks Modell fällt auf, dass eine Eins-zu-eins-Beziehung der einzelnen Aufgabenkreise nicht durchführbar ist. Alle drei Facetten des Modells von Frank sind in jedem Segment des Modells TPCK-A vertreten, aber in divergierender Intensität. Während CK sehr stark mit Wissen in Zusammenhang steht, dominieren Bewertung und Handlung eher das Segment PK. Bei TK wiederum kann keine Dominanz von Wissen, Bewerten oder Handeln festgelegt werden.

6.2 Lerntheorien und digitale Medien

„We are moving away from a place of pure ‘indoctrination’ to a meeting place of self-responsible, self-organised, cooperative learning bringing together all members of school institutions“ (Hawle & Lehner, 2011, S. 1). Digitalen Medien wird oft zugestanden, dass sie Anteil an einer Qualitätssteigerung des Unterrichts hätten, unter anderem dadurch, dass durch ihren Einsatz ein problemorientiertes, konstruktivistisch oder konnektivistisch orientiertes Unterrichten begünstigt würde (Chrissou, 2010; Hense et al., 2001; Jonassen, 1996; Kamke-Martasek, 2001; Schaumburg, 2002). Dazu Hudson: „The advent of Web 2.0 and in particular of social software applications offers a radically different perspective on the potential use of technology than that which has historically dominated the field of instructional design“ (Hudson, 2008, S. 153).

Hermans, Tondeur, van Braak und Valcke haben sich mit dem Zusammenhang zwischen Lehrer/innenüberzeugungen und der Nutzung von Computern im Unterricht auseinandergesetzt (Hermans, Tondeur, van Braak & Valcke, 2008). Ihre Untersuchung hat 525 Lehrende in Flandern erreicht, das Ergebnis der Studie ist, dass die Lehrendenüberzeugungen einen signifikanten Einfluss auf die

Nutzung von Computern im Unterricht haben (Hermans, Tondeur, van Braak & Valcke, 2008, S. 1506). Ihre Schlussfolgerung lautet: "In this study, empirical evidence was found supporting the hypothesis that teacher beliefs about the practice of teaching are a significant determinant in explaining why teachers adopt computers in the classroom" (Hermans, Tondeur, van Braak & Valcke, 2008, S. 1506). Gleichzeitig betonen sie, dass die berichtete Verwendung von IKT im Unterricht kaum als innovativ bezeichnet werden könne (Hermans, Tondeur, van Braak & Valcke, 2008, S. 1506). Die Studie von Dominik Petko aus dem Jahr 2012 mit 357 teilnehmenden Schweizer Lehrenden (Petko, 2012b) verfolgte ein ähnliches Ziel. Neben vier anderen Faktoren wurde ein Zusammenhang zwischen der Nutzung von Computern und Internetanwendungen sowie konstruktivistischen Formen des Unterrichts festgestellt: „Computer and Internet applications are more often used by teachers in the classroom when [...] the teacher more often employs constructivist forms of teaching and learning. The impact of constructivist teaching was small, however“ (Petko, 2012b, S. 1351). Dass aber digitale Medien eine Veränderung der Lernkultur bewirken, ist dennoch nicht gesichert: „Keineswegs wird sich die Organisation des Lernens mit den Digitalen Medien per se ändern, wie es von einigen Protagonisten prognostiziert worden ist“ (Schelhowe, 2007, S. 107). Herbert Altrichter und Ewald Feyerer haben bei ihren Schulbesuchen an IKT-Schwerpunktschulen im Jahr 2005 keine großen Veränderungen der Rolle der Lehrenden beobachten können, das kann allerdings – wie Altrichter erläutert – auch deswegen sein, „weil der dargebotene Inhalt dafür nicht geeignet war und keinerlei ‚Pannen‘ auftraten“ (Altrichter & Feyerer, 2005, S. 33). Jedenfalls lässt sich keine durchgängige Transformation der Unterrichtsgestaltung und des

Lehrer/innenbildes feststellen (Altrichter & Feyrerer, 2005, S. 33). Auch Ebel befindet, dass die Digitalisierung nicht automatisch zu einer Veränderung der Lernkultur führe: „Oft werden gewohnte Verfahren, Instrumente, Methoden lediglich digitalisiert, d.h. der Unterricht ändert sich nicht, ist z.B. weiterhin lehrerzentriert, nur jetzt mit digitalen Medien“ (Ebel, 2013).

Dichanz und Ernst haben sich mit Angeboten zu E-Learning aus lernpsychologischer Sicht auseinandergesetzt. Ihr Resümee ist, „dass sich die meisten Angebote auf die Organisation und Verteilung von Containerwissen beziehen, das in relativ einfachen Paketen auf elektronischem Wege an verschiedene Adressaten geliefert werden soll“ (Dichanz & Ernst, 2001, S. 7). Wie dann das Lernen passiere, werde fast nie thematisiert.

Allerdings tragen die neuen Medien in sich einen Aufforderungscharakter, der traditionelle Lehrformen in Frage stellt, sie bewirken nicht ursächlich Veränderungen, aber unterstützen solche (Eickelmann, 2010, S. 68; Schelhowe, 2007, S. 107). Im Umkehrschluss müsste das bedeuten, dass Lehrende mit einem konstruktivistischen Grundverständnis des Lernens verstärkt digitale Medien einsetzen. Ob dieser Umkehrschluss zulässig ist, soll Teil der Untersuchung sein.

Weiters lassen sich in der wissenschaftlichen Literatur Versuche finden, eine Korrelation zwischen Programmarchitektur und Lerntheorien herzustellen (Papert, 1996; Reuter, 2008, S. 21; Weighardt, 2003, S. 64). Das erstellte Kompetenzmodell steht in Abhängigkeit zu lerntheoretischen Konzepten. Wie ausgeführt, wurde versucht, eine Äquidistanz zu den Lerntheorien einzuhalten. Das Interesse, konstruktivistische Ansätze im Unterricht zu fördern, kommt vielmehr daher, eine gewisse Ausgewogenheit der lerntheoretischen Fundierung anstreben zu wollen. Tatsächlich dominiert nach wie vor ein Unterricht, der dem

Konstruktivismus nicht sehr nahesteht. Das hessische Kultusministerium hat die Ergebnisse der Schulinspektionen in einer Studie zusammengefasst, darin heißt es zu den gewählten Lehrformen: „Der lehrkräftezentrierte Frontalunterricht ist mit einer relativen Häufigkeit von 33,4 % die am häufigsten vorgefundene Sozial- und Arbeitsform im Unterricht der inspizierten Schulen. Auch Einzelarbeit ist eine sehr verbreitete Arbeitsform, sie wurde in etwa einem Viertel der Unterrichtsausschnitte beobachtet“ (Nieder, Frühauf & Schmitt, 2011, S. 86). Die Autorinnen kommen zu dem Schluss: „Besonders hervorzuheben ist aber, dass individuelle Zugänge zum Kenntnis- und Kompetenzerwerb den Schülerinnen und Schülern nur in Ansätzen ermöglicht werden“ (Nieder et al., 2011, S. 132). Breitinger sieht die Ursache für eine mangelnde Akzeptanz von offenen Lernformen folgendermaßen: „[I]m Grunde fürchten viele Lehrer offene Lernformen, weil sie dann nicht mehr der Herr der Lage sind“ (Breitinger, 2000, S. 52).

Dem vorgestellten Modell TPCK kann ein Konzept von Gerald Knezek, Rhonda Christensen und Ricky Fluke übergeordnet werden, das *Will, Skill, Tool - Modell*. Zu den Bedingungen für den Einsatz von digitalen Medien im Unterricht lassen sich drei Faktoren ausmachen: die Einstellung der Lehrenden, die nötigen Kompetenzen sowie ein ausreichendes Vorhandensein von digitalen Medien (Knezek, Christensen & Fluke, 2003). TPCK fällt hier insgesamt unter den Faktor Kompetenzen, die lehrtheoretische Sichtweise lässt sich den Einstellungen des Lehrenden zuordnen, sehr häufig wird unter *Will* aber primär die positive Einstellung der Lehrenden zu IKT verstanden (Knezek et al., 2003, S. 5; Prasse, 2012, S. 39). Doreen Prasse betont hierbei die Unvollständigkeit des Modells, weil es die subjektive Wahrnehmung und Bewertung ausklammert (Prasse, 2012,

S.39). Dennoch könnten mit diesem Modell 90 % der Varianz des Grades der ICT-Integration im Unterricht erklärt werden (Petko, 2012a, S. 29).

Die Wechselwirkungen zwischen der grundsätzlichen lerntheoretischen Intention und dem Einsatz von digitalen Medien sind zu überprüfen. Lernsoftware wird nach diesem Ansatz nicht von vornherein einer Lerntheorie zugeordnet. Zur Erstellung des Fragenkatalogs wird bei dem Abschnitt zur Lerntheorie auf bereits getestete Fragenkataloge zurückgegriffen (Lipowsky et al., 2002). Ausgehend von diesem Zugang lässt sich die erste Hypothese der Arbeit formulieren.

Hypothese 1: Wenn Lehrende entsprechend konstruktivistischen Lerntheorien den Unterricht gestalten, dann setzen sie häufiger digitale Medien im Unterricht ein.

6.3 Anwendungskennntnisse

Die Medienkompetenz der Lehrenden in Zusammenhang mit digitalen Medien ist in Österreich breit gestreut, befindet das Kompetenzzentrum Internetgesellschaft (2012, S. 41). Das Anwendungswissen sei durchaus solide, allerdings sind nur wenige Lehrer/innen mit dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht ausreichend vertraut (Kompetenzzentrum Internetgesellschaft, 2012, S. 41). „Die Schüler selbst beurteilen die IKT-Kompetenzen der Lehrer wohl auch aus diesem Grund eher skeptisch“ (Kompetenzzentrum Internetgesellschaft, 2012, S. 41). Die Anwendungskennntnisse wurden oft im Selbststudium und durch die Verwendung von digitalen Medien in der Freizeit angeeignet. Die folgende Abbildung unterstreicht diese Tatsache, österreichische Lehrer/innen besuchen weniger institutionelle IKT-Fortbildungen als der EU-Durchschnitt.

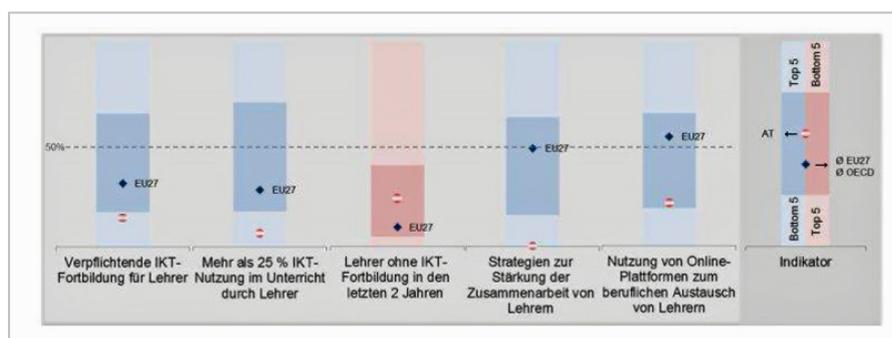


Abbildung 13: IKT-Fortbildung der österreichischen Lehrer/innen im EU-Vergleich (Quelle: Kompetenzzentrum Internetgesellschaft, 2012)

Die Kompetenz, das Internet zu nutzen, ist demzufolge oft ein Ergebnis von eigenem Engagement der Lehrperson und eher bei Lehrpersonen hoch, die die unverbindliche Übung Informatik unterrichten. Zu Fragen der Didaktik beim Einsatz digitaler Medien im Unterricht ist der Wunsch nach Fortbildung insbesondere bei älteren Lehrern und Lehrerinnen besonders hoch, diese meinen hier die größten Defizite zu haben (Kompetenzzentrum Internetgesellschaft, 2012, S. 42). Daraus lässt sich folgern, dass die Aussage Reussers zutreffend ist: „So steht denn als Aufgabe einer berufsbezogenen, im Grunde genommen jedoch lebenslangen Medienbildung von Pädagoginnen und Lehrerbildnern weniger die technische Aneignung neuer ICT, sondern deren kulturelle Assimilation im Dienste der Teilhabe an der modernen Gesellschaft im Raum“ (Reusser, 2003, S. 177). Dabei wies Frank Ingenkamp bereits 1984 auf die Notwendigkeit der Auseinandersetzung mit Mikrocomputern hin: „So gerechtfertigt es erscheint, daß in der Schule nicht nur lesen, schreiben und rechnen gelernt wird, sondern auch Programmieren [...], umso deutlicher müssen auch die Gefahren der hereinbrechenden Informationsfluten, die eher eine umfassende Bildung behindern, und des zunehmenden Maschinendenkens, das schöpferische

Intelligenz nicht mehr aufkommen lässt, thematisiert werden“ (Ingenkamp, 1984, S. 174).

Sehr oft begegnet man bei Diskussionen in Arbeitsgruppen zur Lehrendenausbildung und -fortbildung Aussagen wie jenen, dass die Anwendungskompetenzen im Umgang mit neuen Medien der Lehrenden dringend gefördert werden sollten, weil diese dann auch vermehrt digitale Medien im Unterricht einsetzen würden. Es handelt sich dabei um Aussagen wie auch diese von Hebecker: „Es ist in der Tat ein offenes Geheimnis, dass insbesondere Pädagogen zu der breiten Mehrheit ohne nennenswerten Zugang zu den neuen Informations- und Kommunikationsmedien gehören und damit vorerst Teil des Problems und nicht einen Teil der erzieherischen Lösung darstellen“ (Hebecker, 1998). So wird allgemein ein Zusammenhang zwischen Anwendungskompetenzen und der Häufigkeit der Nutzung im Unterricht vermutet: „Ob und in welcher Form Neue Medien im eigenen Fachunterricht Verwendung finden, scheint aber davon abhängig zu sein, wie vertraut die Lehrer/innen in ihrem Alltag mit Computer und Internet sind“ (Grasmück, Büttner & Vollmeyer, 2010, S. 274). Diese Korrelation ist aber nicht zwingend, denkbar wäre auch, dass Lehrende in Ermangelung didaktischer Fähigkeiten seltener digitale Medien im Unterricht einsetzen, dann wäre nicht Fort- und Weiterbildung zu Computer Literacy gefragt, sondern eine „Kultivierung des Lernens unter qualifizierter Nutzung der neuen Medien als geistige Werkzeuge – und dies vor dem Hintergrund eines sich wandelnden Begriffs von Lernen, Schule und Unterricht“ (Reusser, 2003, S. 177), wie Reusser es fordert. Oder im Gegenteil wäre auch denkbar, dass Lehrende digitale Medien auch trotz fehlender Anwendungskennntnisse für ihren Unterricht nutzen.

Das Ausmaß der Berücksichtigung von Anwendungskompetenzen im Modell TPCK-A ist unmittelbar davon abhängig, welche Abhängigkeiten zwischen Anwendungskennnissen und der Intensität der Nutzung bestehen – daher lautet die zu untersuchende Hypothese 2a: Der Umfang des Einsatzes von digitalen Medien im Unterricht ist direkt proportional zu den Anwendungskennnissen der Lehrenden.

Informatische Kenntnisse im engeren Sinne (Schauer, 2010, S. 15) finden in Österreich wie auch in anderen europäischen Ländern wenig Beachtung im Unterricht, wenngleich Informatik eine große Bedeutung in der Wettbewerbsfähigkeit der Nationen hat: „For a nation or a group of nations to compete in the race for technology innovation, the general population must in addition to digital literacy understand the basics of the underlying discipline, *informatics*“ (Informatics Europe & ACM Europe Working Group, 2013, S. 9). Informatik sei aber ein wesentlicher Faktor, um technologische Innovation zu ermöglichen, und ein Schlüssel für die Zukunft der europäischen Wirtschaft (Informatics Europe & ACM Europe Working Group, 2013, S. 3). Obwohl die Forderung nach mehr und besserem Informatikunterricht präsent ist, verliert im Gegensatz dazu gleichzeitig Informatik in der Schule an Einfluss und Bedeutung (Diethelm, 2012; Graf, 2013; Schmundt, 2013). Die Situation in Bezug auf den Informatikunterricht in Europa ist ernüchternd: „In fact, informatics education has retreated in most European curricula since pioneering efforts in the 1970s and 1980s“ (Informatics Europe & ACM Europe Working Group, 2013, S. 15). Die Ursache dafür könnte mangelndes Wissen der Lehrkräfte sein, und diesen möglichen Zusammenhang gilt es zu untersuchen. Hypothese 2b: Die Kenntnisse

im Bereich des informatischen Wissens im engeren Sinne sind im Vergleich zu den anderen Anwendungskennnissen unterdurchschnittlich.

Der Bereich der kompetenten Nutzung von Social-Web-Plattformen ist ein relativ neues Kompetenzfeld, dem in der Schule noch wenig Bedeutung beigemessen wird (unter anderem Wampfler, 2013, S. 124). Auch hier liegt die Vermutung nahe, dass das an mangelnden Fachkenntnissen der Lehrkräfte liegt. Hypothese 2c: Die Kenntnisse im Umgang mit Social-Web-Plattformen sind im Vergleich zu den anderen Anwendungskennnissen unterdurchschnittlich.

6.4 Die Vernetzung am Schulstandort

Schule ist mehr als die Summe von Lehrer/innenqualifikationen: „Eine gute Kooperation und Kommunikation im Lehrerkollegium wird allgemein als wünschenswert angesehen“ (Janke, 2006, S. 75). Dementsprechend betont auch Böhm: „Empirische Studien zeigen, dass die Zusammenarbeit ein wichtiges Merkmal ‚guter Schulen‘ ist“ (Böhm, 2003, S. 9). Klafki kommt in seinen Untersuchungen ebenfalls zu dem Schluss: „Gute Schulen weisen meistens einen ausgeprägten Grad von Kommunikation und Kooperation im Gesamtkollegium und in Teilgruppen auf, und das Gegenteil ist fast durchgehend eines der Charakteristika schlechter Schulen“ (Klafki, 1994, S. 8).

Lehrende müssen auch im Bereich der digitalen Medien neben fachlichen und fachdidaktischen Kenntnissen in Zukunft weitere Kenntnisse besitzen: „Sie werden Teamfähigkeit und Kooperationsbereitschaft besitzen müssen, um einen Beitrag zur Erprobung neuer Formen des Lernens und damit zusammenhängender Prozesse von Schulentwicklung zu leisten“ (Magenheim,

2001, S. 3). Dazu gehören auch Kompetenzen im Bereich des informatischen Wissens, damit diese in kreative Lernszenarien eingebettet werden können.

Das Netzwerk eLSA (eLearning im Schulalltag) vereint Schulen mit Erfahrungen im Bereich des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht in Österreich. Das Projekt eLSA wurde initiiert vom Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur und setzt den Fokus auf die Sekundarstufe I: „eLSA Schools have an innovative reputation (seen by school partners, such as parents, school environment) and schools' equipment is always up to date and there is a certain interest in a functioning structure“ (Hawle & Lehner, 2011, S. 4). Immer wieder wird dabei von den Initiatorinnen und Initiatoren propagiert, dass die „Vernetzung innerhalb der Schulen, Vernetzung über Schulen hinweg, Vernetzung über Bundesländer hinweg, Vernetzung zwischen Hauptschulen und AHS, Vernetzung der FachkollegInnen, der DirektorInnen, der eLSA-SchulkoordinatorInnen“ (Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur, 2007) von wesentlicher Bedeutung für die Qualität des Unterrichts mit digitalen Medien sei. Auch im Länderbericht des European Schoolnet wird darauf hingewiesen: „eLSA supports collaboration in teams among teachers and strengthens students' ability to study under their own responsibility“ (Hawle & Lehner, 2011, S. 4)

Trifft diese Aussage zu, so bestätigt das die Entscheidung, den Katalog des Kompetenzmodells um Kompetenzen zur Nutzung digitaler Medien zur Kommunikation zu erweitern. Dazu zählen die Bereitschaft, die Vermittlung der genannten Kompetenzen am Schulstandort zu koordinieren, sowie die Kommunikation und der Austausch am Schulstandort, in schulstandortübergreifenden Netzwerken, mit der Fachcommunity und der

wissenschaftlichen Forschung. Ob die Intensität des Austausches an der Schule nicht nur die Schule zu einer guten Schule macht, sondern tatsächlich auch einen Einfluss auf die Kompetenzen der Lehrenden im Umgang mit neuen Medien hat, wäre zu untersuchen.

Hypothese 3: Wenn an Schulen die Kooperation zwischen den Lehrenden ausgeprägter ist, so haben diese Schulen Lehrende, die häufiger digitale Medien im Unterricht einsetzen.

6.5 Der Einfluss des Alters der Lehrenden

Marc Prensky prägte den Begriff der Digital Natives – einer Generation, die im Gegensatz zu den Digital Immigrants bereits mit digitalen Medien aufgewachsen ist und diese intensiv nutzt: „Today’s students [...] represent the first generations to grow up with this new technology. They have spent their entire lives surrounded by and using computers, videogames, digital music players, video cams, cell phones, and all the other toys and tools of the digital age“ (Prensky, 2001, S. 23). Ähnlich wie Prensky vertritt auch Don Tapscott die These, dass eine neue Generation heranwächst, deren Sozialisationsraum verstärkt durch neue Medien geprägt ist. Die Heranwachsenden werden zu Expertinnen und Experten im Bereich der neuen Technologien und die Rollenverteilung zwischen Lehrenden und Lernenden kehrt sich um:

“The people, companies, and nations which succeed in the new economy will be those who listen to their children. We can listen to their views of the world. We can learn from their effortless mastery and applications of new tools. By listening and responding to their frustrations of being denied adequate tools and support, we can envision and enact the new partnerships required for a new age” (Tapscott, 2009, S. 13).

Wenn sich Vertreter/innen dieser Generation für das Studium eines pädagogischen Berufes entscheiden, sollten sie auch dementsprechende Anwendungskennnisse in der Nutzung digitaler Medien bereits mitbringen und diese müssten nicht mehr in einem Curriculum berücksichtigt werden. Gleichzeitig gälte es aber, der Generation der erfahrenen Lehrenden Angebote zur Schulung und Festigung ihrer Kompetenz in der Verwendung digitaler Medien zu machen. Ältere Lehrer/innen hätten folglich weniger Kenntnisse im Umgang mit digitalen Medien, so formulierte Bruhns 1997: „Vielen Lehrkräften über 50 erscheint oft schon das Entern eines Textverarbeitungsprogramms so gewagt wie das Knacken eines Tresors“ (Bruhns, 1997, S. 52). Diese Unkenntnis führe zu Unsicherheit und Abwehrhaltungen: „Es verwundert also kaum, wenn sich Pädagogen aus Angst vor den Medien, die sie selbst nicht beherrschen, hinter wertkonservativen Parolen, biederem Bildungsbürgertum und trotziger Technikfeindlichkeit verstecken“ (Hebecker, 1998). Die persönliche Erfahrung von Lehrveranstaltungen in der Ausbildung und Fortbildung an der Pädagogischen Hochschule führt zu einem anderen Bild: Studenten und Studentinnen sind keineswegs kompetenter im Umgang mit digitalen Medien, der Unterschied zu Lehrenden mit langjähriger Erfahrung besteht eher darin, dass die Studierenden weniger Scheu und größere Entdeckungslust in Zusammenhang mit digitalen Werkzeugen haben. Diese persönliche Erfahrung soll im Rahmen der empirischen Studie beforscht werden. Daher lautet Hypothese 4a: Es besteht kein signifikanter altersspezifischer Unterschied im Bereich der Anwendungskennnisse. Und in Ergänzung dazu Hypothese 4b: Die

Bedenken hinsichtlich der Benutzung von digitalen Medien steigen mit dem Alter signifikant an.

Die genannten Hypothesen sollen mit Hilfe eines Fragebogens überprüft werden. Bevor die Konstruktion dieses Fragebogens im nächsten Kapitel erläutert wird, werde ich hier versuchen, weitere Untersuchungen zu den digitalen Kompetenzen der Lehrenden an Schulen in anderen Ländern vorzustellen, um eine Einordnung dieses Projektes zu ermöglichen.

6.6 Das Projekt eLEMÉR

Für Österreich gibt es keine aktuellen Daten, die – basierend auf einer Selbsteinschätzung der Lehrenden – einen Überblick über den Kompetenzstand bei der Nutzung digitaler Medien bieten würden. Ähnliche Initiativen bestehen aber bereits in anderen Ländern.

Bei einem Projekt des Hungarian Institute for Educational Research and Development – eLEMÉR – wurde ein Selbsteinschätzungssystem zusammengestellt, allerdings fehlt hier ein (veröffentlichtes) Kompetenzmodell für Lehrende, auf dem diese Selbsteinschätzung basiert (Hungarian Institute for Educational Research and Development, 2011). Es wird betont, dass dieses Selbsteinschätzungswerkzeug Bezug auf unterschiedliche pädagogische Bereiche nimmt: „The self-evaluation tool offers an overview of how ICT is incorporated into the different areas of pedagogical work and helps the schools in their self-development by offering technology-related solutions“ (Hungarian Institute for Educational Research and Development, 2011).

eLEMÉR besteht aus zwei Fragebogensets, eines für Schüler/innen, ein weiteres für Lehrer/innen. Für die Schüler/innen wurden insgesamt 58 Items

zusammengestellt, diese zielen auf die eigenen Kompetenzen, auf die Infrastruktur an der Schule, die Verwendung von digitalen Medien im Unterricht, aber auch auf die Einschätzung der Kompetenzen der Lehrenden. Der Fragebogen für Lehrer/innen ist mit 109 Elementen auf 13 Seiten wesentlich umfangreicher, die Items wurden in die vier Abschnitte Lernende und Lernen, Lehrende und Lehren, organisatorische Aspekte und Infrastruktur gegliedert (Hungarian Institute for Educational Research and Development, 2011). Dieser Selbsteinschätzungstest wurde erstmals 2011 durchgeführt, dementsprechend liegen bereits Ergebnisse der Erhebung vor. Da die Resultate der Untersuchung im Wesentlichen Rückschlüsse auf die Situation an der Schule und nicht auf die Kompetenzen einzelner Lehrpersonen geben sollen, ist es hier schwer bis kaum möglich einen Bezug zu den Untersuchungsergebnissen dieser Studie herzustellen. Einzelne Fragebogenitems und Teilkonstrukte können verknüpft werden, allerdings nicht die Fragenkategorien. Dennoch werden die Daten der Skala TPCK herangezogen werden, um die Ergebnisse in Beziehung zu den Daten der Skala *Teachers and Teaching* des Hungarian Institute for Educational Research and Development stellen zu können.

6.7 Die Untersuchung SITES

Die International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) hat im Jahr 2006 die Untersuchung SITES durchgeführt. SITES (Second Information Technology in Education Study) ist eine umfangreiche Studie, die den Fokus darauf gesetzt hat, was im Unterricht passiert und wie IKT genutzt wird (Carstens et al., 2009, S. 12). Um diesem Anspruch gerecht zu werden,

wurden insgesamt vier Fragebögen entwickelt, die Erhebung wurde in 22 Ländern beziehungsweise Regionen durchgeführt (Carstens et al., 2009, S. 14).

Als zentrales Element der Untersuchung wurde die Lehr- und Lernpraxis in der Sekundarstufe angesehen, dementsprechend wurde der Fragebogen für Lehrende gestaltet: „The core component of the teacher questionnaire was designed to collect information about these practices as well as to identify the system factors associated with different approaches and ICT use“ (Carstens et al., 2009, S. 29). Diese Studie hatte unter anderem den Zusammenhang zwischen der Lehrpraxis und der Nutzung von IKT als Untersuchungsgegenstand: „An important purpose of SITES has been to investigate the characteristics of teachers’ pedagogical practices and ICT use, as well as how these are related“ (Carstens et al., 2009, S. 29).

Zur Darstellung dieses Themas wurden bei SITES vier Statements in Zusammenhang zu Lehren und Lernen gestellt. Die Fragebogendarstellung mit dem doppelten Auswahlblock sieht folgendermaßen aus:

14. In your teaching of the target class in this school year:
 (a) How often do you conduct the following?
 (b) Do you use ICT for these activities?
 Please mark only one choice for each of the two parts in each row.

	(a) How often do you conduct the following?				(b) ICT used?	
	1 Never	2 Sometimes	3 Often	4 Nearly always	1 No	2 Yes
A Present information/demonstrations and/or give class instructions ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B Provide remedial or enrichment instruction to individual students and/or small groups of students ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C Help/advise students in exploratory and inquiry activities ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abbildung 14: Ausschnitt aus dem Lehrendenfragebogen SITES mit den beiden zu beantwortenden Teilen der Frage 14 (Quelle: Carstens et al., 2009, S. 34)

Der gesamte Fragebogen für Lehrende der Untersuchung SITES umfasst insgesamt 43 Items, die sich auf 314 Variablen beziehen, die Elemente wurden in acht Kategorien gegliedert: „(I) target class; (II) curriculum goals; (III) teacher practices; (IV) student practices; (V) learning resources and technology infrastructure; (VI) impact of ICT use; (VII) demographic information about teachers and the schools in which they worked; and (VIII) one specific teaching experience that used ICT (international option)“ (Carstens et al., 2009, S. 35). Insbesondere die Ergebnisse zu den Fragen der Kategorie III sind als Referenzpunkt für die eigene Studie von Bedeutung.

Neben diesen beiden Studien habe ich auch den Fragebogen zur Selbsteinschätzung der National Association of Advisers for Computers in Education (NAACE), welche ihren Sitz in Nottingham hat, studiert. Das Ziel des Fragebogens der NAACE ist es, Schulen bei ihrem Entwicklungsprozess bei der Nutzung digitaler Medien zu unterstützen. Der Fragebogen ist sowohl in Papierform als auch online verfügbar, allerdings ist die Onlineversion kostenpflichtig (Naace, 2014). Der überaus umfangreiche Fragebogen beschreibt bei jeder Frage vier Alternativen ausführlich. Da die Kategorien dieses Selbsteinschätzungsfragebogens zwar viele Bereiche umfassen, wie zum Beispiel Fragen zur Schulleitung und IKT, zu den IKT-Kenntnissen der Schüler/innen, zum Lehrplan und zu den Ressourcen, aber keine der Kategorien explizit auf die Kompetenzen der Lehrenden bezogen ist, wurde diese Untersuchung als Vergleichsmöglichkeit für die eigenen Ergebnisse nicht weiter berücksichtigt. Schulübergreifende Ergebnisse waren auch auf Nachfrage nicht verfügbar.

6.8 Zusammenfassung

Vielfach wird behauptet, dass ein zeitgemäßes Lernsetting auch digitale Medien zu berücksichtigen habe. Mit der Forderung nach zeitgemäßen Lernarrangements an den Schulen zu einer lernseitigen Orientierung des Unterrichts würde damit aber gleichzeitig der Einsatz digitaler Medien in der Schule gefordert. Das wiederum bedeutet, dass zur Gestaltung von Lernsettings mit digitalen Medien Lehrende kompetent sein müssten, sowohl in der Verwendung als auch in der didaktischen Implementation digitaler Medien.

Der erste Schritt zu einem dahingehenden Kompetenzmodell war, Klarheit in der Verwendung der Begriffe zu schaffen. Hier gilt es insbesondere auf die Bedeutungsunterschiede und die damit zusammenhängende Diskussion einzugehen, um eine stabile Grundlage für ein Kompetenzmodell zu bilden.

Im Anschluss daran bestand die Notwendigkeit, die Sinnhaftigkeit des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht zu begründen. Es wurden zu diesem Zweck mehrere Legitimationsansätze erarbeitet. Für die Grundlegung der weiteren Arbeit war es nötig, sich mit dem Kompetenzbegriff auseinanderzusetzen, der im deutschsprachigen Raum nicht verwechslungsfrei definiert ist.

Dann galt es weiters zu klären, was denn zeitgemäße Lehr-Lern-Settings sind. Neben den bekannten Lerntheorien wie Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus wurden auch Modelle wie der Konnektivismus, der Ko-Konstruktivismus und neurodidaktische Modelle berücksichtigt.

In Österreich fehlt bislang ein Modell, das die Kompetenzen der Lehrenden im Umgang mit digitalen Medien theoretisch fundiert beschreibt. Ebenso wenig sind aktuelle Daten vorhanden, die, basierend auf einer Selbsteinschätzung der Lehrenden, einen Überblick über den aktuellen Wissensstand bieten würden.

Daher wurden verschiedene internationale Rahmenmodelle zu den Kompetenzen Lehrender im Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien vorgestellt und geprüft. Unter anderem aufgrund der Praxistauglichkeit wurde TPCK nach Koehler und Mishra als Grundlage für das zu erarbeitende Kompetenzmodell ausgewählt.

Aufgabe des letzten Abschnittes war es, die einzelnen Hypothesen der Abhandlung herzuleiten und den aktuellen wissenschaftlichen Forschungsstand darzustellen, aufbauend auf die Erarbeitung in den vorangegangenen Kapiteln. Die Wechselwirkung zwischen der Nutzung digitaler Medien und der lehrtheoretischen Grundüberzeugung ist der wesentliche Ausgangspunkt der in der Folge dargestellten quantitativen Erhebung. Aber auch die Hypothesen in Zusammenhang mit dem Alter der Lehrenden, der Vernetzung am Schulstandort, den Anwendungskennnissen der Lehrpersonen wie auch bereichsspezifische Kompetenzen sollen mit Hilfe der Erhebung geprüft werden. Kapitel 7 wird sich folglich der Erläuterung des Untersuchungsaufbaus und der Darstellung der Ergebnisse widmen.

Empirischer Teil

7. Empirische Untersuchung

„Bildung ist kein Arsenal, sondern ein Horizont.“
Hans Blumental

Ein wesentlicher Teil dieser Arbeit ist das empirisch-analytische Forschungsprojekt. Zur Beantwortung der Forschungsfragen wird eine quantitative schriftliche Befragung verwendet. Im folgenden Kapitel werden die Erhebungsmethode, die Datenerhebung, die Auswertungsmethodik sowie die Ergebnisse der Erhebung vorgestellt.

7.1 Forschungsdesign

„Wissenschaftlichkeit beruht auf systematischer Zielgerichtetheit *und* Theorie“ (Atteslander, 2003, S. 123). Diese Aussage von Peter Atteslander ist der Ausgangspunkt für die Frage nach dem Forschungsdesign. Die empirische Sozialforschung verwendet in der Mehrheit aller Untersuchungen eine Befragung als Methode der Datenerhebung. Diese Befragung kann mündlich, telefonisch, schriftlich oder auch online geplant werden. Allen diesen Formen ist jedoch gemeinsam, dass die gestellten Fragen zum Ziel haben, Antworten zu den zugrundeliegenden Hypothesen zu finden, die Fragen sind instrumentalisiert (Atteslander, 2003, S. 123). Ziel der Forschung ist es, die in Kapitel 6 aufgestellten Hypothesen zu bestätigen oder zu widerlegen. Mit allen Lehrenden an den Neuen Mittelschulen, an eLSA-Schulen und den Pädagogischen Hochschulen steht eine große Grundgesamtheit für eine Befragung zur Verfügung. Es war folglich notwendig, Überlegungen anzustellen, wie das Forschungsdesign gestaltet

werden konnte, sodass dieser großen Anzahl an potentiellen Befragungsteilnehmern und Befragungsteilnehmerinnen am ehesten entsprochen werden kann. Die folgende Abbildung versucht eine vereinfachte Gesamtdarstellung des Forschungsablaufes wiederzugeben.

