Humboldt Universität zu Berlin Phil.Fak. IV Institut für Erziehungswissenschaften Abteilung Systematische Didaktik HS: Unterrichtsbeobachtung

SoSe 2006

Dozentin: Dr. Heike Schaumburg

Notebooks im Unterricht



Wie unterscheidet sich der Unterricht mit Notebooks vom Unterricht ohne Notebooks hinsichtlich der tatsächlich genutzten Unterrichtszeit und den Sozialformen?

Gilbert Collé & Patricia Klein

Gliederung

1 Theoretische Einbindung und Entwicklung der Fragest	tellung 3
2 Methode	6
2.1 Stichprobe	6
2.3 Kodiersystem 2.4 Beobachterreliabilität	
3 Ergebnisse	12
3.1 Notebooknutzung in Unterrichtsstunden	12
3.2 Verwendung der Unterrichtszeit	
3.2.1 Technische Störungen	
3.2.2 Disziplinarische Störungen	
3.2.3 Fachfremde und Unterrichts-Organisation	
3.3 Sozialformen im Unterricht	
3.3.1 Lehrervortrag / Klassengespräch	
3.3.2 Schülervortrag	
3.3.4 Gruppenarbeit	
3.4 Unterrichtszeit mit dem Notebook	16
4 Methodenkritik	18
5 Fazit	19
6 Literaturverzeichnis	21
7 Abbildungsverzeichnis	22

1 Theoretische Einbindung und Entwicklung der Fragestellung

"Es geht nicht nur um ein Projekt neben vielen anderen – Ihre Schule wird sich verändern!" Diese Aussage zeigt, wie hoch die Erwartungen an den Unterricht mit digitalen Medien sind. Insbesondere die Ausstattung ganzer Klassen mit Notebooks weckt, aufgrund der flexiblen Einsatzmöglichkeiten, große Hoffnungen auf die optimale Nutzung der erwarteten Vorteile des Unterrichts mit digitalen Medien.

Dazu gehören die "Intensivierung, Individualisierung, Differenzierung und Selbstständigkeit im Lernprozess, ebenso wie verstärkte Authentizität, Anschaulichkeit, verbesserte Kommunikation und das Arbeiten im Team sowie die abschließende Präsentation der erarbeiteten Produkte in ansehnlicher Form"². Es handelt sich also nicht nur um eine neue Arbeitstechnik, sondern der Unterricht an sich, die gesamte Lehr- und Lernsituation und die Prinzipien auf denen sie aufbauen sollen sich verändern. "Entscheidend ist, dass damit eine pädagogische Perspektive eröffnet wird in der die Technik vor allem dem individuellen Lernen dient. Didaktisch entspricht das dem Ansatz des konstruktivistischen Konzeptes."³

Da Unterricht ein sehr komplexes Geflecht aus verschiedenen Einflussfaktoren ist, welche z.B. im gesellschaftlichen und institutionellen Bereich, sowie bei der Lehrerpersönlichkeit, der Unterrichtsorganisation und den Vorkenntnissen der Schüler liegen, kann auch die Bewertung von Unterricht nicht monokausal erfolgen. Aufgrund der Einschätzung, dass durch den Einsatz von Notebooks eine Veränderung in Richtung Konstruktivismus erwartet wird, soll an dieser Stelle nur auf entsprechende Faktoren, in knapper Form, eingegangen werden. Ausgangspunkt ist die Annahme, dass Wahrnehmung immer gleichzeitig Interpretation beinhaltet und somit das einfache Sender-Empfänger-Modell für das Lehren zu kurz greift. Eine direkte Vermittlung von Wissen und Inhalten über Sprache ist demzufolge gar nicht möglich, da der "Empfänger" immer anhand bereits vorhandener Kenntnisse und Erfahrungen wahrnimmt.⁴ Die Folge daraus ist, dass Lernen nur durch selbstständiges Bearbeiten von komplexen Problemen erfolgen kann, nicht aber über kleinteiliges Erklären von Einzelschritten.

¹ Studiendirektor Michael Töpel. Sprecher des Bundesarbeitskreises Lernen mit Notebooks in Deutschland. Töpel, Michael, 2001, Seite 8

² Evangelisch Stiftisches Gymnasium (Hrsg.), 2001, S.27, 28.

³ Töpel, Michael, 2001, Seite 8

⁴ Vgl. Dubs, R., 1995, S. 889-903.

Die konkreten Erwartungen an den Unterricht mit Notebooks sind Veränderungen auf drei verschiedenen Ebenen. bei Schülern. beim Lehrerverhalten Unterrichtsgeschehen selbst. Bei den Schülern gehören dazu vor allem die Stärkung des eigentätigen, selbstverantwortlichen und kreativen Erforschens und Entdeckens, eine Verbesserung der Kommunikation und Kooperation und nicht zuletzt der Zugewinn an Kompetenzen, nämlich der Medienkompetenz, Methodenkompetenz, Lernkompetenz und Sozialkompetenz. Beim Lehrerverhalten sind die Erwartungen eine Veränderung der Lehrerrolle in Richtung Berater, Veränderungen der Aufgabenstellung hin zu offeneren Aufgaben in denen komplexe Probleme gelöst werden müssen, eine verstärkte Individualisierung und Differenzierung und schließlich die Förderung des interaktiven, kommunikativen und dynamischen Lernens. Auf der Ebene des Unterrichts ist das Aufbrechen von Fächergrenzen, eine Intensivierung von Lern- und Übungsphasen, die vom lehrerzentrierten zum schülerzentrierten Unterricht und Entwicklung Veränderung der Sozialformen hin zu mehr Gruppen- und Partnerarbeit gemeint.⁵

Dieser letzte Punkt, die Veränderung des Unterrichts bezüglich der Sozialformen ist Gegenstand dieser Arbeit. Untersucht werden soll ob sich Schulstunden mit Notebook in der Häufigkeit und Dauer der verschiedenen Sozialformen von denen ohne Notebook unterscheiden, mit besonderen Blick darauf, ob die Erwartungen einer Verschiebung zu mehr selbsttätigen und kooperativen Arbeitsformen erfüllt werden, also mehr Einzelarbeit und Gruppenarbeit stattfindet.

