Fachhochschule Nordwestschweiz
Pädagogische Hochschule

Weblog und Wiki als Theorie- und Regelheftersatz

Einsatz webgestützter selbstreflexiver Unterrichtselemente im Mathematikunterricht

Eine Diplomarbeit von:
Marc Widmer
Bellacherstrasse 3
4513 Langendorf
marc@idotter.ch

Eingereicht am 30. April 2008 bei:
Jan Hodel & Helmut Linneweber
Pädagogische Hochschule FHNW Institut Sekundarstufe I
Küttigerstrasse 42
5000 Aarau

Abstract

Während Computer und Internet aus dem Alltag unserer Schülerinnen und Schüler nicht mehr wegzudenken sind, finden sie langsam aber sicher auch den Weg in die Schulzimmer. So gibt es bereits einige Beispiele wo Wikis oder Weblogs im Sprachunterricht eingesetzt werden. Wie sieht es aber im Mathematikunterricht aus? Lässt sich kollaborative Websoftware in einem konstruktivistisch basierten Mathematikunterricht, im Hinblick auf verschiedene Reformen im Bildungsbereich, einsetzen und wenn ja, wie?
Dieser Frage soll diese Arbeit unter dem Gesichtspunkt ob die fachlichen Inhalte so effektiver oder effizienter dargeboten werden können nachgehen.
Ich danke all denen, welche mich während dieser Arbeit unterstützt haben und mir zur Seite gestanden sind. Persönlich richte ich meinen Dank an Jan Hodel, Helmut Linneweber-Lammerskitten und Robbert Smit, meine Dozenten von der Pädagogischen Hochschule der FHNW, welche mich mit Ratschlägen und ihrem Fachwissen unterstützt haben.
Ein grosses Dankeschön geht auch an die erste Klasse der Bezirksschule Grenchen, welche einen grossen Teil zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen hat.
Schliesslich bedanke ich mich bei all den lieben Menschen, welche mich immer motiviert, meine Arbeit gegengelesen oder sonst in irgendeiner Form unterstützt haben.

«Pädagogische Forschungsarbeiten belegen, dass kooperative Lernformen dem traditionellen, individuellen Lernen in vielerlei Hinsicht überlegen sind. Blogs und Wikis eignen sich hervorragend dazu, dieser Erkenntnis im Unterricht Rechnung zu tragen. Die Lernenden werden aus der Rolle der passiven Konsumenten von bereits aufbereitetem Wissen entlassen. Stattdessen können sie in der Klassengemeinschaft eigene Lernwege entdecken.» (Zemp 2006)

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ... 4

2 Fragestellung ... 5

3 Theorie ... 6
3.1 Mathematikunterricht ... 6
3.1.1 Konstruktivistisches Lernverständnis ... 6
3.1.2 Konstruktivistisch basierter Mathematikunterricht ... 6
3.1.3 Theorie- und Regelheft ... 7
3.1.4 Lernjournale ... 7
3.2 Forderungen der Lehrpläne ... 8
3.3 Aktueller Forschungsstand ... 9
3.4 Technik ... 9
3.4.1 Wiki ... 9
3.4.2 Weblog ... 9
3.5 Warum Lerntagebücher online schreiben? ... 10

4 Vorgehen ... 11
4.1 Literaturstudium ... 11
4.2 Situation ... 11
4.3 Methode ... 12
4.4 Analyseraster ... 12
4.5 Interviews mit ausgewählten Schülern ... 14
4.6 Eigene Aufzeichnungen ... 15

5 Ergebnisse ... 15
5.1 Dokumentation der Prozesse ... 15

6 Diskussion ... 17
6.1 Analyse und Interpretation der Prozesse ... 17
6.2 Praxisbezug ... 19

7 Wissenschaftlicher Wert und Fazit ... 19

8 Literatur ... 21

9 Abbildungsnachweis ... 24

10 Anhang ... 25

1 Einleitung

Während im Alltag für viele -vorwiegend junge- Leute der tägliche Gebrauch des Internets nicht mehr wegzudenken ist, wagt sich nun auch langsam die Schule an die neuen Kommunkationstechnologien heran. So werden Weblogs in Fremdsprachen und Nacherzählungen als Wiki-Einträge geschrieben[1], Wikipedia wird in Geografie, Geschichte und Naturwissenschaften zur Recherche verwendet und die Ergebnisse werden in eigenen Wikis dokumentiert. Doch der Mathematikunterricht blieb davon bisher mehrheitlich unberührt. Hier stellt sich die Frage, warum dies so ist. Ist der Einsatzzweck nicht so offensichtlich wie im Sprachunterricht oder eignen sich diese webgestützten Kommunikationsformen tatsächlich nicht für den Mathematikunterricht?
Als Mathematiklehrperson ist es daher naheliegend, dass ich versuchen möchte diese Instrumente auch im Mathematikunterricht zu nutzen. Weiter möchte ich anderen Lehrpersonen aufzeigen, wie und unter welchen Voraussetzungen dies geschehen kann.
Die meisten kennen aus ihrem Schulmathematik-Curriculum das Theorie-, Regel- oder Reinheft.
In den Augen vieler Mathematiklehrpersonen (und auch vieler Eltern und Lernenden) haben diese Theorie- und Regelhefte eine wichtige Funktion für das Lernen von Mathematik.
Hinter dem Theorie- und Regelheft steckt ursprünglich eine positive Idee, nämlich dass jeder Schüler und jede Schülerin ein eigenes Lehrbuch verfasst. In der Praxis ist die Eigenleistung erfahrungsgemäss aber eher gering. Meist schreiben die Lernenden einen Text aus einem Schulbuch ab, oder die Lehrperson diktiert zu Beginn eines neuen Themas einen Satz oder eine Regel, welche in Zukunft befolgt werden soll.
Als Alternative dazu streben Mathematikdidaktiker nach konstruktivistischen Ideen, die «Öffnung» der Regel- und Theoriehefte zu Lernjournalen, Reisetagebüchern oder Logbüchern an. Dies ermöglicht allen Lernenden ihren eigenen Lernprozess zu dokumentieren und reflektieren und mehr oder weniger selbstständig entsprechende Merksätze zu verfassen. Doch auch diese Forschungsjournale und Lerntagebücher haben Nachteile, wie zum Beispiel dass sie einmal geschrieben nur schwer editier- und erweiterbar sind, oder dass die Lehrperson die Hefte jeweils einziehen, durchlesen und kommentieren muss, was mit einem erheblichen administrativen und auch logistischen Aufwand verbunden ist. Diese Probleme könnten eventuell durch die Hypertextstruktur und die leichte Veränderbarkeit eines Wikis gelöst werden. Weblogs bieten den Vorteil wie in einem handgeschriebenen Heft, chronologisch zu dokumentieren und ermöglichen Drittpersonen zudem eine einfache, ortsungebundene und übersichtliche Möglichkeit des Lesens und Kommentierens.
Sicher bereiten die webgestützten Kommunikationsmittel auch Probleme und sind eher als Ergänzung denn als Konkurrenz zu herkömmlichen Heften zu sehen. Auch Schwierigkeiten sollen in dieser Arbeit einen Platz finden und mögliche Lösungsvorschläge dafür aufgezeigt werden.

[1] Im Wiki von A. Heutschi unter http://www.lerntagebu.ch

2 Fragestellung

Mit meiner Arbeit habe ich mir nicht das Ziel gesetzt einen abschliessenden Entscheid zu fällen was besser ist, ein handgeschriebenes Lernjournal oder ein Lerntagebuch. Auch die Tatsache, dass Lerntagebücher sinnvoll sind nehme ich als gegeben an. Viel mehr sehe ich diese Arbeit als eine Vorabklärung, wie sich Wikis und Weblogs in einem konstruktivistisch basierten Mathematikunterricht im Hinblick auf die von HarmoS geforderten Kompetenzaspekte als Ersatz für Theorie- und Reinheft einsetzen lassen. Dabei leiteten mich zwei Leitfragen an:

- Welche Möglichkeiten bieten sich Lernenden auf der Sekundarstufe I, ihre Arbeits- und Erkenntnisprozesse in Wikis und Weblogs zu dokumentieren und wie nutzen Schüler/innen die angebotenen Wikis und Weblogs zur Dokumentation ihres Arbeitsprozesses im Fach Mathematik? Und wie unterscheiden sich Wikis und Weblogs anhand ihrer medienspezifischen Eigenschaften (kooperatives Erstellen, laufende Editierung bei Wikis; chronologische Gliederung in Einzelbeiträgen bei Weblogs) beim beobachteten Einsatz?

- Werden spezifische Eigenschaften wie Permalink, RSS, Kommentarfunktion, Trackback, Einfache Verlinkung (WikiWords) etc. von den Schülern genutzt, d.h. bringen die elektronischen Mittel einen didaktischen Mehrwert und was haben sie für Vor- und Nachteile?

Um diesen Fragen nachzugehen erhielten alle meine Schüler und Schülerinnen einen Zugang zur Lerntagebuchplattform «lerntagebuch.ch» der PHZ, welche auf einer verbreiteten Opensource Weblogsoftware Wordpress basiert, unter welchem sie ihre Lernerfahrungen dokumentierten. Gleich von Beginn weg wurde ein Wiki zur Unterrichtsorganisation genützt. Zu einem späteren Zeitpunkt verlangte ich auch, dass die Lernenden Einträge zu Problemlöseaufgaben oder Einträge im Mathe-Lexikon verfassten.

