

Neue Medien im Geometrieunterricht

Ergebnisse einer österreichweiten Untersuchung im Jahr 2005

Von Thomas Müller

Der Autor war von 1978 bis 2003 als Lehrer im Bereich Geometrie am BG und BRG in Krems (Darstellende Geometrie, Geometrisches Zeichnen, Mathematik) tätig.
Download der gesamten Arbeit unter <http://www.ub.tuwien.ac.at/dlss/AC05033384.pdf>

Einleitung

Unserer LehrerInnengeneration war ein „besonderer“ Innovationsschub beschieden: Ab den 1980er Jahren begannen „neue“ Medien in Form von Computeranwendungen und ab Mitte der 1990er Jahre internetbasierte Anwendungen in unseren Unterricht zu drängen. Statt – so wie unsere Vorgängergenerationen – uns einen Gutteil der Zeit des beruflichen Lebens im Bereich der Schulgeometrie vertiefen, die Methodik und den Unterrichtsvortrag nach unseren Vorbildern weiter perfektionieren zu können, mussten wir zunächst ohne Ausbildung – quasi von heute auf morgen – das elementare Umgehen mit einem neuen Werkzeug lernen: Weg von den traditionellen Zeichengeräten sollten wir auf einmal mit 25 bis 30 oder noch mehr Kindern – zunächst vor allem im GZ- später auch im DG-Unterricht – in einem Computerraum mit 14 Geräten voller technischer Überraschungen arbeiten. GZ wurde sogar zu einem sogenannten „Trägerfach“ für die neuen Entwicklungen erklärt. Auf einmal stand ich da mit meinen Vorstellungen vom perfekt vorbereiteten, lehrerzentrierten Unterricht aus der Uni-Lehrveranstaltung „Besondere Unterrichtslehre“.

In Fortbildungskursen konnten wir zwar so manches Rüstzeug für die Programmverwendung erhalten, zum großen Teil haben wir uns in vielen Stunden das Umgehen mit den Programmen selbst beigebracht, haben viel technischen Ballast gelernt und weitergegeben – ich denke da an Tätigkeiten wie das Formatieren von Disketten, das Programmieren von Basic und Pascal-Routinen, an die unterschiedlichsten Anmeldeprotokolle in den Netzwerken usw.

Die Eisenbahn kommt

Die Situation in den Anfangszeit erinnert mich jetzt im Rückblick an die Geschichten von den frühen Führerscheinkursen, bei denen – den Erzählungen nach – viel technisches Hintergrundwissen, von der Funktionsweise des Motors bis zum Aufbau eines Getriebes, vom Interpretieren von Fahrergeräuschen oder Ölrückständen zu lernen war.

So manche/r in meiner LehrerInnengeneration sieht sich vielleicht in der Rückblende wie ein Kutscher, der zwar das Lenken/Fahren mit einer Kutse gelernt und nach einigen Jahren auch ziemlich perfekt beherrscht hat und mit Pferden umgehen konnte, um schnell und sicher mit seinen anver-

trauten Passagieren von A nach B zu kommen. Und auf einmal gibt es ein neues Fortbewegungsmittel: die Eisenbahn. Für die Betroffenen scheint es anfangs unvorstellbar gewesen zu sein, dass kein Kutscher mehr vorne sitzt. Und rein technisch war dieser „Kutscher“ als Bremsen für den jeweiligen Waggon auch wirklich noch notwendig. Dies zeigt sehr deutlich die Abbildung 1, eine Reproduktion des Schulwandbildes „Die erste deutsche Eisenbahn“ (Verlag A. Pichlers Witwe und Sohn, Wien). So ähnlich scheint mir heute die – meine eigene



Abb. 1: Die erste deutsche Eisenbahn

- Beharrlichkeit in den Versuchen, mit dem alten traditionellen didaktisch-methodischen Rüstzeug die neuen Medien einzusetzen: Ich denke etwa an erste Geometrie-Unterrichtsstunden im EDV-Raum, in denen ich versucht hatte, Konstruktionen ähnlich wie beim Tafelvorzeichnen im Frontalunterricht vorzuzeigen und die SchülerInnen im Gleichklang Schritt für Schritt nachvollziehen zu lassen. Ich denke auch an Internetrecherchen, bei denen man anfangs jeden Schritt, jede Adresse aus Sicherheitsgründen vorgibt ...

Im Unterricht habe ich wie die meisten meiner AHS-KollegInnen die von der Schulorganisation zur Verfügung gestellten Programme verwendet: CAD-2D, PC-Design dann CAD 3D für DOS und schließlich CAD-3D für Windows oder GAM. Zunächst konnten diese technischen Werkzeuge nur in den Schulstunden selbst, nicht bei Hausübungen, verwendet werden. Zirkel und Lineal wurden auf einmal im Geometrieunterricht stundenlang nicht mehr benötigt.