Allerdings gibt es neben solchen Kriterien wie der Veränderung hin zu mehr konstruktivistischem Unterricht, noch ein weiteres welches den Erfolg des Notebookeinsatzes beeinflusst. Es gibt die Annahme, dass Lehrer aus vermeintlich praktischen Gründen beim traditionellen lehrerzentrierten Frontalunterricht bleiben. "So haben sie subjektiv häufig das Gefühl, den Lernstoff im lehrergeleiteten Unterricht effektiver vermitteln zu können und die Schüler besser kontrollieren und disziplinieren zu können.⁶ Obwohl der Einsatz des Mediums Notebook nicht automatisch eine Veränderung des Unterrichts bedeuten muss, soll jedoch aufgrund solcher Befürchtungen ein Kriterium der Effizienz hinzugezogen werden, nämlich die tatsächlich genutzte Unterrichtszeit. Die zu Grunde liegende Überlegung ist, dass der Erfolg des Einsatzes von Notebooks im Unterricht nicht nur von der Erfüllung der oben genannten Erwartungen abhängt, sondern

⁵ Vgl. n-21: Ausschreibung: Notebook im Schulranzen – 1000mal1000, S. 2

⁶ Schaumburg, Heike, 2003, S. 26.

auch davon, inwiefern dieses Medium das Erreichen des Stundenzieles, bzw. des Lehrplanes unterstützt, oder sogar hemmt. Gemeint ist damit die rein zeitliche Perspektive, z.B. mögliche Unterrichtsstörungen durch den Aufbau und das Hochfahren der Computer oder auch technische und disziplinarische Störungen. Auf der anderen Seite ist auch ein Zeitgewinn denkbar, z.B. durch schnelleres Vorankommen bei geometrischen Konstruktionen durch die Nutzung entsprechender Programme. Dieser positive Effekt kann mit der hier verwendeten Methode nicht erfasst werden. Die Beobachtung konzentriert sich deshalb auf die Frage, ob es Unterschiede hinsichtlich der tatsächlich genutzten Unterrichtszeit, im Sinne von Zeit, die für fachliche Arbeit verwendet wird, zwischen Unterrichtsstunden mit und ohne Notebook gibt.

Die im Folgenden untersuchte Fragestellung lautet also: "Wie unterscheidet sich der Unterricht mit Notebooks vom Unterricht ohne Notebooks hinsichtlich der tatsächlich genutzten Unterrichtszeit und den Sozialformen?"

2 Methode

Die Methode der Unterrichtsbeobachtung per Videokamera nimmt in den letzten Jahren eine wachsende Bedeutung ein. Die empirische Bildungsforschung gewinnt damit ein ergänzendes Instrument für die Erforschung von Lehr- und Lernsituationen, wie zum Beispiel für die Erfassung von Kommunikationsmustern zwischen Lehrer und Schülern. Dabei bietet sich die Methode sowohl für quantitative, als auch für qualitative Datenerhebung und -auswertung an.⁷ In der folgenden Analyse soll die Videobeobachtung von Unterricht zum Einsatz kommen, um den Anteil der eingesetzten Sozialformen, sowie die tatsächlich Unterrichtszeit zu erfassen. Verglichen genutzte werden Unterrichtsstunden, in denen die Schüler mit Notebook arbeiten, mit Unterrichtsstunden, in denen ohne Notebook gearbeitet wird.

Da im Rahmen dieser Arbeit nur eine sehr begrenzte Anzahl von Unterrichtsvideos ausgewertet werden konnte, werden die Berechnungen keine repräsentativen Ergebnisse liefern, auf Berechnungen der Signifikanz und der Effektstärke wird daher verzichtet. Auch die Kriterien der Fragestellung mussten sehr eng gefasst werden, so konnten z.B. keine Daten zur Qualität der jeweils stattfindenden Sozialform erhoben werden, sondern ausschließlich die zeitliche Verteilung über die Schulstunde.

Die vorliegende Arbeit und ihre Ergebnisse dienen daher vor allem als Beispiel für die Anwendung der Methode Videobeobachtung von Unterricht.

2.1 Stichprobe

Analysiert wurden sechs Videos von Unterrichtsstunden, die im Rahmen der noch nicht veröffentlichten Evaluation des Projekts "1000mal1000 Notebooks im Schulranzen" in Niedersachsen aufgenommen wurden. Bei den sechs Aufnahmen handelt es sich um jeweils zwei Stunden eines Lehrers, wobei immer eine Unterrichtsstunde mit und eine ohne Notebook aufgezeichnet wurde. Gefilmt wurde jeweils die gleiche Klasse, das heißt es wurden nicht so genannte Notebook-Klassen mit Klassen verglichen, die traditionellen Unterricht erhalten, sondern es wurden innerhalb einer Notebook-Klasse eine Stunde mit und eine ohne Notebookeinsatz erfasst.