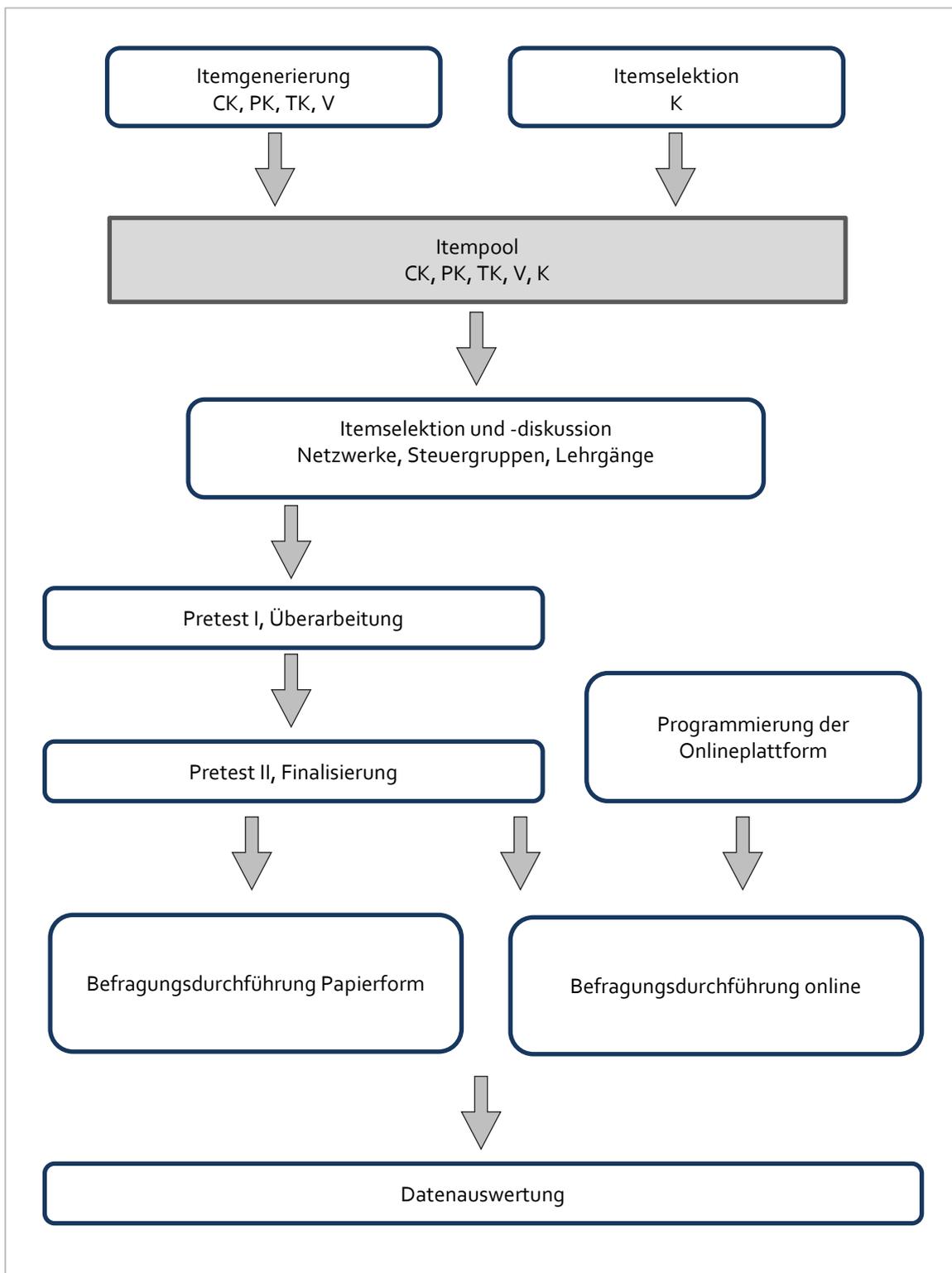


Abbildung 15: Empirisches Forschungsdesign

7.1.1 Forschungsmethode

In diesem Zusammenhang stellt sich zuerst die Frage, ob das Ziel der Hypothesenüberprüfung eher mit einer quantitativen oder einer qualitativen Forschungsmethode erreicht werden kann. Für die Beantwortung der Hypothesen ist aufgrund deren Konstruktion eine Befragung einer Beobachtung oder Inhaltsanalyse vorzuziehen (Schnell, Hill & Esser, 2011, S. 314). Die Auswahl der Methode der Befragung hat allerdings auch einen anderen Grund, wie auch Schnell, Hill und Esser verdeutlichen: „[Es] kann eine solche Entscheidung fallen, weil eine Befragung mit einem standardisierten Fragebogen als einzige Möglichkeit zur Erlangung verallgemeinerbarer und valider Daten gesehen wird“ (Schnell et al., 2011, S. 314). Der anonymen schriftlichen Befragung werden einige Vorteile zugestanden: Interviewfehler werden vermieden, die Antworten seien realistischer, überlegter, die Konzentration sei höher und die Zusage der Anonymität sei glaubwürdiger (Schnell et al., 2011, S. 359). Eine Sekundäranalyse, insbesondere zur Überprüfung der Hypothese zu den Wechselwirkungen zwischen der Nutzung digitaler Medien und dem lehrtheoretischen Hintergrund, wäre denkbar gewesen, wurde allerdings aufgrund des Umfangs der Teilnahme an der Befragung undurchführbar, der zusätzliche Erkenntnisgewinn hätte sich vermutlich im Rahmen gehalten (siehe auch Schnell et al., 2011, S. 358). Aus forschungsökonomischer Sicht fiel daher die Wahl auf die quantitative Forschungsmethode der schriftlichen Befragung mit Hilfe eines Fragebogens.

7.1.2 Fragebogengestaltung

Nach dieser Entscheidung für eine quantitative Forschungsmethode sind in der Folge Entscheidungen über den Aufbau des Fragebogens und die Anlage der Studie zu treffen. Im Gegensatz zu anderen Studien ist es hier nicht das Ziel, den

Effekt eines bestimmten Settings zu erforschen. Es handelt sich also um keine Längsschnittuntersuchung mit einer Vortestung, einem Treatment und einem Test nach der Intervention und einer Kontrollgruppe. Vielmehr werden die Hypothesen aufgrund von Vergleichen innerhalb der Gruppe der Befragungsteilnehmer/innen überprüft. Es handelt sich daher um eine einmalige Befragung. Alternativen zur gewählten Methode wären zur Beantwortung der gestellten Forschungsfragen nicht zielführend, die Forschungsfragen zielen nicht auf eine Intervention.

7.1.3 Gestaltung der Items

In weiterer Folge gilt es drittens zu klären, ob ich für die Befragung eher offene, halboffene oder geschlossene Fragen verwenden sollte. Geschlossene Fragen haben den Vorteil, dass sie sowohl bei der Beantwortung als auch bei der Auswertung schneller abgearbeitet werden können (Porst, 2009, S. 52; Schnell et al., 2011, S. 346). Diese Form der Fragen hat allerdings auch den Nachteil, dass Befragungsteilnehmer/innen sich nicht in den vorgegebenen Kategorien wiederfinden können und daher ungewöhnliche Antwortmethoden vorziehen oder die Frage gar nicht beantworten (Porst, 2009, S. 53). Offene Fragen haben hingegen den Vorteil, dass die Teilnehmer/innen die Antwort frei formulieren können, diese Form der Frage verlangt allerdings einen höheren Zeitaufwand und auch die Auswertung ist umfangreicher (Porst, 2009, S. 55). So gäbe es noch die Alternative der halboffenen Frage: „Eine halboffene Frage bietet sich immer dann an, wenn das tatsächliche Universum möglicher Antworten auf eine Frage zwar gut abgeschätzt (geschlossene Frage), aber nicht definitiv bestimmt werden kann (offene Frage)“ (Porst, 2009, S. 57). Unter Abwägung der Vor- und Nachteile

der einzelnen Frageformen habe ich mich letztlich für geschlossene Fragen entschieden. Der leitende Grund dafür war, dass ich versuchte, eine möglichst große Menge an Personen dazu zu bewegen, an der Befragung teilzunehmen, und daher auf Zeitökonomie beim Ausfüllen der Fragebögen achtete. Die geschlossenen Fragen wurden so formuliert, dass möglichst das gesamte Spektrum an Antwortmöglichkeiten auch tatsächlich abgebildet wurde. Ich folge damit dem Ratschlag von Porst: „Verwenden Sie geschlossene Fragen immer dann, wenn Sie das Universum der Antworten *sicher kennen* und es aus einer *bestimmten* und *bestimmbaren Menge* besteht [...] und wenn es – ganz pragmatisch – *schnell* gehen soll“ (Porst, 2009, S. 64). Zur Ergänzung und zur Ermöglichung persönlicher Anmerkungen wurde am Ende des Fragebogens zusätzlich noch eine offene Frage angefügt.

7.1.4 Skalenformat

Viertens galt es zu entscheiden, ob die Beschriftung der einzelnen Items mit einer Ordinal-, einer Nominal-, einer Ratio- oder einer Intervallskala erfolgen sollte. Hier fiel die Entscheidung eindeutig zugunsten einer Intervallskala.

Diese Intervallskala erhielt eine Beschriftung an den Endpunkten. Damit wird am Fragebogen verdeutlicht, dass die Skalenpunkte gleichabständig intendiert sind (Porst, 2009, S. 73). Die endpunktbenannte Skala wurde bevorzugt, weil hier nur die beiden Endpunkte zu verbalisieren waren und dadurch Missverständnisse reduziert werden konnten. Weiters kommt dazu, „dass endpunktbenannte Skalen ausnahmslos als intervallskaliert gelten können, was durchaus im Interesse des Auswerters ist, und dass Befragungspersonen auch gut mit dieser Art von Skala arbeiten können [...]“ (Porst, 2009, S. 80).

Die Frage, ob Ratingskalen als intervallskaliert interpretiert und ausgewertet werden können, wird in der Fachwelt kontrovers diskutiert. Es stellt sich die Frage, ob eine detaillierte Instruktion und eine sorgfältige Konstruktion der Skala ein intervallskaliertes Urteil der Untersuchungsteilnehmer/innen garantieren können (Bortz & Döring, 2006, S. 181). Wäre das nicht der Fall, so könnten Daten aus Untersuchungen mit Ratingskalen nicht mit parametrischen Verfahren ausgewertet werden. Bortz und Döring weisen in diesem Zusammenhang auf einen weit verbreiteten Irrtum hin. Die Behauptung, dass parametrische Verfahren intervallskalierte Daten voraussetzen, ist nicht korrekt, die mathematischen Voraussetzungen der Verfahren beziehen sich nicht auf die Skaleneigenschaften (Bortz & Döring, 2006, S. 181). Zweitens gibt es empirische Nachweise, dass – obwohl Ratingskalen nie exakt intervallskaliert interpretiert werden – die parametrische Auswertung der Daten dennoch aussagekräftig und praktikabel ist (Baker, Hardyck & Petrinovich, 1966; zitiert nach Bortz & Döring, 2006, S. 182). Schließlich folgern Bortz und Döring: „Solange die Forschung mit Ratingskalen zu sinnvollen Ergebnissen kommt, die sich in der Praxis bewähren, besteht nur wenig Veranlassung, an der Richtigkeit der impliziten messtheoretischen Hypothesen zu zweifeln“ (Bortz & Döring, 2006, S. 182). Mit Verweis auf diese Festlegung durch Bortz und Döring werden in dieser Studie auch parametrische Verfahren zur Auswertung der Daten, die aus der Befragung mit Hilfe von Ratingskalen gewonnen wurden, eingesetzt.

7.1.5 Skalenpunkte

Somit stellt sich fünftens die Frage, wie viele Skalenpunkte verwendet werden sollen. Porst empfiehlt zwischen fünf und neun Skalenpunkten, es bleibt zu

klären, ob man eine gerade oder ungerade Zahl von Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung stellen soll (Bortz & Döring, 2006, S. 177; Porst, 2009, S. 85). Mit einer mittleren Option bei einer ungeraden Zahl an Optionen besteht das Risiko, „dass sie vermehrt als ‚Fluchtkategorie‘ genutzt wird“ (Porst, 2009, S. 81) aufgrund von Entscheidungsunwilligkeit oder Meinungslosigkeit. Bei geraden Skalen werden die Teilnehmer/innen zu einer Entscheidung gezwungen und so „nimmt man ihnen die Chance, sich bewusst und gezielt in die mittlere Position einzuordnen“ (Porst, 2009, S. 82) und sie geben daher eine eigentlich inadäquate Antwort. Da es sich bei den Befragungsteilnehmern und Befragungsteilnehmerinnen ausschließlich um Lehrer/innen handelte und das – diesem Personenkreis sehr stark verinnerlichte – fünfstufige Bewertungsschema durchbrochen werden sollte, entschied ich mich letztlich für eine sechsstufige Skala.

Entsprechend den beiden Itemkategorien wurden die Endpunkte dieser sechsstufigen Skala benannt und in zwei Gruppen geteilt: Gruppe 1 (trifft überhaupt nicht zu ↔ trifft völlig zu) und Gruppe 2 (nie ↔ sehr häufig).

Zur Unterscheidung der Alterskohorten stand eine Frage nach dem Alter oder aber eine nach den Jahren an Unterrichtserfahrung zur Auswahl. Da die Unterrichtserfahrung in diesem Zusammenhang relevanter erschien und vermutlich auch glaubwürdiger ausgefüllt wurde, wurde nach den Jahren an Unterrichtserfahrung gefragt. Nun galt es noch, die notwendigen demografischen Fragen (Unterrichtserfahrung, Geschlecht) bei der Befragung einzufügen. Entsprechend der Empfehlung von Rolf Porst wurden diese an das Ende des Fragebogens gesetzt (Porst, 2009, S. 143).

7.1.6 Form der Durchführung der Befragung

Sechstens und letztens standen die beiden Optionen Papierform des Fragebogens oder Zugang über eine Onlineplattform zur Befragung zur Auswahl. Onlinebefragungen können grundsätzlich per Mailversand oder über eine Webplattform durchgeführt werden. In den letzten Jahren nahmen die Befragungen über das Internet sehr stark zu, die Ursachen dafür sehen Schnell, Hill und Esser darin, dass diese schneller durchführbar sind, keine Interviewer/innen nötig sind, dass die erhobenen Daten nicht erfasst werden müssen, in den niedrigen Befragungskosten und der Möglichkeit, Audio- und Videosequenzen in die Befragung relativ einfach einzubauen (Schnell et al., 2011, S. 377). Thielsch und Weltzin betonen einen weiteren Vorteil, indem sie die Ergebnisse zahlreicher Autorinnen und Autoren zusammenfassen: „Im Vergleich zu Offlinestudien werden für Online-Untersuchungen vergleichbare oder sogar bessere Datenqualitäten festgestellt, unter anderem bedingt durch ehrlicheres Antwortverhalten, geringere Effekte sozialer Erwünschtheit, hohe empfundene Anonymität, höhere ökologische Validität und höhere Stichprobenvarianz“ (Thielsch & Weltzin, 2012, S. 110).

Onlinebefragungen haben allerdings auch Nachteile. Hier sind vor allem die Schwierigkeit der Stichprobenziehung wie auch die der mangelnden Kooperation der Teilnehmer/innen zu nennen (Schnell et al., 2011, S. 385). Aufgrund dieser Nachteile wurden bei der vorliegenden Studie mehrere Maßnahmen getroffen. Zum einen wird der Hauptteil der Befragung mit einem Onlinefragebogen durchgeführt, gleichzeitig auch ein Papierfragebogen verwendet. Die Daten der an der Onlineumfrage per Selbstselektion Teilnehmenden werden mit jenen einer Zufallsstichprobe verglichen. Damit die Kooperation der potentiellen

Befragungsteilnehmer/innen gegeben ist, wurde die Onlinebefragung so konstruiert, dass die Teilnehmer/innen selbst einen Mehrwert in der Teilnahme an der Befragung sehen. Diese Konstruktion wird in Abschnitt 7.2.6 ausführlicher erläutert.

7.2 Erhebungsmethode und Datenerhebung

Zur Überprüfung der Forschungshypothesen kommt entsprechend den vorangegangenen Ausführungen ein standardisierter Fragebogen zum Einsatz, der die Bereiche technologisches pädagogisches Inhaltswissen des Modells TPCCK, Vernetzung und Items zum lehrtheoretischen Hintergrund umfasst. Die Statements zu diesen Segmenten werden auf einer endpunktbenannten sechsstufigen numerischen Ratingskala beantwortet. Diese geschlossenen Items der quantitativen Erhebung werden ergänzt um Fragen nach Dienstdauer, Geschlecht und eine offene Frage.

7.2.1 Operationalisierung

Die Operationalisierung der Items zu den Bereichen von Content Knowledge, Pedagogical Knowledge, Technological Knowledge und Vernetzung erfolgte in mehreren Schritten. In einem ersten Schritt wurden Fragen, die den Kompetenzen des Referenzmodells und somit dem Bereich Content Knowledge entsprechen, entworfen. In einem weiteren Schritt wurden kollaborativ Items zu den Segmenten Technological Knowledge und Pedagogical Knowledge von der NMS-E-Learning-Steuergruppe erstellt. Diese Items wurden mehreren österreichweiten Arbeitsgruppen zur Diskussion vorgelegt. Die Ergebnisse dieser

Diskussionen fanden Eingang in den Itemkatalog und dieser wurde in überarbeiteter Form wiederum den Gruppen gegeben.

Bei der Formulierung der Items wurden Porsts zehn Gebote der Fragenformulierung berücksichtigt:

- „1. Du sollst einfache, unzweideutige Begriffe verwenden, die von allen Befragten in gleicher Weise verstanden werden!
2. Du sollst lange und komplexe Fragen vermeiden!
3. Du sollst hypothetische Fragen vermeiden!
4. Du sollst doppelte Stimuli und Verneinungen vermeiden!
5. Du sollst Unterstellungen und suggestive Fragen vermeiden!
6. Du sollst Fragen vermeiden, die auf Informationen abzielen, über die viele Befragte mutmaßlich nicht verfügen!
7. Du sollst Fragen mit eindeutigem zeitlichen Bezug verwenden!
8. Du sollst Antwortkategorien verwenden, die erschöpfend und disjunkt (überschneidungsfrei) sind!
9. Du sollst sicherstellen, daß der Kontext einer Frage sich nicht auf deren Beantwortung auswirkt!
10. Du sollst unklare Begriffe definieren!“ (Porst, 2000, S. 2).

Um dem Ziel der eindeutigen Fragen näherzukommen, wurde der Fragebogen unterschiedlichen Gruppen von Lehrenden vorgelegt und mehrfach überarbeitet.

Als Grundlage für die Items zur lerntheoretischen Ausrichtung wurde der am Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung und an der Universität Zürich entwickelte Lehrerfragebogen zur Erfassung von unterrichts-, selbst- und schul Umweltbezogenen Kognitionen benutzt. Aus dem Teilbereich des konstruktivistischen Verständnisses wurden jene Items ausgewählt, die nicht explizit auf den Mathematikunterricht abzielen. Die Verwendung dieser Items hat den Vorteil, dass diese auf ihre Reliabilität hin überprüft sind (Gärtner, 2007, S. 123; Lipowsky et al., 2002).

Diese geschlossenen Items wurden wie angeführt zur Überprüfung der Hypothesen um eine Frage nach der Anzahl der Jahre als Unterrichtender und eine nach dem Geschlecht ergänzt. Um den Teilnehmerinnen und Teilnehmern zu ermöglichen, auch ihnen wichtige Punkte verschriftlichen zu können, wurde abschließend eine allgemeine offene Frage hinzugefügt. Der endgültig verwendete Fragebogen befindet sich im Anhang.

7.2.2 Pretest, Verständlichkeit, Redundanzen und Zeitbedarf

Zur Überprüfung der Verständlichkeit, einer Präzisierung der Fragestellungen, zur Eliminierung von Redundanzen, einer Testung der Skalierung und der internen Konsistenz wurden zwei Pretests durchgeführt. Der erste Pretest wurde mit der Onlineversion des Fragebogens gemacht. 39 Personen haben an dieser Testung teilgenommen. Der zweite Teil des Pretests wurde mit der Papierform und der Onlineversion des Fragebogens durchgeführt, insgesamt haben 130 Personen teilgenommen.

Aufgrund der Rückmeldungen zum ersten Durchgang wurden einige Items umformuliert. Insbesondere die negativ formulierten Items P.2.1, P.2.2 und P.2.3 wurden gewendet (der Fragenkatalog befindet sich im Anhang dieser Arbeit).

Schwierig zu operationalisieren war das Item C.3.8 zu den Kenntnissen zur Nutzung von sozialen Netzwerken. Hier wurde bemängelt, dass ein Lehrender auch kompetent im Umgang mit sozialen Netzwerken sein könnte, auch wenn er nicht selbst aktiv an diesen Netzwerken teilnimmt. Das Item C.3.8 wurde daher folgendermaßen formuliert: „Ich weiß, wie man soziale Netzwerke verantwortungsvoll nutzen kann und kann meine Schüler/innen beraten.“ Das Item zur Auswahl digitaler Medien für den Fachunterricht wurde neu formuliert:

„Ich bin in der Lage, die am besten geeigneten digitalen Materialien für mein Fach auszuwählen.“

Einige Items wurden nach dem ersten Pretest aus dem Fragebogen entfernt. Aufgrund der geringen Aussagekraft, weil die Normalverteilung stark nach rechts verschoben war, wurden folglich die Items „Ich kann Mails mit Dateianhängen versenden“ und „Ich kann Ordner anlegen“ nach der ersten Testung gestrichen. Das Item „Ich gehe im Unterricht auf die Erfahrungen von Mädchen und Burschen im Umgang mit digitalen Medien gleichermaßen ein“ wurde zwar als wichtig betrachtet, konnte allerdings keinem der Bereiche eindeutig zugeordnet werden und verringerte die Reliabilität der Konstrukte deutlich. Die Items „Ich gebe Hausübungen am Computer“ sowie „Ich arbeite mit meinen Schülern/Schülerinnen an E-Portfolios“ wurden von Expertinnen und Experten als nicht repräsentativ angesehen und daher nicht weiter berücksichtigt. Item C.4.1 zum Bereich des informatischen Wissens wurde zur Absicherung der Verständlichkeit um die Items C.4.2 und C.4.3 ergänzt.

Generell war es herausfordernd, die Items zu den Anwendungskompetenzen zum einen verständlich und zum anderen plattformunabhängig zu formulieren. Um die Verständlichkeit sicherzustellen, wurde allen Items eine kurze Erläuterung beigelegt.

Schließlich wurde auch der Zeitbedarf für das Ausfüllen des Fragebogens erhoben. Die Intention war, dass die Teilnehmer/innen für die Bearbeitung der Items insgesamt nicht länger als 10 Minuten benötigen. Diese Vorgabe wurde sowohl für die Onlineversion als auch für die Papierform des Fragebogens generell eingehalten.

7.2.3 *Objektivität*

„Die Qualität eines Tests bzw. Fragebogens lässt sich an drei zentralen Kriterien der Testgüte festmachen: Objektivität, Reliabilität und Validität“ (Bortz & Döring, 2006, S. 195). Bereits im Rahmen der Vortestungen wurden Überlegungen zur Sicherung dieser drei Kriterien angestellt, welche hier dargelegt werden sollen.

Die Objektivität eines Fragebogens ist gegeben, „wenn verschiedene Testanwender bei denselben Personen zu den gleichen Resultaten gelangen, d.h., ein objektiver Test ist vom konkreten Testanwender unabhängig“ (Bortz & Döring, 2006, S. 195).

Bei der Objektivität einer Befragung gilt es, die Auswertungsobjektivität von der Durchführungsobjektivität und der Interpretationsobjektivität zu unterscheiden. Unter Auswertungsobjektivität versteht man die Unabhängigkeit der Auswertung der Rohdaten von der Person des Versuchsleiters (Bortz & Döring, 2006, S. 195). Eine genaue Beschreibung der Auswertungsregeln und -verfahren soll dies sicherstellen, Items mit geschlossenem Antwortformat sind für die Auswertungsobjektivität förderlich (Scherbaum, Rudolf & Bergmann, 2013). Durch die Konstruktion des Fragebogens mit geschlossenen Items ist eine möglichst hohe Auswertungsobjektivität gegeben. Die Auswertungsobjektivität ist generell bei quantitativen Befragungen sehr hoch und benötigt daher hier keine weiteren Überlegungen (Diekmann, 1998, S. 217; Wellenreuther, 2000, S. 279).

Unter Durchführungsobjektivität versteht man, dass die Testergebnisse der Befragungsteilnehmer/innen unabhängig von der Untersuchungsleitung sind (Bortz & Döring, 2006, S. 195). Bühner erläutert das ausführlicher: „Dazu muss

genau definiert sein, wie und unter welchen Bedingungen ein Test, Fragebogen, Interview oder eine Verhaltensbeobachtung durchzuführen ist. Zeitbegrenzung oder Hilfestellung bei der Beantwortung der Fragen müssen vorgegeben sein“ (Bühner, 2011, S. 59).

Um die Durchführungsobjektivität zu gewährleisten, wurden bei der Befragung einige Kriterien unter Bezugnahme auf Scherbaum, Rudolf und Bergmann berücksichtigt: „Erhebungsinstrumente gewähren eine gute Durchführungsobjektivität, wenn ihre Handhabung detailliert und eindeutig beschrieben ist“ (Scherbaum, Rudolf & Bergmann, 2013). Es wurde eine schriftliche Erläuterung des Zieles der Befragung verfasst, welche zur Verfügung gestellt wurde. Somit wurde der Interpretationsspielraum durch mündliche Informationen verringert. Aber auch die Standardisierung von Erklärungen bei Hilfsbedarf wurde berücksichtigt. Bei allen Items wurde ein erläuternder Text bereitgestellt, welcher abrufbar war. Auch dieser war für alle Personen, die an der Befragung teilnahmen, in gleicher Art und Weise zugänglich. Dadurch standen sowohl Testinstruktionen als auch die Erklärung der Items sowohl für die Papierform als auch für die Onlineversion in gleichem Maße zur Verfügung und waren standardisiert.

Die Interpretationsobjektivität beschreiben Bortz und Döring folgendermaßen: „Individuelle Deutungen dürfen in die Interpretation eines Testwertes nicht einfließen“ (Bortz & Döring, 2006, S. 195). Die ausgewerteten Daten werden also personenunabhängig ähnlich interpretiert (Scherbaum, Rudolf & Bergmann, 2013). Da zum einen bei dieser Studie keine Interpretation von einzelnen Befragungsteilnehmerinnen / Befragungsteilnehmern durchgeführt werden und zum anderen auch die Schulgruppenergebnisse untereinander mit den zuvor

festgelegten Normen in Beziehung gesetzt werden, ist die Interpretationsobjektivität gegeben.

7.2.4 Reliabilität

Die Reliabilität einer Befragung steht für die Messgenauigkeit des Messverfahrens. Bortz und Döring beschreiben diese folgendermaßen: „Die Reliabilität ist umso höher, je kleiner der zu einem Messwert X gehörende Fehleranteil E ist“ (Bortz & Döring, 2006, S. 196). Reliabilität steht also für die Genauigkeit eines Messverfahrens, sie besagt nichts über die Richtigkeit der Ergebnisse.

Zur Messung der Reliabilität der Befragung wurde bereits beim Pretest und in der Folge auch bei der Hauptuntersuchung die interne Konsistenz überprüft. Andere Möglichkeiten der Reliabilitätsprüfung wie die Test-Retest-Methode oder die Paralleltestmethode kamen für die Befragung aufgrund deren Konstruktion nicht in Frage. Der Überprüfung der internen Konsistenz mittels Cronbachs Alpha wurde gegenüber der Testhalbierungsmethode der Vorzug gegeben.

Mit Ausnahme des Konstrukts der Vernetzung waren alle Werte für Cronbachs Alpha mit Werten höher als 0,7, entsprechend den Empfehlungen in der Literatur, ausreichend bis hoch (Bortz & Döring, 2006, S. 199; Schnell et al., 2011, S. 153). Bei dem Konstrukt Vernetzung wurde das Item V.2 aus der Auswertung entfernt, dadurch war auch hier der Wert für Cronbachs Alpha höher als 0,7. Im Folgenden führe ich die Werte für Cronbachs Alpha beim Pretest für die einzelnen Konstrukte an.

Skala	Cronbachs Alpha	Anzahl der Items
Content Knowledge	0,904	14
Technological Knowledge	0,732	6
Pedagogical Knowledge	0,752	10
Vernetzung (ohne V.2)	0,708	4
Konstruktivismus	0,780	3

Tabelle 2: Reliabilitätswerte Pretest ($N = 130$)

Die Fragen zur konstruktivistischen Sichtweise stammen aus der Fragenbatterie von Lipowsky et al., und es wurde bereits die Reliabilität bei anderen Befragungen kontrolliert (Lipowsky et al., 2002). Die Überprüfung der Reliabilität der Skala durch Gärtner erbrachte einen Wert von $\alpha = 0,79$ bei sieben Items (Gärtner, 2007, S. 121).

Bei dieser Befragung wurde darauf geachtet, dass durch Beachtung verschiedener Faktoren die Motivation zur Beantwortung des Fragebogens hoch ist. Es sollten möglichst viele Personen zur Teilnahme motiviert werden. Einer dieser Faktoren ist der Umfang der Befragung, der bewusst klein gehalten wurde. Bei Konstrukten mit wenigen Items ist zu beachten, dass auch der Wert für Cronbachs Alpha niedriger ausfällt und folglich Werte zwischen 0,6 und 0,8 akzeptabel sein können (Diekmann, 1998, S. 255). Christian Herr hat diese Werte vorgegeben: „Bei drei bestehenden Indikatoren gilt ein Wert von 0,6 und bei vier bzw. mehr Indikatoren ein Wert von mindestens 0,7 als zulässig“ (Herr, 2007, S. 216). Das einzige Konstrukt mit nur drei Items (Konstruktivismus) ist mit einem Wert von 0,780 deutlich über der Vorgabe. Mit dem Ausschluss der Frage V.2 beim Konstrukt Vernetzung ist auch hier ein ausreichend hoher Wert gegeben.

Mit Hilfe der Überprüfung der internen Konsistenz durch die Berechnung von Cronbachs Alpha konnte folglich die Reliabilität der Befragung sichergestellt werden.

7.2.5 Validität

Die Validität gilt gemeinhin als wichtigstes Testgütekriterium, hohe Objektivität und hohe Reliabilität alleine besagen noch nicht, ob die Befragung auch valide ist. Bortz und Döring führen zu diesem Testgütekriterium aus: „Die Validität eines Tests gibt an, wie gut der Test in der Lage ist, genau das zu messen, was er zu messen vorgibt“ (Bortz & Döring, 2006, S. 200). Schnell et al. definieren Validität wie folgt: „Unter ‚Validität‘ (Gültigkeit eines Messinstruments) versteht man das Ausmaß, in dem das Messinstrument tatsächlich das misst, was es messen sollte. Neben Reliabilität ist Validität das zentrale Gütekriterium einer Messung“ (Schnell et al., 2011, S. 155). Es werden verschiedene Arten der Validität unterschieden: die Inhalts-, die Kriteriums- und die Konstruktvalidität.

Die Inhaltsvalidität gibt an, ob das zu messende Konstrukt durch die Befragung vollinhaltlich abgebildet wird, Inhaltsvalidität ist keine Kenngröße, die numerisch festgelegt werden kann (Scherbaum, Rudolf & Bergmann, 2013). Vielmehr soll bei der Auswahl der Items, die in die Befragung aufgenommen werden, sichergestellt werden, dass die gewählten Items möglichst repräsentativ für das zu messende Konstrukt gewählt wurden. Eine häufig angewendete Methode, um die Inhaltsvalidität sicherzustellen, ist jene des *Expertenratings* (Bühner, 2011, S. 63; Schnell et al., 2011, S. 155). Das übereinstimmende Urteil von zahlreichen Experten zu einzelnen Items über deren Eignung zur Abbildung des jeweiligen Konstrukts weist auf eine hohe Inhaltsvalidität hin. Zur Erstellung

dieses Fragebogens wurde auf ein derartiges Expertenrating zurückgegriffen. Die einzelnen Items wurden der E-Learning-Strategiegruppe der Pädagogischen Hochschulen, der österreichischen eLSA-Bundesländerkoordinationsgruppe, der NMS-E-Learning-Steuergruppe und einer Gruppe von ausgewählten Lehrerinnen und Lehrern vorgelegt und im Rahmen von Tagungen oder Sitzungen diskutiert. Diese Diskussion in den Fachgruppen diente dazu, möglichst repräsentative Items auszuwählen und damit die Inhaltsvalidität zu erhöhen.

Die Kriteriumsvalidität wird überprüft, indem man die Testergebnisse mit einem Kriterium vergleicht, welches nicht Bestandteil des Tests ist: „Die Kriteriumsvalidität ist definiert als Korrelation [...] zwischen den Testwerten und den Kriteriumswerten einer Stichprobe“ (Bortz & Döring, 2006, S. 200). Die Schwierigkeit bei der Festlegung der Kriteriumsvalidität für diese Befragung ist, dass nicht für alle Konstrukte ein adäquates Außenkriterium gefunden werden kann. Beim Konstrukt der lerntheoretischen Orientierung wurde aus diesem Grund auf die überprüfte Fragenbatterie von Lipowsky et al. zurückgegriffen (Gärtner, 2007, S. 123; Lipowsky et al., 2002). Die Ergebnisse der hemmenden Faktoren wurden mit denen zur Computerängstlichkeit aus dem Inventar zur Computerbildung verglichen. Damit wurden die möglichen Prozesse zur Erhöhung der Kriteriumsvalidität erschöpfend durchgeführt.

Die Konstruktvalidität ist von entscheidender Bedeutung für die Qualität einer Befragung. Bortz und Döring beschreiben diese so: „Ein Test ist konstruktvalide, wenn aus dem zu messenden Zielkonstrukt Hypothesen ableitbar sind, die anhand der Testwerte bestätigt werden können“ (Bortz & Döring, 2006, S. 201). Zur Feststellung der Konstruktvalidität werden bei quantitativen

Untersuchungen häufig Faktorenanalysen herangezogen (Schnell et al., 2011, S. 161). Auch für den Pretest zur endgültigen Befragung wurde eine Faktorenanalyse durchgeführt. Aufgrund der Konzeption des Modells TPCK und der Überschneidungen der Bereiche CK, PK und TK ist eine eindeutige Zuweisung einzelner Indikatoren zu einem Bereich weder durchführbar noch sinnvoll, dennoch wurde darauf geachtet, dass keiner der Indikatoren eine große Fehlloadung aufweist und alle dem richtigen Bereich zugeordnet sind. Die Korrelation innerhalb der Konstrukte wurde nach Kaiser-Meyer-Olkin-Maß überprüft. Die Werte dafür befinden sich in folgender Tabelle.

Skala	Maß der Stichprobeneignung nach Kaiser-Meyer-Olkin-Maß
CK	0,846
PK	0,796
TK	0,842

Tabelle 3: Korrelation der Skalen CK, TK und PK beim Pretest (N = 130)

Nach Kaiser gelten alle Werte zwischen 0,8 und 0,9 als recht gut und Werte zwischen 0,7 und 0,8 als mittelmäßig (Kaiser, 1974). Das bedeutet, dass aufgrund des Pretests die Stichprobeneignung nach Kaiser-Meyer-Olkin-Maß für die Skalen CK und PK recht gut und für den Bereich TK mittelmäßig ist. Für die Konstruktvalidität ist es aber wichtig, dass die Konstrukte TPCK und *Konstruktivismus* klar voneinander getrennt sind, daher wurde auch hier eine Faktorenanalyse vorgenommen. Die Fehlloadungen sind mit Werten von -0,131 bis 0,245 bei einer rotierten Komponentenmatrix sehr gering (Schnell et al., 2011,

S. 164). Damit kann davon ausgegangen werden, dass tatsächlich unterschiedliche Dimensionen gemessen werden. Somit sollte die Konstruktvalidität sichergestellt sein.

7.2.6 Durchführung der Befragung

Seitens des Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Kultur gab es finanzielle Unterstützung zur Programmierung der elektronischen Form der Befragung, hier konnte auf ein bereits vorhandenes Tool aus dem Bereich der Qualitätssicherung an Schulen zurückgegriffen werden. Die Webplattform sollte gleichzeitig ein Angebot an die Lehrenden wie an die Schulen sein, den aktuellen Stand an Kenntnissen und Fertigkeiten im Umgang mit digitalen Medien bei den Lehrenden zu ermitteln und daraus Fortbildungsmaßnahmen am Schulstandort oder auch standortübergreifend zu initiieren und zu planen. Der Selbsteinschätzungsfragebogen kann anonym ausgefüllt werden, durch die Erstellung von TANs ist die Zuordnung von Lehrenden an einen Schulstandort gegeben. Durch diesen Primärnutzen für Schulen und Lehrende sollte gewährleistet werden, dass die Teilnahme an der Befragung hoch ist. Gleichzeitig wurde die Papier-Bleistift-Version für die Möglichkeit, den Fragebogen im Rahmen von Konferenzen auszufüllen, zur Verfügung gestellt. Zusätzlich konnten Lehrende an Pädagogischen Hochschulen die Papierform des Fragebogens für Längsschnittuntersuchungen verwenden.

7.2.7 Zielgruppe und Stichprobe

Für die Befragung waren drei Zielgruppen vorgesehen: Lehrende an Neuen Mittelschulen, an eLSA-Schulen und Lehramtsstudierende an Pädagogischen

Hochschulen in Österreich. Im Schuljahr 2012/13 gab es in Österreich 692 Neue Mittelschulen und 183 eLSA-Schulen sowie 14 Pädagogische Hochschulen. An den Neuen Mittelschulen unterrichteten im Schuljahr 2012/13 österreichweit 28 994 Lehrpersonen (Statistik Austria, 2013a). Von den eLSA Schulen waren 79 vom Schultyp Allgemeinbildende Höhere Schulen und somit noch nicht in der Zahl der NMS berücksichtigt; bei einer durchschnittlichen Lehrendenanzahl von etwa 64,5 Personen pro Schule ergibt das in Summe 5093 Lehrende an eLSA-AHS (Statistik Austria, 2013a; Stemmer, 2005). An den Pädagogischen Hochschulen studierten insgesamt 4042 Personen im Studiengang Lehramt für Hauptschulen / Neue Mittelschulen (Statistik Austria, 2013b). Für das – für die Untersuchung relevante – Schuljahr 2013/14 liegen keine Zahlen vor, es kann allerdings davon ausgegangen werden, dass sich für dieses Jahr keine gravierenden Verschiebungen in der Gesamtzahl ereignet haben. Es ergeben sich entsprechend den Daten der Statistik Austria und des Projektes eLSA in Summe 38 129 potentielle Befragungsteilnehmer/innen (Statistik Austria, 2013a).

Die Teilnahme an der Befragung basiert auf Freiwilligkeit, es wurde zuvor keine Stichprobe ausgewählt, die Befragung ist für die gesamte Zielgruppe potentiell durchführbar. Jürgen Friedrichs hat für die Wahl einer Stichprobe im Bereich der empirischen Sozialforschung folgende Anforderungen angeführt: „Die Stichprobe muß ein verkleinertes Abbild der Grundgesamtheit hinsichtlich der Heterogenität der Elemente und hinsichtlich der Repräsentativität der für die Hypothesenprüfung relevanten Variablen sein. Die Einheiten oder Elemente der Stichprobe müssen definiert sein. Die Grundgesamtheit sollte angebbar und empirisch definierbar sein. Das Auswahlverfahren muss angebbar sein und Forderung (1) erfüllen“ (Friedrichs, 1990, S. 125).