Eine Herausforderung stellten tatsächlich die häuslichen Übungen dar. Ende der 90er Jahre stellte

sich mir die Frage „Wie viel Computer und Internet verträgt überhaupt die Hausaufgabe?“ Konnte von den SchülerInnen verlangt werden, eigene Computer zu besitzen? Konnte man die SchülerInnen verpflichten, Hausübungen mit dem Computer zu machen, also de facto auch Nachmittage in den EDV-Räumen – falls sie frei waren – in der Schule zu verbringen? Wie sah das mit der Aufsicht aus? Ist es für die Kinder zumutbar, Nachmittage in der Schule zu bleiben, um Aufgaben und Konstruktionen auf den Schulcomputern durchzuführen?

Empirische Erhebung

Die Beantwortung dieser Frage war der Beginn meiner empirischen Erhebungen – zunächst nur im eigenen Schulumfeld. Abbildung 2 zeigt den Computerbesitz und den Internetzugang in den Haushalten der SchülerInnen des BG/BRG-Krems vom Jahre 2000 bis 2005.

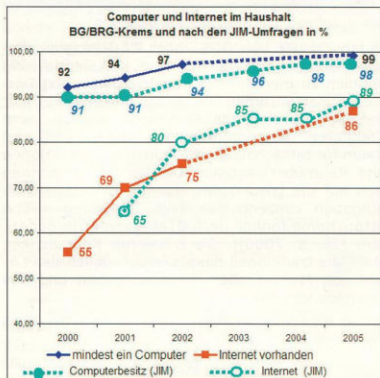


Abb. 2: Computer und Internet im Haushalt

Bestätigt wurden diese Zahlen im Nachhinein beispielsweise durch die jährlichen Jugend-Information-Medien-Umfragen, zuletzt durch JIM2005 [JIM2005], die Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland – herausgegeben vom Medienpädagogischen Forschungsverbund Südwest. (Diese Studie beruht auf einer Telefonbefragung von etwa 1200 Jugendlichen.)

Die Grafik bestätigt den überraschend hohen Anteil am Vorhandensein von Computern und Internetzugang im Haushalt der Jugendlichen.

Bei den Seminaren für Geometrielehrende in der Fort- und Weiterbildung konnte ich die verschiedensten Typen von LehrerInnen kennenlernen, solche, die dem neuen Werkzeug sehr distanziert gegenüber stehen bis hin zu jenen, die stets die neueste Technologie besitzen, einsetzen und vir-

tuos verwenden können – und frustriert sind vom langen Zyklus der Geräte-/Softwareerneuerung im Schulalltag.

Eigenes Lernen

Mir ist es so gegangen, wie Frank Thissen dies so wunderbar 1997 hinterfragt hat: „Ist Lernen nicht ein natürlicher Vorgang, der einen Menschen durch Erlebnisse und Erfahrungen dazu bringt, seine Einstellung, sein Wissen und sein Handeln zu verändern?“ [THI1997]

Und mein persönlicher Umgang mit den neuen Medien und meine Erfahrungen in der LehrerInnenbildung haben „Lernen“ bei mir bewirkt, haben mich verändert, haben bei mir Entwicklungen ausgelöst:

Beispielsweise habe ich Laufe meiner zweijährigen Untersuchungen gelernt,

... wie man eine quantitative Untersuchung anlegen kann,

... welche Erkenntnisse sich durch Verwendung von Mitteln aus den Sozialwissenschaften gewinnen lassen können,

... dass es Lerntheorien gibt, die unser Tun theoretisch untermauern und deren Hintergrund unser Handeln reflektieren lässt – hervorragend zusammengefasst bei Maresch in den IBDG 1/2006 [MAR2006]

... dass es Entwicklungsmodelle von Lernenden und Lehrenden gibt vom Neuling oder Novizen über den kompetenten Praktiker bis hin zum Experten [etwa in MES2000]

... dass es viele Theorien und Thesen zum Unterricht mit den neuen Medien gibt.

Thesen von Leuders

Exemplarisch sei im Folgenden auf einige der Thesen von Timo Leuders [LEUD 2003] kurz eingegangen.

These 1: Computer öffnet Weg zu globaler Information und Kommunikation.

Lernen und Lehren weist über die eigene Schule – ja über die Schule insgesamt – hinaus. Externes Expertenwissen kann genauso für eine Aufgabebearbeitung notwendig sein wie unmittelbare und abschließende Publikations- und Kommunikationsmöglichkeiten. Die Gefahr, dass Erfahrungen und Wissen aus 2. oder 3. Hand gefunden und weiterverarbeitet werden, muss den Lernenden wiederholt bewusst gemacht werden. Diese These 1 kommt der Forderung nach lebenslangem Lernen und einer integrativen Medienpädagogik sehr entgegen.

Betreffend Kommunikation zwischen GeometrielehrerInnen sei auf das vom Fachverband für Geometrie auf seiner Website betreute Mailverzeichnis

hingewiesen.

These 2: Computer ermöglicht auch Laien eine professionelle mediale Gestaltung und Präsentation.

