

Herget, Melanie; Bögeholz, Susanne

**Empirische Erkenntnisse zu Geschlechterunterschieden beim
computergestützten Lernen - Basiswissen für eine geschlechtersensible
Konzeption von Lehr-Lern-Arrangements und Unterrichtsforschung**

Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften : ZfDN 11 (2005), S. 207-220



Quellenangabe/ Reference:

Herget, Melanie; Bögeholz, Susanne: Empirische Erkenntnisse zu Geschlechterunterschieden beim computergestützten Lernen - Basiswissen für eine geschlechtersensible Konzeption von Lehr-Lern-Arrangements und Unterrichtsforschung - In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften : ZfDN 11 (2005), S. 207-220 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-315857 - DOI: 10.25656/01:31585

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-315857>

<https://doi.org/10.25656/01:31585>

in Kooperation mit / in cooperation with:



IPN

Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik

<https://www.leibniz-ipn.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS

DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation

Informationszentrum (IZ) Bildung

E-Mail: pedocs@dipf.de

Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

MELANIE HERGET UND SUSANNE BÖGEHOLZ

Empirische Erkenntnisse zu Geschlechterunterschieden beim computergestützten Lernen – Basiswissen für die Konzeption von Lehr-Lern-Arrangements und Unterrichtsforschung

Zusammenfassung

Der Artikel gibt einen Einblick in die Forschung zu geschlechtsspezifischen Aspekten beim computergestützten Lernen. Die folgenden Aspekte werden dabei berücksichtigt: Häufigkeit und Art der Computernutzung, Einstellungen gegenüber dem Computer, Umgangsformen mit dem Computer, der Einfluss von „cover stories“ und der Einfluss von geschlechterheterogenen und -homogenen Gruppenzusammensetzungen. Diese Aspekte werden ergänzt durch Befunde, die direkt im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht gewonnen wurden. Abschließend werden einige Forschungsdefizite aufgezeigt, und es werden Empfehlungen für den Umgang mit Geschlechterheterogenitäten beim computergestützten Lernen gegeben.

Abstract

This article gives an introductory overview of research on gender aspects in computer-based learning. The following aspects are taken into consideration: experiences with computers at home, attitudes towards computers, manners in dealing with computers, the impact of different “cover stories” and the impact of different group compositions. These aspects are complemented by relevant results that were gained in science classes. Finally, research deficits are indicated, and consequences for dealing with gender differences in computer-based learning are outlined.

1 Einleitung

Einiges spricht dafür, dass beim Einsatz von Computern in Lernsituationen geschlechtsspezifische Unterschiede zu erwarten sind. So stellte sich beispielsweise bei einer Untersuchung von 30 zufällig ausgewählten US-amerikanischen Bildungssoftware-Produkten heraus, dass Bildungssoftware mindestens so viele geschlechtsspezifische Stereotype transportiert wie Printmedien (Biraimah, 1993, S. 289).

Einen typischen geschlechtsspezifischen Umgang mit Computern beschreibt Spender (1996, S. 188 f.). Ihrer Erfahrung nach bevorzugen es Jungen, spielerisch herauszufinden, wie ein neues Gerät oder eine neue Software zu bedienen ist. Mädchen möchten hingegen oft zunächst wissen, wie ein Gerät oder eine Software funktioniert, bevor sie anfangen, diese zu nutzen (ebd.).

Dieser Artikel liefert einen Einblick in den Forschungsstand zu Geschlechterunterschieden beim computergestützten Lernen (Kap. 2). Ziel ist, auf diese Weise Hintergrundwissen bereitzustellen für die Konzeption von computergestützten Lehr-Lern-Arrangements sowie computerbezogene Unterrichtsforschung zu motivieren. Aufbauend auf einer Zusammenfassung der dargestellten Ergebnisse (Kap. 3), werden schließlich Ergebnisse kommentiert und Forschungsdesiderata formuliert. Weiterhin werden Empfehlungen für den Umgang mit Geschlechterheterogenitäten beim computergestützten Lernen entwickelt (Kap. 4).

2 Einblick in den Forschungsstand

Der Artikel stellt zentrale Erkenntnisse der Forschung unter folgenden Gesichtspunkten zusammen:

- a. Häufigkeit und Art der Computernutzung,
- b. Computerbezogene Einstellungen,
- c. Umgangsformen mit dem Computer,
- d. Einfluss von „cover stories“,
- e. Einfluss der Gruppenzusammensetzung und
- f. Untersuchungen zum computergestützten mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht.

a. Häufigkeit und Art der Computernutzung

Wie verschiedene Autorinnen und Autoren berichten, hat die Computer(vor)erfahrung der Schülerinnen und Schüler Einfluss auf den Lernerfolg im computergestützten Unterricht (vgl. Klieme et al., 2001; Joiner et al., 1996; Schoppek & Putz-Osterloh, 2003). Computer(vor)erfahrung ist dadurch gekennzeichnet, wie leicht für eine Person ein Computer verfügbar ist und wie lange dieser für die verschiedenen Aktivitäten genutzt wird.

Kenntnisse über Neue Medien gehen bei Schülerinnen und Schülern vor allem auf eigenständiges, außerschulisches Ausprobieren zurück (IFS, 2003, S. 48; Wirth & Klieme, 2003, S. 205). Dabei gibt es jedoch Unterschiede im persönlichen Besitz von Computern sowie in Bezug auf einen eigenen Internetzugang: Während nach einer Studie des Mpfs (2003, S. 15) lediglich 39% der Mädchen im Alter zwischen

12 und 19 Jahren einen eigenen Computer besaßen und nur 20% über einen eigenen Internetzugang verfügten, besaßen 54 % der Jungen gleichen Alters einen eigenen Computer und 35% hatten einen eigenen Internetzugang. Zudem werden die Computer und insbesondere Computerspiele deutlich häufiger und länger von Jungen als von Mädchen genutzt – sowohl in *England* (vgl. Comber et al., 1997; Mumtaz, 2001) und *Australien* (Downes, 1999) als auch in *Deutschland* (vgl. IFS, 2003, S. 50; Mpfs, 2003, S. 30 f.; Deutsche Shell, 2000, S. 202; Metz-Göckel et al., 1991, S. 73; Hoelscher, 1994, S. 14).

Im Rahmen der PISA-2000-Studie wurde auch die schulische Computernutzung in allen OECD-Staaten erhoben. Wirth & Klieme (2003) kommen für Deutschland zu einem Fazit, das nachdenklich stimmt: „Nur die Schülerinnen und Schüler der Russischen Föderation haben in der Schule weniger mit dem Computer zu tun als die deutschen Jugendlichen“ (ebd., S. 203). Für die PISA-2003-Studie kommt Senkbeil zu einem ähnlichen Ergebnis: „In keinem anderen OECD-Staat wird der Computer so selten als Lernwerkzeug in der Schule eingesetzt wie in Deutschland“ (Senkbeil, 2005, S. 158).

Die Autoren beider PISA-Studien gehen davon aus, dass die Institution Schule in Deutschland relativ wenig zum Aufbau und zur Förderung von computerbezogenen Fähigkeiten beiträgt (vgl. Wirth & Klieme, 2003, S. 208; Senkbeil, 2005, S. 158).