3 Theorie

3.1 Mathematikunterricht

3.1.1 Konstruktivistisches Lernverständnis

Im Gegensatz zum Behaviorismus, auf dessen Erkenntnissen die Lerntheorie des Wiederholungslernens basiert, geht das konstruktivistische Lernverständnis davon aus, dass es keine objektive Beschreibung der Realität gibt. Vielmehr konstruiert jedes Individuum seine eigenen Wissenswelten. Im Gegensatz zum Kognitivismus geht es nicht um das Lösen bereits präsentierter Wissensperspektiven, sondern um das selbstständige Generieren und Lösen von Problemen.
Eine konstruktivistisch orientierte Didaktik geht von der Annahme aus, dass vorhandenes Wissen und Lernstrategien beim Lernen individuell und situationsabhängig modifiziert werden und der Lernprozess selbstorganisiert und eigenverantwortlich ablaufen sollte (AFFOLTER 2004). Dazu gehört auch die Fähigkeit über das eigene Lernen zu reflektieren.

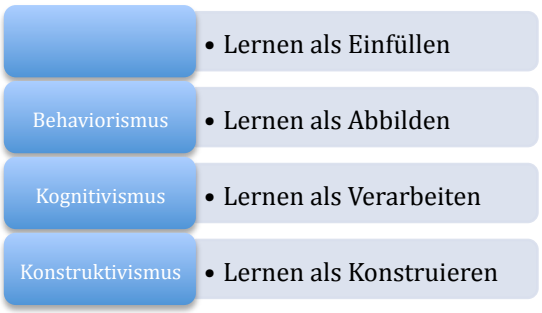

Abb. 1: unterschiedliche Lernparadigmen

3.1.2 Konstruktivistisch basierter Mathematikunterricht

Der aktuelle Mathematikunterricht ist vielerorts immer noch vom früheren Gedanken des «Lernens als Einfüllen»[2] geprägt. Durch fragend entwickelnde Unterrichtsgespräche wird ein Thema eingeführt, daran anschliessend diktiert die Lehrperson einen Merksatz, welchen die Lernenden in ihr Theorieheft schreiben. Eventuell wird zuerst an der Wandtafel etwas gemeinsam erarbeitet und anschliessend von allen Schülerinnen und Schülern in das Theorieheft übertragen. Danach geht es darum, das «Gelernte» in unzähligen Aufgaben anzuwenden. Dabei geht der konstruktivistische Gedanke – jeder konstruiere sein eigenes Wissen selbst – verloren.
Mit neuen Mathematiklehrmitteln, Erweiterten Lernformen (ELF) und nicht zuletzt in der Ausbildung neuer Lehrkräfte wird versucht, diese Strukturen aufzubrechen und den Mathematikunterricht für eigene Lernwege zu öffnen und dadurch den Lernenden Raum und Zeit zu geben die Mathematik – oft auch auf Umwegen – auf ihre Art zu erschliessen. Wenn ich in Zukunft von «neuem oder modernem Mathematikunterricht» spreche, so meine ich einen Unterricht, welcher sich an diesen Merkmalen orientiert.
Auf zwei für mein Unterrichtskonzept wichtige Pfeiler möchte ich kurz eingehen. Es ist dies die Problemlösekompetenz der Schüler und Schülerinnen, so wie die «Klasse als Wissensgemeinschaft» (Gasser 2000). LEUDERS beschreibt Problemlösen als «Prozess des Mathematik Betreibens», dem Finden, Lösen und Weiterentwickeln eines Problems. Diese Art Mathematik zu betreiben bietet den Lernenden die Gelegenheit, Mathematik aktiv und situationsbezogen zu erleben und sich aktiv und vor allem auch kreativ damit zu beschäftigen (LEUDERS 2003).
Im Kapitel 4.2 «Kooperative Lernformen in Lernpsychologie für eine wandelbare Praxis» (GASSER 2000, S. 271 - 290) verweist GASSER auf die Lernpartnerschaft, welche bei BECK/ZUTAVERN/GULDIMANN (1996, S. 15 -58) «im Rahmen des eigenständigen Lernens sehr gut abschneidet». Als eine Methode schlägt er die «*Schulklasse als Wissensgemeinschaft*» (GASSER 2000, S. 279) vor: Der Lehrer gibt ein Problem vor, die Lernenden entwickeln eigenständige Lösungsvorschläge, welche anschliessend im Klassenverband oder in Gruppen diskutiert, überprüft und schlussendlich in eine korrekte mathematische Form gebracht werden.

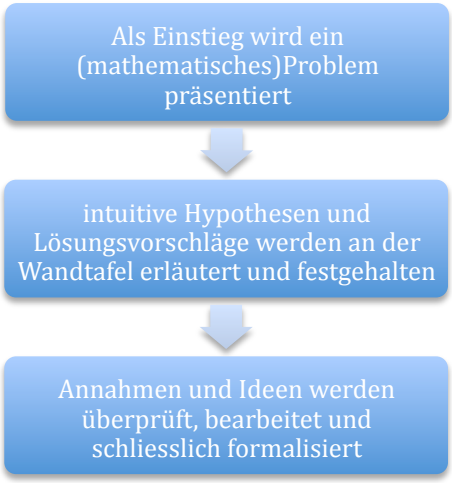

Abb. 2: Eine Klasse als Wissensgemeinschaft nach GASSER 2000

[2] aus AFFOLTER 2004, mathbu.ch Begleitband 7, S. 13ff.

Die Frage, nach den Zielen eines guten Mathematikunterrichtes lässt sich nur schwer beantworten[3]. Deshalb werde ich hier meine eigenen Ansprüche an einen guten Mathematikunterricht formulieren, welche durch meine Ausbildung und meine Unterrichtstätigkeit geprägt sind: Ein guter Mathematikunterricht fördert nicht nur fachliche Fertigkeiten, sondern vermittelt auch soziale Kompetenzen und bereitet die Lernenden im Sinne von «lebenslangem Lernen» auf ihr zukünftiges (Berufs)Leben vor. Dies geschieht, indem nebst fachlichen Kompetenzen auch Lernstrategien und Zusammenarbeit gelehrt werden.

3.1.3 Theorie- und Regelheft

Die meisten von uns werden wohl in ihrer Schulzeit ein Theorie-, Rein- oder Regelheft geführt haben, in welches sie Beweise, Beispielaufgaben, Merksätze oder Konstruktionen eingetragen haben. Die wenigsten werden dabei *eigene* Ideen und Lösungswege, Gedanken und Probleme in dieses Heft geschrieben haben und wahrscheinlich sahen alle Hefte der Klasse in etwa gleich aus.
Diese Idee beruht auf einem behavioristischen Lernverständnis, das heisst die Schüler bekommen etwas vermittelt, das sie abbilden und genau so wiedergeben.
Grundsätzlich ist an der Idee, ein Nachschlagewerk mit Formeln, Beispielaufgaben und Merksätzen zu erstellen, nichts auszusetzen, doch gilt es dabei zu berücksichtigen, dass jedes Individuum seine eigenen Lern- und Lösungswege vollzieht. Der eine braucht eine knappe Beschreibung, während der andere Wert auf Beispielaufgaben legt.
Aus diesem Gedanken sind sogenannte Lernjournale oder Lerntagebücher entstanden, in welchen die Lernenden ihre eigenen Erfahrungen und Fortschritte dokumentieren und die es der Lehrperson ermöglichen, Einsicht in die Überlegungen und Denkprozesse der Lernenden zu nehmen.

3.1.4 Lernjournale

Lernjournale, Lerntagbücher, Reisetagebücher, Logbücher oder Ideenheft - all diese Werkzeuge ermöglichen es jedem Individuum seine eigenen Lernwege zu dokumentieren. Ich werde der Einfachheit halber in meiner Arbeit die Begriffe Lerntagebuch und Lernjournal verwenden. Dabei geht es nicht nur darum, Aufgaben zu lösen und zu beschreiben, sondern auch um das Bewusstwerden der eigenen Lernwege und vor allem der Hindernisse und Schwierigkeiten beim Lernen.
Durch das Wiedergeben von Sachverhalten vertiefen die Schülerinnen und Schüler ihr Wissen und erlernen das Reflektieren über das eigene Handeln in der Mathematik. Der Lehrperson dagegen ermöglicht ein Lerntagebuch – ein regelmässiges Durchlesen vorausgesetzt – das Erkennen von individuellen Erfolgen, Lernproblemen und Misskonzepten. Durch gezielte Rückmeldungen kann so der Lernprozess unterstützt oder in die richtigen Wege geleitet werden.
Ebenfalls können Lernjournale Aufschluss über die Zufriedenheit von Schülerinnen und Schülern geben und sie dienen als Kommunikationsmittel zwischen Lernenden und Lehrenden.
Bisherige Arbeiten dokumentieren vor allem vielfältige Ausführungen mit konventionellen Medien. Die Lernenden führen ein (zusätzliches) Heft, in welches sie in regelmässigen Abständen ihre Erkenntnisse und Befindlichkeit eintragen oder es werden speziell gefertigte Arbeitsblätter mit gezielten Fragen ausgefüllt, welche (chronologisch) abgelegt und von der Lehrperson von Zeit zu Zeit gesichtet werden (vgl. HESKE 2001, HESKE 1999, KELLER/CAMENISCH 2000, GALLIN/RUF 1998).
Diese Art Gelerntes festzuhalten vermochte sich bisher nicht so richtig durchzusetzen, denn noch immer legen viele Lehrpersonen Wert auf ein korrekt geführtes Theorieheft. Dies wohl aus verschiedenen Gründen: Der Arbeitsaufwand für die Lehrperson einer Lerntagebuch führenden Klasse scheint auf den ersten Blick enorm[4], wenn man bedenkt, dass jeweils unzählige verschiedene Lösungswege korrigiert und kommentiert werden müssen. Wird nicht jeder Beitrag exakt korrigiert, läuft man Gefahr, dass Fehler und Misskonzepte nicht erkannt und von den Lernenden verinnerlicht werden. Viele Lehrpersonen zweifeln gar den Sinn dieser Art zu lernen an; ein Argument, welches ich immer wieder hören muss: Diese Kompetenzen würden im späteren Leben sowieso nicht gefordert werden. Diese Meinung will und kann ich in dieser Arbeit nicht diskutieren.
Diese «Gefahren» scheint man mit einem Theoriehefteintrag, welcher einheitlich und fehlerfrei von der Wandtafel abgeschrieben wird nicht zu haben. Doch gibt es nicht eventuell ein anderes Lernen[5], welches unsere Lernenden nicht nur auf die nächste Prüfung, sondern auch auf das Leben nach der Schule vorbereitet?