Die Grundgesamtheit wurde oben angeführt, es handelt sich um 38 129 Lehrende und Studierende der Sekundarstufe I. Jeder Person der Grundgesamtheit steht die Option offen, an der Befragung teilzunehmen; ob sie daran teilnehmen möchte, liegt in ihrem Ermessen. Das Auswahlverfahren kann folglich als selbstselektive Auswahl angegeben werden, dazu Althoff: „Stichproben durch Selbstselektion zeichnen sich durch die autonome Entscheidung von Seiten der Probanden aus, ob diese an einer Untersuchung teilnehmen oder nicht, ohne dass sie direkt von einem Durchführenden einer Untersuchung (z.B. einem Interviewer oder Kontakter) angesprochen werden“ (Althoff, 1993, S. 40). Bortz und Döring fordern ebenso wie Friedrichs von einer Stichprobe allerdings Repräsentativität: „Um mit Hilfe einer Stichprobenerhebung (anstelle einer Vollerhebung) gültige Aussagen über eine Population treffen zu können, muss die Stichprobe repräsentativ sein, d. h., sie muss in ihrer Zusammensetzung der Population möglichst stark ähneln“ (Bortz & Döring, 2006, S. 397). Bei einer durch Selbstselektion gewonnenen Stichprobe kann die Repräsentativität beeinträchtigt werden (Einwiller, 2003, S. 156; Köhler, 2001, S. 288). Diese Repräsentativitätsproblematik von Onlineerhebungen trifft in erster Linie auf klassische Meinungsforschung zu, bei der Überprüfung kausaler Zusammenhänge, wie es bei dieser Studie der Fall ist, ist sie nach Sabine Einwiller vernachlässigbar (Einwiller, 2003, S. 157). Bei der Überprüfung der Gültigkeit von aus Theorien oder Modellen abgeleiteten Hypothesen ist Repräsentativität weniger wichtig als bei der Schätzung von Populationsparametern: „Die eher geringe Bedeutung der Repräsentativität liegt vor allem darin begründet, dass die Überprüfung der Theorien an verschiedenen Stichproben der Grundgesamtheit durchgeführt werden kann [...]. Wenn eine

Theorie Gültigkeit besitzt, muss sich dies bei jeder Stichprobe erweisen“ (Einwiller, 2003, S. 157).

Peter Hauptmanns sieht die Hauptursache für Stichprobenverzerrungen bei Onlinebefragungen in der Auffindbarkeit des Fragebogens (Hauptmanns, 1999, S. 25). Da die vorliegende Befragung in der Art organisiert war, dass die Informationen nicht über eine Suchmaschine oder Werbemaßnahmen sondern über die Schulnetzwerke verteilt wurden, fällt dieser beeinflussende Aspekt weg. Vogt fasst zu Verzerrungen bei elektronischen Befragungen zusammen, dass „unter dem Gesichtspunkt technisch bedingter Verzerrungen die Datenqualität von elektronischen Befragungen mit der herkömmlicher Erhebungsmethoden vergleichbar ist“ (Vogt, 1999, S. 142).

Die Schlussfolgerung zur Repräsentativitätsproblematik bei WWW-Umfragen von Thomas Köhler lautet: „Eine breitere Streuung von Hinweisen auf eine Untersuchung oder eine gezogene Stichprobe könnten hier die Repräsentativität erhöhen“ (Köhler, 2001, S. 288). Daher wurden bei dieser Untersuchung – obwohl dies durch die oben angeführten Argumente nicht erforderlich gewesen wäre - zusätzlich zur Auswahl per Selbstselektion bei der Studie Schulen per Zufallsprinzip ausgewählt und es wurde an diesen Schulen der Fragebogen von allen Lehrenden ausgefüllt. Die Ergebnisse dieser Zufallsstichprobe wurden mit jenen der Ergebnisse durch Selbstselektion verglichen und so konnte die Repräsentativität der gesamten Befragung abgesichert werden (siehe Abschnitt 7.6.2).

Bei einem vorgegebenen Konfidenzintervall von 5 % und einem Konfidenzlevel von 95 % liegt die Mindestgröße der Stichprobe bei 381 Personen (Bortz & Döring, 2006, S. 420; Ladislaus von Bortkiewicz Lehrstuhl für Statistik der

Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät an der Humboldt-Universität zu Berlin, 2009).

7.2.8 Untersuchungszeitraum

Die Vorarbeiten zur Untersuchung, die Erstellung und Überarbeitung des Fragebogens, die Einrichtung der Webplattform, eine erste Erhebung und der Pretest fanden von September 2012 bis August 2013 statt. Der Haupterhebungszeitraum für die Studie war von September 2013 bis Juli 2014. Die Befragung umfasste insgesamt 40, genauer gesagt – durch die Erweiterung zur Skala CK – 42 Items, die in zwei Gruppen geteilt waren, der maximale Zeitbedarf für die Bewertung der Statements war entsprechend den Beobachtungen bei den Pretests 10 Minuten. Insgesamt haben 6264 Personen an der Befragung teilgenommen, das entspricht 16,4 % der Grundgesamtheit.

7.3 Auswertungsmethodik

Die Daten der Onlineumfrage und des gedruckten Fragebogens wurden mit dem Statistikprogramm SPSS ausgewertet, dabei wurde sowohl auf deskriptive Verfahren (Häufigkeitsverteilungen, Kreuztabellen) als auch auf analytische Verfahren (Korrelationsanalyse zur Hypothesenprüfung) zurückgegriffen. Die Skalen TK, PK, CK, Vernetzung, lehrtheoretische Sichtweise sowie die Merkmale Unterrichtserfahrung und Geschlecht wurden aus den einzelnen Items gebildet, Korrelationsanalysen zu Subskalen zur Präzisierung der Ergebnisse waren ebenfalls vorgesehen.

Im Folgenden soll die Operationalisierung der Hypothesen dargestellt werden. Zur Überprüfung der Hypothese 1 wird der Zusammenhang der beiden Skalen

Konstruktivismus und *pädagogische Kenntnisse* untersucht. Die Skala Konstruktivismus errechnet sich aus dem Mittelwert der Items K.1 bis K.3 (der gesamte Fragenkatalog befindet sich im Anhang). Diese Items entstammen wie erwähnt der Fragenbatterie von Lipowsky et al. (2002). Das Konstrukt pädagogische Kenntnisse setzt sich aus den Items zum PK des Modells TPCK zusammen, es umfasst die Items P.1.1 bis P.2.4.

Zur Überprüfung der Hypothese 2a werden die Ergebnisse der Bereiche CK und PK aus dem Modell TPCK miteinander in Beziehung gesetzt, dies beinhaltet die Items C.1.1 bis C.4.3 sowie P.1.1 bis P.2.4. Hypothese 2b bezieht sich auf die informatischen Kenntnisse der Lehrenden. Zu ihrer Überprüfung werde ich die Korrelation der Anwendungskenntnisse (Items C.1.1 bis C.3.8) mit den informatischen Kenntnissen (Items C.4.1 bis C.4.3) prüfen und die Hypothese annehmen, wenn eine signifikante Differenz besteht. Synonym ist der Vorgang zu den Kenntnissen zum Bereich Social Media, welche in Hypothese 2c aufgenommen wurden. Hier wird die Korrelation des Bereiches CK mit der Frage zum Umgang mit Social Media (C.3.8) untersucht. Hypothese 3 wird angenommen, wenn die Korrelation zwischen dem Konstrukt Vernetzung (bestehend aus den Items V.1 bis V.6) und dem Bereich PK (Items P.1.1 bis P.2.4) signifikant ist.

Die Hypothesen 4a und 4b beziehen sich auf die Unterrichtserfahrung der Befragungsteilnehmer/innen. Zur Überprüfung der Hypothese 4a wird diese mit den Anwendungskenntnissen (C.1.1 bis C.4.3) in Beziehung gesetzt, zur Testung der Hypothese 4b mit den hemmenden Faktoren (P.2.1 bis P.2.4).

7.4 Deskriptive Datenanalyse

Auf Grundlage der vorgestellten Untersuchungsdurchführung soll in diesem Kapitel die deskriptive Darstellung der erhobenen Daten erfolgen. Dabei wird auf die Kennzahlen Mittelwert, Median und Standardabweichung zurückgegriffen. An demografischen Daten wurden die Unterrichtserfahrung und das Geschlecht erhoben. Durch die Zuordnung zu Schulen durch den Zugang mit erzeugten TANS können weiters Aussagen über die Schulart und die angebotenen Schulstufen und auch darüber, ob es sich bei der Befragungsteilnehmenden um Lehrende an einer E-Learning-Schwerpunktschule handelte, getroffen werden.

7.4.1 Geschlecht und Unterrichtserfahrung

Insgesamt haben an der Befragung 6264 Personen teilgenommen. Davon waren 3949 weiblich und 2043 männlich, 272 Personen haben zu dieser optionalen Frage keine Angabe gemacht.

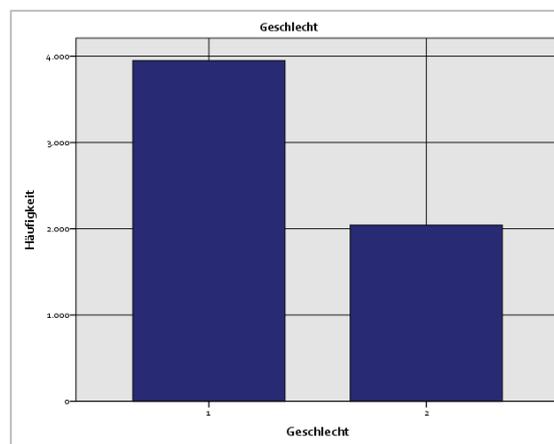


Abbildung 16: Geschlecht der Befragungsteilnehmer/innen

Im Vergleich zur Grundgesamtheit der Lehrenden an der Sekundarstufe I in Österreich sind die Lehrer gegenüber den Lehrerinnen bei der Befragung (32,6 %

der Lehrenden in Österreich sind Lehrer, bei der Befragung 27 %) leicht überrepräsentiert, die Daten spiegeln allerdings dennoch im Wesentlichen die tatsächliche Verteilung der Geschlechter der Lehrenden wider (Statistik Austria, 2013a).

Die Frage nach der Unterrichtserfahrung wurde bei der Erhebung in Zehnjahresschritten erhoben (0-10 Jahre, 11-20 Jahre, 21-30 Jahre, 31-40 Jahre, mehr als 40 Jahre). Hier sieht die Verteilung der Befragungsteilnehmer/innen wie in folgender Abbildung dargestellt aus.

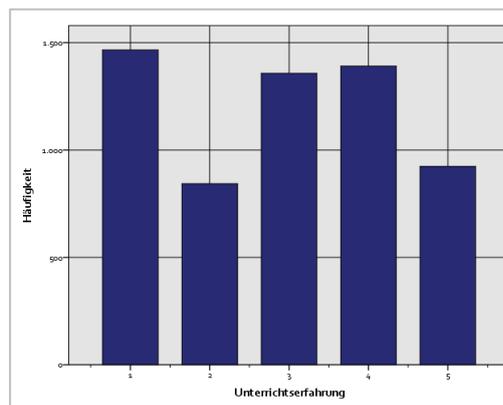


Abbildung 17: Unterrichtserfahrung (1 = 0-10 Jahre; 2 = 11-20 Jahre; 3 = 21-30 Jahre; 4 = 31-40 Jahre; 5 = 41 Jahre und mehr)

Eine Zuordnung zwischen Unterrichtserfahrung und Lebensalter ist schwierig, aber näherungsweise machbar, da es bisher Quereinsteiger/innen in den Lehrberuf in Österreich in nicht signifikanter Höhe gab und eine Unterbrechung der Unterrichtsarbeit meist unter 10 Jahre dauert. Die Alterskohorte 1 umfasst in großen Teilen (exakte Zahlen sind nicht verfügbar, Annäherung anhand von eigenen Aufzeichnungen und Stichproben) Personen mit dem Geburtsjahrgang

1982 und jünger, Alterskohorte 2 Jahrgang 1972 und jünger, Alterskohorte 3 Jahrgang 1962 und jünger und Alterskohorte 4 Jahrgang 1952 und jünger.

Ein Vergleich mit den Zahlen der Statistik Austria zeigt hier deutlich, dass durch die Verwendung der Selbsteinschätzungsfragen an den Pädagogischen Hochschulen die Gruppe der Personen mit 0 bis 10 Jahren Unterrichtserfahrung an der Umfrage in stärkeren Maße teilgenommen hat, als es der Altersverteilung in der Grundgesamtheit entspricht, die übrigen Altersbereiche aber durchaus in Relation zur Grundgesamtheit vertreten sind (Statistik Austria, 2013a). 283 Personen haben diese optionale Frage nicht beantwortet, die größte Gruppe ist jene mit Lehrenden mit 0 bis 10 Jahren Unterrichtserfahrung.

7.4.2 Schularten und Schulstandorte

Die Verteilung auf die einzelnen Bundesländer der an der Befragung Teilnehmenden, welche mittels generierter TANs die Befragung durchführten, ist in Abbildung 16 dargestellt.

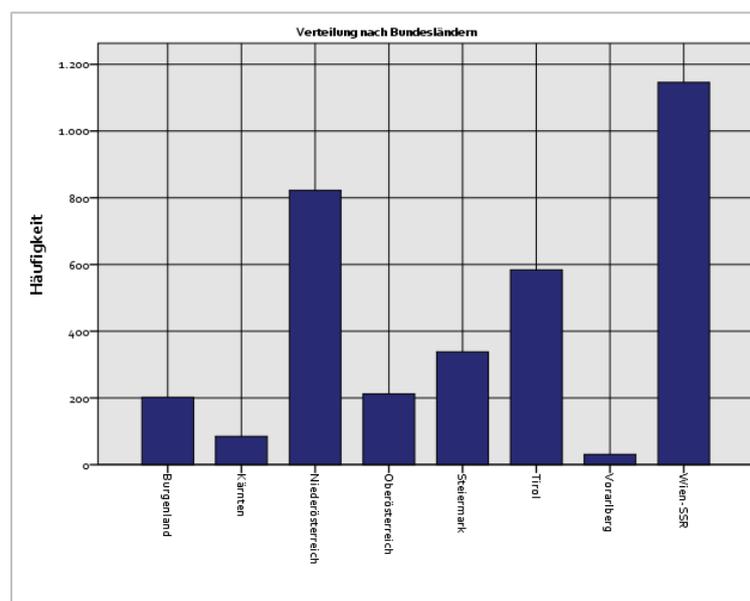


Abbildung 18: Teilnehmer/innen aufgeschlüsselt nach Bundesland

Hier zeigt sich sehr deutlich, dass die drei Bundesländer (Niederösterreich, Wien, Tirol), in denen die Fragen zur Selbsteinschätzung als Teil eines Fortbildungskonzeptes, welches von der jeweiligen Pädagogischen Hochschule sowie dem zuständigen Landesschulrat beziehungsweise Stadtschulrat initiiert wurde, verwendet wurden, eine wesentlich höhere Anzahl an Teilnehmenden hatten.

Von den an der Befragung teilnehmenden Lehrpersonen waren 644 Personen Lehrende an E-Learning-Schwerpunktschulen (eLSA-Schulen), das sind 10,3 % aller an der Befragung teilnehmenden Lehrer/innen, 1257 (20,1 %) waren Lehrende an Neuen Mittelschulen. Von den Pädagogischen Hochschulen nahmen 166 Personen oder 2,7 % an der Befragung teil, von sonstigen Schulen 1353, das entspricht 21,6 %. 2844 Personen füllten die Onlinebefragung ohne Schulzuordnung aus, das entspricht 45,4 % aller Teilnehmer/innen.

Mit Hilfe der Schematisierung der österreichischen Schulkennzahlen lässt sich auch die Verteilung nach Schultyp bestimmen. Demnach nahmen 2 Lehrende an Volksschulen an der Befragung teil, 1879 aus Haupt- und Neuen Mittelschulen, 36 von Allgemeinen Sonderschulen, 11 von Polytechnischen Schulen, 1251 von Allgemeinbildenden Höheren Schulen, 75 von Berufsbildenden Mittleren und Höheren Schulen und 166 von Pädagogischen Hochschulen. Zur besseren Übersichtlichkeit ist die Verteilung über die Schultypen in folgender Tabelle noch einmal zusammengefasst.

Schultyp	Anzahl der Befragungsteilnehmer/innen
Volksschulen	2
Hauptschulen / Neue Mittelschulen	1879
Allgemeine Sonderschulen	36
Polytechnische Schulen	11
Allgemeinbildende Höhere Schulen	1251
Berufsbildende Mittlere und Höhere Schulen	75
Pädagogische Hochschulen	166

Tabelle 4: Schultypen

Diese Zahlen spiegeln deutlich wider, dass die Intention der Untersuchung, den Fokus auf die Sekundarstufe I zu legen, somit erreicht wurde. Die Teilnehmenden von den Hauptschulen und Neuen Mittelschulen sowie den Allgemeinbildenden Höheren Schulen machen 91,4 % der ausgewiesenen Schultypen aus.

7.4.3 Anwendungskennnisse

Die Skala Anwendungskennnisse (CK) ergibt sich aus dem Mittelwert der Items von C.1.1 bis C.4.3. Die Selbsteinschätzung zu den Anwendungskennnissen erbrachte für die Gesamtgruppe einen Mittelwert von 4,55 bei einer Standardabweichung von 1,15. Der Mittelwert zu den Anwendungskennnissen war mit 4,54 (Standardabweichung 1,08) an eLSA-Schulen höher als an den Neuen Mittelschulen mit 4,29 ($SD = 1,21$).

Bei detaillierter Betrachtung der Ergebnisse der einzelnen Items fällt auf, dass Items zur Dateiverwaltung und Ähnlichem am höchsten bewertet wurden. Die Detaillerggebnisse zum Bereich CK sind im folgenden Diagramm dargestellt.

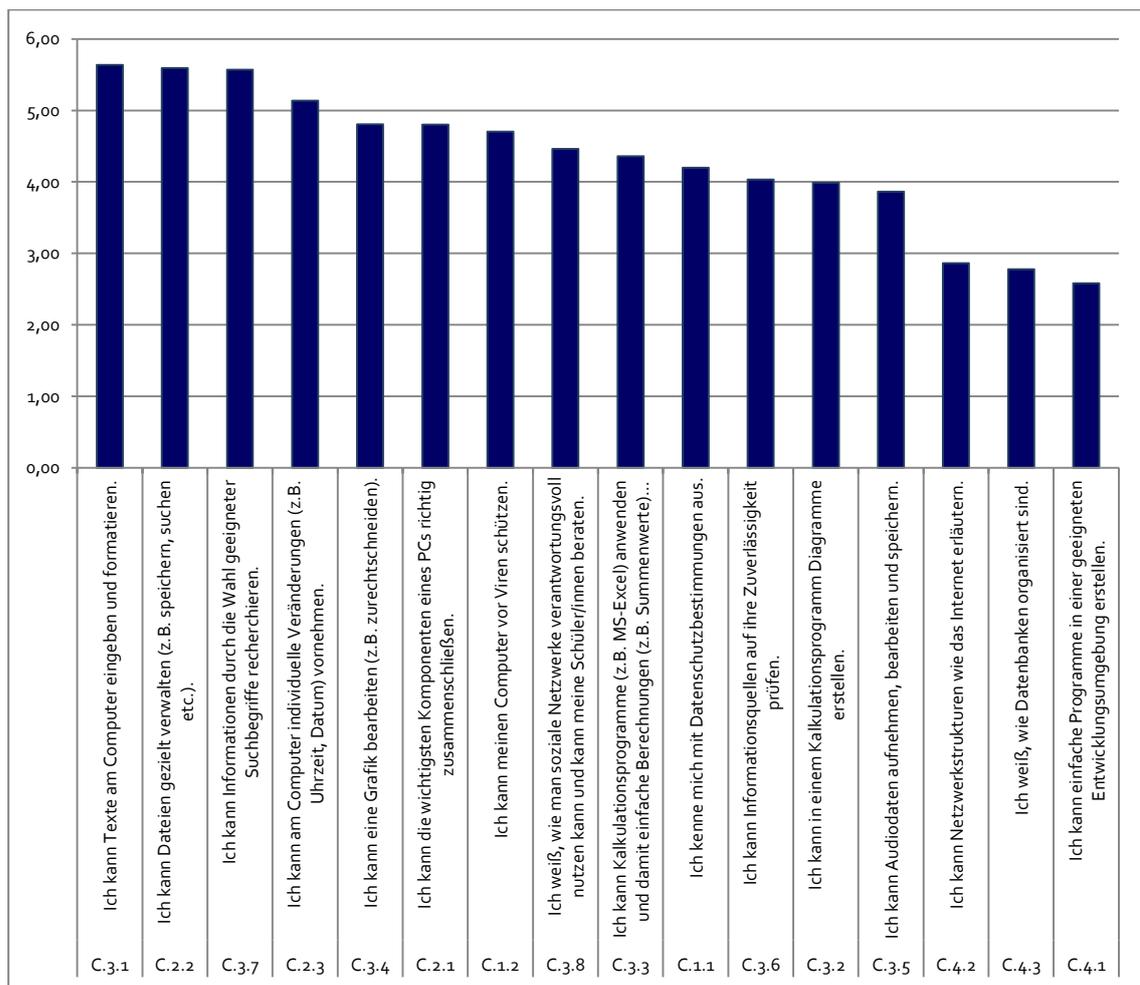


Abbildung 19: Aufstellung der Mittelwerte der Items zu den Anwendungskennnissen

Von den Subskalen zu den Anwendungskennnissen errechnet sich für das Item zum Umgang mit Textverarbeitungssoftware der höchste Mittelwert mit 5,64 (bei einer Standardabweichung von 0,93), für jenes Item zur Erstellung von einfachen Programmen der niedrigste mit 2,58 ($SD = 1,84$).

Die Skala CK setzt sich aus vier Subskalen zusammen, jener Kategorisierung, wie sie dem Kompetenzmodell entspricht. Die Kennzahlen der zugeordneten Items ergeben die folgenden Mittelwerte.

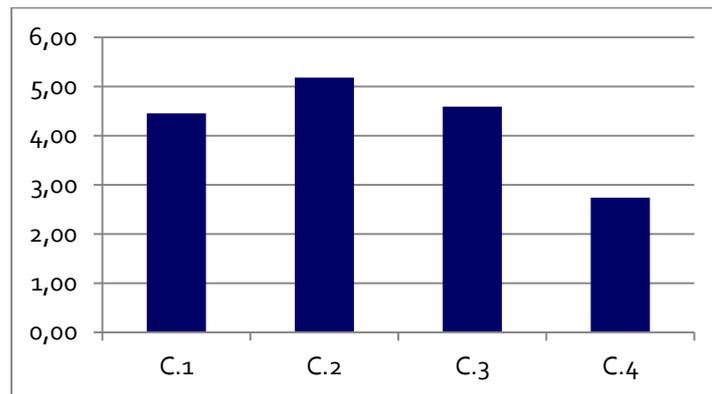


Abbildung 20: Mittelwerte der Subskalen zu CK

Wenig überraschend ist dabei, dass die Selbsteinschätzungsfragen zur Subskala C.4 *Konzepte* mit einem Mittelwert von 2,74 deutlich schlechter bewertet werden als jene der drei anderen Subskalen. Die höchste Bewertung erhalten die Items zur Subskala C.2 *Informatiksysteme* mit einem Mittelwert von 5,18.

7.4.4 Pädagogische Kenntnisse

Der Mittelwert aus allen Antworten der Skala der pädagogischen Kenntnisse (PK), gebildet aus den Items P.1.1 bis P.2.4, liegt bei 3,79 (Standardabweichung 1,23), auch dieser Wert ist bei eLSA-Schulen mit 3,75 ($SD = 1,12$) höher als bei den Neuen Mittelschulen mit 3,6 ($SD = 1,25$). Bei der Analyse der einzelnen Items ist erkennbar, dass Lernplattformen, die Verwendung interaktiver Elemente sowie die Kommunikation mit den Eltern am schlechtesten eingeschätzt werden.

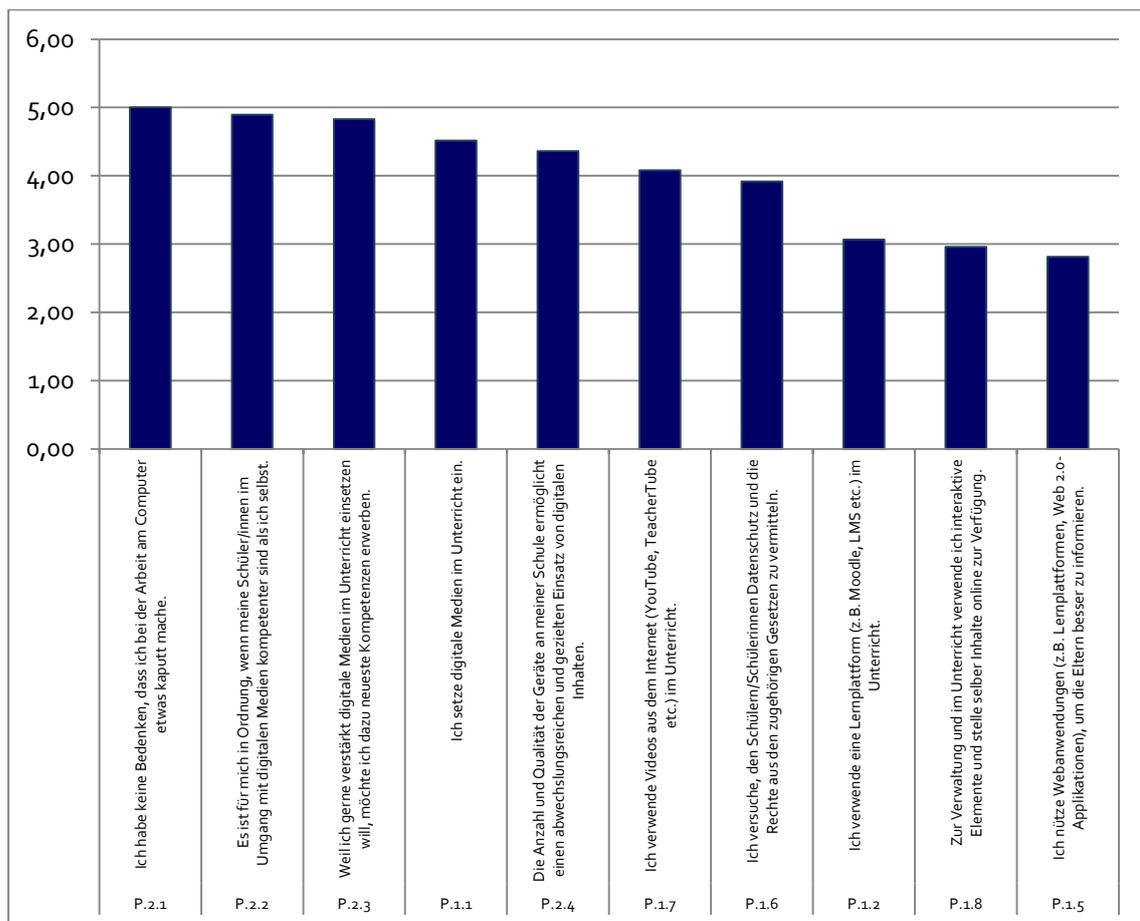


Abbildung 21: Aufstellung der Mittelwerte der Items zu den pädagogischen Kenntnissen

Die Items zur Subskala der Hemmnisse bei der Nutzung digitaler Medien werden mit 4,77 höher bewertet als jene zur Verwendung digitaler Medien im Unterricht ($M = 3,56$) an sich.

7.4.5 Technische Kenntnisse

Die Skala technische Kenntnisse (TK) wurde aus Mittelwerten der Ergebnisse zu den Antworten T.1.1 bis T.2.2 gebildet. Dieser Wert beträgt 4,62 (Standardabweichung 1,04). Im folgenden Diagramm werden die Mittelwerte zu den einzelnen Items dargestellt.

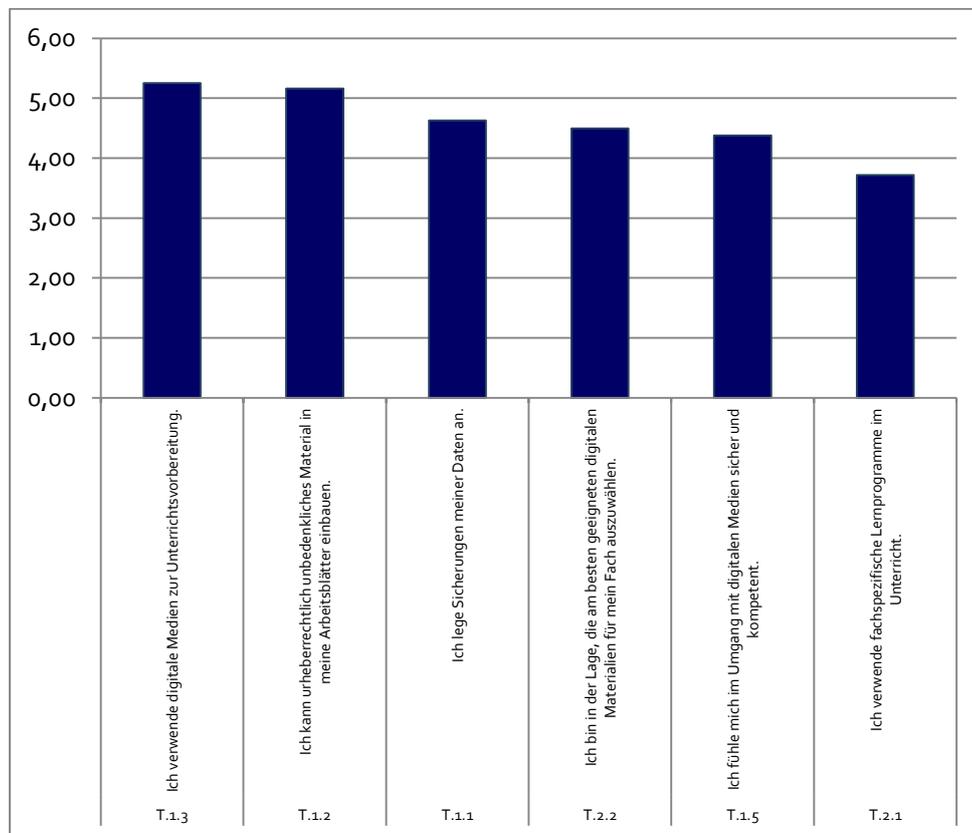


Abbildung 22: Aufstellung der Mittelwerte der Items zu den technischen Kenntnissen

Die beiden Statements zu den Kenntnissen zur Nutzung digitaler Medien im Fach wurden schlechter eingeschätzt als jene zur Nutzung digitaler Medien im Allgemeinen.

7.4.6 Vergleich der Ergebnisse zu CK, PK und TK

Der Mittelwert für die Skala der Anwendungskenntnisse liegt mit 4,55 ($SD= 1,16$), wie auch der Wert für die technischen Kenntnisse mit 4,62 ($SD= 1,04$), höher als jener zu den pädagogischen Kenntnissen mit einem Mittelwert von 3,79 ($SD= 1,23$). Die Werte für PK und CK sind an den eLSA-Schulen höher als an den

Neuen Mittelschulen, jener für TK ist an beiden Schultypen in etwa gleich. Das soll auch das folgende Diagramm darstellen.

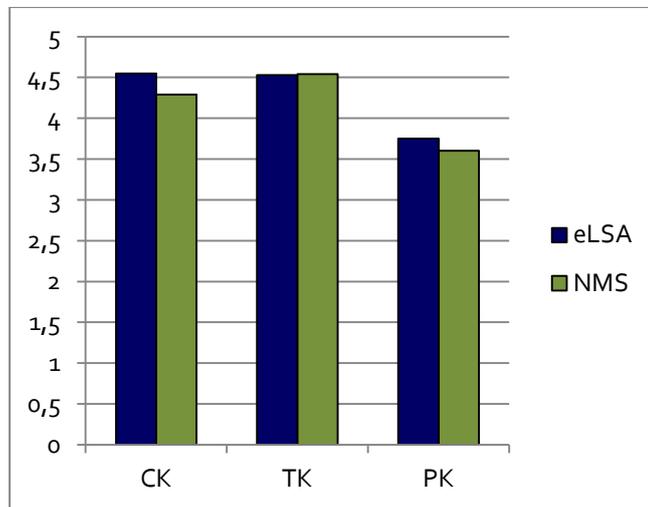


Abbildung 23: Vergleich der Mittelwerte der Bereiche CK, TK und PK an eLSA-Schulen und Neuen Mittelschulen

Beim Vergleich der Verteilungen der in 0,5-Segmenten verteilten Mittelwerte zu den Skalen CK, TK und PK fällt auf, dass bei CK und TK die Verteilung erheblich nach rechts verschoben ist, während das bei PK nicht der Fall ist. Die Anwendungskennnisse und technischen Kenntnisse werden höher eingestuft als die pädagogischen Kenntnisse. Mit Hilfe einer Gegenüberstellung der Verteilungen wird dieser Unterschied deutlich sichtbar.

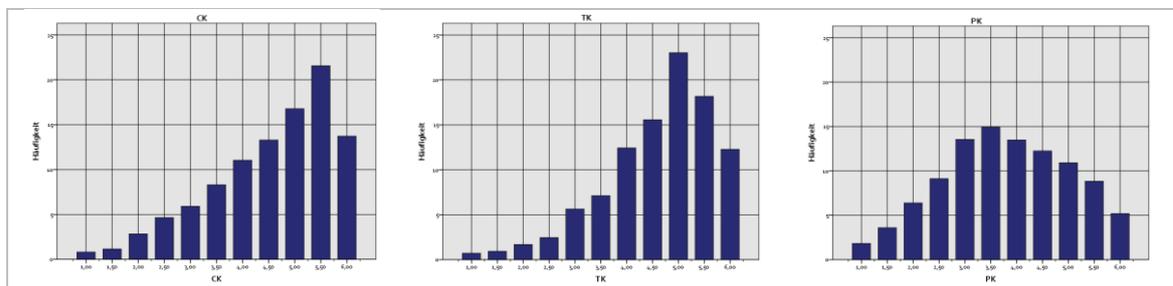


Abbildung 24: Gegenüberstellung der Verteilungen zu CK, TK und PK

Den höchsten Mittelwert bei gleichzeitig geringster Standardabweichung – und auch das ist in dieser Darstellung gut ersichtlich – hat die Skala TK.

7.4.7 TPCK und die Unterrichtserfahrung

Aufgeschlüsselt nach der Unterrichtserfahrung zeigt sich, dass sich die Studierenden und Junglehrer/innen im Bereich der Anwendungskennnisse besser einschätzen als Lehrende mit längerer Unterrichtserfahrung. Diese Einschätzung trifft allerdings nicht auf die pädagogischen Kenntnisse und die technischen Kenntnisse zu. In folgender Tabelle und dem dazugehörigen Diagramm sind die Mittelwerte in Bezug zu den Jahren an Unterrichtserfahrung dargestellt.

	CK	TK	PK
1	4,82	4,70	3,85
2	4,46	4,54	3,68
3	4,54	4,65	3,82
4	4,40	4,58	3,75
5	4,56	4,67	3,89

Tabelle 5: Selbsteinschätzung zu CK, TK und PK im Verhältnis zur Unterrichtserfahrung (1 = 0-10 Jahre; 2 = 11-20 Jahre; 3 = 21-30 Jahre; 4 = 31-40 Jahre; 5 = 41 Jahre und mehr)

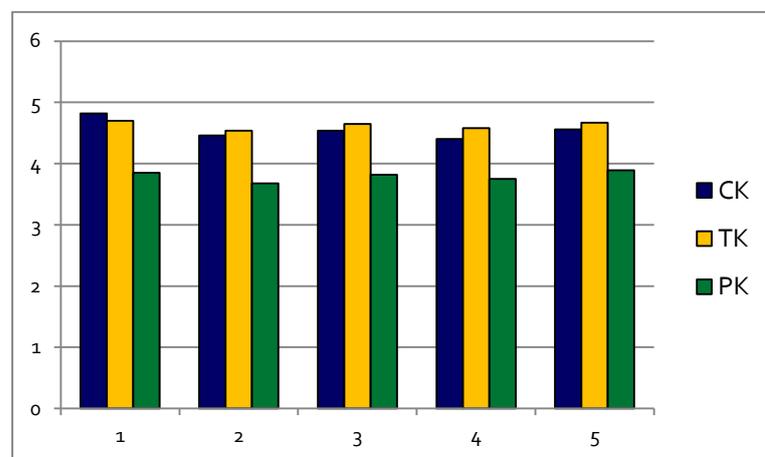


Abbildung 25: Selbsteinschätzung zu CK, TK und PK im Verhältnis zur Unterrichtserfahrung (1 = 0-10 Jahre; 2 = 11-20 Jahre; 3 = 21-30 Jahre; 4 = 31-40 Jahre; 5 = 41 Jahre und mehr)

Der Wert für die Skala CK liegt in der ersten Kohorte mit 4,82 höher als in den anderen vier Kohorten, während umgekehrt jener für PK in der fünften Kohorte mit 3,89 am höchsten ist. TK ist über alle fünf Kohorten hinweg so gut wie gleich hoch. In keiner der Alterskohorten sind die Werte für PK höher als jene von CK oder TK.

7.4.8 Die Subskala Hemmnisse aus PK und der Vergleich mit COMA

Die Items zum Teilkonstrukt P.2 beziehen sich auf tatsächliche oder vermeintliche Hemmnisse bei der Nutzung digitaler Medien und umfassen die Items P.2.1 bis P.2.4. Die Werte ergeben einen Mittelwert von 4,77 bei einer Standardabweichung von 0,94. Am schlechtesten wurde dabei das Item zur Computerausstattung bewertet ($M = 4,36$).

