



Mädchen und IT-
Mädchen und Unternehmerinnentum

Mai 2015

Deliverable 2.1

Didaktisches Konzept für das Social Enterprise Network

**Unterstützung der Karrierewahl von Schülerinnen
bezüglich Entrepreneurship in der IT-Branche:
Grundlagen und didaktische Schwerpunkte**

Bernhard Ertl

Sylvia Großgasteiger

Das Projekt wird unter der Leitung von MAKAM Research GmbH gemeinsam mit *die Berater*[®] Unternehmensberatungs GmbH, Webducation Software Planungs- und EntwicklungsgmbH, Pädagogische Hochschule Niederösterreich und Donau-Universität Krems umgesetzt und vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie im Rahmen der Programmlinie TALENTE – FEMtech Forschungsprojekte der FFG finanziell gefördert.

Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung.....	4
2.	Bestandsaufnahme: Gender und Digital Literacy	4
2.1	Digital Literacy im Genderkontext	4
2.2	Interessen und Selbsteinschätzung von Kompetenzen	6
2.3	Zusammenfassung und Folgerungen.....	7
3.	Modelle zur Beschreibung der Karrierewahl	8
3.1	Socio-Cognitive Career Theory.....	8
3.2	Modell von Dick und Rallis (1991).....	9
3.3	Modell von Eccles (2007).....	10
3.4	Zusammenfassung und Folgerungen.....	11
4.	Variablen mit Einfluss auf die Karrierewahl	11
4.1	Interessen.....	11
4.2	Motivation	12
4.3	Fähigkeitsselbstkonzept.....	12
4.4	Soziokulturelles Umfeld	13
4.5	Exemplarische Studien	14
4.5.1	Projekt „Spurensuche“	14
4.5.2	Studie „Studienwahl Informatik“	15
4.6	Zusammenfassung und Folgerungen.....	16
5.	Stereotype als Hindernisse für die Karrierewahl.....	17
5.1	Geschlechtlich konnotierte Fächer in der Identitätsentwicklung	17
5.2	Stereotype als Bedrohung für die Leistung	18
5.3	Manifestierung von Stereotypen	19
5.4	Einfluss des Unterrichts auf Stereotypen	20
5.5	Auswirkungen von Genderstereotype in der Interaktion im Unterricht.....	21
5.6	Exemplarische Belege	22
5.7	Zusammenfassung und Folgerungen.....	23
6.	Studie: Einflussfaktoren bei Studentinnen	24
7.	Didaktische Konsequenzen.....	25
7.1	Entwicklung von Interessen und Fähigkeitsselbstkonzept im MINT-Bereich	25

7.2	Situiertes Lernen am Beispiel der Jasper-Woodbury Series	26
7.2.1	Didaktischer Ansatz	26
7.2.2	Didaktisches Design.....	27
7.2.3	Gestaltungsprinzipien.....	28
7.3	Umgang mit fehlenden Sozialisationserfahrungen	29
7.4	Zusammenfassung und Folgerungen.....	29
8.	Konzept einer Umsetzung für den Kontext Mit-Mut	30
8.1	Didaktischer Schwerpunkt	30
8.2	Soziale Einbettung.....	30
8.3	Lernszenario.....	31
9.	Acknowledgements	31
10.	Literatur	32

1. Zusammenfassung

Dieser Bericht hat zum Ziel, ein didaktisches Konzept für die Umsetzung des Serious Games im Projekt „Mit-Mut: Mädchen und IT – Mädchen und Unternehmertum“ zu entwickeln, mit Hilfe dessen Schülerinnen für eine Karriere im Bereich der IT-Entrepreneurship begeistert werden sollen. Dazu wird zunächst das Konzept der Digital Literacy dargestellt, da hierin eine Grundlage für eine Arbeit im IT-Bereich liegt. Darauf aufbauend werden Karrieremodelle und Variablen, die die Karrierewahl beeinflussen, beschrieben. Diese werden an Hand der Ergebnisse von zwei empirischen Studien im Fachbereich Informatik illustriert. Der Bericht geht darüber hinaus auch auf entscheidende Kontextfaktoren ein, die eine Karrierewahl für geschlechtsuntypische Fächer behindern können – insbesondere auf Stereotypen, deren Auswirkungen und Auftreten in Schule, Elternhaus und Peer-Group. Als Ergebnis wird ein Strukturgleichungsmodell dargestellt, welches Einflussfaktoren auf Fähigkeitsselbstkonzept und Motivation von Studentinnen der Wirtschaftsinformatik/ Wirtschaftswissenschaften erläutert. Abschließend werden im Beitrag Konsequenzen für die Gestaltung des Serious Games abgeleitet.

Für die didaktische Gestaltung des Serious Games stehen problemorientierte Lernumgebungen im Vordergrund, bei denen neben der Vermittlung von Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen ein entscheidender Aspekt auf der Reflexion von Kontextfaktoren und Hindernissen liegt. Damit soll die Nachhaltigkeit des Lernarrangements erhöht werden, da gerade in genderuntypischen Karrierewegen solche Kontextfaktoren eine erhebliche Barriere darstellen.

2. Bestandsaufnahme: Gender und Digital Literacy

Durch die zunehmende Verbreitung neuer und mobiler Endgeräte, wird der Zugang zum Internet zunehmend fester Bestandteil des Alltags von Jugendlichen: Waren Computer Anfang der 1990er Jahre primär ein Arbeitsinstrument, so sind sie heute auf Grund ihrer vielfältigen Formen und Funktionen auch in andere private Lebensbereiche von Jugendlichen integriert (siehe MPFS, 2012). Diese Entwicklung hat auch Konsequenzen für die Kompetenzen, die Jugendliche im Umgang mit Medien benötigen. Digital Literacy, also die Kompetenz im Umgang mit den Neuen Medien, wird zur Zugangsvoraussetzung oder Schlüsselqualifikation für die Teilhabe an gesellschaftlichen Prozessen (Ertl & Helling, 2013)¹: Digitale Analphabeten, und Digital Immigrants stehen den Digital Natives gegenüber und es wird zunehmend das Konzept der Digital Divide (siehe Hoffmann, Novak, & Schlosser 2001) thematisiert.

2.1 Digital Literacy im Genderkontext

Forschungsarbeiten der vergangenen Jahre zeigten eine Unterrepräsentation von Frauen und Mädchen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) bezüglich verschiedenster Aspekte – insbesondere auch in Bezug auf IKT-Karrieren (siehe Ertl, Helling & Kikis-Papadakis, 2011). Der Umgang mit Computern wird in der Regel noch als „Technikfertigkeit“ angesehen und das dafür notwendigen Kompetenzen stereotyperweise mit männliche Eigenschaften wahrgenommen (siehe auch Munk, 2007). Zudem haben Studien ergeben, dass Eltern Erfahrungen mit Computern für ihre Töchter als weniger wichtig einschätz-

¹ Siehe dazu auch European Commission (2007).

ten als für ihre Söhne (siehe Faulstich-Wieland & Nyssen, 1998) und dass Schülerinnen oft ein niedrigeres Selbstkonzept bezüglich ihrer Computerkompetenzen aufweisen (siehe Dickhäuser, 2001; OECD, 2005).

Genderspezifische Unterschiede in der Mediennutzung und deren Veränderung lassen sich an Hand der JIM² Studien der letzten 10 Jahre deutlich belegen. In diesen Studien wurden jeweils etwas mehr als 1000 Jugendliche im Alter von 12 bis 19 Jahren befragt. Anhand der JIM-Studien von 2002, 2007 und 2012 (MPFS, 2002; 2007; 2012) soll die Veränderung der Nutzung digitaler Endgeräte exemplarisch dargestellt werden. Die Daten von 2002 (siehe Grafik 1) zeigen, dass bereits damals sehr viele Jugendliche mit Handys ausgestattet waren, allerdings der Anteil bei den Mädchen um etwa 10 Prozentpunkte höher lag als bei den Jungen. In Bezug auf einen Internetzugang im eigenen Zimmer ergibt sich ein gegenteiliges Bild: Es verfügten insgesamt nur wenige Jugendliche über einen eigenen Zugang, wobei der Anteil der Jungen um etwa 15 Prozentpunkte höher lag. Für den Besitz eines eigenen Computers gab es für 2002 keine Daten. 2007 hatten über die Hälfte der Jugendlichen einen eigenen Computer, wobei der Anteil bei den Jungen um gut zehn Prozentpunkte höher lag. In der Studie von 2012 haben Jungen beim Besitz von Handys aufgeholt – inzwischen besitzen 98% der Mädchen und 95% der Jungen ein Handy, während beim Besitz von Computer/Laptop und beim Internetzugang die Mädchen nachgezogen haben. 85% der Mädchen und 88% der Jungen haben heute einen Internetzugang in ihrem Zimmer und 79% der Mädchen und 85% der Jungen verfügen über einen eigenen Computer/Laptop (siehe Ertl & Helling, 2013). In der aktuellsten Studie (MPFS, 2014) sind diese Werte noch einmal leicht angestiegen.

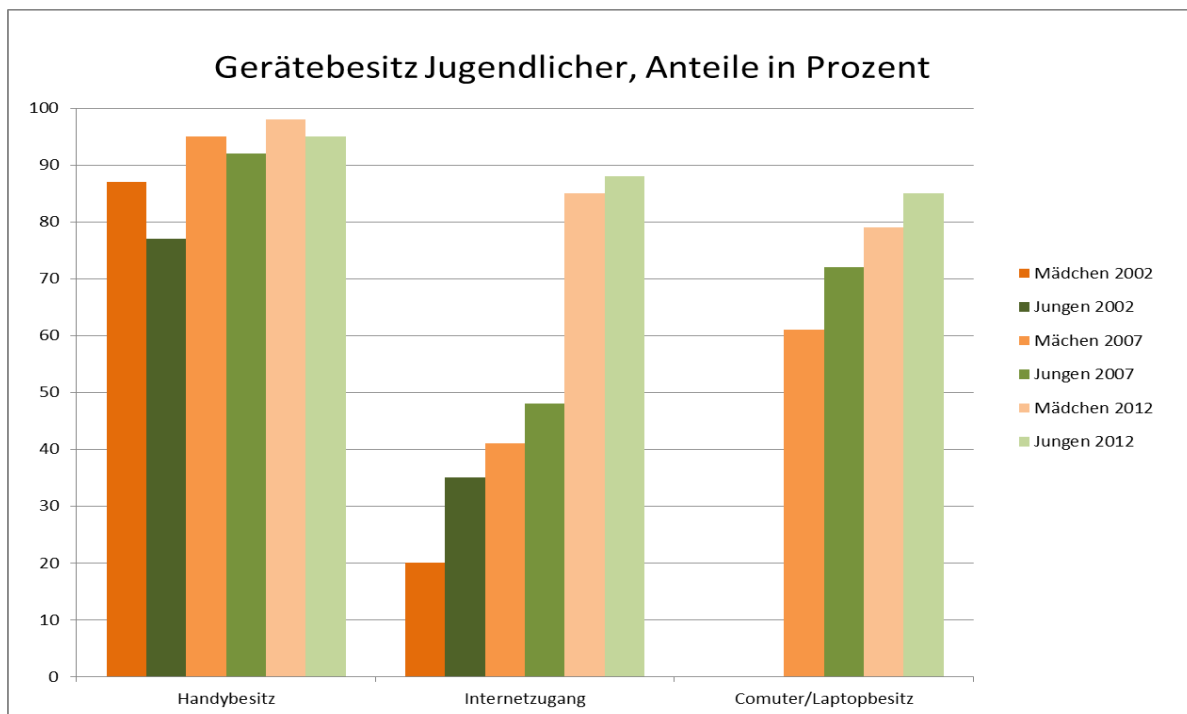


Abbildung 1: Veränderung des Gerätebesitzes von Mädchen und Jungen im Zeitverlauf

Quelle: MPFS (2002; 2007; 2012)

² JIM: Jugend, Information, (Multi-)Media, Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-jähriger in Deutschland. (MPFS, 2012).

Für 2012 listet die Studie zudem verschiedene Kategorien von Apps auf den Smartphones von Jugendlichen bezüglich ihrer genderspezifischen Nutzung auf. Die Werte waren in einigen Bereichen, z. B. Nachrichten, Videoportale oder Musik-Apps sehr ähnlich. Allerdings zeigten sich in verschiedenen Bereiche auch deutliche geschlechtsspezifische Differenzen: Communities und Messenger werden demnach häufiger von Mädchen genutzt, Computerspiele mehr von Jungen, und Sport-Apps sind nur bei einem verschwindend geringen Anteil der Mädchen populär, während 10 Prozent der Jungen derartige Apps nutzen (siehe Abbildung 2).

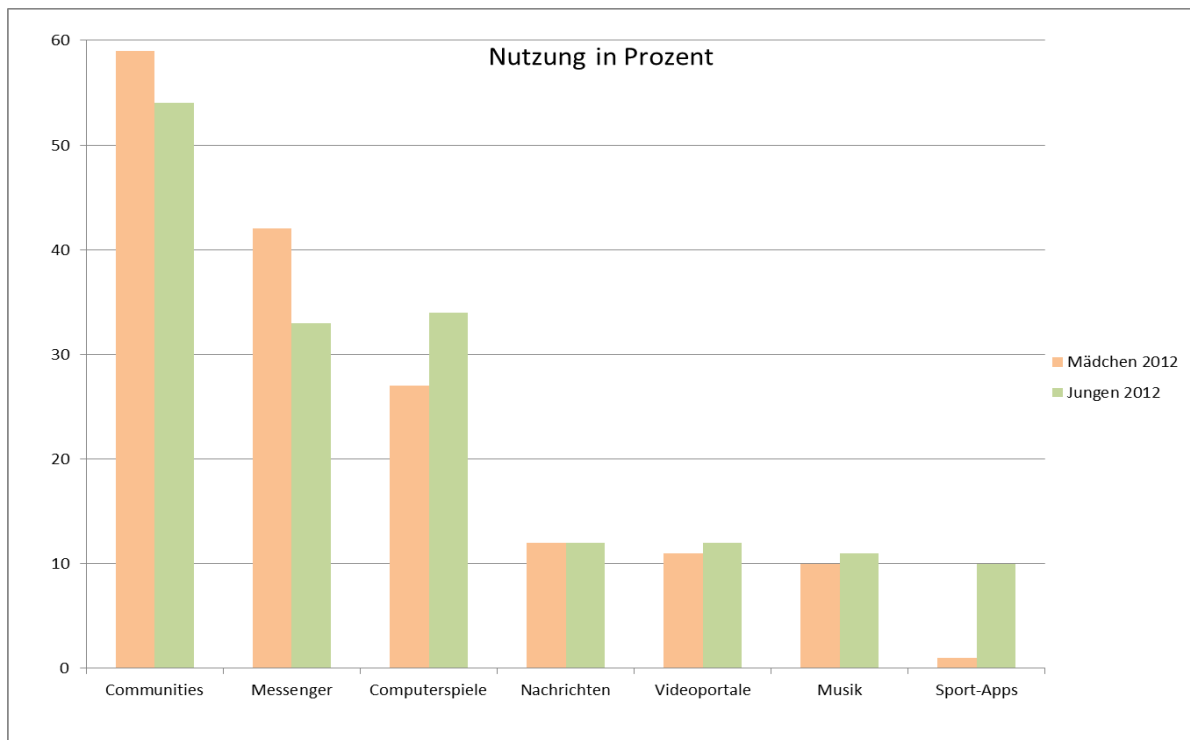


Abbildung 2: Apps auf dem Handy von Jugendlichen

Quelle: MPFS (2012)

Betrachtet man die Daten der JIM-Studien, wird augenfällig, dass sich inzwischen der Zugang zum Internet und die Nutzung von Computern und Handys bei Mädchen und Jungen weitgehend angenähert haben. Differenziert man weiter, beispielsweise bezüglich der Nutzung von Handy-Apps, zeigen sich durchaus Unterschiede zwischen den beiden Geschlechtern. So werden insbesondere Computerspiele deutlich mehr von Jungen genutzt. Dieses Ergebnis tritt auch bei der Studie von 2014 noch deutlich hervor (MPFS, 2014). In einem nächsten Schritt soll nun betrachtet werden, inwieweit sich nicht nur die Nutzungsmuster sondern auch die Interessen und Selbsteinschätzungen genderspezifisch unterscheiden.

2.2 Interessen und Selbsteinschätzung von Kompetenzen

Interessen und Selbsteinschätzungen von Kompetenzen wurden im Kontext des Projekts *Promoting Equality in Digital Literacy* (PREDIL) näher betrachtet. Es befasste sich mit genderspezifischen Unterschieden im Bereich Digital Literacy. Im Rahmen dieses Beitrags werden zentrale Ergebnisse der quantitativen Forschungsaktivitäten zu Interessen und Wahrnehmungen von Schülerinnen und Schülern vorgestellt. Diese wurden von der Universität

der Bundeswehr München (UniBw) in den Jahren 2009 – 2011 durchgeführt (siehe auch Ertl & Helling, 2013).