---

[3] Die unterschiedlichen Anforderungen werden durch die Sichtweise definiert: Sicht des Schülers, Sicht der Eltern, Sicht des Lehrmeisters, Sicht der Gesellschaft etc.

[4] und das ist es zuweilen auch

[5] Vgl. dazu meine Gedanken zu einem «guten Mathematikunterricht» in Kap. 3.1.2

Damit Lerntagebücher unsere Theorie- und Regelhefte ablösen, bedarf es noch einiger Anstrengungen um diese Befürchtungen zu zerstreuen und den Arbeitsaufwand für die Unterrichtenden im angemessenen Rahmen zu halten. Hier könnten uns neue (Kommunikations)Medien eventuell weiterhelfen.

3.2 Forderungen der Lehrpläne

In nächster Zeit stehen im Kanton Solothurn zwei grundlegende Neuerungen im Bildungssystem der Sekundarstufe I an. Einerseits das HarmoS-Konkordat, welches zum Ziel hat, die Bildungslandschaft in der Schweiz zu vereinheitlichen und andererseits ein stufenübergreifendes ICT-Entwicklungskonzept, welches die Einbindung von neuen Kommunikationsmitteln in den Unterricht verstärken und fördern soll.
Das Konkordat über die Harmonisierung der obligatorischen Schule (HarmoS) soll die Schweizer Bildungslandschaft harmonisieren. Unter anderem sieht das Konkordat vor, präzise definierte Bildungsstandards zu verfassen, die regeln, welche schulischen Leistungen am Ende des 4., des 8. und des 11. Schuljahres[6] von allen Lernenden mindestens erbracht werden müssen. Diese Minimalstandards werden gegenwärtig von den verschiedenen Konsortien entwickelt oder befinden sich in der Diskussion.
Das HarmoS-Konsortium «Teilbereich Mathematik» schlägt folgende acht Kompetenzaspekte in den fünf Kompetenzbereichen (Domänen) «Form und Raum», «Zahl und Variable», «Funktionale Zusammenhänge», «Grössen und Masse» so wie «Daten und Zufall» vor: «Wissen, Erkennen und Beschreiben» , «Operieren und Berechnen» , «Instrumente und Werkzeuge verwenden» , «Darstellen und Formulieren» , «Mathematisieren und Modellieren» , «Argumentieren und Begründen» , «Interpretieren und Reflektieren der Resultate» und «Erforschen und Explorieren».

Die Anwendung dieser acht Kompetenzaspekte auf die fünf Teilbereiche führen zu einer Matrix mit 40 Feldern (siehe Abb. 3: Heuristische Matrix[1]). Zu jedem dieser Felder kann zu allen drei Jahrgangsstufen die Frage gestellt werden, «*was die Schülerinnen und Schüler der betreffenden Jahrgangsstufe mit Bezug auf den Kompetenzaspekt x im Kompetenzbereich y können sollen*»[7]. Anhand dieser Überlegungen wurden Basiskompetenzen für jedes Feld der Matrix entwickelt, welche ein Kind in einem von vier Anforderungsniveaus[8] erfüllen muss.

Jahrgangsstufe 4/8/11		Inhaltsdimension ("Kompetenzbereiche")				
		Zahl und Variable	Form und Raum	Grössen und Masse	Funktionale Zusammenhänge	Daten und Zufall
Prozessdimension ("Kompetenzaspekte")	Wissen, Erkennen und Beschreiben					
	Operieren und Berechnen					
	Instrumente und Werkzeuge Verwenden					
	Darstellen und Formulieren					
	Mathematisieren und Modellieren					
	Argumentieren und Begründen					
	Interpretieren und Reflektieren der Resultate					
	Erforschen und Explorieren					

Abb. 3: Heuristische Matrix[1]

Als zweite grosse Änderung soll ein stufenübergreifendes ICT-Entwicklungskonzept[9] die Integration von ICT vom Kindergarten bis in die Sekundarstufe II fördern. Die einheitliche Umsetzung soll durch Standards in zwei Dimensionen – «Reflexion» und «Fertigkeiten» – gewährleistet werden. Bezogen auf die Sekundarstufe I werden unter anderem folgende Standards gefordert, deren «*Umsetzung in möglichst verschiedenen Fächern anzustreben ist*» (ICT-KOMPETENZZENTRUM TOP 2007, S. 13 – 29): Lernende sollen sich durch effiziente Suchstrategien Zugang zu Informationen verschaffen und deren Zuverlässigkeit und Relevanz beurteilen können. Sie sollen sich selbstständig bei einer Lernplattform anmelden und diese sinnvoll nutzen. Wichtig scheint auch, dass unsere Schüler und Schülerinnen über die Fertigkeiten verfügen, verschiedene internetbasierte Kommunikationsformen zu nutzen um Inhalte zu erstellen und präsentieren zu können (ICT-KOMPETENZZENTRUM TOP 2007).

[6] Zur obligatorischen Schulpflicht zählen auch zwei Jahre Kindergarten; die Schuljahre 4, 8 und 9 entsprechen somit dem heutigen 2., 6. und 9. Schuljahr.

[7] HARMOS KONSORTIUM MATHEMATIK 2007, S. 5/6

[8] Im 4. Schuljahr sind es lediglich 3 Anforderungsniveaus

[9] Das ICT-Entwicklungskonzept des Kantons Solothurn ist verfügbar unter: http://campus.ph.fhnw.ch/pub/Entwicklungskonzept/WebHome/KonzeptICT.pdf [Stand: 4.4.2008]

3.3 Aktueller Forschungsstand

Auf der Suche nach vergleichbaren Vorhaben und Untersuchungen musste ich schon bald feststellen, dass Wikis und Weblogs auf der Sekundarstufe I vor allem im Sprachunterricht eingesetzt werden. Dies ist auch verständlich, da es sich ja vor allem beim Erlernen einer Sprache anbietet, schriftlich, in Gruppen und/oder über Distanzen mit fremdsprachigen Partnerklassen zu kommunizieren. Aber eignen sich kollaborative Online-Medien tatsächlich nicht für den Mathematikunterricht?
Für mich war diese Situation einerseits spannend, andererseits durch ihre Offenheit auch unangenehm, da ich mich nur auf wenige klar dokumentierte Erfahrungen abstützen konnte. Einige dieser dokumentierten Experimente stammen von HOLZÄPFEL & NÜCKLES (2005), welche den Versuch eines Online-Lerntagebuchs im Mathematikunterricht in einer neunten Klasse beschreiben, sowie ERWIN ABFALTERER (2007), welcher in seinem Buch «Foren, Wikis, Weblogs und Chats im Unterricht» didaktische Möglichkeiten von internetgestützten Kommunikationsmitteln im Unterricht analysiert. Das von HOLZÄPFEL & NÜCKLES beschriebene Online-Lerntagebuch ist die einzige Dokumentation welche spezifisch den Einsatz im Mathematikunterricht dokumentiert.
Weitere verfügbare Dokumentationen beziehen sich auf Untersuchungen mit Lernenden auf der Sekundarstufe II (HIMPSL 2007) oder im universitären Kontext (HAUSER 2004, MOSEL 2005).

3.4 Technik

Die folgenden Beschreibungen der von mir im Unterricht eingesetzten Medien (Wiki und Weblog) möchte ich nicht allzu technisch gestalten und jeweils in groben Zügen die Grundprinzipien und für den Einsatz im Unterricht relevante technische Funktionen erläutern.