⁷ Vgl. Aufschnaiter / Wetzel, 2001, Seite 8f

Um den Effekt möglichst auf den Notebookeinsatz zu reduzieren, wurden Schulform, Klassenstufe und Unterrichtsfach konstant gehalten. Alle Aufnahmen stammen aus achten Klassen an Gymnasien im Fach Mathematik.

2.2 Auswertungsschema

Alle Unterrichtsvideos wurden von zwei Beobachtern mit dem Programm Videograph ausgewertet. Dabei wurde eine niedrig-inferente Auswertung durchgeführt. Da eine genaue Zeiterfassung der genutzten Unterrichtszeit und der verwendeten Sozialformen angestrebt wurde, erfolgte die Kodierung nicht per Time-Sampling, sondern mittels Event-Sampling. Es wurden also keine Zeitintervalle festgelegt, innerhalb derer eine Kodierung erfolgte, sondern jeder Code wurde genau dann aktiviert, wenn das Ereignis eintrat und deaktiviert wenn es nicht mehr stattfand. So konnte für jede Stunde eine genaue Summe der erfassten Sozialformen in Verbindung mit der Verwendung oder Nicht-Verwendung des Computers erfasst werden.

2.3 Kodiersystem

Für die Auswertung wurden zwei Variablen gebildet. Variable 1 dient der Erfassung der Sozialform und der Messung der tatsächlich genutzten Unterrichtszeit, und ist dafür in acht Kategorien unterteilt. Als tatsächlich genutzte Unterrichtszeit ist nur die Zeit definiert, in der 'ungestört' fachlich gearbeitet wird. Die vier Kategorien "fachfremde Organisation", "Unterrichtsorganisation", "disziplinarische Störungen" und "technische Störungen" zeigen also Zeiten an, in denen Unterrichtszeit nicht für fachliche Arbeit genutzt werden konnte, und treffen gleichzeitig eine Unterscheidung wofür genau Zeit außerhalb des fachlichen Unterrichts gebraucht wird. Die Kategorien "Lehrervortrag/Klassengespräch", "Schülervortrag", "Einzelarbeit" und "Gruppenarbeit" dagegen stehen für Zeiten, in denen tatsächlich fachlicher Unterricht stattfindet. Zusätzlich erfolgt die Einteilung in die verschiedenen Sozialformen. Die Definition der einzelnen Kategorien sieht wie folgt aus:

Variable 1:

1 fachfremde Organisation:	z.B. Besprechung außerunterrichtlicher Themen;
	Zeit bis Schüler sitzen und ruhig sind; bis der
	Lehrer mit dem Unterricht beginnen kann.
2 Unterrichtsorganisation:	z.B. Aufbau der Notebooks,
	Einteilung in Gruppen,
	Austeilen von Materialien,
	Einstellen von Beamer oder Overhead
3 Lehrervortrag/Klassengespräch:	fragend entwickelnder Unterricht,
	Abschreiben von der Tafel,
	Zusammentragen und Diskussion von Arbeitsergebnissen,
	also immer wenn Schüler nicht eigenständig arbeiten.
4 Schülervortrag	Phasen in denen Schüler selbstständig Inhalte oder
	Arbeitsergebnisse präsentieren.
5 Einzelarbeit	Phasen in denen Schüler selbstständig arbeiten.
6 Gruppenarbeit	Phasen in denen Schüler selbstständig und kooperativ
	arbeiten, also mindestens zu zweit.
	Dieser Code wurde nur benutzt, wenn ausdrücklich vom
	Lehrer kooperatives Arbeiten verlangt wurde, oder wenn
	die Mehrzahl der Schüler zu zweit oder in Gruppe arbeiten.
7 disziplinarische Störungen	Nur Störungen, die den Unterrichtsverlauf unterbrechen
	wurden berücksichtigt.
8 technische Störungen	Nur Störungen, die den Unterrichtsverlauf unterbrechen
	wurden berücksichtigt.

Mit Variable 2 wurde gemessen, wie lange genau die Schüler in einer Notebookstunde tatsächlich selbst aktiv mit dem Notebook arbeiten. Hintergrund dafür ist die Annahme, dass ein sinnvoller Einsatz des Gerätes auch eine gewisse Kontinuität nötig macht. Von Interesse sind daher besonders Unterrichtsphasen, in denen die Schüler selbst mit den Notebooks arbeiten. Nicht als Notebookarbeit wurde daher gerechnet, wenn z.B. der Lehrer über Beamer die Inhalte seines Lehrervortrags verdeutlicht. Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass nicht davon ausgegangen wird, dass die Quantität des Notebookeinsatzes automatisch Auskunft über dessen Qualität gibt. Tatsächlich lässt der Ansatz dieser Arbeit

keine direkten Schlüsse auf die Qualität zu. Vielmehr bietet sich die Erhebung dieser Variablen bei der Anlage des Auswertungsschemas als Messung von absoluten Zeiteinheiten an, weil sie einen wichtigen Faktor zur Bewertung von Notebookstunden liefert. So wird nicht nur die Zeit die Schüler damit verbringen mit dem Notebook zu arbeiten gemessen, sondern es wird auch möglich zu vergleichen z.B. welche Sozialformen während der tatsächlichen Notebookphasen vorherrschen.