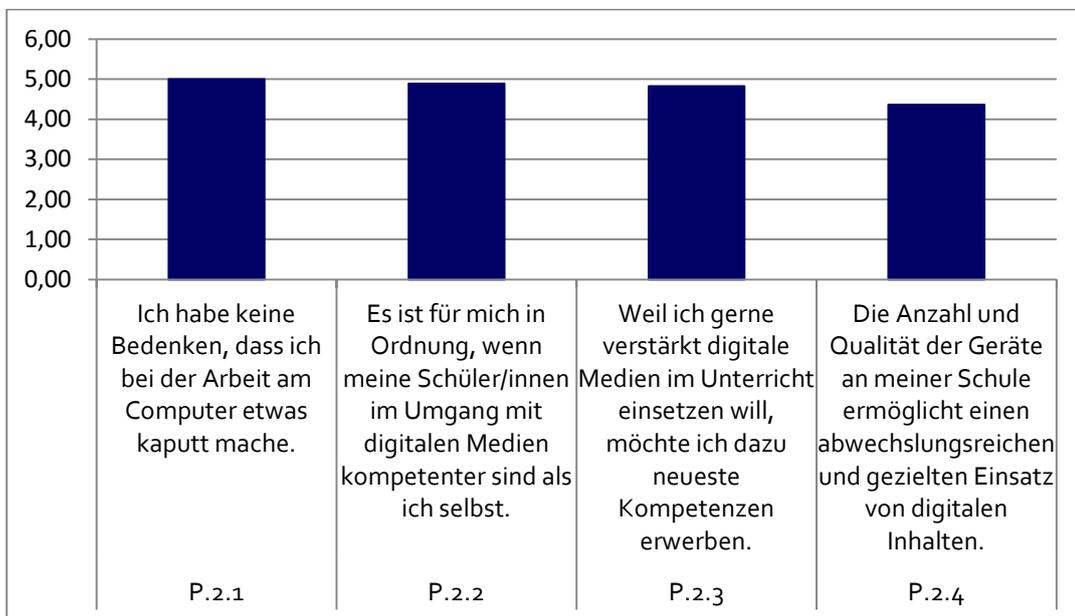


Abbildung 26: Werte der Items zum Teilkonstrukt *Hemmnisse*

Das Fragenset COMA aus INCOBI-R kann hier zu Vergleichszwecken herangezogen werden (Richter et al., 2010). Während bei COMA Items auch negativ formuliert sind, ist das bei diesem Selbsteinschätzungsfragebogen nicht der Fall. Zudem verfügt COMA über eine Skala mit Werten von 0 bis 4, während bei dieser Befragung Werte von 1 bis 6 verwendet wurden. Johannes Zylka wiederum benutzt eine Skala von 1 bis 5. Zu Vergleichszwecken ist folglich eine Neuberechnung vonnöten. Zylka berechnet bei seiner Untersuchung einen Mittelwert für COMA bei Dozierenden von 4,35, für Studierende $M = 3,81$ (Zylka, 2013, S. 95). Das ergäbe auf einer sechsstufigen Skala für Dozierende $M = 5,4$ und für Studierende $M = 4,76$. Auch Regine Bachmaier hat das Fragenset COMA im Rahmen der Evaluation eines tutoriell betreuten Selbstlernangebotes verwendet. Bei 386 Untersuchungspersonen errechnet sie einen Mittelwert von 1,01 ($SD = 0,70$) vor Untersuchungsbeginn. Das ergäbe umgerechnet einen Wert von 2,51 bei einer sechsstufigen Skala.

	<i>N</i>	<i>M</i> (transformiert: sechsstufige Skala)	<i>SD</i> (ursprünglich)
P.2	6264	4,77	0,94
COMA bei Zylka (Studierende)	208	5,43	
COMA bei Zylka (Dozierende)	53	4,76	
COMA bei Bachmaier (vor der Intervention)	386	3,74	0,70

Tabelle 6: Vergleich der Ergebnisse zu COMA und P.2 (Bachmaier, 2011; Zylka, 2013)

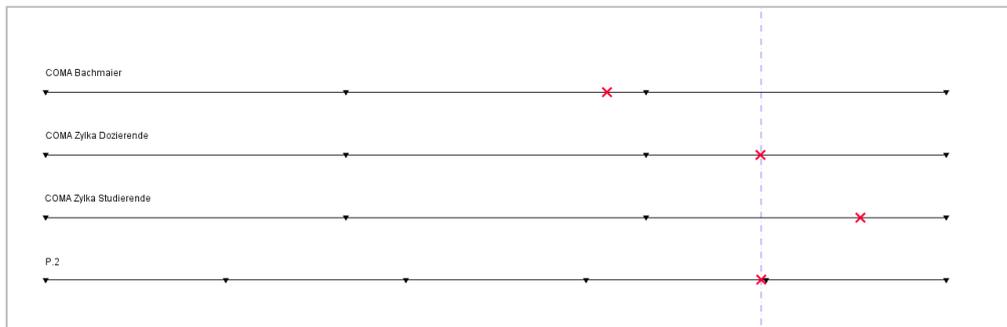


Abbildung 27: Vergleich der Ergebnisse zu COMA und P.2 (Bachmaier, 2011; Zylka, 2013)

Somit sind die Werte für COMA von Zylka bei den Studierenden mit jenen von P.2 ident, die der Dozierenden höher, während bei Bachmaiers Untersuchung der Mittelwert niedriger liegt.

7.4.9 Das Konstrukt TPCK und eLEMÉR

Nimmt man die Ergebnisse von der Untersuchung eLEMÉR des Hungarian Institute for Educational Research and Development zum Vergleich, so ist hier lediglich jener zwischen dem Teilkonstrukt *Teachers and Teaching* des eLEMÉR mit dem Konstrukt TPCK sinnvoll. Die anderen Bereiche der ungarischen Untersuchung bilden verstärkt die technische Ausstattungssituation an der Schule ab.

	Oct 2010	Feb 2011
Registered schools	123	733
Analysed schools	93	367
Country average (values 1-4)	2,57	2,54
Learning	2,49	2,46
Teaching	2,57	2,58
Organisational work	2,52	2,41
Infrastructure	2,75	2,72

Tabelle 7: Ergebnisse von eLEMÉR (Quelle: Hungarian Institute for Educational Research and Development, 2011)

Der Mittelwert für den Bereich *Teachers and Teaching* beträgt bei eLEMÉR $M = 2,57$ (N , SD nicht verfügbar, 733 Schulen) bei einer vierstufigen Skala jener zu TPCK $M = 4,36$ (sechsstufig, $SD = 0,99$) (Hungarian Institute for Educational Research and Development, 2011). Transformiert man den Wert auf eine sechsstufige Skala, ergibt das für $M = 3,86$. Der Mittelwert für das Fragenset *Teachers and Teaching* von eLEMÉR ist somit um 0,5 Punkte niedriger als der Wert für TPCK bei der aktuellen Untersuchung.

Bei Betrachtung der detaillierten Ergebnisse zu den einzelnen Items fällt auf, dass bei eLEMÉR das Statement „Learning materials, schedule, information on attendance and results are available from home for parents, students, teachers“ mit $M = 1,68$ (transformiert 2,52) zu den am schlechtesten bewerteten Items gehört. Ebenso zählt bei der vorliegenden Befragung das Item P.1.5 „Ich nütze Webanwendungen (z.B. Lernplattformen, Web-2.0-Applikationen), um die Eltern besser zu informieren“ mit $M = 2,81$ zu den am niedrigsten bewerteten Items (der geringste Wert aus dem Teilkonstrukt PK). Die Frage nach

internationaler Kooperation mit Hilfe von IKT wurde bei eLEMÉR mit $M = 1,64$ (transformiert $M = 2,46$) ausgewiesen, jene nach Kooperation über die Schule (V.6) hinaus wurde mit $M = 3,36$ beantwortet. Beide Items zur über die Schule hinausgehenden Kooperation mit Hilfe von IKT gehören zu den Items mit dem niedrigsten Mittelwert, durch deren Formulierung sind diese beiden Items aber nur eingeschränkt vergleichbar. Alle anderen Items entziehen sich einer direkten Vergleichbarkeit.

	<i>M</i>	<i>M</i> (transformiert: sechsstufige Skala)
Learning materials, schedule, information on attendance and results are available from home for parents, students, teachers	1,68	2,52
Ich nütze Webanwendungen (z.B. Lernplattformen, Web-2.0-Applikationen), um die Eltern besser zu informieren.		2,81
International cooperation with ICT (teachers)	1,64	2,46
Ich tausche mich fachlich mit Kollegen/Kolleginnen an anderen Schulen aus.		3,36

Tabelle 8: Vergleich einzelner Items aus eLEMÉR mit TPCK

7.4.10 Konstruktivistische und behavioristische Sichtweise

Von besonderem Interesse sind die Skalen zur lehrtheoretischen Sichtweise der Befragungsteilnehmer/innen. Die Items K.1, K.2 und K.3 implizieren eine eher konstruktivistische Grundhaltung (Lipowsky et al., 2002). Diese wurden insgesamt ($N = 6264$) mit einem Mittelwert von $4,74$ ($SD = 0,97$) eingestuft. Die Items K.4 und K.5, welche nach Lipowsky et al. eine behavioristische Sichtweise

implizieren, wurden mit $M = 4,24$ ($SD = 1,17$) niedriger bewertet. Die folgende Übersicht dient zum Vergleich der Ergebnisse der beiden Skalen.

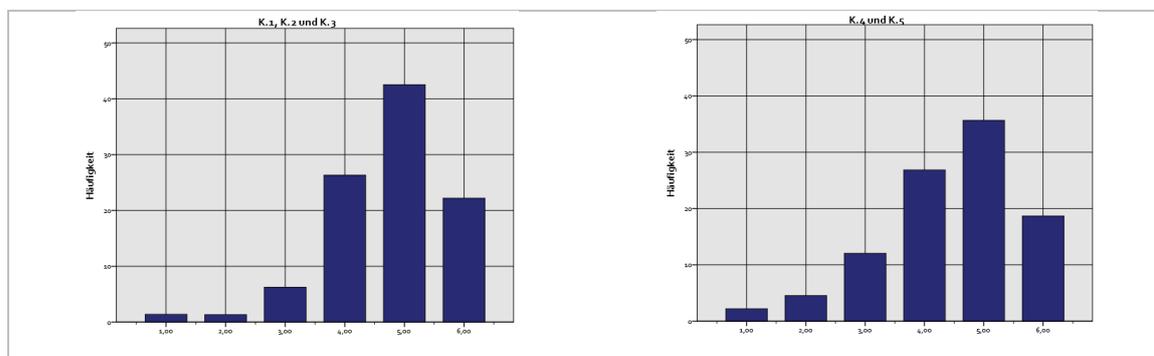


Abbildung 28: Vergleich der Skalen konstruktivistische und behavioristische Sichtweise

Setzt man die Mittelwerte der Items zur Skala konstruktivistische Sichtweise in Beziehung zur Unterrichtserfahrung, fällt auf, dass in der zweiten Alterskohorte diese Items am niedrigsten beurteilt werden.

Unterrichtserfahrung	K.1, K.2 und K.3		K.4 und K.5	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
1 = 0-10 Jahre	4,77	0,97	4,20	1,22
2 = 11-20 Jahre	4,66	1,00	4,17	1,14
3 = 21-30 Jahre	4,79	0,91	4,29	1,10
4 = 31-40 Jahre	4,74	0,92	4,28	1,14
5 = 41 Jahre und mehr	4,79	0,95	4,27	1,17

Tabelle 9: Werte der Skalen konstruktivistische und behavioristische Sichtweise in Relation zur Unterrichtserfahrung ($N = 6264$)

Die Items K.4 und K.5 werden über die Alterskohorten hinweg gleichwertig eingeschätzt. In der Bewertung der Items gibt es zwischen Lehrern und Lehrerinnen so gut wie keinen Unterschied ($M = 4,77$ sowie $M = 4,74$ beziehungsweise $M = 4,22$ sowie $M = 4,26$). In der lehrtheoretischen Grundhaltung ist zwischen Lehrerinnen und Lehrern folglich keine divergierende Einschätzung auszumachen.

Der Vergleich der Werte zu diesen Items in Relation zum Schultyp zeigt, dass die Items zum Behaviorismus sowohl an eLSA-Schulen als auch an den Neuen Mittelschulen gleichwertig eingestuft werden und von Studierenden an den Pädagogischen Hochschulen geringer bewertet werden. Die Skala konstruktivistische Sichtweise wird an den Neuen Mittelschulen höher bewertet als an den eLSA-Schulen und unverkennbar höher eingestuft von den Studierenden der Pädagogischen Hochschulen.

Schultyp	K.1, K.2 und K.3		K.4 und K.5	
	M	SD	M	SD
eLSA-Schulen	4,60	0,95	4,36	1,00
Neue Mittelschulen	4,80	0,90	4,39	1,10
Pädagogische Hochschulen	5,19	0,86	4,02	1,17
sonstige Schulen	4,65	0,88	4,20	1,05
ohne Schulzuordnung	4,76	1,03	4,19	1,25

Tabelle 10: Vergleich der Skalen konstruktivistische und behavioristische Sichtweise in Relation zum Schultyp
($N = 6264$)

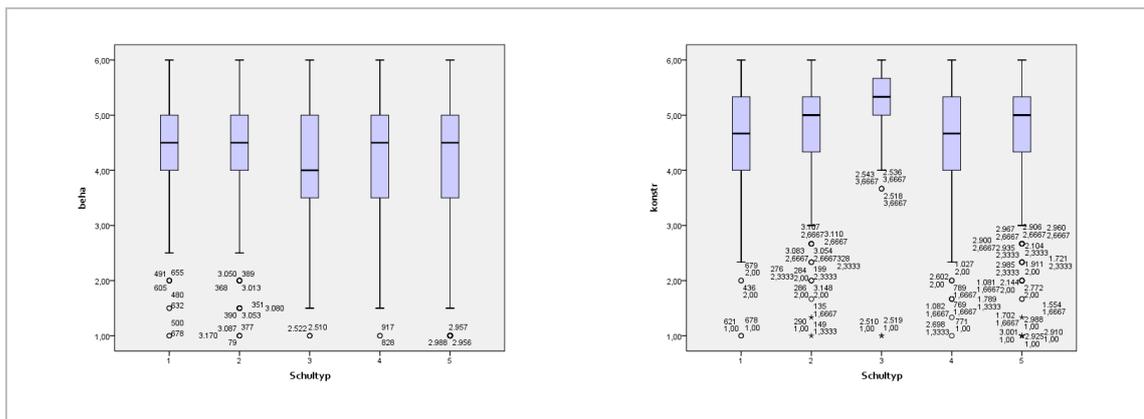


Abbildung 29: Boxplot der Skalen konstruktivistische und behavioristische Sichtweise in Relation zum Schultyp (1 = eLSA-Schulen, 2 = Neue Mittelschulen, 3 = Pädagogische Hochschulen, 4 = sonstige Schulen, 5 = ohne Schulzuordnung; links: K.4, K.5, rechts: K.1, K.2, K.3)

Der Boxplot der beiden Skalen zeigt die Sonderstellung der Studierenden an Pädagogischen Hochschulen in Zusammenhang mit der lehrtheoretischen Sichtweise auf.

7.5 Antworten auf die offene Frage

Am Ende des Fragebogens wurde noch eine offene Frage angefügt („In Zusammenhang mit digitalen Medien ist mir besonders wichtig:“). Damit sollte die Möglichkeit für ein individuelles Feedback gegeben werden. Dieses Kommentarfeld wurde bei 6264 Teilnehmenden von insgesamt 1406 Personen ausgefüllt. Diese Antworten habe ich – entsprechend einer subjektiven Zuordnung – in mehrere Kategorien eingeteilt, die Verteilung ist in folgender Tabelle dargestellt.

Kategorie	Anzahl
Fortbildungsangebot für Lehrende	84
Förderung offenen Lernens	24
Förderung der Anwendungskennntnisse	8
Kritisch-sinnvolle Nutzung im Unterricht	155
Usability der Software wichtig	102
Effizienzsteigerung durch digitale Medien	6
Förderung der Kreativität	38
Fragen der Sicherheit im Unterricht behandeln	217
Technische Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit wichtig	59
Offene Systeme, Open Source	17
Technikkritische Stellungnahmen	40
Selbst auf dem Stand der Technik bleiben	51
Digitale Medien zur Steigerung der Freude am Lernen	30
Digitale Medien in den Gegenständen	12
Andere Aussagen	563

Tabelle 11: Kategorisierung der Antworten auf die offene Frage

In die Kategorie *Andere Aussagen* wurden solche zusammengefasst, die nicht einer anderen Kategorie zuordenbar waren und Aussagen ohne erkennbaren Inhalt („xx“, „---“ oder „?“).

Sehr häufig wurde das Thema Sicherheit in Zusammenhang mit digitalen Medien als relevantes Unterrichtsthema genannt, dabei auch eher unrealistische Forderungen wie „absolute Datensicherheit“ (#291). Zur Kategorie der Fortbildungen wurden verstärkt solche am Schulstandort gewünscht. Die Themen Usability (zum Beispiel #1332: „die einfache Handhabung bzw. selbst

erklärende Funktionsweise“) und eine verlässliche sowie verfügbare Technik (#1004 „Zugang für jeden in der Schule. Adäquate Ausstattung der Schule“) wurden ebenfalls sehr häufig angegeben. Technikkritische Antworten gab es auch, hier wurde vor allem der Wert des persönlichen Gesprächs betont und dass man nicht ausschließlich mit digitalen Medien kommunizieren sollte, aber auch die Verbannung technischer Geräte aus dem Unterricht wurde gefordert: „Ich möchte, dass Smartphones und all dieses Zeugs aus dem Unterricht verschwinden!“ (#372). Man solle den Konsumzwang durch die Verwendung digitaler Medien nicht ankurbeln (#539) und zur Sicherstellung, dass die Schüler/innen die Grundlagen beherrschen, wäre ein Pflichtfach Informatik vonnöten (#544).

7.6 Korrelationsanalysen

Ziel des folgenden Abschnittes ist es, die in Kapitel 6 erarbeiteten Hypothesen mit Hilfe von Korrelationsanalysen aufgrund der gewonnenen Daten zu bestätigen oder zu widerlegen.

7.6.1 Homogenität und Normalverteilung

Zur Überprüfung der aufgestellten Hypothesen sollen in der Folge parametrische Tests zum Einsatz kommen, da diese eine hohe Leistungsfähigkeit haben. Diese Überprüfungen setzen im Allgemeinen voraus, dass die Stichprobendaten ein bestimmtes Skalenniveau wie auch eine bestimmte Wahrscheinlichkeitsverteilung aufweisen (Albrecht, 1974, S. 106; Bortz & Döring, 2006, S. 218). Bedingung für die Nutzung parametrischer Tests sind also die mathematisch-

statistische Voraussetzung der Normalverteilung und die Homogenität der Varianz bei mehreren Gruppen.

So gilt es sich hier zuerst der Normalverteilung der Daten zu widmen. Zur Überprüfung der Normalverteilung von Stichproben wird üblicherweise auf den Kolmogorov-Smirnov-Test zurückgegriffen (Albrecht, 1974, S. 108). Da ab einer Stichprobengröße von 30 Personen dieser Test zum einen nicht mehr notwendig ist und zum anderen sehr schnell signifikant wird, ohne dass dies gleichzeitig von Aussagekraft über die Normalverteilung der Stichprobe wäre, wurde aufgrund der Größe der Stichprobe mit 6264 Personen auf den Kolmogorov-Smirnov-Test verzichtet. Anstelle dessen soll die annähernde Normalverteilung der Werte mit folgendem Diagramm veranschaulicht werden (Albrecht, 1974, S. 110; Bortz & Döring, 2006, S. 217).

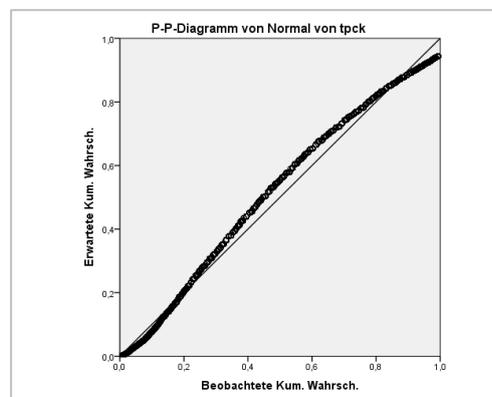


Abbildung 30: P-P-Diagramm zu TPCK über die gesamte Befragungsgruppe ($N = 6264$)

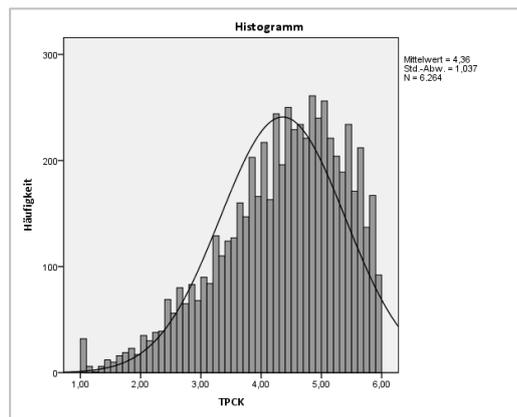


Abbildung 31: Häufigkeitsverteilung zu TPCK

Dieses Probability-Probability-Diagramm vergleicht die erwartete kumulative Wahrscheinlichkeit mit der Verteilung der Skala TPCK. Es zeigt, dass dieser Wert für die Gruppe der Befragungsteilnehmer/innen annähernd normalverteilt ist. Es kann aufgrund des Umfangs der Untersuchung von einer Normalverteilung der Werte ausgegangen werden (Bortz & Lienert, 2003, S. 203).

Die zweite Voraussetzung ist jene der Varianzhomogenität. Da zur Testung mehrerer Hypothesen nicht auf unterschiedliche Gruppen zurückgegriffen werden muss, kann auf die Überprüfung dieser Voraussetzung für diese Hypothesen verzichtet werden.

Für den Vergleich der eLSA-Schulen mit den Neuen Mittelschulen wurde die Homogenität der Varianz überprüft. Da der Levene-Test in diesem Fall jedoch signifikant ist, liegt hier keine Homogenität der Varianz vor. Damit ist eine Voraussetzung für einen parametrischen Test zu dieser Hypothese nicht erfüllt. Der Levene-Test ist auch für die Einteilung in Altersgruppen signifikant, eine Homogenität der Varianz daher nicht gegeben.

Da parametrische Tests auch bei Nichterfüllung nur einer Voraussetzung solide sind, werde ich dennoch einen t-Test durchführen (Bortz & Döring, 2006, S. 494).

Zur Absicherung des Ergebnisses werde ich allerdings zusätzlich einen Mann-Whitney-Test berechnen. Der Mann-Whitney-Test kann als Alternative für die einfaktorielle Varianzanalyse bei Verletzung der Normalverteilung und der Varianzhomogenität verwendet werden (Bühner, 2011, S. 278).

Schließlich sollen hier noch die Reliabilitätswerte für die Hauptbefragung angeführt werden.

	Cronbachs Alpha	Anzahl der Items
Content Knowledge	0,921	14
Technological Knowledge	0,813	6
Pedagogical Knowledge	0,819	10
Vernetzung (ohne V.2)	0,721	4
Konstruktivismus	0,788	3

Abbildung 32: Reliabilitätswerte Hauptuntersuchung (N = 6264)

Die Werte der Hauptbefragung haben sich gegenüber dem Pretest noch verbessert oder sind gleich geblieben. Insofern kann von einer hohen Reliabilität der Befragung ausgegangen werden. Zusammenfassend steht somit nichts der Verwendung von parametrischen Tests zur Korrelationsanalyse im Wege, zu Vergleichen zwischen eLSA-Schulen und Neuen Mittelschulen sowie der Kohorten zur Unterrichtserfahrung werden aufgrund der fehlenden Varianzhomogenität zur Absicherung der Ergebnisse nichtparametrische Tests zum Einsatz kommen.

7.6.2 Zur Repräsentativität: Zufallsstichprobe im Vergleich zur Selbstselektion

Im Unterkapitel 7.2.7 wurde die Frage der Repräsentativität bei Fragebögen, die durch Selbstselektion ausgefüllt werden, aufgeworfen. Um die Repräsentativität der Studie abzusichern, wurden mehrere Schulen per Zufallsprinzip ausgewählt. An dieser Befragung haben alle Lehrenden der betreffenden Schule teilgenommen. Um dann die Repräsentativität der Gesamtbefragung sicherzustellen, wurden die Ergebnisse der beiden Gruppen verglichen. In keinem der relevanten Kennwerte gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Es kann daher auch von einer Repräsentativität der gesamten Befragung ausgegangen werden. Die folgende Tabelle stellt die Ergebnisse der Signifikanztests dar.

Skala	Signifikanz
Content Knowledge	0,154
Technological Knowledge	0,306
Pedagogical Knowledge	0,344
TPCK	0,343
Vernetzung (ohne V.2)	0,216
Konstruktivistische Sichtweise	0,158
Behavioristische Sichtweise	0,501
Unterrichtserfahrung	0,816

Tabelle 12: Signifikanzwerte zu den Unterschieden zwischen Zufallsstichprobe und Selbstselektion

7.6.3 Lerntheorien und digitale Medien

Kapitel 6.2 widmete sich dem Zusammenhang zwischen Lerntheorien und der Verwendung von digitalen Medien im Unterricht. Schließlich wurde folgende Hypothese formuliert: Wenn Lehrende entsprechend konstruktivistischen Lerntheorien den Unterricht gestalten, dann setzen sie häufiger digitale Medien im Unterricht ein. Diese Hypothese soll mit Hilfe eines Korrelationstests überprüft werden. Eine Irrtumswahrscheinlichkeit von maximal 5 % (α) wird dabei vorab festgelegt. Das Ergebnis wird demzufolge als signifikant beurteilt, wenn $\alpha < 0,05$. Ein sehr signifikantes Ergebnis liegt vor, wenn $\alpha \leq 0,01$, was bedeutet, dass die Irrtumswahrscheinlichkeit geringer oder gleich 1 % wäre, ein hochsignifikantes Ergebnis bei $\alpha \leq 0,001$ (Bortz & Döring, 2006; Bortz, 2005; Schnell et al., 2011). Die Skala konstruktivistische Sichtweise korreliert mit der Skala PK, $r_s = 0,491$. Der große Effekt dieser Korrelation ist auf dem Niveau von $p < 0,001$ hoch signifikant (Bortz, 2005, S. 588). Mit einem Wert knapp unter 0,5 für den Korrelationskoeffizienten kann von einer mittleren Korrelation gesprochen werden (Bortz & Döring, 2006, S. 508; Bühner, 2011, S. 349). Auch die Korrelation zwischen konstruktivistischer Sichtweise und der Skala TPCK ist mittel ($r_s = 0,493$, $p < 0,001$). Gleichzeitig besteht eine geringe Korrelation zwischen der Skala PK und der Skala behavioristische Sichtweise, $r_s = 0,184$ ($p < 0,001$). Damit wird Hypothese 1 bestätigt.

7.6.4 Anwendungskennntnisse

Die Anwendungskennntnisse der Lehrenden waren Thema des Kapitels 6.3. Es handelt sich hierbei um den Bereich CK aus dem Modell TPCK. Es wird ein Zusammenhang zwischen Anwendungskennntnissen und der Intensität der

Nutzung digitaler Medien im Unterricht vermutet, folglich wurde folgende Hypothese (2a) aufgestellt: Der Umfang des Einsatzes von digitalen Medien im Unterricht ist direkt proportional zu den Anwendungskennnissen der Lehrenden. Auch diese Hypothese wird mit einer Korrelationsanalyse überprüft. Im Bereich der Anwendungskennnisse wurden auch Statements zu den informatischen Kenntnissen und zum Umgang mit Social Media aufgenommen. Hypothese 2b: Die Kenntnisse im Bereich des informatischen Wissens im engeren Sinne sind im Vergleich zu den anderen Anwendungskennnissen unterdurchschnittlich. Hypothese 2c: Die Kenntnisse im Umgang mit Social-Web-Plattformen sind im Vergleich zu den anderen Anwendungskennnissen unterdurchschnittlich.

Die Skala CK korreliert mit der Skala PK, $r_s = 0,650$. Der große Effekt dieser Korrelation ist auf dem Niveau von $p < 0,001$ hoch signifikant. Mit einem Wert größer als 0,5 für den Korrelationskoeffizienten kann von einer hohen Korrelation gesprochen werden (Bortz & Döring, 2006, S. 508; Bühner, 2011, S. 349). Damit ist Hypothese 2a durch die Befragung bestätigt.

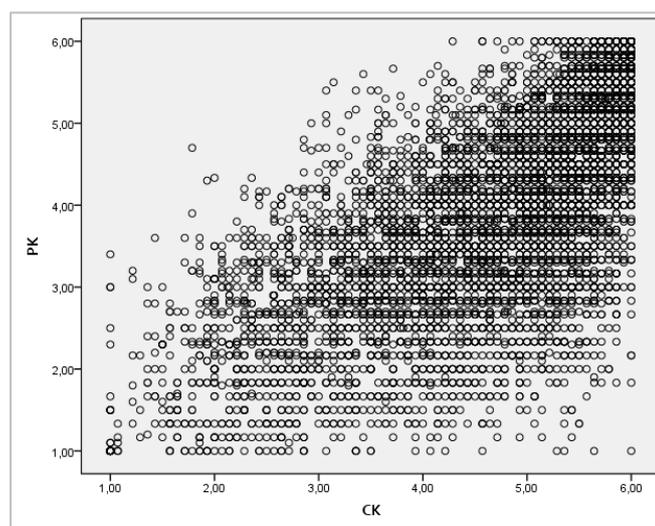


Abbildung 33: Streudiagramm Skala CK in Relation zur Skala PK

Zwischen der Skala CK und der Subskala zu den informatischen Kenntnissen C.4 besteht ein signifikanter Unterschied ($p < 0,001$). Mit $r = 0,81$ hat dieser Unterschied einen großen Effekt. Der Mittelwert der Subskala C.4 ist mit 2,58 ($SD = 1,84$) deutlich niedriger als jener der Skala CK mit 4,55 ($SD = 1,16$). Damit kann auch Hypothese 2b bestätigt werden.

Zur Frage der Kenntnisse zum Bereich Social Media wurde die Skala CK mit C.3.8 verglichen. Auch hier besteht ein signifikanter Unterschied ($p < 0,001$) bei großem Effekt. Die Mittelwerte unterscheiden sich hier allerdings bei weitem nicht so deutlich als zwischen CK und C.4. Für C.3.8 ist $M = 4,46$ ($SD = 1,8$). Damit gilt Hypothese 2c als bestätigt.

7.6.5 Die Vernetzung am Schulstandort

Dass die Kommunikation und Kooperation am Schulstandort ein Qualitätskriterium für die Schule an sich ist, wurde in Kapitel 6.4 mit Hilfe verschiedener Literaturquellen untermauert. Dass diese Vernetzung am Schulstandort auch auf den Einsatz digitaler Medien Einfluss hat, wurde mit Hilfe von Hypothese 3 behauptet: Wenn an Schulen die Kooperation zwischen den Lehrenden ausgeprägter ist, so haben diese Schulen Lehrende, die häufiger digitale Medien im Unterricht einsetzen. Diese Hypothese soll mit Hilfe einer Korrelationsanalyse geprüft werden.

Die Skala PK korreliert mit der Skala Vernetzung, $r_s = 0,647$. Der große Effekt dieser Korrelation ist auf dem Niveau von $p < 0,001$ hoch signifikant. Mit einem Wert größer als 0,5 für den Korrelationskoeffizienten kann von einer großen Korrelation gesprochen werden. Damit ist Hypothese 3 bestätigt.

Wie in Kapitel 6.4 ausgeführt, setzt das Projekt eLSA gezielt auf die Förderung der Vernetzung zwischen den Lehrenden am Schulstandort und über den Schulstandort hinaus. Das bedeutet, dass, wenn dieses Ziel verfolgt wird, zum einen die Items zur Vernetzung an eLSA-Schulen höher bewertet werden könnten als an Neuen Mittelschulen und an den sonstigen Schulen. Zum anderen müsste dann – bezugnehmend auf Hypothese 3 – auch die Skala PK einen höheren Mittelwert an eLSA-Schulen haben. Tatsächlich besteht ein hoch signifikanter Unterschied ($p = 0,001$) zwischen eLSA-Schulen und den Neuen Mittelschulen. Da bei diesen beiden Gruppen – wie oben ausgeführt – die Homogenität der Varianz nicht gegeben ist, wurde zusätzlich ein Mann-Whitney-U-Test durchgeführt, auch dieser bestätigt einen signifikanten Unterschied, der Effekt ist sehr gering ($r = 0,09$). Der Mittelwert zur Skala Vernetzung beträgt an eLSA-Schulen 4,08 ($SD = 1,11$) und an den Neuen Mittelschulen 3,89 ($SD = 1,26$).

Auch im Vergleich von eLSA-Schulen zu den sonstigen Schulen besteht ein signifikanter Unterschied ($p = 0,03$), der allerdings nicht so deutlich ausfällt wie im Vergleich zu den Neuen Mittelschulen, bei ebenfalls sehr geringem Effekt ($r = 0,06$).

7.6.6 Der Einfluss des Alters der Lehrenden

Hypothese 4a dieser Arbeit lautet: Es besteht kein signifikanter altersspezifischer Unterschied im Bereich der Anwendungskenntnisse. Allerdings gäbe es dennoch altersspezifische Unterschiede, so Hypothese 4b: Die Bedenken hinsichtlich der Benutzung von digitalen Medien steigen mit dem Alter signifikant an. Die positive Überprüfung von Hypothese 4a würde den Titel eines Beitrags in der

Futurezone vom Juni 2014 widerlegen, welcher lautete: „Ältere Lehrer nicht mit Technik vertraut“ (Wimmer, 2014).

Beide Hypothesen werden durch die Daten in dieser Form nicht bestätigt. Beim Vergleich aller Lehrer/innen geteilt in Alterskohorten gibt es zwischen einzelnen Kohorten signifikante Unterschiede, bei anderen nicht. Folgender Raster soll diesen Sachverhalt veranschaulichen. Dabei handelt es sich um die Auswertung der Mehrfachvergleiche nach Bonferroni zur Skala CK in Relation zur Unterrichtserfahrung.

CK	1	2	3	4	5
1	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2	<0,001	-	1	1	1
3	<0,001	1	-	0,008	1
4	<0,001	1	0,008	-	0,016
5	<0,001	1	1	0,016	-

Tabelle 13: Signifikanzen beim Vergleich der Skala CK zwischen den Kohorten an Unterrichtserfahrung nach Bonferroni. Signifikante Unterschiede sind dunkel hinterlegt (1 = 0-10 Jahre; 2 = 11-20 Jahre; 3 = 21-30 Jahre; 4 = 31-40 Jahre; 5 = 41 Jahre und mehr).

Das Bild ist uneinheitlich. Vor allem die Gruppe 1 (0-10 Jahre Unterrichtserfahrung) unterscheidet sich signifikant von den anderen vier Kohorten. Insgesamt ergibt sich bei der Berechnung ein signifikanter Unterschied zwischen den Kohorten ($p < 0,001$). Die Effektstärken der Unterschiede sind schwach bis mittel ($\omega = 0,2$ zwischen Gruppe 1 und 2).

Da bei den einzelnen Gruppen keine Homogenität der Varianz gegeben ist, wurde diese Berechnung auch mit einem nichtparametrischen Test durchgeführt.

Dieser bestätigt das Bild, welches sich aus der einfaktoriellen ANOVA ergeben hat.

CK	1	2	3	4	5
1	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2	<0,001	-	0,665	0,867	0,737
3	<0,001	0,665	-	0,016	1
4	<0,001	0,867	0,016	-	0,044
5	<0,001	0,737	1	0,044	-

Tabelle 14: Signifikanzen beim Vergleich der Skala CK zwischen den Kohorten an Unterrichtserfahrung nach Tamhane. Signifikante Unterschiede sind dunkel hinterlegt (1 = 0-10 Jahre; 2 = 11-20 Jahre; 3 = 21-30 Jahre; 4 = 31-40 Jahre; 5 = 41 Jahre und mehr).

Die Abweichung der Mittelwerte zwischen den Gruppen ist dennoch nicht sehr hoch. Die größte Differenz besteht zwischen der Gruppe 1 ($M = 4,82$, $SD = 0,92$) und der Gruppe 4 ($M = 4,39$, $SD = 1,28$) mit einer Differenz von 0,43. Zusätzlich ist kein Trend erkennbar, vielmehr beschreiben die Werte ein langgezogenes W, die Kohorten 2 und 4 schätzen sich in Bezug auf die Anwendungskennnisse niedriger ein als die Kohorten 1, 3 und 5.

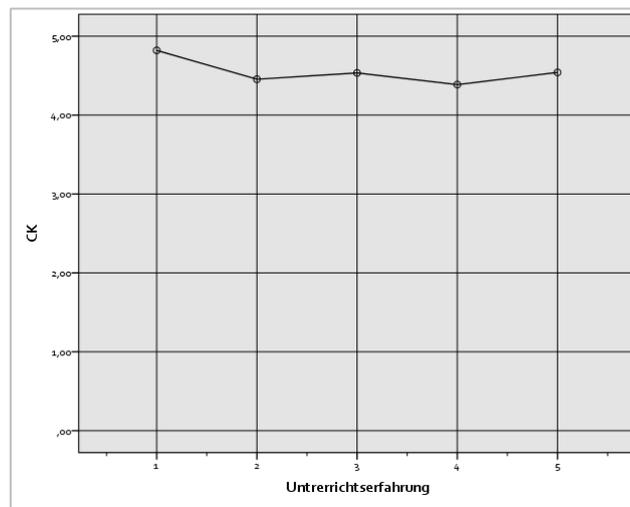


Abbildung 34: Mittelwerte zur Skala CK in Relation zur Unterrichtserfahrung (1 = 0-10 Jahre; 2 = 11-20 Jahre; 3 = 21-30 Jahre; 4 = 31-40 Jahre; 5 = 41 Jahre und mehr)

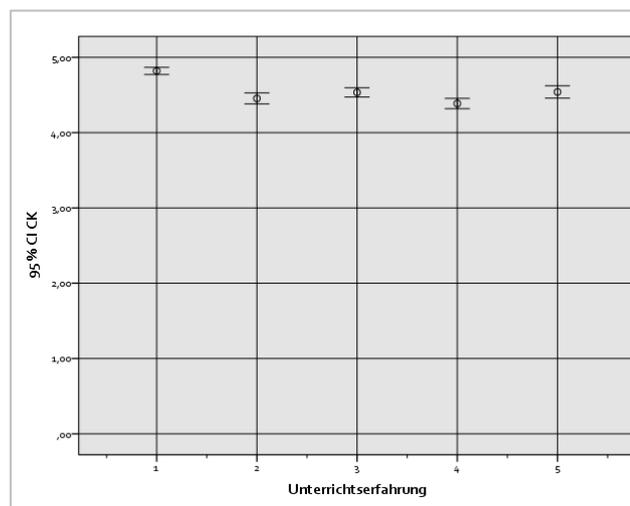


Abbildung 35: 95%-Konfidenzintervalle zur Skala CK in Relation zur Unterrichtserfahrung (1 = 0-10 Jahre; 2 = 11-20 Jahre; 3 = 21-30 Jahre; 4 = 31-40 Jahre; 5 = 41 Jahre und mehr)

Der Test auf Unterschiede zur Überprüfung der Hypothese 4b auf Basis einer einfaktoriellen ANOVA fällt sehr signifikant aus, $F = 4,083$ und $p = 0,003$. Die Effektstärke ist gering ($r = 0,09$). Dennoch kann die Hypothese nicht dadurch bestätigt werden. Bei Analyse der Mittelwerte lässt sich vielmehr das Gegenteil der Hypothese ab der Kohorte 2 feststellen. Mit zunehmender

Unterrichtserfahrung werden die Hemmnisse zum Einsatz digitaler Medien immer geringer eingeschätzt. Einzig die Kohorte I durchbricht diesen Trend.

