

Schaumburg, Heike

Elektronische Textverarbeitung und Aufsatzleistung. Empirische Ergebnisse zur Nutzung mobiler Computer als Schreibwerkzeug in der Schule

Unterrichtswissenschaft 34 (2006) 1, S. 22-45



Quellenangabe/ Reference:

Schaumburg, Heike: Elektronische Textverarbeitung und Aufsatzleistung. Empirische Ergebnisse zur Nutzung mobiler Computer als Schreibwerkzeug in der Schule - In: Unterrichtswissenschaft 34 (2006) 1, S. 22-45 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-55083 - DOI: 10.25656/01:5508

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-55083>

<https://doi.org/10.25656/01:5508>

in Kooperation mit / in cooperation with:

BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.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

Digitalisiert

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Unterrichtswissenschaft

Zeitschrift für Lernforschung
34. Jahrgang / 2006 / Heft 1

<i>Jürgen Seifried, Christina Klüber</i> Unterrichtserleben in schüler- und lehrerzentrierten Unterrichtsphasen	2
<i>Heike Schaumburg</i> Elektronische Textverarbeitung und Aufsatzleistung – Empirische Ergebnisse zur Nutzung mobiler Computer als Schreibwerkzeug in der Schule	22
<i>Peter Sedlmeier, Michael Böhm, Steffen Lindner, Michael Schmidt</i> PISA aus Lehrersicht. Mögliche Ursachen und Verbesserungsvorschläge	46
<i>Nicola Döring, Nicole Kleeberg</i> Mobiles Lernen in der Schule. Entwicklungs- und Forschungsstand.....	70
Rezensionen	93
Themenplanung	96

Heike Schaumburg

Elektronische Textverarbeitung und Aufsatzleistung.

Empirische Ergebnisse zur Nutzung mobiler Computer als
Schreibwerkzeug in der Schule

Electronic Word Processing and Writing Achievement. Empirical
Results on the Use of Laptops as Writing Tools at School

Zusammenfassung: Die vorliegende Studie untersucht den Einfluss elektronischer Textverarbeitung auf die Aufsatzleistungen von Neuntklässlern. Dabei sollte neben der Frage, ob die Nutzung des Computers mit besseren Aufsatzleistungen einhergeht, eruiert werden, ob eine intensive Computernutzung auch einen Kompetenztransfer auf das handschriftliche Schreiben bewirkt und ob es geschlechtsspezifische Wirkungen auf die Aufsatzleistung gibt. Aufsätze von 56 Schülern eines Modellversuchs zur Nutzung mobiler Computer im Schulunterricht (28 am Computer und 28 mit der Hand geschriebene Aufsätze) wurden mit 28 Aufsätzen einer konventionell unterrichteten Kontrollgruppe verglichen. Die Laptopschüler, die den Aufsatz am Computer geschrieben hatten, erzielten auf den Dimensionen Inhalt, Aufbau, Ausdruck und Textlänge signifikant bessere Ergebnisse als beide Gruppen, die den Aufsatz mit der Hand geschrieben hatten. Auf der Dimension Rechtschreibung schnitten die Laptopschüler beider Gruppen signifikant besser ab als die Kontrollgruppe. Es wird geschlossen, dass die Nutzung elektronischer Textverarbeitung sich förderlich auf die Aufsatzleistungen auswirkt. Die erworbenen Kompetenzen scheinen jedoch medienspezifisch zu sein. Belege für einen Kompetenztransfer existieren allenfalls im Bereich der Rechtschreibung. Eine geschlechtsspezifische Wirkung auf die Aufsatzleistung konnte nicht nachgewiesen werden.

The present study investigates the influence of electronic word processing on the writing achievement of 9th graders. In addition to the relationship of computer use and writing performance, the study explores whether there is a transfer of writing skills from computer-supported writing to hand writing. Also, gender-specific effects on writing performance are investigated. Essays of 56 students of a laptop project (28 written on the computer and

28 written by hand) were compared to 28 essays from a control group that did not use computers in writing instruction. Laptop students who wrote the essay on the computer obtained significantly higher scores on the content, structure and style of their essays and also wrote significantly longer texts than both groups who had written the essay by hand. Regarding mechanics, both laptop groups received higher scores than the control group. It is concluded that the use of electronic word processing has a positive effect on essay writing. The skills acquired seem to be media specific however. Evidence for a skill transfer was only found in the area of mechanics. There was no gender-specific effect of using laptops on writing performance.

1. Einleitung

Seit in den 1980er Jahren der Personal Computer in verstärktem Maß Einzug in die Klassenzimmer hielt, wurde dafür argumentiert, neben spezieller Lernsoftware und Programmierumgebungen auch Anwendungsprogramme im Unterricht einzusetzen (Bruce, Michaels & MacArthur, 1985; Lang & Schulz-Zander, 1994). Von besonderer Bedeutung war dabei die Textverarbeitung, da sie schon früh in der Handhabung verhältnismäßig einfach und in ihrem Nutzungsspektrum breit und in vielen Fächern einsetzbar war. Darüber hinaus versprach der Einsatz elektronischer Textverarbeitung auch in qualitativer Hinsicht eine Verbesserung bei der Vermittlung von Schreibkompetenzen, insbesondere vor dem Hintergrund des sich ebenfalls in dieser Zeit durchsetzenden kognitiven Schreibprozessmodells (Flower & Hayes, 1980). Studien zur Nutzung des Computers als Schreibwerkzeug kamen jedoch nur zu verhalten positiven Ergebnissen. Zwar zeigte sich insgesamt ein leicht positiver Effekt der Computernutzung auf die Qualität und Quantität von Schreibprodukten (Bangert-Drowns, 1993), jedoch behinderten Probleme im Computerumgang und die eingeschränkte Funktionalität früher Textverarbeitungsprogramme den Schreibprozess auf verschiedenen Ebenen (MacArthur, 2000; Yau, 1991).

Heute, zwanzig Jahre später, zählt die Textverarbeitung zu den am häufigsten in der Schule eingesetzten Computerprogrammen (Becker, 2001; Meyer, 2001; Schaumburg & Issing, 2002). Ihr Funktionsspektrum und ihre Bedienfreundlichkeit sind seit den 1980er Jahren enorm gestiegen. Hinzu kommt, dass Schulen mittlerweile deutlich besser mit Computern ausgestattet sind. In Pilotversuchen wird mittlerweile der Einsatz mobiler Computer erprobt, bei denen jeder Schüler mit einem Gerät für die schulische und häusliche Nutzung ausgestattet wird. Damit ist es heute erstmalig möglich, dass Lernende in der Schule den Computer routinisiert als Schreibwerkzeug nutzen.

Das Ziel der vorliegenden Studie ist es, die Wirksamkeit der Computernutzung auf die Schreibleistungen von Schülern unter diesen veränderten Bedingungen zu überprüfen. Dabei soll neben der Frage nach der allgemeinen

Schreibleistung auch untersucht werden, ob es durch das routinisierte Schreiben am Computer zu einem Transfer von Schreibfertigkeiten auf das handschriftliche Schreiben kommt. Weiterhin wird die Frage in den Blick genommen, ob die Nutzung des Computers bei Mädchen und Jungen unterschiedlich stark auf die Schreibleistung wirkt.

Im Folgenden wird zum besseren Verständnis des Nutzens, den man sich vom Computer als Schreibwerkzeug verspricht, zunächst das Schreibprozessmodell von Flower und Hayes (1980) dargestellt, das die theoretische Fundierung für den Einsatz des Computers im Schreibunterricht liefert. Anschließend wird der aktuelle Forschungsstand resümiert und Lücken aufgezeigt, die die vorliegende Studie schließen helfen soll. Es folgt die Darstellung von Ergebnissen einer empirischen Studie, bei der Aufsatzleistungen von Schülern, die über einen Zeitraum von drei Jahren intensiv mit mobilen Computern im Unterricht arbeiteten, mit denen einer Kontrollgruppe, die im Wesentlichen handschriftlich arbeitete, verglichen werden. Die Ergebnisse werden abschließend vor dem Hintergrund begleitend durchgeführter Interviewbefragungen mit Schülern und Lehrern diskutiert.

Im Zentrum steht in der vorliegenden Arbeit der Einsatz herkömmlicher Textverarbeitung zur Verbesserung der Schreibkompetenz von Schülern ohne besondere Schreibprobleme. Daneben gibt es zahlreiche Anwendungen zur computer-gestützten Schreibförderung, die insbesondere für die Anforderungen spezieller Zielgruppen (z.B. Schreibnovizen, Schüler mit Lese-Rechtschreibschwäche) entwickelt wurden. Auf diese Anwendungen wird an dieser Stelle nicht genauer eingegangen. Zusammenfassende Übersichten findet der interessierte Leser z.B. bei Kozma (1991) für Schreibnovizen und bei MacArthur (1999; 2000) für Schüler mit Schreibproblemen.

1.1 Argumente für den Computer als Schreibwerkzeug aus fachdidaktischer Sicht

Die heutige Aufsatz- und Schreibdidaktik zielt auf die Förderung grundlegender Schreibfertigkeiten (Blatt, 1996). Basierend auf dem Schreibprozessmodell von Flower und Hayes (1980) wird Schreiben als komplexes Problemlösungshandeln begriffen. Die entscheidende Neuerung gegenüber früheren Konzepten des Aufsatzunterrichts ist, dass im Schreibunterricht weniger das eigentliche Produkt, der Aufsatz, im Zentrum steht, als vielmehr der Prozess, die Strategien mittels derer die Lernenden zu einem Schreibprodukt gelangen. Dieses strategische Wissen gilt es im Schreibunterricht zu fördern.