Neben der Häufigkeit und Art der Computernutzung stellt sich in diesem Kontext die Frage, welche computerbezogenen Schülerkompetenzen, die Schule fördern sollte, weisen geschlechtsspezifische Unterschiede auf. Auch liegen keine Erkenntnisse darüber vor, ob und welche computerbezogenen Vermittlungskompetenzen als Lehrerkompetenzen im Rahmen von Lehrerbildung geschlechtsspezifischer Förderung bedürfen.

b. Computerbezogene Einstellungen

Es ist zu vermuten, dass *Einstellungen* gegenüber einem Objekt oder Sachverhalt Einfluss haben auf die Motivation, sich näher damit zu

befassen und „zu lernen“. Folglich wurden bereits in den 1980ern diverse Untersuchungen zu computerbezogenen Einstellungen durchgeführt (vgl. Sutton, 1991).

Ein zentraler kulturübergreifender Befund der Einstellungsforschung in Bezug auf Computer ist das so genannte „We can, I can't“-Paradoxon (Collis, 1985): Obwohl Mädchen bzw. Frauen stärker betonen, dass beide Geschlechter gleich gut mit Computern umgehen können, schätzen sie ihre konkrete eigene Kompetenz im Umgang mit Computern als deutlich geringer ein als die befragten Jungen bzw. Männer (vgl. Shashaani, 1993, S. 176; Siann et al., 1990, S. 189; Makrakis, 1993, S. 195; Shashaani & Khalili, 2001, S. 371).

Der Untersuchungsgegenstand „computer attitudes“ ist nach Whitley ein facettenreiches Konstrukt (Whitley, 1996, S. 277; 1997, S. 2). Seiner Ansicht nach sollte zwischen folgenden Facetten unterschieden werden (vgl. ebd.):

- *Gefühle* gegenüber dem Computer („affect“),
- *Kompetenzerwartung* in Bezug auf Computernutzung („self-efficacy“),
- *Meinung zu Geschlechterstereotypen* in Bezug auf Computernutzung („stereotypes“) und
- *Überzeugungen zu (positiven und negativen) Folgen* der Computernutzung („beliefs“).

In einer zentralen Metaanalyse von 82 Studien aus dem nordamerikanischen Raum kommt Whitley (1997) zu folgendem Fazit: Jungen und Männer äußern positivere *Gefühle* bezüglich der Computernutzung. Sie halten sich für *kompetenter* im Umgang mit Computern und stimmen stärker männerdominierten *Stereotypen* zu bezüglich der Fähigkeit, mit Computern umgehen zu können (vgl. Whitley, 1997, S. 7). Gardner et al. (1993) zeigten faktorenanalytisch, dass positive und negative Überzeugungen voneinander unabhängige Konstrukte darstellen (ebd., S. 493). Von Whitley (1997)

hingegen konnten keine geschlechtsspezifischen Unterschiede berichtet werden für die *Überzeugungen* zu positiven und negativen Folgen der Computernutzung (ebd., S. 13). Dies könnte damit zusammenhängen, dass in den meisten Studien der Metaanalyse positive und negative Überzeugungen in gemeinsamen Skalen und nicht getrennt erhoben werden (ebd.). In einer weiteren Untersuchung von Whitley (1996, S. 285) stimmten beide Geschlechter etwa gleich stark positiven „beliefs“ zu, während die befragten Frauen negativen „beliefs“ stärker zustimmten als Männer.

In der Metaanalyse von Whitley sind die größten geschlechtsspezifischen Einstellungsunterschiede in der Altersgruppe der „high school students“ (15- bis 18-Jährige) festzustellen. Es ist allerdings fraglich, ob dieser Befund allein auf die Phase der Pubertät zurückzuführen ist (ebd., S. 13 f.). Insgesamt kann festgestellt werden, dass die von Whitley ermittelten Unterschiede in allen Altersgruppen eher gering sind (Whitley, 1996, S. 285; 1997, S. 15).

Die Altersabhängigkeit von geschlechtsspezifischen Einstellungen gegenüber dem Computer wurde von Comber et al. (1997) untersucht (n = 278). Dabei wurden die computerbezogenen Einstellungen mit folgenden Subskalen erhoben: „self-confidence in the use of computers“, „perceived computer utility“ und „sex biases“ (ebd., S. 126). Diese Subskalen entsprechen den Facetten „self-efficacy“, „(positive) beliefs“ und „stereotypes“ aus der Definition von Whitley. Die Studie Comber et al. (1997) zeigt, dass in der Kohorte der 11- bis 12-Jährigen die Einstellungen gegenüber Computern bei Mädchen und Jungen noch ähnlich positiv ausfallen, während sich die Mädchen in der Kohorte der 15- bis 16-Jährigen durch deutlich weniger positive Einstellungen auszeichnen als gleich alte Jungen (ebd., S. 131). Solange allerdings noch keine Längsschnittstudien vorliegen, ist Vorsicht bei der Interpretation der Ergebnisse geboten (vgl. ebd., S. 131): Der gemessene Einstellungsunterschied zwischen den beiden Alterskohorten kann sowohl mit dem Eintritt in die Pubertät und dem sich wandelnden Selbstbild zusammenhängen als auch mit der Tatsache, dass die derzeit jüngere Generation

bereits deutlich selbstverständlicher mit Computern aufgewachsen ist. Letztgenannte Deutung wird dadurch gestützt, dass die geschlechtsspezifischen Unterschiede in den computerbezogenen Einstellungen stark zurückgehen, wenn die unterschiedlichen Vorerfahrungen in der Computernutzung in statistische Analysen einbezogen werden (vgl. ebd., S. 129; ebenso: Gittler & Kriz, 1992, S. 183; Chen, 1986). In Ergänzung dazu konnten vergleichende Untersuchungen zeigen, dass geschlechtsspezifische Einstellungsunterschiede durch Computerschulungen deutlich reduziert werden können (Siann et al., 1990; Sølvsberg, 2002).

Selbst bei „Computerphobie“¹ – welche bei Männern genauso oft vorkommt wie bei Frauen (vgl. Rosen & Maguire, 1990, S. 180; North & Noyes, 2002, S. 143) – konnten psychologisch geplante Computerschulungen die vorhandenen Hemmungen nachweislich abbauen (Rosen & Maguire, 1990, S. 184). Mit zunehmender Technisierung der Gesellschaft können sich derartige Forschungsergebnisse unter Umständen schnell überholen. So verzeichneten North & Noyes (2002) in einer aktuelleren Untersuchung bereits einen deutlichen Rückgang in dem prozentualen Anteil von 11- bis 12-jährigen Mädchen und Jungen mit Computerphobie im Vergleich zu den Befunden Anfang der 1990er (ebd., S. 143, n = 104).

Dickhäuser (2001) untersuchte in seinen Studien die *Wirkung* von Erwartungen und Wertzuschreibungen, die sich auf das Spannungsfeld Computer und Geschlecht beziehen. Aus mehreren Studien generierte er eine adaptierte Version des *model of achievement-related choices* (Eccles, 1985) zur Erklärung von beobachtbaren Geschlechterunterschieden in der Computernutzung (ebd., S. 49). Sein differenziertes Erwartung-Wert-Modell wurde anhand der Wahl oder Nicht-Wahl von Computerkursen in einer Gruppe von Schülerinnen und Schülern (n = 159) überprüft. Es zeigte sich, dass das Modell die tatsächliche Wahl oder Nicht-Wahl von Computerkursen anhand der zuvor ermittelten Erwartungen und Wertzuschreibungen vorhersagen konnte (ebd., S. 154).