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen signifikante Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen. Jungen wiesen etwa signifikant höhere Werte bezüglich ihres generellen Interesses (siehe Abbildung 3) ebenso wie hinsichtlich der Selbsteinschätzung ihrer Kompetenzen auf.

Betrachtet man einzelne Bereiche differenzierter, zeigen die Ergebnisse, dass sich die Jungen zudem durch ein deutlich höheres Interesse in Bezug auf Hardware und Programmieren auszeichneten. Demgegenüber schätzten Mädchen ihr Interesse im Bereich der Anwendung von Standardsoftware deskriptiv etwas höher ein (allerdings nicht signifikant; siehe Ertl & Helling, 2013).

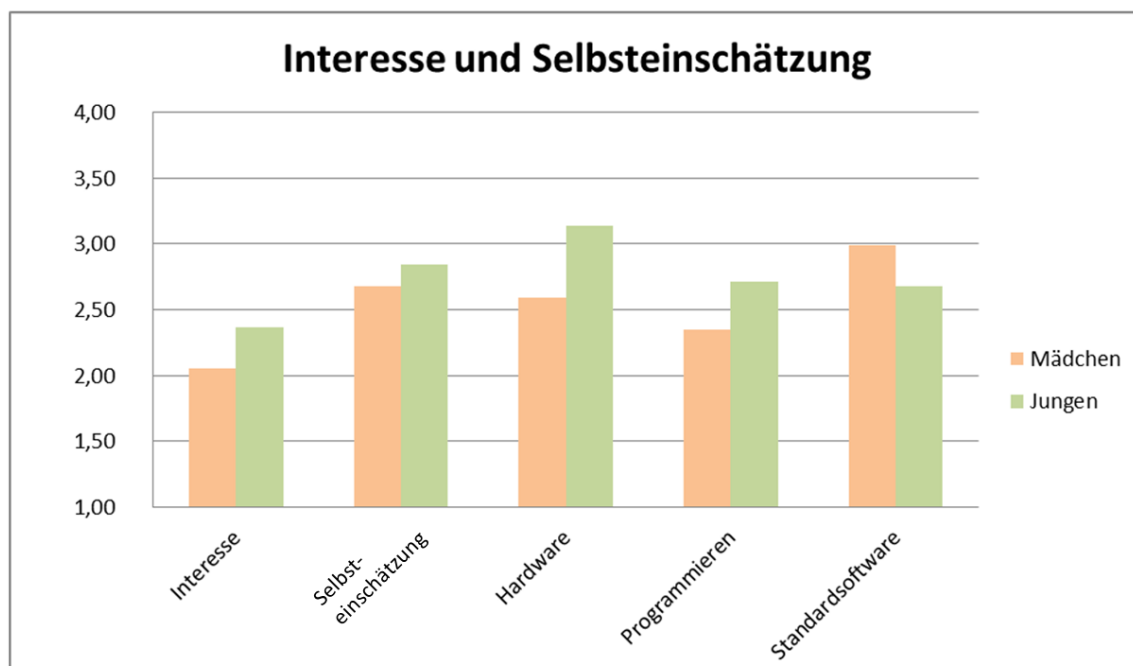


Abbildung 3: Interesse allgemein, Selbsteinschätzung der Kompetenzen und Interesse an verschiedenen Aspekten (4=Max, 1=Min; s. Ertl & Helling, 2013)

Bei der Selbsteinschätzung und Interessen von Mädchen und Jungen, ist auffallend, dass sich trotz der sich angleichenden Zugänge zu Computern und Internet, immer noch eine stereotype Verteilung bezüglich der Geschlechter zeigt. Vergleicht man diese Daten allerdings mit Ergebnisse der PISA-Studie von 2003 (siehe OECD, 2005), kann man feststellen, dass sich bezüglich der Verwendung von Standardsoftware die Verhältnisse umgedreht haben. Hatten sich 2003 noch die Schüler bezüglich Standardsoftware höher eingeschätzt, sind die Geschlechterunterschiede jetzt entgegengesetzt.

2.3 Zusammenfassung und Folgerungen

Betrachtet man den Gerätebesitz von Jugendlichen zeigt sich, dass inzwischen fast alle Jugendlichen Zugang zu Computern und zum Internet haben und sich Genderunterschiede in diesem Bereich auflösen. Wenn man vom reinen Zugang weg zur Nutzung und den Interessen und Selbsteinschätzungen der Jugendlichen geht, sind allerdings immer noch deutliche Unterschiede vorhanden, die gängige Stereotype widerspiegeln. Dies trifft auch auf den Be-

reich der Computerspiele zu. Vor diesem Hintergrund ist es besonders wichtig, beim Einsatz eines Serious Games auf eine entsprechende Rahmung im Unterricht zu achten. Darüber hinaus ist es wichtig zu betrachten, wie die IT-bezogenen Interessen und Selbsteinschätzungen ebenso wie die Unterschiede darin die Karrierewahl beeinflussen können. Im nun folgenden Abschnitt werden hierzu Modelle zur Beschreibung von Einflussfaktoren auf die Karrierewahl dargestellt, bevor in den Kapiteln 4 und 5 die dazugehörigen Konzepte erläutert werden.

3. Modelle zur Beschreibung der Karrierewahl

Eine Karriere in den sogenannten MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) wird immer noch von vergleichsweise wenigen Mädchen und Frauen verfolgt. Gerade in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen ist der Frauenanteil über die Jahre hinweg konstant niedrig (siehe z. B. Blickenstaff, 2005; Ihsen, 2009) und liegt in Deutschland mit 18.5 % noch niedriger als der ohnehin niedrige EU-Durchschnitt von 25.7 % (CEWS 2014).

Betrachtet man die Einflussfaktoren auf die Fächer- bzw. Karrierewahl auf Basis theoretischer oder empirischer Modelle, so wird eine Vielzahl von möglichen Erklärungsperspektiven deutlich: Der Fokus wird in Abhängigkeit vom Schwerpunkt vor allem auf Interessen, Motivation und Fähigkeiten oder auf das soziokulturelle Umfeld gelegt. So beschreiben motivationstheoretische Modelle, wie ausgehend von den eigenen Fähigkeiten und Anstrengungen bestimmte Ziele erreicht werden können (z. B. Eccles et al., 1983; auch Dickhäuser, 2001; Heckhausen, 1989). Soziokulturelle Modelle hingegen beziehen stärker auch Sozialisationsfaktoren und das kulturelle Milieu als Determinanten in die Betrachtung mit ein (z. B. Adya & Kaiser, 2005; Dick & Rallis, 1991). Im Folgenden Sollen drei ausgewählte Modelle zur Karrierewahl etwas detaillierter beschrieben werden. Zuerst die Socio-cognitive Career Theory von Lent, Brown und Hackett (1994), die sehr deutlich den Einfluss von Erfahrungen und Erwartungen auf Handlungen und Performanz darstellt, dann das Modell zur Karrierewahl von Dick und Rallis (1991) das die Einflüsse der sozialen und kulturellen Kontexte auf die Karrierewahl sehr deutlich heraus hebt und letztlich das Modell von Eccles (2007) zu Personelle und kollektive Identitäten als Handlungsmotivatoren das die Kernkonzepte der beiden vorangegangenen Modelle in gewisser Weise vereint und weiter differenziert – wenn auch nicht im spezifischen Kontext der Karrierewahl.

3.1 Socio-Cognitive Career Theory

Die Socio-cognitive Career Theory nach Lent et al. (1994) beschreibt ein theoretisches Modell soziokognitiver Mechanismen und der Interessenentwicklung im Kontext der Karrierewahl, das die Interaktion zwischen Person und Situation miteinbezieht. Dieses Modell stellt sehr deutlich den Weg von Erwartungen, also der Selbstwirksamkeit und der Konsequenzerwartung auf Interessen, Ziele und Handlungen und damit auch auf die Performanz dar (siehe Abbildung 4). In diesem Modell spielen die Lernerfahrungen der Individuen eine sehr große Rolle, da sie sich sowohl auf die Selbstwirksamkeit als auch auf die Konsequenzerwartungen auswirken und damit indirekt auf deren Performanz auswirken. Das Modell bezieht auch Umweltfaktoren mit ein, etwas distale Kontextfaktoren (etwa Sozialisationsfaktoren und Unterstützung) und deren Einfluss auf die individuellen Lernerfahrungen, sowie

proximale Kontextfaktoren (etwa die Verfügbarkeit von Arbeitsplätzen und Einstellungspraktiken) mit ihrem Einfluss auf Ziele und Handlungen (siehe auch Luttenberger, 2014).

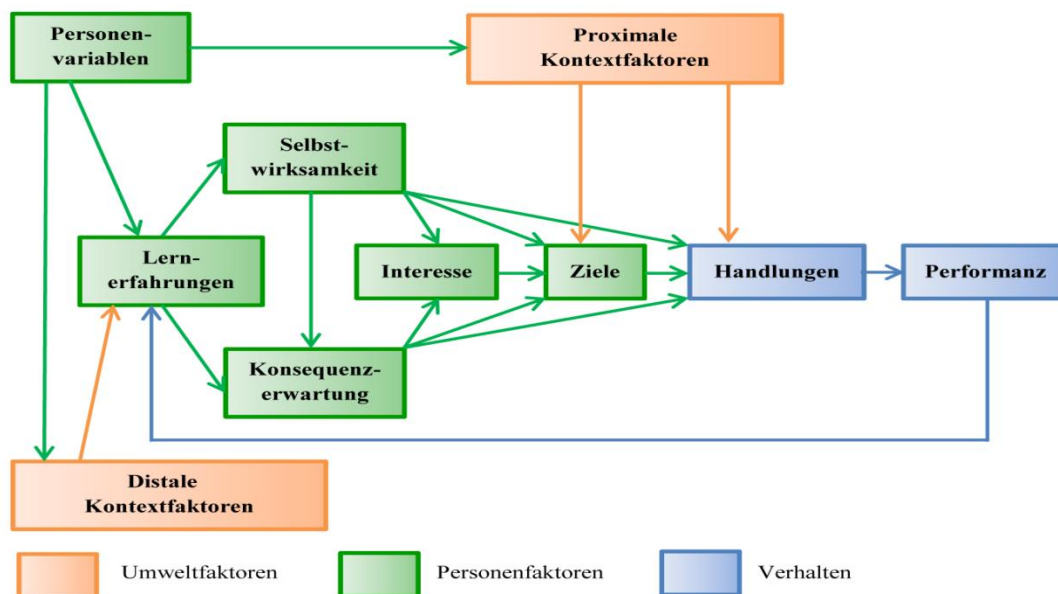


Abbildung 4: Darstellung der Socio-Cognitive Career Theory (Luttenberger, 2014, S.14)

Der spezifische Beitrag dieses Modells für den Projektkontext besteht darin, dass er die Notwendigkeit der Unterstützung der Selbstwirksamkeit und der Konsequenz-erwartung bei der Entwicklung von Interessen, Zielen und Handlungen hervorhebt. Dies ist gerade im Kontext der Förderung von Frauen in MINT-Karrieren von besonderer Bedeutung, da die reine Information über Karrieren und die Schaffung von Arbeitsbedingungen nach diesem Modell in den Bereich der proximalen Kontextfaktoren fallen, die im Modell zwar einen Einfluss auf Ziele und Handlungen haben, über dessen konkrete Auswirkung jedoch zu diskutieren ist.

3.2 Modell von Dick und Rallis (1991)

Bei Dick und Rallis (1991) nehmen die proximalen und distalen Kontextfaktoren einen deutlich größeren Platz im Modell ein und finden sich als kulturelles Milieu und als Sozialisationsfaktoren wieder. Dick und Rallis (1991) beschreiben in ihrem Modell die Karrierewahl aufbauend auf persönlichen Eigenschaften und Umgebungseinflüssen. Hier. Dafür sehen sie die individuellen Fähigkeiten, Neigungen und Interessen aus einen Ausgangspunkt für die Karrierewahl an, die jedoch erst durch die Moderation mit verschiedenen Umgebungseinflüssen in das Selbstkonzept und Karrierewerte und damit in die Karrierewahl einfließen (siehe Abbildung 5). Eine große Rolle spielen dabei die Sozialisationsfaktoren der Individuen, also die Werte und Verhaltensweisen von Eltern, Peer-Group und sozialem Kontext, die durch das kulturelle Milieu, insbesondere durch kulturelle Erwartungen und Stereotypen, beeinflusst werden. Diese Sozialisationsfaktoren stellen einen Rahmen sowohl für die Interpretation der eigenen Fähigkeiten, Neigungen und Interessen dar als auch für die Interpretation eigener Erfahrungen im Leistungskontext, also etwa Testergebnissen. Dieser Effekt wurde deutlich in den Arbeiten von Dresel, Schober und Ziegler (2007) aufgezeigt, die sehr deutlich den Einfluss elterlicher Stereotype auf die Interpretation von Mathematikleistungen und das Selbstkonzept der Schülerinnen nachweisen konnten. Die Spezifität dieses Modells für das Mit-Mut Konsortium besteht darin, dass das Modell die Entwicklung des Selbstkonzepts nicht alleine auf die persönlichen Neigungen und die Erfahrungen aufbaut, sondern das soziale

Umfeld und das Kulturelle Milieu als Mediatoren und Moderationsfaktoren miteinbezieht. Abbildung 5 stellt diese Zusammenhänge noch einmal übersichtlich dar.

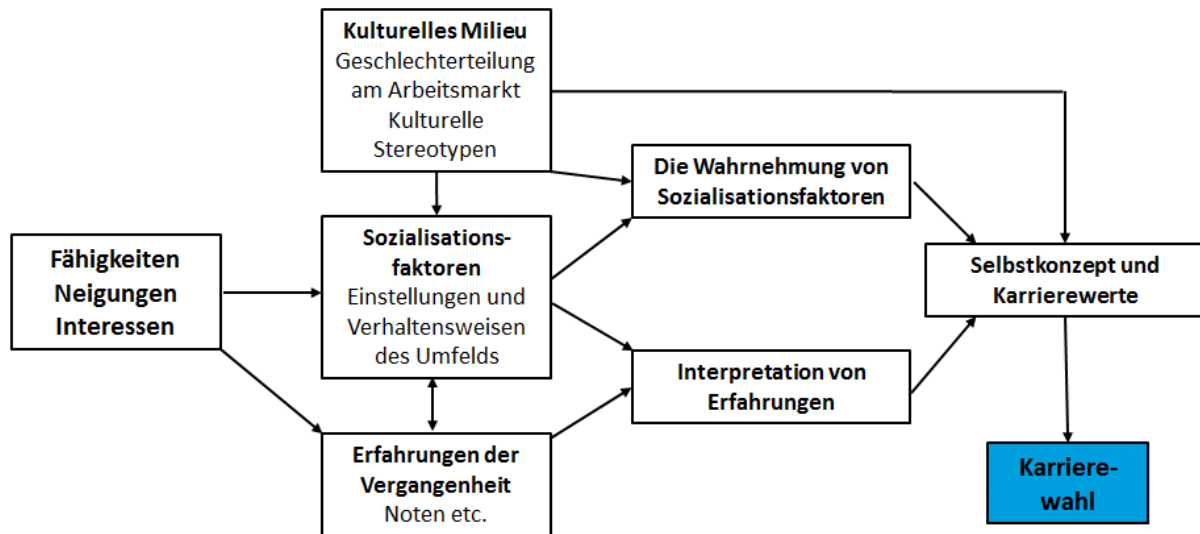


Abbildung 5: Soziokulturelles Modell (nach Dick & Rallis, 1991)

3.3 Modell von Eccles (2007)

Im Modell von Eccles (2007) werden diese Faktoren weiter differenziert aufgeschlüsselt und um Aspekte von Erwartungs-Wert-Modellen, insbesondere der Erfolgserwartung und leistungsbezogenem Wahlverhalten und leistungsbezogener Performanz, eine emotionale Komponente sowie dem Konzept der Identität ergänzt (siehe Abbildung 6). Auch wenn das Modell die Identitätsentwicklung des Individuums sicher nicht ausschließlich durch dieses Modell erklärt werden kann, sind die im Modell postulierten Wechselwirkungen zwischen Selbstkonzept, Erfolgserwartung und subjektivem Aufgabenwert für den Projektkontext von besonderer Bedeutung da sie Einflüsse auf die Karrierewahl und die Unterstützung von Entscheidungen zur Karrierewahl immer auch in den Kontext der Identität stellen. Darüber hinaus ist der Aspekt der *Affective Memories* zu beachten. Er beschreibt eine emotionale Komponente im Modell indem er die emotionale Erinnerung an leistungsbezogene Erfahrungen, deren Interpretation und Sozialisationsfaktoren miteinbezieht. Hierunter kann beispielsweise fallen, dass sich ein Individuum für eine sehr gute Note in einem Fach schämt, weil es dafür im Klassenkontext negative Erfahrungen gemacht hat.