Der eigentliche Schreibprozess gliedert sich nach Flower und Hayes in drei Teilprozesse, die *Planung*, *Externalisierung* und *Überarbeitung* des Schreibprodukts. Im Teilprozess *Planung* werden zu einem gegebenen Schreib Anlass passende Wissensbestände aktiviert und Ideen für den Inhalt des Textes generiert, diese Ideen strukturiert sowie Vorstellungen zum Aufbau des Textes gebildet und schließlich Handlungsziele für die konkrete

Realisierung des Schreibprozesses gesetzt. In der *Externalisierungsphase* wird das Planungskonzept umgesetzt und aus den aktivierten und vorstrukturierten Wissensbeständen ein linearer Text entwickelt. Der Teilprozess *Überarbeiten* schließlich umfasst die Subprozesse Bewerten und Verändern, d.h. nach seiner Externalisierung wird das Schreibprodukt nochmals geprüft und gegebenenfalls verändert. Das Besondere am Modell von Flower und Hayes ist, dass diese Prozesse nicht einfach linear aufeinander folgen, sondern ineinander eingebettet sind und in mehreren Schleifen durchlaufen werden, so dass sie letztlich untrennbar miteinander verwoben sind.

Der Schreibprozess erfolgt auf der Grundlage deklarativer und prozeduraler Bestände aus dem Langzeitgedächtnis, z.B. inhaltlichem Wissen über den zu schreibenden Text, Vorstellungen über die Zielgruppe, Wissen über Planungs- und Überarbeitungsstrategien. Diese Wissensbestände sind nur teilweise spontan verfügbar, teilweise werden sie erst nach und nach beim Schreiben aktiviert. Dadurch kommt es zu einer beständigen Veränderung und Anpassung der Zielsetzungen, die den Schreibprozess als Ganzes und seine Subprozesse steuern. Hinzu kommt der situative Kontext des Schreibens. Von zentraler Bedeutung ist die Schreibaufgabe, die den äußeren Anlass zum Schreiben schafft und bestimmt, welche Wissensbestände aktiviert werden. Weiterhin zählen Flower und Hayes das in Entwicklung befindliche Schreibprodukt zur Schreibumgebung. Schrittweise wird der Text externalisiert und dabei kontinuierlich auf seine Passung mit der Schreibaufgabe (und den damit verbundenen Vorstellungen zu Inhalt, Zielgruppe, Textsorte) geprüft. Dies führt zu einer Anpassung der Zielsetzungen der Teilprozesse und damit gegebenenfalls zu einer Revision des bereits geschriebenen Textes. Daneben lassen sich nach Pea und Kurland (1987) auch externe Hilfen wie Wörterbücher, Texte oder Tutoren der Schreibumgebung zurechnen, die ebenfalls Anregungen zur Überarbeitung und Veränderung des Textes geben (vgl. auch Blatt, 1996).

Es wird deutlich, dass nach dem Modell von Flower und Hayes Schreiben als ein hochflexibler nicht-linearer Prozess gesehen wird, in dem der Schreiber sich kontinuierlich mit seinem Text auseinandersetzt und diesen von Anfang an immer wieder überarbeitet und verändert. Hier setzt nun die Argumentation für den Computer als Schreibwerkzeug an. Beispielhaft sei an dieser Stelle Kochan (1993) angeführt, die den Text auf dem Monitor als „Text in flexibler Form“ (S. 62) beschreibt, der sich in einer Art Zwischenstadium der Externalisierung befindet. Anders als der auf Papier geschriebene Text lässt sich das Geschriebene am Computer problemlos durch Löschen, Einfügen und Umstellen immer wieder neu formen, ohne dass die Lesbarkeit des veränderten Textes leidet und der Text womöglich noch einmal abgeschrieben werden muss. Diese „Flüssigkeit“ des elektronischen Textes sollte ihrer Meinung nach alle Teilprozesse des Schreibens unterstützen: Im Planungsprozess sollte die Schwelle herabgesetzt werden, erste Ideen nach außen zu bringen, da an den endgültigen Formulierungen immer

noch zu einem späteren Zeitpunkt gefeilt werden kann (vgl. auch Yau, 1991). Die flexible Darstellung auf dem Monitor hilft darüber hinaus, sich mit den eigenen Ideen strukturierend auseinanderzusetzen, z.B. mögliche Gliederungen durch Umstellung zu erproben. Strukturen müssen nicht allein im Kopf entwickelt werden, Bewertung und Vergleich verschiedener Gliederungen werden durch die Darstellung am Bildschirm von außen unterstützt. Bei der Externalisierung entfällt vor allem die Sorge um ein leserliches Schriftbild, so dass sich der Schreiber stärker auf Inhalt und Form des Textes konzentrieren kann (vgl. auch Bruce et al., 1985; Yau, 1991). Schließlich liegt auf der Hand, dass elektronisches Schreiben aufgrund seiner großen Flexibilität vor allem den Überarbeitungsprozess unterstützen sollte. Stärker als beim auf Papier geschriebenen Text sollte dem Schreiber die Vorläufigkeit seines Textes deutlich werden und er zur Veränderung und Überarbeitung ermutigt werden. Kochan bezeichnet dies als „Vorschlagscharakter“ des elektronischen Texts:

„Der Computer nimmt den entstehenden Text nur als möglichen Text an, [...], unterbreitet ihn also zugleich dem Schreiber als ein Angebot – zur Überprüfung, so lange bis der Schreiber einverstanden ist [...].“ (S. 65).

1.2 Argumente für den Computer als Schreibwerkzeug aus mediendidaktischer Sicht

Der Prozessansatz ist das am weitesten entwickelte theoretische Modell, das zur Begründung des elektronischen Schreibens herangezogen wird. Neben dieser kognitiven Fundierung des Computers als Schreibwerkzeug gibt es noch weitere Argumente, die an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben sollen. So werden auch motivationale Vorteile ins Feld geführt, da der am Computer geschriebene Text vom Erscheinungsbild sauberer aussieht und professionellen Publikationen gleicht. Darüber hinaus kann er in einfacher Weise mit Bildern und Graphiken angereichert werden. Es wird angenommen, dass beides die Freude der Schüler am Schreiben fördert und damit dazu beiträgt, dass sie öfter und mehr schreiben und sich intensiver mit ihren Texten auseinandersetzen (MacArthur, 2000).

Weiterhin wird am elektronischen Arbeiten die Möglichkeit des kollaborativen Schreibens hervorgehoben, das sich mit dem Computer wesentlich einfacher bewerkstelligen lässt als bei handschriftlicher Textarbeit. Die Lernenden sollen durch das gemeinsame Schreiben angeregt werden, ihre Überlegungen zu Inhalt und Form des Textes zu äußern und mit ihrem Partner diskutieren. Dies sollte überarbeitungsrelevante Kognitionen anregen, z.B. Überlegungen zur Passung auf die Zielgruppe und zur Textkohärenz (Blatt, 1996). Der Vorteil am Computer wird darin gesehen, dass Ideen und Entwürfe leichter skizzenhaft festgehalten und entsprechend der gemeinsamen Diskussion überarbeitet werden können. Auch können sich die Partner beim Schreiben abwechseln, ohne dass eine äußere Veränderung im

Schriftbild bemerkt werden kann. Der Text sollte damit stärker gemeinsam erstellt und als gemeinsames Produkt wahrgenommen werden.

Der Schreibprozess sollte also durch den Einsatz elektronischer Textverarbeitung in vielfacher Hinsicht unterstützt werden. Es wird deshalb erwartet, dass das Schreiben mit dem Computer die Qualität des Schreibprozesses und damit auch des entstehenden Produkts verbessert (Kochan, 1993; Yau, 1991).

1.3 Forschungsergebnisse zum elektronischen Schreiben

Bangert-Drowns (1993) fasst in einer Meta-Analyse 32 Studien zum Zusammenhang von elektronischer Textverarbeitung und Textqualität zusammen. Hauptergebnis der Analyse ist, dass am Computer längere und qualitativ bessere Texte geschrieben werden als mit der Hand. Die Effektgröße der Computernutzung auf die Textqualität ist allerdings gering. Bangert-Drowns führt dies darauf zurück, dass nicht alle Schüler gleichermaßen von der Computernutzung profitierten. Auf der Grundlage eines Reviews zahlreicher Studien resümiert auch Blatt (1996), dass vor allem bei geübten Schreibern und angeleiteter Revision eine Verbesserung der Textqualität beobachtet wird. Ungeübte Schreiber verbessern sich dagegen weniger.

In neueren Einzelstudien wurde der Befund repliziert, dass Textqualität und Textlänge in einem positiven Zusammenhang mit der Nutzung elektronischer Textverarbeitung stehen (Barrera et al., 2001; Light, McDermott & Honey, 2001; Owston & Wideman, 2001; Rockman et al., 1999; Ross et al., 2000). Eine Differenzierung nach schulischer Leistung der Schüler nahmen von diesen nur Light et al. (2001) vor. Es zeigte sich auch hier, dass leistungsstarke Schüler stärker von der Nutzung des Computers profitierten als leistungsschwache.

Einige neuere Untersuchungen fanden insgesamt keinen Lernvorteil durch die Nutzung des Computers (Goodson, 2003; Kelly, 2002; Wolfe et al., 1996). Bei einem Vergleich der Studien mit positiven und neutralem Ergebnis fällt auf, dass deutliche Unterschiede in der Dauer und Häufigkeit des Computereinsatzes bestehen. So wurde der Computer von Kelly (2002) nur vier Wochen lang eingesetzt, von Goodson (2003) gar nur zwei. Die neueren Einzelstudien mit positivem Ergebnis beruhen dagegen mehrheitlich auf Daten, die im Rahmen langfristiger Modellversuche, meist mit mobilen Computern, gewonnen wurden (Light et al., 2001; Owston & Wideman, 2001; Rockman et al., 1999; Ross et al., 2000). In der vorliegenden Studie wird deshalb die Auffassung vertreten, dass neben anderen Faktoren (wie der Schreibexpertise und der Art der Schreibunterweisung) eine entscheidende Bedingung für die Wirksamkeit der elektronischen Textverarbeitung ist, wie lange und häufig der Computer zum Schreiben genutzt wird.