Längsschnittstudien zu Einstellungen gegenüber dem Computer liegen bislang kaum vor. Lediglich Whitley (1997, S. 8 f.) hat im Rahmen seiner Metaanalyse diverse Studien aus den Jahren 1984 bis 1993 für den Einstellungsbe- reich „affect“ miteinander verglichen. Die Geschlechterdifferenzen erwiesen sich hier über die Jahre hinweg als stabil (vgl. ebd.). Insgesamt ist die Befundlage jedoch zu schwach, um daraus tragfähige Aussagen ableiten zu können.

Volman & van Eck (2001, S. 625) betonen schließlich, dass computerbezogene Einstellungen nicht nur als „Ursachen“ für Verhaltensunterschiede zu betrachten sind, sondern auch als „Folgen“ von Sozialisations- und Bildungsprozessen. Hier stellt sich u. a. die Frage, welchen Einfluss die Kenntnis computerkompetenter weiblicher Vorbilder auf computerbezogene Einstellungen hat. Immerhin zeigten die Statistiken der internationalen IEA-CompEd-Studie, dass in den Schulen fast aller untersuchten Länder die Mehrheit der computerbezogenen Posten mit Männern besetzt sind (Pelgrum et al., 1993, S. 111). Die CompEd-Daten von 1989 zeigen zudem, dass die vorhandenen weiblichen Computerlehrkräfte ihre computerbezogenen Fähigkeiten als geringer einschätzen als ihre männlichen Kollegen (ebd., S. 113). Die ausgeführten Ergebnisse können jedoch überholt sein; es besteht erneuter Forschungsbedarf.

c. Umgangsformen mit dem Computer

Turkle unterscheidet in dem Buch „The second self“ (deutsch: Die Wunschmaschine) aufgrund von mehr als 400 Interviews mit Kindern und Jugendlichen zwischen „hartem“ und „sanftem“ Programmierstil. Ein „harter“ Programmierstil zeichnet sich dabei durch ein planerisches, kontrollierendes und abstrahierendes Vorgehen aus. Der „sanfte“ Programmierstil ist durch Perspektivenwechsel, konkretes Ausprobieren sowie Empathie bezüglich des Computers oder seiner Bestandteile gekennzeichnet (Turkle, 1984, S. 128 f.). Mädchen gehörten dabei eher zur Gruppe der „sanften“

¹ „Computerphobie“ ist eine besonders starke Abneigung bis hin zu panischer Angst gegenüber Computern.

Programmierer, während die „harten“ Programmierer überwiegend männlichen Geschlechts waren (ebd., S. 133). In der von Turkle betrachteten Programmierumgebung *Logo* war es also ein eher explorativer – aber zugleich auch eher intuitiver statt systematischer – Zugang zum Computer, der die Mädchen kennzeichnete. Bei der Interpretation dieser Ergebnisse sollte allerdings bedacht werden, dass *Logo* eine Programmierumgebung ist, welche die jeweiligen Programmiererergebnisse besonders geometrisch-anschaulich darstellt.

Unabhängig von konkreten Computeranwendungen werden in der Literatur weitgehend übereinstimmend folgende Verhaltensunterschiede beschrieben (Löchel, 1991, S. 202; vgl. auch Hoffmann, 1987, S. 121; Metz-Göckel & Kauermann-Walter, 1992, S. 78 f.):

- Frauen und Mädchen bevorzugen das „Vor- und Nachdenken“ im Umgang mit dem Computer und lassen sich weniger durch das technische Funktionieren ansprechen und faszinieren.
- Sie sind praxis- und gebrauchswertorientiert, fragen mehr nach dem unmittelbaren Nutzen und zeigen weniger spielerische und experimentelle Neigungen.
- Ihr Umgang mit dem Computer ist durch höhere Angst und niedrigere Risiko- und Fehlerbereitschaft geprägt.
- Sie haben ein stärkeres Bedürfnis, am Computer kooperativ zu arbeiten und sich Computerfunktionen gemeinsam zu erschließen.
- Sie bedenken vor allem die soziale Einbettung der neuen Technologie und fürchten die Risiken für die zwischenmenschliche Kommunikation.

Allerdings ist nicht erkennbar, auf welchen Untersuchungen die hier beschriebenen Unterschiede beruhen. Auch bleibt die Frage offen, inwieweit die genannten Verhaltensunterschiede auch aktuell noch gelten und ob sie abhängig

sind von Alter, Schulform, Elternhaus, Kultur oder Computererfahrung.

Nach einer Fragebogenerhebung mit anschließender Typenbildung von Kandler (2002, S. 86; n = 787) sind Mädchen besonders stark in den Gruppen „*Lernsoftware-Nutzende*“ und „*Software wenig Nutzende*“ vertreten. Jungen dominieren hingegen die Gruppe derjenigen, die am Computer vorwiegend *Spiele* nutzen (ebd.). Den befragten Jungen sind auch die Multimedia-Qualitäten einer Software (z. B. moderne Grafik, Animationen, Soundeffekte) deutlich wichtiger als den Mädchen (ebd., S. 272 f.).

Mit Hilfe der latenten Klassenanalyse (n = 273) identifizierte Senkbeil drei Computernutzungstypen. Die befragten Mädchen waren vor allem in der Gruppe der „*Unerfahrenen*“ und der Gruppe der „*Fragmatiker*“ vertreten, die Jungen hingegen mehrheitlich in der Gruppe der „*Enthusiasten*“ (Senkbeil, 2004, S. 4). Die von Senkbeil generierten Ergebnisse entsprechen damit weitgehend denen von Kandler.

In einer Studie von Downes (n = 275) wurden schließlich unterschiedliche Strategien für das Erlernen neuer Computerspiele festgestellt: Während jüngere Mädchen nach eigenen Angaben vor allem durch Anleitung von anderen ein neues Computerspiel kennen lernen, erkunden Jungen derselben Altersgruppe neue Spiele vor allem durch eigenständiges Ausprobieren (Downes, 1999, S. 69). Mit zunehmendem Alter nehmen diese Unterschiede zwischen den Geschlechtern ab (ebd.). Solange jedoch keine Längsschnittstudien vorliegen, fehlen die erforderlichen empirischen Ergebnisse für mögliche Erklärungsansätze.

Während in den 1980er Jahren vermehrt nach generellen geschlechtsspezifischen Programmier- und Lernstilen geforscht wurde, verlagerte sich der Fokus im Zuge der technischen Entwicklung in den 1990ern fast vollständig vom Programmieren auf sehr verschiedene Software-Anwendungen sowie von *generellen* Verhaltensstilen auf softwarespezifische Verhaltensunterschiede (vgl. Volman & van Eck, 2001, S. 622). So war ein neuer Trend in der Forschung der 1990er Jahre die Untersuchung dessen, was Mädchen und Jungen an einer

bestimmten Software interessant finden (vgl. ebd., S. 623).

d. Einfluss von „cover stories“

Jakobsdottir et al. (1994) fassten für den US-amerikanischen Raum die Forschungsergebnisse zu geschlechterspezifischen Grafik-Präferenzen zusammen. Sie kommen zu dem Fazit, dass Mädchen mehrheitlich friedliche Bilder von Menschen, Tieren und Pflanzen bevorzugen, während sich Jungen mehrheitlich durch dynamische, aktionsreiche Bilder von Menschen mit verschiedenen Fortbewegungsmitteln sowie durch die Darstellung von Konflikt- oder Gefahrensituationen angesprochen fühlen (vgl. ebd., S. 98).