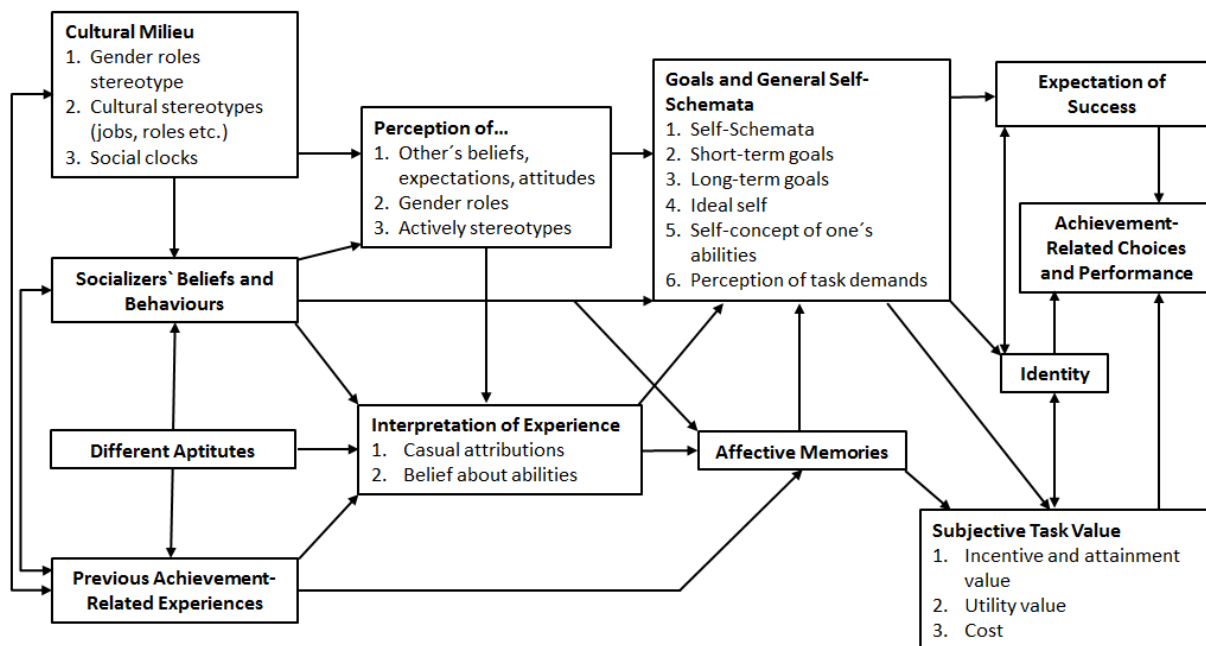


Abbildung 6: Erwartungs-Wert Modell (Eccles, 2007)

3.4 Zusammenfassung und Folgerungen

Vergleicht man die drei Modelle, so fällt auf, dass – trotz aller Unterschiede in Bezug auf die dargestellten Pfade – der Einfluss von Neigungen und Fähigkeiten auf die Karrierewahl durch eine Vielzahl von Umweltfaktoren moderiert und mediiert wird. Um einen positiven Einfluss auf die Karrierewahl zu erreichen, darf daher nicht nur an den Fähigkeiten und Interessen der Schülerinnen angesetzt werden – es müssen zudem Interpretationshilfen für Umweltfaktoren gegeben werden, um nachhaltig positive Effekte erzielen zu können. Im Folgenden sollen daher zuerst persönliche Einflussvariablen auf die Karrierewahl betrachtet werden, bevor die Kontextvariablen und deren Einfluss näher erläutert werden.

4. Variablen mit Einfluss auf die Karrierewahl

Dieser Abschnitt beschreibt, welchen Einfluss persönliche Variablen wie Interessen, die Motivation und das Fähigkeitsselbstkonzept auf die Karrierewahl für die MINT-Fächer haben. Darüber hinaus wird auch der positive Einfluss des soziokulturellen Umfelds mit dargestellt. Diese Ausführungen werden an Hand von zwei exemplarischen Studien zur Studienwahl Informatik veranschaulicht.

4.1 Interessen

Interessen lassen sich als Wertschätzungen für ein Fach oder eine Wissensdomäne definieren, die sich in akademischen Aktivitäten wie der Kurswahl (siehe Korpershoek, Guntern, van der Werf, 2014) oder in der Charakterisierung eines Schulfachs als Lieblingsfach widerspiegeln. Gerade im MINT-Bereich zeigen sich hierbei allerdings markante Genderunterschiede. So charakterisieren sich Mädchen in den MINT-Fächern häufiger als uninteressiert

und vergleichsweise nur mäßig motiviert. Weiters engagieren sich Mädchen in den relevanten Fächern auch weniger als die Jungen (z. B. Jurik, Gröschner & Seidel, 2013).

Die Interessen von Schüler/inne/n entwickeln sich oft sehr früh (Bleeker & Jacobs, 2004; Kamerade, 2007) und lehnen sich an den Interessen der Eltern an. Einerseits werden Eltern von Kindern oft als Rollenvorbilder gesehen, denen nachzueifern versucht wird (Kessels & Hannover, 2006), andererseits eröffnen Eltern ihren Kindern Möglichkeiten zur Interessenentwicklung, die den eigenen Interessen ähnlich sind (Sonnert, 2009). So zeigt beispielsweise eine Studie auf Basis des RIASEC-Modells (Holland, 1997) mit Studierenden verschiedener Fachrichtungen, dass Studierende in ihrem Interessenprofil mit dem gleichgeschlechtlichen Elternteil zu über 60 % übereinstimmten, mit dem Elternteil des anderen Geschlechts immerhin noch etwas über 40 % (Langmeyer, Tarnai & Bergmann, 2009).

4.2 Motivation

Motivation bezeichnet die Anstrengungs- oder Leistungsbereitschaft einer Person – also inwieweit eine Person geneigt ist, Mühen auf sich zu nehmen, um ein gewisses Ziel, eine gute Note oder einen Studienabschluss zu erreichen. Nach der Selbstbestimmungstheorie der Motivation (Deci & Ryan, 1993) bestehen große Unterschiede darin, ob Personen aus sich selbst heraus motiviert sind, etwa aus Interesse oder Freude an einem Gegenstand (intrinsische Motivation), oder auf Grund von materiellen oder immateriellen Anreizen von außen, z. B. monetäre Zuwendungen oder Prestige (extrinsische Motivation). Intrinsische Motivation wird dabei als Kompetenz- oder Autonomieerleben beschrieben, das sich in längerfristigen Anstrengungen manifestiert, während bei der extrinsischen Motivation diese Aspekte auf Grund von Belohnungen in den Hintergrund treten (Deci & Ryan, 1993). Da extrinsische Motivation im Gegensatz zur intrinsischen Motivation nur kurzfristig wirkt, ist die intrinsische Motivation als nachhaltiger Motivator für eine Karrierewahl entscheidend. Nichtsdestotrotz kann extrinsische Motivation durchaus auch für die Überwindung spezifischer Hindernisse, wie z.B. eine schwere Prüfung, gut geeignet sein.

Etlliche Studien betonen die Rolle der Motivation für Karriereentscheidungen (z. B. Engeser, Limbert & Kehr, 2008; Götsch, 2013; Ihsen, 2009). In Bezug auf die Ingenieur- und Naturwissenschaften berichtet beispielsweise Ihsen (2009), dass über 70 % der Studierenden beiderlei Geschlechts sowohl über eine hohe intrinsische Motivation – insbesondere ein hohes Interesse an den Inhalten des Studiums – als auch über eine hohe extrinsische Motivation verfügten, die sich vor allem auf den guten Verdienst und das hohe Ansehen eines Berufs im MINT-Bereich bezog. Dabei war die Motivation männlicher Studierender leicht, aber signifikant höher als die weiblicher (Ihsen, 2009, S. 12). Somit setzen sich die von Jurik et al. (2013) beschriebenen Unterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern auch im Studium fort.

4.3 Fähigkeitsselbstkonzept

Eng verbunden mit der Entwicklung des Interesses und einen hohen Einfluss auf die Motivation hat das Fähigkeitsselbstkonzept (Lazarides & Ittel, 2012). Dieses Konzept beschreibt die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten im Vergleich mit verschiedenen Bezugsnormen, z.B. die individuelle Fachkompetenz oder die Fachkompetenz im Vergleich mit anderen Personen wie Mitschüler/inne/n oder Studierenden (siehe Dickhäuser, Schöne, Spinath, Stiensmeier-

Pelster, 2002). Ein hohes Fähigkeitsselbstkonzept bedeutet nun zwar, dass sich Personen eine hohe Fähigkeit in einem Fach zuschreiben, gibt aber nicht notwendigerweise auch Aufschluss über die tatsächlichen Leistungen. Dieser Aspekt ist vor allem im Gendervergleich von Bedeutung, da Jungen dazu tendieren, ihre Leistungen höher einzuschätzen – bis hin zur Überschätzung –, während Mädchen ihre Leistungen eher kritischer sehen und diese tendenziell unterschätzen (Jurik et al., 2013). In Hinblick auf das allgemeine schulischen Selbstkonzepts (siehe Marsh & Scalas, 2011) schätzen sich Mädchen nur geringfügig niedriger ein als Jungen (Ludwig, 2010); beim fachspezifischen Fähigkeitsselbstkonzept schätzen sie sich in den meisten MINT-Fächern jedoch deutlich schwächer ein als Schüler – und dies selbst dann, wenn sie vergleichbare Leistungen erzielten (Bos et al., 2008; Ludwig, 2010). Diese Unterschiede können teilweise als Ergebnisse der Sozialisation in Schule und Elternhaus gesehen werden, da der Einfluss vom Geschlecht auf das Selbstkonzept im Gegensatz zur Grundschule erst im späteren Schulalter signifikant wird (Senler & Sungur, 2009). Mögliche Einflussfaktoren sind dabei die Leistungs- und Kompetenzerwartungen von Lehrpersonen und Eltern (Ludwig, 2010; Dresel, Schober & Ziegler, 2007), die sie in der Interaktion ihren Schüler/inne/n bzw. Kindern mehr oder weniger bewusst mitteilen.

Dem Fähigkeitsselbstkonzept kommt in Hinblick auf die Ausschöpfung des Leistungspotentials in einem Fach eine entscheidende Rolle zu (vgl. Jahnke-Klein, 2006) –, insbesondere bei der Attribution von Erfolgen und Misserfolgen (Beermann, Heller & Menacher, 1992): Selbst wenn sich Mädchen und Jungen nicht in ihrer selbst zugeschriebenen Fähigkeit und den Noten unterscheiden, führen Mädchen ihre Erfolge in Mathematik weitaus seltener auf eine hohe Begabung zurück als Jungen – dafür aber ihre Misserfolge deutlich öfter auf eine niedrige Begabung (Dickhäuser & Meyer 2006). Da die Betroffenen als Folge solcher dysfunktionaler Attributionsmuster meist eine geringere Leistungsmotivation aufweisen (Ziegler, 2002) und diese ein wichtiger Prädiktor für die tatsächliche Leistung ist, wirken sie sich in der Regel negativ auf die tatsächliche Leistung der Schülerinnen aus (siehe Steinmayr & Spinath, 2009).

Für die Karrierewahl spielt das Fähigkeitsselbstkonzept insbesondere im Rahmen von Erwartungs-Wert-Modellen eine große Rolle (z. B. Eccles et al., 1983), da hierbei über die Einschätzung der eigenen Fähigkeit zukünftige Ergebnisse prognostiziert und als Entscheidungskriterium verwendet werden (Dickhäuser, 2001).

4.4 Soziokulturelles Umfeld

Wie bereits aus den Karrieremodellen deutlich wurde, interagieren Interessen, Motivation und Fähigkeitsselbstkonzept immer auch stark mit dem soziokulturellen Umfeld der Schüler/innen: Unter anderem lehnt sich die Interessenentwicklung an den Eltern oder anderen Bezugspersonen an, die Motivation wird durch kulturelle Werte wie dem Prestige von Berufen bestimmt und das Fähigkeitsselbstkonzept wird im Vergleich zu Bezugsgruppen entworfen. Dazu kommen direkte Interaktionen mit dem soziokulturellen Umfeld hinsichtlich der Karrierewahl, etwa dass Töchter bei einer guten Beziehung zu ihrem Vater geneigt sind, ihre Karrierevorstellungen zu verändern, falls diese nicht mit den Vorstellungen der Eltern korrespondiert (Li & Kerpelmann, 2007). Unter anderem heben weibliche Forscherinnen viel stärker als ihre männliche Kollegen ihre Eltern, insbesondere die Väter, als Einflussfaktor auf die Karrierewahl hervor (Sonnert, 2009). Dick und Rallis (1991) greifen derartige Interaktionen auf und postulieren in ihrem Modell die Wirkung von Fähigkeiten, Erfahrungen, Sozialisati-

onsfaktoren und dem kulturellen Milieu auf Selbstkonzept und karrierespezifische Werte und damit auch auf die Karrierewahl. Wenngleich derartige Einflüsse nicht per se negativ wirken, sind sie immer dann problematisch, wenn Personen durch die Interaktion mit ihrem soziokulturellen Umfeld einen Beruf anstreben, der nur eine niedrige Übereinstimmung mit ihren individuellen Interessen aufweist. Dies ist insofern von großer Bedeutung, da eine niedrige Interessensübereinstimmung die Wahrscheinlichkeit für einen Studienabbruch bzw. einen Wechsel des Karrierepfads erhöht (siehe Luttenberger, Aptarashvili, Ertl, Ederer & Paechter, 2014), nicht zuletzt auch daher, da dadurch die Chancen für eine soziale Unterstützung reduziert sind (ebd.).

4.5 Exemplarische Studien

Die beschriebenen Erkenntnisse sollen nun an Hand zweier Studien illustriert werden – zuerst für MINT-Berufe an Hand der Studie von Ihsen (2009) und dann spezifischer für die Zielgruppe InformatikstudentInnen an Hand der Studie von Engeser et al. (2008).

4.5.1 Projekt „Spurensuche“

Ziel des Projektes „Spurensuche - Entscheidungswege in Natur- und Ingenieurwissenschaften und mögliche Ursachen für frühe Studienabbrüche von Frauen und Männern an den TU9-Universitäten“ war die Erhebung und Analyse von Bestimmungselementen, welche die Bereitschaft junger Frauen natur- und ingenieurwissenschaftliche Studien zu absolvieren, steigern. Da sich gezeigt hat, dass bei der Heranführung von jungen Frauen an die Felder Naturwissenschaften und Technik Motivationsmaßnahmen eine entscheidende Bedeutung zukommt, ist weiters auch der Effekt von Motivationsmaßnahmen im Vorfeld der Studienwahl erhoben worden (Ihsen, 2009).

Da die T9 („Verbund der neun führenden Technischen Universitäten in Deutschland“) traditionell gewachsene Institutionen mit starken Beharrungstendenzen gegenüber Veränderungsprozessen sind und sich über einen besonderen Leistungs- und Erfolgsbegriff definieren, lag der Fokus der Befragung auf diesen Universitäten. Die Stichprobe umfasste dabei alle Studierenden während der Studieneingangsphase der Studiengänge Physik, Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Maschinenbau. Ziel war die möglichst vollständige Befragung von zwei Fächern an jeder T9-Universität, wobei jeweils ein Studiengang mit besonders hohen beziehungsweise besonders niedrigen Frauenanteilen ausgewählt wurde.

Mit genderspezifischer Perspektive lassen sich nachfolgende Hauptergebnisse festhalten. Signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede zeigen sich zum einen bei der Abiturnote: Während Studentinnen einen durchschnittliche Abiturnote von 1,9 aufweisen, beträgt jene der Studenten 2,1. Die StudienautorInnen vermuten, dass Frauen bei einem Notendurchschnitt von schlechter als 2,0 - im Gegensatz zu Männern – offenbar zögern, sich an den TU9 zu inskribieren. Auch die Leistungskurswahl in der Schule zeigt deutliche Unterschiede zwischen weiblichen und männlichen Studierenden: Die Kombination Mathematik/Physik, auf welche ein TU9-Studium aufbaut, ist bei 30% der Studenten und nur bei 20% der Studentinnen vertreten. Dies könnte laut AutorInnen für die „Selbstselektion“ der Frauen mitverantwortlich sein, da diese ihr fachliches Leistungsprofil genauer mit den formalen Anforderungen abgleichen.

Darüber hinaus sind sich die Studierenden der relevanten vier Fächer sich bezüglich ihrer Motivation für die Wahl des Studienfaches und des Studienortes, ihres Ehrgeizes sowie ihrer Lebensentwürfe sehr ähnlich. Hochsignifikante geschlechtsspezifische Unterschiede lassen sich allerdings bei den Informationsveranstaltungen an den Universitäten feststellen: Mit 33,1% ist der Anteil der Studentinnen, welche über diese Veranstaltungen zum ersten Mal mit der Universität in Kontakt kam gegenüber einem Anteil von 23,3% der Studenten deutlich höher. Zum anderen zeigt sich ein hochsignifikanter Unterschied auch darin, dass mehr als die Hälfte (50,6%) der männlichen Studierenden bereits früher schon im Rahmen ihrer Freizeit mit Naturwissenschaft und Technik in Kontakt gekommen sind - dies trifft nur auf 27,2% der Frauen zu. Darüber hinaus haben zum Befragungszeitraum Studenten (36,2%) auch signifikant häufiger als Studentinnen (27,4%) ein Industriepraktikum absolviert. Ferner kommen Studentinnen (24%) auch signifikant seltener über ihren Freundeskreis mit dem naturwissenschaftlich-technischen Themenfeld in Kontakt als Studenten (28,4%).