Leuders warnt in diesem Zusammenhang vor drei Gefahren:

- „Lähmende Wirkung des Perfekten“,
- „Verlockung des schönen Seins“,
- „Verführung durch das technisch einfach Scheinende“

Um diese drei Gefahren zu demonstrieren, sei beispielsweise auf die bewundernswert detailreichen Arbeiten hingewiesen, wie sie etwa beim Projekt ELCAD (<http://www.begabtenzentrum.at/elcad/>) entstanden sind.

Exemplarisch sind in Abbildung 3 Screenshots der Arbeiten von Klaner und Lienbacher wiedergegeben.



Abb. 3: Schülerarbeiten im Rahmen des ELCAD-Projekts

In der Tat bergen diese Gefahren oftmals eine Ablenkung von den eigentlichen geometrischen Inhalten und bedingen einen erheblichen Zeitaufwand in der Herstellung. Und dies vor allem, um nicht-geometrisch relevante Tätigkeiten durchzuführen.

These 5: Computer entlastet vom Kalkül und schafft neue Freiräume.

Leuders versteht unter Kalkülentlastung eine Entlastung des Bewusstseins durch Routinen und Werkzeuge.

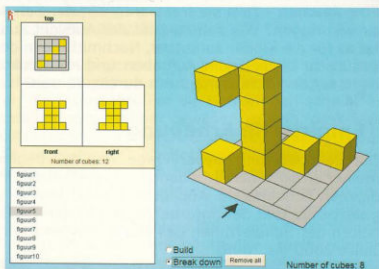


Abb. 4: Software zum Raumvorstellungstraining

Durch Einsatz von DGS- oder CAD-Programmen oder einfach Applets ist diese Kalkülentlastung deutlich zu merken. Die Konstruktions- und Darstellungsalgorithmen im traditionellen Unterricht im Fach Darstellende Geometrie werden „vom Computer“ übernommen und lassen Zeit und Raum für tatsächliche Anwendungskonstruktionen und Raumüberlegungen. Die Lernenden können sich auf die Lösung der eigentlichen räumlichen Aufgaben konzentrieren (vgl. Abbildung 4 von <http://home.fonline.de/fo0126/geometrie/geo46.htm> [26. 5. 2006]). Sie trainieren Raumdenken statt wie traditionell hauptsächlich üblich das Lösen von Maßaufgaben, Lagenaufgaben und das Zeichnen von Seitenrissen.

These 10: Kritischer Blick hinter die Kulissen muss die Auslieferung an die Technik verhindern.

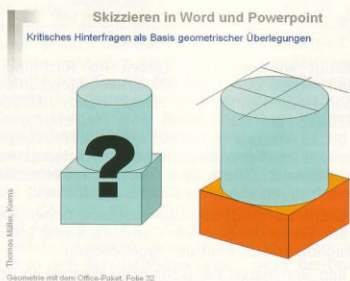


Abb. 5: Skizzieren in MS-Word und MS-Powerpoint

Hier ist eine neue Balance zwischen altem und neuem Strategiewissen gefragt. Erst dies ermöglicht die Erklärung so mancher Computerabstürze oder

das Erkennen fehlerhafter Ergebnisse beim einfachen unreflektierten Anwenden oftmals mächtiger Werkzeuge (vgl. Abbildung 5). Dass dieses Nachdenken über zunächst unerklärliche Phänomene auch befruchtend sein kann, belegt sehr schön das Zitat von Hans Schupp: „Der Computer zwingt uns zum Nachdenken über Dinge, über die wir auch ohne Computer schon längst hätten nachdenken müssen.“

Die Umfrage

Im Sommersemester 2005 konnte ich dann die „große“ empirisch-quantitative Untersuchung über die Verwendung und den Einsatz neuer Medien im Geometrieunterricht aus der Sicht der Lehrenden [MUE2006] durchführen.

Rund 250 Lehrende haben zunächst in einer Vorstudie und dann in der Hauptstudie den sechsseitigen Fragebogen ausgefüllt. Zur Auswertung gelangten 224 Fragebogen. In 114 Datenfeldern konnte ich rund 25000 Einzelitems sammeln. In Abbildung 6 ist ein Ausschnitt des Fragebogens zu sehen.

Anhang Fragebogen „Neue Medien“
 Ideen und Anregungen zum Einsatz „neuer Medien“ im Unterricht erhalte ich / habe ich erhalten hauptsächlich durch

21 ... Fortbildungsveranstaltungen
 stimmt gar nicht voll und ganz

22 ... Gespräche mit Fachkollegen
 stimmt gar nicht voll und ganz

23 ... Literaturstudium (Fachliche, Fachzeitschriften)
 stimmt gar nicht voll und ganz

24 ... Internetportale (Skalenausschnitt)
 stimmt gar nicht voll und ganz

25 ... Internetportale (Fachportale, z.B. gemeinsame Schule als ONLINE-Kurse, E-LEARNING)
 stimmt gar nicht voll und ganz

Wie ist der IST-Stand in der Verwendung „neuer Medien“ im Unterricht?
 30. Was ist dazu schon immer betrieben, lassen, ... sollte

31. Ich verwende Software in meinem Geometrieunterricht
 bisher noch nie (fast) immer

32. Folgende Features verwende ich (bitte (das/s) Schließen) (bitte ankreuzen)
 Änderungen/Forderungen direkt aus dem Internet
 Algebraischer Taschenrechner

Bitte markieren Sie in diesen Aussagen, welche Typen, wie wichtig für Sie sind. Sie werden gut und schlecht sein, wenn Sie nicht alle Typen durchkäufeln kann.