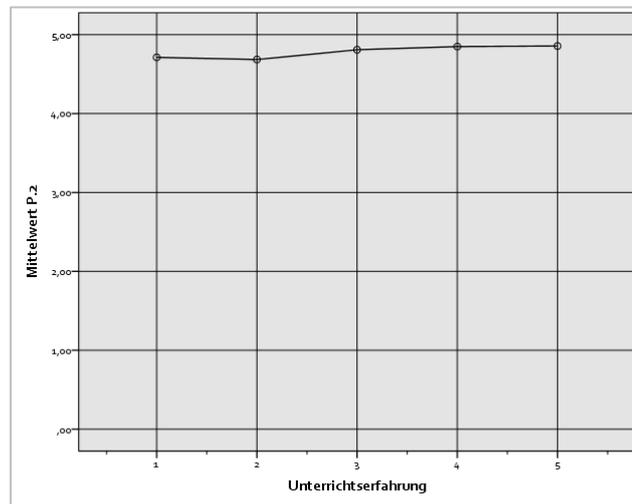


Abbildung 36: Mittelwerte der Skala P.2 in Relation zur Unterrichtserfahrung (1 = 0-10 Jahre; 2 = 11-20 Jahre; 3 = 21-30 Jahre; 4 = 31-40 Jahre; 5 = 41 Jahre und mehr)

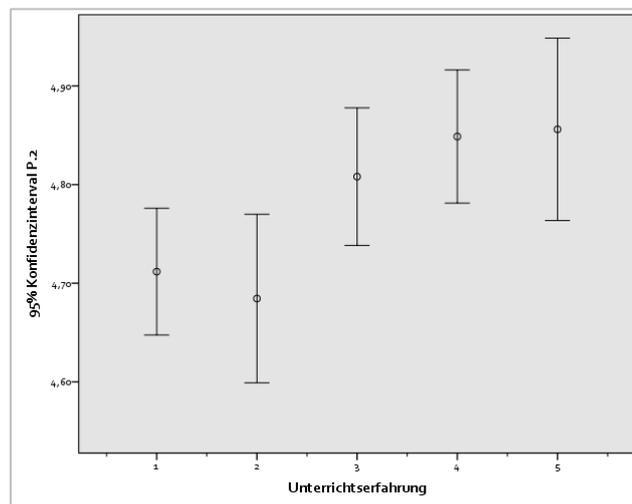


Abbildung 37: 95%-Konfidenzintervalle der Skala P.2 in Relation zur Unterrichtserfahrung (1 = 0-10 Jahre; 2 = 11-20 Jahre; 3 = 21-30 Jahre; 4 = 31-40 Jahre; 5 = 41 Jahre und mehr)

Eine detaillierte Betrachtung der Ergebnisse lohnt sich. Die Analyse der Einschätzung zu Frage 2.2 („Es ist für mich in Ordnung, wenn meine Schüler/innen im Umgang mit digitalen Medien kompetenter sind als ich selbst“) ist hier gewinnbringend. Hier bestätigt sich das Muster der Skala P.2 eindeutig. Auch diese Frage wird in Kohorte 2 am niedrigsten bewertet. Frage 2.1 („Ich habe keine Bedenken, dass ich bei der Arbeit am Computer etwas kaputt mache“) ist in der Kohorte 4 am niedrigsten bewertet ($M = 4,96$, in Kohorte 1 $M = 5,14$). Das Item 2.3 („Weil ich gerne verstärkt digitale Medien im Unterricht einsetzen will, möchte ich dazu neueste Kompetenzen erwerben“) wird – dem Muster entsprechend – in Kohorte 2 am niedrigsten beurteilt ($M = 4,74$, in Kohorte 3 $M = 4,90$). Nur Frage 2.4 („Die Anzahl und Qualität der Geräte an meiner Schule ermöglicht einen abwechslungsreichen und gezielten Einsatz von digitalen Inhalten“) wird in Gruppe 1 am niedrigsten eingeschätzt ($M = 4,05$), um dann kontinuierlich anzusteigen ($M = 4,65$ in Kohorte 5).

In diesem Zusammenhang ist der Verweis auf andere Studien sinnvoll. Bei Konstruktion der Studie *Internet based teaching and learning* wurde die Skala *Computer Anxiety* in den zwei Dimensionen *Apprehension* und *Hands-On* gemessen (Suckfüll, Frindte, Köhler, Liebermann & Stauche, 1999). Die erste Dimension besteht aus folgenden Elementen: „Items which concern fear, hesitancy, avoidance, and a lack of confidence about using computers represent the subscale ‚Apprehension‘“ (Suckfüll et al., 1999, S. 30). Der Zwischenbericht zu dieser Untersuchung zeigt auf, dass Internetkompetenz mit beiden Subskalen negativ korreliert (Suckfüll et al., 1999, S. 29).

Diese Studie beinhaltet auch die Skala *Self-Consciousness*, diese besteht aus den drei Subskalen *Private Self-Consciousness*, *Public Self-Consciousness* und *Social*

Anxiety. Ein Item der Subskala *Public Self-Consciousness* ist beispielsweise: „I am concerned about what other people think of me“ (Suckfüll et al., 1999, S. 33). Ein Element der Subskala *Private Self-Consciousness* lautet zum Beispiel: „I reflect about myself“ (Suckfüll et al., 1999, S. 33). Die Auswertung der Daten ergibt, dass die *Private Self-Consciousness* mit höherem Alter abnimmt, die *Public Self-Consciousness* zunimmt (Suckfüll et al., 1999, S. 37).

Das Diagramm zu den hemmenden Faktoren ergibt ein ähnliches Bild wie jenes, das aus Studien zu den subjektiv empfundenen Gestaltungsmöglichkeiten von Lehrenden und zur Selbstwirksamkeitserwartung bekannt ist (zum Beispiel Merki, 2012, S. 88). Als Selbstwirksamkeitserwartungen gelten die Überzeugungen von Individuen in Bezug auf deren Kompetenzen und Fähigkeiten und der Umsetzung dieser Kompetenzen in entsprechenden Lebensbereichen und Lebenssituationen (Amelang & Bartussek, 2006, S. 415). Lehrende, die erst kurz ihre Tätigkeit ausüben, schätzen ihre Gestaltungsspielräume hoch ein, die Einschätzung sinkt im Laufe der Jahre rasch, um dann aber wieder anzusteigen (Merki, 2012, S. 88). Von Bedeutung ist die Selbstwirksamkeitserwartung auch für die Qualität der schulischen Bildung unter anderem deshalb, weil Stajkovic und Luthans bei der Analyse von 144 Einzelstudien einen durchschnittlichen Zusammenhang von Selbstwirksamkeitserwartung und Kriterien der Leistung im Beruf herausgefunden haben (Stajkovic & Luthans, 1998).

Das bedeutet zusammenfassend, dass zwar Hypothese 4b durch die Daten nicht bestätigt wurde, dass die Ergebnisse aber gerade deswegen verfolgenswerte Parallelen zu anderen Forschungsbereichen aus der Soziologie, Psychologie und

Pädagogik ergeben (unter anderem Maltby, Day & Macaskill, 2011, S. 169; Schmitz, 1999).

Zusammenfassung

8. Resümee, Anregungen und Ausblick

„Bildung setzt *Köpfe* voraus, nicht nur Vermittler.
Die Vermittler nehmen zu, die Köpfe ab.“
Jürgen Mittelstraß

8.1 Resümee

Diese Arbeit widmet sich den Kompetenzen der Lehrenden an Schulen im Umgang mit digitalen Medien und den Wechselwirkungen zwischen Lehrtheorien und mediendidaktischem Handeln. Zur Erstellung eines Kompetenzmodells galt es mehrere Bedingungen theoretisch abzuleiten und empirisch zu untermauern.

Für den Einsatz digitaler Medien in der Schule, zum Lehren und Lernen mit digitalen Medien und über digitale Medien können begründete Argumente angeführt werden. Dass dies – oft verkürzt bezeichnet als *digitale Bildung* – einem Plan folgend stattfinden sollte, gilt als unbestritten. Möchte man ein Kompetenzmodell für Lehrende entwickeln, so gilt es, sich an den schulorganisatorischen Voraussetzungen zu orientieren, wenngleich das nicht bedeutet, dass nicht über Adaptionen wie ein eigenes Fach oder ein sichergestelltes Zeitgefäß diskutiert werden sollte.

Aus der Abhandlung zu den unterschiedlichen Lerntheorien und neueren lerntheoretischen Konzepten geht hervor, dass keine der Lerntheorien als privilegierte Grundlage für ein Kompetenzmodell in Zusammenhang mit digitalen Medien herangezogen werden kann. Vielmehr ist eine Äquidistanz von Vorteil, Konzepte wie Hilbert Meyers zehn Merkmale guten Unterrichts sind

dabei hilfreich, ein vermittelnd-pragmatischer Zugang ist meiner Meinung nach jener, der gewählt werden sollte.

Es sollen hier noch einmal die Forschungsfragen, die in der Einleitung aufgestellt wurden, aufgegriffen werden.

Inwiefern bestehen Wechselwirkungen zwischen der lehrtheoretischen Sichtweise von Lehrenden an Schulen und dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht? Es existiert eine signifikante Korrelation zwischen der Verwendung digitaler Medien im Unterricht und einer konstruktivistischen Sichtweise, das ist eines der Ergebnisse der Untersuchung. Ein gerichteter Kausalzusammenhang kann daraus nicht abgeleitet werden. Daher bleibt offen, ob Lehrende verstärkt digitale Medien einsetzen, weil sie eher eine konstruktivistische Grundhaltung haben oder umgekehrt. Dieses Untersuchungsergebnis korreliert mit den Aussagen anderer Autorinnen und Autoren (Eickelmann, 2010, S. 68; Hermans, Tondeur, van Braak & Valcke, 2008, S. 2506; Schelhowe, 2007, S. 107).

Inwiefern ist die Verwendung digitaler Medien im Unterricht abhängig von den Anwendungskennnissen der Lehrenden und welchen Stellenwert haben informatische Kenntnisse sowie Kompetenzen im Umgang mit Social Media bei den Anwendungskompetenzen der Lehrenden? Informatisches Wissen und der Umgang mit Social Media sind bei den Lehrenden wenig verbreitet. Der Informatik haftet an, dass sie komplex sei und sich eine Auseinandersetzung damit im Unterricht nicht lohne. Dass sich aber eben diese auch – aber nicht nur – aus wirtschaftlichen Gründen lohne, wurde im Kapitel der Legitimationsansätze erörtert. In der aktuellen Struktur der Fächer in der Sekundarstufe I findet diese Auseinandersetzung in Österreich keinen Platz. Dass eine Einführung in das Programmieren mit Hilfe von visuellen

Programmiersprachen wie Scratch nicht komplex, sondern im Gegenteil sehr attraktiv sein kann, ist zu wenig bekannt.

Dass Lehrende im Umgang mit Social Media weniger kompetent sind als zu hoffen wäre, kann nur teilweise mit der Zugehörigkeit zu anderen Alterskohorten als die von Lernenden plausibel erklärt werden, offensichtlich ist die Nutzung von Social Media nur in geringem Maße Teil des Professionsbewusstseins von Lehrenden.

Inwiefern ist das Lehren und Lernen mit digitalen Medien und über digitale Medien abhängig von der Unterrichtserfahrung der Lehrenden und welche Bedeutung hat in diesem Zusammenhang die Art der Kommunikation und Kooperation am Schulstandort und über den Schulstandort hinaus? Obwohl die beiden zur Relation Unterrichtserfahrung – Anwendungskennntnisse aufgestellten Hypothesen nicht bestätigt wurden, sind die Daten zu den Anwendungskennntnissen in Relation zum Alter sehr interessant und regen zu weiterer Forschung an. Vor allem, dass die hemmenden Faktoren in einem sehr ähnlichen Muster verteilt sind wie in anderen Modellen der Psychologie und Soziologie, ermutigt mich, hier die Korrelationen in weiterer Folge näher zu untersuchen. In der Beziehung des Einsatzes von digitalen Medien im Unterricht und der Lehrendenbildung kommt hier ein bisher wenig beachteter Aspekt hinzu. Tatsächlich scheint es sinnvoll zu sein, die Selbstwirksamkeitserwartung der Lehrenden zu fördern sowie Erfolgserlebnisse zu planen und auf diese Weise den Umfang und die Qualität der Nutzung digitaler Medien zu beeinflussen. Auch Konzepte wie jenes der *stellvertretenden Erfahrung* oder der *teilnehmenden Modellierung* könnten hier zielführend zur Anwendung kommen (Maltby et al., 2011, S. 169).

Schließlich soll auch nicht übersehen werden, dass die Kompetenz der Lehrenden nicht der einzige Faktor für die Quantität und Qualität der Nutzung digitaler Medien im Unterricht ist. Mangelnde technische Ausstattung und technische Schwierigkeiten können die Unterrichtsarbeit behindern, diese Probleme können einen *circulus vitiosus* in Gang setzen: „[W]egen technischen Problemen ist eine effiziente Arbeit nicht möglich und deswegen sind Lehrer und Schüler eher negativ eingestellt zu dieser Arbeit, was wiederum deren Projekterfolg verhindert“ (Frindte et al., 2001, S. 133).

8.2 Anregungen zu Definitionsfragen

Die Auseinandersetzung mit den Begrifflichkeiten rund um das Arbeiten mit digitalen Medien in der Schule hat gezeigt, dass es unabdingbar ist, sowohl bei der wissenschaftlichen Arbeit wie auch bei der Gestaltung von Bildungsangeboten exakte Unterscheidungen zu berücksichtigen. E-Learning als Begriff kann hier nur einen Teil des Ganzen abdecken, ebenso wie IKT-Unterricht oder Informatik. Digitale Bildung als Überbegriff ist kurz und prägnant, aber ebenfalls nicht exakt in seiner Bedeutungszuschreibung. Digitale Bildung sollte umfassend als Bildung im Zeitalter einer digitalisierten Arbeits- und Lebenswelt verstanden werden.

8.3 Anregungen für die weitere Forschung

Aus der Arbeit ergeben sich zahlreiche Anknüpfungspunkte für künftige Forschung. Insbesondere wäre es lohnend, das erstellte Kompetenzmodell in mehreren Kompetenzstufen auszuformulieren und auch die Kompetenzen von den IT-Kustodinnen und -Kustoden an der Schule festzuschreiben.

Die Frage, warum das Bild besteht, dass ältere Lehrerinnen und Lehrer weniger intensiv digitale Medien im Unterricht verwenden, obwohl ihre Anwendungskennntnisse ihrer Einschätzung nach kaum geringer als die der jüngeren Kolleginnen und Kollegen sind, ist ein Forschungsdesiderat.

8.4 Anregungen für die Lehrendenfortbildung und -weiterbildung

In Bezug auf die Bildung von Lehrenden, die bereits unterrichten, sei hier noch einmal der Zusammenhang mit Hatties Forschungsergebnissen hergestellt (Hattie, 2014). Lehrstrategien können nicht in einem Halbtagesseminar eingeübt werden, hier haben sich andere Formen als effektiver erwiesen: die Auseinandersetzung mit neuen Unterrichtsmethoden, Microteaching, Video- und Audio-Feedbacks und praktische Übungen (Hattie, 2014, S. 120). In Zusammenhang mit dem Ergebnis, dass die pädagogischen Kennntnisse signifikant schlechter sind als die Anwendungskennntnisse der Lehrenden, ist dies zusammen genommen ein starkes Argument für Fortbildungen, die in der Form eines *Trainings on the Job* gestaltet sind, ein Argument für Buddysysteme, aber auch für umfangreiche Weiterbildungen (Lehrgänge), durch die ein Paradigmenwechsel möglich wird. Zeitlich knapper bemessene Fortbildungen sind zu Neuerungen, Erweiterungen und Ergänzungen dennoch nicht obsolet.

Sehr häufig begegnet man folgendem Argumentationsmuster: in den Schulen werden zu wenig digitale Medien eingesetzt, die Ursache dafür läge zum einen in der schlechten Ausstattung der Schulen und zum anderen in der mangelnden Kompetenz der Lehrenden (App, 2014; Euractiv, 2013; Haider, 1997; Mayr, Resinger & Schratz, 2009, S. 38; OCG Arbeitskreis Informations- und Kommunikationstechnologie und Schule, 2014; Winkler, 2006). Es sollte

demzufolge in Technik investiert werden und Lehrende müssten Anwendungsschulungen besuchen, der Beginn sollte dabei mit einer Lernplattform gemacht werden. Yvonne App präsentiert diese kurze Zusammenfassung bezüglich der Lehrenden im Umgang mit digitalen Medien in einem Beitrag zum elektrischen Reporter des ZDF: „Sie sollen Kindern und Jugendlichen die Welt erklären, sträuben sich jedoch häufig, den digitalen Teil eines Lebens als einen ebensolchen anzuerkennen: Lehrer“ (App, 2014).

Die Ergebnisse der Studie relativieren die Forderungen in Bezug auf die Kompetenzen der Lehrenden. Alleine mit Anwendungsschulungen wird der erwünschte Effekt eher gering bleiben. Die Überzeugungen von Personen gelten als relativ übergreifendes und stabiles kognitives Schema und können nur schwer beeinflusst werden (Petko, 2012a, S. 40). Nimmt man das *Will, Skill, Tool - Modell* als Vorlage (siehe Abschnitt 6.2), so bedeutet das, dass man von der oftmaligen Überbetonung von Ausstattungsfragen (*Tool*) nicht zu einer Überbetonung der Lehrendenkompetenzen (*Skill*) übergehen sollte, sondern auch und besonders die Komponente der Lehrendenüberzeugungen (*Will*) berücksichtigen sollte. Fortbildungen, die auf die pädagogischen Kompetenzen wie auch auf die Selbstwirksamkeitserwartung der Lehrenden abzielen, kommen weder den voreilig gezogenen Schlüssen nach noch entsprechen sie klassischen Lehrendenfortbildungsformaten.

8.5 Offene Fragen zur Unterrichtsgestaltung und zum Schulsystem

Die Frage der schulorganisatorischen Implementierung digitaler Medien sollte aufgegriffen und intensiviert werden. Während in der Primarstufe der integrative Zugang durch die Unterrichtsstruktur gerechtfertigt ist, gibt es in der

Sekundarstufe I offensichtliche Defizite. Der reflektierte Einsatz digitaler Medien in allen Fächern sollte selbstverständlich sein. Davon unabhängig sollten allerdings auch Fragen der kompetenten Verwendung von Medien, die Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten und Gefahren von Social Media, aber auch informatische Themen Platz finden. Dafür ist ein garantiertes Zeitgefäß zusätzlich zu einem Unterrichtsprinzip vonnöten.

Die Diagnose, dass das Schulsystem nicht die technischen Entwicklungen aufgreift, wird bereits seit Jahrzehnten gestellt. So titelte die Zeitschrift ‚Der Spiegel‘ schon im Jahr 1984, dass der Computer Pflicht im Unterricht werde und kündigte eine Revolution an (N.N., 1984). Die angekündigte Revolution ist bislang nicht eingetreten. Es stellt sich somit die Frage, ob es tatsächlich keine Weiterentwicklung in dieser Zeit gegeben hat. Philippe Wampfler betont, dass die Geschwindigkeit der Innovation die recht trägen Bildungssysteme schlicht überfordere: „Die Ausbildung von Lehrpersonen und die Formulierung von Lehrplänen kann nicht Schritt halten mit digitalen Plattformen, die keine Verzögerungen zwischen Ereignissen und ihrer medialen Repräsentation kennen“ (Wampfler, 2014, S. 15).

Bedenken sollte man in diesem Zusammenhang allerdings auch, dass die Schule neben der Funktion, die nachfolgende Generation zu bilden, auch eine gesellschaftliche Funktion zu erfüllen hat: die Tradierung von Werten und gesellschaftlichen Normen, eine gesellschaftserhaltende und -gestaltende Funktion. Durch die Wahrnehmung dieser Aufgabe ist das Schulsystem per se ein konservatives System, es ist dem System also eigen, dass sie Innovationen nur zeitverzögert aufnimmt. Im österreichischen Schulorganisationsgesetz heißt es dazu, dass die jungen Menschen unter anderem zu verantwortungsbewussten

Gliedern der Gesellschaft herangebildet werden sollen „sowie befähigt werden [sollen], am Wirtschafts- und Kulturleben Österreichs, Europas und der Welt Anteil zu nehmen und in Freiheits- und Friedensliebe an den gemeinsamen Aufgaben der Menschheit mitzuwirken“ (Österreichisches Bundeskanzleramt, 1962, § 2).

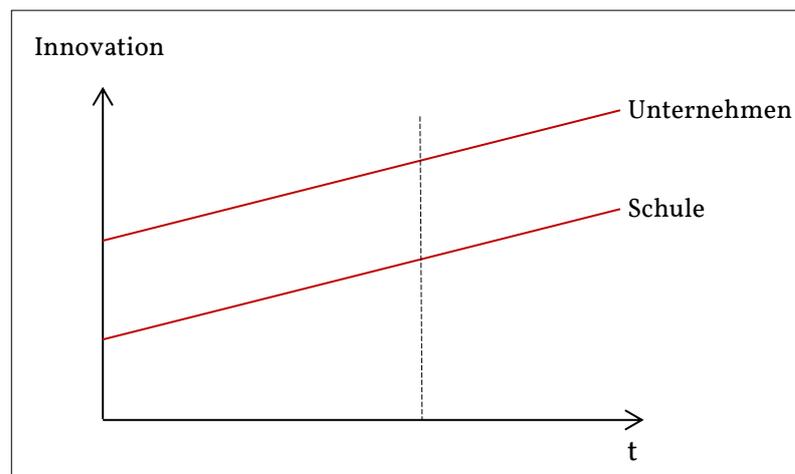


Abbildung 38: Innovation in Relation zur Zeit in Unternehmen und Schule

Diese Tradition, die der permanenten Forderung, dass sich das Schulsystem der Innovation stellen solle, innewohnt, würde nahelegen, dass sich das System in den letzten Jahrzehnten nicht weiterentwickelt hat. Dieser Befund mag von einem subjektiven Standpunkt korrekt sein, entspricht allerdings eher nicht den Tatsachen. Vielmehr kommt Innovation - wie erwähnt - im Schulsystem verzögert an, aussagekräftiger für den jeweiligen Entwicklungsstand sind in diesem Fall internationale Vergleiche der Schulsysteme in Bezug auf digitale Medien wie beispielsweise die ICILS Studie (Frailon, Schulz, Ainley, Australian Council for Educational Research & International Association for the Evaluation of Educational Achievement, 2013).

8.6 Kritik am eigenen Vorgehen

Durch die lange Zeitspanne, in der an dem vorliegenden Werk gearbeitet wurde, kann es zwischenzeitlich zu Entwicklungen im Schulalltag, in der Schulorganisation und in der Lehrendenbildung gekommen sein, die nicht berücksichtigt werden konnten.

Durch die Anlage einer Längsschnittstudie wären vermutlich weitere interessante Korrelationsmessungen und Erkenntnisse erzielbar gewesen, mit dem großen Umfang der Untersuchungsteilnehmenden wäre dies allerdings in der Praxis nicht durchführbar gewesen. Mit einzelnen Gruppen von Lehramtsstudierenden werden aber bereits jetzt Längsschnittuntersuchungen mit dem hier entwickelten Fragenkatalog durchgeführt.

Es wurde zwar versucht, die Fragen so zu formulieren, dass kein Interpretationsspielraum bei der Beantwortung möglich ist. Durch die notwendige Berücksichtigung zahlreicher verschiedener Betriebssysteme und Anwendungsprogramme mit je anderen Werkzeugbezeichnungen wie auch der mannigfaltigen organisatorischen und unterrichtsrelevanten Strukturen an den Schulen ist das nur bedingt gelungen.

Die wiederholte Testung an einer Stichprobe führt zu einer Erhöhung der Alpha-Fehler-Wahrscheinlichkeit, der Alpha-Fehler-Kumulierung (Bühner, 2011, S. 551; Schlittgen, 2004, S. 163). Das bedeutet, dass hier eine Korrektur der Ergebnisse vorgenommen werden muss. Da allerdings die Signifikanzen der durchgeführten t-Tests Werte kleiner als 0,001 bis 0,003 ergaben, ändert sich an der Signifikanz der Ergebnisse auch nichts durch die Durchführung einer Bonferroni-Holm-Korrektur.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind bedingt verallgemeinerbar. Das liegt daran, dass der Schwerpunkt der Untersuchung im Bereich der Sekundarstufe I an österreichischen Schulen lag. Für andere Länder können daher nur eingeschränkt Schlüsse gezogen werden, wenngleich die Resultate auch mit Untersuchungen aus Deutschland und Ungarn verglichen wurden. Auch können die Ergebnisse nicht auf alle Lehrenden an allen Schulstufen verallgemeinert

werden, die variierenden Anforderungen der einzelnen Stufen stehen hier im Wege.

Durch die Verwendung geschlossener Fragen waren die Befragungsteilnehmer/innen gezwungen, der vorgegebenen Form bei der Beantwortung zu folgen. Insbesondere zum kausalen Zusammenhang zwischen lerntheoretischer Sichtweise und der Nutzung digitaler Medien wären qualitative Untersuchungsmethoden wie beispielsweise ein Leitfadeninterview aufschlussreicher gewesen. Diese Frage ist folglich eine, die sich für die künftige Forschung besonders anbietet.

9. Verzeichnisse

9.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ramellis Bücherrad	31
Abbildung 2: Future School.....	32
Abbildung 3: The Rise of the Computerized School	32
Abbildung 4: Trend bei den Suchanfragen in Google: Medienkompetenz, Medienbildung	43
Abbildung 5: Digitale Kompetenzen als eigener Gegenstand oder integriert in europäischen Ländern in der Primarstufe	70
Abbildung 6: Digitale Kompetenzen als eigener Gegenstand oder integriert in europäischen Ländern in der Sekundarstufe.....	70
Abbildung 7: Schule in der Informationsgesellschaft	77
Abbildung 8: Wirkmodell zur Lehrendenbildung	82
Abbildung 9: Das chinesische Symbol für <i>Lernen</i>	85
Abbildung 10: UNESCO ICT Framework for Teachers.....	117
Abbildung 11: Das Modell TPCK nach Koehler und Mishra	123
Abbildung 12: Das Modell TPCK-A.....	142
Abbildung 13: IKT-Fortbildung der österreichischen Lehrer/innen im EU- Vergleich.....	148
Abbildung 14: Ausschnitt aus dem Lehrendenfragebogen SITES mit den beiden zu beantwortenden Teilen der Frage 14.....	157
Abbildung 15: Empirisches Forschungsdesign	164
Abbildung 16: Geschlecht der Befragungsteilnehmer/innen	188
Abbildung 17: Unterrichtserfahrung	189
Abbildung 18: Teilnehmer/innen aufgeschlüsselt nach Bundesland	190

Abbildung 19: Aufstellung der Mittelwerte der Items zu den Anwendungskennntnissen	193
Abbildung 20: Mittelwerte der Subskalen zu CK.....	194
Abbildung 21: Aufstellung der Mittelwerte der Items zu den pädagogischen Kenntnissen	195
Abbildung 22: Aufstellung der Mittelwerte der Items zu den technischen Kenntnissen	196
Abbildung 23: Vergleich der Mittelwerte der Bereiche CK, TK und PK an eLSA- Schulen und Neuen Mittelschulen	197
Abbildung 24: Gegenüberstellung der Verteilungen zu CK, TK und PK	197
Abbildung 25: Selbsteinschätzung zu CK, TK und PK im Verhältnis zur Unterrichtserfahrung.....	198
Abbildung 26: Werte der Items zum Teilkonstrukt <i>Hemmnisse</i>	199
Abbildung 27: Vergleich der Ergebnisse zu COMA und P.2.....	201
Abbildung 28: Vergleich der Skalen konstruktivistische und behavioristische Sichtweise.....	204
Abbildung 29: Boxplot der Skalen konstruktivistische und behavioristische Sichtweise in Relation zum Schultyp.....	206
Abbildung 30: P-P-Diagramm zu TPCK über die gesamte Befragungsgruppe ...	209
Abbildung 31: Häufigkeitsverteilung zu TPCK.....	210
Abbildung 32: Reliabilitätswerte Hauptuntersuchung.....	211
Abbildung 33: Streudiagramm Skala CK in Relation zur Skala PK.....	214
Abbildung 34: Mittelwerte zur Skala CK in Relation zur Unterrichtserfahrung	219
Abbildung 35: 95%-Konfidenzintervalle zur Skala CK in Relation zur Unterrichtserfahrung.....	219

Abbildung 36: Mittelwerte der Skala P.2 in Relation zur Unterrichtserfahrung(
..... 220

Abbildung 37: 95%-Konfidenzintervalle der Skala P.2 in Relation zur
Unterrichtserfahrung..... 220

Abbildung 38: Innovation in Relation zur Zeit in Unternehmen und Schule 233

9.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Das Angebot und die Struktur von Informatikunterricht und IT auf den Schulstufen 1-12 in unterschiedlichen Ländern.....	26
Tabelle 2: Reliabilitätswerte Pretest.....	178
Tabelle 3: Korrelation der Skalen CK, TK und PK beim Pretest.....	181
Tabelle 4: Schultypen.....	192
Tabelle 5: Selbsteinschätzung zu CK, TK und PK im Verhältnis zur Unterrichtserfahrung.....	198
Tabelle 6: Vergleich der Ergebnisse zu COMA und P.2.....	200
Tabelle 7: Ergebnisse von eLEMÉR.....	202
Tabelle 8: Vergleich einzelner Items aus eLEMÉR mit TPCK.....	203
Tabelle 9: Werte der Skalen konstruktivistische und behavioristische Sichtweise in Relation zur Unterrichtserfahrung.....	204
Tabelle 10: Vergleich der Skalen konstruktivistische und behavioristische Sichtweise in Relation zum Schultyp.....	205
Tabelle 11: Kategorisierung der Antworten auf die offene Frage.....	207
Tabelle 12: Signifikanzwerte zu den Unterschieden zwischen Zufallsstichprobe und Selbstselektion.....	212
Tabelle 13: Signifikanzen beim Vergleich der Skala CK zwischen den Kohorten an Unterrichtserfahrung nach Bonferroni.....	217
Tabelle 14: Signifikanzen beim Vergleich der Skala CK zwischen den Kohorten an Unterrichtserfahrung nach Tamhane.....	218

9.3 Abkürzungsverzeichnis

bmbf	Bundesministerium für Bildung und Frauen
bmukk	Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur
CK	Content Knowledge
eLSA	E-Learning im Schulalltag
ICT	Information and communications technology
IKT	Informations- und Telekommunikationstechnologie
IT	Informationstechnologie
IuK	Informations- und Kommunikationstechnik
NMS	Neue Mittelschule
PCK	Pedagogical Content Knowledge
PH NÖ	Pädagogische Hochschule für Niederösterreich
PHELS	E-Learning-Strategiegruppe der Pädagogischen Hochschulen Österreichs
PK	Pedagogical Knowledge
SITES	Second Information Technology in Education Study
TCK	Technological Content Knowledge
TK	Technological Knowledge
TPCK	Technological Pedagogical Content Knowledge
TPCK-A	Technological Pedagogical Content Knowledge – Kompetenzmodell für Österreich
TPK	Technological Pedagogical Knowledge

10. Bibliographie

- Adam, A. (1971). *Informatik : Probleme der Mit- und Umwelt*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Aebli, H. (1993). *Denken: das Ordnen des Tuns: Kognitive Aspekte der Handlungstheorie*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Albrecht, G. (1974). *Statistische Forschungsstrategien*. München: Oldenbourg Verlag.
- Ally, M. (2008). Foundations of Educational Theory for Online Learning. In T. Anderson (Hrsg.), *The Theory and Practice of Online Learning, second edition* (S. 15–44). Edmonton: AU Press.
- Althoff, S. (1993). *Auswahlverfahren in der Markt-, Meinungs- und empirischen Sozialforschung*. Herbolzheim: Centaurus-Verlagsgesellschaft.
- Altrichter, H. & Feyerer, E. (2005). *Schulprofilierung und neue Informations- und Kommunikationstechnologien*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Amelang, M. & Bartussek, D. (2006). *Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung*. W. Kohlhammer Verlag.
- Angeli, C. & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computer & Education*, 52, 154 – 168.
- App, Y. (2014). *Lehrer und Internet*. Verfügbar unter: <http://youtu.be/SKzqJBdWV68>.
- Arenz, R., Huth, N. & Pfisterer, S. (2011). *Schule 2.0. Eine repräsentative Untersuchung zum Einsatz elektronischer Medien an Schulen aus Lehrersicht*. Berlin: BITKOM.
- Arnold, M. (2006). Brain-Based Learning and Teaching – Prinzipien und Elemente. In U. Herrmann (Hrsg.), *Neurodidaktik. Grundlagen und Vorschläge für ein gehirngerechtes Lehren und Lernen*. (S. 145–158). Weinheim und Basel: Beltz.

- Arnold, P. (2011). *Handbuch E-Learning. Lehren und Lernen mit digitalen Medien*. Bielefeld: WBV.
- Atteslander, P. (2003). *Methoden der empirischen Sozialforschung*. Berlin: Walter de Gruyter.
- Baacke, D. (1996a). Medienkompetenz - Begrifflichkeit und sozialer Wandel. In A. von Rein (Hrsg.), *Medienkompetenz als Schlüsselbegriff*. (S. 112 – 124). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Baacke, D. (1996b). Medienkompetenz als Netzwerk. Reichweite und Fokussierung eines Begriffes der Konjunktur hat. *medien praktisch. Medienpädagogische Zeitschrift für die Praxis*, (2), 4 – 10.
- Bachinger, A., Brandhofer, G., Gabriel, S., Nosko, C., Schedler, M., Wegscheider, W. et al. (2013). Weißbuch zum Kompetenzaufbau von Pädagoginnen und Pädagogen für den Umgang mit digitalen Medien und Technologien. In P. Micheuz, A. Reiter, G. Brandhofer, M. Ebner & B. Sabitzer (Hrsg.), *Digitale Schule Österreich. Eine analoge Standortbestimmung anlässlich der eEducation Sommertagung 2013* (Band 297, S. 67–70). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.
- Bachmaier, R. (2011). *Fortbildung Online: Entwicklung, Erprobung und Evaluation eines tutoriell betreuten Online-Selbstlernangebots für Lehrkräfte*. Hamburg: Kovac.
- Bachmann, G., Bertschinger, A. & Miluška, J. (2009). E-Learning ade – tut Scheiden weh? In N. Apostolopoulos, H. Hoffmann & V. Mannsmann (Hrsg.), *E-Learning 2009: Lernen im digitalen Zeitalter* (S. 118–128). Münster; München [u.a.]: Waxmann Verlag. Verfügbar unter: <http://www.waxmann.com/?eID=texte&pdf=2199Volltext.pdf&typ=zusatztext> [Stand: 29.1.2014].
- Baier, S. (2009). *Einsatz digitaler Informations- und Kommunikationsmedien im Fremdsprachenunterricht: methodisch-didaktische Grundlagen*. Frankfurt am Main; New York: P. Lang.
- Baker, B.O., Hardyck, C.D. & Petrinovich, L.F. (1966). Weak measurements vs. strong statistics: An empirical critique of S. S. Stevens' proscriptions on statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 26(2), 291–309.

- Baumann, H. (1998). *Die Dienstleistungsfreiheit auf dem Gebiet der audiovisuellen Medien: im Rahmen des GATS im Spannungsfeld von Marktfreiheit und kultureller Selbstbestimmung der Staaten der Europäischen Union*. Berlin: Duncker & Humblot.
- Baumann, R. (1996). *Didaktik der Informatik*. Stuttgart: Klett Verlag.
- Baumann, S. (2012). *Neue Medien im konstruktivistischen Englischunterricht*. München: GRIN Verlag.
- Baumgart, F. (2007). *Entwicklungs- und Lerntheorien. Erläuterungen - Texte - Arbeitsaufgaben*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Baumgartner, P., Häfele, H. & Maier-Häfele, K. (2002). *E-Learning Praxishandbuch: Auswahl von Lernplattformen ; Marktübersicht - Funktionen - Fachbegriffe*. Innsbruck [u.a]: StudienVerlag GmbH.
- Baumgartner, P. & Herber, E. (2013). Höhere Lernqualität durch interaktive Medien? – Eine kritische Reflexion. *Erziehung und Unterricht, 3-4*, 327–335.
- Baumgartner, P. & Payr, S. (1999). *Lernen mit Software*. Innsbruck [u.a]: StudienVerlag GmbH.
- Becker, N. (2006). *Die neurowissenschaftliche Herausforderung der Pädagogik*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Bendel, O. & Hauske, S. (2004). *E-Learning: das Wörterbuch*. Frankfurt am Main: Sauerländer.
- Bergmann, R. (2009). *Medienkompetenz: digitale Medien in Theorie und Praxis für sozialpädagogische Berufe*. Troisdorf: Bildungsverlag Eins.
- Bettzieche, P. (2011). *... Lehrer sein dagegen sehr! Biographische Strukturierung von Lehrern im Spannungsfeld: Berufswahl – Berufsausübung – Depression*. Kassel: kassel university press GmbH.
- Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals*. McKay.