Während das Interesse an den Studieninhalten von beiden Geschlechtern als Hauptmotiv angegeben wird, zeigt sich bei der Motivation „guter Verdienst“ (84% der Frauen, 91% der Männer) ein statistisch signifikanter Unterschied. Insbesondere unter den Maschinenbau-Studierenden zeigen sich darüber hinaus auch deutliche Unterschiede in Hinblick auf die Bedeutung des Motivs „gute Noten“: 69% der Frauen gegenüber 48% der Männer. Da Maschinenbau einen Ruf als besonders schweres Studium hat, vermuten die AutorInnen eine vorweggenommene besondere Überbewertung der Anforderungen in geschlechtsuntypischen Studiengängen und sehen eine entscheidende Bedeutung auch darin, dass sich Frauen in den Ingenieurwissenschaften durch sichtbare Erfolge gegen zweifelnde Stimmen aus dem Umfeld behaupten wollen.

Markantester Unterschied zwischen den Studentinnen und Studenten ist die Einschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit: Die Befragung zeigt, dass Studentinnen ihre eigenen Studienleistungen subjektiv deutlich schlechter als ihre Kommilitonen einschätzen: Während 32% der Studenten ihre Leistung als „sehr gut“ oder „gut“ bezeichnen, trifft dies nur auf 24,6% der Studentinnen zu. Analog hierzu erfolgt auch die Einschätzung der Gründe: Studentinnen sehen die Vorbereitung der Schule auf ihr Studium deutlich kritischer als Studenten.

Generell kann festgehalten werden, dass quer zu den einzelnen Fächern geschlechtsspezifische Ungleichheiten liegen. Auch wenn Mittelwerte variieren ist das Muster konstant: Frauen bewerten im Vergleich zu ihren Mitstudenten ihre eigenen Leistungen kritischer, nehmen die Leistungsanforderungen als schwieriger wahr, fühlen sich schlechter auf ihr Studium vorbereitet und sind unsicherer, den Anforderungen genügen zu können. Diejenigen, welche in der Schule Mathematik und Physik hatten, fühlten sich am besten auf Studium vorbereitet. Dies noch gekoppelt mit Rechtfertigungsdruck, sorgt dafür, dass Frauen im beruflichen Habitus nicht ganz ankommen und im Berufseinstieg bzw. der Familiengründungsphase schneller aus dem Gleichgewicht zu bringen sind.

4.5.2 Studie „Studienwahl Informatik“

Zur Analyse der „Studienwahl Informatik“ wurden im Rahmen einer empirischen Studie (vgl. Engeser et al., 2008) relevante Faktoren in Hinblick auf die Entscheidung für oder wider ein Informatikstudium identifiziert und entsprechende Maßnahmen abgeleitet. Die Erhebung besteht aus einer quantitativen und einer qualitativen Teilstudie, wobei sich die Gesamtstichprobe jeweils aus Informatikstudierenden, Studierenden anderer Fachrichtungen sowie Abi-

turientInnen zusammensetzt (Stichprobenumfang quantitative Teilstudie n = 656, qualitative Teilstudie n = 11).

Im Zuge dieser Untersuchung wird das „erweiterte kognitive Motivationsmodell“ (EKM) (vgl. Heckhausen, 1989, Rheinberg, 2006) herangezogen, da es alle relevanten und unmittelbar auf die Studienwahl bezogenen (die sogenannten proximalen) Merkmale, nämlich Folgeanreize (z.B. Karrieremöglichkeiten), Tätigkeitsanreize, Handlungs-Ergebnis-Erwartung (z.B. selbsteingeschätzte Informatikfähigkeiten) sowie Frauenbild und Image, integriert. Das Modell impliziert, dass sogenannte distale Merkmale wie einerseits die biologischen Prädispositionen Geschlecht und Alter sowie andererseits explizite Motive (Leistungsstreben, Leistungsmotiv, Machtmotiv und Neurotizismus) und die bisherige Schullaufbahn der unmittelbaren Motivation zur Studienwahl weit vorgelagert sind und diese somit stark prägen.

In Hinblick auf den Einfluss von Geschlecht auf die Informatikstudienpräferenz und -wahl lassen sich anhand der Analysen der quantitativen Daten nachfolgende Hauptergebnisse festhalten.³ Ohne Betrachtung der Variablen des EKM zeigt sich sowohl in der Gesamtstichprobe als auch in der Teilstichprobe der Abiturienten deutlich, dass die Informatikpräferenz maßgeblich durch das Geschlecht sowie die Fächerwahlen in der Schule erklärt werden kann. Zieht man jedoch in die Betrachtung zusätzlich auch das EKM ein, wird offenkundig, dass Geschlecht nunmehr keinen signifikanten Einfluss auf die Präferenz für Informatik hat: Die Neigung zu Informatik kann wesentlich durch die Variablen Folgeanreize und Handlungs-Ergebnis-Erwartung erklärt werden. Da die Handlungs-Ergebnis-Erwartung sowie die Folgeanreize jedoch bereits geschlechtsspezifisch geprägt sind, kann in der Gesamtstichprobe der Geschlechtseffekt ebenfalls – wenn auch indirekt – mit diesen Variablen sehr gut erklärt werden. Betrachtet man die Teilstichprobe der AbiturientInnen zeigt sich ferner jedoch auch, dass ein Teil des Geschlechtseinflusses, der nicht in anderen Variablen enthalten ist, bei dieser Gruppe bestehen bleibt. Die Ergebnisse der Studie legen damit den Schluss nahe, dass Frauen seltener ein Informatikstudium präferieren, da sie zum einen geringere Anreize darin sehen und sich zum anderen ein derartiges Studium weniger zutrauen. Ergänzend ist zu erwähnen, dass neben Folgeanreizen und Handlungs-Ergebniserwartung auch der bisherigen Schullaufbahn große Erklärungskraft hinsichtlich Informatikpräferenz und -wahl zukommt: Sowohl die Wahl als auch die Präferenz ist bei jenen Personen stärker ausgeprägt, welche Informatik in der Schule hatten.

Während die quantitative Teilstudie keine Hinweise auf ein negatives Frauenbild gibt, dringt insbesondere bei Informatikstudierenden ein negatives Image von Frauen in der qualitativen Teilstudie durch.

4.6 Zusammenfassung und Folgerungen

Als Maßnahmen zur Erhöhung des Frauenanteils an naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen empfiehlt Ihsen (2009) die gezielte Ansprache von Frauen, z.B. durch kontinuierliche, genderspezifische Kooperation mit Schulen, einschlägigen Präsentationen auf Bildungsmessen, eindeutigen Internetauftritt und durch die Veröffentlichung von genderspezifischen Daten. Ferner verweisen sie auch auf die zentrale Bedeutung von Rollenvorbildern und empfehlen gezielte Vorbereitungskurse vor dem Studienbeginn.

³ Da die geschlechtsspezifisch relevanten Analysen zur Studienwahl zu annähernd ähnlichen Ergebnissen wie jene zur Präferenz kamen, wird auf diese nicht gesondert eingegangen.

Mit Blick auf international stark unterschiedliche Frauenquoten in informatiknahen Studienrichtungen, verweisen die Engeser et al. (2008) auf die strukturellen und kulturellen Faktoren, welche das Interesse für technische Studien maßgeblich determinieren. Hinsichtlich der Vorschläge für eine Erhöhung der Anzahl an Informatikstudierenden ergänzen sie die Interventionsverschlüsse von Heine et al. (2006) und empfehlen unter Berücksichtigung der Studienergebnisse insbesondere auch eine Stärkung des Selbstvertrauens der potentiellen Studierenden bezüglich der selbsteingeschätzten Fähigkeiten im Sinne der Handlungsergebnis-Erwartung. Mögliche Maßnahmen hierfür könnten beispielsweise Veranstaltungen wie schulische Wettbewerbe in informatiknahen Disziplinen oder Schnupperkurse sein. Darüber hinaus wird empfohlen, dass an Schulen vermehrt auch Informatik unterrichtet werden soll – da nicht zuletzt, so die Autoren, ein verpflichtender Informatikunterricht ein entscheidendes Eingangstor sein könnte, um Folgeanreize anzusprechen und damit vermehrt auch Frauen zu erreichen. Dazu ist jedoch zu bemerken, dass gerade die Vielzahl der Berufe im IT-Sektor (siehe Deliverable 1.1) sich in diesem Unterricht wider spiegeln sollte. Eine reine Fokussierung des Unterrichts auf Programmieren könnte sich daher insgesamt weniger deutlich positiv auswirken als erwartet.

5. Stereotype als Hindernisse für die Karrierewahl

Vor dem Hintergrund des Einflusses des Fähigkeitsselbstkonzepts in einem Fach auf die Karrierewahl sollen ein kurzer Blick auf genderspezifische Ergebnisse in Schulleistungstudien geworfen werden. In internationalen Schulleistungstudien wie PISA (Programme for International Student Assessment, OECD, 2007) oder TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study, Bos, Bensen, Baumert, Prenzel, Selter & Walther, 2008), fallen die uneinheitlichen Ergebnisse in Hinblick auf das Abschneiden von Mädchen und Jungen auf, welche jedoch nicht in allen Fällen bzw. Ländern genderspezifisch unterschiedlich sind. In einer Meta-Studie für Mathematik, welche Daten aus TIMSS und PISA heranzog, konnte Genderunterschiede in verschiedenen Ländern auf soziokulturelle Unterschiede in den Chancenstrukturen für Mädchen und Frauen zurückgeführt werden (Else-Quest, Hyde & Linn, 2010). Insbesondere die festgestellten Unterschiede in der Geschlechtergleichheit im Schulbesuch, den Frauenanteil in Forschungspositionen und den Anteil von Frauen im Parlament (Else-Quest et al., 2010) weisen hierbei deutlich auf den Einfluss solcher Werte hin. So hängen etwa in Mathematik implizite, kulturell verankerte Stereotype stark mit den Leistungsunterschieden zwischen den Geschlechtern zusammen (Nosek et al., 2009). Im Folgenden soll daher differenzierter betrachtet werden, welchen Einfluss Stereotype auf die Identitätsentwicklung von SchülerInnen in geschlechtsuntypischen Fächern haben. Darauf aufbauend soll dargestellt werden, inwieweit Stereotype die Leistungen beeinträchtigen können und wie sich Stereotype in der Umwelt von Schülerinnen und Schülern manifestieren. Dabei soll ein besonderes Augenmerk auf die schulische Interaktion im Unterricht gelegt werden. Diese werden an Hand exemplarischer Daten aus dem Projekt Predil (vgl. Ertl & Helling, 2015) illustriert.

5.1 Geschlechtlich konnotierte Fächer in der Identitätsentwicklung

Selbst wenn Mädchen über gleich hohe Kompetenzen, über dasselbe Motivationsniveau und ein gleichermaßen stark ausgeprägtes Fähigkeitsselbstkonzept in Naturwissenschaften und Technik verfügen, können sie sich deutlich seltener vorstellen, im Erwachsenenalter einem technischen Beruf nachzugehen (Taskinen, Asseburg & Walter, 2008). Dies kann dadurch

bedingt sein, dass viele MINT-Fächer „männlich“ konnotiert sind und daher von Schülerinnen für ihre Identitätsentwicklung als weniger relevant angesehen werden (Schwarze, 2010). Darüber hinaus müssen Schülerinnen, die sich mit männlich konnotierten Fächern identifizieren, negative Konsequenzen aus der Peer-Group befürchten. Dementsprechend stellen oft gerade Mädchen ihr Interesse an solchen Fächern zurück, um nicht negativen Prozessen in der Peer-Group ausgesetzt zu sein. So stellen etwa Kessels und Hannover (2006, S. 355) fest, dass „Mädchen, die Physik mögen, [...] als unbeliebt, unattraktiv und unweiblich [gelten]“ (siehe auch Martignon, 2010). Solche Einschätzungen werden wesentlich von Stereotypen, dem Image von Schulfächern sowie von prototypischen Vertretern dieser Fächer (insbesondere LehrerInnen) beeinflusst (Kessels & Hannover, 2004). Die Einstellungen von Schülerinnen und Schülern gegenüber männlich konnotierten MINT-Fächern entwickeln sich also nicht nur auf Basis der eigenen Fähigkeiten und Interessen – vielmehr nutzen „Jugendliche [...] das schulische Lern- und Interaktionsangebot, um ihr tatsächliches bzw. ihr gewünschtes Selbstbild zu demonstrieren“ Kessels und Hannover (2004, S. 400). Dies hat zur Folge, dass Schülerinnen ihre Interessen an männlich konnotierten MINT-Fächern im Rahmen der Identitätsentwicklung eher reduzieren als verstärken (Schwarze, 2010). In Bezug auf die Karrierewahl steht dabei gerade bei Schülerinnen und Schülern mit einem klaren Selbstbild die Frage im Vordergrund, inwieweit ihr Selbstbild mit dem stereotypen Berufsbild zusammen passt (auch Hannover, 2002; Hannover & Kessels, 2004; Götsch, 2013).

5.2 Stereotype als Bedrohung für die Leistung

Der spezifische Einfluss von Stereotypen auf die Leistung einer Person wird dabei unter dem Begriff *Stereotype Threat* erforscht. *Stereotype Threat* wird in empirischen Untersuchungen dadurch erzeugt, indem die Untersuchungsteilnehmer/innen mit spezifischen stereotypen Aussagen über eine gewisse Zielgruppe, z. B. bezüglich Geschlecht oder Ethnizität, konfrontiert werden. Ein Beispiel für ein solches Stereotyp im Kontext Gender und MINT wäre etwa, dass Männer höhere Fähigkeiten für die IT mitbringen (analog zu Martignon, 2010, S. 221). Im Anschluss an das Lesen oder Hören einer solchen stereotypen Aussage bearbeiten die Teilnehmer/innen Aufgaben, die mit dem Stereotyp in Verbindung gebracht werden können bzw. damit nicht in Verbindung stehen. In den meisten Studien wurde untersucht, inwieweit diese explizite Präsentation von Stereotypen Auswirkungen auf die Mitglieder einer definierten Zielgruppe bezüglich des Verhaltens oder der Leistung hat bzw. welche Auswirkungen die Präsentation auf Personen hat, die sich nicht mit der Zielgruppe identifizieren. Meistens wirkt sich die Konfrontation mit Stereotypen deutlich negativ auf die Leistung der Zielgruppe in Aufgaben die mit den Stereotyp konnotiert sind aus. So zeigten Frauen schlechtere Leistungen bei mathematischen Aufgaben oder zeigten sich weniger an solchen Aussagen interessiert, wenn sie mit einem Stereotyp konfrontiert worden waren (Shapiro und Williams, 2012).

Owens und Massey (2011) zeigen hinsichtlich der Auswirkung von negativen Stereotypen auf die Leistung zwei unterschiedliche Pfade auf: Dabei geht der erste Pfad von internalisierten Stereotypen aus. Diese sind immer dann vorhanden, wenn z.B. eine Schülerin selbst daran glaubt, dass Mädchen weniger Begabung für die IT mitbringen und damit selbst ein Teil der vom Stereotyp betroffenen Gruppe ist bzw. sich stark mit dieser identifiziert. In diesem Fall besagt das Modell, dass die Person ihre akademischen Bemühungen reduzieren wird und sich die Stereotype dadurch negativ auf die Leistung auswirken. Nach dem Kausalmodell der Attribution (Heckhausen, 1989, S.389) beeinflusst dieser Pfad die Einschät-

zung der eigenen Fähigkeit negativ, was oft mit einer Reduktion der Motivation und der Anstrengungen im Fach einher geht (Möller & Köller, 1996). Der zweite Pfad nach Owens und Massey (2011) geht von den externalen Stereotypen aus, welche dann vorhanden sind, wenn eine Person mit einem Stereotyp über eine Zielgruppe konfrontiert wird, sich aber nicht mit dieser identifiziert. Ein Beispiel dafür wäre, dass eine Schülerin eben nicht daran glaubt, dass Mädchen weniger begabt in der IT sind oder wenn sie denkt, dass dieses Stereotyp zwar allgemein aber nicht für sie persönlich zutrifft. Hier erhöht die Konfrontation mit dem Stereotyp die Belastung, eine hohe akademische Leistung zu erbringen. Dieser Pfad beeinflusst die wahrgenommene Schwierigkeit einer Aufgabe negativ, erhöht dadurch den Leistungsdruck und hat damit ebenfalls eine negative Auswirkung auf die Leistung (siehe auch Heckhausen, 1989). Somit wirken sich beide Pfade negativ auf das Handeln und die Leistung der Person aus: Stereotype sind selbst dann wirksam, wenn die Person sich nicht mit der Zielgruppe oder dem zugehörigen Stereotyp identifiziert.