1.4 Zielsetzung der vorliegenden Studie

Insbesondere die frühen Studien zum Zusammenhang von elektronischer Textverarbeitung und Aufsatzleistung wurden großteils mit Schülern durchgeführt, denen Computer in schulischen Computerräumen oder Medienecken im Klassenraum zur Verfügung standen. In diesem Setting können die Geräte in der Regel nur in Einzelstunden und über einen begrenzten Zeitraum von maximal einigen Wochen genutzt werden. Auch für die häusliche Nutzung stehen die Geräte nicht zur Verfügung. Die Schulen sind meist nicht mit einem Gerät für jeden Schüler ausgestattet, so dass diese sich bei der Nutzung des Computers abwechseln müssen. Es ist unwahrscheinlich, dass die Schüler unter derartigen Einsatzbedingungen routinisierte Schreibfertigkeiten am Computer erwerben konnten. Probleme mit der Bedienung von Tastatur und Programm, wie sie auch neuere Studien unter diesen Rahmenbedingungen berichten, etwa Goodson (2003) und zusammenfassend MacArthur (2000), unterstützen diese Annahme.

Die Gelegenheit, den Computer regelmäßig und selbstverständlicher über einen langen Zeitraum zum Schreiben zu nutzen, erhalten Schüler, wenn sie in der Schule und zuhause über ein eigenes Gerät verfügen. Dieser Anspruch wird in jüngerer Zeit in Pilotversuchen realisiert, bei denen jeder Schüler einen mobilen Computer für den Einsatz in der Schule und zuhause erhält.

Die vorliegende Studie soll die Wirksamkeit eines solchen Ansatzes auf die Schreibleistung klären. Einige Studien mit großteils positiven Ergebnissen liegen hierzu bereits vor (Light et al., 2001; Owston & Wideman, 2001; Rockman et al., 1999; Ross et al., 2000). Diese sind jedoch mit unterschiedlichen Mängeln behaftet: So wurde die Aufsatzleistung nicht angemessen erfasst und bewertet. Zum Beispiel beruhen die Ergebnisse von Light et al. (2001) und teilweise von Rockman et al. (1999) auf unterschiedlichen standardisierten Tests, die nur eine Dimension der Schreibfertigkeit nämlich Rechtschreibung und Interpunktion prüfen. Des Weiteren wurde in keiner der Studien das Geschlecht der Probanden in den Versuchsgruppen kontrolliert, obwohl verschiedene Untersuchungen belegen, dass sich Jungen und Mädchen in ihren Schreibleistungen und in ihrer Schreibmotivation unterscheiden (Knudson, 1995; Pajares & Valiante, 2001). Auch die kognitive Leistungsfähigkeit der Versuchsteilnehmer wurde in den genannten Studien nicht kontrolliert. Die vorliegende Studie soll deshalb prüfen, ob sich die Wirkung elektronischer Textverarbeitung auf die Aufsatzleistung unter einer strengeren methodischen Kontrolle dieser Störvariablen replizieren lässt.

Darüber hinaus soll in dieser Studie explorativ erkundet werden, ob durch die routinisierte Nutzung des Computers als Schreibwerkzeug die Schreibkompetenz generell gefördert wird, d.h. ob es zu einem Kompetenztransfer kommt. Nach dem Schreibprozessmodell von Flower und Hayes (1980)

wird Schreiben als allgemeiner Problemlöseprozess aufgefasst. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass Subprozesse, die zunächst computer-gestützt erworben werden, auf das Schreiben mit der Hand übertragen werden können. Es wäre also möglich, dass Schüler, die mithilfe des Computers gelernt haben, ihre Texte stärker reflektierend zu überarbeiten, dies auch tun, wenn sie mit der Hand schreiben. Die Textqualität sollte dann generell steigen. Andererseits könnte man auch die Annahme hegen, dass der Computer zunehmend essentiell für den Schreibprozess wird, d.h. dass die Schreibenden das Planen, Schreiben und Überarbeiten ihrer Texte auf dem Papier, wo ihnen elektronische Editierfunktionen nicht zur Verfügung stehen, zunehmend schlechter beherrschen. Hinzu kommt, dass sie sich möglicherweise auf elektronische Schreibhilfen wie Rechtschreibprüfung und Thesaurus verlassen. Dies würde dazu führen, dass die Textqualität, besonders auf Dimensionen wie Aufbau, Ausdruck und sprachlicher Richtigkeit, sinkt, wenn die Schüler nicht am Computer arbeiten. Hierzu soll die vorliegende Studie erste Hinweise liefern.

Explorativ soll in der vorliegenden Studie weiterhin erkundet werden, ob die Nutzung des Computers bei Schülern abhängig vom Geschlecht unterschiedliche Effekte hervorbringt. Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass Jungen eine geringere Schreibmotivation als Mädchen aufweisen und schlechtere Schreibleistungen zeigen (Knudson, 1995; Pajares & Valiante, 2001). Gleichzeitig verfügen sie über eine positivere Einstellung zum Computer und nutzen ihn häufiger, lieber und vielfältiger als Mädchen (Feierabend & Klingler, 2003a, b; Nelson & Cooper, 1997; Shashaani, 1994). Es wäre deshalb möglich, dass gerade Jungen durch die Nutzung des Computers in ihrer Schreibmotivation und damit verbunden in ihren Schreibleistungen gefördert werden.

2. *Methode*

Die vorliegende Untersuchung wurde im Rahmen der Evaluation eines Modellversuchs zum Einsatz von Laptops im Schulunterricht an einem nordrhein-westfälischen Gymnasium durchgeführt (vgl. Schaumburg & Issing, 2002; zum pädagogischen Konzept des Projekts vgl. Engelen, 2000). Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine erweiterte Analyse der im Rahmen der Projektevaluation durchgeführten Teilstudie zu Veränderungen von fachlichen Leistungen im Fach Deutsch.

In dem zunächst vierjährigen Modellversuch wurden mehr als 300 Schüler mit mobilen Computern ausgestattet, die sie in der Schule und zuhause nutzten. Die Schüler erhielten die Geräte in Klasse 7 und nutzten sie verbindlich bis zur Klasse 10. Die vorliegende Untersuchung wurde am Ende der Klassenstufe 9 durchgeführt. Die Schüler hatten zum Zeitpunkt der Untersuchung seit etwa drei Jahren mit Computern im Unterricht gearbeitet. Der Computer wurde im Unterricht täglich in mehreren Unterrichtsstunden

eingesetzt. Er wurde grundsätzlich fachintegriert genutzt, d.h. die Vermittlung technischer Kompetenzen wurde eng mit der Vermittlung fachlicher Kompetenzen verzahnt. Von Beginn an wurden die Laptops im Fach Deutsch, und dort vor allem zum Schreiben eingesetzt. Das Schreiben erwies sich über alle Fächer hinweg im gesamten Projektzeitraum als die häufigste Computernutzung (Schaumburg & Issing, 2002). Es kann davon ausgegangen werden, dass die Schüler mehrmals in der Woche am Computer Texte verfassten. Im Fach Deutsch wurden neben der Einführung der Software-Funktionen Schreibprozesse, insbesondere das Strukturieren von Texten sowie das Revidieren und Überarbeiten durch vielfältige Aktivitäten (Gruppenprojekte, Partnerkorrektur, Nutzung der Kommentarfunktion) geübt. Damit förderte der Schreibunterricht in wesentlichen Bereichen das Prozessschreiben. Der Unterricht der Deutschlehrer beruhte allerdings nicht verbindlich auf dem Prozessansatz.

Die Untersuchung wurde in drei Laptopklassen und fünf Nicht-Laptopklassen (Kontrollgruppe) durchgeführt. Als Kontrollgruppe diente der gesamte Jahrgang 9 der Schule, der den getesteten Laptopklassen zwei Jahre vorausging. Der Test wurde also zeitlich versetzt zuerst in den Kontrollgruppen und zwei Jahre später in den Laptopklassen durchgeführt. Abbildung 1 veranschaulicht das Design der vorliegenden Studie.

Schuljahr	99/00	00/01	01/02
Treatment:			
Experimentalgruppe	Kl. 7	Kl. 8	Kl. 9
Kontrollgruppe	Kl. 9		
Tests:			
CFT	KG: März 2000		EG: März 2002
Aufsatztest	KG: Juni 2000		EG: Juni 2002

Abb. 1

Die Kontrollgruppe hatte Zugang zum Computerraum der Schule, der im Fach Deutsch jedoch selten (weniger als sechsmal im Schuljahr) genutzt wurde. Die Kontrollgruppe bearbeitete die Aufgabe handschriftlich. Es war in der Schule diskutiert worden, einen Teil der Kontrollgruppe den Aufsatz am Computer schreiben zu lassen. Dies wurde jedoch von den Lehrern der beteiligten Klassen abgelehnt, da sie der Ansicht waren, die Bedienkompetenz von Tastatur und Textverarbeitungsprogramm sei bei vielen Schülern dieser Klassen sehr schwach. Die Teilnahme am Test unter dieser Bedingung hätte für sie ein nicht zumutbares Frustrationserlebnis dargestellt.