Variable 2:

nur Phasen in denen die Schüler aktiv mit dem Gerät
arbeiten. Die Nutzung durch den Lehrer zur
Veranschaulichung über Beamer wurde hier nicht kodiert.
Ebenso wurden Phasen in denen der Lehrer die
Notebooknutzung der Schüler unterbricht, um z.B. an der
Tafel etwas zu erklären, nicht als Notebooknutzung kodiert.
Phasen in denen die Schüler nicht aktiv mit dem Notebook arbeiten.

2.4 Beobachterreliabilität

Wie erwähnt wurden alle Videos von jeweils zwei Beobachtern kodiert. Dabei wurden während der Kodierung auftretende Fragen und Unstimmigkeiten diskutiert und das Kodiersystem bzw. die Definition der einzelnen Kategorien entsprechend weiterentwickelt und angepasst. Da es sich, durch die Kodierung als absolute Zeiträume um kontinuierliche Daten handelt, macht eine Überprüfung der Beobachterübereinstimmung im Sinne einer exakten Übereinstimmung wenig Sinn. Es geht also vielmehr um das Ausmaß der Unterschiedlichkeit zwischen den Ratings der beiden Beobachter. Sind diese Unterschiede gering, kann man von einer hohen Zuverlässigkeit sprechen.⁸ Die Beobachterreliabilität wurde mit dem Koeffizienten Cronbachs α berechnet und erreicht für alle erfassten Kategorien insgesamt einen Wert von 0.993. Schließt man für die Reliabilitätsanalyse die Variablen aus, die von den Ratern übereinstimmend mit dem Wert 0 kodiert worden sind, sinkt der Wert auf 0.991.

Dennoch zeigen sich gelegentlich deutliche Unterschiede zwischen den beiden Ratern, die trotz der Diskussion und Weiterentwicklung des Schemas entstanden sind. Wirtz und Capar weisen darauf hin, dass die Interpretation von Koeffizienten, insbesondere wenn es sich um komplexe Daten handelt problematisch sein kann. Um eine sichere Interpretation der Koeffizienten zu erhalten ist daher eine genaue Überprüfung der Art der Daten und der Gründe für Übereinstimmungsfehler vorausgesetzt. Um diese Gefahr am vorliegenden Fall diskutieren zu können, soll als Beispiel die Summe der Notebooknutzung in einer Unterrichtsstunde mit Notebooks in Lüneburg dienen, da hier die Ratings besonders unterschiedlich ausfallen.

Während Rater 1 eine Verteilung von ca. 70% Notebooknutzung und 30% keine Notebooknutzung beobachtet, ist das Ergebnis von Rater 2 nahezu 50% zu 50%. Dies ist die maximal vorkommende Differenz zwischen den beiden Ratern in den untersuchten Stunden. Nach Diskussion der genutzten Codes und des Kodierverhaltens, zeigte sich, dass die Gründe für die verhältnismäßig hohen Abweichungen vor allem in den unklaren Übergängen während des Unterrichts lagen. Gemeint sind damit im konkreten Fall solche Situationen, in denen die Lehrerin den Beginn der Notebooknutzung ansagt, dann aber noch mal zum vorher besprochenen Thema zurückschwenkt, oder wenn Schüler mit

⁸ Zur Unterscheidung von Beobachterübereinstimmung und Interraterraliabilität siehe: Wirtz, M./Caspar, F., 2002, S. 34-37.

⁹ Wirtz, M./Caspar, F., 2002, S. 23.

unterschiedlichen Arbeitstempo erst nach und nach zur Notebooknutzung übergehen und somit nicht die ganze Klasse gleichzeitig beginnt. Ein eindeutiger Zeitpunkt ist daher häufig nicht bestimmbar, es entstehen Phasen von oft mehreren Minuten, die nicht klar kodierbar sind. Diese Problematik gilt auch für andere Bereiche, z.B. beim Übergang zu verschiedenen Sozialformen und stellt insgesamt den Hauptgrund für Differenzen im Kodierverhalten dar.

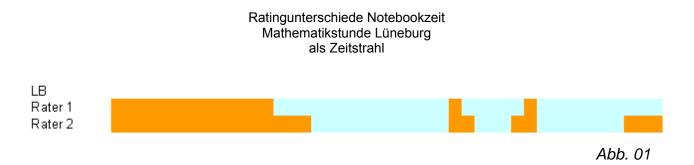


Abbildung 01 zeigt in einer zeitlichen Übersicht die Unterschiede in der Kodierung der beiden Rater. Wie zu sehen ist, kodieren beide Beobachter grundsätzlich gleich, aber mit zeitlicher Versetzung. Da es sich somit offensichtlich nicht um systematische, die Anwendung der Kategorien betreffende Fehler handelt, ein unterschiedliches Verständnis und Interpretieren der Kategorien also nicht vorliegt, wird der angegebene Koeffizient als aussagekräftig angenommen. Hinzu kommt, dass es sich bei den Daten um kontinuierliche Daten handelt. Daher wird die weitere Auswertung jeweils mit dem Mittelwert der beiden Rater fortgeführt.