Bitte markieren Sie die 2-3 und 4-5 und beschriften sie (bitte ankreuzen) (bitte ankreuzen) (bitte ankreuzen) (bitte ankreuzen)

Abb. 6: Fragebogen (Ausschnitt)

Information über absolute Zahlen zwischendurch:
 Im Schuljahr 2005/06 gab es im AHS/BHS-Bereich 644 GZ und DG-LehrerInnen, die durchschnittlich rund 4,88 Wochenstunden unterrichtet haben, geschätzt im HS-Bereich (hier liegen mir nur exakte Zahlen aus dem Bereich des Bundeslandes NÖ vor) hochgerechnet rund 6000 GZ-LehrerInnen im Hauptschulbereich, die wöchentlich durchschnittlich je 1,55 Wochenstunden GZ unterrichten.

Die zentralen Themen der Umfrage waren:

Ausbildung der Lehrenden, Selbststudium, Grundausbildung

Ideen und Anregungen für Lehrende, Fortbildungsveranstaltungen, Gespräche, Internetrecherche/Portale

Konkreter Einsatz neuer Medien, Softwarever-

wendung, Internet im Unterricht

Unterrichtsorganisation, Referate, Übungen zu Hause

Veränderung der Unterrichtsinhalte, Konstruktionswerkzeuge, Bedeutungsverlust traditioneller Inhalte

Lehrplan, Erfüllung der Bildungs- und Lehraufgaben

Gefühlebene zu neuen Medien/Selbst einschätzung, Didaktik, Eigenkönnen, Motivation

Annahme/Verwendung bestehender Web-Angebote, Nutzung, Verwendbarkeit konkreter Angebote

Softwareverwendung und Bewertung derselben, Ausbildung, Verwendbarkeit.

Unter den Befragten gab es eine Streuung über alle Bundesländer, alle Dienstaltersklassen (bis 10 Jahre, 11 – 20 Jahre, 21 – 30 Jahre, mehr als 30 Jahre, vgl. Abbildung 7), Schultypen (HA, AHS/BHS), Schulgrößen (bis 10 Klassen, 11 – 20 Klassen, 21 – 30 Klassen, mehr als 30 Klassen) und eine annähernde gleiche Verteilung über beide Geschlechter.



Abb. 7: Dienstalter der befragten

Interessant ist zu erwähnen, dass sich durch die Items Computerbesitz, Interesse an neuen Medien und private Internetverwendung eine statistisch nachweisbare Clusterung der Lehrenden ergeben hat, sodass sich drei Typen von Lehrenden in Bezug auf Neue-Medien-Verwendung unterscheiden lassen (vgl. Abbildung 8):

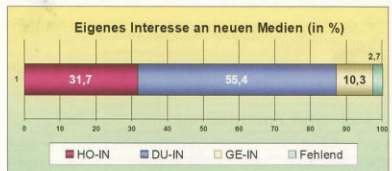


Abb. 8: Interesse an neuen Medien

Typ 1 „GE-IN“ hat geringes Interesse an neuen Medien, besitzt in praktisch allen Fällen einen Computer, allerdings meist ohne Internetanschluss, nutzt das Internet privat maximal gelegentlich und hat mäßiges Interesse an technischen Innovationen.

Typ 2 „DU-IN“ hat durchschnittliches Interesse an neuen Medien, gekennzeichnet durch Computerbesitz mit Internetanschluss für private Nutzung und durchschnittliches Interesse an technischen Innovationen.

Typ 3 „HO-IN“ hat höchstes Interesse an neuen Medien, gekennzeichnet durch Computerbesitz mit Internetanschluss für private Nutzung und sehr hohem Interesse an technischen Innovationen.

Ergebnisse der Umfrageauswertung

Als ein grundsätzliches Ergebnis kann festgehalten werden, dass die Lehrenden eine positive Selbsteinschätzung in Bezug auf ihr Wissen und Können bei der Erfüllung des wichtigen Zieles „Schulung der Raumvorstellung“ im Zusammenhang mit neuen Medien haben. Die Überprüfung der Hypothese: „Die LehrerInnen stehen dem Einsatz neuer Medien bezüglich Selbsteinschätzung und Empfinden positiv gegenüber.“ liefert das in Abbildung 9 dargestellte Ergebnis.