Allen Schülern wurde einige Wochen vor dem Aufsatztest der sprachfreie kognitive Leistungstest CFT-20 (Weiss, 1998) vorgelegt. Dieser Test hat sich zur Kontrolle des kognitiven Leistungsniveaus von Schülern bereits in anderen Schuluntersuchungen bewährt (z.B. in der Untersuchung der Lernausgangslage Hamburger Schülerinnen und Schülern, Lehmann & Peek,

1997) und diente in der vorliegenden Untersuchung zur Parallelisierung der Versuchsgruppen (s.u.).

Im eigentlichen Test bearbeiteten die Schüler folgende Aufsatzaufgabe:

„Ein Bekannter deiner Familie ist leitender Manager eines Gütersloher Unternehmens. Du hast dort bereits einmal für kurze Zeit ausgeholfen und man war sehr zufrieden mit dir. Der Bekannte schlägt dir daher vor, während der kommenden Oster- und Sommerferien am selben Arbeitsplatz einen Job anzunehmen, gegen angemessene Bezahlung. Du musst dich schnell entscheiden und sagst spontan zu, natürlich vorbehaltlich der Zustimmung deiner Eltern, die zur Zeit im Urlaub sind. Du weißt, dass deine Eltern Ferienjobs gegenüber sehr skeptisch eingestellt sind. Verfasse einen Brief an deine Eltern, in dem du deine Entscheidung rechtfertigst und sie von dem Vorhaben zu überzeugen versuchst!“

Die Aufgabe ist der Textform „Erörterung“ zuzurechnen, die gemäß des Lehrplans Deutsch (Nordrhein-Westfalen) in der Klasse 9 durchzunehmen ist. Die Aufgabe wurde in Abstimmung mit der Fachleiterin der Projektschule formuliert. Ihr Inhalt war weder den Lehrern noch den Schülern der getesteten Klassen bekannt. Allerdings wurden die Lehrer der Klassen vier Wochen vor der Durchführung über die Form der Aufgabe informiert um sicherzustellen, dass die Textform „Erörterung“ den Schülern geläufig war. Die Schüler hatten zwei Schulstunden (90 min) für die Bearbeitung der Aufgabe Zeit.

Aufgrund einer missverständlichen Absprache mit den Evaluatoren wurde der Test in den Kontrollgruppen anonym geschrieben, während die Laptopklassen gebeten wurden, ihre Arbeiten namentlich zu kennzeichnen. Diese Modifikation der Durchführungsbedingungen ist problematisch, da sie möglicherweise dazu geführt hat, dass die Laptopschüler stärker als die Kontrollgruppe extern motiviert wurden, möglichst gute Leistungen zu zeigen. Angesichts der gefundenen Ergebnisse scheinen die Durchführungsbedingungen jedoch einen geringeren Einfluss gehabt zu haben als zu befürchten war (s. Methodische Kritik).

Während alle Schüler der Kontrollgruppe die Aufgabe handschriftlich bearbeiteten, wurde die Experimentalgruppe nochmals geteilt. Die Hälfte der Laptopschüler bearbeitete die Aufsatzaufgabe am Computer (EG1). Die andere Hälfte schrieb den Aufsatz mit der Hand (EG2). Die Zuordnung der Laptopschüler zu den beiden Bedingungen erfolgte für jede der drei teilnehmenden Klassen auf der Grundlage von Geschlecht und kognitiver Fähigkeit, so dass jede Klasse in zwei hinsichtlich Geschlecht und kognitiver Fähigkeit parallele Hälften geteilt wurde. Der Vergleich dieser Gruppen sollte dazu dienen, Rückschlüsse auf einen etwaigen Strategietransfer vom Schreiben am Computer auf das Schreiben mit der Hand zu ziehen. Die Parallelisierung erfolgte, abgesehen von den Parametern „Geschlecht“ und

„kognitive Fähigkeit“, zufällig anhand der Codenamen ohne Kenntnis der Deutschleistungen oder Noten der Schüler.

Zusätzlich wurden mit allen Deutschlehrern, die mit Laptops unterrichteten, Leitfaden-Interviews geführt. Insgesamt wurden 12 Interviews mit sechs Lehrern geführt. Mit einem Lehrer wurden im Projektverlauf drei, mit vier Lehrern zwei und mit einem Lehrer ein Interview geführt. Die Lehrer wurden neben anderen für die Evaluation des Modellversuchs relevanten Themen (z.B. Fragen der Unterrichtsorganisation) auch zum Lernverhalten und zu den fachlichen Leistungen der Schüler befragt. Sie berichteten in diesem Kontext Beobachtungen zum Schreibverhalten der Schüler, die im Rahmen der vorliegenden Studie ausgewertet wurden.

Mit den Schülern wurden im Rahmen der Projektevaluation 15 Gruppeninterviews mit jeweils zwei Jungen und zwei Mädchen durchgeführt. Auch aus diesen wurden die für die vorliegende Fragestellung relevanten Äußerungen analysiert.

2.1 Auswertung

Für die Auswertung der Aufsätze wurde zunächst aus der Kontrollgruppe zufällig eine Stichprobe von Schülern gezogen, die bezüglich ihrer CFT-Werte und ihres Geschlechts den beiden Experimentalgruppen entsprach. Insgesamt gingen 84 Aufsätze in die Auswertung ein, von denen je 28 auf die beiden Experimentalgruppen und die Kontrollgruppe entfielen (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: CFT-Werte und Geschlechterverteilung in Experimental- und Kontrollgruppen

	EG 1 (Computer)	EG 2 (Papier)	Kontrollgruppe
CFT-Wert	$x = 70.57$ ($SD = 7.63$)	$x = 70.57$ ($SD = 7.44$)	$x = 70.54$ ($SD = 6.32$)
<i>N</i>			
Jungen	10	11	12
Mädchen	18	17	16
Gesamt	28	28	28

Die handschriftlich verfassten Texte wurden transkribiert und einheitlich formatiert um auszuschließen, dass die äußere Form (Handschrift vs. Maschinenschrift, Schriftart) einen Einfluss auf die Bewertung hat. Anschließend wurden die Texte von drei Deutschlehrerinnen „blind“ hinsichtlich der Dimensionen Inhalt, Aufbau, Ausdruck und sprachlicher Richtigkeit auf einer Notenskala von 1 bis 6 bewertet. Um eine möglichst hohe Reliabilität der Beurteilungen zu erreichen, wurde bei der Auswertung ein Verfahren eingesetzt, das sich an Lehmann (1990) anlehnt. Die drei Beurteilerinnen erhielten zunächst einen Vergleichskorpus von fünf Aufsätzen der Kontrollgruppe, die nicht in die Endauswertung einbezogen wurden. Die fünf Aufsätze wurden dabei so ausgewählt, dass sie das Leistungsspektrum der geschriebenen Aufsätze möglichst gut abdeckten. Auf der Grundlage dieser

Teilstichprobe wurde ein verbindlicher Erwartungshorizont für die Dimensionen Inhalt, Aufbau und Ausdruck erarbeitet und schriftlich fixiert. Dabei wurden auf den Dimensionen folgende Aspekte bewertet:

Inhalt:

- Einleitung (Darstellung der Situation, relevanter Information)
- Argumente (Anzahl der Argumente, sachliche Relevanz, Plausibilität, Verschiedenheit, Widerspruchsfreiheit, Beispiele)
- Schlussfolgerung (Zusammenfassung, weiteres Vorgehen)

Aufbau:

- Formaler Aufbau (Vorhandensein einer Einleitung, eines Haupt- und Schlussteils)
- logischer Aufbau (Darstellung des Anliegens, Reflektion der Vorbehalte der Eltern, Entkräftung durch eigene Argumente)
- Verknüpfung der Argumente (logische und rhetorische Verknüpfung, Wechsel von Vorbehalt und Entkräftung, Ordnung der Punkte nach Wichtigkeit)

Ausdruck:

- Genre (sprachlich einem Brief an die Eltern angemessen)
- Wortwahl (sprachlich abwechslungsreich und treffend)
- Satzkonstruktion (angemessen komplex, abwechslungsreich, lesbar)

Die sprachliche Richtigkeit wurde nach dem für die Klassenstufe 9/10 an Berliner Gymnasien üblichen Korrekturschlüssel ermittelt. Der Vergleichskorpus und der formulierte Erwartungshorizont dienen den Beurteilerinnen als Maßstab für die Bewertung der eigentlichen Versuchsstichprobe.

Alle Aufsätze wurden dreifach bewertet. Die mittlere Übereinstimmung der Urteile wurde mit dem Intraklassenkoeffizient (absolute Übereinstimmung) ermittelt und lag zwischen $r = .92$ und $r = .99$ (vgl. Tab. 2). Die Beurteiler-Reliabilität kann damit als sehr gut bewertet werden.

Tab. 2: Beurteilerübereinstimmung der Bewertungen des Leistungstest Deutsch

	Intraklassenkoeffizient
Inhalt	.94
Aufbau	.94
Ausdruck	.92
Sprachliche Richtigkeit	.99

3. Ergebnisse

Ein Vergleich der Mittelwerte der drei Gruppen auf den Dimensionen Inhalt, Aufbau, Ausdruck, sprachliche Richtigkeit und Wortanzahl ergab deutliche Unterschiede zwischen den drei Gruppen (vgl. Tab. 3). Die Laptop-schüler, die die Aufsatzaufgabe am Computer bearbeiteten (EG 1), wur-

den bezüglich des Inhalts, Aufbaus und Ausdrucks ihrer Aufsätze besser bewertet, als die beiden Gruppen, die die Aufgabe handschriftlich bearbeiteten (KG und EG 2). Auch waren ihre Aufsätze mit im Mittel 420 Wörtern um etwa ein Viertel länger als die ihrer Mitschüler, die die Aufsätze mit der Hand schrieben. In bezug auf die sprachliche Richtigkeit schnitten die Laptopschüler, die auf Papier geschrieben haben, am besten ab, gefolgt von den Laptopschülern, die am Computer gearbeitet haben. Am schlechtesten schnitt hier wiederum die Kontrollgruppe ab.