3 Ergebnisse

3.1 Notebooknutzung in Unterrichtsstunden

Die in der Stichprobe benutzten Unterrichtsvideos sind für die n21-Studie "1000mal1000 Notebook" aufgenommen worden. Die Organisatoren der Studie haben den beteiligten Schulen die Aufnahme je einer Stunde mit Notebookeinsatz und einer Stunde ohne den Einsatz der Computer vorgegeben. Die Verteilung der Aufnahmen auf Stunden in denen das Notebook benutzt wurde, und solchen in denen kein Notebookeinsatz stattfand, ist also nicht zufällig, sondern beruht auf diesen Vorgaben. Es lassen sich also leider keine über die tatsächliche Häufigkeit Aussagen des Notebookeinsatzes Mathematikunterricht machen. In den drei ausgewerteten Stunden mit Notebookeinsatz wurde das Gerät im Durchschnitt in 52,58% der Unterrichtszeit benutzt. Allerdings verteilt sich dieser Wert nicht gleichmäßig auf die erfassten Stunden. (siehe Abb. 02)

100,00 90,00 80,00 70,00 60.00 Lüneburg 50.00 ■ Diepholz □ Salzgitter 40,00 30,00 20.00 10.00 Abb. 02 0,00 Notebookeinsatz kein Notebook

Anteil Notebooknutzung in Notebookstunden

3.2 Verwendung der Unterrichtszeit

Die Unterrichtszeit wurde in acht Kategorien kodiert. Neben der tatsächlich für den Unterrichtsstoff genutzten Unterrichtszeit, sollten so technische und disziplinarische Störungen, sowie die Zeit die für fachfremde und Unterrichts-Organisation verbraucht wird, erfasst werden.

3.2.1 Technische Störungen

Die Annahme, dass der Einsatz von Schüler-Notebooks verstärkt zu Störungen des Unterrichts durch technische Probleme führen würde, hat sich in der untersuchten Stichprobe nicht bestätigt. Tatsächlich wurde in keiner der Stunden eine technische Störung erfasst, die den Unterricht unterbrochen hätte. Offenbar ist der Einsatz der Technik an den untersuchten Schulen soweit Routine, dass technisch bedingte Unterbrechungen vermieden werden können. Es wäre jedoch ein Fehler daraus zu schließen, dass der Einsatz der Computertechnik keinen Einfluss auf das Unterrichtsgeschehen hat (siehe Kapitel 4).

3.2.2 Disziplinarische Störungen

Ebenfalls vernachlässigt werden können disziplinarische Störungen des Unterrichts. In den etwa 270 untersuchten Minuten der sechs Unterrichtsstunden wurden insgesamt nur 26 Sekunden (0,3%) disziplinarische Störungen erfasst. Erklärt werden kann dieser geringe Wert vermutlich mit der untersuchten Schulform (Gymnasium) und mit einer durch die Anwesenheit der Kamera noch erhöhten Disziplin der Schüler.

Wegen der nicht (oder fast nicht) vorhandenen Störungen können diese bei der weiteren Auswertung der Unterrichtszeit vernachlässigt werden.

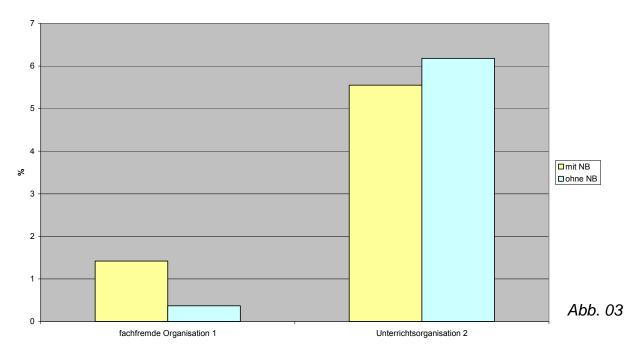
3.2.3 Fachfremde und Unterrichts-Organisation

Von der tatsächlich genutzten Unterrichtszeit muss nun noch die Zeit abgezogen werden, die für organisatorische Fragen außerhalb des Faches und für die Organisation des Unterrichts selber benötigt werden. Dafür werden in den untersuchten Stunden insgesamt 6,76% der Unterrichtszeit verbraucht, 5,87% für die Unterrichtsorganisation und nur 0,89% für fachfremde Organisation. Auch wenn man vermuten kann, dass vor allem der letzte Wert dadurch nach unten verzerrt ist, dass die Lehrer in dem Bemühen eine ideale Unterrichtsstunde zu präsentieren organisatorische Fragen aus der aufgezeichneten Stunde heraushalten,¹⁰ ist doch die geringe Zeit die für die Unterrichtsorganisation verwendet wird bemerkenswert. Vor allem, weil die Ergebnisse zwischen den Stunden mit und ohne Notebookeinsatz nur gering variieren.

13

¹⁰ zu Beobachtereffekten vgl. Klieme/Schümer/Knoll 1998

Unterrichtszeit für Organisation



Der Einsatz von Computern für den einzelnen Schüler lässt eigentlich einen erhöhten organisatorischen Aufwand im Unterricht erwarten. Diese Vermutung wird bei den beobachteten Stunden jedoch keineswegs bestätigt, obwohl die Kategorie "Unterrichtsorganisation" so definiert ist, dass Aufbau und Hochfahren der Geräte, also Faktoren die einen erhöhten Zeitaufwand pro Unterrichtsstunde vermuten lassen, an dieser Stelle erfasst werden.

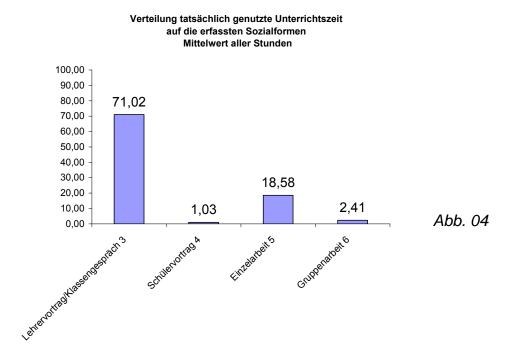
Offenbar gelingt es den Lehrern den Einsatz der Notebooks gut in das Unterrichtsgeschehen einzubinden. Einen Hinweis darauf bieten auch die Schwierigkeiten, die während der Kodierung bei den Übergängen auftraten (siehe Kapitel 2.4).