Sowohl für Mathematikaufgaben (Thußbas, 2001) als auch für Computersimulationen (Spies & Hesse, 1983) konnte gezeigt werden, dass die „cover story“ (vgl. Thußbas, 2001) bzw. die „semantische Einkleidung“ (vgl. Spies & Hesse, 1983) eines geschilderten Problems Einfluss auf die entsprechende Problemlösegröße hat. Eine Gruppe von englischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern fand heraus, dass bei der geschlechtsneutralen Version eines computersimulierten Problems („Honeybears“) die Problemlösegröße von Mädchen deutlich besser ausfiel als bei der männlich stereotypen „King and Crown“- oder „Pirates“-Variante (Littleton et al., 1998, S. 330; n = 52). Aufgrund dieses Ergebnisses wurde von derselben Forschergruppe eine weitere Untersuchung mit zwei stereotypen Software-Varianten („Princesses“ versus „Pirates“) durchgeführt (n = 65). Die Mädchen zeigten hier lediglich eine marginale Präferenz für Software mit weiblichen Charakteren (Joiner et al., 1996, S. 18). Auch nach Kandler wird Software mit rein männlichen Charakteren von Mädchen lediglich etwas stärker kritisiert als von den befragten Jungen (Kandler, 2002, S. 239; n = 787).

Die jeweilige Softwarepräferenz der Mädchen hatte in der Studie von Joiner et al. Einfluss auf die Problemlöseleistung der Mädchen (Joiner et al., 1996, S. 185). Die Problemlösegröße der Jungen blieb hingegen unbeeindruckt davon, ob sie die Software bevorzugten oder nicht (ebd.). Die Autorinnen und Autoren fordern

daher, sich bei der Softwaregestaltung eher an den Präferenzen von Mädchen zu orientieren, da diese anscheinend nicht nachteilig sind für die Jungen (ebd., S. 186).

Die Frage, welche Merkmalskombination(en) geschlechtsneutrale „cover stories“ auszeichnen, die beide Geschlechter gleichermaßen ansprechen und Problemlösen motivieren, kann derzeit nicht hinreichend beantwortet werden.

e. Einfluss der Gruppenzusammensetzung

Diverse Studien aus der schulischen Koedukationsforschung legen die Vermutung nahe, dass Verhaltensunterschiede im Umgang mit Computern nicht universell zwischen den Geschlechtern bestehen. Vielmehr ist davon auszugehen, dass sich geschlechtsspezifische Verhaltensmuster verändern, je nachdem, ob durchweg in gemischtgeschlechtlichen Gruppen („Koedukation“) gearbeitet wird oder zeitweise in nach Geschlechtern getrennten Gruppen („Reflexive Monoedukation“, vgl. Faulstich-Wieland, 1991, S. 163 f.).

So stellten Light et al. in einer ersten Untersuchung (n = 62) fest, dass der Problemlöseerfolg in einer Computersimulation bei Jungen in gemischtgeschlechtlichen Gruppen signifikant besser war als bei Jungen in reinen Jungengruppen (vgl. Light et al., 2000, S. 487). Mädchen zeigten hingegen in gemischtgeschlechtlichen Gruppen eine schlechtere Problemlöseleistung als in reinen Mädchengruppen (ebd.). Dies entspricht den Ergebnissen einer Studie von Lee (n = 64), nach der Jungen in gemischtgeschlechtlichen Gruppen mehr redeten, Mädchen hingegen weniger (Lee, 1993, S. 570). Je höher der Jungenanteil in einer Gruppe war, desto mehr negative Kommentare wurden zudem verzeichnet (ebd., S. 568). Auch Metz-Göckel et al. stellten in einer vergleichenden Untersuchung (n = 119) fest, dass sich Mädchen in koedukativen Computerkursen besonders still und anpassungsbereit verhalten. Ein weiteres Ergebnis war, dass es in koedukativen Computerkursen zu wenig sozialem Kontakt und Austausch zwischen einzelnen Arbeitsgruppen kommt (Metz-Göckel et al., 1991, S. 164). In reinen Mädchenkursen

hingegen zeigten die Mädchen ein wesentlich breiteres Verhaltensrepertoire. Zudem gab es mehr Anteil nehmende Interaktionen zwischen den einzelnen Mädchen-Arbeitsgruppen (ebd., S. 165). Während sich schließlich reine Mädchengruppen den Zugang zu Maus und Tastatur besonders gerecht zu teilen scheinen (vgl. Underwood et al., 2000, S. 456; Barbieri & Light, 1992, S. 209), ist in gemischtgeschlechtlichen Gruppen meist ein von Jungen dominiertes Verhalten am Computer zu beobachten (vgl. Underwood et al., 2000, S. 453; Barbieri & Light, 1992, S. 211; Metz-Göckel et al., 1991, S. 93; Siann, 1990, S. 188). Es verwundert daher nicht, dass Pryor nach Untersuchung der computergestützten Kleingruppenarbeit von 9- bis 10-Jährigen ($n = 28$) zu dem Schluss kommt, dass die Problemlösefähigkeiten am Computer besonders deutlich davon abhängt, dass die beteiligten Jungen ein partnerschaftliches Verhalten zeigen (Pryor, 1995, S. 283).

In eine ähnliche Richtung weisen die Ergebnisse einer Studie von Light et al. ($n = 96$): Sie fanden heraus, dass unter als „co-action“ bezeichneten Bedingungen (d. h., Junge und Mädchen sitzen sich gegenüber mit jeweils einem eigenen Computer und Bildschirm) die Problemlöseleistung der Jungen deutlich besser ausfällt, wenn ein Mädchen anstelle eines anderen Jungen anwesend ist (vgl. Light et al., 2000, S. 491). Die Mädchen zeigten hingegen eine bessere Problemlöseleistung bei einem gleichgeschlechtlichen Gegenüber (ebd.). Unter „collaboration“-Bedingungen jedoch (d. h., Junge und Mädchen bearbeiten ein Problem gemeinsam an einem Computer) zeigten Jungen und Mädchen gleich gute Problemlöseleistung (ebd., S. 492). Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen auch Robinson-Stavely & Cooper (1990), die das Problemlöseverhalten von verschiedenen Teams von Studierenden ($n = 80$) am Computer untersuchten.

Zur Erklärung der Befunde stellen Light et al. (2000, S. 494) die Vermutung auf, dass in der „collaboration“-Situation die Beteiligten die Möglichkeit haben, ihre geschlechtsspezifischen Vorurteile an der Realität zu überprüfen und zu relativieren. Diese Möglichkeit zur Relativierung fehlt in der „co-action“-Situation

und führt daher offenbar zu einer „self-fulfilling prophecy“ (ebd.).