Tab. 3: Mittlere Leistungen von Kontroll- und Experimentalgruppen im Deutsch-Leistungstest

	EG 1 (Computer)	EG 2 (Papier)	Kontrollgruppe
Inhalt (Note 1-6)	$x = 2.64$ ($SD = .90$)	$x = 3.18$ ($SD = .84$)	$x = 3.30$ ($SD = .95$)
Aufbau (Note 1-6)	$x = 3.03$ ($SD = .87$)	$x = 3.42$ ($SD = .94$)	$x = 3.49$ ($SD = .77$)
Ausdruck (Note 1-6)	$x = 2.68$ ($SD = .90$)	$x = 3.17$ ($SD = .81$)	$x = 3.20$ ($SD = .87$)
Sprachliche Richtigkeit (Fehler x 100 / Wortzahl)	$x = 3.11$ ($SD = 2.11$)	$x = 2.96$ ($SD = 1.76$)	$x = 4.27$ ($SD = 2.03$)
Wortzahl	$x = 420$ ($SD = 108.93$)	$x = 323$ ($SD = 100.27$)	$x = 323$ ($SD = 103.48$)

Die Unterschiede wurden mit einer multivariaten Varianzanalyse mit der Gruppierungsvariable Bedingung (KG, EG 1, EG 2) als festem Faktor und den Variablen Inhalt, Aufbau, Ausdruck, sprachliche Richtigkeit und Wortzahl als abhängigen Variablen auf statistische Bedeutsamkeit überprüft. Die Unterschiede erwiesen sich auf multivariatem Niveau als hochsignifikant bei einem großen Effekt (*Pillais Spur* = .32; $F(10, 156) = 2.95$; $p < .01$; $Eta^2 = .16$). Eine anschließende Prüfung der Unterschiede auf univariatem Niveau ergab für alle abhängigen Variablen einen zumindest tendenziell signifikanten Effekt bei mittleren bis starken Effekten (vgl. Tab. 4).

Tab. 4: Ergebnisse der einseitigen univariaten F-Tests der multivariaten Varianzanalyse

Dimension	<i>df</i>	<i>F</i> -Wert	α	<i>Eta</i> ²
Inhalt	2, 81	8.46	< .01	.094
Aufbau	2, 81	4.54	< .10	.053
Ausdruck	2, 81	6.66	< .05	.076
Sprachliche Richtigkeit	2, 81	7.40	< .05	.084
Wortzahl	2, 81	16.34	< .01	.168

Um festzustellen, welche Gruppen einen signifikanten Unterschied aufwiesen, wurden anschließend paarweise Vergleiche nach dem Verfahren von Bonferroni durchgeführt. Dabei bestätigte sich, dass signifikante Unter-

schiede vor allem zwischen der Gruppe EG 1 (Computer) und den beiden Gruppen, die den Test handschriftlich bearbeitet haben, bestanden (vgl. Tab. 5).

Tab. 5: Mittelwertsdifferenzen zwischen den drei Versuchsgruppen (einseitige Signifikanzprüfung nach Bonferroni. **: $p < .01$; : $p < .05$; (*): $p < .01$)

Dimension		EG 1 (Computer)	EG 2 (Papier)
Inhalt	Kontrollgruppe	-0.66*	-.12
	EG 1 (Computer)		-.54*
Aufbau	Kontrollgruppe	-.46(*)	-.07
	EG 1 (Computer)		-.39
Ausdruck	Kontrollgruppe	-.52*	-.03
	EG 1 (Computer)		-.49*
Sprachliche Richtigkeit	Kontrollgruppe	-1.16*	-1.31*
	EG 1 (Computer)		.15
Wortzahl	Kontrollgruppe	97.6**	.07
	EG 1 (Computer)		97.5**

Um die explorative Fragestellung zu prüfen, ob die Nutzung des Computers einen differenziellen Effekt bei Jungen vs. Mädchen hat, wurde eine weitere multivariate Varianzanalyse mit den Faktoren „Bedingung“ (EG1, EG2, KG), und „Geschlecht“ gerechnet. Es zeigte sich neben dem bereits bekannten Haupteffekt für den Faktor „Bedingung“ ein weiterer Haupteffekt für den Faktor „Geschlecht“ (*Pillais Spur* = .18; $F(5, 74) = 3.31$; $p < .01$; $Eta^2 = .18$). Die univariate Prüfung von Unterschieden auf den einzelnen Dimensionen ergab für den Faktor „Geschlecht“ auf allen Dimensionen einen signifikanten Unterschied (vgl. Tab. 6). Mädchen schnitten auf allen Dimensionen besser ab als Jungen und schrieben auch signifikant längere Texte.

Tab. 6: Ergebnisse der einseitigen univariaten F-Tests der multivariaten Varianzanalyse zum Leistungstest Deutsch

Dimension	df	F-Wert	α	Eta^2	M(SD) Jungen	M(SD) Mädchen
Inhalt	1, 78	5.33	< .05	.073	3.35 (.85)	2.83 (.93)
Aufbau	1, 78	6.43	< .05	.076	3.63 (.85)	3.12 (.84)
Ausdruck	1, 78	9.87	< .01	.112	3.38 (.87)	2.78 (.82)
Sprachliche Richtigkeit	1, 78	5.16	< .05	.062	4.03 (2.16)	3.07 (1.87)
Wortzahl	1, 78	7.13	< .01	.084	316 (96.67)	381 (116.14)

Eine Interaktion von Geschlecht und Laptopnutzung wurde nicht festgestellt.

4. Diskussion

Als Hauptergebnis der vorliegenden Studie kann festgehalten werden, dass Schüler des Laptop-Projekts signifikant bessere Aufsatzleistungen hinsichtlich Inhalt, Aufbau und Ausdruck zeigten und längere Aufsätze schrieben - allerdings nur dann, wenn sie zum Schreiben den Computer nutzen durften (EG1). Das Ergebnis legt damit den Schluss nahe, dass für das bessere Abschneiden der EG1 das Werkzeug Computer ausschlaggebend ist. Dies ist ein interessantes Ergebnis vor dem Hintergrund, dass in der mediendidaktischen Theorie und Forschung nach wie vor umstritten ist, ob Medieneffekte nicht in Wirklichkeit eher dem didaktischen Setting zuzuschreiben sind (Clark, 1994; Kozma, 1994). Das vorliegende Ergebnisse widerspricht dieser Annahme, indem es zeigt, dass es sehr wohl eigenständige Medieneffekte gibt (auch wenn damit nicht widerlegt wird, dass es ebenso zu komplexen Interaktionen von Medien- und Methodeneinsatz in Lehr-Lernsituationen kommt, vgl. hierzu Schaumburg, 2003). Im Fall des Schreibens scheint der Effekt eng an das Medium gekoppelt zu sein, denn die Unterweisung war für die Schüler der Gruppen EG1 und EG2 identisch. Nur das zum Schreiben des Testaufsatzes eingesetzte Medium unterschied sich (Computer vs. Papier).

Die Annahme, dass die Teilnahme am Laptop-Projekt sich generell verbessernd auf die Schreibleistung auswirkt, z.B. auf dem Wege einer generell erhöhten Schreibmotivation, muss also verworfen werden, denn Schüler des Laptop-Projekts, die den Aufsatz mit der Hand schrieben (EG2), zeigten mit der Kontrollgruppe vergleichbare Ergebnisse. Wenn am Computer spezifische Schreibkompetenzen erworben wurden (z.B. Externalisierungs-, Strukturierungs-, Überarbeitungskompetenzen), so haben sich diese nicht auf das handschriftliche Arbeiten übertragen.

Hinweise auf die Ursachen für den beobachteten Leistungsvorsprung der Schüler, die den Aufsatz am Computer verfassten, soll die folgende Auswertung der Schüler- und Lehrerinterviews geben. Einschränkend muss vorweg darauf hingewiesen werden, dass diese nur Indizien liefern, da sie nicht mit dem Ziel geführt wurden, eine detaillierte Beleuchtung des Schreibverhaltens der Schüler zu leisten.

Die von Lehrern und Schülern genannten förderlichen Aspekte des Computereinsatzes beim Schreiben lassen sich in zwei Gruppen einteilen: Aussagen zur Erhöhung der Schreibmotivation und Aussagen zur Unterstützung des Schreibprozesses.

In den Interviews wird sowohl von Schülern als auch von Lehrern besonders häufig die Motivierung der Schüler als Grund für eine von ihnen selbst beobachtete Leistungsverbesserung angeführt. Ohne Ausnahme berichteten alle sechs befragten Lehrer, dass sich die Nutzung der Laptops positiv auf die Freude der Schüler am Schreiben ausgewirkt hat. Vor allem wird dabei

das professionelle und saubere Aussehen der Texte als motivationsförderlich wahrgenommen, sowie die einfachen Überarbeitungsmöglichkeiten:

„Also was auffällig ist, was augenfällig ist: Auch die Lust an [der] Textproduktion wächst, weil Texte plötzlich einem auch als [etwas] ästhetisch Ansprechendes erscheinen und weil man sie leicht überarbeiten und verändern kann und optimieren kann, so dass dann alle sagen: 'Toll, jetzt ist es gut!'.“ (Lehrer B, Laptopnutzung: 6 Monate)

Von drei Lehrern wird ein Zusammenhang von Motivation und Textlänge und -qualität hergestellt, der die Ergebnisse der vorliegenden Studie hinsichtlich der Dimensionen „Inhalt“ und „Textlänge“ erklären könnte: Die Nutzung des Computers wirkt sich nach Meinung der Lehrer leistungsförderlich aus, indem die Schüler motiviert werden, längere Texte zu produzieren, in denen mehr Argumente vorgebracht werden. Die Argumente werden genauer ausformuliert und mit Beispielen illustriert, was auch der inhaltlichen Qualität zugute kommt.