3.4.1 Wiki

Als Erfinder des Wiki-Prinzips gilt Ward Cunningham, der 1995 ein System entwickelte, welches ihm und seinen Mitarbeitern ermöglichte, auf einfache Weise den Entwicklungsprozess von Software zu dokumentieren und zu besprechen. Dazu schrieb er ein Programm, welches dem Benutzer ermöglichte, einfach Webseiten zu erstellen, zu bearbeiten und zu verknüpfen.
Wikis funktionieren nach drei Grundprinzipien: «Dem Prinzip der Einfachheit, dem Prinzip der Offenheit und der Aktivierung der Nutzenden» (DOEBELI 2005). Die einfache Bedienbarkeit – Wikis funktionieren wie Texteditoren[10] mit einfachen Formatierungsregeln und die Verlinkung geschieht mittels WikiWords[11], Worten, welche durch einen Grossbuchstaben mitten im Wort von der Software automatisch in Links umgewandelt werden – und die Offenheit, welche ermöglicht, dass jeder[12] mit einem Internetzugang und einem aktuellen Webbrowser eine Seite erstellen oder editieren kann, bewegen DOEBELI dazu, ein Wiki mit einer Wandtafel oder einem Papierblock zu vergleichen (DOEBELI 2005). Ein weiteres Charakteristika eines Wikis ist das Nichtvorhandensein einer Struktur. Die Nutzenden müssen eigene Strukturen entwickeln und sollen animiert werden, ihre eigenen Ideen zu dokumentieren.
Eine Versionsverwaltung ermöglicht die Übersicht darüber, wer welche Beiträge schreibt und editiert. Auch können ältere Versionen einfach wieder hergestellt werden (etwa bei versehentlichen Löschungen oder unerwünschten Beiträgen).
Als hemmenden Punkt für den Einsatz im Unterricht erwähnt DOEBELI (2005) die uneinheitliche Syntax der Wikis. Dies stellt meiner Ansicht nach im Unterrichtseinsatz aber keine immense Hürde dar, da die Lernenden in der Regel jeweils nur mit *einer* bestimmten Software arbeiten.
Die für dieses Projekt verwendete Software TWiki ist frei verfügbar. Bei Interesse wird die Webseite http://www.twiki.org und das Buch WikiTools von Anja Ebersbach, Markus Glaser und Richard Heigl[13] empfohlen.

3.4.2 Weblog

Der Name der Weblogs, auch Blogs genannt, setzt sich auch den Begriffen Web und Logbuch zusammen. Dabei handelt es sich um eine einfache Website mit Einträgen, die in chronologischer Reihenfolge (neuste Einträge zuoberst)

[10] Die meisten Wiki-Engines verfügen heute sogar über einen WYSIWYG-Editor, der ein Arbeiten wie mit einem bekannten Texteditor (z.B. MS Word) erlaubt.

[11] Wegen der Binnenversalie, die an hervorstehende Kamelbuckel erinnern, auch CamelCase genannt

[12] Je nach Wiki ist eine Registrierung der Nutzer notwendig

[13] Erschienen im Springer Verlag (2005) ISBN: 3-540-22939-6

dargestellt werden. Oft werden Weblogs zur Darstellung von Arbeitsabläufen, von Ereignissen des Tagesgeschehen oder privater Erlebnisse benutzt, weshalb man sie auch als Internet-Tagebücher bezeichnet. Jeder der Einträge verfügt über einen sogenannten Permalink (ein eindeutiger, statischer Link), welcher die Referenzierbarkeit gewährleistet. Diese eindeutige Adresse macht sich eine weitere für Weblogs typische Funktion – das Trackback – zu Nutze. Dies ermöglicht Blogs untereinander zu «kommunizieren». Der Autor kann auf diesem Weg erkennen, welche Einträge auf seinen Beitrag verweisen. Eine der für den Unterricht wichtigsten Funktionen ist die Kommentarfunktion. Der Leser hat so bei jedem Beitrag die Möglichkeit, einen Kommentar zu verfassen.
Vor allem für Lehrpersonen welche viele Weblogs oder eben Lerntagebücher betreuen, könnte die RSS[14]-Funktion nützlich sein. Einem Nachrichtenticker gleich können so verschiedene RSS-Feeds[15] mit einer speziellen Software (RSS-Reader) abonniert werden und man wird automatisch über neue Beiträge informiert.
Neuere Weblogsysteme verfügen über weitere, für die Zukunft in der Schule, interessante Funktionen. So können Beiträge mit inhaltsspezifischen Stichworten versehen werden (sog. tagging). Diese Tags können, wie alle anderen Inhalte, über die interne Suchfunktion abgerufen werden und bieten, wie die Kategorien, eine gute Möglichkeit Querverbindungen zu anderen «verwandten» Themen herzustellen.
Die für dieses Projekt eingesetzte Plattform *lerntagebuch.ch* basiert auf der Weblogsoftware *Wordpress*[16] welche vom IMS der PH Zentralschweiz den Anforderungen einer mehrbenutzerfähigen geschützten[17] Lerntagebuchplattform angepasst wurde. Funktionen wie Trackback, tagging und RSS sind leider in der aktuellen Version[18] ausgeschaltet beziehungsweise noch nicht unterstützt. Gerade in diesen Verknüpfungsmöglichkeiten und der Öffentlichkeit sieht ABFALTERER (2007, S.74) aber die Potenziale von Weblogs [und Wikis].

Dafür verfügt die Plattform lerntagebuch.ch über die Funktion, den Lernenden Fragen und Antwortmöglichkeiten zu übermitteln – so genannte Prompts (vgl. HAUSER 2004 und HOLZÄPFEL & NÜCKLES 2005). Da die Strukturierfähigkeit von Lernenden je nach Alter und Ausbildungsstand noch nicht so ausgeprägt ist, sind solche Eingabeaufforderungen sehr hilfreich im Umgang mit dem Medium.

3.5 Warum Lerntagebücher online schreiben?

Die im Kapitel Lernjournale erwähnten Bedenken sollte man ernst nehmen, sich jedoch auch Gedanken machen, wie eine gute Idee eventuell etwas ressourcenschonender umgesetzt werden könnte. Hier bieten neue Kommunikationsmittel einen Ansatzpunkt, welcher Argumente wie «zuwenig Zeit», «falsche Kompetenzen [im Hinblick auf weiterführende Schulen oder die Berufslehre] werden geschult» oder «zu grosser Aufwand für Lernende und Lehrende» ausschalten könnte.
Von der Idee von Lerntagebüchern überzeugt, von GASSERS «Klasse als Wissensgemeinschaft» (GASSER 2000) inspiriert und von den neuen Kommunikationsmitteln Wiki und online Lerntagebuch-Plattform begeistert,[19] begab ich mich auf die Suche nach Möglichkeiten wie man die Idee der Lernjournale mit neuen Kommunikationsmedien in einen modernen Mathematikunterricht so integrieren kann, dass für Lernende und Lehrende ein Mehrwert im Sinne von KERRES[20] und *keine zusätzliche Belastung* entsteht. Im Gegenteil, es soll ein Versuch sein, die von KELLER & CAMENISCH als Nachteil von Lerntagebüchern beschriebene «langsame und umständliche Interaktion» (KELLER & CAMENISCH 2000, S. 159) etwas dynamischer und dialogfördernd zu gestalten und den Mehraufwand (KELLER & CAMENISCH 2000, S. 108) möglichst klein zu halten. Mein Augenmerk legte ich dabei auch auf den zukünftigen[21] Mathematikunterricht, welcher durch das Lehrmittel mathbu.ch und die aktuellen Bildungsreformen[22] geprägt sein wird. Diese neue Art zu unterrichten (er)fordert von den Lernenden Kompetenzen, welche bis anhin weniger ausgeprägt waren oder nicht gefordert wurden. Einerseits spreche ich da die Medienkompetenz an, andererseits wird

[14] Die Abkürzung RSS hat verschiedene Bedeutungen: Rich Site Summary, RDF Site Summary oder Really Simple Syndication und beschreibt die Möglichkeit Webseiteninhalte mit Metadaten zu versehen und einem Benutzer zur Abonnierung zur Verfügung zu stellen. (Quelle: www.wikipedia.de [Stand: 11.2.2008]

[15] Feed aus dem Englischen für füttern

[16] erhältlich unter http://www.wordpress.org

[17] Schulen fordern aus Persönlichkeitsschutzgründen eher eine Abgeschlossenheit. Dieser Forderung folgt im Moment die Plattform lerntagebuch.ch; sie ermöglicht zwar ein Registrieren von Lesern, was im Moment aber eher weniger praktikabel ist, da vom Administrator jeder Leser einzeln eingetragen werden muss.

[18] Stand Februar 2008

[19] Für GASSER öffnen sich durch den Computereinsatz im (Mathematik-)Unterricht, Zitat: «neue Lernwelten» (GASSER 2000, S. 281ff.).

[20] KERRES 2000

[21] Vgl. auch meine Ausführungen zu «gutem Mathematikunterricht» in Kapitel 3.1.2

[22] HarmoS-Konkordat,, Einführung von Bildungsstandards, stufenübergreifendes ICT-Konzept Kt. SO