- Böhm, U. (2003). *Kooperation als pädagogischer Leitbegriff der Schule: Beiträge zur partnerschaftlichen Zusammenarbeit in und mit der Schule*. Münster: Lit Verlag.
- Born, M. (2013, 13. Mai). «Ich setze mich auf eine Sonnenterrasse». *tagesanzeiger.ch, Berner Zeitung*.
- Bortz, J. (2005). *Statistik: Für Human- und Sozialwissenschaftler*. Springer-Verlag.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation: für Human- und Sozialwissenschaftler* (Auflage: 4., überarb. Aufl. 2006.). Heidelberg: Springer.
- Bortz, J. & Lienert, G.A. (2003). *Kurzgefaßte Statistik für die klinische Forschung: Leitfaden für die verteilungsfreie Analyse kleiner Stichproben ; mit 91 Tabellen*. Heidelberg: Springer.
- Bounin, I. (2013). *Medienbildung und Gesellschaft*. Karlsruhe. Verfügbar unter: <http://www.lmz-bw.de/medienbildung/medienbildung/grundlagen/medienbildung-und-gesellschaft.html#c32451>.
- Braun, A.K. & Meier, M. (2006). Wie Gehirne laufen lernen oder: „Früh übt sich, wer ein Meister werden will!“ *Neurodidaktik. Grundlagen und Vorschläge für ein gehirngerechtes Lehren und Lernen*. (S. 507–520). Weinheim und Basel: Beltz.
- Breitinger, E. (2000). Versetzung gefährdet. Wie deutsche Lehrer ins Netz stolpern. *Die Zeit, Zeitpunkte*, S. 52. Hamburg.
- Bruhns, A. (1997, 1. März). Daisy ruft Kafka. *Der Spiegel*. Hamburg.
- Buddeberg, C. & Abel, T. (2004). *Psychosoziale Medizin: mit 84 Tabellen*. Berlin [u.a.]: Springer.
- Bühner, M. (2011). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion*. Hallbergmoos: Pearson Deutschland GmbH.
- Buhse, M. (2013, November 1). Medienkompetenz: Das digitale Einmaleins. *Die Zeit*.

- Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur. (2007). Projekt eLSA. Verfügbar unter: http://www.bmukk.gv.at/schulen/it/ikt_projekte/elsa.xml [Stand: 27.6.2013].
- Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur. (2010). NMS Vernetzung. *NMS Vernetzung*. Verfügbar unter: <http://www.nmsvernetzung.at/> [Stand: 13.3.2014].
- Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur. (2012). *Lehrplan der Neuen Mittelschule*. Wien: bmukk.
- Bunz, M. (2012). *Die stille Revolution: wie Algorithmen Wissen, Arbeit, Öffentlichkeit und Politik verändern, ohne dabei Lärm zu machen*. Berlin: Suhrkamp.
- Caba, H. (2012). E-Learning - Chancen und Risiken. (J. Sampl, Hrsg.) *ph Script. Pädagogische Hochschule Salzburg. Beiträge aus Wissenschaft und Lehre*, (5), 16–19.
- Carstens, R., Pelgrum, W.J., Ed & International Association for the Evaluation of Educational Achievement. (2009). *Second Information Technology in Education Study: SITES 2006 Technical Report*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Chrissou, M. (2010). *Technologiestützte Lernwerkzeuge im konstruktivistisch orientierten Fremdsprachenunterricht: zum Lernpotenzial von Autoren- und Konkordanzsoftware*. Hamburg: Kovac.
- Council of Europe. (2014). Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment (CEFR). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment (CEFR)*. Verfügbar unter: http://www.coe.int/t/dg4/linguistic/cadre1_en.asp [Stand: 6.8.2014].
- Coy, W. (1992). *Sichtweisen der Informatik*. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg.

- Dede, C. (2008). Theoretical Perspectives Influencing the Use of Information Technology in Teaching and Learning (Springer International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education). In J. Voogt & G. Knezek (Hrsg.), *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (S. 43–62). New York: Springer US. Verfügbar unter: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-73315-9_3 [Stand: 23.3.2014].
- Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung. (2011). OBSERVE. Verfügbar unter: <http://kompetenzmodelle.dipf.de/de/projekte/projekt-observe> [Stand: 29.7.2013].
- Dichanz, H. & Ernst, A. (2001). E-Learning. Begriffliche, psychologische und didaktische Überlegungen zum „eletronic learning“. *Medienpädagogik*, 2, 1–30.
- Dichanz, H. & Ernst, A. (2002). E-Learning - begriffliche, psychologische und didaktische Überlegungen. In U. Scheffer & F. Hesse (Hrsg.), *E-Learning. Die Revolution des Lernens gewinnbringend einsetzen*. (S. 43–46). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Die Presse. (2012). Ländervergleich: Wo der Wohlstand am größten ist. *DiePresse.com*. Verfügbar unter: <http://diepresse.com/home/wirtschaft/international/517546/index> [Stand: 22.7.2013].
- Diekmann, A. (1998). *Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen* (Auflage: 13.). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch.
- Diethelm, I. (2012). Mehr Informatikunterricht in unsere Schulen! Verfügbar unter: <http://mehr-informatikunterricht.komola.de> [Stand: 7.8.2014].
- Dittler, U. (2011). *E-Learning: Einsatzkonzepte und Erfolgsfaktoren des Lernens mit interaktiven Medien*. München: Oldenbourg Verlag.
- Döbeli Honegger, B. (2015). *Informatikunterricht in der Schweiz*. Persönliche Mitteilung per E-Mail, beat.doebeli@phsz.ch, 24. April 2015

- Döring, N. (2000). Lernen und Lehren im Internet. In B. Batinić (Hrsg.), *Internet für Psychologen* (Auflage: 2., überarb. u. erw. Aufl., S. 443–478). Göttingen; Bern; Toronto; Seattle: Hogrefe Verlag.
- Drechsler, C. (2009). *Europäische Förderung audiovisueller Medien zwischen Welthandel und Anspruch auf kulturelle Vielfalt: unter besonderer Berücksichtigung der Kulturkompetenz der Europäischen Gemeinschaft*. Frankfurt am Main; New York: Peter Lang.
- Ebel, C. (2013). Chancen und Herausforderungen beim Einsatz digitaler Medien in der Schule. *Vielfalt lernen*. Verfügbar unter: <http://www.vielfalt-lernen.de/2013/07/16/chancen-und-herausforderungen-beim-einsatz-digitaler-medien-in-der-schule/> [Stand: 22.7.2013].
- Education Group. (2013). *digi.komp. Digitale Kompetenzen und informatische Bildung*. Verfügbar unter: <http://www.edugroup.at/praxis/portale/digitale-kompetenzen/detail/verlaessliche-kompetenzvermittlung.html>.
- Eickelmann, B. (2010). *Digitale Medien in Schule und Unterricht erfolgreich implementieren: eine empirische Analyse aus Sicht der Schulentwicklungsforschung*. Münster [u.a.]: Waxmann.
- Einwiller, S. (2003). *Vertrauen durch Reputation im elektronischen Handel*. Heidelberg: Springer.
- Eitel, A., Fthenakis, W.E. & Wendell, A. (2009). *Natur-Wissen schaffen. Kinder unter 6 Jahren*. Troisdorf: Bildungsverlag Eins.
- Engbring, D. & Pasternak, A. (2010). iniK - Versuch einer Begriffsbestimmung. In G. Brandhofer, G. Futschek, P. Micheuz, A. Reiter & K. Schoder (Hrsg.), *25 Jahre Schul informatik in Österreich. Zukunft mit Herkunft* (S. 100–115). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.
- Erdmann, J.W. (2011). Didaktische Konzepte aus dem Hut zaubern? Habilitationsvortrag. Verfügbar unter: <http://ebookbrowse.net/jwe-habil-vortrag-text-pdf-d52726144> [Stand: 12.2.2014].
- Erpenbeck, J. & Heyse, V. (2007). *Die Kompetenzbiographie: Wege der Kompetenzentwicklung*. Münster; München [u.a.]: Waxmann Verlag.

- Erziehungsdirektion des Kantons Bern. (1995). *Lehrplan für die Volksschule des Kantons Bern 1995 mit Änderungen und Ergänzungen 2006, 2008 und 2013*. Bern: Staatlicher Lehrmittelverlag des Kantons Bern.
- Euractiv. (2013, April 24). Lehrer brauchen mehr digitale Kompetenz. *EurActiv.de / Das führende Medium zur Europapolitik*. Text, . Verfügbar unter: <http://www.euractiv.de/forschung-und-innovation/artikel/digitale-kompetenz-von-lehrern-starken-007454> [Stand: 4.12.2014].
- European Commission/EACEA/Eurydice. (2012). *Developing Key Competences at School in Europe: Challenges and Opportunities for Policy. Eurydice Report*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- EURYDICE, E. & European Commission. (2011). *Key data on learning and innovation through ICT at school in Europe, 2011*. Brüssel: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.
- Feil, C., Gieger, C. & Quellenberg, H. (2007). *Lernen mit dem Internet: Beobachtungen und Befragungen in der Grundschule*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Fend, H. (2008). *Schule gestalten: Systemsteuerung, Schulentwicklung und Unterrichtsqualität*. Berlin: Springer DE.
- Fischer, T. (2008). *Handlungsmuster von Physiklehrkräften beim Einsatz neuer Medien: Fallstudien zur Unterrichtspraxis*. Berlin: Logos-Verlag.
- Förstl, H. (2005). Neurodegenerative und verwandte Erkrankungen. In H. Förstl (Hrsg.), *Frontalhirn: Funktionen und Erkrankungen ; mit 28 Tabellen* (S. 143–176). Heidelberg: Springer.
- Frailon, J., Schulz, W., Ainley, J., Australian Council for Educational Research & International Association for the Evaluation of Educational Achievement. (2013). *International Computer and Information Literacy Study: Assessment Framework*.
- Frank, S. (2012). *eLearning und Kompetenzentwicklung: Ein unterrichtsorientiertes didaktisches Modell*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.

- Freeman, S., Eddy, S.L., McDonough, M., Smith, M.K., Okoroafor, N., Jordt, H. et al. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Verfügbar unter:
<http://www.pnas.org/content/early/2014/05/08/1319030111.abstract>.
- Frey, A. & Jung, C. (2011). *Kompetenzmodelle, Standardmodelle und Professionsstandards in der Lehrerbildung: Stand und Perspektiven*. Landau, Pfalz: Verl. Empirische Pädagogik.
- Frick, A. (2013). Kompetenzorientierter Unterricht und fächerintegrierte Erstellung digitaler Lernprodukte. In P. Micheuz, G. Brandhofer, A. Reiter, B. Sabitzer & M. Ebner (Hrsg.), *Digitale Schule Österreich*. (S. 231–238). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.
- Friedrich, G. & Preiß, G. (2002). Lehren mit Köpfchen. (C. Könnecker, Hrsg.) *Gehirn&Geist*, 4, 64–70.
- Friedrichs, J. (1990). *Methoden empirischer Sozialforschung*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Frindte, W., Köhler, T., Suckfüll, M., Stauche, H., Friedmann, F. & Liebermann, J. (2001). Theorienaher Konzeption eines Evaluationsdesigns für komplexe internetbasierte Lehr- und Lernszenarien. In W. Frindte, T. Köhler, P. Marquet & E. Nissen (Hrsg.), *Internet-Based Teaching and Learning (IN-TELE) 99* (S. 122–136). Frankfurt am Main: Peter Lang. Verfügbar unter:
<http://www.peterlang.com/index.cfm?event=cmp.ccc.seitenstruktur.detailseiten&seitentyp=produkt&pk=22155> [Stand: 20.11.2014].
- Fthenakis, W. (2007). Auf den Anfang kommt es an. Die Qualität von Bildungsprogrammen, die Dilemmata deutscher Bildungspolitik und Perspektiven der Entwicklung. *Betrifft Kinder*, 08-09, 6–17.
- Gagnon, G.W. & Collay, M. (2006). *Constructivist Learning Design: Key Questions for Teaching to Standards*. Corwin: Corwin Press.
- Gärtner, H. (2007). *Unterrichtsmonitoring*. Münster; München [u.a.]: Waxmann Verlag.

- Gesellschaft für Informatik. (1999). Informatische Bildung und Medienerziehung. Erarbeitet von einem Arbeitskreis des Fachausschusses „Informatische Bildung in Schulen“ (7.3). Verfügbar unter: <http://fa-ibs.gi.de/fileadmin/gliederungen/fb-iad/fa-ibs/Empfehlungen/InfBildungMedien.pdf> [Stand: 22.7.2013].
- Gesellschaft für Informatik. (2000). Empfehlungen für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen, erarbeitet vom Fachausschuss 7.3. „Informatische Bildung in Schulen“ der Gesellschaft für Informatik. Verfügbar unter: <http://fa-ibs.gi.de/fileadmin/gliederungen/fb-iad/fa-ibs/Empfehlungen/gesamtkonzept.htm> [Stand: 22.7.2013].
- Giesecke, H. (2001). *Was Lehrer leisten: Porträt eines schwierigen Berufes*. Weinheim: Beltz Juventa.
- Gilomen, H. (2003). Conclusions and next steps. In D.S. Rychen, L.H. Salganik & M.E. McLaughlin (Hrsg.), *Contributions to the second DeSeCo symposium* (S. 203–207). Neuchâtel: Swiss Federal Statistic Office.
- Glaserfeld, E. von. (1997). *Radikaler Konstruktivismus: Ideen, Ergebnisse, Probleme*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Glöckel, H. (2003). *Vom Unterricht*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Glötz, P. (2000). *Das digitale Evangelium*. Erfurt: Sutton.
- Göhlich, M. & Zirfas, J. (2007). *Lernen: ein pädagogischer Grundbegriff*. Stuttgart: W. Kohlhammer Verlag.
- Golze, K. (2010). *Neue Medien und Mediensozialisation: Wie eine Sturzflut an Medien das Aufwachsen von Kindern und Jugendlichen beeinflusst und damit die Medienpädagogik herausfordert*. München: GRIN Verlag.
- Götze, J. (2010). *Selbstgesteuertes Lernen mit Web 2.0: Beispiele aus der beruflichen Bildung*. Hamburg: Diplomica Verlag.
- Graf, C. (2013). Informatikunterricht in der 5. bis 8. Schulstufe. Verfügbar unter: <http://www.informatiklehrer.at/index.php?id=43>.

- Grasmück, E., Büttner, G. & Vollmeyer, R. (2010). Selbstreguliertes Lernen und E-Learning in der Lehrerfortbildung. Entwicklung und Evaluation einer Fortbildungsmaßnahme. In F.H. Müller (Hrsg.), *Lehrerinnen und Lehrer lernen: Konzepte und Befunde zur Lehrerfortbildung* (S. 261–278). Münster; München [u.a.]: Waxmann Verlag.
- Grunert, C. (2012). *Bildung und Kompetenz*. Berlin: Springer DE.
- Guerra, V., Kuhnt, B. & Blöchlinger, I. (2012). *Informatics at school - Worldwide. An international exploratory study about informatics as a subject at different school levels 2012*. Zürich: Hasler Stiftung und Universität Zürich.
- Günther, J. & Hüffel, C. (1999). *Die Massenmedien in unserer Gesellschaft: Zahlen - Daten - Fakten*. Krems: Donau-Universität.
- Haider, G. (1997). *Indikatoren zum Bildungssystem: Fakten zum österreichischen Bildungswesen und ihre Bewertung aus Expertensicht*. Innsbruck: Studien-Verlag.
- Hartmann, W., Näf, M. & Reichert, R. (2006). *Informatikunterricht planen und durchführen*. Berlin: Springer DE.
- Hattie, J. (2014). *Lernen sichtbar machen für Lehrpersonen: Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von „Visible Learning for Teachers“*. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren.
- Hauptmanns, P. (1999). Grenzen und Chancen von quantitativen Befragungen mit Hilfe des Internets. In B. Batinic (Hrsg.), *Online research: Methoden, Anwendungen und Ergebnisse* (S. 21–38). Göttingen: Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Hawle, R. & Lehner, K. (2011). *Austria. Country Report on ICT in Education*. Brüssel: European Schoolnet.
- Hebecker, E. (1998). Kann das deutsche Bildungssystem lernen? *telepolis*. Verfügbar unter: <http://www.heise.de/tp/artikel/6/6284/1.html> [Stand: 25.6.2013].
- Helmke, A. (2007). *Unterrichtsqualität erfassen, bewerten, verbessern*. Seelze: Klett Kallmeyer.

- Hense, J., Mandl, H. & Gräsel, C. (2001). Problemorientiertes Lernen mit neuen Medien. Warum der Unterricht mit neuen Medien mehr sein muss als Unterrichten mit neuen Medien. *Computer + Unterricht*, 11, 6–11.
- Herr, C. (2007). *Nicht-lineare Wirkungsbeziehungen von Erfolgsfaktoren der Unternehmensgründung*. Heidelberg: Springer.
- Hermans, R., Tondeur, J., van Braak, J. & Valcke, M. (2008). The impact of primary school teachers' educational beliefs on the classroom use of computers. *Computers & Education*, 51 (4), 1499–1509.
- Herzig, B. (2001a). Medienerziehung und informatische Bildung - Ein (semiotischer) Beitrag zur integrativen Medienbildungstheorie. In B. Herzig (Hrsg.), *Medien machen Schule. Grundlagen, Konzepte und Erfahrungen zur Medienbildung* (S. 129–164). Bad Heilbronn: Julius Klinkhardt.
- Herzig, B. (2001b). «Die mit den Zeichen tanzen»: Ein Beitrag zum Verhältnis von Informationstechnischer Bildung und Medienerziehung. *Medienpädagogik*, 4, 1–28.
- Herzig, B. (2007). Medienpädagogik als Element professioneller Lehrerausbildung. In W. Sesink, M. Kerres & H. Moser (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 6* (S. 283–297). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hinze, U. (2004). *Computergestütztes kooperatives Lernen: Einführung in Technik, Pädagogik und Organisation des CSCL*. Münster; München [u. a.]: Waxmann Verlag.
- Hoffmann, B. (2003). *Medienpädagogik*. Paderborn: Schöningh.
- Horn, A. (2009). *Bewegung und Sport: Eine Didaktik*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Hoy, A.W. & Woolfolk, A. (2008). *Pädagogische Psychologie*. Hallbergmoos: Pearson Deutschland GmbH.
- Hubig, C. & Rindermann, H. (2012). *Bildung und Kompetenz*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

-
- Hubwieser, P. (2003). *Didaktik der Informatik: Grundlagen, Konzepte, Beispiele*. Berlin: Springer DE.
- Hubwieser, P. & Aiglstorfer, G. (2004). *Fundamente der Informatik: Ablaufmodellierung, Algorithmen und Datenstrukturen*. München: Oldenbourg Verlag.
- Hudson, B. (2008). Didaktik Design for Technology Supported Learning. (M.A. Meyer, M. Prenzel & S. Hellekamps, Hrsg.) *Perspektiven der Didaktik: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, 139–158.
- Humbert, L. (2006). *Didaktik der Informatik: Mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial*. Berlin: Springer DE.
- Hungarian Institute for Educational Research and Development. (2011). *What did eLEMÉR find?* Budapest. Verfügbar unter: http://ikt.ofi.hu/english/wp-content/uploads/eLEMÉR_2011_results.ppt [Stand: 29.7.2013].
- Hüther, G. (2006). Die Bedeutung sozialer Erfahrungen für die Strukturentwicklung des menschlichen Gehirns. In U. Herrmann (Hrsg.), *Neurodidaktik. Grundlagen und Vorschläge für gehirngerechtes Lehren und Lernen*. (S. 41–48). Weinheim und Basel: Beltz.
- Hüther, G. (2011). *Bedienungsanleitung für ein menschliches Gehirn*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Hüther, J. (2005). Neue Medien. In J. Hüther & B. Schorb (Hrsg.), *Grundbegriffe Medienpädagogik* (S. 345–351). München: kopaed.
- Illich, I. (1971, 7. Januar). A Special Supplement: Education Without School: How It Can Be Done. *The New York Review of Books*. Verfügbar unter: <http://www.nybooks.com/articles/archives/1971/jan/07/a-special-supplement-education-without-school-how-/> [Stand: 21.3.2014].
- Industriemagazin. (2012). Die reichsten Länder der Welt - 2050. *Industriemagazin*. Text, . Verfügbar unter: http://www.industriemagazin.net/home/artikel/Fotostrecke/Die_reichsten_Laender_der_Welt_2050/aid/13024 [Stand: 22.7.2013].
- Informatics Europe & ACM Europe Working Group. (2013). *Informatics education: Europe cannot afford to miss the boat*.

- Ingenkamp, F.-D. (1984). *Neue Medien vor der Schultür: was Lehrer, Eltern und Erzieher über neue Medien wissen sollten*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Initiative D21 (Hrsg.). (2011). *Bildungsstudie: Digitale Medien in der Schule*. viaduct b.
- Institut für Medien und Schule (Hrsg.). (2011). *Schule in der Informationsgesellschaft. Das Poster zur Diskussion über digitale Medien im Schulalltag*. Verfügbar unter: www.schuleinderinformationsgesellschaft.ch.
- Issing, L.J. & Baacke, D. (1987). *Medienpädagogik im Informationszeitalter*. Weinheim: Dt. Studien Verl.
- Jank, W. & Meyer, H. (2005). *Didaktische Modelle*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Janke, N. (2006). *Soziales Klima an Schulen aus Lehrer-, Schulleiter- und Schülerperspektive: eine Sekundäranalyse der Studie „Kompetenzen und Einstellungen von Schülerinnen und Schülern - Jahrgangsstufe 4 (KESS 4)“*. Münster; München [u.a.]: Waxmann.
- Jonassen, D.H. (1996). *Computers in the classroom: mindtools for critical thinking*. Englewood Cliffs, N.J.: Merrill.
- Jones, S. (2006). Was ist Medienbildung ? Verfügbar unter: <http://www.medienabc.at/page1/page1.html> [Stand: 2.2.2014].
- Jörissen, B. & Marotzki, W. (2009). *Medienbildung - Eine Einführung: Theorie - Methoden - Analysen*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Kaiser, H.F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31–36. doi:10.1007/BF02291575.
- Kamke-Martasek, I. (2001). *Allgemeine Didaktik des Computer integrierenden Unterrichts: unter besonderer Berücksichtigung des sprachlichen und des mathematischen Unterrichts an der Sekundarstufe I*. Frankfurt am Main; New York: Peter Lang.
- Kammerl, R. & Ostermann, S. (2010). *Medienbildung – (k)ein Unterrichtsfach? Eine Expertise zum Stellenwert der Medienkompetenzförderung in Schulen*. Hamburg: Universität Hamburg.

- Kant, I. (1986 a [1788]). *Kritik der praktischen Vernunft*. Stuttgart: Reclam.
- Kant, I. (1986 b [1781]). *Kritik der reinen Vernunft*. Stuttgart: Reclam.
- Kant, I. (1986 c [1790]). *Kritik der Urteilkraft*. Stuttgart: Reclam.
- Kern, D. (2001). Nur Mode oder Methode? E-Learning. *management&training*, 01/01(01), 18–21.
- Kerres, M. (2001). *Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung*. München: Oldenbourg Verlag.
- Kerres, M. (2008). Mediendidaktik. In U. Sander, F. von Gross & K.U. Hugger (Hrsg.), *Handbuch Medienpädagogik* (S. 116 – 123). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kerres, M. (2012). *Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote*. München: Oldenbourg Verlag.
- Kerres, M. & de Witt, C. (2002). Quo vadis Mediendidaktik? Zur theoretischen Fundierung von Mediendidaktik. *Medienpädagogik*, 6, 1–22.
- Klafki, W. (1994). Kriterien einer guten Schule. In W. Klafki (Hrsg.), *Erziehung - Humanität - Demokratie: Erziehungswissenschaft und Schule an der Wende zum 21. Jahrhundert; neun Vorträge*. Marburg: UB.
- Klafki, W. (1996). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik: zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Klieme, E. (2004). Was sind Kompetenzen und wie lassen sie sich messen? *Pädagogik*, 6(6), 10–13.
- Kneidinger, L. (2009). Die Rolle der Kindergartenpädagogin: noch familienergänzend oder schon ko-konstruktiv? *Erziehung und Unterricht*, (9-10), 998–1004.
- Knezek, G., Christensen, R. & Fluke, R. (2003). Testing a Will, Skill, Tool Model of Technology Integration. Paper vorgestellt beim Meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

-
- Koehler, M. & Mishra, P. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(8), 1017–1054.
- Koehler, M.J. (2012). TPACK Explained. *TPACK Explained*. Verfügbar unter: <http://tpack.org/> [Stand: 13.3.2014].
- Köhler, T. (2001). Methoden der Analyse computervermittelter Kommunikation: ein kritischer Überblick. In W. Frindte, T. Köhler, P. Marquet & E. Nissen (Hrsg.), *IN-TELE 99 - Internet-based teaching and learning 99* (S. 282–292). Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Köhler, T. (2006). Wissen oder Handeln? Neue Medien aus lerntheoretischer Sicht (Dokumentation der 23. Arbeitstagung des Arbeitskreises der Sprachenzentren, Sprachlehrinstitute und Fremdspracheninstitute (AKS) 2004). In D. Gebert (Hrsg.), *Innovation aus Tradition*. Bochum: AKS-Verlag.
- Köhler, T. (2008). Neue Strategien gefragt. Lernen mit Knowhow (Springer News). *Springer News*, 10–11.
- Köhler, T. & Ihbe, W. (2006). Möglichkeiten und Stand der Nutzung neuer Medientechnologien für die akademische Lehre. Überlegungen zur aktuellen Situation an der TU Dresden. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden*, 1–2.
- Köhler, T., Kahnwald, N. & Reitmaier, M. (2008). Lehren und Lernen mit Multimedia und Internet. In B. Batinic & M. Appel (Hrsg.), *Medienpsychologie*. Heidelberg: Springer.
- Köhler, T. & Neumann, J. (2011). Integration durch Offenheit. Wissensgemeinschaften in Forschung und Lehre. In T. Köhler & J. Neumann (Hrsg.), *Medien in der Wissenschaft* (Band 60, S. 11–17). Münster; München [u.a.]: Waxmann Verlag.
- Kompetenzzentrum Internetgesellschaft. (2012). *Grundsatzüberlegungen zur Entwicklung einer IKT- Strategie für Österreich 2014 – 2018*. Wien: RTR.
- Kreuh, N. (2012). *Bulletin: The way towards e-competency. March 2012*. Ljubljana: Republic of Slovenia, Ministry of Education, Science, Culture and Sport.

- Krieg, E. & Krieg, H. (2008). *Bilden, fördern und gestalten in der Kita: Ergebnisse des STEP-Projekts*. Lit Verlag Münster.
- Krucsay, S. (2008). Digital Literacy - gegen den Strich gelesen. In E. Blaschitz & M. Seibt (Hrsg.), *Medienbildung in Österreich. Historische und aktuelle Entwicklungen, theoretische Positionen und Medienpraxis* (S. 224–236). Wien/Berlin: Lit Verlag.
- Kulka, I. (2013). Wir sitzen alle im gleichen Boot. Internationale Studie zum Fach Informatik an Schulen. SVIA-SSIE-SSII. Verfügbar unter: http://fit-in-it.ch/sites/default/files/big_box/Informatik%20Weltweit%20Zusammenfassung%20IK.pdf.
- Ladislaus von Bortkiewicz Lehrstuhl für Statistik der
Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät an der Humboldt-Universität zu
Berlin. (2009). Bestimmung des Stichprobenumfangs. *MM Stat*. Verfügbar
unter: http://mars.wiwi.hu-berlin.de/mediawiki/mmstat_de/index.php/Sch%C3%A4tztheorie_-_STAT-Bestimmung_des_Stichprobenumfangs [Stand: 14.5.2014].
- Lipowsky, F., Pauli, C., Klieme, E. & Reusser, K. (2002). *Lehrerfragebogen zur Erfassung unterrichts-, selbst- und schulbezogener Kognitionen*. Frankfurt/M. und Zürich: Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) und Universität Zürich.
- Magenheim, J. (2001). Informatische Bildung und Medienbildung. (Behörde f. Schule, Jugend und Berufsbildung, Hrsg.) *Tagungsband zur Fachtagung Informatik*, IV.1 ff.
- Maltby, J., Day, L. & Macaskill, A. (2011). *Differentielle Psychologie, Persönlichkeit und Intelligenz*. Pearson Deutschland GmbH.
- Manovich, L. (2002). *The Language of New Media*. Cambridge: MIT Press.
- Mayr, K., Resinger, P.J. & Schratz, M. (2009). *E-Learning im Schulalltag: eine Studie zum Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien im Unterricht*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.

- McMahon, A. (2011). Heterogenität in der Neuen Mittelschule. *ph Script. Pädagogische Hochschule Salzburg. Beiträge aus Wissenschaft und Lehre*, 4, 17–24.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (Hrsg.). (2010). *JIM-Studie 2010. Jugend, Information, (Multi-) Media. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-jähriger*. Stuttgart: Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (Hrsg.). (2013). *JIM-Studie 2013. Jugend, Information, (Multi-) Media. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-jähriger*. Stuttgart: Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest.
- Maag Merki, K. (2012). *Zentralabitur: Die längsschnittliche Analyse der Wirkungen der Einführung zentraler Abiturprüfungen in Deutschland*. Berlin: Springer Science & Business Media.
- Meyer, H. (2005). *Was ist guter Unterricht?* Frankfurt am Main: Scriptor.
- Meyer, H. & Meyer, M.A. (1997). Lob des Frontalunterrichts. Argumente und Anregungen. *Friedrich Jahresheft*, 15, 34–37.
- Meyer, P. (1978). *Medienpädagogik: Entwicklung und Perspektiven*. Meisenheim: Verlag Anton Hain.
- Micheuz, P. (2009). Zahlen, Daten und Fakten zum Informatikunterricht an den Gymnasien Österreichs. *Zukunft braucht Herkunft: 25 Jahre „INFOS - Informatik und Schule“*, 156, 243–254.
- Micheuz, P. (2011). Towards a New Framework. From Digital Competence to Basic Informatics Education for Lower Secondary Level in Austria. *Digitale Baustelle Sekundarstufe I. Sonderheft CD Austria Juni 2011*, 3–9.
- Micheuz, P. & Egger, H. (2013). Digitale Kompetenzen - Vorbemerkungen. *Informatische Grundbildung*. Verfügbar unter: <http://www.informatische-grundbildung.com/vorbemerkungen/> [Stand: 13.3.2014].

- Ministerium für Schule, Jugend und Kinder des Landes Nordrhein-Westfalen. (2004). *Rahmenvorgabe für den Vorbereitungsdienst in Studienseminar und Schule. Runderlass*. Düsseldorf.
- Mittermeir, R. (2010). Informatikunterricht zur Vermittlung allgemeiner Bildungswerte. In G. Brandhofer, G. Futschek, P. Micheuz, A. Reiter & K. Schoder (Hrsg.), *25 Jahre Schulinformatik in Österreich. Zukunft mit Herkunft* (S. 54–73). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.
- Montaigne, M.E. de & Stilett, H. (1998). *Essais*. Frankfurt am Main: Eichborn-Verlag.
- Moser, H. (2008). *Einführung in die Netzdidaktik: Lehren und Lernen in der Wissensgesellschaft*. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren.
- Moser, H. (2009). Die Medienkompetenz und die „neue“ erziehungswissenschaftliche Kompetenzdiskussion. In B. Herzig, D.M. Meister, H. Moser & H. Niesyto (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 8: Medienkompetenz und Web 2.0* (S. 59–80). Berlin: Springer DE.
- Moser, H. (2011). Medienpädagogische Leitbegriffe. In H. Moser, P. Grell & H. Niesyto (Hrsg.), *Medienbildung und Medienkompetenz* (S. 41–58). München: kopaed.
- Muuß-Merholz, J. (2013). *Warum die Digitale Revolution des Lernens gescheitert ist. Fünf Desillusionen*. Berlin. Verfügbar unter:
http://media.ccc.de/browse/congress/2013/30C3_-_5467_-_de_-_saal_2_-_201312301245_-_warum_die_digitale_revolution_des_lernens_gescheitert_ist_-_joran_muuss-merholz.html [Stand: 12.5.2014].
- N., N. (1984). Revolution im Unterricht, Computer wird Pflicht. *Der Spiegel*, 47.
- Naace. (2014). The Naace Self Review Framework. Verfügbar unter:
<http://www.naace.co.uk/srf> [Stand: 12.5.2014].
- Narosy, T. (2013). Kein Kind ohne digitale Kompetenzen! In P. Micheuz, A. Reiter, G. Brandhofer, M. Ebner & B. Sabitzer (Hrsg.), *Digitale Schule Österreich Eine analoge Standortbestimmung anlässlich der eEducation Sommertagung 2013* (Band 297, S. 32–46). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.

- Neubert, A. (2009). *Leitkategorie: Soziale Kompetenz: Konsequenzen einer Analyse beruflicher Komplexität aus systemtheoretischer Perspektive*. Frankfurt am Main; New York: Peter Lang.
- Neuß, N. (2009). Medienpädagogische Entgegnungen – Eine Auseinandersetzung mit den populären Auffassungen von Prof. Spitzer aus Sicht der Elementarbildung. In J. Lauffer & R. Röllecke (Hrsg.), *Dieter Baacke Preis Handbuch 4* (S. 15–35). Bielefeld: GMK.
- Nieder, T., Frühauf, S. & Schmitt, L. (2011). *Ergebnisse der Schulinspektion in Hessen. Berichtszeitraum 2009 / 2010*. Wiesbaden: Hessisches Kultusministerium, Institut für Qualitätsentwicklung.
- Niegemann, H.M. (2004). *Kompendium E-Learning*. Berlin; New York: Springer.
- OCG Arbeitskreis Informations- und Kommunikationstechnologie und Schule. (2014). *Positionspapier. Vermittlung informatischer Kompetenzen und Medienkompetenzen in allen Lehramtsstudien aller Ausbildungsinstitute Österreichs*. Wien.
- Ohland, A. (2013). Alles nur Algorithmen. *upgrade. Das Magazin für Wissen und Weiterbildung der Donau-Universität Krems*, 13(1.13), 26–27.
- Open Education Europe. (2011). UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. Verfügbar unter: <http://www.openeducationeuropa.eu/de/node/110359> [Stand: 4.3.2014].
- Österreichisches Bundeskanzleramt. (1962). *Bundesgesetz vom 25. Juli 1962 über die Schulorganisation*.
- Papert, S. (1985). *Gedankenblitze: Kinder, Computer u. neues Lernen = Mindstorms*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Papert, S. (1996). *The Connected Family: Bridging the Digital Generation Gap*. Lanham: National Book Network.
- Papert, S. (1998). *Die vernetzte Familie*. Stuttgart: Kreuz-Verlag.

-
- Parycek, P., Maier-Rabler, U. & Diendorfer, G. (2010). *Internetkompetenz von SchülerInnen. Aktivitätstypen, Themeninteressen und Rechercheverhalten in der 8. Schulstufe in Österreich. Studienbericht*. Wien.
- Pauen, S. (2006). Zeitfenster der Gehirn- und Verhaltensentwicklung: Modethema oder Klassiker? In U. Herrmann (Hrsg.), *Neurodidaktik. Grundlagen und Vorschläge für ein gehirngerechtes Lehren und Lernen*. (S. 521 – 530). Weinheim und Basel: Beltz.
- Petko, D. (2012a). Hemmende und förderliche Faktoren des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht: Empirische Befunde und forschungsmethodische Probleme. In R. Schulz-Zander, B. Eickelmann, H. Moser, H. Niesyto & P. Grell (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 9* (S. 29–50). Berlin: Springer DE.
- Petko, D. (2012b). Teachers' pedagogical beliefs and their use of digital media in classrooms: Sharpening the focus of the 'will, skill, tool' model and integrating teachers' constructivist orientations. *Computers & Education*, 58(4), 1351–1359.
- Petko, D. & Döbeli Honegger, B. (2011). Digitale Medien in der schweizerischen Lehrerinnen- und Lehrerbildung: Hintergründe, Ansätze und Perspektiven. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 29(2 2011), 155–171.
- PH Zug. (2014). Ausbildungsstandards Aufbau berufsrelevanter Kompetenzen. Verfügbar unter: <http://www.zg.ch/behoerden/direktion-fur-bildung-und-kultur/phzg/ausbildung/studium/ausbildungsstandards>.
- PHELS. (2014). Die E-Learningstrategiegruppe der Pädagogischen Hochschulen Österreichs. *PHELS Blog*. Verfügbar unter: <http://www.phels.at/> [Stand: 13.3.2014].
- Pietraß, M. (2005). Für alle alles Wissen jederzeit. Grundlagen von Bildung in der Mediengesellschaft. In H. Kleber (Hrsg.), *Perspektiven der Medienpädagogik in Wissenschaft und Bildungspraxis* (S. 39–50). München: kopaed.
- Pink Tentacle. (2009). Computopia: Old visions of a high-tech future. *Pink Tentacle*. Verfügbar unter: <http://pinktentacle.com/2009/10/computopia-old-visions-of-a-high-tech-future/> [Stand: 14.5.2014].

- Pomberger, G. & Dobler, H. (2008). *Algorithmen und Datenstrukturen: eine systematische Einführung in die Programmierung*. Hallbergmoos: Pearson Deutschland GmbH.
- Porst, R. (2000). Question Wording – Zur Formulierung von Fragebogen-Fragen. ZUMA How-to-Reihe.
- Porst, R. (2009). *Fragebogen: Ein Arbeitsbuch*. Heidelberg: Springer.
- Prasse, D. (2012). *Bedingungen innovativen Handelns in Schulen. Funktion und Interaktion von Innovationsbereitschaft, Innovationsklima und Akteursnetzwerken am Beispiel der IKT-Integration an Schulen*. Münster; München [u.a.]: Waxmann Verlag.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 23–24.
- Rauch, F., Steiner, R. & Streissler, A. (2008). Kompetenzen für Bildung für nachhaltige Entwicklung von Lehrpersonen: Entwurf für ein Rahmenkonzept. In I. Bormann & G. de Haan (Hrsg.), *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung* (S. 141–158). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Rauscher, E. (2011). „Was Hänschen nicht lernt ...“ In M.-L. Braunsteiner & K. Allabauer (Hrsg.), *Zwischenrufer. Festschrift für Erwin Rauscher* (S. 137). St. Pölten und Salzburg: Residenz.
- Rauscher, E. (2012). *Schule sind wir: Bessermachen statt Schlechtreden*. St. Pölten: Residenz.
- Rechenberg, P. (2000). *Was ist Informatik?: eine allgemeinverständliche Einführung*. München: Hanser.
- Redecker, C. (2012). *The Use of ICT for the Assessment of Key Competences*. Brüssel: European Commission.
- Reich, K. (1997). *Systemisch-konstruktivistische Pädagogik: Einführung in Grundlagen einer interaktionistisch-konstruktivistischen Pädagogik*. Neuwied [etc.]: Luchterhand.