Im zweiten und dritten Jahr wird der motivationale Effekt der Computernutzung allerdings von mehreren Lehrern eingeschränkt. So stellen drei der sechs Lehrer (z.T. nach Phasen intensiver Laptoparbeit) eine Abnahme der Motivation fest. Drei Lehrer differenzieren dabei nach dem Leistungsniveau und stellen fest, dass der Einsatz der Laptops besonders diejenigen Schüler auch langfristig motiviert, die ohnehin gerne und gut schreiben. Eine dauerhafte Motivation ist aus ihrer Sicht vor allem bei den leistungsschwächeren Schülern nicht gelungen:

„Wir haben ja früher immer gesagt, dass also so ein anderes Medium ganz stark motivationssteigernd ist. Das stimmt. Aber die Schülerinnen und Schüler, die, sagen wir mal, so mittelprechtig sind oder eher im unteren Leistungsbereich, die werden nicht automatisch besser. Also, so stark scheint diese Motivationskraft oder Motivationsausstrahlung doch nicht zu sein.“ (Lehrer E, Laptopnutzung: 21 Monate)

Die Aussagen der Schüler bestätigen die Einschätzung der Lehrer im Hinblick auf die Motivierung zur Textproduktion. In sechs der 15 Interviews fanden sich explizite Äußerungen, dass das Schreiben von Texten den Schülern am Laptop mehr Spaß bereitet als ohne. Die Beobachtung der Lehrer, dass besonders die leistungsstärkeren Schüler durch die Arbeit mit Laptops motiviert werden, lässt sich anhand der Schülerinterviews nicht rekonstruieren, was allerdings auch damit zusammenhängt, dass die Schüler nicht explizit nach ihrem Leistungsniveau im Fach Deutsch befragt worden sind.

Neben motivationalen Faktoren sollte sich, den eingangs dargestellten Überlegungen von Kochan folgend, die Computernutzung auch deshalb förderlich auf das Schreibergebnis auswirken, da Texte einfacher strukturiert und überarbeitet werden können. Von Lehrerseite wird in allen Interviews zu diesem Punkt zwar das Potenzial der Laptops zur Überarbeitung hervor-

gehoben und beschrieben, dass sie entsprechende Arbeitsaufträge im Unterricht erteilen. Ob und wie stark die Schüler dies jedoch tatsächlich auch von sich aus tun, wird von den meisten Lehrern nicht berichtet. Zwei Lehrer sind der Ansicht, dass insbesondere die leistungsstarken, bzw. motivierten Schüler die Möglichkeiten des Überarbeitens nutzen und auf diese Weise zu besseren Ergebnissen gelangen:

„Von den Guten, die sowieso schon gerne Texte schreiben, ja. Und die anderen muss man sehr dazu anhalten, das [elektronische Überarbeiten] zu tun. Ja, die müssen aber nach wie vor motiviert werden und aufgefordert werden. Aber die Guten sehen das, glaube ich, sehr genau und werden auch wirklich besser. Den Eindruck habe ich schon.“ (Lehrer A, Laptopnutzung: 6 Monate)

In den Schülerinterviews kommen Äußerungen zum Überarbeiten relativ häufig vor. In sieben der fünfzehn Interviews berichten die Schüler, dass sie es als einen besonderen Vorteil der Laptops sehen, dass sie damit ihre Texte auf einfache Weise überarbeiten können. Dabei wird vor allem hervorgehoben, dass sich Änderungen „spurlos“ vornehmen lassen, ohne dass durchgehoben oder der Text noch einmal abgeschrieben werden muss.

„Ja, ich finde das auch gut in Word, wenn man da irgendwie einen Fehler im Text hat, dann kann man ihn einfach schnell verbessern, oder so, und im Heft, da muss man das mit Tintenkilber machen, oder so, oder das neu abschreiben.“ (Schülerin, Kl. 8, Laptopnutzung: 20 Monate)

Leider fehlen differenziertere Äußerungen dazu, was und wie überarbeitet wird. Insgesamt beziehen sich die Äußerungen der Schüler zum Überarbeiten häufig auf Fehlerkorrekturen, wie in der zitierten Textstelle. In vier der sieben Textstellen wird diese Verbindung hergestellt, die drei anderen beziehen sich auf das Einfügen von Text.

„Ich finde das auch gut, dass man, wenn man den Laptop benutzt, dann kann man auch mal zwischendurch was einfügen und so, wenn der Text noch nicht OK ist. Und wenn man gleich irgendwas auf's Papier schreibt, dann muss man erst mal die Fehler noch mal neu schreiben und wenn was fehlt, noch mal neu schreiben.“ (Schülerin, 7. Kl., Laptopnutzung: 6 Monate)

Dass der Laptop zur Überarbeitung von Ausdruck und Formulierungen genutzt wird, wird von den Schülern nicht explizit berichtet. Ebenso wird in keinem Interview die Thesaurus-Funktion erwähnt. Es kann deshalb bezweifelt werden, dass die Schüler diese Form der elektronischen Unterstützung überhaupt nutzen. Eine nach Leistungsstand differenzierte Nutzung der elektronischen Überarbeitungsmöglichkeiten lässt sich aus den Schülerinterviews nicht ablesen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das elektronische Überarbeiten offenbar subjektiv weniger bedeutsam ist, als man aufgrund der Vermutungen von Kochan (1993) annehmen könnte. Insbesondere Beschreibungen substanzieller Überarbeitungsprozesse, wie Umstrukturierungen von Texten, werden nicht von den Schülern berichtet. Häufiger scheinen Überarbeitungen an der Textoberfläche bei Rechtschreibung und Formatierung vorgenommen zu werden. Die Aussagen der beiden Lehrer zum Überarbeitungsverhalten könnten vermuten lassen, dass die leistungsstärkeren Schüler stärker von der Nutzung der Laptops profitieren. Dies würde sich zwar mit den Ergebnissen anderer Studien decken (Bangert-Drowns, 1993; Light et al., 2001), korrespondiert jedoch nicht mit den gefundenen Ergebnissen. Würden die leistungsstarken Schüler durch die Laptopnutzung systematisch stärker gefördert als die schwächeren Schüler, hätte sich insgesamt die Varianz der Daten in der Laptopgruppe erhöhen müssen. Dies ist jedoch nicht der Fall. Es wird deshalb vermutet, dass die Beobachtungen der Lehrer auf Einzelfällen beruhen.

Auf der Dimension „Sprachliche Richtigkeit“ fiel die Leistung beider Laptopgruppen gegenüber der Kontrollgruppe besser aus. Die Laptopschüler profitierten also offenbar nicht nur dann vom Computer, wenn sie direkt von der Rechtschreibprüfung des Computers Fehler am Bildschirm angezeigt bekamen. Möglicherweise hat sich das kontinuierliche Feedback des Textverarbeitungsprogramms, das orthographische und teilweise syntaktische Fehler direkt am Bildschirm anzeigt, generell positiv auf die Rechtschreibkenntnisse der Schüler bzw. ihre diesbezügliche Aufmerksamkeit ausgewirkt. Aus Sicht der Lehrer ist dieses Ergebnis überraschend. Drei Lehrer waren der Ansicht, die Computernutzung würde sich weder positiv noch negativ auf die Rechtschreibleistung der Schüler auswirken. Einer machte gar die Beobachtung, dass beim Schreiben im Heft schlechtere Leistungen gezeigt wurden als beim Schreiben am Computer, wofür er das Fehlen der automatischen Rechtschreibkorrektur verantwortlich machte. Keiner der Lehrer äußerte die Ansicht, die Rechtschreibung beim handschriftlichen Arbeiten habe sich durch die Nutzung der Laptops verbessert.

Von den Schülern wurde dagegen mehrfach, insgesamt in fünf der fünfzehn Interviews, die Erfahrung berichtet, dass sich die Rechtschreibleistung beim Schreiben am Computer durch die automatische Rechtschreibkorrektur verbessert. In zwei Interviews beurteilten Schüler die Rechtschreibung am Computer ambivalent, da die Rechtschreibkorrektur nicht hundertprozentig zuverlässig und Fehler am Bildschirm schwerer zu entdecken seien. Was einen Transfer auf das handschriftliche Arbeiten angeht, so gibt es nur in einem Interview hierzu eine Äußerung. Dabei werden von einem Jungen widersprüchliche Aussagen gemacht. Sowohl berichtet er, dass die Rechtschreibhilfe einen negativen Effekt hat, weil er sich mit der Schreibweise von Wörtern weniger auseinandersetzt, als auch, dass das kontinuierliche Feedback ihm hilft, die richtige Schreibweise von Wörtern zu erlernen.