Das Phänomen Stereotype Threat wirkt jedoch nicht nur dann, wenn Schüler/innen explizit mit Stereotypen konfrontiert werden. Auch implizite, also bereits vorhandene Stereotype (also wenn beispielsweise Eltern die Einstellung haben, dass IT nichts für Schülerinnen sei) beeinflussenden Effekt der expliziten Präsentation (Kiefer & Sekaquaptewa, 2007). Dies ist von besonderer Bedeutung, da implizite Stereotype sehr robust gegenüber Veränderungen sind (Maris & Hoorens, 2012; Selimbegovic, Chatard & Mugny, 2007): Wenn also Schülerinnen einmal einen Stereotyp internalisiert haben (z. B. dass Mädchen weniger begabt in der IT sind), dann wirkt dies auch in späteren Situationen, in denen die Schülerinnen nicht mit dem Stereotyp konfrontiert werden, nach. So zeigt sich etwa, dass Studentinnen bei männlich konnotierten Aufgaben weniger erfolgszuversichtlich sind als bei weiblich konnotierten (Hannover, 2002). Beispielsweise zeigte sich selbst bei Studentinnen, die über Jahre hinweg anspruchsvolle Kurse der höheren Mathematik erfolgreich belegt hatten, dass sie durch den Stereotype Threat deutlich in ihrer Leistung beeinträchtigt wurden (Good, Aronson & Harder, 2008).

5.3 Manifestierung von Stereotypen

Zuschreibung von Erfolg und Misserfolg, die starke Auswirkungen auf die weiteren schulischen Erfolge haben (Dresel et al., 2007). Hier zeigte sich, dass gerade Eltern ihre Töchter in Mathematik und den Naturwissenschaften oft – und unabhängig von deren tatsächlichen Leistungen im Klassenvergleich – stereotyperweise als wenig begabt für diese Fächer einschätzen und ihnen dementsprechende Attributionsmuster nahe legten (Dresel et al., 2007).

Darüber hinaus neigen Eltern, ausgehend von ihren Geschlechterstereotypen, oft zu übertriebener Unterstützung für ihre Töchter etwa in Mathematik (Bhanot & Jovanovic, 2005) – etwa in der Art, dass Mädchen auf Grund einer zugeschriebenen mangelnden Begabung besonders viel Unterstützung nötig hätten. Eine solche Art der Unterstützung beeinflusst das Fähigkeitsselbstkonzept negativ (Bhanot & Jovanovic, 2005; auch Pomerantz & Ruble, 1998). Derartige Interaktionen im Elternhaus begleiten Schüler/innen dann häufig während ihrer gesamten Schullaufbahn und so verwundert es kaum, dass stereotype Fähigkeitseinschätzungen von Müttern beispielsweise für das Fach Mathematik gerade bei Mädchen einen deutlichen Einfluss auf die spätere Karrierewahl nehmen (Bleeker & Jacobs, 2004).

Tiedemann (2000) zeigt, dass sowohl bei Müttern als auch bei Lehrer/inne/n neben den bisherigen Noten auch das Geschlecht der Kinder die Zuschreibung von Fähigkeiten in Mathematik beeinflusst. Dieser Einfluss war bei den Müttern vergleichsweise höher als bei Lehrer/inne/n; zudem zeigte sich bei den Müttern ein zusätzlicher Einfluss von Geschlechterstereotypen. Die Zuschreibung von Fähigkeiten in Mathematik wirkt sich durch die beschriebenen Interaktionen wiederum auf die Selbstwahrnehmung der Schüler/innen aus (Tiedemann, 2000).

5.4 Einfluss des Unterrichts auf Stereotypen

Da sich genderspezifische Sozialisationsprozesse und stereotype Vorstellungen geschlechter-adäquater Verhaltensweisen in alltäglichen Situationen reproduzieren, wird im nächsten Abschnitt anhand verschiedener Studien exemplarisch aufgezeigt, welche genderstereotypen Zuschreibungen im Kontext Schule auftreten, und wie sich diese auf Ereignisse und Verhalten im Unterricht auswirken können (siehe Ertl & Helling, 2015).

Eine Studie zum Einsatz von neuen Medien in der Schule liefert hierbei einen spezifischen Einblick in stereotype Gender-Schemata: Während Technikkompetenz und Selbstbewusstsein im Umgang mit neuen Medien sowohl von Lehrkräften als auch von Jugendlichen primär den Jungen zugeschrieben wurden, wurden Zielorientierung, Medienkompetenz (verstanden als sinnvoller Einsatz von Medien) und soziale Kompetenz als typisch weibliche Attribute angesehen (Stürzer, 2003). Ergänzend weisen die Ergebnisse einer deutschen Studie von Faulstich-Wieland und Nyssen (1998) deutlich auf vorhandene genderstereotype Erwartungen und dementsprechende Attributionen hin, die Unterschiede in der Kompetenzwahrnehmung von Mädchen und Jungen festigen (vgl. Dresel, Schober & Ziegler, 2007).

Genderstereotype Darstellungen finden sich auch in schulischen Inhalten (vgl. Faulstich-Wieland 2004) und bieten Identifikationsmöglichkeiten, die durch die stereotype Repräsentation von Geschlecht (Hunze, 2003) verzerrt sind. Finsterwald und Ziegler (2007) zeigen z.B. in einer Analyse von Abbildungen in Schulbüchern der Grundschule, dass eine stereotype Darstellung von Geschlechterrollen im beruflichen Kontext erfolgt. So werden in Berufen, welche hohes technisches Wissen erfordern, weniger Frauen abgebildet. Auch verwenden Frauen in der Darstellung eher alltägliche technische Geräte, wie z.B. ein Telefon, wohingegen Männer mit Computern oder Laborgeräten abgebildet werden (siehe auch Helling & Ertl, 2011).

Genderstereotypen haben auch Auswirkungen auf das Lernen: So zeigen Levy und Fivush (1993), dass Kinder eine tiefere und komplexere Informationsverarbeitung an den Tag legen, wenn sie Aktivitäten durchführen, die sie als typisch für ihr eigenes Geschlecht erachten bzw. umgekehrt hierzu, weniger Interesse und Engagement an den Tag legen, wenn sie Aktivitäten durchführen die geschlechtsuntypisch sind (siehe auch Jurik et al., 2013; Kessels & Hannover, 2004; eine differenziertere Analyse zur Wirkung von Geschlechterstereotypen auf Lernmotivation und das fähigkeitsbezogene Selbstkonzept beschreiben wir in Ertl et al., 2014). Kessels (2002) formuliert die Annahme, dass in den sogenannten MINT-Fächern, d.h. Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik, „geschlechtsbezogenes Selbstwissen“ von Nachteil sein kann, wenn Mädchen dadurch ein als typisch männlich angesehenes Schulfach, z.B. den Informatikunterricht, für sich aufgrund ihres Geschlechts als unwichtig bewerten. Somit tendieren Mädchen in diesen Fächern eher dazu, sich zu unterschätzen und sich dementsprechend weniger in diesen Fächern einzubringen. Auf der anderen Seite ten-

dieren viele Jungen dazu, sich zu überschätzen und deswegen ihre Lernaktivitäten zu reduzieren – wodurch auch Jungen ihre Potentiale nicht nutzen.

5.5 Auswirkungen von Genderstereotype in der Interaktion im Unterricht

Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die Interaktion im Unterricht explizit und implizit sowohl durch genderstereotype Rückmeldungen und Darstellungen in Lehrmaterialien als auch durch die Unterscheidung von weiblichen und männlichen Kompetenzen und Begabungen beeinflusst wird. Geschlechtszugehörigkeit und Geschlechterrollen werden sichtbar, Attributionsmuster vorgegeben und die damit verbundenen Erwartungen verfestigen und reproduzieren: Interaktionen werden somit sowohl von internalisierten Geschlechterrollen bestimmt, als auch durch deren wiederholte Anrufung weiter verfestigt. Dadurch beeinflussen sie den Ablauf von Lern- und Lernprozessen und sozialen Interaktionen im Unterricht. Dies zeigt sich in modellhaften Handlungen, die aufgrund ihrer Praktikabilität allgemein akzeptiert werden, etwa wenn mit technischen Aufgaben im Klassenzimmer grundsätzlich Jungen betraut werden (z.B. den Computer für den Unterricht vorbereiten; vgl. Paseka 2007). Wenn jedoch von Jungen Computerkompetenz erwartet wird, fühlen diese sich oft genötigt, ihr Verhalten danach auszurichten (vgl. Buchen & Straub, 2006). Dabei erhalten Jungen die Möglichkeit, ihr Selbstkonzept zu verfestigen, während bei Mädchen eher der stereotype Eindruck nicht begabt zu sein verfestigt wird.

Insbesondere in kooperativen Aktivitäten im Klassenzimmer zeigt sich des Öfteren, dass sich Mädchen in technischen Fächern nicht trauen, Wortmeldungen abzugeben oder auch, dass Jungen oft negative Kommentare zu den Wortmeldungen von Mädchen in den technischen Fächern machen. Hierzu beschreiben Ding und Harskamp (2006), dass Jungen, die gemeinsam eine Aufgabe bearbeiteten, sich gegenseitig generell weniger elaborierte Erklärungen gaben als Mädchen. Dieser Effekt verstärkte sich allerdings in gemischtgeschlechtlichen Dyaden mit der Konsequenz, dass Schüler ihren Kooperationspartnerinnen erheblich weniger ausführliche Erklärungen gaben oder sie sogar weniger an der Kooperation partizipieren ließen (siehe Underwood, Underwood & Wood, 2000). Auch Light, Littleton, Bale, Joiner und Messer (2000) berichten von unausgewogenen Interaktionen in gemischten Dyaden. In ihrer Studie bezogen sich die Lernaktivitäten auf Problemlösen am Computer. Jungen übernahmen sehr viel öfter die Kontrolle über Tastatur und Maus und waren seltener bereit, diese zu teilen bzw. abzuwechseln.

Faulstich-Wieland (2008) beschreibt in ihrem Kapitel über Unterrichtsszenen differenziert Gender-Skripts von Lehrkräften. Sie beobachtete unter anderem, dass Lehrkräfte bei der Formulierung von Aufgabenstellungen zwischen Mädchen und Jungen unterscheiden. So erfolgte für Jungen eine eher technische Formulierung, während dieselbe Aufgabe den Mädchen eher umgangssprachlich erklärt wurde (Faulstich-Wieland, 2008, S. 39). Auch hier hat eine genderstereotype Fähigkeitszuschreibung der Lehrkräfte Einfluss auf das Unterrichtsgeschehen. Oft wird bei solchen unreflektierten Versuchen, Kinder- und Jugendliche beiderlei Geschlechts zum Unterricht zu motivieren, das Geschlecht überhaupt erst dramatisiert, also unbeabsichtigt herausgestellt, wodurch stereotype Gender-Schemata und Gender-Skripts noch verstärkt und reproduziert werden können (Doing Gender).

5.6 Exemplarische Belege

Die beschriebenen Phänomene zeigen, dass SchülerInnen während der Interaktion oft auf spezifische Rollen festgelegt sind, die es ihnen erschweren, positive Kompetenzerfahrungen zu machen (z.B. wenn Mädchen selber aktiv den Computer bedienen) und ein positives Selbstbild aufzubauen. Um diese zu veranschaulichen werden im Folgenden ausgewählte Forschungsergebnisse aus dem Projekt PREDIL (Promoting Equality in Digital Literacy) dargestellt. Für die hier beschriebene Studie wurden acht Schülerinnen und sechs Schüler der Klassen 11 und 12 sowie vier Lehrerinnen und zwei Lehrer, die sich mit Digital Literacy im Unterricht befassten, interviewt. Die Interviews bezogen sich auf computerbasiertes Arbeiten im Unterricht; ein besonderes Augenmerk der Analyse lag dabei auf genderspezifischen Kompetenzzuschreibungen und Selbsteinschätzungen, Attributions- und Interaktionsmustern.

Festgestellt werden konnte unter anderem, wie unterschiedliche Kompetenzzuschreibungen erfolgen und welche Auswirkungen diese auf die Interaktionen in der Klasse haben. So berichtete etwa Lehrerin C: „[...] die Mädchen sind [...] viel selbstkritischer als die Jungs [...] und schätzen sich, also auch wenn die objektiv gesehen genauso gut sind, schlechter ein [...]“. Dabei brachten insbesondere die Lehrerinnen Beispiele für im Unterricht ablaufende genderspezifischen Interaktionen, die auf unterschiedlichen Selbsteinschätzungen beruhten und diese weiter verstärkten. Neben dem bereits eingangs erwähnten Zitats beschrieb etwa Lehrerin A:

„[Die Mädchen] haben sich das [Fragen] oft nicht getraut, weil da sind immer ein paar Burschen in der Klasse, die ziehen das dann ins Lächerliche und schmeißen dann halt so blöde Äußerungen ‚Hast du das immer noch nicht kapiert?‘, ‚Das hab ich dir doch schon mal erklärt‘, ‚Ach ja, Frauen und so‘, diese typischen Macho ...“.

Solche Phänomene wurden auch von Lehrerin C beschrieben und auf entsprechende Interaktionen in der Klasse zurückgeführt:

„Naja, dass die Mädchen sich schlechter einschätzen, vielleicht liegt’s auch daran, dass die Jungs mit ihrem Wissen mehr ähm aus sich herausgehen [...] und dass das dann also einschüchtert [...] und das ist schon auffällig bei den Jungs, dass [...] die das Wissen sehr gerne raushängen lassen [...] und das schüchtert die Mädchen aus meiner Sicht schon ein“.

Schülerinnen antizipieren solche Interaktionen und richten ihr Verhalten daran aus. So berichtete etwa Schülerin B: „[...] weil, wenn ich’s dann sage, dann ernte ich dafür solche ähhhhöhghs [gemeint sind negative Kommentare] oder so“. Dabei entsteht gerade bei den Schülerinnen der Eindruck einer höheren Begabung ihrer Mitschüler. So attribuieren Schülerin C („[Die Jungs ...] wissen immer alles“), und Schülerin D („[...] weil die [... Jungs] schon technisch begabt sind“) die Beiträge ihrer Mitschüler auf stereotype Begabungsmuster.

Insgesamt macht es den Anschein, dass die Schülerinnen im Umfeld solcher genderspezifischen Interaktionen eine größere Sicherheit benötigen, um sich entsprechend am Unterricht zu beteiligen. Von den Jungen scheint die Unsicherheit der Mädchen auf eine mangelnde Kompetenz zurückgeführt zu werden. So stellte etwa Schüler A fest: „[...] die einfachen Fragen [...] muss ich jetzt, glaub ich, ned beantworten, und die Mädels sind da immer glei voll dabei [...] die hängen sich da so richtig rein“.

Neben diesen offensichtlichen Attributionen im Unterricht, die Lehrkräften zumindest die Möglichkeit geben, diese aufzugreifen und entsprechend zu intervenieren (siehe dazu auch den Beitrag von Manz, 2015), finden jedoch oft auch unbewusste Zuschreibungen von Begabung und Fähigkeit statt, die sich entsprechend auf Handlungen auswirken. So beschreibt etwa Hannover (2002) genderspezifische Einflussfaktoren auf die Erfolgserwartung bei geschlechtskonnotierten Aufgaben. Sie zeigt, dass insbesondere Frauen bei Aufgaben, die aufgrund von stereotypen Annahmen oder durch Priming männlich konnotiert sind, eine deutlich reduzierte Erfolgserwartung haben (hier sei auf den Stereotype Threat verwiesen). Priming kann durch Lehrpersonen, Eltern, die Interaktion im Klassenzimmer oder durch die Peer-Group stattfinden, indem nach Buchen und Straub (2006) im Gruppenprozess bestimmte Fähigkeiten einem Geschlecht zugeschrieben werden. Mädchen und Jungen orientieren sich an solchen stereotypisierten Geschlechterrollenerwartungen und führen die dazugehörigen Verhaltensweisen aus – dies zeigt sich an dem Beispiel, wenn Jungen im Kontext von Computern versuchen, sich als möglichst kompetent darzustellen (siehe Buchen & Straub, 2006).

5.7 Zusammenfassung und Folgerungen

Wurden im voran gegangenen Abschnitt vor allem positive Aspekte und Ansatzpunkte zur Unterstützung der Karrierewahl dargestellt, beschreibt der aktuelle Abschnitt die Hindernisse. Gerade in Bezug auf Computerspiele wie auch auf IT-berufe bewegen sich Schülerinnen in einem genderuntypischen Tätigkeitsfeld. Damit sind sie in besonderer Weise der Bedrohung durch den Stereotype Threat ausgesetzt. Hier gilt es in erster Linie anzusetzen. Das Projekt Mit-Mut darf in keiner Weise den Anschein erwecken, eine Art Nachhilfe oder Sonderförderung für die Schülerinnen zu sein – das würde definitiv negative Effekte auf das Fähigkeitsselbstkonzept der Schülerinnen haben und somit dem Ziel des Projekts entgegen stehen. In Gegensatz dazu sollte das Projekt Schülerinnen spielerisch dabei unterstützen, Stereotype zu überwinden und ein positives Fähigkeitsselbstkonzept aufzubauen.