Eine Studie von Smith et al. 1991 ($n = 22$) beleuchtet hier einen interessanten Nebenaspekt (zitiert in: Scanlon, 2000, S. 474 f.). Es wurde untersucht, wie räumlich getrennte gemischtgeschlechtliche versus gleichgeschlechtliche Zweiergruppen von Erwachsenen per Videoübertragung zusammenarbeiten. Dabei konnten bei den gemischtgeschlechtlichen Paaren überraschend erfolgreiche und konstruktive Arbeitsstile beobachtet werden. Scanlon (ebd., S. 477) führt dies darauf zurück, dass die Videoübertragung eventuell eine distanziertere, aufgabenbezogenere und daher entspanntere Zusammenarbeit ermöglichte.

Unterricht erlaubt in der Regel eine Steuerung von Gruppenzusammensetzung (u.a. „collaboration“-Bedingungen) für schülerorientierte Arbeitsphasen im Hinblick auf bestimmte Lehrziele (z.B. Problemlösekompetenz). Weitere empirische Studien, die ein systematisches Wissensfundament für die Optimierung von Passungen von Lehrzielen und methodischen Ausgestaltungen mit Geschlechter reflektierenden Arbeitsphasen erlauben, sind wünschenswert für einen Aufbau von Schülerkompetenzen.

f. Untersuchungen zum computergestützten mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht

Beim Einsatz von zwei verschiedenen Computersimulationen im Biologieunterricht stellte Voß (1988) eine höhere Lernzuwachsrate bei Schülern gegenüber Schülerinnen fest, bezogen auf das in den Simulationen vermittelte Fachwissen ($n = 204$, vgl. Voß, 1988, S. 107). Voß stellte weiterhin fest, dass die befragten Mädchen den Nutzen des Computereinsatzes im Biologieunterricht als geringer einschätzten als Jungen (vgl. Voß, 1988, S. 107). Hier stellt sich die Frage, inwiefern dieses Ergebnis bei den heute verfügbaren Einsatzmöglichkeiten des Computers weiterhin trägt.

In einer aktuelleren Studie berichtet Pondorf (1998a, S. 139, $n = 90$), dass Jungen ihre intrinsische Motivation für einen computergestützten Biologieunterricht insgesamt höher einschätzten

als Mädchen. Bei den Mädchen erwies sich die selbst eingeschätzte intrinsische Motivation für computergestützten Biologieunterricht allerdings als konstanter (Pondorf, 1998b, S. 343 ff.). Nimmt man für die Jungen die zunächst hohe selbst eingeschätzte intrinsische Motivation als Referenz, so schwanken die Angaben der Jungen eher im Verlauf der Untersuchung (ebd.). Zu vergleichbaren Ergebnissen kommt Krüger (2002, S. 138) in einer Studie zum computergestützten Gentechnikunterricht ($n = 193$), während in einer kleineren Studie ($n = 64$) geschlechtsspezifische Unterschiede nicht mehr nachgewiesen werden konnten (ebd.).

Für die Chemiedidaktik lassen sich zwei Studien von Pietzner (*in press*) anführen. Hier wurde untersucht, wie Schülerinnen und Schüler der Klasse 9 ($n = 91$) und der Klasse 12 ($n = 34$) computergestützte Chemiestunden im Vergleich zum herkömmlichen Chemieunterricht beurteilen. Nach eigenen Angaben sind Jungen im herkömmlichen Chemieunterricht zufriedener, verstehen den Unterrichtsstoff besser und fühlen sich weniger unter Zeitdruck als Mädchen (ebd.). Bei den untersuchten Computerstunden waren hingegen keine geschlechtsspezifischen Unterschiede in den Beurteilungen erkennbar (ebd.).

Um abschätzen zu können, inwiefern diese Ergebnisse auch auf andere Unterrichtsinhalte und andere Schulfächer übertragbar sind, sind weitere Untersuchungen erforderlich.

In der Physikdidaktik wurde Problemlösen mit Computersimulationen untersucht (vgl. Friege, 2001; Maichle, 1985). Bislang scheinen aber systematische geschlechtsspezifische Betrachtungen zu fehlen. Nach einer mathematikdidaktischen Studie im Bereich „Modellbildung und Simulation“ ($n = 126$) kommt Ossimitz (2000, S. 239) zu dem Fazit, dass für die ermittelten Lernzuwächse der Einfluss der Lehrkraft bei weitem der einflussreichste Faktor war. Geschlecht, Alter, Mathematiknote, Computer(vor)erfahrung und regionale Herkunft hatten demgegenüber einen untergeordneten Stellenwert.

Aus der vergleichsweise jungen Disziplin der Informatikdidaktik sind den Autorinnen keine entsprechenden Studien bekannt. Aktuelle

Lehrwerke der Informatikdidaktik weisen jedoch auf geschlechtsspezifisch unterschiedliche Einstellungen gegenüber der Computernutzung hin. Sie bemängeln fehlende weibliche Vorbilder, die souverän und erfolgreich mit dem Computer umgehen können (vgl. Schubert & Schwill, 2003, S. 289 f.). Es fehlen allerdings empirische Untersuchungen darüber, welchen Einfluss computerkompetente weibliche Vorbilder tatsächlich auf das schulische Lernen haben (können).

Die fachdidaktische Unterrichtsforschung zum computergestützten Lernen unter Genderperspektive hat in – den wenigen vorliegenden – aktuelleren Studien bislang vorwiegend selbstberichtete motivationale Aspekte untersucht. Inwiefern computergestütztes Lernen zentraler biologischer, chemischer, physikalischer, mathematischer oder bereichsübergreifender mathematisch-naturwissenschaftlicher Konzepte und Kompetenzen Geschlechtereffekte aufweist, ist bislang noch nicht systematisch untersucht worden.

3 Zusammenfassung

Tendenziell haben Jungen bzw. Männer derzeit eine größere Erfahrung im Umgang mit Computern als Mädchen bzw. Frauen der gleichen Altersgruppe. Sie zeichnen sich zudem durch eine insgesamt positivere Einstellung gegenüber dem Computer aus. Die geschlechtsspezifischen Einstellungsunterschiede sind in der Altersgruppe der *high school students* (15- bis 18-Jährige) besonders ausgeprägt.

Geschlechtsspezifische Umgangsformen mit dem Computer wurden von verschiedenen Autorinnen und Autoren beobachtet und beschrieben. Ein systematischer und längsschnittlicher Vergleich steht jedoch noch aus, ebenso fehlen bislang kulturvergleichende Studien.

Nach bisherigem Forschungsstand zeigen Mädchen eine leichte Präferenz für Software mit rein weiblichen Charakteren sowie für Software mit vergleichsweise friedlicher Rahmehandlung. Jungen bevorzugen hingegen eher Software mit aktionsreicher „cover story“. Die Präferenz für eine bestimmte „cover story“ hat bei Mädchen einen feststellbaren Einfluss auf die Problemlösequalität, während die Problem-

lösegüte der Jungen von ihren Präferenzen unberührt bleibt.