„Und was ich dann in den Arbeiten auch merke, dass ich auf einmal nicht mehr weiß, wie schreibe ich jetzt das noch mal, wenn es ein etwas schwierigeres deutsches Wort ist. [...] Ja, wenn ich dann auf dem Laptop geschrieben habe und dann hinterher ein paar Tage später ins Heft noch mal, dann erinnere ich mich immer an die Wörter, die ich dann auf dem Laptop geschrieben habe, die ich dann auch falsch geschrieben habe. Das habe ich dann meistens noch im Sinn. Und dann kann ich das zusammenkoordinieren, das Wort, das ich falsch geschrieben habe auf dem Laptop, das hat er mir unterkringelt und dann so. Also, die Fehler hinterher, da sind die Fehler ziemlich niedrig. Wenn ich dann darüber nachgedacht habe, wie ich das Wort schreibe.“ (Schüler, Kl. 9, Laptopnutzung: 26 Monate)

Weiterhin wurde der Frage nach einen geschlechtsspezifischen Effekt nachgegangen, also, ob Jungen durch den Einsatz des Computers als Schreibwerkzeug besonders motiviert werden und in der Folge bessere Schreibleistungen zeigen als Jungen in der Kontrollgruppe. Auch diese Annahme muss verworfen werden. Es ließ sich keine Interaktion von Geschlecht und Computernutzung nachweisen. Stattdessen wurde der Befund anderer Studien repliziert, dass Mädchen generell bessere Aufsatzleistungen zeigen als Jungen (Knudson, 1995; Pajares & Valiante, 2001). Auch die Interviews liefern keinen eindeutigen Beleg für eine geschlechtsspezifische Förderung der Schreibleistung. Zwei der befragten Lehrer gaben an, dass einige Jungen durch die Nutzung des Laptops besonders zum Schreiben motiviert worden seien, kennzeichnen die Beobachtungen jedoch selbst als Einzelfälle. Ein anderer Lehrer hatte dagegen den Eindruck, wenn überhaupt, würden die Mädchen stärker gefördert. Die anderen machten keine Aussagen zu einer geschlechtsabhängigen Motivierung. In den Schülerinterviews lassen sich ebenfalls keine Hinweise finden, dass Jungen hinsichtlich ihrer Schreibmotivation und Schreibleistung besonders gefördert wurden.

5. Methodische Kritik

Zunächst soll auf das methodische Problem, dass die Kontrollgruppe den Test anonym geschrieben hat, während die Laptopschüler den Aufsatz namentlich kennzeichneten, eingegangen werden. Es bestand die Befürchtung, dass dies in der Laptopgruppe zu einer positiven Verzerrung der Motivationslage geführt haben könnte, die den Einfluss der Laptopnutzung möglicherweise überdeckt hat. Diese Befürchtung kann zwar nicht gänzlich ausgeräumt werden, erscheint jedoch angesichts der gefundenen Ergebnisse unwahrscheinlich. Ein solcher Verzerrungseffekt hätte sich nämlich auf alle Laptopschüler gleichermaßen (EG1 und EG2) auswirken müssen. Auf den meisten Dimensionen zeigten sich jedoch deutliche Unterschiede zwischen EG1 und EG2, während sich EG2 und KG kaum unterschieden. Es wird deshalb davon ausgegangen, dass sich die gefundenen Unterschiede in interpretierbarem Ausmaß auf die Nutzung des Computers zurückführen lassen.

Der Vergleich zwischen Experimental- und Kontrollgruppe ist darüber hinaus potentiell mit weiteren Problemen behaftet. So wurde es den Schülern und ihren Eltern zu Beginn von Klasse 7 freigestellt, an dem Pilotversuch teilzunehmen. Es könnte sich also bei den Schülern der Experimentalgruppe um eine Positiv-Selektion von Schülern aus Familien mit besonderem Interesse an der schulischen Förderung ihrer Kinder handeln, was eine alternative Erklärung eines Leistungsvorsprungs der Experimentalgruppe liefern würde. Darüber hinaus war es auch den Lehrern freigestellt, eine Laptopklasse zu übernehmen. Es könnte deshalb vermutet werden, dass sich für diese Aufgabe besonders engagierte Kollegen bereit fanden, die möglicherweise einen ausnehmend motivierenden und kognitiv anspruchsvollen Unterricht praktizieren, so dass die Erklärung eines Leistungsvorsprungs eher in der Art der Unterweisung durch den Lehrer als in der Teilnahme am Laptop-Projekt zu suchen ist. Schließlich wurden Experimental- und Kontrollgruppe zeitversetzt getestet, so dass sich auch Veränderung der Rahmenbedingungen (z.B. curriculare Veränderungen des Lehrplans, innerschulische Veränderungen (z.B. Wechsel der Schulleitung, personelle Veränderungen im Kollegium) usw.) auf die Leistungen der Schüler ausgewirkt haben könnten.

Für alle diese Störeffekte gilt jedoch ebenfalls, dass sie sich auf alle Laptopschüler hätten auswirken müssen. Es hat jedoch (mit Ausnahme der Rechtschreibleistung) nicht die gesamte Experimentalgruppe besser abgeschnitten als die Kontrollgruppe, sondern nur diejenigen Schüler, die ihren Aufsatz am Computer schrieben. Die Schüler der Laptopklassen, die ihren Aufsatz handschriftlich verfassten, zeigten Leistungen auf dem Niveau der Kontrollgruppe. Selbst wenn die Laptopschüler also insgesamt unter besseren Rahmenbedingungen gelernt hätten, deuten die Ergebnisse nicht darauf hin, dass sich diese systematisch leistungsförderlich ausgewirkt haben.

Darüber hinaus sprechen auch noch einige andere Aspekte gegen die Annahme, dass die Rahmenbedingungen für die Laptopschüler bedeutend unterschiedlich von denen der Kontrollgruppe waren. So befürwortete in allen siebten Klassen eine überwiegende Mehrheit der Eltern und Schüler die Teilnahme. Deshalb entschied schließlich das Losverfahren, welche Klassen in den Pilotversuch einbezogen wurden. Einer Verzerrung des Ergebnisses durch Klasseneffekte (z.B. ein besonders gutes Klassenklima) wurde darüber hinaus damit begegnet, dass nicht ganze Klassen miteinander verglichen wurden, sondern aus insgesamt drei Laptop- und fünf Nicht-Laptopklassen auf der Grundlage der CFT-Werte parallelisierte Stichproben gezogen wurden. Der Störeffekt hinsichtlich des Lehrers wird dadurch etwas kompensiert, dass als Kontrollgruppe der gesamte neunte Jahrgang, der den Laptopklassen zwei Jahre vorausging, mit seiner zufälligen Mischung aus mehr und weniger motivierten Lehrern, diente. Die Lehrer, die zum Zeitpunkt der Untersuchung die Laptopklassen unterrichteten, hatten teilweise in den Jahren zuvor sogar in Klassen der Kontrollgruppe unterrichtet.

Die Stichprobe hinsichtlich der Lehrer vollständig zu parallelisieren war jedoch aufgrund zu geringer Überschneidungen nicht möglich.

6. *Schlussfolgerungen*

Die vorliegende Studie belegt, dass die Nutzung mobiler Computer sich steigernd auf die Aufsatzleistungen von Schülern auswirkt. Sie repliziert damit das Ergebnis der eingangs referierten Untersuchungen, findet jedoch einen deutlicheren Effekt als zahlreiche in den 1980er und 1990er Jahren durchgeführte Studien. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass in dieser Studie der Einfluss des Computers als Schreibwerkzeug unter günstigeren Rahmenbedingungen überprüft wurde als in vielen anderen Untersuchungen. Die Geräte wurden langfristig und intensiv eingesetzt, da jeder Schüler einen eigenen Laptop erhielt und ihn kontinuierlich über mehrere Jahre nutzte. Auch die Weiterentwicklung der Textverarbeitungsprogramme, die inzwischen sehr viel einfacher zu bedienen sind und gleichzeitig über einen deutlich größeren Funktionsumfang verfügen als noch in den 1980er Jahren mag dazu beigetragen zu haben, dass in dieser Studie ein stärkerer Effekt gefunden wurde. Darauf deutet auch die Tatsache hin, dass Probleme im Umgang mit dem Textverarbeitungsprogramm, von der Anfangsphase abgesehen, in den Interviews kaum berichtet wurden. In diesem Zusammenhang wäre es aufschlussreich gewesen, auch einen Teil der Nicht-Laptopschüler den Aufsatz am Computer schreiben zu lassen, denn so hätte eindeutiger nachgewiesen werden können, dass tatsächlich die mehrjährige Teilnahme am Laptop-Projekt für das bessere Abschneiden der Laptopschüler von Bedeutung war. Leider war dies im Rahmen der vorliegenden Studie aus oben genannten Gründen nicht möglich. So kann nur aus dem Vergleich mit den eingangs referierten Arbeiten, die unter ungünstigeren Rahmenbedingungen einen geringeren oder keinen Effekt der Computernutzung auf die Schreibleistung feststellten, geschlossen werden, dass vermutlich die Rahmenbedingungen einen nicht unbedeutenden Teil zum Ergebnis beigetragen haben.

Nur begrenzt gibt die vorliegende Studie Auskunft darüber, wo genau die Ursachen für das beobachtete bessere Abschneiden liegen. Eindeutig ist, dass der Computer eine zentrale Rolle für die Schreibleistung spielt. Aber in welcher Weise? Die Interviews liefern Hinweise, dass Computer zentral für die Motivierung der Schüler sind, wobei es möglicherweise hinsichtlich der bereits bestehenden Schreibmotivation differenzielle Unterschiede gibt. Die Tatsache, dass die Computergruppe bessere Bewertungen in Hinblick auf Aufsatzstruktur und Ausdruck erzielte, kann darüber hinaus als Hinweis darauf gewertet werden, dass sein Potenzial zur Überarbeitung und (Um-)Strukturierung genutzt wurde. Allerdings finden sich in den Interviews nur wenige Belege, die diese Annahme konsolidieren. Die Unterstützung von Teilprozessen des Schreibens, insbesondere des Überarbeitens, durch den Computer war zwar auch aus Sicht der Betroffenen augenfällig. Es werden

jedoch kaum Bezüge zur Schreibleistung hergestellt und differenzierte Angaben gemacht, was und wie überarbeitet wird. Äußerungen zur Überarbeitung beziehen sich vor allem auf die Sprachliche Richtigkeit. Dies korrespondiert mit Befunden von Yau (1991), die fand, dass zwar mit dem Computer stärker überarbeitet wird als ohne, jedoch vor allem an der Textoberfläche, weniger dagegen an Struktur und Aufbau der Texte. Zusammenfassend muss festgestellt werden, dass fraglich erscheint, ob das von Kochan herausgestellte Potenzial des Computers zur Überarbeitung und Strukturierung von Texten von den Schülern in dieser Studie voll ausgeschöpft wurde.