6. Studie: Einflussfaktoren bei Studentinnen

Um die voran gegangenen Aspekte zu illustrieren, sollen im Folgenden Auswirkungen von verschiedenen Einflussfaktoren dargestellt werden. Die Daten dazu stammen aus der Studie von Ertl, Luttenberger und Paechter (2014) und beinhalten die Teilstichprobe der Studierenden vom Typ 2, die sich dadurch auszeichnen, dass Sie Fächerkombinationen aus Fächern mit einem sehr niedrigen Frauenanteil unter 30% und aus einem Fach mit einem höheren Frauenanteil studierten. Diese Teilstichprobe besteht aus 80 Studentinnen, von denen sich der Großteil im Studiengang Wirtschaftsingenieur/in oder Wirtschaftsinformatikerin befand. Dadurch ist eine deutliche Nähe zu dem von Mit-Mut angezielten Interessenprofil gegeben. Diese Teilstichprobe zeichnet sich im Gegensatz zur Gesamtstichprobe dadurch aus, dass es einen deutlich negativen Einfluss der Unterstützung durch den Vater auf das Fähigkeits-selbstkonzept gibt, während sich eine Unterstützung bezüglich der Studienentscheidung sowie Lieblingsfächer im MINT-Bereich positiv auswirkten (siehe Abbildung 7). Dies legt den Schluss nahe, dass Studentinnen der Wirtschafts-MINT-Fächer sich sowohl auf Grund ihrer Lieblingsfächer als auch durch die Unterstützung der Studienwahl für ein MINT-Fach entschieden haben – dass sie allerdings auf Grund von Stereotypen über die Anpassung an männliche Verhaltensweisen sowie der Unterstützung durch den Vater sich für den Wirtschafts-MINT-Bereich entschieden haben, der einen deutlich höheren Frauenanteil aufweist. Dabei stellt sich die Frage, inwieweit der Einfluss des Vaters als Ursache oder als Wirkung anzusehen ist, also eine intrusive Unterstützung durch den Vater, wie etwa bei Bhanot und Jovanovic (2005) beschrieben, zu einer Reduzierung des Fähigkeits-selbstkonzepts geführt hat oder ob die Studentinnen auf Grund eines niedrigeren Fähigkeits-selbstkonzepts vermehrt Unterstützung durch den Vater gesucht haben.

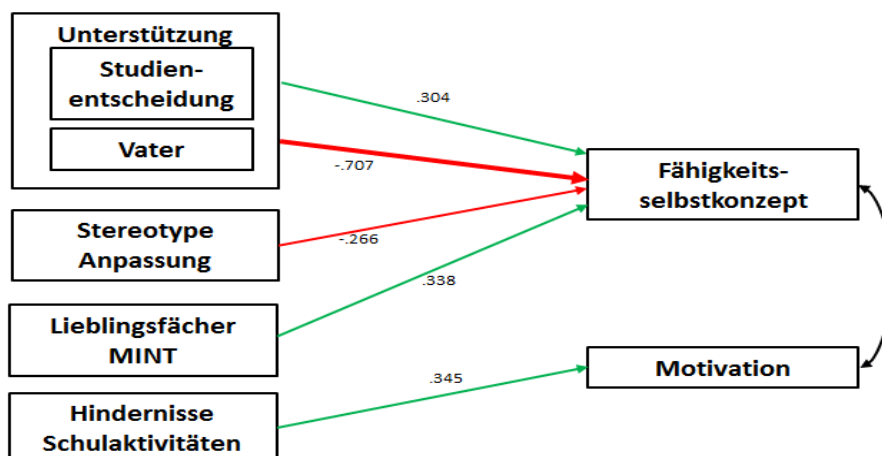


Abbildung 7: Einflussfaktoren bei Studentinnen der Wirtschaftsinformatik

Als Konsequenz dieser Studie lässt sich für das Projekt festhalten, dass eine Unterstützung durchaus gegenteilige Effekte haben kann, insbesondere wenn dadurch der Eindruck aufkommt, dass eine Person nur über unzureichende Kompetenzen verfügt. Beim Design des Spiels, bei dessen Präsentation im Unterricht sowie bei der Rückmeldung auf die Aufgaben bzw. durch die Role Models ist dies zu beachten. Gerade dem Feedback auf Aufgaben kommt dabei eine essentielle Rolle zu. Dies soll den Schülerinnen eine valide Einschätzung der eigenen Leistungen ermöglichen und hilfreiche Attributionsmuster nahe legen.

7. Didaktische Konsequenzen

Aus den beschriebenen Erkenntnissen kristallisieren sich verschiedene Ansatzpunkte für eine didaktische Unterstützung heraus (siehe auch Ertl et al., 2014). Auf Basis der in Kapitel 3 beschriebenen Modelle lässt sich festhalten, dass ein alleiniger Fokus auf die Förderung von Interessen, Fähigkeiten und Neigungen der Zielgruppe nur bedingt hilfreich sein kann, da diese durch das kulturelle Milieu, Sozialisationserfahrungen und den Erfahrungen aus der Vergangenheit in einen Kontext gesetzt werden (Siehe Abbildung 8). Daher sollte ein Ziel des Projekts sein, die Schülerinnen auch bei der Interpretation ihrer Erfahrungen im MINT-Bereich, bei der Reflexion von Sozialisationserfahrungen und vor allem Bezüglich ihres Fähigkeitsselbstkonzepts zu unterstützen.

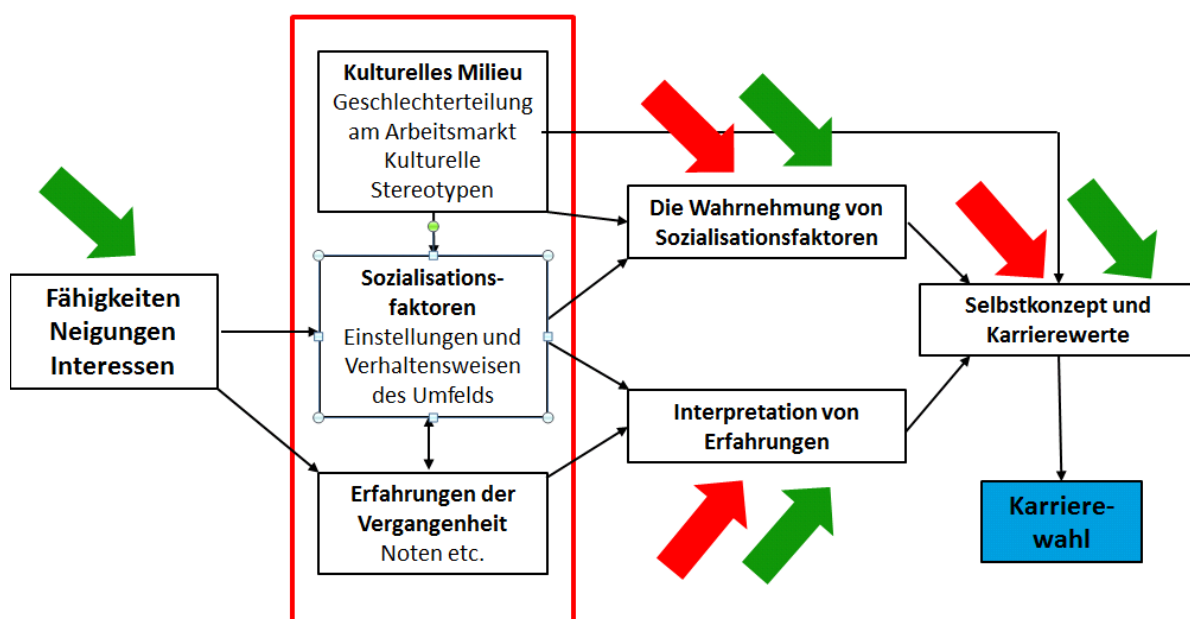


Abbildung 8: Einflussfaktoren auf die Karrierewahl auf Basis des Modells von Dick und Rallis (1991). Die grünen Pfeile beschreiben dabei Ansatzpunkte für die Unterstützung der Karrierewahl während die roten Pfeile negative Einflüsse aus dem Kulturellen Milieu, den Sozialisationserfahrungen oder vergangener Erfahrungen darstellen.

7.1 Entwicklung von Interessen und Fähigkeitsselbstkonzept im MINT-Bereich

Es ist notwendig, dass eigene Kompetenzen und Interessen bereits vor dem Übergang Schule-Hochschule herausgefunden und mit Chancen am Arbeitsmarkt abgeglichen werden. Die Anzahl der Lieblingsfächer in MINT ist ein deutlicher Indikator für den Einfluss des Interesses am Fach. Eine solche Interessenentwicklung erstreckt sich über einen sehr langen Zeitraum hinweg. Es muss daher bereits sehr früh in der Schulsozialisation begonnen werden, das Interesse für MINT zu wecken, wenn man eine Erhöhung des Frauenanteils in MINT erreichen möchte. Dabei ist es wichtig, sowohl das Image entsprechender Fächer zu gestalten, etwa durch geeignete Rollenvorbilder, als auch Schülerinnen Möglichkeiten zu geben, ihre geschlechtliche Identifikation mit MINT-Fächern in der Peer-Group jenseits von

Stereotypen zu leben. Neben der persönlichen Identifikation spielt laut Lazarides und Ittel (2012) das Fähigkeitsselbstkonzept eine große Rolle. Nur wenn Schule und Elternhaus es schaffen, dieses eben nicht durch Stereotype (s. Dresel et al., 2007) oder ungünstige Attributionsmuster zu beeinträchtigen (Beermann et al. 1992), kann sich auf Grund eines positiven Fähigkeitsselbstkonzepts Interesse entwickeln. Hier kommt pädagogischer Unterstützung, der Gestaltung von Gruppenprozessen im Klassenzimmer und einem gendersensitivem Unterricht eine besondere Bedeutung zu (s. Ertl, 2010). Ansatzpunkte für gezieltes Handeln können dabei sein: Curriculare Vorgaben, wie etwa durch schüler/innenorientierte, fachübergreifende „Hands-on“-Aktivitäten (inklusive Entwicklung von Materialien für den Unterricht, gezielte Fort- und Weiterbildung für Lehrer/innen in MINT-Fächern; Paechter, Jones, Tretter, Bokinsky, Kubasco, Negishi & Andre, 2006), sowie außerschulische Lernerfahrungen (Forschen im Labor), um Schülerinnen konkrete Berufserfahrungen zu ermöglichen (Prenzel, Reiss & Hasselhorn, 2009).

7.2 Situiertes Lernen am Beispiel der Jasper-Woodbury Series

Zur Unterstützung der Interessen und Umsetzung von Hands-On-Aktivitäten können technologiegestützte Lernumgebungen einen entscheidenden Beitrag leisten. Ein Beispiel dafür sind die Lerneinheiten der Jasper-Woodbury Serie, die grundsätzlich auf dem Konzept des Rollenspiels aufbauen. Diese Abenteuergeschichten basieren auf dem sog. Anchored Instruction-Ansatz, der Anfang der 1990er Jahre von der Cognition and Technology Group at Vanderbilt University (CTGV) entwickelt wurde und problemorientiertes Lernen im Unterricht auf Basis technologisch unterstützter Lernumgebungen umsetzt⁴. Durch den narrativen Ansatz der Geschichten der Serie werden die Lerninhalte (Mathematik) aus den stark mit Fähigkeitszuschreibungen und Stereotypen verhafteten Schulalltag in ein fiktives Szenario mit realistischer Problemstellung verlagert. Von der Zielsetzung her sind Inhalte und Umsetzung der Serie mit der Zielsetzung von Mit-Mut im Großen und Ganzen vergleichbar – in der Jasper-Woodbury Serie ging es um die Förderung mathematischer Kompetenzen in einer vergleichbaren Altersstufe. Im Folgenden sollen zuerst einmal der didaktische Ansatz der Serie und das didaktische Design beschrieben werden, bevor auf die Parallelitäten zum Projekt Mit-Mut eingegangen wird und Konsequenzen für das Design dargestellt werden.

7.2.1 Didaktischer Ansatz

Basierend auf konstruktivistischen Grundannahmen, ist der Anchored Instruction insbesondere die Förderung von Wissen, welches von den Lernenden spontan zur Problemlösung in bisher unbekanntem Anwendungssituationen abgerufen werden kann, ein großes Anliegen (CTGV, 1990). Dementsprechend wird auf passive Wissensvermittlung verzichtet und davon ausgegangen, dass die Lernenden ihr Wissen in Abhängigkeit von ihrem Vorwissen sowie ihrer individuellen Lerndispositionen konstruieren und Lernen folglich ein höchst situations- und kontextgebundener Prozess ist. Ziel von Anchored Instruction ist es daher, technologiegestützte Lernumgebungen zu konzipieren, in denen aktives, selbstgesteuertes und problemorientiertes Lernen gefördert wird: Sinn und Zweck des Lernens soll sich den Lernenden im Zuge der Bearbeitung von konkreten Problemstellungen aus dem Alltag, welche den Einbezug von Vorwissen und Alltagsdenken ermöglichen, verdeutlichen (CTGV, 1992).

⁴ Wenngleich bereits in den 1990er Jahren entwickelt, stehen die Abenteuergeschichten des Jasper Woodbury bis heute exemplarisch dafür, wie kontextgebundenes Wissen mit technologischer Unterstützung realisiert werden kann.

Ausgehend von Ankerproblemen sollen erworbenes Wissen und Fertigkeiten vor allem auch auf andere, zunehmend unterschiedliche Lern- und Problemlösungssituationen übertragen und damit die Problemlösungsfähigkeit auch in neuen Situationen gesichert werden (CTGV, 1990).

7.2.2 Didaktisches Design

Die Jasper Woodbury-Serie wurde in Zusammenarbeit mit Lehrenden für den Mathematikunterricht für die Schulstufen fünf bis acht konzipiert und besteht aus insgesamt 12 Episoden mit einer Videolänge von jeweils 17 Minuten. In jedem der Videos wird die Aufgabe in eine realitätsnahe Geschichte eingebettet, an deren Ende die Schülerinnen und Schüler jeweils vor der Herausforderung stehen, den Protagonisten bei der Lösung eines Problems zu helfen. Damit versetzen sich die Schülerinnen und Schüler quasi in die Lage des Protagonisten und knüpfen gleichzeitig im Zuge des Problemlösungsprozesses an die eigenen Erfahrungen und das eigene Vorwissen an.

Zwecks Vertiefung und Erweiterung der mathematischen Konzepte und Fähigkeiten sind immer drei Episoden im gleichen mathematischen Bereich und lebensnahem Kontext angesiedelt, allerdings mit unterschiedlicher Komplexität und Problemstellung. So bestehen die ersten drei Jasper-Episoden aus Reiseplanungsproblemen und zielen u.a. auf arithmetische Grundoperationen, Prozentrechnung und Messkonzepte ab. In der zweiten Jasper-Triade werden die Schülerinnen und Schüler im Zuge der Lösung von Businessproblemen in statistische Grundbegriffe und Verfahren eingeführt. Die zwei weiteren Jasper-Triaden zielen auf Geometrie und Algebra ab (siehe auch Abbildung).

Überblick über die Jasper-Woodbury-Episoden
(12 Episoden, 4 Mathematikbereiche, 5 Themen aus der Praxis)

1. Entfernungen/Zeit		2. Statistik		3. Geometrie		4. Algebra	
Komplexe Reiseplanung	"Journey To Cedar Creek"	Unternehmensplanung	"The Big Splash"	Architektur	"Blueprint for Success"	Bau von Spezialinstrumenten	"Working Smart"
	"Rescue at Boome's Meadow"		"Bridging the Gap"		Weg-Finden		"The Right Apple"
	"Get Out the Vote"		"A Capital Idea"	"The Great Circle Race"			"The General is missing"

Abbildung 9: Überblick über die Jasper-Woodbury- Episoden

Quelle: CTTCV-Center for Technology Transfer & Commercialization at Vanderbilt University: <http://www.vanderbilt.edu/cttc/technology/adventures-jasper-woodbury-videodisc-based-adventures-focus-mathematical-problem-finding> (abgerufen am 08.10.2014)

So wird beispielsweise in der ersten Episode „Journey To Cedar Creek“ die Hauptfigur Jasper Woodbury eingeführt (siehe auch Abbildung). Während dem Zeitungslesen stößt Jasper auf ein Inserat, in welchem ein gebrauchtes Boot zum Verkauf angeboten wird. Jasper entschließt sich das Boot anzuschauen und sucht die Verkäuferin am Hafen von Cedar Creek

auf, welche ihn u.a. über Geschwindigkeit, Benzinverbrauch sowie Tankvolumen und aktuelle Tankfüllung informiert. Jasper entschließt sich trotz defekter Scheinwerfer für den Kauf und steht nun vor der Herausforderung noch vor Anbruch der Dunkelheit und mit der aktuellen Tankfüllung nach Hause zu kommen.