Von gemischtgeschlechtlicher Teamarbeit am Computer scheinen vor allem die Jungen zu profitieren. Die zeitweise Geschlechtertrennung scheint hingegen vor allem die Mädchen zu fördern. Produktive Arbeitsformen zwischen den Geschlechtern können jedoch entstehen, wenn die Aufgabenstellung (Stichwort: „collaboration“) und die Kommunikationswege (Stichwort: „Video-Übertragung“) ein aufgabenbezogenes Zusammenarbeiten deutlich nahe legen.

Zum computergestützten Lernen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht gibt es bislang nur wenige Untersuchungen. Die hier dargestellten Untersuchungsergebnisse liefern keine eindeutigen Hinweise dafür, ob Jungen oder Mädchen durch den Computereinsatz generell bevorteilt würden. Jungen scheinen sich jedoch derzeit durch eine positivere Einstellung gegenüber der Computernutzung im naturwissenschaftlichen Unterricht auszuzeichnen. Insgesamt sind die Forschungsergebnisse jedoch zu vereinzelt, um daraus allgemeine Aussagen ableiten zu können.

4 Abschließender Kommentar mit Forschungsdesiderata

Untersuchungen zum computergestützten Lernen weisen auf verschiedene geschlechtsspezifische Unterschiede hin. Die Effektstärken sind jedoch in der Regel eher gering bis moderat (vgl. u.a. Whitley, 1997, S. 11; Rosen & Maguire, 1990, S. 180; Astleitner & Steinberg, 2005, S. 57). Besonders gut erforscht wurden bereits Art und Häufigkeit der schulischen wie außerschulischen Computernutzung sowie die computerbezogenen Einstellungen verschiedener Altersgruppen. Wenig empirische Ergebnisse gibt es hingegen zu Wechselwirkungen zwischen computerbezogenen Einstellungen, Computernutzungstypen, Softwaremerkmalen und Gruppenzusammensetzungen. Zudem gibt es erst wenige Ergebnisse aus der Unterrichtsforschung in den naturwissenschaftlichen Fächern. Auf Grund der neuen Herausforderungen der Bildungsstandards - und der damit veranker-

ten zentralen Bedeutung von Aufgaben - ergeben sich zahlreiche neue Forschungsfelder, insbesondere auch für geschlechtersensibles computergestütztes Lernen. In diesem neuen Bereich kann bislang kaum an direkte (Vorläufer-) Studien angeknüpft werden.

Im Folgenden werden Forschungsperspektiven aufgezeigt, die durch vorhandene Forschung motiviert sind bzw. die diese beispielhaft mit Blick auf die neuen Anforderungen im Bildungswesen ausrichten.

- a. Sind geschlechtsspezifische computerbezogene Kompetenzen (Schülerkompetenzen) und computerbezogene Vermittlungskompetenzen (Lehrerkompetenzen) mit Kompetenzmodellen diagnostizierbar? Wie kann kumulativ computerbezogene Vermittlungskompetenz für beide Geschlechter in der Lehrerbildung aufgebaut werden?
- b. Welche Bedeutung haben computerkompetente weibliche Vorbilder für computerbezogene Einstellungen von Schülerinnen und Schülern? Inwiefern ist die Kategorie Geschlecht bedeutsam für Relationen zwischen computerbezogene Einstellungen und Lernerfolgen (Performanz von fachspezifischen und computerbezogenen Kompetenzen)?
- c. Wie verändern sich geschlechtsspezifische Umgangsformen mit dem Computer im Längsschnitt? Welchen Kompetenzdimensionen und -niveaus lassen sich Computernutzungstypen im Rahmen von Kompetenzmodellen zuordnen?
- d. Welche Merkmalskombination(en) weisen „cover stories“ auf, die sowohl Mädchen als auch Jungen im computergestützten Unterricht gleichermaßen ansprechen? Welche Merkmalskombinationen geschlechtsneutraler „cover stories“ erleichtern motiviertes und kompetentes Problemlösen?
- e. Welche Geschlechterzusammensetzungen beim computergestützten Lernen optimieren die Vermittlung bestimmter Lehrziele? Inwiefern fördern Geschlechter reflektierende

Arbeitsphasen und Ansätze den Aufbau bestimmter Schülerkompetenzen?

- f. Inwiefern sind fachspezifisch gewonnene geschlechtsspezifische Ergebnisse zu motivationalen Aspekten computergestützten Lernens auf andere mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer übertragbar? Inwiefern treten Geschlechtereffekte bei computergestütztem Lernen fachlicher biologischer, chemischer, physikalischer, mathematischer oder bereichsübergreifender mathematisch-naturwissenschaftlicher Konzepte und Kompetenzen auf? Wie können Mädchen und Jungen im fachspezifischen und bereichsübergreifenden mathematisch-naturwissenschaftlichen Kompetenzaufbau durch computergestütztes Lernen systematisch gefördert werden?

Die Gründe für die in diesem Artikel beschriebenen Geschlechterunterschiede sind – wie z.B. auch die Gründe für unterschiedliche Leistungen etwa in Mathematik und in Physik – vielfältig und können nur vermutet werden. Folgende Faktoren dürften dabei jedoch eine Rolle spielen (vgl. Schubert & Schwill, 2003, S. 289 f.):

- die Art und Intensität der Vorerfahrungen mit dem Computer,
- die eigene Kompetenzzuschreibung und -erwartung in Bezug auf Computernutzung,
- die Kompetenzzuschreibung und -erwartung von Eltern, Freunden und Lehrenden in Bezug auf Computer.

Die Entwicklung von Bildungsstandards, Kerncurricula und zentralen Abiturprüfungen zeigt, dass Jungen *wie* Mädchen in Zukunft stärker als bislang an den gleichen Bildungszielen gemessen werden. Dabei wird den einzelnen Schulen und Lehrkräften jedoch weitgehend freigestellt, wie sie die Schülerinnen und Schüler darin unterstützen, diese Bildungsziele zu erreichen. Computerkompetenzen können das Erreichen der Bildungsziele unterstützen;

Defizite in Computerkompetenzen können erfolgreichen Kompetenzerwerb für Subgruppen erschweren.

Für Lehrende stellt sich die Frage, wie sie mit Geschlechterheterogenitäten umgehen sollen: Soll das Ziel darin bestehen, geschlechtsspezifische Unterschiede aufzuheben? Oder müssten nicht Lehrkräfte die unterschiedlichen Herangehensweisen von Jungen und Mädchen als jeweils wertvoll anerkennen und diese förderlich für die gesamte Lerngruppe nutzen? Auch in den verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen wird die Frage kontrovers diskutiert, ob beobachtbare geschlechtsspezifische Verhaltensunterschiede eher als „natürlich“ hinzunehmen sind oder ob sie als „sozio-kulturell geformte Erscheinungen“ kritisch hinterfragt werden müssen. Für beide Seiten gibt es Argumente (vgl. u. a. Kasten, 2001; Alfermann, 1996; Eisenberg, Fabes & Martin, 1996).