Auch zur Beantwortung der Frage nach einem möglichen Kompetenztransfer bietet die vorliegende Studie lediglich erste Anhaltspunkte. Die Überlegenheit beider Laptop-Gruppen im Teilbereich Rechtschreibung kann als Hinweis für einen Fertigkeitstransfer gewertet werden. Dieser konnte jedoch durch die Interviews nicht abgesichert werden. Für Prozesse, die mit der inhaltlichen und strukturellen Qualität des Schreibprodukts in Zusammenhang stehen, scheint der Computer dagegen essentiell zu sein. Diese Frage lässt sich jedoch auf der Grundlage der Betrachtung des Schreibprodukts nicht zufrieden stellend beantworten.

Gegenwärtig arbeiten wir deshalb an einer Folgestudie, die die Mängel der vorliegenden Arbeit überwinden soll. In einem Vor- und Nachtest-Design wird die Leistungsentwicklung von Laptop- und Nicht-Laptopschülern verglichen. Neben dem Schreibprodukt soll in dieser Studie der Schreibprozess in den Fokus genommen werden, indem anhand von Fallstudien das tatsächliche Schreibverhalten der Schüler analysiert wird. Begleitend durchgeführte Interviews, die sich stärker als im vorliegenden Fall auf den Schreibprozess konzentrieren, sollen zusätzlich Aufschluss geben, ob die routinisierte Nutzung des Computers ein verändertes Schreibverhalten mit sich bringt. Auch die Unterweisung durch die Lehrer wird in dieser Studie systematischer in den Blick genommen, um Interaktionen zwischen Unterricht, Schreibverhalten und Schreibprodukt herauszuarbeiten. Auf diese Weise erhoffen wir uns, in Zukunft einige Fragen beantworten zu können, die die vorliegende Studie offen lassen musste.

6. Literatur

- Bangert-Drowns, R. L. (1993). The word processor as an instructional tool: A meta-analysis of word processing in writing instruction. *Review of Educational Research*, 63 (1), 69-93.
- Barrera, M. T., Rule, A. C. & Diemart, A. (2001). The effect of writing with computers versus handwriting on the writing achievement of first-graders. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 13, 215-228.
- Becker, H. J. (2001). *How are teachers using computers in instruction?* Paper presented at AERA. Verfügbar unter: <http://www.crito.uci.edu/tlc/FINDINGS/special3/> [23.02.2004]

- Blatt, I. (1996). *Schreibprozess und Computer. Eine ethnographische Studie in zwei Klassen der gymnasialen Mittelstufe*. Neuried: Ars Una.
- Bruce, B., Michaels, S. & Watson-Gegeo, K. (1985). How computers can change the writing process. *Language Arts*, 62, 143-149.
- Clark, R. E. (1994). Media will never influence learning. *Educational Technology, Research and Development*, 42 (2), 21-29
- Engelen, U. (2000). Laptop-Projekte in der Schule. Das Gütersloher Beispiel. *Computer + Unterricht*, 39 (10), 63-65.
- Feierabend, S. & Klingler, W. (2003a). Kinder und Medien 2002. *Media Perspektiven*, 6, 278-289.
- Feierabend, S. & Klingler, W. (2003b). Medienverhalten Jugendlicher in Deutschland. *Media Perspektiven*, 10, 450-462.
- Flower, J. R. & Hayes, L. S. (1981). A cognitive process theory of writing. *College Composition and Communication*, 32, 365-387.
- Goodson, K. (2003). Writing workshop with a technology twist. *Action Research Exchange*, 2 (2). Verfügbar unter: <http://teach.valdosta.edu/are/vol2no1/pdf%20articles/kimberlygoodson.pdf> [23.02.2004]
- Kelly, K. S. (2002). Word processing and the writing student getting the write idea: an action research project. *Action Research Exchange*, 1 (2). Online: <http://chiron.valdosta.edu/are/vol1no2/PDF%20article%20manuscript/kelly.pdf> [23.02.2004]
- Knudson, R. E. (1995). Writing experiences, attitudes and achievement of first to sixth graders. *Journal of Educational Research*, 89 (2), 90-98.
- Kochan, B. (1993). Schreibprozess, Schreibentwicklung und Schreibwerkzeug. Theoretische Aspekte des Computergebrauchs im entfaltenden Schreibunterricht. In: W. Hoffmann, J. Müsseler & H. Adolphs (Hrsg.), *Computer und Schriftspracherwerb. Programmentwicklungen, Anwendungen, Lernkonzepte* (S. 57-91). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Kozma, R. B. (1991). Computer-based writing tools and the cognitive needs of novice writers. *Computers & Composition*, 8 (2), 31-45.
- Kozma, R. B. (1994). Will media influence learning? Reframing the debate. *Educational Technology, Research and Development*, 42 (2), 7-19.
- Lang, M. & Schulz-Zander, R. (1994). Informationstechnische Bildung in allgemeinbildenden Schulen - Stand und Perspektiven. In H.-G. Rolff, W. Bos, K. Klemm, H. Pfeiffer & R. Schulz-Zander (Hrsg.), *Jahrbuch der Schulentwicklung* (S. 309-353). Weinheim: Juventa,
- Lehmann, R. H. & Peek, R. (1997). *Aspekte der Lernausgangslage und der Lernentwicklung von Schülerinnen und Schülern der fünften Klassen an Hamburger Schulen*. Bericht über die Untersuchung im September 1996. Hamburg: Behörde für Schule, Jugend und Berufsbildung.
- Lehmann, R. H. (1990). Aufsatzbeurteilung – Forschungsstand und empirische Daten. In K. Ingenkamp & R. S. Jäger (Hrsg.), *Tests und Trends 8. Jahrbuch der Pädagogischen Diagnostik* (S. 64-94). Weinheim: Beltz.
- Light, D., McDermott, M. & Honey, M. (2001). *Project Hiller: The impact of ubiquitous portable computing on an urban school*. Paper presented at NECC 2002, June, Chicago.
- MacArthur, C. A. (1999). Overcoming barriers to writing: computer support for basic writing skills. *Reading & Writing Quarterly*, 15 (2), 169-193.

- MacArthur, C. A. (2000). New tools for writing: assistive technology for students with writing difficulties. *Topics in Language Disorders*, 20 (4), 85-95.
- Meyer, L. (2001). New challenges. *Education Week*, 35 (20), 49-55.
- Nelson, L. J. & Cooper, J. (1997). Gender differences in children's reactions to success and failure with computers. *Computers in Human Behavior*, 13 (2), 247-267.
- Owston, R. D. & Wideman, H. H. (2001). Computer access and student achievement in the early school years. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17, 433-444.
- Pajares, F. & Valiante, G. (2001). Gender differences in writing motivation and achievement of middle school students. A function of gender orientation? *Contemporary Educational Psychology*, 26 (3), 366-381.
- Pea, R., & Kurland, D. (1987). Cognitive technologies for writing. In E. Rothkopf (Ed.), *Review of Research in Education*. Vol. 14 (pp. 71-120). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Richter, S. & Brügelmann, H. (1994). *Mädchen lernen anders – anders lernen Jungen*. Bottighofen: Libelle Verlag.
- Rockman ET AL (1999). *A more complex picture: Laptop use and impact in the context of changing home and school access* (The third in a series of research studies on Microsoft's Anytime Anywhere Learning Program). San Francisco, CA: Rockman ET AL.
- Ross, S. M., Morrison, G. R., Lowther, D. L. & Plants, R. T. (2000). *Anytime, anywhere learning. Final evaluation report of the laptop program: Year 1*. Memphis, TN: University of Memphis, Center for Research in Educational Policy.
- Schaumburg, H. (2003). *Konstruktivistischer Unterricht mit Laptops? Eine Fallstudie zum Einfluss mobiler Computer auf die Methodik des Unterrichts*. Dissertation am Fachbereich Erziehungswissenschaft und Psychologie. Berlin: Freie Universität. Verfügbar unter: <http://www.diss.fu-berlin.de/2003/63/>
- Schaumburg, H. & Issing, L. J. (2002). *Lernen mit Laptops. Ergebnisse einer Evaluationsstudie*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Shashaani, L. (1993). Gender-based differences in attitudes towards computers. *Computers & Education*, 20, 169-181.
- Seawel, L., Smaldino, S. E., Steele, J. L. & Lewis, J. Y. (1994). A descriptive study comparing computer-based word processing and handwriting on attitudes and performance of third and fourth grade students involved in a program based process writing approach to writing. *Journal of Computing in Childhood Education*, 5 (1), 43-59.
- Weiss, R. H. (1998). *Der kognitive Fähigkeitstest (CFT-20)*. Göttingen: Hogrefe.
- Wolfe, E. W., Bolton, S., Feltovich, B. & Bangert, A. W. (1996). A study of word processing experience and its effect on student essay writing. *Journal of Educational Computing Research*, 14 (3), 269-283.
- Yau, M. (1991). *Potential and actual effects of word processing on students' creative writing processes*. Research Report 198. Ontario: Toronto Board of Education.

Anschrift der Autorin:

Dr. Heike Schaumburg, Humboldt Universität zu Berlin, Abteilung Systematische Didaktik und Unterrichtsforschung, Unter den Linden 6, 10099 Berlin