3.2.4 Tatsächlich genutzte Unterrichtszeit

Nach Abzug von Störungen und der Zeit für Organisation verbleibt die in vier Kategorien erfasste, tatsächlich genutzte Unterrichtszeit. Im Schnitt erreicht diese einen Wert von 93,03%, wobei in keiner der untersuchten Unterrichtsstunden der Wert unter 90% lag. Relevante Unterschiede zwischen den Stunden mit und ohne Notebookeinsatz sind dabei nicht festzustellen.

3.3 Sozialformen im Unterricht

Die tatsächlich genutzte Unterrichtszeit wurde in den vier Kategorien Lehrervortrag/Klassengespräch, Schülervortrag, Einzelarbeit und Gruppenarbeit erfasst.



3.3.1 Lehrervortrag / Klassengespräch

Der Unterricht besteht in allen untersuchten Unterrichtsstunden zum größten Teil aus dem Lehrervortrag/Klassengespräch. Im Schnitt findet der Unterricht zu 71,02% in dieser Sozialform statt. Dieser hohe Anteil deckt sich mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen. So hat die internationale Schulleistungsstudie TIMSS¹¹ ergeben, dass der Mathematikunterricht in Deutschland zu 70 Prozent aus Lehreräußerungen besteht und das fragend-entwickelnde Unterrichtsgespräch typisch für den deutschen Mathematikunterricht ist. ¹²

Betrachtet man den Unterricht getrennt nach Notebookstunden und Stunden ohne Notebookeinsatz, so zeigt sich, dass der Anteil der Sozialform im Unterricht ohne Notebookeinsatz bei 74,04% liegt, während er in Stunden ohne Notebookeinsatz auf immerhin noch 68 % sinkt. (siehe Abbildungen 05 und 07)

¹¹ Zu den Ergebnissen der TIMSS-Studie: Baumert, J./ Lehmann, R., 1997.

¹² Knoll, S.: 1998, Seite 47f

3.3.2 Schülervortrag

In der Kategorie Schülervortrag wurde der Unterricht nur dann kodiert, wenn der Beitrag der Schüler in der Präsentation eigener Gedanken oder Ergebnisse bestand und es sich nicht nur um kurze in den fragend-entwickelnden Unterricht eingebetteten Rückmeldungen an den Lehrer handelte. Der so erfasste Wert erreichte im Unterricht ohne Computer nur 1,89% der Unterrichtszeit, während er in Unterrichtsstunden mit Notebookeinsatz dagegen so gut wie gar nicht (0,17%) vorkam.

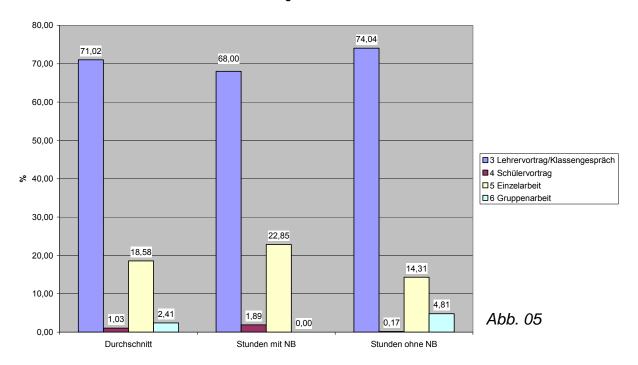
3.3.3 Einzelarbeit

Die Einzelarbeit oder Stillarbeit nimmt nach dem Lehrervortrag/Klassengespräch den zweitgrößten Anteil der Unterrichtszeit ein, und zwar sowohl im Unterricht mit Notebookbenutzung mit 22,85%, als auch im Unterricht ohne Notebooks, wo der Wert mit 14,31% jedoch deutlich niedriger liegt. Im Durchschnitt aller untersuchten Stunden erreicht die Einzelarbeit damit einen Wert von 18,58%.

3.3.4 Gruppenarbeit

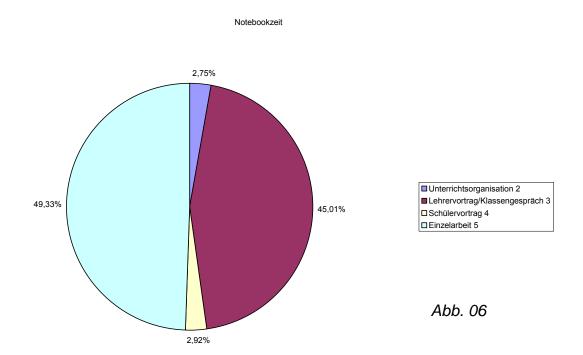
Die kooperative Arbeit in Schülergruppen oder Schülerpaaren, kam im untersuchten Mathematikunterricht nur in Stunden vor, in denen das Notebook nicht benutzt wurde. Hier erreichte die Gruppenarbeit auch nur einen Anteil von 4,81% der Unterrichtszeit, was einem theoretischen Mittelwert von etwas mehr als zwei Minuten pro Unterrichtsstunde entspricht.

tatsächlich genutzte Unterrichtszeit



3.4 Unterrichtszeit mit dem Notebook

In Stunden mit Notebookeinsatz wurde das Gerät etwa zur Hälfte der Unterrichtszeit eingesetzt. (siehe Kapitel 3.2.1). Betrachtet man die Verteilung der Häufigkeit der erfassten Sozialformen während des Notebookeinsatzes, unterscheidet diese sich stark von den Mittelwerten des Unterrichts ohne Notebookeinsatz. Zwar ist der Anteil Lehrervortrag /Klassengespräch mit 45% immer noch hoch, den größten Anteil der Unterrichtszeit macht hier jedoch die Einzelarbeit mit annähernd 50% aus.