im Mathematikunterricht neu auch vermehrt Wert auf das Problemlösen, Argumentieren und Begründen sowie die Selbstreflexion gelegt.
Dass Lernjournale Lernprozesse in den Kompetenzaspekten «Interpretieren und Reflektieren der Resultate», «Instrumente und Werkzeuge verwenden», «Darstellen und Kommunizieren» und «Argumentieren und Begründen» (HARMOS-KONSORTIUM MATHEMATIK 2007) unterstützen und anregen liegt auf der Hand, da es bei den gewählten Aspekten um das Sprechen und Schreiben über Mathematik geht. Um mir etwas klarer über den Sinn und die Vorteile die solches kollaboratives[23], webgestütztes Arbeiten den Lernenden, aber auch mir als Lehrperson bringt, habe ich versucht die von KERRES in seiner «mediendidaktischen Analyse» (KERRES, 2000) vorgeschlagenen Fragen zu beantworten (siehe Anhang 10.4).
Gründe welche für die kollaborativen Online-Medien sprechen, sind unter anderem die einfache und orts- so wie zeitunabhängige Art Einträge zu verfassen oder zu kommentieren. So kann auch ausserhalb des Unterrichtes gemeinsam an einem Thema gearbeitet werden. Zudem können durch die einfache Möglichkeit Verweise zu erstellen «Querverbindungen zwischen bestehendem und neu erworbenem Wissen» hergestellt werden (HOLZÄPFEL & NÜCKLES 2005). Hier ist anzufügen, dass vor allem bei der Plattform lerntagebuch.ch keine Möglichkeit besteht, einfache grafische Darstellungen zu erstellen und einzubinden. Diese Tatsache zwingt die Lernenden, ihre Ideen und Gedanken vollständig zu verschriftlichen. Ob das nun ein Vorteil im Sinne von HESKE (1999) ist, welcher sich für einen Verzicht auf die «formale Sprache der Symbole und Ziffern» ausspricht oder ob ein «Stück Mathematik» verloren geht, wird sich im Verlaufe des «Experimentes» zeigen.
Die Vorstrukturierung durch sogenannte Prompts in lerntagebuch.ch (vgl. HOLZÄPFEL & NÜCKLES 2005) erleichtert den Jugendlichen das Reflektieren über die eigenen Leistungen durch gezielte Frage- und Antwortmöglichkeiten.
Die „Wissensgesellschaft“ (GASSER 2000) lässt sich mit einem Wiki umsetzen. Die Lehrperson stellt eine Aufgabe, welche von den Lernenden gelöst wird. Anschliessend diskutieren die Gruppen oder das Plenum die Lösungswege. Die Lernenden können sich so selber korrigieren und unterstützen und konstruieren dabei ihr eigenes Wissen, was einerseits entlastend für die Lehrperson sein kann und auch den Lernprozess verstärkt (WILD & SCHIEFELE 1994, zitiert in HOLZÄPFEL & NÜCKLES 2005).

4 Vorgehen

4.1 Literaturstudium

Das Beschaffen der Literatur gestaltete sich eher aufwändig. Da ich mich in einem sehr neuen Forschungsgebiet bewegte, existiert bis anhin noch sehr wenig Literatur zu meinem Forschungsgegenstand (vgl. Kapitel 3.3) – neue Kommunikationsmedien im Mathematikunterricht auf Sekundarstufe I.
Es existieren diverse allgemeine Arbeiten über den Einsatz von Wikis und Weblogs im Unterricht, jedoch eher auf der Gymnasial- oder Hochschulstufe oder aber nicht über deren Einsatz im Mathematikunterricht.
Aus diesem Grund entschied ich mich von zwei Seiten her zu arbeiten. Einerseits versuchte ich mich über Lerntagebücher und die dahinter steckenden Ideen zu informieren und andererseits die Möglichkeiten von Wikis und Weblogs auszuloten. Anschliessend versuchte ich auf Grund der vorliegenden Informationen aus Literaturstudium und (zukünftige) Vorgaben der Lehrpläne mögliche Szenarien zu entwickeln, welche ich im Unterricht erproben wollte.
Als Grundlage dienten mir schlussendlich die Werke von ABFALTERER (2007), DOEBELI (2005, 2006), GALLIN/RUF (1998), HARMOS-KONSORTIUM MATHEMATIK (2007), HESKE (1999, 2001), HOLZÄPFEL & NÜCKLES (2005), ICT-KOMPETENZZENTRUM TOP (2007), LAMNECK (2005), LEUDERS (2001, 2003a, 2003b) und GASSER (2000).

4.2 Situation

Meine Untersuchungen führte ich mit 22 Schülern und Schülerinnen im Alter von 13 - 14 Jahren in einer 1. Bezirksschulklasse (höchstes Niveau) des 7. Schuljahres im Fach Mathematik durch. Die Schüler und Schülerinnen kamen aus diversen sechsten Primarschulklassen in diese Klasse. Die wenigsten kannten sich schon vorher oder besuchten gar gemeinsam die Primarschule. Den meisten von ihnen war die Philosophie des Lehrmittels mathbu.ch bekannt, da bereits in der Primarschule mit dem Zahlenbuch unterrichtet wurde. Vier von ihnen verfügten zu Beginn über keinen Computer mit Internetzugang zu Hause. Während des Semesters ergab es sich aber, dass einige von ihnen bei Freunden, Bekannten oder Grosseltern ihre Aufträge erledigen konnten.

[23] Nach REIMANN-ROTHMEIER & MANDL (2002, S. 45-46) wird im deutschsprachigen Raum nicht explizit zwischen kollaborativem und kooperativem Lernen unterschieden. Ich folge den Autoren und werde im Folgenden die Begriffe kollaboratives und kooperatives Lernen äquivalent verwenden.

Gleich zu Schuljahresbeginn stellte ich den Schülern und Schülerinnen und etwas später auch den Eltern das für sie neue Lehrmittel mathbu.ch und mein Unterrichtskonzept vor. Dazu gehörte auch eine Kurzinformation zu meiner Diplomarbeit, sowie über die Medien Wiki und lerntagebuch.ch. Ich erwähnte dabei auch, dass die Lernenden einen wichtigen Beitrag für das Gelingen der Arbeit leisten würden und wies die Eltern auch darauf hin, dass das Wiki öffentlich zugänglich, lerntagebuch.ch jedoch eine abgeschlossene Plattform sei. Ich lud sie auch ein, sich ab und zu im Wiki umzuschauen und bei mir eine Leserberechtigung für das Lerntagebuch ihres Kindes anzufordern[24].
Die Sorge dass ein Kind benachteiligt sein könnte, schloss ich gleich aus indem ich den Kindern und Eltern erklärte, dass in meinen Freistunden die Schul-Computer zur Verfügung stünden und die Kinder ohne Computer ihre Hausaufgaben auch in Papierform erledigen könnten. Denjenigen Lernenden, welche keinen Internetzugang zur Verfügung hatten, verteilte ich jeweils ein Arbeitsblatt mit den selben Fragen, welche ich auch im Wiki oder Lerntagebuch veröffentlichte, die sie schriftlich beantworteten und ebenfalls mit ihrem Lernpartner austauschen mussten.
Schon ziemlich bald darauf folgte eine erste Einführung in die Plattform lerntagebuch.ch im Computerraum und der Auftrag an die Schüler und Schülerinnen einen ersten Eintrag zu ihrem ersten Tag an der Bezirksschule zu verfassen. Während die Lernenden danach selbstständig weitere Einträge zu diversen Unterrichtsthemen (vgl. Anhang 10.2.2) bearbeiteten, begann ich langsam das Wiki einzuführen. Zuerst lediglich als Webseite auf der Übungsaufgaben und Lösungen angeboten wurden und später im Biologieunterricht als Arbeitsinstrument. Nach einer Einführung im Plenum stellte ich auch da bald den ersten Problemlöse-Auftrag (vgl. Anhang 10.2.1).
Alle Aufträge wurden meistens in einer Zeitspanne von 3 bis 7 Tagen, von Oktober 2007 bis Januar 2008, von den Lernenden bearbeitet.

4.3 Methode

Meine Arbeit entspricht einer Kombination aus *qualitativem Experiment* (LAMNEK 2005, S. 642 - 653), *qualitativer Inhaltsanalyse* (LAMNEK 2005), *teilnehmender Beobachtung* (LAMNEK 2005, S. 547-640) und *qualitativen Interviews* (LAMNEK 2005, S. 329 - 407). Nach LAMNEK geht das qualitative Experiment nicht von Hypothesen aus, sondern es zielt darauf ab, Neues zu entdecken. Auf Grund der bereits erwähnten Tatsachen, dass mir nur wenige Aufzeichnungen zu meinem spezifischen Forschungsgegenstand vorliegen, schien mir diese Methode in Kombination mit einer qualitativen Inhaltsanalyse am besten geeignet. Als Ergänzung und Kontrolle der Ergebnisse dienten eine teilnehmende Beobachtung und Schülerinterviews.
Eine der Regeln zu qualitativen Experimenten sagt, dass sich der Forscher möglichst stark von seinen Vorstellungen löst, um offen und flexibel genug zu sein (LAMNEK 2005), seine eigenen Auffassungen und Erwartungen im Laufe des Experimentes zu revidieren. Genau diese Forderung war für mich als Forschenden bei meiner eigenen Klasse nicht immer einfach. Im Nachhinein könnte man sogar sagen, dass es wohl einfacher gewesen wäre diese Untersuchungen nicht an der eigenen Klasse durchzuführen. Aber die Situation bot auch Vorteile. So konnte ich meine Beobachtungen aus dem Unterrichtsgeschehen, welche ich stets protokolliert hatte, in meine Arbeit einbauen. Diese umfassten Gedanken und Probleme, die beim Arbeiten mit Wikis und der Lerntagebuchplattform lerntagebuch.ch (Weblog-System) bei mir oder den Lernenden aufgetreten waren.
Hätte ich die Arbeiten einer fremden Klasse untersucht, dann hätte ich weniger Beobachtungen nebenbei machen können oder ich hätte mich auf die Aufzeichnungen eines Kollegen abstützen müssen. Die Erhebung meiner Daten erfolgte durch eine Auswertung der Lerntagebucheinträge der Teilnehmenden nach einem selbst entwickelten Kriterienraster (vgl. Kap. 4.4).
Abgeschlossen und auf ihre Aussagekraft überprüft wurden die Ergebnisse durch qualitative Interviews. Während den Auswertungen der Einträge traten bei mir Unklarheiten bei den Ergebnissen auf. Diese habe ich versucht durch Interviews zu klären. Dazu wählte ich vier Schüler und Schülerinnen aus, welche ich unabhängig voneinander befragte.