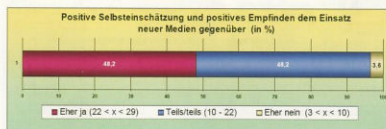


Abb. 9: Selbsteinschätzung

Exemplarisch sei nun auf einige wenige Ergebnisse eingegangen:

- Wie sehen die Lehrenden die Aus- und Fortbildungssituation im Bereich neuer Medien im Geometrieunterricht?
- Wie fühlen sich die Lehrenden den Anforderungen, die die neuen Medien stellen, gewachsen?
- Wie brauchbar sind die zur Verfügung gestellten neuen Medien?
- Gibt es einen Mehrwert der Neuen-Medien-Verwendung?
- Einige Untersuchungsergebnisse im Bereich didaktischer 3D-CAD-Produkte.

Aus- und Fortbildung

Bei den freien Ergänzungen zum Fragebogen sind zum Teil sehr frustrierend klingende Erfahrungen wiedergegeben. Diese finden sich in jenen Aussagen wieder, die quantitativ auf einer siebenstufigen Skala zwischen „1“ für „stimmt gar nicht“ und „7“ für „stimmt voll und ganz“ gewählt wurden. In der Abbildung 10 sind die Mittelwerte der Antwortnummern dargestellt. Der hohe Mittelwert bei „Selbststudium“ und der niedrige für „Grundausbildung“ bekräftigen die Aussagen betreffend

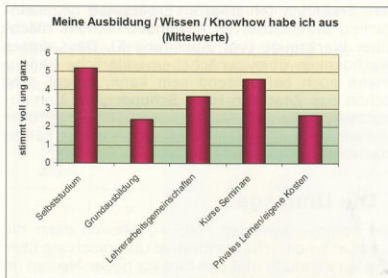


Abb. 10: Quellen der eigenen Ausbildung

Unzufriedenheit mit der Ausbildung bei den freien Ergänzungen. Die Bedeutung der Lehrerarbeitgemeinschaften und Fortbildungsseminare – auch für die Erstausbildung im Bereich neuer Medien – wird durch die erreichten hohen Mittelwerte hervorgehoben (vgl. Abbildung 10, 1., 3. und 4. Säule). Dies soll auch als Zeichen der Qualität und Quantität der angebotenen Kurse und Seminare gesehen werden. Privates Lernen auf eigene Kosten scheint – zumindest zur Zeit häufiger zu sein als der Wissenserwerb in der Grundausbildung!

AHS/BHS-LehrerInnen geben häufiger als HS-LehrerInnen an, dass sie ihr Wissen in den neuen Medien durch Selbststudium erlangen. Vielleicht liegt dieser signifikante Unterschied in der Ausbildung begründet: Im Rahmen der (deutlich längeren) Universitätsausbildung ist ein Selbststudium öfter notwendig als in der mehr einem Schulbetrieb ähnlichen Ausbildung an einer Pädagogischen Akademie.

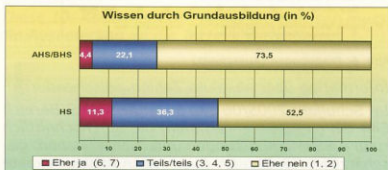


Abb. 11: Wissen durch Grundausbildung

Dafür erlangen HS-LehrerInnen signifikant mehr als AHS/BHS-LehrerInnen ihr Wissen in den neuen Medien in der Grundausbildung! Dieses in Abbildung 11 dargestellte Ergebnis könnte damit erklärt werden, dass bei der kürzeren Ausbildungszeit an Pädagogischen Akademien (6 Semester) schneller auf technische Neuerungen eingegangen werden kann. Die organisatorisch relativ einfache und autonome Möglichkeit der raschen Änderung der Studienpläne an den Pädagogischen Akademien und die damit verbundene schnellere Reaktion auf aktuelle Entwicklungen untermauern dieses Ergeb-

nis: Immerhin geben mehr als 70 % der AHS/BHS-LehrerInnen an, im Rahmen Ihrer Grundausbildung eher kein Wissen über neue Medien mitbekommen zu haben, im Vergleich zu nur knapp über 50 % von LehrerInnen aus dem HS-Bereich. Dies mag deshalb bedenklich stimmen, weil bereits 1989 die ersten didaktisch ausgerichteten CAD-Programme in den Schulen implementiert wurden. Hier scheinen die Ausbildungsverantwortlichen sehr spät reagiert zu haben. Und mehr als doppelt so viele HS-LehrerInnen wie AHS/BHS-LehrerInnen geben an, ihr Wissen über neue Medien eher in der Grundausbildung bezogen zu haben.