- Reich, K. (2012). *Konstruktivistische Didaktik: Das Lehr- und Studienbuch mit Online-Methodenpool*. Beltz.
- Rein, A. von. (1996). *Medienkompetenz als Schlüsselbegriff*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Reinmann, G. (2011). *Studentext Didaktisches Design* (2. Auflage). München: Universität der Bundeswehr München.
- Reinmann, G. (2013). *Studentext Didaktisches Design* (4. Auflage). München: Universität der Bundeswehr München.
- Reiter, A. & Berger, C. (2005). *20 Jahre Schulinformatik in Österreich und IKT-Einsatz im Unterricht*. Perg: CDA Verlags- und Handelsgesellschaft.
- Reusser, K. (2003). „E-Learning“ als Katalysator und Werkzeug didaktischer Innovation. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 21(2), 176–191.
- Reusser, K. (2006). Konstruktivismus - vom epistemologischen Leitbegriff zur Erneuerung der didaktischen Kultur. In M. Baer, M. Fuchs, P. Füglistner, K. Reusser & H. Wyss (Hrsg.), *Didaktik auf psychologischer Grundlage: Von Hans Aebli's kognitionspsychologischer Didaktik zur modernen Lehr- und Lernforschung* (S. 151 – 168). Bern: h.e.p. Verlag ag.
- Reuter, S. (2008). *Lehr- und Lerntheorien - Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus*. München: GRIN Verlag.
- Richard, R. & Krafft-Schöning, B. (2007). *Nur ein Mausklick bis zum Grauen ... : Jugend und Medien*. Berlin: Vistas.
- Richter, T., Naumann, J. & Groeben, N. (2000). Attitudes toward the computer: construct validation of an instrument with scales differentiated by content. *Computers in Human Behavior*, 16, 473–491.
- Richter, T., Naumann, J. & Groeben, N. (2001). Das Inventar zur Computerbildung (INCOBI): Ein Instrument zur Erfassung von Computer Literacy und computerbezogenen Einstellungen bei Studierenden der Geistes- und Sozialwissenschaften. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 48, 1–13.

- Richter, T., Naumann, J. & Horz, H. (2010). Eine revidierte Fassung des Inventars zur Computerbildung (INCOBI-R). *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 24 (1/2010), 23–37.
- Riemenschneider, A. (2009). *Lebenswelt Internet - Onlinesucht bei Jugendlichen und mögliche Konsequenzen für die Soziale Arbeit*. Hamburg: Diplomarbeiten Agentur.
- Riss, K. (2012, 16. April). Schule produziert lustlose Pflichterfüller. *Der Standard*, 24. Wien.
- Röll, F.J. (2003). *Pädagogik der Navigation: Selbstgesteuertes Lernen durch Neue Medien*. München: kopaed.
- Roth, G. (2003). *Fühlen, Denken, Handeln: wie das Gehirn unser Verhalten steuert*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Roth, G. (2008). Möglichkeiten von Wissensvermittlung und Wissenserwerb. Erklärungsansätze aus Lernpsychologie und Hirnforschung. In R. Caspary (Hrsg.), *Lernen und Gehirn – Der Weg zu einer neuen Pädagogik* (S. 54–69). Freiburg: Herder.
- Roth, G. (2011). *Bildung braucht Persönlichkeit: Wie Lernen gelingt*. Klett-Cotta.
- Rousseau, J.-J. (1995). *Emil oder über die Erziehung*. Paderborn: Schöningh.
- Rüschhoff, B. & Wolff, D. (1999). *Fremdsprachenlernen in der Wissensgesellschaft: zum Einsatz der neuen Technologien in der Schule und Unterricht*. München: Hueber Verlag.
- Sacher, W. (2000). *Schulische Medienarbeit im Computerzeitalter: Grundlagen, Konzepte und Perspektiven*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Schauer, H. (2010). Back to the Future. In G. Brandhofer, G. Futschek, P. Micheuz, A. Reiter & K. Schoder (Hrsg.), *25 Jahre Schulinformatik in Österreich. Zukunft mit Herkunft*. Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.
- Schaumburg, H. (2002). *Konstruktivistischer Unterricht mit Laptops? Eine Fallstudie zum Einfluss mobiler Computer auf die Methodik des Unterrichts*. Berlin.

- Schelhowe, H. (2007). *Technologie, Imagination und Lernen: Grundlagen für Bildungsprozesse mit digitalen Medien*. Waxmann Verlag.
- Scherbaum, S., Rudolf, M. & Bergmann, B. (2013). Gütekriterien von Erhebungsverfahren. *Erkenntnistheoretische Grundlagen*. Zugriff am 14.5.2014. Verfügbar unter: http://elearning.tu-dresden.de/versuchsplanung/e8/e197/e198/e204/index_ger.html
- Schiefner-Rohs, M. (2012). *Kritische Informations- und Medienkompetenz: Theoretisch-konzeptionelle Herleitung und empirische Betrachtungen am Beispiel der Lehrerbildung*. Münster; München [u.a.]: Waxmann Verlag.
- Schiffer, M. & Arnold, R. (2011). *Wirtschaft digitalisiert. Wie viel Internet steckt in den Geschäftsmodellen deutscher Unternehmen?* Berlin: BITKOM.
- Schirlbauer, A. (2007). Kompetenz statt Bildung? *Engagement. Zeitschrift für Erziehung und Schule*, 3, 179–183.
- Schlittgen, R. (2004). *Statistische Auswertungen: Standardmethoden und Alternativen mit ihrer Durchführung in R*. Oldenbourg Verlag.
- Schmitz, G. (1999). *Zur Struktur und Dynamik der Selbstwirksamkeitserwartung von Lehrern. Ein protektiver Faktor gegen Belastung und Burnout?* Berlin: Freie Universität Berlin (Dissertation).
- Schmundt, H. (2013). Streit über Schul-Informatik: „Wir machen eine Rolle rückwärts“. Verfügbar unter: <http://www.spiegel.de/schulspiegel/wissen/erziehungswissenschaftler-wollen-informatik-als-pflichtfach-einfuehren-a-903096.html>.
- Schneider, F. (2011). *Lernen mit neuen Medien*. Bern: h.e.p. Verlag ag.
- Schnell, R., Hill, P.B. & Esser, E. (2011). *Methoden der empirischen Sozialforschung*. München: Oldenbourg Verlag.
- Schorb, B. (2005). Medienkompetenz. In J. Hüther & B. Schorb (Hrsg.), *Grundbegriffe Medienpädagogik* (S. 257–262). München: kopaed.
- Schorb, B. (2009). Gebildet und kompetent. Medienbildung statt Medienkompetenz? *merz. Medien und Erziehung*, 5(5), 50–56.

- Schott, F. & Ghanbari, S.A. (2012). *Bildungsstandards, Kompetenzdiagnostik und kompetenzorientierter Unterricht zur Qualitätssicherung des Bildungswesens: Eine problemorientierte Einführung in die theoretischen Grundlagen*. Münster; München [u.a.]: Waxmann Verlag.
- Schrack, C. (2011). Digitale Kompetenz als Unterrichtsprinzip. *PC News*, 19, 126.
- Schröder, H. (2001). *Didaktisches Wörterbuch: Wörterbuch der Fachbegriffe von „Abbilddidaktik“ bis „Zugferd-Effekt“*. München: Oldenbourg Verlag.
- Schubert, S. & Schwill, A. (2011). *Didaktik Der Informatik*. Berlin: Springer DE.
- Schüpbach, E., Guggenbühl, U., Krehl, C., Siegenthaler, H. & Kaufmann-Hayoz, R. (2003). *Didaktischer Leitfaden für E-Learning = Pedagogical user guide for e-learning*. Bern: H.e.p. Verlag.
- Seiter, E. (1999). *Television and New Media Audiences*. Oxford: Clarendon Press.
- Seufert, S. (2002). *Fachlexikon e-le@rning: Wegweiser durch das e-Vokabular*. Bonn: Manager Seminare.
- Seufert, S., Back, A. & Häusler, M. (2001). *E-Learning: Weiterbildung im Internet ; das „Plato-cookbook“ für internetbasiertes Lernen*. Kilchberg: SmartBooks.
- Share, J. (2009). *Media Literacy Is Elementary: Teaching Youth to Critically Read and Create Media*. Peter Lang.
- Shulman, L.S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Siebert, H. (2002). *Der Konstruktivismus als pädagogische Weltanschauung: Entwurf einer konstruktivistischen Didaktik*. Frankfurt am Main: VAS.
- Siebert, H. (2006). Subjektive Lerntheorien Erwachsener. In E. Nuissl (Hrsg.), *Vom Lernen zum Lehren: Lern- und Lehrforschung für die Weiterbildung* (S. 43-58). Gütersloh: W. Bertelsmann Verlag.
- Siebert, H. (2011). *Lernen und Bildung Erwachsener*. Gütersloh: W. Bertelsmann Verlag.

- Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–10.
- Slovensko Izobraževalno omrežje. (2012). Cilji standarda e-kompetentnosti. Verfügbar unter: http://www.sio.si/sio/projekti/e_solstvo/cilji_standarda_e_kompetentnosti/ [Stand: 28.2.2014].
- Spanhel, D. (2002). Medienkompetenz als Schlüsselbegriff der Medienpädagogik? *forum medienethik*, 1, 48–53.
- Spanhel, D. (2011). Medienbildung als Grundbegriff der Medienpädagogik. Begriffliche Grundlagen für eine Theorie der Medienpädagogik. In H. Moser, P. Grell & H. Niesyto (Hrsg.), *Medienbildung und Medienkompetenz*. München: kopaed.
- Spitzer, M. (2006). *Vorsicht Bildschirm! Elektronische Medien, Gehirnentwicklung, Gesundheit und Gesellschaft*. München: Dt. Taschenbuch-Verlag.
- Stadermann, M. (2011). *SchülerInnen und Lehrpersonen in Mediengestützten Lernumgebungen: Zwischen Wissensmanagement und Sozialen Aushandlungsprozessen*. Heidelberg: Springer.
- Stajkovic, A. & Luthans, F. (1998). Self-efficacy and work-related performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 142(2), 240–261.
- Statistik Austria. (2013a). Lehrerinnen und Lehrer insgesamt im Schuljahr 2012/13 (inkl. Karenzierte). *Statistik Austria*. Verfügbar unter: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bildung_und_kultur/formales_bildungswesen/lehrpersonen/021629.html [Stand: 14.5.2014].
- Statistik Austria. (2013b). Lehramt-Studierende an Pädagogischen Hochschulen 2012/13. *Statistik Austria*. Verfügbar unter: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bildung_und_kultur/formales_bildungswesen/universitaeten_studium/040594.html [Stand: 14.5.2014].
- Stechert, P. (2009). *Fachdidaktische Diskussion von Informatiksystemen und der Kompetenzentwicklung im Informatikunterricht*. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam.

- Steiner, R. (2011). *Kompetenzorientierte Lehrerinnenbildung für Bildung für Nachhaltige Entwicklung: Kompetenzmodell, Fallstudien und Empfehlungen*. Verlag-Haus Monsenstein und Vannerdat.
- Stemmer, H. (2005). eLSA - eLearning im Schulalltag. *eLSA*. Verfügbar unter: <http://elsa20.schule.at/> [Stand: 13.3.2014].
- Stiller, E. (2005). Lehrer werden – Lerner bleiben. Kompetenzen, Standards und Berufsbiografie. (F. Kostrzewa, Hrsg.) *Kompetenzen von Lehrerinnen und Lehrern*, 97–112.
- Stulfa, J. (2009). *Lernen mit dem Computer und dem Internet - Das Interactive Whiteboard: Eine Alternative zur Schultafel?* München: GRIN Verlag.
- Suckfüll, M., Frindte, W., Köhler, T., Liebermann, J. & Stauche, H. (1999). *Intermediate Report: Internet based teaching an learning*. (Zwischenbericht). Jena: Friedrich Schiller Universität Jena.
- Süss, D., Lampert, C. & Wijnen, C.W. (2009). *Medienpädagogik: Ein Studienbuch Zur Einführung*. Berlin: Springer DE.
- Tapscott, D. (2009). *Grown up digital: how the net generation is changing your world*. New York: McGraw-Hill.
- Terhart, E. (1997). *Lehr-Lern-Methoden: eine Einführung in Probleme der methodischen Organisation von Lehren und Lernen*. Weinheim: Beltz Juventa.
- Terhart, E. (2004). Struktur und Organisation der Lehrerbildung in Deutschland. In S. Blömeke, P. Reinhold, G. Tulodziecki & J. Wildt (Hrsg.), *Handbuch Lehrerbildung* (S. 37–58). Kempten.
- Thielsch, M.T. & Weltzin, S. (2012). Online-Umfragen und Online-Mitarbeiterbefragungen. In T. Brandenburg (Hrsg.), *Praxis der Wirtschaftspsychologie*. Münster: MV-Verlag.
- Tulodziecki, G. (1996). *Neue Medien in den Schulen: Projekte - Konzepte - Kompetenzen : eine Bestandsaufnahme*. (B. Stiftung, Hrsg.). Verlag Bertelsmann-Stiftung.

- Tulodziecki, G. (1997). *Medien in Erziehung und Bildung: Grundlagen und Beispiele einer handlungs- und entwicklungsorientierten Medienpädagogik*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Umbach-Daniel, A. & Wegmann, A. (2008). *Das Image der Informatik in der Schweiz. Ergebnisse der repräsentativen Befragungen von Schüler/innen, Lehrpersonen und Bevölkerung*. Zürich: Rütter + Partner.
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2011a). *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers*. Paris: UNESCO.
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2011b). UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. Verfügbar unter: <http://www.unesco.org/new/en/unesco/themes/icts/teacher-education/unesco-ict-competency-framework-for-teachers/> [Stand: 28.2.2014].
- Unwin, A. (2007). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK), A Conceptual Framework for an Increasingly Technology Driven Higher Education? *Bulgarian Journal of Science and Education Policy*, 01/2007(1), 231–247.
- Unz, D. (2008). Konstruktivistische Lernumgebungen. In N.C. Krämer, S. Schwan, M. Suckfüll & D. Unz (Hrsg.), *Medienpsychologie: Schlüsselbegriffe und Konzepte* (S. 172–177). Stuttgart: Kohlhammer.
- Vogt, K. (1999). Verzerrungen in elektronischen Befragungen? In B. Batinic (Hrsg.), *Online research: Methoden, Anwendungen und Ergebnisse* (S. 127–143). Göttingen: Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Vollbrecht, R. (1999). Medienkompetenz als kommunikative Kompetenz. Rückbesinnung und Neufassung des Konzepts. *Medien und Erziehung*, 43, 13 – 18.
- Vollbrecht, R. (2001). *Einführung in die Medienpädagogik*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Wampfler, P. (2013). *Facebook, Blogs und Wikis in der Schule: Ein Social-Media-Leitfaden*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

- Wampfler, P. (2014). Neue Medien führen zu neuem Lernen. *Bildung Schweiz*, 11a, 14–18.
- Weberhofer, C. (2008). *Medienpädagogische Kompetenz Perspektiven in der Pflichtschullehrer/innenausbildung in Österreich*. Saarbrücken: Südwestdeutscher Verlag für Hochschulschriften.
- Wegscheider, W. (2011). Department 4: IT - Informationstechnologien, E-Learning, Blended Learning, E-Office. *Die Pädagogische Hochschule Niederösterreich*. Verfügbar unter: <http://www.ph-noe.ac.at/wir-ueber-uns/departments/department-4.html>.
- Weidenmann, B. (1993). *Medien in der Erwachsenenbildung: (mit Ausnahme des Computers)*. München: Inst. für Erziehungswiss. u. Pädag. Psychologie, Univ. d. Bundeswehr München.
- Weighardt, U. (2003). *Lernsoftware für lernbehinderte Schüler: Grundlagen, Probleme und Anforderungen*. Marburg: Tectum Verlag DE.
- Weinert, F.E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F.E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessung in Schulen*. (S. 17–32). Weinheim: Beltz.
- Wellenreuther, M. (2000). *Quantitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft: eine Einführung*. Weinheim: Juventa-Verlag.
- Welling, S., Averbeck, I. & Renke, J. (2013). Evaluation des österreichischen Referenzmodells für digitale Kompetenzen. In P. Micheuz, A. Reiter, G. Brandhofer, M. Ebner & B. Sabitzer (Hrsg.), *Digitale Schule Österreich. Eine analoge Standortbestimmung anlässlich der eEducation Sommertagung 2013* (Band 297, S. 47–57). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.
- Welt Online. (2012, 20. Juni). Das sind die reichsten Länder in Europa. *Welt Online*.
- Werning, R. (2006). *Das Internet im Unterricht für Schüler mit Lernbeeinträchtigungen: Grundlagen, Praxis, Forschung*. Stuttgart: W. Kohlhammer Verlag.

- Wetterich, F., Burghart, M., Rave, N., Weber, A., atene KOM & initiative D2I. (2014). *Medienbildung an deutschen Schulen Handlungsempfehlungen für die digitale Gesellschaft*. Berlin: atene KOM GmbH. Verfügbar unter: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-2014103015816> [Stand: 21.11.2014].
- Wild, E. & Möller, J. (2009). *Pädagogische Psychologie*. Berlin: Springer DE.
- Wimmer, B. (2014, 10. Juni). Ältere Lehrer nicht mit Technik vertraut. *futurezone*. Verfügbar unter: <http://futurezone.at/digital-life/aeltere-lehrer-nicht-mit-technik-vertraut/69.763.306> [Stand: 24.6.2014].
- Winkler, I. (2006). *Helmuth Plessners System der Sinne. Wie verändern die neuen Medien die menschliche Sinnesapparatur?* München: GRIN Verlag.
- Yadlapalli, L. (2013, 10. Juli). Je jünger, desto besser für die Mathematik. *Der Standard*, 16. Wien.
- Zander, S. & Brünken, R. (2006). Lernen mit Neuen Medien in den Naturwissenschaften. In A. Pitton (Hrsg.), *Lehren und Lernen mit neuen Medien* (Band 26, S. 15–17). Berlin: Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik.
- Zedler, J.H. (1731). *Großes vollständiges Universallexicon*. Halle und Leipzig.
- Ziemann, A. (2007). Medienwandel und gesellschaftliche Strukturänderungen. In L. Hieber & D. Schrage (Hrsg.), *Technische Reproduzierbarkeit: Zur Kultursoziologie massenmedialer Vervielfältigung* (S. 17–38). Bielefeld: transcript.
- Zumbach, J. & Unterbrunner, U. (2008). Problemorientiertes Lernen mit neuen Medien. In E. Blaschitz & M. Seibt (Hrsg.), *Medienbildung in Österreich. Historische und aktuelle Entwicklungen, theoretische Positionen und Medienpraxis* (S. 52–62). Wien/Berlin: Lit Verlag.
- Zuse, K. (2010). *Der Computer - Mein Lebenswerk*. Berlin: Springer DE.

Zylka, J. (2013). *Medienkompetenzen und Instrumente zu ihrer Messung: Entwicklung eines Wissenstests zu informationstechnischem Wissen von Lehrkräften, Lehramtsanwärtern und Lehramtsstudierenden*. Münster; München [u.a.]: Waxmann Verlag.

11. Anhang

11.1 Das Kompetenzmodell TPCK-A

CK - Content Knowledge

CK 1 Informationstechnologie, Mensch und Gesellschaft

CK 1.1 Bedeutung von IT in der Gesellschaft

Lehrende können:

CK 1.1.1 | wichtige Anwendungsgebiete der Informationstechnologie anführen.

CK 1.1.2 | Bereiche nennen, in denen der Computer den Menschen nicht ersetzen kann.

CK 1.2 Verantwortung bei der Nutzung von IT

Lehrende können:

CK 1.2.1 | die Auswirkungen des Verhaltens in virtuellen (Spiele)Welten abschätzen.

CK 1.2.2 | Gefahren und Risiken bei der Nutzung von Informationstechnologien nennen und beschreiben und wissen damit umzugehen.

CK 1.2.3 | die Risiken im Umgang mit Personen, die man nur aus dem Internet kennt, bewerten.

CK 1.2.4 | im Internet abgeschlossene Geschäfte und die damit verbundenen Risiken einschätzen.

CK 1.2.5 | sich entsprechend der Kenntnis verhalten, dass im Internet Spuren hinterlassen werden und sie grundsätzlich identifizierbar sind.

CK 1.2.6 | ihre digitale Identität im Web gestalten und Manipulationsmöglichkeiten abschätzen.

CK 1.2.7 | mit ihren grundlegenden Rechten und Pflichten mit eigenen und fremden Daten umgehen: Urheberrecht (Musik, Filme, Bilder, Texte, Software), Recht auf Schutz personenbezogener Daten insbesondere das Recht am eigenen Bild.

CK 1.3 Datenschutz und Datensicherheit

Lehrende können:

- CK 1.3.1 | einige Möglichkeiten, um den Schutz ihres Computers zu überprüfen, verwenden und wissen, an wen man sich im Bedarfsfall wenden kann.
- CK 1.3.2 | Bedrohungen wie Schadprogramme – insbesondere bei Datenaustausch und Benutzung des Internets – beachten.
- CK 1.3.3 | zwischen Datenschutz und Datensicherung unterscheiden.
- CK 1.3.4 | anerkennen, dass es geschützte Daten gibt, zu denen man sich keinen Zugriff verschaffen darf, und dass missbräuchlicher Zugriff strafbar ist.

CK 1.4 Entwicklung und berufliche Perspektiven

Lehrende können:

- CK 1.4.1 | die geschichtliche Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie und Informatik in groben Umrissen beschreiben.
- CK 1.4.2 | einige Berufsfelder nennen, in denen Informatiksysteme sehr wichtig sind.
- CK 1.4.3 | informationstechnologische Berufe anführen.

CK 2 Informatiksysteme

CK 2.1 Technische Bestandteile und deren Einsatz

Lehrende können:

- CK 2.1.1 | die Steuerung vieler Geräte des täglichen Lebens durch Computer begreifen und können für sie relevante nennen und nutzen.
- CK 2.1.2 | wichtige Bestandteile eines Computersystems (Eingabe-, Ausgabegeräte und Zentraleinheit) benennen, ihre Funktionen beschreiben und diese bedienen.
- CK 2.1.3 | gängige Eingabegeräte zügig bedienen.
- CK 2.1.4 | die wichtigsten Komponenten richtig zusammenschließen und Verbindungsfehler identifizieren (Tastatur, Maus, Drucker, USB-Geräte).
- CK 2.1.5 | verschiedene Arten von Speichermedien und Speichersystemen nennen und nutzen.

CK 2.2 Gestaltung und Nutzung persönlicher Informatiksysteme

Lehrende können:

- CK 2.2.1 | Informationstechnologien zum (vernetzten) Lernen einsetzen.
- CK 2.2.1 | ein Computersystem starten und beenden.
- CK 2.2.2 | sich an einem Computersystem ordnungsgemäß an- und abmelden.
- CK 2.2.3 | mit dem Standby-Betrieb/Energiesparmodus umgehen.
- CK 2.2.4 | verschiedene Arten von Software benennen und wissen, welchen Anwendungsgebieten sie zuzuordnen sind.
- CK 2.2.5 | einige Anwendungsprogramme und zugehörige Dateitypen nennen.
- CK 2.2.6 | Objekte verschieben, kopieren und löschen.
- CK 2.2.7 | ein Ordnersystem richtig gestalten, einsetzen und Dateien darin strukturiert verwalten.
- CK 2.2.8 | Dateien gezielt speichern und auffinden, nach diesen suchen und diese öffnen (lokal, im lokalen Netzwerk, im Web).
- CK 2.2.9 | Programme starten, darin arbeiten, speichern und drucken.
- CK 2.2.10 | Daten zwischen verschiedenen elektronischen Geräten austauschen.
- CK 2.2.11 | eine Lernplattform in den Grundzügen aktiv nutzen.
- CK 2.2.12 | Daten sichern und kennen die Risiken eines Datenverlustes.
- CK 2.2.13 | Betriebssysteme aufzählen.
- CK 2.2.14 | die wichtigsten Aufgaben eines Betriebssystems nennen und können die zum Normalbetrieb notwendigen Funktionen nutzen.

CK 2.3 Datenaustausch in Netzwerken

Lehrende können:

- CK 2.3.1 | zwischen lokalen und globalen Netzwerken unterscheiden und sie zum Datenaustausch nutzen.
- CK 2.3.2 | Computer mit einem Netzwerk verbinden.
- CK 2.3.3 | grundlegende Funktionen und Dienste in Netzwerken (z.B. Datei-, Druck- und Anmelddienste) beschreiben und nutzen.
- CK 2.3.4 | die wichtigsten Komponenten eines Netzwerks benennen.
- CK 2.3.5 | grundlegende Dienste im Internet benennen und nutzen.

CK 2.4 Mensch-Maschine-Schnittstelle

Lehrende können:

- CK 2.4.1 | verschiedene Möglichkeiten der Interaktion mit digitalen Geräten nutzen.
- CK 2.4.2 | die Abhängigkeit ihrer Interaktion mit digitalen Geräten vom jeweiligen Gerät und Betriebssystem berücksichtigen.
- CK 2.4.3 | grundlegende Funktionen einer grafischen Benutzeroberfläche bedienen.

CK 3 Anwendungen

CK 3.1 Dokumentation, Publikation und Präsentation

Lehrende können:

- CK 3.1.1 | Texte zügig eingeben, diese formatieren, kopieren, einfügen, verschieben und löschen.
- CK 3.1.2 | Texte überarbeiten und korrigieren.
- CK 3.1.3 | Dokumente und Präsentationen unter Einbeziehung von Bildern, Grafiken und anderen Objekten gestalten.
- CK 3.1.4 | digitale Texte, Bilder, Audio- und Videodaten in aktuellen Formaten mit verschiedenen Geräten und Anwendungen nutzen und gestalten.

CK 3.2 Berechnung und Visualisierung

Lehrende können:

- CK 3.2.1 | den grundlegenden Aufbau einer Tabelle darlegen.
- CK 3.2.2 | mit einer Tabellenkalkulation einfache Berechnungen durchführen und adäquate Aufgaben lösen.
- CK 3.2.3 | Tabellen formatieren.
- CK 3.2.4 | Zahlenreihen in geeigneten Diagrammen darstellen.

CK 3.3 Suche, Auswahl und Organisation von Information

Lehrende können:

- CK 3.3.1 | wichtige Informationsquellen im Internet anführen, die für die schulischen und privaten Informationsbedürfnisse nützlich und notwendig sind und diese sinnvoll und gezielt nutzen.
- CK 3.3.2 | Informationen und Medien im Internet unter Verwendung unterschiedlicher Dienste und Angebote durch die Wahl geeigneter Suchbegriffe gezielt recherchieren.
- CK 3.3.3 | Kriterien für die Zuverlässigkeit von Informationsquellen nennen und diese anwenden.
- CK 3.3.4 | Informationen im Internet unter Beachtung von Quellenangabe und Urheberrecht anderen zur Verfügung stellen.
- CK 3.3.5 | Daten aus dem Internet in anderen Anwendungsprogrammen nutzen und weiterbearbeiten.

CK 3.4 Kommunikation und Kooperation

Lehrende können:

- CK 3.4.1 | aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme benennen.
- CK 3.4.2 | E-Mails und Foren zum Informationsaustausch, zur Diskussion und Zusammenarbeit nutzen.
- CK 3.4.3 | soziale Netzwerke sinnvoll und verantwortungsvoll nutzen.
- CK 3.4.4 | Registrierungen und Anmeldungen im Internet durchführen und mit persönlichen Daten verantwortungsbewusst umgehen.
- CK 3.4.5 | Umgangsformen im Internet (Netiquette) beachten.

CK 4 Konzepte

CK 4.1 Darstellung von Information

Lehrende können:

CK 4.1.1 | einige Informationen aus dem Alltag kodieren und dekodieren.

CK 4.2 Strukturieren von Daten

Lehrende können:

CK 4.2.1 | mit Programmen Daten erfassen, speichern, ändern, sortieren, nach Daten suchen und diese selektieren.

CK 4.2.2 | verschiedene Datentypen unterscheiden (Ganzzahl, Gleitkommazahl, Text, Datum, Wahrheitswert), die bei der Verarbeitung beachtet werden müssen.

CK 4.2.3 | Ordnerstrukturen erstellen und diese verstehen.

CK 4.2.4 | Tabellen in verschiedenen Anwendungen anlegen und ändern.

CK 4.3 Automatisierung von Handlungsanweisungen

Lehrende können:

CK 4.3.1 | eindeutige Handlungsanleitungen (Algorithmen) nachvollziehen und ausführen.

CK 4.3.2 | einfache Handlungsanleitungen (Algorithmen) verbal und schriftlich formulieren.

CK 4.3.3 | einfache Algorithmen aus dem Alltag nennen und beschreiben.

CK 4.3.4 | einfache Programme in einer geeigneten Entwicklungsumgebung erstellen.

CK 4.4 Koordination und Steuerung von Abläufen

Lehrende können:

CK 4.4.1 | Abläufe aus dem Alltag beschreiben.

PK – Pedagogical Knowledge

PK I Leitmedientransformation, Medienrecht und die Bezugnahme im Unterricht

PK 1.1 Die Beachtung der Veränderung gesellschaftlicher Strukturen und der Bildung im Unterricht

Lehrende können:

PK 1.1.1 | durch Medien herbeigeführte Veränderungen der Bildungslandschaft sowie des individuellen und kollektiven Lernens wahrnehmen und für ihre Lehrtätigkeit nutzbar machen.

PK 1.1.2 | die Bedeutung von Barrierefreiheit von Medien für die Wissensgesellschaft und für inklusive Lernprozesse erfassen.

PK 1.2 Medienrechtsaspekte

Lehrende können:

PK 1.2.1 | die beim Einsatz von digitalen Medien auftretenden rechtlichen und ethischen Aspekte (Datenschutz, Urheber- und Werknutzungsrecht, Datensicherheit, straf- und zivilrechtliche Aspekte) reflektieren und berücksichtigen.

PK 1.2.2 | Rechte und Pflichten von Anbietenden und Konsumentinnen und Konsumenten im Internet sowie in sozialen Medien beachten.

PK 2 Lehren und Lernen mit digitalen Medien

PK 2.1 Unterrichten mit digitalen Medien

Lehrende können:

- PK 2.1.1 | Lernumgebungen mit Hilfe digitaler Medien unter Beachtung adäquater Lerntheorien gestalten.
- PK 2.1.2 | unter Berücksichtigung unterschiedlicher technischer und organisatorischer Voraussetzungen mediengestützte Unterrichtsszenarien planen, durchführen und evaluieren.
- PK 2.1.3 | im Unterricht passende und unpassende soziale Settings bei der Nutzung digitaler Technologien bedenken.
- PK 2.1.4 | digitale Medien für die Individualisierung und Personalisierung von Lernprozessen nutzen und Unterricht für heterogene Lerngruppen planen.
- PK 2.1.5 | mediengestützte Projektarbeiten initiieren, begleiten und evaluieren.
- PK 2.1.6 | Peer learning und Tutoriate von Schülerinnen und Schülern beim Lernen mit digitalen Medien adäquat einsetzen.
- PK 2.1.7 | lokale Applikationen und webbasierte Ressourcen in Bezug auf Unterrichtsziele und -gestaltung evaluieren und einsetzen.
- PK 2.1.8 | geeignete Hilfsmittel und Einrichtungen für die Interaktion behinderter und nicht behinderter Schülerinnen und Schüler mit Medien planen, einsetzen und evaluieren.
- PK 2.1.9 | mit den sich verändernden Rollen von Lehrenden und Lernenden umgehen.

PK 2.2 Digitale Medien in den Fächern

Lehrende können:

- PK 2.2.1 | Einsatzpotenziale von Informations- und Kommunikationstechnologie für schulische Zwecke für bestimmte Fächer reflektieren.
- PK 2.2.2 | digitale Medien zur Erstellung und Adaptierung von fachbezogenen Unterrichtsmaterialien so einsetzen, dass ein Mehrwert gegeben ist.
- PK 2.2.3 | digitale Unterstützungssysteme zur Unterrichtsgestaltung verwenden.
- PK 2.2.4 | digitale Werkzeuge zur Unterstützung von Lehr- und Lernprozessen fachspezifisch pädagogisch sinnvoll nutzen.
- PK 2.2.5 | interaktive und soziale Lernformen im Fach mit Hilfe digitaler Medien fördern.

PK 3 Lehren und Lernen über digitale Medien

PK 3.1 Unterrichten über digitale Medien

Lehrende können:

PK 3.1.1 | den Unterricht so gestalten, dass die Schüler/innen beim Erwerb ihrer digitalen Kompetenzen (Content Knowledge) bestmöglich unterstützt werden.

TK – Technological Knowledge

TK I Digitale Lernumgebungen

TK 1.1 Digitale Lernumgebungen im Allgemeinen

Lehrende können:

- TK 1.1.1 | Lernmanagementsysteme für das eigene Lernen und für die Organisation von Lernprozessen der Schüler/innen administrieren und einsetzen.
- TK 1.1.2 | kollaborative Systeme für die Kommunikation und Zusammenarbeit und zur Realisierung von Projekten auswählen und ergebnisorientiert einsetzen.
- TK 1.1.3 | E-Portfolios und E-Assessments für die prozessorientierte Bewertung von Lernergebnissen nutzen.
- TK 1.1.4 | Präsentationssoftware und digitale Ressourcen für Instruktionsphasen nutzen.
- TK 1.1.5 | Onlinematerialien, die den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler unterstützen, entwerfen und gestalten.

TK 1.2 Digitale Lernumgebungen in den Fächern

Lehrende können:

- TK 1.2.1 | fachspezifische Lernprogramme nutzen und gewinnbringend in den Unterricht implementieren.
- TK 1.2.2 | mit Hilfe von digitalen Medien Lernsettings gestalten und dabei auf die fachspezifischen Besonderheiten Rücksicht nehmen.

TK 2 Digitale Verwaltungsumgebungen

TK 2.1 Digitale Schüler/innenverwaltungsumgebungen

Lehrende können:

- TK 2.1.1 | IT-Systeme zur Unterstützung organisatorischer Prozesse im Unterricht und zur Schüler/innenverwaltung nutzen.
- TK 2.1.2 | digitale Ressourcen zur Evaluierung ihres Unterrichts und von schulischen Projekten verwenden.



TK 2.2 Digitale Schulverwaltungsumgebungen

Lehrende können:

TK 2.1.1 | IT-Systeme zur Unterstützung organisatorischer Prozesse zur
Schulverwaltung nutzen.

TPCK – Technological Pedagogical Content Knowledge

TPCK I Die Veränderung gesellschaftlicher Strukturen und der Bildung durch digitale Medien in der Wissensgesellschaft

TPCK 1.1 Die Veränderung gesellschaftlicher Strukturen durch digitale Medien in der Wissensgesellschaft

Lehrende können:

TPCK 1.1.1 | das Gesamtphänomen der Informations- und Kommunikationstechnologie in seinen Grundzügen verstehen.

TPCK 1.1.2 | die Wirkung der Medien auf Kinder und Jugendliche (Mediensozialisation) analysieren und bewerten.

TPCK 1.1.3 | die eigene Medienbiografie und das eigene Medienhandeln reflektieren.

TPCK 1.1.4 | den Prozess der Leitmedientransformation antizipieren.

TPCK 1.2 Die Veränderung der Bildung durch digitale Medien in der Wissensgesellschaft

Lehrende können:

TPCK 1.2.1 | die Wechselwirkungen zwischen Technologie und Gesellschaft beschreiben sowie die dadurch entstehenden Möglichkeiten für nachhaltige Bildung erkennen.

TPCK 1.2.2 | Modellierung und Simulation als wissenschaftliches Paradigma beschreiben und als Werkzeug für die lernende Auseinandersetzung mit komplexen Sachverhalten nutzen.

TPCK 2 Digitale Kommunikation und Kooperation

TPCK 2.1 Digitale Kommunikation und Kooperation in der Schulpartnerschaft

Lehrende können:

TPCK 2.2.1 | digitale Medien zur Kommunikation und Kollaboration mit Lehrern und Lehrerinnen der eigenen Schule, den Schülerinnen und Schülern und den Eltern verwenden.

TPCK 2.2 Digitale Kommunikation und Kooperation in schulübergreifenden Netzwerken

Lehrende können:

TPCK 2.2.1 | digitale Medien zur Kommunikation und Kollaboration mit Lehrer/innen von anderen Schulen, in schulübergreifenden Netzwerken und Fachgruppen verwenden.

TPCK 2.2.2 | digitale Medien zur eigenen Fort- und Weiterbildung verwenden.

11.2 Fragenkatalog zur Onlinebefragung

Kategorie: C.1.1

Kategorie: Informationstechnologie, Strukturierung

Fragebogennummer: 11

Ich kenne mich mit Datenschutzbestimmungen aus.

Erläuterung: Das Recht auf den Schutz vor dem Missbrauch personenbezogener Daten. Trifft völlig zu: Ich kenne die rechtliche Situation. Trifft überhaupt nicht zu: Ich habe mich damit noch gar nicht auseinandergesetzt.

Kategorie: C.1.2

Kategorie: Informationstechnologie, Strukturierung

Fragebogennummer: 4

Ich kann meinen Computer vor Viren schützen.

Erläuterung: Antivirensoftware, Firewall,... Trifft völlig zu: ich kenne mich mit Virenschutz aus. Trifft überhaupt nicht zu: ich habe keine Ahnung.

Kategorie: C.2.1

Kategorie: Informatiksysteme

Fragebogennummer: 2

Ich kann die wichtigsten Komponenten eines PCs richtig zusammenschließen.