Umgekehrt ergibt sich daraus die Erkenntnis, dass in Notebookstunden während der Zeit in der das Gerät nicht eingesetzt wird fast ausschließlich der Lehrer das Wort hat (Lehrervortrag/Klassengespräch 87,74%, fachfremde und Unterrichts-Organisation 10,86%).

4 Methodenkritik

Wie bereits an einigen Stellen angesprochen, kann die verwendete Auswertung nur begrenzt Aussagen über die tatsächliche Veränderung des Unterrichts durch Notebooks treffen. Die Problematik der Stichprobengröße wurde bereits erwähnt. Daneben gibt es aber noch weitere Einschränkungen, die bei der Interpretation beachtet werden müssen. Bereits die Entscheidung nur Gymnasialklassen auszuwerten, führt dazu, dass schulformspezifische Effekte unerkannt bleiben. Dies könnte z.B. das Auftreten disziplinarischer Störungen betreffen. Auch das Auswertungsschema konzentriert das Ergebnis auf bestimmte Aspekte, so können Störungen nur dann erfasst werden, wenn sie den Unterrichtsverlauf unterbrechen. Solche Störungen, die der Lehrer durch flexible Reaktion und Umstrukturieren des Unterrichts auffängt, bleiben entweder ganz unerkannt, oder können zumindest nicht in ihrer Wirkung auf die Effizienz und Qualität des Unterrichts erfasst werden. Dasselbe gilt für Veränderungen des Unterrichts die durch technische Störungen zum Beispiel bei der Unterrichtsvorbereitung entstehen. Als Beispiel sei hier eine Stunde genannt, in der die Schüler eigentlich eine vorbereitete Datei mit Zahlenreihen auf ihr Notebook kopiert bekommen sollten. Da es der Lehrerin vor Unterrichtsbeginn nicht gelang die Daten zu kopieren, bestand die Stunde zu großen Teilen darin, dass die Schüler die von der Lehrerin vorgetragenen Zahlen in ihre Geräte eingaben. Nach dem vorgegebenen Schema wurde so ein großer Teil der Stunde als Lehrervortrag mit Notebookeinsatz kodiert. Hätten die Schüler die Zahlen wie geplant zu Beginn des Unterrichts zur Verfügung gehabt, wäre die Unterrichtsstunde möglicherweise komplett anders verlaufen.

Ganz außerhalb der Daten liegen also auch Rahmenbedingungen, die die Art des Notebookeinsatzes beeinflussen und vor allem auch qualitative Unterschiede in der Umsetzung überhaupt. So können sich Phasen der Einzelarbeit in ihrer Qualität hinsichtlich des selbstständigen Arbeitens sehr stark unterscheiden, je nach Aufgabenstellung.

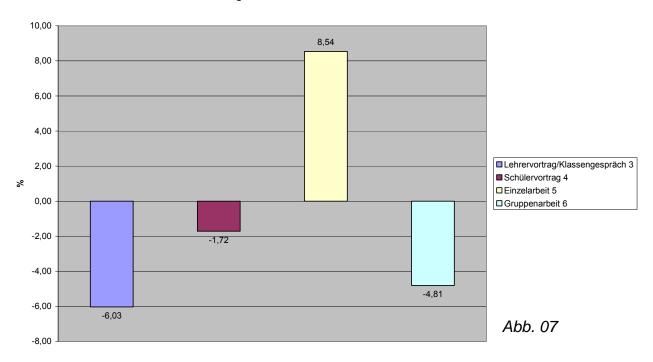
Die erhaltenen Ergebnisse können daher vorerst nur als Tendenz betrachtet werden und bedürfen der näheren Untersuchung entsprechend der genannten Kriterien.

5 Fazit

Wie werden also die theoretischen Erwartungen dass der Unterricht mit Notebooks sich mehr in Richtung konstruktivistischer Unterricht verändert in der Schulpraxis erfüllt?

Das wichtigste Ergebnis diesbezüglich zeigt sich in der Sozialform. Wie sich gezeigt hat, besteht auch der Notebookunterricht noch zu großen Teilen aus Lehrervortrag und Klassengespräch, also Frontalunterricht. Der Durchschnitt liegt bei den Notebookstunden bei etwa 68% und entspricht damit fast dem durch andere Studien aufgezeigten für deutschen Mathematikunterricht typischen Muster. Allerdings zeigt sich im Unterricht mit Notebooks die Tendenz, diese Unterrichtsform zugunsten von Einzelarbeit zu verringern. Einzelarbeit, als Phase selbstständigen Lernens spielt im konstruktivistischen Unterricht eine bedeutende Rolle, eine Zunahme in diesem Bereich deutet also auch auf eine Entwicklung in Richtung Konstruktivismus hin. Dafür spricht auch die Tatsache, dass Phasen in denen tatsächlich mit dem Notebook gearbeitet wird. Einzelarbeitsphasen sind, das Gerät also größtenteils als Instrument für selbstständiges Lernen benutzt wird. Gegenteilig wirkt sich das Vorhandensein des Notebooks auf die Häufigkeit von Gruppenarbeit aus, die ebenfalls ein Element des konstruktivistischen Unterrichts ist. Man kann also zusammenfassen, dass es eine Tendenz zu mehr selbstständigen Lernen gibt, allerdings nicht für kooperative Formen des Lernens.