4.4 Analyseraster

In diesem Teil meiner Arbeit zeige ich au,f wie wie ich beim Erstellen des Analyserasters für die Schülereinträge vorging. Die Wichtigkeit dieses Beschriebs besteht darin, dass nachvollzogen werden kann nach welchen Kriterien ich vorgegangen bin, wie der Raster entstanden ist und schliesslich angewendet wurde.
Eine Diskussion mit meinem Betreuer H. Linneweber-Lammerskitten ergab, dass Social Software wie Wikis oder Weblogs speziell gut geeignet zu sein scheinen um vier der acht Kompetenzaspekte zu fördern. Beim Entwickeln des Rasters habe ich diese HarmoS-Kompetenzaspekte als Kategorien festgelegt. Danach habe ich mir überlegt, welche

[24] So weit ich das nachvollziehen kann, war dies leider nicht so oft der Fall.

idealtypischen Inhalte ich von einem Lerntagebuch- oder Wikieintrag erwarten würde, den Lernende verfassen, welche diese HarmoS-Kompetenzaspekte im Anforderungsniveau I_{11}[25] erfüllen[26]:

«Interpretieren und Reflektieren der Resultate»
Der Eintrag soll von den Lernenden selbstständig verfasst werden und mathematisch korrekt sein. Durch Berechnen, Skizzieren und logisches Überlegen sollen eigene und fremde Beiträge überprüft werden können. Diese Erkenntnisse sollen die Lernenden in Worte fassen und im entsprechenden Medium wiedergeben. Bei einem Kommentar, welcher die Lösung als falsch ausweist, sollen die Lernenden selbstständig Korrekturen vornehmen können.

«Argumentieren und Begründen»
Durch den Einsatz von Beispielen und Zuhilfenahme von Unterrichtsstoff oder Ergebnissen einer Internetrecherche, sollen die Lernenden ihre eigenen Lösungswege begründen können. Sie sollen auch imstande sein, durch naheliegende Argumente zu begründen ob fremde Beiträge falsch oder richtig sind.

«Darstellen und Kommunizieren» [27]
Darstellungen von anderen sollen verstanden und eigene Lösungswege verständlich dargestellt werden. Als Hilfe dienen grundlegende mathematische Symbole oder Schreibweisen und Grafiken. In diesem Feld sollen sich die Lernenden auch darauf einlassen mit ihrem Lernpartner oder ihrer Lernpartnerin über das angebotene Medium zu kommunizieren. Ein guter Wikieintrag wird kollaborativ erstellt, das heisst die beteiligten Personen ergänzen den Anfangsbeitrag, korrigieren oder fügen neue Elemente hinzu. Im lerntagebuch.ch findet eine Kommunikation statt, in der Beiträge kommentiert werden und durch die Verfassenden eventuell zu diesen Kommentaren Stellung bezogen wird.

«Instrumente und Werkzeuge gebrauchen»
Die von mir eingesetzten Medien boten einige Vorzüge, welche deren didaktischen Nutzen im Unterricht rechtfertigen. Dieser Kompetenzaspekt wurde von mir etwas ausgeweitet, um die Medienkompetenz und die Möglichkeiten von kollaborativen Online-Werkzeugen ebenfalls mit zu erfassen[28]. Ein unter diesem Aspekt betrachtet guter Eintrag, macht Gebrauch von den gebotenen Möglichkeiten. Er verweist z.B. auf weitere Quellen, seien das andere Wiki- oder Weblog-Einträge oder Quellen aus dem Internet. Weiter machen die Lernenden Gebrauch von den Kommentier- und Bearbeitungsfunktionen.

Anschliessend an diese Überlegungen definierte ich Indikatoren – Anhaltspunkte – welche mir Hinweise gaben, ob ein Schüler/eine Schülerin diese Kompetenz im Anforderungsniveau I_{11}[29] erfüllte oder nicht; immer unter der Voraussetzung, dass durch den Medieneinsatz ein didaktischer Mehrwert entsteht.

«Interpretieren und Reflektieren der Resultate»
In der Kategorie «Interpretieren und Reflektieren der Resultate» muss ein Eintrag mathematisch korrekt verfasst sein. Das zeigt sich je nach Aufgabenstellung unterschiedlich. Wird zum Beispiel eine Formulierung eines Gesetzes oder einer Regel verlangt, muss diese korrekt formuliert und genau so anwendbar sein. Ein guter Kommentar soll einen richtigen Eintrag bestätigen. Bei einem falschen Eintrag genügt es mir nicht, wenn ein Kommentar auf die Fehlerhaftigkeit hinweist (Bsp: «Dein Eintrag ist falsch!»), sondern ich hätte gerne, wenn der Schreiber oder die Schreiberin darauf hinweist, wo genau der Fehler liegt und eventuell Lösungsvorschläge unterbreitet. Bei einem speziellen Reflexionsauftrag wie zum Beispiel der Frage nach Schwierigkeiten oder der Frage, ob ein Kind mit seiner Lösung zufrieden sei, schien es mir spannend zu beobachten, ob die Lernenden ihre eigenen Schwierigkeiten erkennen und dies dann auch entsprechend formulieren können (Reflexion des eigenen Lernens).

«Instrumente und Werkzeuge verwenden»
Ob Lernende das Anforderungsniveau im Aspekt «Instrumente und Werkzeuge verwenden» erfüllen zeigt sich dadurch, dass sie die Vorzüge der neuen Medien nutzen, sprich ob sie Links zu anderen Quellen erzeugen, (z.B. Hinweise auf eigene / gute Einträge), ob sie von der einfachen Editierbarkeit Gebrauch machen um ihre eigenen oder

---

[25] HARMOS-KONSORTIUM MATHEMATIK 2007, S. 34 - 40

[26] Hier gilt es zu beachten, dass die Schüler und Schülerinnen im 7. Schuljahr sind, die Kompetenzaspekte aber den Stand am Ende des 9. Schuljahres festlegen.

[27] Der Kompetenzaspekt lautet richtig *Darstellen und Formulieren.* Da das Formulieren in diesem speziellen kollaborativen Zusammenhang steht, habe ich den Punkt in *Darstellen und Kommunizieren* abgeändert.

[28] Das HARMOS-KONSORTIUM MATHEMATIK (2007, S. 34 – 40) schlägt hier Werkzeuge wie Zirkel, Geodreieck, Taschenrechner, Formelsammlung, Waage, Messband und ganz allgemein Computer (eher im Bezug auf Tabellenkalkulations- und ausgewiesene Mathematikprogramme) vor.

[29] Hier gilt es zu beachten, das die formulierten Kompetenzaspekte den Stand nach 9 Schuljahren definieren, die beteiligten Schülerinnen und Schüler aber erst Anfangs oder Mitte des 7. Schuljahres stehen.

fremde Einträge zu korrigieren, ob sie Kommentare verfassen und ob sie vor einer Prüfung die Medien als Vorbereitung beiziehen.

«Darstellen und Kommunizieren»
Ein wichtiger Indikator für ein Erfüllen des dritten Kompetenzaspektes – «Darstellen und Kommunizieren» – ist die Verständlichkeit des Eintrages für Drittpersonen. Nutzt ein Schüler oder eine Schülerin die gebotenen Formatierungsmöglichkeiten, werden Bilder eingebunden oder wird eine mathematische Schreibweise angewendet, um den Eintrag möglichst verständlich zu verfassen?
Wie der Name sagt sollen kollaborative Medien gemeinsam genutzt werden. Diesen Grad der Zusammenarbeit habe ich in drei Stufen unterteilt: «Hoher Grad» bedeutete, die Texte wurden von den Lernenden gemeinsam entwickelt, indem sie einander ergänzten, korrigierten und unterstützten; oder es entstand ein Dialog im Weblog. Lag ein «tiefer Grad» an Zusammenarbeit vor, bedeutete dies, dass die Einträge mehrheitlich durch ein kumulatives Zusammenfügen von Texten und Lösungsvorschlägen entstanden sind oder nur wenige Kommentare verfasst wurden. Der Grad «keine Zusammenarbeit» wurde vergeben, wenn einzelne Beiträge geschrieben wurden, welche keinen Zusammenhang aufwiesen oder wenn überhaupt keine Kommentare geschrieben wurden.
Ein Hinweis auf die Akzeptanz und die Sicherheit im Umgang mit dem Medium lieferte die Überprüfung, ob das angebotene Kommunikationsmittel auch ohne Auftrag – für andere Aufgaben – verwendet wurde.

«Argumentieren und Begründen»
Die Überprüfung des Aspektes «Argumentieren und Begründen» gestaltete sich in dieser Arbeit sehr schwierig, da es gute Indikatoren erforderte, welche die Qualität objektiv durch eine Einzelperson beurteilen liessen, um die Einstufungen nicht beliebig erscheinen zu lassen. Bei KUNTZE (2005) wurde ich fündig. Er gliedert Schülerprodukte in „drei Intensitätsniveaus sprachlich-argumentativer und inhaltlicher Verarbeitung». Zusammen mit den Beschreibungen der HarmoS-Kompetenzaspekte und meinen eigenen Erwartungen formulierte ich folgende Qualitätskriterien:

I. Unvollständig, Zusammensetzen einzelner Teile zu einer Collage, es bestehen keine oder nur wenige Anknüpfungspunkte zum behandelten Stoff
II. Kleine Lücken, Verknüpfung einzelner Teile durch Überleitungen, macht wertende Bemerkungen, es gibt gewisse Anknüpfungspunkte zum behandelten Stoff
III. Vollständig, eigenständige Formulierung der Grundideen, es werden direkte Bezüge zum behandelten Stoff hergestellt, logische Reihenfolge, es wird über den Stoff der Lernumgebung hinausgegangen

Anhand dieser Indikatoren und einem weiteren von mir definierten Gütekriterium – ob die Lernenden versuchen mit Beispielen Sachverhalte zu verdeutlichen – ordnete ich die Einträge ein um Aussagen über die Qualität machen zu können.
Im Unterricht wurden Themen aus den drei Domänen «Form und Raum», «Zahl und Variable» so wie «Grössen und Masse» behandelt. Aus diesem Grund schränke ich die Analyse der Kompetenzaspekte und meine Aussagen auf jene drei Bereiche ein. Ich denke jedoch, dass meine Erfahrungen in einem beschränkten Umfang auch auf die andern beiden Domänen und eventuell auch auf andere Kompetenzaspekte übertragen werden könnten.