Erläuterung: Tastatur, Maus und Monitor an Zentraleinheit anschließen. Trifft völlig zu: das kann ich selbstständig, ohne lange zu überlegen. Trifft überhaupt nicht zu: ich brauche Hilfe dafür.

Kategorie: C.2.2

Kategorie: Informatiksysteme

Fragebogennummer: 1

Ich kann Dateien gezielt verwalten (z.B. speichern, suchen etc.).

Erläuterung: Zum Beispiel mit Hilfe des Windows Explorers. Trifft völlig zu: selbstständig. Trifft überhaupt nicht zu: ich brauche Hilfe dafür.

Kategorie: C.2.3

Kategorie: Informatiksysteme

Fragebogennummer: 3

Ich kann am Computer individuelle Veränderungen (z.B. Uhrzeit, Datum) vornehmen.

Erläuterung: Korrektur von Datum und Uhrzeit. Trifft völlig zu: selbstständig.
Trifft überhaupt nicht zu: ich brauche Hilfe dafür.

Kategorie: C.3.1

Kategorie: Dokumentation, Berechnung, Publikation und Präsentation

Fragebogennummer: 5

Ich kann Texte am Computer eingeben und formatieren.

Erläuterung: Erstellen und Gestalten von Texten mit Word, WordPerfect, Writer, o.Ä.

Kategorie: C.3.2

Kategorie: Dokumentation, Berechnung, Publikation und Präsentation

Fragebogennummer: 8

Ich kann in einem Kalkulationsprogramm Diagramme erstellen.

Erläuterung: Tabellenkalkulation: Excel, Calc,... Erstellung von einfachen Diagrammen basierend auf vorhandenen Daten.

Kategorie: C.3.3

Kategorie: Dokumentation, Berechnung, Publikation und Präsentation

Fragebogennummer: 7

Ich kann Kalkulationsprogramme (z.B. MS Excel) anwenden und damit einfache Berechnungen (z.B. Summenwerte) durchführen.

Erläuterung: Tabellenkalkulation: Excel, Calc,... Formeln basierend auf den Grundrechnungsarten.

Kategorie: C.3.4

Kategorie: Dokumentation, Berechnung, Publikation und Präsentation

Fragebogennummer: 10

Ich kann eine Grafik bearbeiten (z.B. zurechtschneiden).

Erläuterung: mit Photoshop (Elements), Gimp, o.Ä. Auswahl eines Bildbereiches und Beschneiden des Bildes auf die Auswahl

Kategorie: C.3.5

Kategorie: Dokumentation, Berechnung, Publikation und Präsentation

Fragebogennummer: 9

Ich kann Audiodaten aufnehmen, bearbeiten und speichern.

Erläuterung: Aufnahme: Mikrofon, Handy, ... Bearbeitung zum Beispiel mit Audacity, Soundtrack, ... Speicherung als MP3-Datei.

Kategorie: C.3.6

Kategorie: Suche, Auswahl und Organisation von Information

Fragebogennummer: 12

Ich kann Informationsquellen auf ihre Zuverlässigkeit prüfen.

Erläuterung: Überprüfung der Glaubwürdigkeit von Onlinetexten.

Kategorie: C.3.7

Kategorie: Suche, Auswahl und Organisation von Information

Fragebogennummer: 13

Ich kann Informationen durch die Wahl geeigneter Suchbegriffe recherchieren.

Erläuterung: Mit Hilfe der Verwendung von Suchmaschinen wie Google oder Bing.

Kategorie: C.3.8

Kategorie: Suche, Auswahl und Organisation von Information

Fragebogennummer: 15

Ich weiß, wie man soziale Netzwerke verantwortungsvoll nutzen kann und kann meine Schüler/innen beraten.

Erläuterung: Soziale Netzwerke: Facebook, Google+, Netlog,...
Verantwortungsvoll: unter Beachtung der Netiquette, meine eigene Privatsphäre beachtend

Kategorie: C.4.1

Kategorie: Informationstechnologie, Strukturierung

Fragebogennummer: 16

Ich kann einfache Programme in einer geeigneten Entwicklungsumgebung erstellen.

Erläuterung: Entwicklungsumgebung: Scratch, VisualBasic, o.Ä., aber auch Makroprogrammierung in Office-Anwendungen.

Kategorie: C.4.2

Kategorie: Informationstechnologie, Strukturierung

Fragebogennummer: 17

Ich kann Netzwerkstrukturen wie das Internet erläutern.

Erläuterung: Aufbau und Funktion des Internets und anderer Computernetzwerke.

Kategorie: C.4.3

Kategorie: Informationstechnologie, Strukturierung

Fragebogennummer: 18

Ich weiß, wie Datenbanken organisiert sind.

Erläuterung: Struktur und Funktion einer Datenbank.

Kategorie: K.1

Kategorie: Konstruktivismus

Fragebogennummer: 27

Schüler/innen sollten bereits Anwendungsprobleme erhalten, bevor sie alle dazu relevanten Prozeduren gut beherrschen.

Erläuterung: Allgemeine Frage, die alle Gegenstände betrifft.

Kategorie: K.2

Kategorie: Konstruktivismus

Fragebogennummer: 28

Es sollte in der Schule so gelehrt werden, dass die Schüler/innen Zusammenhänge selbst entdecken können.

Erläuterung: Allgemeine Frage, die alle Gegenstände betrifft.

Kategorie: K.3

Kategorie: Konstruktivismus

Fragebogennummer: 30

Schüler/innen sollten häufig die Gelegenheit bekommen, in Paaren/Kleingruppen Anwendungsprobleme gemeinsam zu lösen.

Erläuterung: Allgemeine Frage, die alle Gegenstände betrifft.

Kategorie: K.4

Kategorie: Behaviorismus

Fragebogennummer: 30

Effektive Lehrpersonen führen die richtige Art und Weise vor, in der ein Anwendungsproblem zu lösen ist.

Erläuterung: Allgemeine Frage, die alle Gegenstände betrifft.

Kategorie: K.5

Kategorie: Behaviorismus

Fragebogennummer: 31

Am besten lernen Schüler/innen aus Darstellungen und Erklärungen ihrer Lehrperson.

Erläuterung: Allgemeine Frage, die alle Gegenstände betrifft.

Kategorie: P.I.1

Kategorie: Unterricht

Fragebogennummer: 34

Ich setze digitale Medien (z.B. Computer, Notebook etc.) im Unterricht ein.

Erläuterung: digitale Medien: PC, Notebook, Netbook, Tablet.

Kategorie: P.I.2

Kategorie: Unterricht

Fragebogennummer: 35

Ich verwende eine Lernplattform (z.B. Moodle, LMS etc.) im Unterricht.

Erläuterung: Lernplattform: Moodle, Edumoodle, lms.at, Blackboard, OLAT, ...

Kategorie: P.I.5

Kategorie: Unterricht – Social Web

Fragebogennummer: 19

Ich nütze Webanwendungen (z.B. Lernplattformen, Web-2.0-Applikationen), um die Eltern besser zu informieren.

Erläuterung: Moodle, LMS, Social Networks als Informationsplattform für Eltern.

Kategorie: P.I.6

Kategorie: Unterricht – Social Web

Fragebogennummer: 20

Ich versuche, den Schülern/Schülerinnen Datenschutz und die Rechte aus den zugehörigen Gesetzen zu vermitteln.

Erläuterung: Das Recht auf den Schutz vor dem Missbrauch personenbezogener Daten.

Kategorie: P.1.7

Kategorie: Unterricht – Social Web

Fragebogennummer: 37

Ich verwende Videos aus dem Internet (YouTube, TeacherTube etc.) im Unterricht.

Erläuterung: Onlinevideos, die präsentiert werden, in Lernplattformen o.Ä. integriert werden.

Kategorie: P.1.8

Kategorie: Unterricht – Social Web

Fragebogennummer: 36

Zur Verwaltung und im Unterricht verwende ich interaktive Elemente und stelle selber Inhalte online zur Verfügung.

Erläuterung: Google Text und Tabellen, Etherpad, Onlinekalender, Social Networks.

Kategorie: P.2.1

Kategorie: Unterricht – Hemmnisse

Fragebogennummer: 22

Die Möglichkeit, dass digitale Geräte kaputt gehen können, hindert mich nicht in der Verwendung.

Erläuterung: Ich habe keine Bedenken Computer einzusetzen, auch wenn etwas kaputt geht.

Kategorie: P.2.2

Kategorie: Unterricht – Hemmnisse

Fragebogennummer: 23

Es ist für mich in Ordnung, wenn meine Schüler/innen im Umgang mit digitalen Medien kompetenter sind als ich selbst.

Erläuterung: Meine Schüler/innen dürfen mehr können als ich.

Kategorie: P.2.3

Kategorie: Unterricht – Hemmnisse

Fragebogennummer: 26

Weil ich gerne verstärkt digitale Medien im Unterricht einsetzen will, möchte ich dazu neueste Kompetenzen erwerben.

Erläuterung: digitale Medien: PC, Notebook, Netbook, Tablet.

Kategorie: P.2.4

Kategorie: Unterricht – Hemmnisse

Fragebogennummer: 25

Die Anzahl, Qualität und Verfügbarkeit der Geräte an meiner Schule ermöglichen einen abwechslungsreichen und gezielten Einsatz.

Erläuterung: Oder gibt es zu wenige PCs, Notebooks, Tablets,... an der Schule, um diese sinnvoll einsetzen zu können.

Kategorie: T.1.1

Kategorie: Computer Literacy

Fragebogennummer: 32

Ich lege Sicherungen meiner Daten an.

Erläuterung: Sicherung auf externe Datenträger (externe Festplatte,...) die sicher verwahrt werden.

Kategorie: T.1.2

Kategorie: Computer Literacy

Fragebogennummer: 6

Ich kann urheberrechtlich unbedenkliches Material in meine Arbeitsblätter einbauen.

Erläuterung: Bilder, Grafiken und Texte, die frei verfügbar sind, in Dokumente einbinden.

Kategorie: T.1.3

Kategorie: Computer Literacy

Fragebogennummer: 33

Ich verwende digitale Medien (z.B. Computer, Notebook etc.) zur Unterrichtsvorbereitung.

Erläuterung: digitale Medien: PC, Notebook, Netbook, Tablet.

Kategorie: T.1.5

Kategorie: Computer Literacy

Fragebogennummer: 21

Ich fühle mich im Umgang mit digitalen Medien sicher und kompetent.

Erläuterung: Ich kann alltägliche Probleme im Umgang mit digitalen Medien selbst lösen und weiß, wann ich einen Fachmann brauche.

Kategorie: T.2.1

Kategorie: Computer Literacy fachspezifisch

Fragebogennummer: 38

Ich verwende fachspezifische Lernprogramme im Unterricht.

Erläuterung: Geogebra für den Mathematikunterricht, Google Earth für Geografie, Vokabeltrainer in Fremdsprachen, Notationsprogramme in Musik,...

Kategorie: T.2.2

Kategorie: Computer Literacy fachspezifisch

Fragebogennummer: 39

Ich bin in der Lage, die am besten geeigneten digitalen Materialien für mein Fach auszuwählen.

Erläuterung: Nutzung der Freiräume durch digitale Technologien, um Individualisierung im Unterricht zu fördern.

Kategorie: V.1

Kategorie: Vernetzung

Fragebogennummer: 14

Ich arbeite gemeinsam mit Kollegen/Kolleginnen zeit- und ortsunabhängig online an verschiedenen Projekten/Produkten.

Erläuterung: unter Verwendung von Online-Office, Google Text & Tabellen, Web-2.0-Tools etc.

Kategorie: V.2

Kategorie: Vernetzung

Fragebogennummer: 24

Wenn ich mich im Umgang mit digitalen Medien nicht so kompetent fühle, frage ich andere (z.B. Kollegen/Kolleginnen) um Rat.

Erläuterung: Ich hole mir Unterstützung bei Kolleginnen und Kollegen.

Kategorie: V.3

Kategorie: Vernetzung

Fragebogennummer: 40

Ich kommuniziere mit meinen Kollegen/Kolleginnen und Vorgesetzten per E-Mail.

Erläuterung: per Webmail, Outlook, Thunderbird o.Ä.

Kategorie: V.4

Kategorie: Vernetzung

Fragebogennummer: 41

Ich nütze das Internet für meine persönliche Fort- und Weiterbildung.

Erläuterung: Onlinekurse, Selbstlernkurse, ...

Kategorie: V.6

Kategorie: Vernetzung

Fragebogennummer: 42

Ich tausche mich fachlich mit Kollegen/Kolleginnen an anderen Schulen aus.

Erläuterung: Vernetzung mit anderen Schulen in Fachkreisen, Netzwerken und Communitys.

11.3 Fragebogen zur Lehrendenbefragung

Fragebogen Digitale Kompetenzen

Liebe Lehrerin! Lieber Lehrer!

Dieser Fragebogen bezieht sich auf Ihre Erfahrungen im Umgang mit *Digitalen Medien*. Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen durch Ankreuzen einer Ziffer entsprechend Ihrer subjektiven Einschätzung.

Wie sehr stimmen für Sie die folgenden Aussagen?	trifft überhaupt nicht zu ← → trifft völlig zu					
1 Ich kann Dateien gezielt verwalten (z.B. speichern, suchen etc.).	1	2	3	4	5	6
2 Ich kann die wichtigsten Komponenten eines PCs richtig zusammenschließen.	1	2	3	4	5	6
3 Ich kann am Computer individuelle Veränderungen (z.B. Uhrzeit, Datum) vornehmen.	1	2	3	4	5	6
4 Ich kann meinen Computer vor Viren schützen.	1	2	3	4	5	6
5 Ich kann Texte am Computer eingeben und formatieren.	1	2	3	4	5	6
6 Ich kann urheberrechtlich unbedenkliches Material in meine Arbeitsblätter einbauen.	1	2	3	4	5	6
7 Ich kann Kalkulationsprogramme (z.B.: MS-Excel) anwenden und damit einfache Berechnungen (z.B.: Summenwerte) durchführen.	1	2	3	4	5	6
8 Ich kann in einem Kalkulationsprogramm Diagramme erstellen.	1	2	3	4	5	6
9 Ich kann Audiodaten aufnehmen, bearbeiten und speichern.	1	2	3	4	5	6
10 Ich kann eine Grafik bearbeiten (z.B. zurechtschneiden).	1	2	3	4	5	6
11 Ich kenne mich mit Datenschutzbestimmungen aus.	1	2	3	4	5	6
12 Ich kann Informationsquellen auf ihre Zuverlässigkeit prüfen.	1	2	3	4	5	6
13 Ich kann Informationen durch die Wahl geeigneter Suchbegriffe recherchieren.	1	2	3	4	5	6
14 Ich arbeite gemeinsam mit Kollegen/Kolleginnen zeit- und ortsunabhängig online an verschiedenen Projekten/Produkten.	1	2	3	4	5	6
15 Ich weiß, wie man soziale Netzwerke verantwortungsvoll nutzen kann und kann meine Schüler/innen beraten.	1	2	3	4	5	6
16 Ich kann einfache Programme in einer geeigneten Entwicklungsumgebung erstellen.	1	2	3	4	5	6
17 Ich kann Netzwerkstrukturen wie das Internet erläutern.	1	2	3	4	5	6
18 Ich weiß, wie Datenbanken organisiert sind.	1	2	3	4	5	6
19 Ich nütze Webanwendungen (z.B.: Lernplattformen, Web 2.0-Applikationen) um die Eltern besser zu informieren.	1	2	3	4	5	6
20 Ich versuche, den Schülern/Schülerinnen Datenschutz und die Rechte aus den zugehörigen Gesetzen zu vermitteln.	1	2	3	4	5	6
21 Ich fühle mich im Umgang mit digitalen Medien sicher und kompetent.	1	2	3	4	5	6
22 Die Möglichkeit, dass digitale Geräte kaputt gehen können, hindert mich nicht in der Verwendung.	1	2	3	4	5	6
23 Es ist für mich in Ordnung, wenn meine Schüler/innen im Umgang mit digitalen Medien kompetenter sind als ich selbst.	1	2	3	4	5	6

Wie sehr stimmen für Sie die folgenden Aussagen?		trifft überhaupt nicht zu ← → trifft völlig zu					
24	Wenn ich mich im Umgang mit digitalen Medien nicht so kompetent fühle, frage ich andere (z.B. Kollegen/Kolleginnen) um Rat.	1	2	3	4	5	6
25	Die Anzahl, Qualität und Verfügbarkeit der Geräte an meiner Schule ermöglichen einen abwechslungsreichen und gezielten Einsatz.	1	2	3	4	5	6
26	Weil ich gerne verstärkt digitale Medien im Unterricht einsetzen will, möchte ich dazu neueste Kompetenzen erwerben.	1	2	3	4	5	6
27	Schüler/innen sollten bereits Anwendungsprobleme erhalten, bevor sie alle dazu relevanten Prozeduren gut beherrschen.	1	2	3	4	5	6
28	Es sollte in der Schule so gelehrt werden, dass die Schüler/innen Zusammenhänge selbst entdecken können.	1	2	3	4	5	6
29	Schüler/innen sollten häufig die Gelegenheit bekommen, in Paaren/Kleingruppen Anwendungsprobleme gemeinsam zu lösen.	1	2	3	4	5	6
30	Effektive Lehrpersonen führen die richtige Art und Weise vor, in der ein Anwendungsproblem zu lösen ist.	1	2	3	4	5	6
31	Am besten lernen Schüler/innen aus Darstellungen und Erklärungen ihrer Lehrperson.	1	2	3	4	5	6
Wie häufig führen Sie die folgenden Tätigkeiten durch?		nie ← → sehr häufig					
32	Ich lege Sicherungen meiner Daten an.	1	2	3	4	5	6
33	Ich verwende digitale Medien (z.B. Computer, Notebook etc.) zur Unterrichtsvorbereitung.	1	2	3	4	5	6
34	Ich setze digitale Medien (z.B. Computer, Notebook etc.) im Unterricht ein.	1	2	3	4	5	6
35	Ich verwende eine Lernplattform (z.B. Moodle, LMS etc.) im Unterricht.	1	2	3	4	5	6
36	Zur Verwaltung und im Unterricht verwende ich interaktive Elemente und stelle selber Inhalte online zur Verfügung.	1	2	3	4	5	6
37	Ich verwende Videos aus dem Internet (Youtube, Teachertube etc.) im Unterricht.	1	2	3	4	5	6
38	Ich verwende fachspezifische Lernprogramme im Unterricht.	1	2	3	4	5	6
39	Ich bin in der Lage, die am besten geeigneten digitalen Materialien für mein Fach auszuwählen.	1	2	3	4	5	6
40	Ich kommuniziere mit meinen Kollegen/Kolleginnen und Vorgesetzten per E-Mail.	1	2	3	4	5	6
41	Ich nütze das Internet für meine persönliche Fort- und Weiterbildung.	1	2	3	4	5	6
42	Ich tausche mich fachlich mit Kollegen/Kolleginnen an anderen Schulen aus.	1	2	3	4	5	6

Im Umgang mit *Digitalen Medien* ist mir besonders wichtig:

Freiwillige Angaben: Ich bin weiblich männlich

Auf wie viele Jahre Unterrichtspraxis können Sie zurückblicken? 0-10 11-21 21-30 31-40 >40 Jahre

Vielen Dank für ihre Mitarbeit!

11.4 Tabellen zur Datenauswertung

Geschlecht

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig 1	3949	63,0	65,9	65,9
Gültig 2	2043	32,6	34,1	100,0
Gültig Gesamt	5992	95,7	100,0	
Fehlend System	272	4,3		
Gesamt	6264	100,0		

Unterrichtserfahrung

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig 1	1466	23,4	24,5	24,5
Gültig 2	843	13,5	14,1	38,6
Gültig 3	1357	21,7	22,7	61,3
Gültig 4	1391	22,2	23,3	84,6
Gültig 5	924	14,8	15,4	100,0
Gültig Gesamt	5981	95,5	100,0	
Fehlend System	283	4,5		
Gesamt	6264	100,0		

Bundesland

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig Burgenland	202	3,2	3,2	3,2
Gültig Kärnten	85	1,4	1,4	4,6
Gültig Niederösterreich	822	13,1	13,1	17,7
Gültig Oberösterreich	212	3,4	3,4	21,1
Gültig ohne TAN	2844	45,4	45,4	66,5
Gültig Steiermark	338	5,4	5,4	71,9
Gültig Tirol	584	9,3	9,3	81,2
Gültig Vorarlberg	31	,5	,5	81,7
Gültig Wien-SSR	1146	18,3	18,3	100,0
Gesamt	6264	100,0	100,0	

Schultyp

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig 1	644	10,3	10,3	10,3
Gültig 2	1257	20,1	20,1	30,3
Gültig 3	166	2,7	2,7	33,0
Gültig 4	1353	21,6	21,6	54,6
Gültig 5	2844	45,4	45,4	100,0
Gesamt	6264	100,0	100,0	

Deskriptive Statistik

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
CK	6264	1,00	6,00	4,5504	1,15598
Gültige Werte (listenweise)	6264				

Deskriptive Statistik

	Schultyp		Statistik	Standardfehler		
1		Mittelwert	4,5497	,04239		
		95%-Konfidenzintervall des Mittelwerts	Untergrenze	4,4664		
			Obergrenze	4,6329		
		5% getrimmtes Mittel	4,6125			
		Median	4,7143			
		Varianz	1,157			
		Standardabweichung	1,07586			
		Minimum	1,00			
		Maximum	6,00			
		Spannweite	5,00			
		Interquartilbereich	1,50			
		Schiefe	-,764	,096		
		Kurtosis	-,052	,192		
		Mittelwert	95%-Konfidenzintervall des Mittelwerts	Untergrenze	4,2946	,03413
				Obergrenze	4,2277	
		5% getrimmtes Mittel	4,3616			
		Median	4,3465			
2		Varianz	4,4286			
		Standardabweichung	1,465			
		Minimum	1,21018			
		Maximum	1,00			
		Spannweite	6,00			
		Interquartilbereich	5,00			
		Schiefe	1,96			
		Kurtosis	-,503	,069		
		Mittelwert	95%-Konfidenzintervall des Mittelwerts	Untergrenze	-,640	,138
				Obergrenze	5,0934	,07465
				5% getrimmtes Mittel	4,9460	
				Median	5,2408	
		3		Varianz	5,2040	
				Standardabweichung	5,3571	
				Minimum	,925	
Maximum	,96175					
Spannweite	1,00					
Interquartilbereich	6,00					
Schiefe	1,00					
Kurtosis	-1,856			,188		
Mittelwert	95%-Konfidenzintervall des Mittelwerts			Untergrenze	4,406	,375
				Obergrenze	4,3431	,03270
				5% getrimmtes Mittel	4,2789	
				Median	4,4072	
4				Varianz	4,3962	
				Standardabweichung	4,5714	
				Minimum	1,447	
		Maximum	1,20286			
		Spannweite	1,21			
		Interquartilbereich	6,00			
		Schiefe	4,79			
		Kurtosis	1,86			
		Mittelwert	95%-Konfidenzintervall des Mittelwerts	Untergrenze	-,555	,067
				Obergrenze	4,7304	,02049
				5% getrimmtes Mittel	4,6903	
				Median	4,7304	

		Obergrenze	4,7706	
	5% getrimmtes Mittel		4,8221	
	Median		5,0000	
	Varianz		1,194	
	Standardabweichung		1,09280	
	Minimum		1,00	
	Maximum		6,00	
	Spannweite		5,00	
	Interquartilbereich		1,43	
	Schiefe		-1,147	,046
	Kurtosis		,978	,092

Deskriptive Statistik

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
PK	6264	1,00	6,00	3,7853	1,22822
Gültige Werte (listenweise)	6264				

Deskriptive Statistik

	Schultyp		Statistik	Standardfehler
		Mittelwert	3,7450	,04427
		95%-Konfidenzintervall des Mittelwerts		
		Untergrenze	3,6581	
		Obergrenze	3,8320	
		5% getrimmtes Mittel	3,7548	
		Median	3,6667	
		Varianz	1,262	
	1	Standardabweichung	1,12354	
		Minimum	1,00	
		Maximum	6,00	
		Spannweite	5,00	
		Interquartilbereich	1,60	
		Schiefe	-,029	,096
		Kurtosis	-,568	,192
		Mittelwert	3,6028	,03512
		95%-Konfidenzintervall des Mittelwerts		
		Untergrenze	3,5339	
		Obergrenze	3,6717	
		5% getrimmtes Mittel	3,6012	
		Median	3,5000	
		Varianz	1,550	
	2	Standardabweichung	1,24513	
		Minimum	1,00	
		Maximum	6,00	
		Spannweite	5,00	
		Interquartilbereich	1,83	
		Schiefe	,062	,069
		Kurtosis	-,853	,138
		Mittelwert	4,3345	,10220
		95%-Konfidenzintervall des Mittelwerts		
		Untergrenze	4,1328	
		Obergrenze	4,5363	
		5% getrimmtes Mittel	4,4019	
		Median	4,6000	
		Varianz	1,734	
	3	Standardabweichung	1,31669	
		Minimum	1,00	
		Maximum	6,00	
		Spannweite	5,00	
		Interquartilbereich	2,10	
		Schiefe	-,604	,188
		Kurtosis	-,638	,375
		Mittelwert	3,4805	,03240
	4	95%-Konfidenzintervall des Mittelwerts		
		Untergrenze	3,4169	
		Obergrenze	3,5440	

	5% getrimmtes Mittel		3,4798	
	Median		3,5000	
	Varianz		1,420	
	Standardabweichung		1,19168	
	Minimum		1,00	
	Maximum		6,00	
	Spannweite		5,00	
	Interquartilbereich		1,73	
	Schiefe		,028	,067
	Kurtosis		-,744	,133
	Mittelwert		3,9882	,02265
	95%-Konfidenzintervall des Mittelwerts	Untergrenze	3,9437	
		Obergrenze	4,0326	
	5% getrimmtes Mittel		4,0215	
	Median		4,0000	
	Varianz		1,459	
5	Standardabweichung		1,20779	
	Minimum		1,00	
	Maximum		6,00	
	Spannweite		5,00	
	Interquartilbereich		1,73	
	Schiefe		-,275	,046
	Kurtosis		-,539	,092

Deskriptive Statistik

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
TK	6264	1,00	6,00	4,6157	1,03864
Gültige Werte (listenweise)	6264				

Deskriptive Statistik

	Schultyp		Statistik	Standardfehler
		Mittelwert	4,5324	,03801
		95%-Konfidenzintervall des Mittelwerts	Untergrenze 4,4578	
			Obergrenze 4,6070	
		5% getrimmtes Mittel	4,5880	
		Median	4,6667	
		Varianz	,931	
1		Standardabweichung	,96464	
		Minimum	1,00	
		Maximum	6,00	
		Spannweite	5,00	
		Interquartilbereich	1,20	
		Schiefe	-,890	,096
		Kurtosis	,685	,192
		Mittelwert	4,5427	,03008
TK		95%-Konfidenzintervall des Mittelwerts	Untergrenze 4,4837	
			Obergrenze 4,6018	
		5% getrimmtes Mittel	4,6120	
		Median	4,8000	
		Varianz	1,137	
2		Standardabweichung	1,06645	
		Minimum	1,00	
		Maximum	6,00	
		Spannweite	5,00	
		Interquartilbereich	1,57	
		Schiefe	-,860	,069
		Kurtosis	,392	,138
		Mittelwert	5,0747	,06725
3		95%-Konfidenzintervall des Mittelwerts	Untergrenze 4,9419	
			Obergrenze 5,2075	
		5% getrimmtes Mittel	5,1600	

	Median		5,3333	
	Varianz		,751	
	Standardabweichung		,86650	
	Minimum		1,00	
	Maximum		6,00	
	Spannweite		5,00	
	Interquartilbereich		1,07	
	Schiefe		-1,919	,188
	Kurtosis		6,095	,375
	Mittelwert		4,4511	,02819
	95%-Konfidenzintervall des Mittelwerts	Untergrenze	4,3958	
		Obergrenze	4,5064	
	5% getrimmtes Mittel		4,5087	
	Median		4,6000	
4	Varianz		1,075	
	Standardabweichung		1,03695	
	Minimum		1,00	
	Maximum		6,00	
	Spannweite		5,00	
	Interquartilbereich		1,40	
	Schiefe		-,742	,067
	Kurtosis		,108	,133
	Mittelwert		4,7182	,01939
	95%-Konfidenzintervall des Mittelwerts	Untergrenze	4,6802	
		Obergrenze	4,7562	
	5% getrimmtes Mittel		4,7995	
	Median		5,0000	
5	Varianz		1,069	
	Standardabweichung		1,03395	
	Minimum		1,00	
	Maximum		6,00	
	Spannweite		5,00	
	Interquartilbereich		1,33	
	Schiefe		-1,101	,046
	Kurtosis		1,190	,092

Deskriptive Statistik

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
TPCK	6264	1,00	6,00	4,3649	,99190
Gültige Werte (listenweise)	6264				

Test bei unabhängigen Stichproben

Vergleich Zufallsstichprobe - Selbstselektion		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	95%-Konfidenzintervall der Differenz	
									Untere	Obere
TPCK	Varianzen sind gleich	1,556	,212	,948	6262	,343	,12543	,13232	-,13396	,38482
	Varianzen sind nicht gleich			1,051	62,516	,297	,12543	,11931	-,11303	,36389
C	Varianzen sind gleich	1,537	,215	1,425	6262	,154	,21028	,14753	-,07893	,49948
	Varianzen sind nicht gleich			1,320	62,047	,192	,21028	,15930	-,10816	,52872
P	Varianzen sind gleich	11,856	,001	-,947	6262	,344	-,14838	,15676	-,45569	,15893
	Varianzen sind nicht gleich			-,1309	63,387	,195	-,14838	,11338	-,37493	,07817
t	Varianzen sind gleich	1,069	,301	1,024	6262	,306	,13581	,13257	-,12406	,39568
	Varianzen sind nicht gleich			1,147	62,546	,256	,13581	,11838	-,10078	,37240
Unterr.erfahrung	Varianzen sind gleich	,710	,399	,233	5979	,816	,042	,180	-,312	,396
	Varianzen sind nicht gleich			,240	61,322	,811	,042	,175	-,308	,392
v	Varianzen sind gleich	,007	,932	1,238	6262	,216	,19709	,15918	-,11496	,50913
	Varianzen sind nicht gleich			1,222	62,192	,226	,19709	,16132	-,12538	,51955
konstr	Varianzen sind gleich	,436	,509	1,414	3167	,158	,17552	,12416	-,06792	,41896
	Varianzen sind nicht gleich			1,567	64,053	,122	,17552	,11201	-,04825	,39929
beha	Varianzen sind gleich	,655	,419	-,673	3167	,501	-,10054	,14946	-,39358	,19250
	Varianzen sind nicht gleich			-,734	63,949	,466	-,10054	,13706	-,37435	,17327

Mehrfachvergleiche

Bonferroni		Abhängige Variable		Mittlere Differenz (I-J)	Standardfehler	Signifikanz	95%-Konfidenzintervall		
(I) Unterr.erfahrung	(J) Unterr.erfahrung	Untergrenze	Obergrenze						
CK	1	2		,36548*	,04971	,000	,2259	,5051	
		3		,28568*	,04367	,000	,1630	,4083	
		4		,43348*	,04322	,000	,3121	,5549	
		5		,27936*	,04848	,000	,1432	,4155	
		1	2	-,36548*	,04971	,000	-,5051	-,2259	
	2	3		-,07980	,05037	1,000	-,2212	,0616	
		4		,06800	,04998	1,000	-,0723	,2083	
		5		-,08612	,05458	1,000	-,2394	,0672	
		1	2	-,28568*	,04367	,000	-,4083	-,1630	
		1	3		,07980	,05037	1,000	,0616	,2212
	3	4		,14780*	,04397	,008	,0243	,2713	
		5		-,00632	,04914	1,000	-,1443	,1317	
		1	2	-,43348*	,04322	,000	-,5549	-,3121	
		1	3		-,06800	,04998	1,000	-,2083	,0723
		1	4		-,14780*	,04397	,008	-,2713	-,0243
4	5		-,15412*	,04875	,016	-,2910	-,0172		
	1	2	-,27936*	,04848	,000	-,4155	-,1432		
	1	3		,08612	,05458	1,000	-,0672	,2394	
	1	4		,00632	,04914	1,000	-,1317	,1443	
	1	5		,15412*	,04875	,016	,0172	,2910	
p2	1	2		,02733	,05453	1,000	-,1259	,1805	
		3		-,09632	,04791	,445	-,2309	,0383	
		4		-,13700*	,04830	,046	-,2727	-,0013	
		5		-,14430	,05488	,086	-,2985	,0099	
		2	3						

	1		,02733	,05453	1,000	-,1805	,1259
2	3		-,12365	,05701	,302	-,2838	,0365
	4		-,16433*	,05733	,042	-,3254	-,0033
	5		-,17163	,06298	,065	-,3485	,0053
3	1		,09632	,04791	,445	-,0383	,2309
	2		,12365	,05701	,302	-,0365	,2838
	4		-,04068	,05108	1,000	-,1842	,1028
4	5		-,04797	,05734	1,000	-,2091	,1131
	1		,13700*	,04830	,046	,0013	,2727
	2		,16433*	,05733	,042	,0033	,3254
5	3		,04068	,05108	1,000	-,1028	,1842
	5		-,00730	,05766	1,000	-,1693	,1547
	1		,14430	,05488	,086	-,0099	,2985
5	2		,17163	,06298	,065	-,0053	,3485
	3		,04797	,05734	1,000	-,1131	,2091
	4		,00730	,05766	1,000	-,1547	,1693

*. Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau 0.05 signifikant.

Mehrfachvergleiche

Abhängige Variable: CK
Tamhane

(I) Unterr.erfahrung	(J) Unterr.erfahrung	Mittlere Differenz (I-J)	Standardfehler	Signifikanz	95%-Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
1	2	,36548*	,04475	,000	,2400	,4910
	3	,28568*	,03993	,000	,1738	,3976
	4	,43348*	,04237	,000	,3148	,5522
	5	,27936*	,04837	,000	,1437	,4150
2	1	-,36548*	,04475	,000	-,4910	-,2400
	3	-,07980	,04900	,665	-,2172	,0575
	4	,06800	,05100	,867	-,0749	,2109
3	5	-,08612	,05609	,737	-,2433	,0711
	1	-,28568*	,03993	,000	-,3976	-,1738
	2	,07980	,04900	,665	-,0575	,2172
	4	,14780*	,04683	,016	,0166	,2790
4	5	-,00632	,05232	1,000	-,1530	,1404
	1	-,43348*	,04237	,000	-,5522	-,3148
	2	-,06800	,05100	,867	-,2109	,0749
5	3	-,14780*	,04683	,016	-,2790	-,0166
	5	-,15412*	,05420	,044	-,3060	-,0022
	1	-,27936*	,04837	,000	-,4150	-,2727
5	2	,08612	,05609	,737	-,0711	,2433
	3	,00632	,05232	1,000	-,1404	,1530
	4	,15412*	,05420	,044	,0022	,3060

*. Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau 0.05 signifikant.

Mehrfachvergleiche

Abhängige Variable: P.2
Tamhane

(I) Unterr.erfahrung	(J) Unterr.erfahrung	Mittlere Differenz (I-J)	Standardfehler	Signifikanz	95%-Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
1	2	,02733	,05445	1,000	-,1255	,1802
	3	-,09632	,04832	,378	-,2318	,0392
	4	-,13700*	,04749	,039	-,2702	-,0038
	5	-,14430	,05730	,114	-,3052	,0166
2	1	-,02733	,05445	1,000	-,1802	,1255
	3	-,12365	,05615	,246	-,2812	,0339
	4	-,16433*	,05543	,031	-,3199	-,0087
3	5	-,17163	,06404	,073	-,3514	,0081
	1	,09632	,04832	,378	-,0392	,2318
	2	,12365	,05615	,246	-,0339	,2812
	4	-,04068	,04942	,995	-,1793	,0979
4	5	-,04797	,05892	,995	-,2134	,1174
	1	,13700*	,04749	,039	,0038	,2702
	2	,16433*	,05543	,031	,0087	,3199
5	3	,04068	,04942	,995	-,0979	,1793
	5	-,00730	,05824	1,000	-,1708	,1562
5	1	,14430	,05730	,114	-,0166	,3052

2	,17163	,06404	,073	-,0081	,3514
3	,04797	,05892	,995	-,1174	,2134
4	,00730	,05824	1,000	-,1562	,1708

*. Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau 0.05 signifikant.

Verarbeitete Fälle							
	Unterr.erfahrung	Fälle					
		Gültig		Fehlend		Gesamt	
		N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
P21	1	846	57,7%	620	42,3%	1466	100,0%
	2	430	51,0%	413	49,0%	843	100,0%
	3	677	49,9%	680	50,1%	1357	100,0%
	4	650	46,7%	741	53,3%	1391	100,0%
	5	431	46,6%	493	53,4%	924	100,0%

Verarbeitete Fälle							
	Unterr.erfahrung	Fälle					
		Gültig		Fehlend		Gesamt	
		N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
P22	1	846	57,7%	620	42,3%	1466	100,0%
	2	430	51,0%	413	49,0%	843	100,0%
	3	677	49,9%	680	50,1%	1357	100,0%
	4	650	46,7%	741	53,3%	1391	100,0%
	5	431	46,6%	493	53,4%	924	100,0%

Verarbeitete Fälle							
	Unterr.erfahrung	Fälle					
		Gültig		Fehlend		Gesamt	
		N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
P23	1	846	57,7%	620	42,3%	1466	100,0%
	2	430	51,0%	413	49,0%	843	100,0%
	3	677	49,9%	680	50,1%	1357	100,0%
	4	650	46,7%	741	53,3%	1391	100,0%
	5	431	46,6%	493	53,4%	924	100,0%

Verarbeitete Fälle							
	Unterr.erfahrung	Fälle					
		Gültig		Fehlend		Gesamt	
		N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
P24	1	846	57,7%	620	42,3%	1466	100,0%
	2	430	51,0%	413	49,0%	843	100,0%
	3	677	49,9%	680	50,1%	1357	100,0%
	4	650	46,7%	741	53,3%	1391	100,0%
	5	431	46,6%	493	53,4%	924	100,0%