Abbildung 10: Screenshot Jasper-Woodbury- Episode „Journey to Cedar Creek“

Quelle: CTTCV-Center for Technology Transfer & Commercialization at Vanderbilt University: <http://www.vanderbilt.edu/cttc/technology/adventures-jasper-woodbury-videodisc-based-adventures-focus-mathematical-problem-finding> (abgerufen am 08.10.2014)

7.2.3 Gestaltungsprinzipien

Zusammenfassend basieren die Jasper Woodbury-Abenteuer auf folgenden Gestaltungsprinzipien (CTGV, 1992 und 1997):

- **VideofORMAT:** Die videobasierte Präsentationsform ermöglicht es einerseits komplexe Sachverhalte verständlich und nachvollziehbar darzustellen und andererseits die Lernenden damit auch emotional zu erreichen. Dadurch wird die Identifikation der Schülerinnen und Schüler mit dem Protagonisten und die Mitarbeit am Problemlösungsprozess gefördert. Darüber hinaus ist es möglich, dass spezielle Videosequenzen zu einzelnen Problemen wiederholt angeschaut werden können.
- **Narrativer Präsentation:** Da reale Lebensumwelten äußerst komplex sind, fördert die Einbindung der Aufgaben in Erzählungen die Lebensnähe und damit die Sicherstellung der Anwendbarkeit der erworbenen Fähigkeiten auch in neuen Situationen
- **Generatives Problemlösen:** Die einzelnen Episoden knüpfen gezielt an das Vorwissen und die bisherigen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler an. Dadurch sollen diese ein neues mentales Modell entwickeln, in welchem die erworbenen Kenntnisse integriert werden. Zusätzlich zeigen die Videos auch wünschenswerte Rollenmodelle für kollaboratives Problemlösen.

- Eingebetteten Daten: Alle Informationen, welche zur Problemlösung notwendig sind, sind im Video enthalten. Die Schülerinnen und Schüler lernen somit lösungsrelevante von irrelevanten Informationen zu unterscheiden.
- Problemkomplexität: Jede Episode besteht aus 15 Subproblemen, die Schülerinnen und Schüler müssen damit mindestens 14 Schritte durchlaufen, um das Problem zu lösen und erfahren somit auch, wie wichtig Durchhaltevermögen ist.
- Paare von Episoden: Es gibt immer zwei Abenteuer, welche zwar in unterschiedlichen Kontexten stattfinden, jedoch aufeinander Bezug nehmen. Damit soll die Flexibilität und Übertragbarkeit von Wissen und Fähigkeiten gefördert werden.
- Fachübergreifender Unterricht: In allen Episoden werden von der Mathematik aus auch Bezüge zu Sozialwissenschaften, Geschichte, Geographie, Biologie, Technik und politischer Korrektheit hergestellt um die Vernetzungsfähigkeiten der Schülerinnen und Schüler zu fördern.

7.3 Umgang mit fehlenden Sozialisationserfahrungen

Neben der Vermittlung von (geschlechtsuntypischen) Interessen und den Aufbau eines positiven Fähigkeitsselbstkonzept an Schulen spielen familiäre Einflüsse sowohl als Motiv, als auch als Informationsquelle eine große Rolle bei der Karrierewahl von Studentinnen (Ihsen, 2009). Fehlende Unterstützung in der Studienentscheidung und erlebte Hindernisse in der Familie können die Entwicklung des Fähigkeitsselbstkonzepts negativ beeinflussen. In den Interviewstudien des Projekts SESTEM zeigte sich, dass es von großem Vorteil war, wenn Eltern aus dem MINT Bereich ihre Töchter an ihrer Begeisterung für MINT teilhaben ließen und etwa Gegenstände aus ihrer Arbeit (ein Beispiel war Trockeneis), mit nach Hause brachten (Mok & Ertl, 2011). Hier sieht Sonnert (2009) das Schaffen von Möglichkeiten als primären förderlichen Faktor an.

Wie können nun Möglichkeiten geschaffen werden, um beispielsweise Schülerinnen zu unterstützen die keine unmittelbaren MINT-Erfahrungen in der Familie sammeln können? Zur Erweiterung des beruflichen Spektrums von Mädchen können Mentorinnenprogramme beitragen. Bereits etablierte Mentorinnen aus dem MINT-Bereich können dabei im Beruf beobachtet und begleitet werden. Diese Programme sollen idealerweise längerfristig konzipiert sein (vgl. dazu auch Stein, 2013), um ein positives Fähigkeitsselbstkonzept und Interesse entwickeln zu können. Dabei können konkrete berufliche Erfahrungen gesammelt werden. Interventionen, um den Frauenanteil in MINT-Berufen zu erhöhen, müssen jungen Frauen und deren sozialem Umfeld glaubhaft vermitteln, dass Frauen gute Berufschancen in MINT-Berufen haben. Dabei muss das soziale Umfeld (Schule, Eltern, Peers) direkt in die Studien- bzw. Berufswahl einbezogen werden.

7.4 Zusammenfassung und Folgerungen

Der aktuelle Abschnitt beschreibt die Lernziele sowie die didaktischen Grundlagen für das Spiel. In Hinblick auf die Erreichung der Projektziele von Mit-Mut ist es wesentlich, dass das Serious Game auf didaktischen Prinzipien und Ansätzen beruht, welche Lernen als situativen und kontextgebunden Prozess begreifen und durch lebensnahe Aufgabenstellungen an das Vorwissen und bestehende Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler anknüpfen. Dementsprechend darf sich das Spiel keinesfalls rein auf den Transfer fachspezifischer Kompetenzen fokussieren. Vielmehr ist zentral, dass die relevanten Kompetenzen in einen realitätsbe-

zogenen Kontext eingebettet werden, im Rahmen dessen die Lernenden mit authentischen Aufgabenstellungen konfrontiert werden. Die Abenteuergeschichten des Jasper Woodbury gelten bis heute als eines der maßgeblichen Beispiele dafür, wie kontextgebundenes Wissen mit technologischer Unterstützung realisiert werden kann. Zum einen fördern das Videoformat und die narrative Darstellung die Identifikation der Schülerinnen und Schüler mit dem Protagonisten und die Realitätsnähe. Zum anderen wird konkret auch an bestehende Erfahrungen der Lernenden angeknüpft und damit sichergestellt, dass die erworbenen Kompetenzen auf neue Situationen und Kontexte übertragen werden können.

8. Konzept einer Umsetzung für den Kontext Mit-Mut

Für die Konzeption der Umsetzung der beschriebenen Aspekte für das Projekt Mit-Mut sollen insbesondere die Aspekte des didaktischen Schwerpunkts, der sozialen Einbettung und des Lernszenarios aufgegriffen werden.

8.1 Didaktischer Schwerpunkt

Betrachtet man die Ergebnisse aus Studien zur Karrierewahl, zur Wahrnehmung der eigenen Fähigkeiten sowie zu Interessen und Motiven von Schülerinnen, so wird deutlich, dass der Schwerpunkt des Spiels weniger auf die Vermittlung spezifischer fachlicher Inhalte gerichtet sein muss, sondern vielmehr auf motivationale Aspekte, die Stärkung von Interessen und auch auf das Vermitteln von (fehlenden) Sozialisationserfahrungen.

Schülerinnen erleben deutliche Einflüsse aus dem Elternhaus, die gerade bezüglich einer Karrierewahl in Richtung MINT hinderlich sein können. Diese erstrecken sich zum einen auf oft traditionelle Rollenmuster jenseits der MINT-Berufe als auch hinsichtlich stereotyper Attribution von Fähigkeiten und Erfahrungen in Leistungskontexten. Daher ist bei der Umsetzung des Spiels insbesondere darauf zu achten, den beteiligten Schülerinnen positive Erfahrungen im Inhaltsgebiet zu vermitteln. Dazu sollte das Spiel den Schülerinnen Möglichkeiten eröffnen, dass diese ihre eigenen IT-bezogenen und unternehmerischen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen entdecken. Die Arbeit im Spiel sollte dabei insbesondere daraufhin abzielen, dass die Schülerinnen durch differenzierte Rückmeldungen in ihrem Selbstvertrauen und der Selbstwirksamkeit in unternehmerischen und IT-bezogenen Aktivitäten bestärkt werden und Berufsbilder in der IT und im Unternehmertum jenseits von Stereotypen erfahren.

8.2 Soziale Einbettung

Ein besonderer Schwerpunkt in der Umsetzung des Spiels muss daher in der sozialen Einbettung der Aktivitäten und Inhalten liegen. Um die stereotypen Rollenbilder und Berufsvorstellungen zu überwinden ist es essentiell, dass die Schülerinnen mit positiven weiblichen Rollenvorbildern im Kontext des Spiels interagieren und dadurch fehlende Sozialisationserfahrungen kompensieren können.

Die Interaktion mit den Rollenvorbildern sollte insbesondere darauf abzielen, dass die Schülerinnen adäquate Deutungs- und Interpretationsmuster kennen lernen, etwa bezüglich des Erkennens und der Zuschreibung der eigenen Fähigkeiten, aber auch in der Zuschreibung von stereotypen Rückmeldungen im Genderkontext. Dies trifft insbesondere auf den Umgang mit habituellem Verhalten zu, da gerade der IT-Bereich oft noch mit dem fachspezifi-

schen Habitus der Männlichkeit assoziiert wird. Hierbei ist es insbesondere hilfreich, wenn die Rollenvorbilder als Patinnen in der Identitätsentwicklung der Schülerinnen fungieren und diese bezüglich der Herausforderungen für die Karrierewahl begleiten und unterstützen können.

8.3 Lernszenario

Diese Rahmenbedingungen sprechen für die Umsetzung situiereten Lernens in einem problemorientierten Lernszenario. Der situative Kontext kann dabei insbesondere über die Kommunikation mit den Rollenvorbildern gestaltet werden. In diesem Kontext setzen die Schülerinnen – ähnlich des Beispiels aus der Jasper Woodbury Serie – problemzentrierte Aufgaben oder Projekte vor dem Hintergrund von IT im Unternehmertum um. Diese beinhalten fachspezifische Anforderungen, jedoch auch strategische Aspekte und den Einsatz von Schlüsselqualifikationen. Die Aufgaben beinhalten somit die Aspekte der Problemdefinition, der Lösungsfindung, der Präsentation und der Kommunikation. Um typische Zuschreibungen zum Berufsbild der IT zu überwinden, ist es dabei insbesondere wichtig, die kreativen Aspekte herauszustellen und für die Aufgaben sowohl verschiedene Lösungsmöglichkeiten als auch verschiedene Wege zur Lösungsfindung zu eröffnen. Die Einbeziehung von Rollenvorbildern kann dabei durch das authentische Feedback die Selbstwirksamkeit der Schülerinnen erhöhen; die pädagogische Begleitung die Zuschreibung von Erfolgen und Misserfolgen in angemessener Weise unterstützen und ggf. im Sinne einer Reattribution verändern.

9. Acknowledgements

Der Beitrag greift auf umfangreiche Vorarbeiten aus den Projekten Predil und SESTEM zurück. Hierzu zählen insbesondere die Bestandsaufnahme von Gender und Digital Literacy (Kapitel 2), die Daten aus dem Projekt Predil verwendet und auf Grundlage von Ertl und Helling (2013) ausgearbeitet wurde und die unterrichtsspezifischen Aspekte (Kapitel 5.4 – 5.5), sowie die qualitative Studie (Kapitel 5.6), die auf Basis von Ertl und Helling (2015) aufbereitet wurden. Die Variablen mit Einfluss auf die Karrierewahl (Kapitel 4.1 – 4.4, 5.1 – 5.3) sowie das Modell zu Einflussfaktoren (Kapitel 6) sind im Kontext des Projekts SESTEM entstanden und auf Grundlage von Ertl, Luttenberger und Paechter (2014) ausgearbeitet worden. Den Mitautorinnen und GutachterInnen gebührt Dank für die darin eingeflossenen Aspekte und Frau Dr. Luttenberger ein besonderer Dank für die Erstellung des Strukturgleichungsmodells der Teilstichprobe in Kapitel 6.

10. Literatur

- Adya, M., & Kaiser, K. M. (2005). Early determinants of women in the IT workforce: A model of girls' career choices. *Information Technology and People, 18*(3), 230-259. doi: 10.1108/09593840510615860
- Beermann, L., Heller, K. A., & Menacher, P. (1992). *Mathe: nichts für Mädchen? Begabung und Geschlecht am Beispiel von Mathematik, Naturwissenschaft und Technik*. Bern: Verlag Hans Huber.
- Bhanot, R., & Jovanovic, J. (2005). Do parents' academic gender stereotypes influence whether they intrude on their children's homework? *Sex Roles, 52*(9-10), 597-607. doi: 10.1007/s11199-005-3728-4
- Bleeker, M. M., & Jacobs, J. E. (2004). Achievement in Math and Science: Do Mothers' Beliefs Matter 12 Years Later? *Journal of Educational Psychology, 96*(1), 97-109. doi: 10.1037/0022-0663.96.1.97
- Blickenstaff, J. C. (2005). Women and science careers: Leaky pipeline or gender filter? *Gender and Education, 17*(4), 369-386. doi: 10.1080/09540250500145072
- Bos, W., Bensen, M., Baumert, J., Prenzel, M., Selter, C., & Walther, G. (2008). *TIMSS 2007. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Bos, W., Bensen, M., Baumert, J., Prenzel, M., Selter, C., & Walther, G. (2008). *TIMSS 2007. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich (Zusammenfassung)*. Münster: Waxmann.
- Buchen, S., & Straub, I. (2006). Die Rekonstruktion der digitalen Handlungspraxis Jugendlicher als Theoriegrundlage für eine geschlechterreflexive schulische Medienbildung. *Medienpädagogik, 12*(26.04.2006), 1-19. Retrieved from: http://www.medienpaed.com/05-2/buchen_straub05-2.pdf
- CEWS (Center of excellence women and science). (2014). Studentinnenanteil in Mathematik/Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften (ISCED 5-6) im internationalen Vergleich (2011). Retrieved 2.4.2014, from http://www.gesis.org/cews/fileadmin/cews/www/statistiken/08_d.gif
- CGTV - Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1990). Anchored instruction and its relationship to situated cognition. *Educational Researcher, 19*, 2-10.
- CGTV - Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1992). The Jasper Experiment: An exploration of issues learning and institutional design. *Educational Technology Research and Development, 40*, 63-80.
- CGTV - Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1997). *The Jasper Project: Lessons in curriculum, instruction, assessment, and professional development*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik, 39*(2), 223-238.
- Dick, T. P., & Rallis, S. F. (1991). Factors and influences on high school students' career choices. *Journal for Research in Mathematics Education, 22*(4), 281-292.
- Dickhäuser, O. (2001). *Computernutzung und Geschlecht - ein Erwartung-Wert-Modell*. Münster: Waxmann.
- Dickhäuser, O., & Meyer, W.-U. (2006). Gender differences in young children's math ability attributions. *Psychology Science, 48*(1), 3-16.
- Dickhäuser, O., Schöne, C., Spinath, B., & Stiensmeier-Pelster, J. (2002). Die Skalen zum akademischen Selbstkonzept. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie, 23*(4), 393-405.
- Ding, N., & Harskamp, E. G. (2006). How partner gender influences female students' problem solving in physics education. *Journal of Science Education and Technology, 15*(5-6), 331-343. doi: 10.1007/s10956-006-9021-7
- Dresel, M., Schober, B., & Ziegler, A. (2007). Golem und Pygmalion. Scheitert die Chancengleichheit von Mädchen im mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bereich am geschlechtsstereotypen Denken der Eltern? In P. H. Ludwig & H. Ludwig (Eds.), *Erwartungen in himmelblau und rosarot. Effekte, Determinanten und Konsequenzen von Geschlechterdifferenzen in der Schule* (pp. 61-81). Weinheim: Juventa.
- Eccles, J. S. (2007). Where are all the women? Gender differences in participation in physical science and engineering. In S. J. Ceci & W. M. Williams (Eds.), *Why aren't more women in science? Top researchers debate the evidence*. Washington: American Psychological Association.
- Eccles, J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., & al., e. (1983). Expectancies, values, and academic behaviors. In J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motives* (pp. 75-146). San Francisco: Freeman.
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2010). Cross-National Patterns of Gender Differences in Mathematics: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin, 136*(1), 103-127. doi: 10.1037/a0018053
- Engeser, S., Limbert, N., & Kehr, H. (2008). Abschlussbericht zur Untersuchung Studienwahl Informatik. Retrieved 29.10.2009, from http://www.psy.wi.tum.de/Docs/Studienwahl_Informatik-Abschlussbericht.pdf