4.5 Interviews mit ausgewählten Schülern

Die Interpretation der Analyseergebnisse, verknüpft mit der Theorie, ergaben einige offene Fragen. Mit den Interviews wollte ich einerseits einige dieser Fragen klären und andererseits auch herausfinden, wie es zu diesen Ergebnissen gekommen ist. Da ich nur vier Interviews durchführte, entschied ich mich je zwei Knaben und zwei Mädchen zu befragen. Die Auswahl geschah auf Grund ihrer Einträge. Ich hatte die Hoffnung, durch eine Befragung dieser vier Schüler und Schülerinnen, einige Fragen zu klären.

Sei das Julian, der inhaltlich umfassende und korrekte Einträge geschrieben hat, jedoch beim Lernen lieber auf seinen Ordner in Papierform zurückgriff, oder Yaël, welche im Unterricht eher unauffällig, still und zurückhaltend war und sich selten meldete; sie traute sich im Wiki und auch im lerntagebuch.ch ihre Klassenkameraden und -kameradinnen zu korrigieren, machte Vorschläge, strukturierte die Gruppeneinträge und erkannte sehr schnell welche Funktionen Wikis und Weblogs ihr boten. Zudem war sie sehr darauf bedacht, dass ihre Einträge korrekt waren.
Judith und Lukas haben beide ihre Arbeiten zu Beginn in Papierform bearbeitet, wobei beide nach einer gewissen Zeit ebenfalls im Internet aktiv wurden. Beide stiegen im Verlaufe des Schuljahres ebenfalls auf die internetgestützte Variante um. Bei Judith war ausschlaggebend, dass sie angab, beide Medien (wie übrigens auch Yaël) zur Prüfungsvorbereitung beigezogen zu haben, wogegen Lukas und auch Julian ihr Übungsheft bevorzugten.

4.6 Eigene Aufzeichnungen

Während des gesamten Einsatzes von Wiki und lerntagebuch.ch in meinem Mathematikunterricht habe ich aufgetretene Probleme notiert und deren Lösung protokolliert (Auswertung vgl. Anhang 10.9). Diese Aufzeichnungen werde ich nicht speziell auswerten, sie aber in die folgende Diskussion der Analyseergebnisse einfliessen lassen.

5 Ergebnisse

5.1 Dokumentation der Prozesse

Als erstes möchte ich an dieser Stelle meiner Klasse ein Kompliment machen. Trotz einiger Schwierigkeiten im Bereich der Technik und auch der Motivation, liessen sich die Schülerinnen und Schüler in keiner Weise beirren und erledigten ihre Aufträge über den Klassenverband und die Dauer hinweg gesehen zuverlässig.
Wie bereits erwähnt, habe ich Probleme und sonstige Auffälligkeiten protokolliert (vgl. Anhang 10.9) und werde diese ebenfalls in die Auswertung mit einbeziehen.

Interpretieren und Reflektieren der Resultate
Nur sieben der Wiki-Einträge sind von mir als mathematisch unkorrekt eingestuft worden, weil sie entweder grobe Fehler (3) beinhalteten oder weil sie nicht vollständig (4) waren. Dem gegenüber standen 26 korrekte und 16 Einträge mit kleineren Fehlern, wie zum Beispiel ungenauen Formulierungen.
Bei den Lerntagebucheinträgen verhielt es sich folgendermassen: Geschrieben wurden 102 Beiträge, davon waren 30 falsch oder unvollständig und 72 korrekt.
Auffällig war, dass das Medium Weblog die Lernenden viel eher zu motivieren schien einander Kommentare zu schreiben. So zählte ich in allen Lerntagebüchern etwa 100 Kommentare bei 102 Beiträgen. Im Wiki dagegen wurde weit weniger kommentiert. Da standen den 49[30] Einträgen zehn Kommentare[31] gegenüber, das heisst es wurde nur auf jeden fünften Beitrag ein Kommentar verfasst.
Die Qualität der Kommentare warf aber neue Fragen auf. Rund die Hälfte der Kommentare im lerntagebuch.ch hatten in etwa folgenden Wortlaut: «Ich finde deinen Kommentar gut!». Auffällig dabei war die Tatsache, dass dies bei ungefähr einem Drittel der Fall war, obwohl die Einträge, zum Teil gravierende, Mängel aufwiesen. Zum Beispiel wurde ein Eintrag zu einem völlig anderen Thema verfasst oder grundlegende Formulierungen einer Regel (Division von Dezimalbrüchen: $0{,}001 \cdot 0{,}2 = 0{,}002$) wurden falsch notiert. Dieses Phänomen war bei Wikieinträgen nur ganz vereinzelt zu beobachten.
Hier hat sich während der Arbeit mit dem Analyseraster ergeben, dass den Kategorien 1.3 bis 1.5 noch eine Kategorie 1.3b «Kommentar, der die Richtigkeit bestätigt obwohl ein (erkennbarer) Fehler vorliegt» hinzugefügt werden musste, um alle Kommentar-Arten zu erfassen.
Auf einen Kommentar hin, welcher einen Eintrag (zu recht[32]) als falsch kennzeichnete, konnten viele Verfasser reagieren und ihre Einträge korrigieren.
Mit Selbsteinschätzungen zum eigenen Lernen taten sich dagegen viele Lernende schwer. War es nun, dass sie einen von ihnen verfassten Lösungsweg zum Schluss noch bewerten mussten[33] oder ob sie allgemein Fragen zu ihrer Leistung oder ihrem Wissensstand beantworten mussten. Über die Hälfte der Lernenden schätzte sich hier jeweils falsch ein. Es gelang mir nicht, in diesem Bereich ein Muster zu erkennen, da alle Varianten aufgetreten sind, sei es, dass ein guter Lösungsweg mit einem «schlecht»-Smiley bewertet wurde oder dass sich gute SchülerInnen als schlecht einstuften und umgekehrt.
Grundsätzlich lässt sich aber sagen, dass das Bewerten mittels eines Smileys den Lernenden einfacher fiel, als ihre Schwierigkeiten in Worten zu formulieren.

Instrumente und Werkzeuge verwenden
Spannend war für mich zu sehen, ob und wie die Lernenden Wiki und lerntagebuch.ch als Werkzeug verwendeten, schliesslich war das eine der Hauptbegründungen nach KERRES (2000), warum ich versuchte neue Medien im Unterricht einzusetzen. Machten die Lernenden tatsächlich Gebrauch von den ihnen gebotenen Möglichkeiten?
Auch hier liess sich ein Unterschied bezüglich Wiki und Weblog feststellen: In Weblogeinträgen und -kommentaren fanden sich praktisch keine Verlinkungen auf externe Quellen oder eigene Lerntagebucheinträge. Lediglich ein Schü-

[30] Hier fanden zum Teil Gruppenarbeiten statt, was eine geringer Anzahl Einträge zur Folge hatte.

[31] Als Wiki-Kommentare wurden nur Äusserungen, welche auf einen Beitrag Bezug nahmen und keine inhaltlichen Ergänzungen beinhalteten gewertet: Bsp. «Deinen Eintrag finde ich gut, mach das und das ...»

[32] Es gab keine Kommentare, welche einen korrekten Eintrag als falsch einstuften.

[33] Es standen 3 Smileys zur Verfügung: gut, mittel, schlecht

ler verlinkte auf eine Internetseite zum Thema Dreiecke. Eine Schülerin schrieb ihrer Lernpartnerin zwei Mal einen Kommentar, in welchem sie auf einen eigenen Eintrag verwies. Hinweise auf eine Internetrecherche zeigten sich hier keine.
Dies geschah im Wiki bedeutend öfter; ich zählte hier acht Recherchen mit transformierten Inhalten so wie 15 Recherchen mit nicht transformierten Inhalten (Copy & Paste[34]). Bei den Verweisen zeichnete sich ein ähnliches Bild ab. Auf Wikiseiten wurde zehn Mal, auf Quellen aus dem Internet fünf Mal verwiesen.
Das Einbinden von Bildern schien da schon eher «im Trend» zu liegen, hier haben die Lernenden sowohl beim Gestalten der eigenen Seite, als auch beim Verfassen von mathematischen Einträgen rege Gebrauch davon gemacht.
Im Wiki waren die Lernenden allgemein korrekturfreudiger und haben sich gegenseitig Einträge editiert. Wenige wurden korrigiert, viel mehr wurden Ergänzungen um weitere Fakten oder eigene Meinungen und Ideen angebracht. Wie bereits erwähnt, beschränkten sich die Kommentare häufig auf ein «Ich finde deinen Eintrag gut!». Meistens konnte ich aber durch einen entsprechenden Kommentar oder weitere Fragen Anstösse zu Lernprozessen geben.
Die Nutzung von Wiki und lerntagebuch.ch (schliesslich sollen sie ja als Ersatz für Theorie- und Regelheft fungieren, welche als Nachschlagewerk und Aufgabensammlung eingestuft werden) als Nachschlagewerk war mit meinem Setting schwierig zu eruieren. Ich habe mich darauf beschränkt, in den Interviews nachzufragen ob die betroffenen Schülerinnen und Schüler ihre Arbeiten zum Nachschlagen oder als Prüfungsvorbereitung genutzt haben. Zusätzlich habe ich mir die Statistiken vom SchulWiki angeschaut und festgestellt, dass die Zugriffe vor einer Prüfung im Vergleich zu andern Tagen nicht signifikant angestiegen sind.