Entwicklung der Sozialform in Stunden mit Notebookeinsatz im Vergleich zu Stunden ohne Notebookeinsatz



Der zweite Aspekt der Fragestellung, nämlich nach der genutzten Unterrichtszeit fällt überraschend positiv aus. Es konnte praktisch kein relevanter Unterschied zwischen Stunden mit Notebook und Stunden ohne Notebook festgestellt werden. Die eingangs erwähnte Sorge der Lehrer, der Unterricht könnte weniger effizient und diszipliniert sein, hat sich in dieser Arbeit nicht bestätigt. Störungen, ob nun technischer oder disziplinarischer Art, kamen nahezu gar nicht vor, zumindest nicht in der Form, in der sie das Unterrichtsgeschehen unterbrechen. Auch Zeitverlust durch langes Aufbauen und Geräte Hochfahren der waren gering und spielten im Vergleich den zu Unterrichtsvorbereitungen in Stunden ohne Notebook fast gar keine Rolle.

Unter den oben diskutierten Einschränkungen zeigt die Arbeit also, dass es im Unterricht mit Notebooks eine Tendenz für eine Entwicklung zu mehr konstruktivistischen Unterricht gibt. Diese ist allerdings nicht sehr ausgeprägt, von einer radikalen Veränderung des Unterrichts kann keine Rede sein. Gleichzeitig gibt es jedoch keine Anhaltspunkte dafür, dass die Effizienz des Unterrichts durch den Einsatz von Schüler-Notebooks gefährdet wäre.

6 Literaturverzeichnis

Aufschnaiter von, S./ Welzel, M. Nutzung von Videodaten zur Untersuchung von Lehr-Lern-Prozessen. Münster, 2001.

Baumert, J./ Lehmann, R.: TIMSS – Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Deskriptive Befunde. Leske+Budrich, Opladen, 1997.

Bertelsmann Stiftung, Evangelisch Stiftisches Gymnasium (Hrsg.): Medienbildung in der Schule. Das Beispiel Evangelisch Stiftisches Gymnasium in Gütersloh. Gütersloh, 2001

Dubs, R.: Konstruktivismus: Einige Überlegungen aus der Sicht der Unterrichtsgestaltung. Zeitschrift für Pädagogik, 41 (6), 1995, S. 889-903.

Klieme, E./Schümer, G./Knoll, S.(1998): Dokumentation zur TIMSS-Videostudie, CD-ROM 1. Auflage, Max-Planck-Institut für Bildungsforschung

Knoll, S.:

Anforderungsgestaltung im Mathematikunterricht. In: Mathematik lehren. Heft 90.1998. S. 47-51.

Köller, O./ Baumert, J./ Bos, W. TIMMS- Third International Mathematics and Science Study. Dritte internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. In: Weinert, F.E. (Hrsg.). Leistungsmessung in Schulen. Weinheim und Basel, 2001.

n-21: Ausschreibung: Notebook im Schulranzen – 1000mal1000 www.n-21.de/regionen/ausschreibung.pdf (13.07.06)

Schaumburg, Heike. Konstruktivistischer Unterricht mit Laptops? Eine Fallstudie zum Einfluss mobiler Computer auf die Methodik des Unterrichts. FU Berlin Digitale Dissertation, 2003.

www.diss.fu-berlin.de/2003/63/index.html (13.07.06)

Seidel, T./Dalehefte, I. M./Meyer, L.:

Richtlinien für Videoaufzeichnungen.

In: Prenzel, M./ Duit, R./ Euler, M./ Lehrke, M./Seidel, T. (Hrsg.) (2001): Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht - eine Videostudie. Leipnitz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN), Kiel.

Töpel, Michael. Lernen mit Notebooks. Herausforderungen für Schulentwicklung und Unterrichtsgestaltung. In: N-21 Werkstattbericht 2: Lernen mit Notebooks – Perspektiven für zukunftsfähiges Lernen? (2001)

www.n-21.de/material/notebook/werkstatt02-notebooks.pdf (13.07.06)

Wirtz, M./Caspar, F.: Beurteilerübereinstimmung und Beurteilerreliabilität. Methoden zur Bestimmung und Verbesserung der Zuverlässigkeit von Einschätzungen mittels Kategoriensystemen und Ratingskalen. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle, 2002

7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 01: Ratingunterschiede des Faktors Notebookzeit in der

Mathematikstunde Lüneburg als Zeitstrahl

Abbildung 02: Anteil Notebooknutzung in Notebookstunden

Abbildung 03: verwendete Unterrichtszeit für fachfremde und Unterrichts-

Organisation

Abbildung 04: Verteilung tatsächlich genutzter Unterrichtszeit auf die erhobenen

Sozialformen – Mittelwert aller Stunden

Abbildung 05: tatsächlich genutzte Unterrichtszeit im Vergleich zwischen

Notebookstunden und Stunden ohne Notebookeinsatz

Abbildung 06: Notebookzeit in Notebookstunden

Abbildung 07: Entwicklung der Sozialformen in Stunden mit Notebookeinsatz

im Vergleich zu Stunden ohne Notebookeinsatz

Titelillustration: Notebookunterricht am Markgraf-Georg-Friedrich-Gymnasium in

Kulmbach,

http://www.mgf-kulmbach.de/intern/profil/notebook_2.htm (30.09.06)