Eine allgemein gültige didaktische Empfehlung kann an dieser Stelle nicht ausgesprochen werden. Wichtig erscheint jedoch, als Lehrkraft für mögliche Unterschiede aufmerksam zu sein, sobald Computer in Lehr-Lern-Arrangements eingebunden werden. Bei der Auswahl von Bildungssoftware sollte darauf geachtet werden, dass diese möglichst wenig geschlechtsspezifische Stereotype enthält. Die zeitweise Trennung der Geschlechter („Differenzierung“, z.B. im Sinne von „reflexiver Monoedukation“) mit anschließender gemeinsamer Reflexionsphase („Integration“) kann in diesem Zusammenhang eine interessante Erfahrung für Lernende wie Lehrende sein. Allerdings: Bevor den Schülerinnen und Schülern selbst die Wahl überlassen wird, welche Gruppenzusammensetzung sie bevorzugen, sollten sie die zur Wahl stehenden Varianten bereits mindestens einmal selbst erlebt haben. In Ergänzung dazu empfehlen Schubert & Schwill (2003, S. 291) schließlich, bewusst abwechselnd Jungen und Mädchen im Unterricht anzusprechen, alltägliche Nutzungsmöglichkeiten von Computeranwendungen aufzuzeigen sowie computerversierte weibliche Vorbilder in den Unterricht einzubinden.

Berücksichtigt werden muss, dass Geschlechterheterogenitäten aufgrund ihrer vielfältigen

Ursachen nicht einfach „von heute auf morgen“ zu verändern sind. Insbesondere Selbst- und Fremdkonzepte sind über einen langen Zeitraum hinweg gewachsen, sowohl individuell als auch gesellschaftlich betrachtet. Eine Veränderung solcher Konzepte ist grundsätzlich möglich – sie erfordert jedoch langfristigen, gemeinsamen und beharrlichen Einsatz.

Wir bedanken uns bei den Gutachtern und/oder Gutachterinnen dieses Artikels für ihre wertvollen Anregungen.

Literatur

- Alfermann, D. (1996). Geschlechterrollen und geschlechtstypisches Verhalten. Stuttgart: Kohlhammer.
- Astleitner, H. & Steinberg, R. (2005). Are there gender differences in web-based learning? An integrated model and related effect sizes. *AACE Journal*, 13 (1), 47–63.
- Barbieri, M. S. & Light, P. H. (1992). Interaction, gender and performance on a computer-based problem solving task. *Learning and Instruction*, 2 (3), 199–213.
- Biraimah, K. (1993). The non-neutrality of educational computer software. *Computers & Education*, 20 (4), 283–290.
- Chen, M. (1986). Gender and Computers: the beneficial effect of experience on attitudes. *Journal of Educational Computing Research*, 2 (3), 265–282.
- Collis, B. (1985). Psychological implications of sex differences in attitudes towards computers: Results of a survey. *International Journal of Women's Studies*, 8 (3), 207–213.
- Comber, C., Colley, A., Hargreaves, D. J. & Dorn, L. (1997). The effects of age, gender and computer experience upon computer attitudes. *Educational Research*, 39 (2), 123–133.
- Deutsche Shell (Hrsg.) (2000). Jugend 2000. Band 1. Opladen: Leske + Budrich.
- Dickhäuser, O. (2001). Computernutzung und Geschlecht: ein Erwartung-Wert-Modell. Münster: Waxmann.
- Downes, T. (1999). Playing with computing technologies in the home. *Education and Information Technologies*, 4 (1), 65–79.
- Eccles, J. S. (1985). Why doesn't Jane run? Sex-differences in educational and occupational patterns. In F. D. Horowitz & M. O'Brien (Hrsg.). *The gifted and the talented: developmental perspectives*. Washington, DC: American Psychological Association, 251–291.
- Eisenberg, N., Fabes, R. A. & Martin, C. L. (1996). Gender development and gender effects. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.). *Handbook of Educational Psychology*. New York: Prentice Hall, 358–396.
- Faulstich-Wieland, H. (1991). Koedukation – enttäuschte Hoffnungen? Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Friege, G. (2001). Wissen und Problemlösen. Eine empirische Untersuchung des wissenszentrierten Problemlösens im Gebiet der Elektrizitätslehre auf der Grundlage des Experten-Novizen-Vergleichs. Berlin: Logos Verlag.

- Gardner, D. G., Discenza, R. & Dukes, R. L. (1993). The measurement of computer attitudes: An empirical comparison of available scales. *Journal of educational computing research*, 9 (4), 487–507.
- Gittler, G. & Kriz, W. (1992). Jugendliche und Computer: Einstellungen, Persönlichkeit und Interaktionsmotive. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, 39 (2), 171–193.
- Gräsel, C. (2000). Neue Medien, neues Lernen? Versprechungen und Forschungsergebnisse. *DGU Nachrichten*, (21), 8–15.
- Hoelscher, G. R. (1994). Kind und Computer. Spielen und Lernen am PC. Berlin: Springer.
- Hoffmann, U. (1987). Computerfrauen. Welchen Anteil haben Frauen an Computergeschichte und -arbeit? 2. Auflage. München: Rainer Hampp Verlag.
- IFS – Institut für Schulentwicklungsforschung (Hrsg.) (2003). Begleitevaluation der "enitiative.nrw" Netzwerk für Bildung. Ergebnisse der ersten quantitativen Erhebungen. Zwischenbericht. Dortmund.
- Jakobsdottir, S., Krey, C. & Sales, G. (1994). Computer graphics: Preferences by gender in grades 2, 4, and 6. *Journal of Educational Research*, 88 (2), 91–99.
- Joiner, R., Messer, D., Littleton, K. & Light, P. (1996). Gender, computer experience and computer based problem solving. *Computers & Education*, 26 (1-3), 179–187.
- Kandler, M. (2002). Lernsoftware aus der Sicht von Schülerinnen und Schülern: Interesse- und lernmotivationsfördernde Aspekte. Frankfurt a.M.: Peter Lang.
- Kasten, H. (2001). Geschlechtsunterschiede. In D. H. Rost (Hrsg.). *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie*. 2. überarbeitete Auflage. Weinheim: Beltz PVU, 212–219.
- Klieme, E., Funke, J., Leutner, D., Reimann, P. & Wirth, J. (2001). Problemlösen als fächerübergreifende Kompetenz. *Zeitschrift für Pädagogik*, 47 (2), 179–200.
- Krüger, D. (2002). Entwicklungsorientierte Evaluation im computergestützten Gentechnikunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 8, 133–150.
- Lee, M. (1993). Gender, group composition, and peer interaction in computer-based cooperative learning. *Journal of educational computing research*, 9 (4), 549–577.
- 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.
- Littleton, K., Light, P., Joiner, R., Messer, D. & Barnes, P. (1998). Gender, task scenarios and children's computer-based problem solving. *Educational Psychology*, 18 (3), 327–341.
- Löchel, E. (1991). „Der hat mit mir gemacht, was er wollte“. Aspekte einer Sozialpsychologie frauenspezifischer Ambivalenz gegenüber dem Computer. In T. Leithäuser, E. Löchel, K. Schütt, E. Senghaas-Knobloch, E. Tietel & B. Volmerg (Hrsg.). *Lust und Unbehagen an der Technik*. Frankfurt: Nexus Verlag, 197–215.
- Maichle, U. (1985). Wissen, Verstehen und Problemlösen im Bereich der Physik. Frankfurt a. M.: Peter Lang.
- Maierhofer, M. (2001). Förderung des systemischen Denkens durch computerunterstützten Biologieunterricht. Dissertation an der Universität Salzburg. Herdecke: GCA-Verlag.
- Makrakis, V. (1993). Gender and Computing in Schools in Japan: The "We can, I can't" paradox. *Computers & Education*, 20 (2), 191–198.
- Metz-Göckel, S., Frohnert, S., Hahn-Mausbach, G. & Kauermann-Walter, J. (1991). Mädchen, Jungen und Computer. Geschlechtsspezifisches Sozial- und Lernverhalten beim Umgang mit Computern. Schriftenreihe „Sozialverträgliche Technikgestaltung“, Band 24. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Metz-Göckel, S. & Kauermann-Walter, J. (1992). Geschlechterordnung und Computerbildung. Forschungsergebnisse zu Koedukation und unterschiedlichen Umgangsformen mit dem Computer. In M. A. Kreienbaum & S. Metz-Göckel (Hrsg.). *Koedukation und Technikkompetenz von Mädchen. Der heimliche Lehrplan der Geschlechtererziehung und wie man ihn ändert*. Weinheim, München: Juventa, 71–92.
- Mpfs – Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (Hrsg.) (2003). JIM-Studie 2002. Jugend, Information, (Multi-)Media. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger. Baden-Baden.
- Mumtaz, S. (2001). Children's enjoyment and perception of computer use in the home and the school. *Computers & Education*, 36 (4), 347–362.
- North, A. S. & Noyes, J. M. (2002). Gender influences on children's computer attitudes and cognitions. *Computers in Human Behaviour*, 18 (2), 135–150.
- Ossimitz, G. (2000). Entwicklung systemischen Denkens. Theoretische Konzepte und empirische Untersuchungen. München, Wien: Profil Verlag.
- Pelgrum, W. J., Janssen Reinen, I. A. M. & Plomp, T. (1993). Schools, Teachers, Students and Computers: A cross-national Perspective. Den Haag: IEA.
- Pietzner, V. (in press). Eine schlechte Kombination? – Computergestützter Chemieunterricht unter Genderaspekten. *Computer + Unterricht*, 61.