- Ertl, B. (Ed.). (2010). *Anregungen für einen gendersensiblen Unterricht in den MINT-Fächern*. München: Projekt PRE-DIL.
- Ertl, B., & Helling, K. (2010). Genderunterstützung beim Lernen mit neuen Medien. In T. Hug & R. Maier (Eds.), *Medien – Wissen – Bildung. Explorationen visualisierter und kollaborativer Wissensräume* (pp. 144-161). Innsbruck: innsbruck university press.
- Ertl, B., & Helling, K. (2013). Gleiche Chancen im Medienzeitalter? Gender Differenzen in der Digital Literacy von Jugendlichen. *Computer + Unterricht*, 23(92), 10-14.
- Ertl, B., & Helling, K. (2015). Gender-Re-Scripting. In J. Wedl & A. Bartsch (Eds.), *Teaching Gender? Geschlecht in der Schule und im Fachunterricht* (pp. 353-373). Bielefeld: transcript.
- Ertl, B., Helling, K., & Kikis-Papadakis, K. (2011). The impact of gender in IT careers. In C. Romm Livermore (Ed.), *Gender and social computing: interactions, differences and relationships* (pp. 98-119). Hershey, PA: Information Science Reference.
- Ertl, B., Luttenberger, S., & Paechter, M. (2014). Stereotype als Einflussfaktoren auf die Motivation und die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten bei Studentinnen in MINT-Fächern. *Gruppendynamik und Organisationsberatung*, 45(4). doi: 10.1007/s11612-014-0261-3
- European Commission. (2007). Key Competences for Lifelong Learning – A European Framework. (2007). Annex of the Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (2006). *Official Journal of the European Union*, L394, 10-18. Retrieved from: http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp_en.pdf
- Faulstich-Wieland, H. (2004). Konstruktivistische Beiträge zur erziehungswissenschaftlichen Frauen- und Geschlechterforschung: doing gender. In E. Glaser, D. Klika, & A. Prengel (Eds.), *Handbuch Gender und Erziehungswissenschaft* (pp. 175-190). Bad Heilbrunn/Obb: Klinkhardt.
- Faulstich-Wieland, H., & Nyssen, E. (1998). Geschlechterverhältnisse im Bildungssystem - Eine Zwischenbilanz. In H.-G. Rolff, K.-O. Bauer, K. Klemm, & H. Pfeiffer (Eds.), *Jahrbuch der Schulentwicklung* (Vol. 10, pp. 163-199). Weinheim: Juventa.
- Finsterwald, M., & Ziegler, A. (2007). Geschlechtsrollenerwartungen vermittelt durch Schulbuchabbildungen der Grundschule. In P. H. Ludwig & H. Ludwig (Eds.), *Erwartungen in himmelblau und rosarot. Effekte, Determinanten und Konsequenzen von Geschlechterdifferenzen in der Schule* (pp. 117-141). Weinheim: Juventa.
- Good, C., Aronson, J., & Harder, J. A. (2008). Problems in the pipeline: Stereotype threat and women's achievement in high-level math courses. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 29(1), 17-28. doi: 10.1016/j.appdev.2007.10.004
- Götsch, M. (2013). "Das fängt natürlich an mit irgendwelchen Spielekonsolen" - oder: Was dazu motiviert Informatik (nicht) zu studieren. *Informatik Spektrum*, 36(3), 267-273. doi: 10.1007/s00287-013-0704-1
- Hannover, B. (2002). Auswirkungen der Selbstkategorisierung als männlich oder weiblich auf Erfolgserwartungen gegenüber geschlechtskonnotierten Aufgaben. In B. Spinath & E. Heise (Eds.), *Pädagogische Psychologie unter gewandelten gesellschaftlichen Bedingungen. Dokumentation des 5. Dortmunder Symposions für Pädagogische Psychologie* (pp. 37-51). Hamburg: Kovac.
- Hannover, B., & Kessels, U. (2004). Self-to-prototype matching as a strategy for making academic choices. Why High School students do not like math and science. *Learning and Instruction*, 14, 51-67. doi: 10.1016/j.learninstruc.2003.10.002
- Heckhausen, H. (1989). *Motivation und Handeln* (2 ed.). Berlin: Springer.
- Heine, C., Egel, J., Kerst, C., Müller, E., & Park, S.-M. (2006). Bestimmungsgründe für die Wahl von ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen. Ausgewählte Ergebnisse einer Schwerpunktstudie im Rahmen der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands. Retrieved 17.03.2010, from http://www.his.de/pdf/pub_kia/kia200602.pdf
- Helling, K., & Ertl, B. (2011). Repräsentation von Geschlecht in Lernmedien für Informatik. *merz medien + erziehung*, 55(5), 51-56.
- Hoffman, D. L., Novak, T. P., & Schlosser, A. E. (2001). The evolution of the digital divide: Examining the relationship of race to Internet access and usage over time. In B. M. Compaine (Ed.), *The digital divide: Facing a crisis or creating a myth* (pp. 47-97). Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Holland, J. L. (1997). *Making Vocational Choices. A Theory of Vocational Personalities and Work Environments*. (3rd edition ed.). Lutz, FL: Psychological Assessment Resources.
- Hunze, A. (2003). Geschlechtertypisierung in Schulbüchern. In M. Stürzer, H. Roisch, A. Hunze, & W. Cornelißen (Eds.), *Geschlechterverhältnisse in der Schule* (pp. 53-81). Opladen: Leske + Budrich.
- Ihsen, S. (2009). Spurensuche. Entscheidungskriterien für Natur- bzw. Ingenieurwissenschaften und mögliche Ursachen für frühe Studienabbrüche von Frauen und Männern an den TU9-Universitäten. *Bundesministerium für Bildung und Forschung, EU, Europäischer Sozialfonds für Deutschland: TUM*.

- Jahnke-Klein, S. (2006). Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik - (immer noch) nichts für Mädchen? In S. Jösting & M. Seemann (Eds.), *Gender und Schule. Geschlechterverhältnisse in Theorie und schulischer Praxis* (pp. 97-120). Oldenburg: Bis-Verlag.
- Jurik, V., Gröschner, A., & Seidel, T. (2013). How student characteristics affect girls' and boys' verbal engagement in physics instruction. *Learning and Instruction*, 23(1), 33-42. doi: 10.1016/j.learninstruc.2012.09.002
- Kamerade, D. (2007). Extended book review. Shaping women or changing the system: Accounts of gender inequality in science. *Equal Opportunities International*, 26(2), 162-170.
- Kessels, U. (2002). *Undoing gender in der Schule: eine empirische Studie über Koedukation und Geschlechtsidentität im Physikunterricht*. Weinheim: Juventa.
- Kessels, U., & Hannover, B. (2004). Entwicklung schulischer Interessen als Identitätsregulation. In J. Doll & M. Prenzel (Eds.), *Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung* (pp. 398-412). Münster: Waxmann.
- Kessels, U., & Hannover, B. (2006). Zum Einfluss des Image von mathematisch-naturwissenschaftlichen Schulfächern auf die schulische Interessensentwicklung. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Eds.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms* (pp. 350-369). Münster: Waxmann.
- Kiefer, A. K., & Sekaquaptewa, D. (2007). Implicit stereotypes and women's math performance: How implicit gender-math stereotypes influence women's susceptibility to stereotype threat. *Journal of Experimental Social Psychology*, 43(5), 825-832. doi: 10.1016/j.jesp.2006.08.004
- Korpershoek, H., Guntern, S., & van der Werf, G. (2014). The impact of significant other's gender-atypical and gender-neutral study choices. *Gruppendynamik und Organisationsberatung*, 45(4), 441-480.
- Langmeyer, A., Tarnai, C., & Bergmann, C. (2009). Empirische Untersuchungen zur Übereinstimmung beruflicher Interessen von Eltern und Kindern. *Erziehung und Unterricht*, 59(3/4), 387-395.
- Lazarides, R., & Ittel, A. (2012). Unterrichtsmerkmale, mathematisches Fähigkeitsselbstkonzept und individuelles Unterrichtsinteresse. In R. Lazarides & A. Ittel (Eds.), *Differenzierung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht* (pp. 167-186). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behaviour*, 45, 79-122.
- Levy, G. D., & Fivush, R. (1993). Scripts and Gender: A New Approach for Examining Gender-Role Development. *Developmental Review*, 13(2), 126-146. doi: 10.1006/drev.1993.1006
- Li, C., & Kerpelman, J. (2007). Parental influences on young women's certainty about their career aspirations. *Sex Roles*, 56(1-2), 105-115. doi: 10.1007/s11199-006-9151-7
- Light, P., Littleton, K., Bale, S., Joiner, R., & Messer, D. (2000). Gender and social comparison effects in computer-based problem solving. *Learning and Instruction*, 10(6), 483-496. doi: 10.1016/S0959-4752(00)00010-4
- Ludwig, P. H. (2010). Schulische Erfolgserwartungen und Begabungsselbstbilder bei Mädchen – Strategien ihrer Veränderung. In M. Matzner & I. Wyrobnik (Eds.), *Handbuch Mädchen-Pädagogik* (pp. 145-158). Weinheim Beltz.
- Luttenberger, S. (2014). *Automechanikerin oder doch Frisörin? Hindernisse in der Wahl geschlechtsuntypischer Berufe*. Karl-Franzens-Universität, Graz.
- Luttenberger, S., Apatrashvili, I., Ertl, B., Ederer, E., & Paechter, M. (2014). Niedrige Übereinstimmung zwischen Interessen und Berufswunsch: Ein bislang vernachlässigtes Risiko in der Berufsorientierung Jugendlicher. *Gruppendynamik und Organisationsberatung*, 45(4), 359-377. doi: DOI 10.1007/s11612-014-0252-4
- Manz, K. (2015). Geschlechterreflektierende Haltung in der Schule. In J. Wedl & A. Bartsch (Eds.), *Teaching Gender? Geschlecht in der Schule und im Fachunterricht* (pp. 103-122). Bielefeld: transcript.
- Maris, S., & Hoorens, V. (2012). The ISI Change phenomenon: When contradicting one stereotype changes another. *Journal of Experimental Social Psychology*, 48(3), 624-633. doi: 10.1016/j.jesp.2012.01.001
- Marsh, H. W., & Scalas, L. F. (2011). Self-concept in learning: reciprocal effects model between academic self-concept and academic achievement. In S. Järvelä (Ed.), *Social and Emotional Aspects of Learning* (pp. 191-197). Amsterdam: Elsevier.
- Martignon, L. (2010). Mädchen und Mathematik. In M. Matzner & I. Wyrobnik (Eds.), *Handbuch Mädchen-Pädagogik* (pp. 220-232). Weinheim Beltz.
- Mok, S. Y., & Ertl, B. (2011). National report Germany: synthesis of qualitative and quantitative studies. Retrieved from: http://sestem.iacm.forth.gr/attachments/article/129/D6.2%20DE_Cons_NR_Empirical%20Report_qual%20and%20quant.pdf
- Möller, J., & Köller, O. (1996). Attributionen und Schulleistung. In J. Möller & O. Köller (Eds.), *Emotionen, Kognitionen und Schulleistung* (pp. 115-136). Weinheim: Psychologie Verlags Union.

- MPFS - Medienpädagogischen Forschungsverbund Südwest (Producer). (2002). JIM 2002 Internetnutzung Jugendlicher steigt weiter an. Retrieved from <http://www.mpfs.de/index.php?id=352&L=0>
- MPFS - Medienpädagogischen Forschungsverbund Südwest (Producer). (2007). JIM 2007. Retrieved from <http://www.mpfs.de/index.php?id=336&L=0>
- MPFS - Medienpädagogischen Forschungsverbund Südwest (Producer). (2012). JIM-Studie 2012. Retrieved from <http://www.mpfs.de/?id=527>
- MPFS - Medienpädagogischen Forschungsverbund Südwest (Producer). (2014, 19.10.2014). JIM-Studie 2014. Retrieved from <http://www.mpfs.de/?id=613>
- Munk, B. (2007). LogoGo - An approach to the design of girl-specific educational software. In I. Zorn, S. Maas, E. Rommes, C. Schirmer, & H. Schelhowe (Eds.), *Gender Designs IT. Construction and Deconstruction of Information Society Technology* (pp. 161-174). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Nosek, B. A., Smyth, F. L., Sriram, N., Lindner, N. M., Devos, T., Ayala, A., . . . Greenwald, A. G. (2009). National differences in gender-science stereotypes predict national sex differences in science and math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *106*(26), 10593-10597. doi: 10.1073/pnas.0809921106
- OECD. (2005). Are Students Ready for a Technology-Rich World? What PISA Studies Tell Us. OECD. Retrieved 14.09.2009, from http://www.oecd.org/document/31/0,2340,en_32252351_32236173_35995743_1_1_1_1,00.html
- OECD. (2007). *PISA 2006 - Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis*. Retrieved from <http://www.oecd.org/dataoecd/30/17/39703267.pdf>
- Owens, J., & Massey, D. S. (2011). Stereotype threat and college academic performance: A latent variables approach. *Social Science Research*, *40*(1), 150-166. doi: 10.1016/j.ssresearch.2010.09.010
- Paechter, M., Jones, G., Tretter, T., Bokinsky, A., Kubasko, D., Negishi, A., & Andre, T. (2006). Hands-on in science education: Multimedia instruction that is appealing to female and male students. In D. Grabe & H. Zimmermann (Eds.), *Multimedia Applications in Education* (pp. 78-85). Graz: FH Joanneum.
- Paseka, A. (2007). Geschlecht lernen am Schauplatz Schule. *SWS-Rundschau*, *47*(1), 51-72.
- Pomerantz, E. M., & Ruble, D. N. (1998). The Role of Maternal Control in the Development of Sex Differences in Child Self-Evaluative Factors. *Child Development*, *69*(2), 458-478.
- Prenzel, M., Reiss, K., & Hasselhorn, M. (2009). Förderung der Kompetenzen von Kindern und Jugendlichen. In J. Milberg (Ed.), *Förderung des Nachwuchses in Technik und Naturwissenschaft. Beiträge zu den zentralen Handlungsfeldern*. Heidelberg: Springer.
- Rheinberg, F. (2006). Intrinsische Motivation und Flow-Erleben. In J. Heckhausen & H. Heckhausen (Eds.), *Motivation und Handeln* (pp. 331-354). Berlin: Springer.
- Schwarze, B. (2010). Einflussfaktoren auf das Technikinteresse von Mädchen und jungen Frauen. In M. Matzner & I. Wyrobnik (Eds.), *Handbuch Mädchen-Pädagogik* (pp. 256-268). Weinheim Beltz.
- Selimbegovic, L., Chatard, A., & Mugny, G. (2007). Can we encourage girls' mobility towards science-related careers? Disconfirming stereotype belief through expert influence. *European Journal of Psychology of Education*, *22*(3), 275-290.
- Senler, B., & Sungur, S. (2009). Parental influences on students' self-concept, task value beliefs, and achievement in science. *Spanish Journal of Psychology*, *12*(1), 106-117.
- Shapiro, J. R., & Williams, A. M. (2012). The Role of Stereotype Threats in Undermining Girls' and Women's Performance and Interest in STEM Fields. *Sex Roles*, *66*(3-4), 175-183. doi: 10.1007/s11199-011-0051-0
- Sonnert, G. (2009). Parents who influence their children to become scientists: Effects of gender and parental education. *Social Studies of Science*, *39*(6), 927-941. doi: 10.1177/0306312709335843
- Stein, M. (2013). Von Paten und Lotsen. Coaching- und Mentorenprogramme in der Studien- und Berufsorientierung. In T. Brüggemann & S. Rahn (Eds.), *Berufsorientierung. Ein Lehr- und Arbeitsbuch* (pp. 271-280). Münster: Waxmann Studium.
- Steinmayr, R., & Spinath, B. (2009). The importance of motivation as a predictor of school achievement. *Learning and Individual Differences*, *19*(1), 80-90. doi: 10.1016/j.lindif.2008.05.004
- Stürzer, M. (2003). Mädchen, Jungen und Computer. In M. Stürzer, H. Roisch, A. Hunze, & W. Cornelißen (Eds.), *Geschlechterverhältnisse in der Schule* (pp. 187-216). Opladen: Leske + Budrich.
- Taskinen, P. H., Asseburg, R., & Walter, O. (2008). Wer möchte später einen naturwissenschaftsbezogenen oder technischen Beruf ergreifen? Kompetenzen, Selbstkonzept und Motivationen als Prädiktoren der Berufserwartungen in PISA 2006. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 10/2008*, 79-105.
- Tiedemann, J. (2000). Parents' gender stereotypes and teachers' beliefs as predictors of children's concept of their mathematical ability in elementary school. *Journal of Educational Psychology*, *92*(1), 144-151. doi: 10.1037/0022-0663.92.1.144

Underwood, J., Underwood, G., & Wood, D. (2000). When does gender matter? Interactions during computer-based problem solving. *Learning and Instruction, 10*(5), 447-462.

Ziegler, A. (2002). Reattributionstrainings: Auf der Suche nach den Quellen der Geschlechtsunterschiede im MNT-Bereich. In H. Wagner (Ed.), *Hoch begabte Mädchen und Frauen. Begabungsentwicklung und Geschlechterunterschiede. Tagungsbericht* (pp. 85-97). Bad Honnef: Verlag Karl Heinrich Bock.