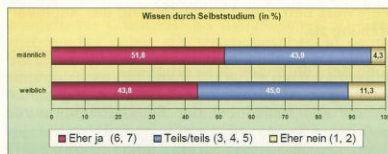


Abb. 12: Wissen durch Selbststudium

Im Gender-Bereich ergaben sich bei den Signifikanzuntersuchungen Unterschiede in drei Bereichen, nämlich beim Selbststudium, bei Kursen/Seminaren und beim privaten Wissenserwerb auf eigene Kosten auf. Zusammengefasst ergab sich:

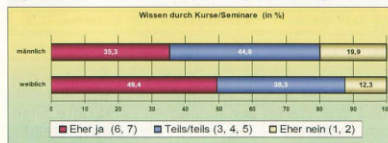


Abb. 13: Wissen durch Kurse/Seminare

Das Wissen über neue Medien im Geometriebereich erhalten eher Männer durch Selbststudium als Frauen – auffallend ist der mehr als doppelt so große Anteil an Frauen, die eher kein Selbst-

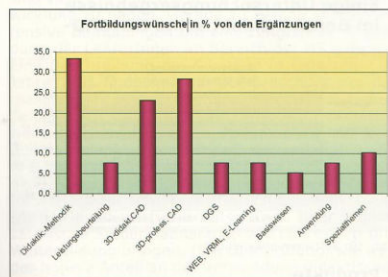


Abb. 14.: Fortbildungswünsche
studium betreiben (Abbildung 12). Aus (mehr-
tägigen) Kursen und Seminaren beziehen signifikant

häufiger die Frauen das Wissen über neue Medien (vgl. Abbildung 13) – und dies mit fast 15% Unterschied.

Eine Frage nach den Fortbildungswünschen lieferte das in Abbildung 14 ersichtliche Ergebnis. Aus der Abbildung sind die Schwerpunkte für Wünsche einfach ersichtlich: didaktisch-methodische Fragenkreise und Fortbildungen aus dem 3D-CAD-Bereich, sowohl für die didaktischen als auch für die professionellen Programme!

Fühlen sich die Lehrenden den Anforderungen gewachsen?

Mehr als 60 % aller Befragten gaben an, mit den neuen Medien die Raumvorstellung besser schulen zu können, nur knapp 6 % glaubten, dass dies nicht der Fall sei. Ähnlich positiv sehen sich die Lehrenden in Bezug auf die Anforderungen, die der Einsatz neuer Medien bezüglich Didaktik, theoretischen Wissens und praktischen Eigenkönnens

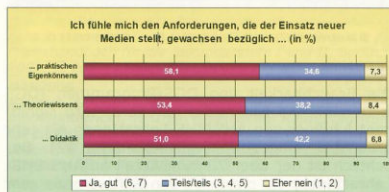


Abb. 15: Selbsteinschätzung

stellt. In jedem Fall (vgl. Abbildung 15) gibt mehr als die Hälfte der Befragten an, sehr gut den Anforderungen gewachsen zu sein und nur jeweils weniger als 10 % vermerken, diesen gar nicht gewachsen zu sein.

Wie brauchbar sind die zur Verfügung gestellten neuen Medien?

Die Einschätzung der Brauchbarkeit unterschiedlicher Medien im Geometrieunterricht aus Sicht

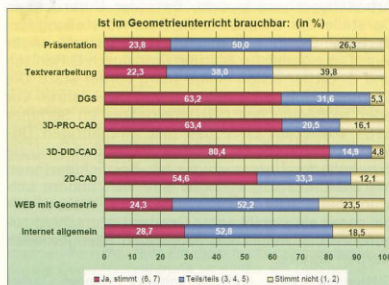


Abb. 16: Brauchbarkeit diverser Medien

der Lehrenden ist in Abbildung 16 dargestellt. So fällt die hohe Zustimmung zur Brauchbarkeit bei den Konstruktionswerkzeugen (CAD- und DGS-Software) auf. Bei den Informationswerkzeugen (Internet, Präsentation, ...) ist diese Zustimmung deutlich geringer. Am wenigsten wird die Textverarbeitung als im Geometrieunterricht brauchbar eingeschätzt. Diesem Ergebnis seien allerdings die Darlegungen von T. Müller [MUE2002] und M. Haman [HAM2006] entgegen gehalten. Die Autoren zeigen sinnvolle und im praktischen Unterricht getestete Möglichkeiten, auch Elemente der Textverarbeitung in der Geometrieausbildung brauchbar einzusetzen.

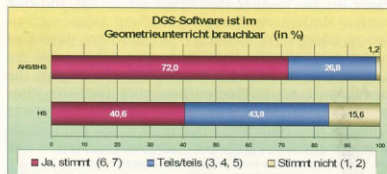


Abb. 17: Brauchbarkeit von DGS-Software

Die Brauchbarkeit von DGS-Programmen (DGS = Dynamische Geometrie Software) wird signifikant häufiger von AHS/BHS-LehrerInnen als sehr brauchbar eingestuft (vgl. Abbildung 17). Beachtlich ist der über 70 % – Anteil an AHS/BHS-LehrerInnen, die diese Art von Software als sehr brauchbar einstufen

Gibt es einen Mehrwert der Neuen-Medien-Verwendung?