- Pondorf, P. (1998a). Computereinsatz im Biologieunterricht der Realschule. Untersuchungen zu kognitiven und affektiven Aspekten. Dissertation an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Herdecke: GCA-Verlag.
- Pondorf, P. (1998b). Emotionale und motivationale Aspekte des Computereinsatzes im Biologieunterricht an Realschulen. In H. Bayrhuber et al. (Hrsg.). *Biologie und Bildung*. 11. Internationale Tagung der Sektion Biologiedidaktik im VdBiol vom 14.09. bis 19.09.1997 in Essen. Kiel: IPN. 341–345.
- Pryor, J. (1995). Gender issues in groupwork – A case study involving work with computers. *British Educational Research Journal*, 21 (3), 277–284.
- Robinson-Stavely, K. & Cooper, J. (1990). Mere presence, gender and reactions to computers: Studying human-computer interaction in the social context. *Journal of Experimental Social Psychology*, 26 (2), 168–183.
- Rosen, L. D. & Maguire, P. (1990). Myths and realities of Computerphobia: A Meta-Analysis. *Anxiety Research*, 3, 175–191.
- Scanlon, E. (2000). How gender influences learners working collaboratively with science simulations. *Learning and Instruction*, 10 (6), 463–481.
- Schneider-Düker, M. & Kohler, A. (1988). Die Erfassung von Geschlechtsrollen – Ergebnisse zur deutschen Neukonstruktion des Bem Sex-Role-Inventory. *Diagnostica*, 34 (3), 256–270.
- Schoppek, W. & Putz-Osterloh, W. (2003). Individuelle Unterschiede und die Bearbeitung komplexer Probleme. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 24 (3), 163–173.
- Schubert, S. & Schwill, A. (2003). *Didaktik der Informatik*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Senkbeil, M. (2004). Lernen mit dem Computer. *IPN-Blätter*, 1/2004, 4.
- Senkbeil, M. (2005). Die schulische Computernutzung in den Ländern und ihre Wirkungen. In Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.). *PISA 2003. Der zweite Vergleich der Länder in Deutschland – Was wissen und können Jugendliche?* Münster: Waxmann, 157–167.
- Shashaani, L. (1993). Gender-based Differences in Attitudes toward computers. *Computers & Education*, 20 (2), 169–181.
- Shashaani, L. & Khalili, A. (2001). Gender and Computers: similarities and differences in Iranian college students' attitudes toward computers. *Computers & Education*, 37 (3), 363–375.
- Siann, G., Macleod, H., Glissov, P. & Durndell, A. (1990). The Effect of Computer Use on Gender Differences in Attitudes to Computers. *Computers & Education*, 14 (2), 183–191.
- Sølvberg, A. M. (2002). Gender Differences in Computer-related Control Beliefs and Home Computer Use. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 46 (4), 409–426.
- Spence, J. T. (1993). Gender-related traits and gender ideology: Evidence for a multifactorial theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64, 624–635.
- Spender, D. (1996). 1. Auffahrt Cyberspace. Frauen im Internet. München: Verlag Frauenoffensive.
- Spies, K. & Hesse, F. W. (1983). Analyse von Motivationseffekten in komplexen Problemlösesituationen aufgrund von Daten des Lauten Denkens. In G. Lüer (Hrsg.). *Bericht über den 33. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Mainz 1982*. Band 1. Göttingen: Hogrefe, 389–393.
- Sutton, R. (1991). Equity and computers in the schools: A decade of research. *Review of Educational Research*, 61 (4), 475–503.
- Thußbas, C. (2001). Wissenstransfer. Der Einfluss von Inhalt und Vorwissen auf analoges Problemlösen. Köln: Kölner Studien Verlag.
- Turkle, S. (1984). *Die Wunschmaschine. Vom Entstehen der Computerkultur*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Underwood, J., Underwood, G. & Wood, D. (2000). When does gender matter? Interactions during computer-based problem solving. *Learning and Instruction*, 10 (5), 447–462.
- Voß, H. W. (1988). Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Computersimulationen im Biologieunterricht der Sekundarstufe II. *Softwareentwicklung und unterrichtspraktische Erprobung*. Bonn: Dissertation an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.
- Volman, M. & van Eck, F. (2001). Gender equity and information technology in education: The second debate. *Review of Educational Research*, 71 (4), 613–634.
- Whitley, B. F. (1996). Gender Differences in Computer-Related Attitudes: It Depends on What You Ask. *Computers in Human Behaviour*, 12 (2), 275–289.
- Whitley, B. F. (1997). Gender Differences in Computer-Related Attitudes and Behaviour: A Meta-Analysis. *Computers in Human Behaviour*, 13 (1), 1–22.
- Wirth, J. & Klieme, E. (2003). Computernutzung. In Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.). *PISA 2000. Ein differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland*. Opladen: Leske + Budrich, 195–209.

Melanie Herget arbeitete bis Ende 2005 als wissenschaftliche Mitarbeiterin zum computergestützten Lernen in der Abteilung Didaktik der Biologie an der Georg-August-Universität Göttingen.

Prof. Dr. Susanne Bögeholz leitet die Abteilung Didaktik der Biologie der Biologischen Fakultät an der Georg-August-Universität Göttingen.

Georg-August-Universität Göttingen
Biologische Fakultät
Didaktik der Biologie
Waldweg 26
D-37075 Göttingen

E-Mail: sboegeh@gwdg.de