Eine wichtige Veröffentlichung in Zusammenhang mit der Diskussion um die Sinnhaftigkeit von Darstellender Geometrie war jene über die Wirkung des DG-Unterrichtes von G. Gittler, 1994 [GIT1994]. Das Ziel der Studie war es, den Effekt des Unterrichts in Darstellender Geometrie auf die Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens von SchülerInnen zu untersuchen. Die Arbeitshypothese lautete, dass der Unterricht in Darstellender Geometrie die Raumvorstellung fördert. Die Studie war als Längsschnittstudie angelegt. Die eigentliche Testung fand durch G. Hanisch und G. Gittler schon einige Jahre vorher statt. Die Testung erfolgte im Abstand von zwei Jahren vor oder zu Beginn des DG-Unterrichtes im Sommer 1984 sowie am Ende des fast zweijährigen Unterrichtsverlaufes im Frühjahr 1986. *Das zentrale Ergebnis der Untersuchung ist:* Bei SchülerInnen mit DG-Unterricht erfolgte eine weit höhere Leistung beim 3DW-Test am Ende der 8. Klasse, wobei sogar ein signifikanter Gender-Unterschied zugunsten der weiblichen Probanden nachgewiesen werden konnte.

Gittler schreibt zum Abschluss seiner Darlegungen:

„Die Untersuchungsergebnisse zusammenfassend kann gesagt werden, dass durch den DG-Unterricht nicht irrelevante Fertigkeiten vermittelt werden, sondern dieser Unterrichtsgegenstand vielmehr tatsächlich der Entwicklung generalisierbarer Fähigkeiten dient, die – im Sinne eines nichttrivialen Lerntransfers – auf andere Materialien und neue Problemstellungen übertragen werden können.“

Erinnert sei im Zusammenhang von Geometrielehen und neuen Medien an die Ergebnisse von Maresch, Düster und Kaufmann. Diese sprechen dem Einsatz neuer Medien im Geometrieunterricht – verbunden mit einem Lernkonzept – großen Mehrwert betreffend Verbesserung der Raumvorstellung zu.

Bei der vorgestellten Umfrage wurde die Einschätzung der Lehrenden dazu erhoben.

Dabei gibt es einen interessanten signifikanten Genderunterschied bei der Einschätzung, durch

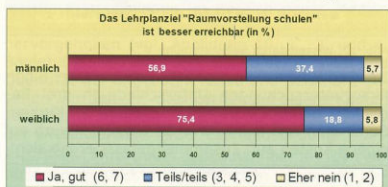


Abb. 18: Lehrplanziel „Raumvorstellung schulen“

den Unterricht mit neuen Medien die Raumvorstellung besser zu schulen (Abbildung 18). Während rund drei Viertel der weiblichen Lehrkräfte angeben, durch die neuen Medien die Raumvorstellung besser schulen zu können, gibt dies nur die Hälfte der männlichen Lehrkräfte an. Es gibt allerdings dabei keinen Genderunterschied bei den Angaben, dass die Raumvorstellung nicht besser geschult wird.

Einige Untersuchungsergebnisse im Bereich didaktischer 3D-CAD-

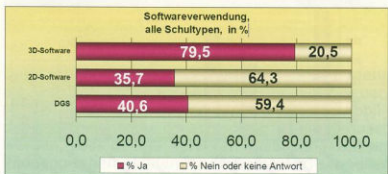


Abb. 19: Softwareverwendung

Produkte.

Eine erste Übersicht gibt Abbildung 19: 3D-Software eingesetzt zu haben, das gaben fast vier Fünftel (79,5 %) aller Befragten an. Zwar haben vier

Fünftel die Software zumindest einmal eingesetzt, aber nur ein gutes Drittel dürfte 3D-Software regelmäßig im Unterricht verwenden. Die Ursachen dafür herauszufinden ist sicherlich lohnend und für den Fachbereich wichtig! 2D-Software hat knapp mehr als ein Drittel (35,7 %) zumindest einmal verwendet, allerdings nur ein Fünftel regelmäßig. Dies zeigt klar den durch die 3D-Software zurückgedrängten Anteil an 2D-Software. DGS mindestens einmal verwendet zu haben, geben deutlich mehr als ein Drittel (40,6 %) aller Befragten an, regelmäßig nur etwa ein Sechstel. Warum bei dynamischer Geometrie keine Unterscheidung nach der Dimension vorgenommen worden ist, sei kurz ausgeführt: CABRI-3D als dynamisches 3D-Geometriepaket spielt statistisch gesehen in seiner Verbreitung seit dem Erscheinen (Ende 2004) im untersuchten Schuljahr 2004/05 noch keine Rolle. Es gab nur 3 Einträge. Die Bedeutung dieser Art von Software wird schon allein aus methodisch-didaktischen Überlegungen steigen (vgl. [MUE2005]). Ebenso wird Construct3D nur punktuell verwendet, da der technische Aufwand für einen praktischen Unterrichtseinsatz (noch) zu hoch ist. (www.ims.tuwien.ac.at/research/c3d_content/index.html [16. 12. 2006])

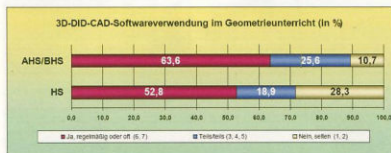


Abb. 20: 3D-DID-CAD-Softwareverwendung

Der hohe Grad der Verwendung von 3D-didaktischer Software ist erfreulich (vgl. Abbildung 20). Bei der Beachtung des signifikanten Unterschiedes zwischen HS und AHS/BHS ist die mehr als doppelt so hohe Nicht- oder Seltenverwendung (10,7 % gegen 28,3 %) bedenklich. Die Ursachen sind vielleicht zum Teil in der fachhistorischen Entwicklung zu finden. Gerade zu Beginn wurden intensive Bemühungen um eine zeitgemäße Ausbildung der LehrerInnen im Bereich der HS getätigt. Eine Beschreibung der Situation in Österreich im Jahre 1991 findet man in der Broschüre des damaligen BMUK „Neue Techniken im geometrischen Zeichnen III CAD“ [BAC1991]. Diese Ausbildungswelle geschah vor der Implementierung der jetzt üblichen didaktischen 3D-Software. Warum es im AHS-Bereich besser als im HS-Bereich gelungen ist, den Einsatz dieser 3D-Software in jüngerer Zeit zu fördern, bedürfte näherer Untersuchungen. Diese würden auch wertvolle Aufschlüsse über organisatorische Steuermaßnahmen von Lehrerfort- und Weiterbildung bringen. (Die Überprüfung, wie weit der höhere Anteil an der Verwendung didaktischer 3D-DID-Software durch die BHS verursacht wird, führt zum Ergebnis, dass diese Software in beiden Schultypen annähernd gleich häufig verwendet wird.)

Literatur

- BAC1991
Bachinger, Alois/GZÖ: *Neue Techniken im Geometrischen Zeichnen III, CAD, Broschürenreihe „Informationstechnologische Grundbildung in der allgemeinbildenden Pflichtschule“ des BMUK, Abt. I/5, Wien, 1991.*
- JIM2005
Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (Hrsg.): *JIM2005, Jugend, Information, (Multi-)Media, Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland, Stuttgart, 2005*
- GIT1994
Gittler, Georg: *Intelligenzförderung durch Schulunterricht: Darstellende Geometrie und räumliches Vorstellungsvermögen*, in: Gittler, G. Jirasko, M. Kastner-Koller, U. Korunka, C. Al-Roubaie, A. (Hrsg.): *Die Seele ist ein weites Land, Aktuelle Forschung am Wiener Institut für Psychologie, Wien, 1994, S. 105 – 122.*
- HAM2006
Hamann, Marco: *Ornamente und Pflasterungen, IBDG, (Informationsblätter für Darstellende Geometrie), Jg. 25, Ausgabe 1/2006, Innsbruck, S. 26 – 31.*
- LEU2003
Leuders, Timo: *Prozessorientierter Mathematikunterricht in: Leuders, Timo (Hrsg.): Mathematik Didaktik / Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II, Berlin, 2003, S. 265 – 276.*
- MAR2006
Maresch, Günter: *Didaktische Überlegungen zum Geometrieunterricht, Teil1 Ein didaktischer Konzeptentwurf für die Qualitätssteigerung im modernen Geometrieunterricht, IBDG Informationsblätter der Geometrie Jahrgang 25, Heft 1/2006, S. 35 – 41.*
- MES2000
Messner, Helmut/Reusser, Kurt: *Die berufliche Entwicklung von Lehrpersonen als lebenslanger Prozess*, in: *Beiträge zur Lehrerbildung, 18(2), 2000, online: www.didac.unizh.ch/public/Publicationen/2000/Beruff_Entw_Lehrpersonen.pdf* [13. 5. 2006]
- MUE2002
Müller, Thomas: *Word für Geometer, IBDG, (Informationsblätter für Darstellende Geometrie), Jg. 21, Ausgabe 2/2002, Innsbruck, S. 26 – 34.*
- MUE2005
Müller, Thomas: *Verstärkt konstruieren – neben dem Modellieren! Geometrieunterricht mit einem dynamischen 3D-Programm – Möglichkeiten und Impulse, IBDG, (Informationsblätter für Darstellende Geometrie), Jg. 24, Ausgabe 1/2005, Innsbruck, S. 11 – 22.*
- MUE2006
Müller, Thomas: *Die Bedeutung neuer Medien in der Fachdidaktik für den Unterrichtsgegenstand Darstellende Geometrie, Wien, TU, Diss., 2006.*
- THI1997
Thissen, Frank: *Das Lernen neu erfinden – konstruktivistische Grundlagen einer Multimedialdidaktik, in Uwe Beck / Winfried Sommer (Hrsg.), LEARNTEC97, Europäischer Kongress für Bildungstechnologie und betriebliche Bildung, Tagungsband, Karlsruhe 1997, S. 69 – 79 oder in: <http://www.learnline.de/angebote/lernen/media/htgrdm02.pdf> [22. 1. 2006]*
- MAR2006
Maresch, Günter: *Didaktische Überlegungen zum Geometrieunterricht, Teil1 Ein didaktischer Konzeptentwurf für die Qualitätssteigerung im modernen Geometrieunterricht, IBDG Informationsblätter der Geometrie Jahrgang 25, Heft 1/2006, S. 35 – 41.*