Darstellen und Kommunizieren
Die Frage ob die Darstellungsmöglichkeiten ausgenützt wurden, liess sich beim Weblog, wo die Struktur durch die chronologische Reihenfolge und die Eingabeaufforderungen gegeben ist, schnell beantworten. Die Lernenden zeigten keine grossen Anstrengungen. Innerhalb einer Textantwort haben einige Lernende versucht zu strukturieren, in dem sie zum Beispiel Rechnungen untereinander geschrieben haben oder indem ein Beispiel durch horizontale Linien vom Rest abgetrennt wurde.
Der Einsatz mathematischer Symbolschreibweise gestaltete sich in beiden Medien sehr schwierig und die Lernenden machten auch kaum Gebrauch davon. Einzig in MatheLexikon-Einträgen[35] versuchten die Lernenden durch den Einsatz einer Schrift mit gleichbleibender Laufweite[36] die Zeichen exakt untereinander zu platzieren und somit eine Verdeutlichung der Situation zu erwirken. Ansonsten wurden nur die auf einer normalen Tastatur verfügbaren mathematischen Zeichen verwendet.
Die Lerntagebuch-Plattform wurde sehr selten in einem ausserschulischen (oder freiwilligen) Zusammenhang benutzt. Zu Beginn der Unterrichtseinheit entdeckten einige Kinder die Möglichkeiten der individuellen Konfigurierbarkeit, was zur Folge hatte, dass bald alle ihr eigenes Erscheinungsbild auswählten und zum Teil ein Benutzerbild definierten. Bis auf eine Schülerin, welche ein einziges Mal einen spontanen Eintrag verfasste, wurden jeweils nur die geforderten Einträge bearbeitet.
Dem gegenüber stand das SchulWiki, welches die Kinder immer wieder benutzten und ihre eigene Benutzerseite zum Teil recht aufwändig gestalteten, Texte über sich selbst verfassten und Bilder einbanden.
Auch der Grad der Zusammenarbeit lag bei den Wikis auf einem höheren Niveau als bei den Weblogs. Wie bereits beschrieben, konnte ich nur wenige Lerntagebuch-Einträge zählen, bei welchen eine Diskussion entstanden ist, wo sich Lernende Tipps gaben oder bei mir als Lehrperson nachgefragt haben. Im Wiki dagegen waren unzählige Ansätze erkennbar wie Lernende versuchten miteinander zu kommunizieren, Absprachen trafen oder Lösungswege diskutierten.

Argumentieren und Begründen
Die Einträge in die definierten Kategorien einzuord gestaltete sich recht schwierig, doch nach einigen Anpassungen am Kriterienraster konnte ich die Schülerprodukte entsprechend einordnen. Es zeigte sich, dass die Qualität der Einträge im Wiki höher war als jene im Weblog. Als Wiki-Einträge mit geringer Qualität stufte ich weniger als einen Viertel der verfassten Beiträge ein. Dem gegenüber standen 21 gute und 11 sehr gute Einträge. Beim Weblog dagegen entsprachen je zirka die Hälfte der mathematisch korrekten Einträge den Qualitätskriterien «geringe Qualität» und «mittlere Qualität». Nur acht Einträge ordnete ich der Kategorie «hohe Qualität» zu.
Allgemein ist es eine gute Möglichkeit Beispiele zu verwenden, um eine Begründung zu verdeutlichen. Lernende wenden sie häufig an. Während im lerntagebuch.ch sowohl Beispiele als auch aus dem Unterricht bekannte Sachverhalte zu Hilfe genommen wurden, griffen die Lernenden im Wiki des öfteren auch zu Hilfsmitteln aus dem Internet und begründeten ihre Erkenntnisse mit Verweisen auf eine Quelle.

---

[34] Dieses Problem wird von zwei Mitstudierenden anlässlich ihrer Diplomarbeit untersucht: PLUESS, DANIELA und HEIMGARTNER MARCO (2008): Copy-Paste-Syndrom bei Wikipedia

[35] Bei Rechengesetzen

[36] das bedeutet, dass alle Zeichen exakt den selben Platz benötigen

6 Diskussion

6.1 Analyse und Interpretation der Prozesse

Die Qualität und die Richtigkeit der Einträge alleine lässt uns noch keine Aussagen darüber machen, wie Wikis und Weblogs sinnvoll in den Mathematikunterricht zu integrieren sind, denn es gibt immer richtige und falsche Einträge, egal mit welchen Medien die Lernenden arbeiten[37].
Spannender ist hier die Frage, ob die Jugendlichen die medienspezifischen Eigenheiten nutzen und dann beginnen ihr eigenes Wissensarchiv zu konstruieren oder ob sie *gemeinsam* neues Wissen konstruieren. Und die Hinweise dazu gibt es vor allem im Wiki. Ich konnte beobachten, wie Lernende gemeinsam Einträge zu Unterrichtsthemen verfassten, sich absprachen oder einander ergänzten und verbesserten.
Auf der Suche nach Gründen, warum die Weblogeinträge in aller Regel scheinbar etwas oberflächlicher bearbeitet wurden als diejenigen im Wiki, habe ich mir überlegt, dass es unter Umständen an der Art der Aufgabenstellung liegen könnte. Regeln, Rechnungswege und Selbsteinschätzungen in Worte zu fassen war für Lernende dieser Altersstufe noch recht schwierig. Dies liess sich auch sonst im Unterricht beobachten. Problemlöseaufgaben, insbesondere Fermi-Aufgaben[38], stiessen allgemein auf mehr Begeisterung, egal ob mit oder ohne Computereinsatz und schienen durch ihre Offenheit einfacher bearbeitbar zu sein, als präzise formulierte Fragen zum eigenen Lernen. Eine weitere Ursache für die schlechtere Qualität könnte die Abgeschlossenheit des Weblogs – ähnlich einem Schulheft – gegenüber des öffentlich einsehbaren Wikis sein. ABFALTERER (2007) beschreibt diesen Öffentlichkeitseffekt an verschiedenen Stellen in seinem Buch. Die Schreibenden sind durch die Veröffentlichung ihrer Beiträge motivierter vollständige und richtige Lösungen zu verfassen.
Auch die Befragten gaben alle an, dass sie es toll fanden, dass alle Leute ihre Wikieinträge lesen konnten. Auch mit der Vorstellung, dass auch im Lerntagebuch externe Leute mitlasen, schienen sie keine Probleme zu haben, vorausgesetzt es wurden keine persönlichen Dinge geschrieben. Yaël und auch Lukas erwähnten in den Interviews aber, dass darauf geschaut werden muss, dass man keine falschen Einträge veröffentlicht, da die Leute «sonst das Gefühl haben man sei doof» oder sie etwas Falsches lernen würden.
Auch gilt es hier zu hinterfragen aus welchem Grund ein Drittel der «Ich finde deinen Eintrag gut»-Kommentare auf erkennbar falsche Einträge verfasst wurde. Diese Frage abschliessend zu beantworten würde den Rahmen dieser Untersuchung eindeutig sprengen. Deshalb kann ich an dieser Stelle nur Vermutungen über mögliche Gründe anstellen. Ein solcher Grund für die schlechte Bearbeitung wäre eventuell in der zeitlichen und örtlichen Unabhängigkeit zu sehen(REIMANN-ROTHMEIER & MANDL 2002), welche von mir im Theorieteil als didaktischer Mehrwert, im Sinne von «jedes Individuum kann seinen Lernprozess zu der ihm am besten erscheinenden Zeit vollziehen», angepriesen wurde. Es wäre möglich, dass nicht alle Lernenden mit dieser Flexibilität umgehen können und so zum Teil spät abends oder am Morgen vor dem Abgabetermin ihre Einträge verfassten. Die kurze Bearbeitungszeit könnte ebenfalls ein Grund für die oberflächliche Bearbeitung sein.
Sicher auch ein Grund ist die Tatsache, dass es für viele Schülerinnen und Schüler schwierig war, die eigenen Gedanken präzise in Worte zu fassen, was unter anderem auch die Auswertung von Kategorie 1.8 – 1.10 «eigenes Lernen reflektieren» zeigte[39]. Da dies aber eine der Grundkompetenzen von HarmoS ist, scheint es umso wichtiger nach Wegen zu suchen, diese auch zu fördern.
Dass im Weblog vermehrt kommentiert wurde und im Wiki praktisch keine Kommentare verfasst wurden scheint mir einleuchtend, denn das Medium Weblog[40] an sich fordert eher zu einem Dialog zwischen Lernenden und Lehrenden (GALLIN / RUF 1998) oder Lernenden und Lernenden auf. Dieser basiert auf Rückfragen wie «Warum hast du das so gemacht?» oder «Wäre es nicht hilfreich wenn du ...». Das Wiki hingegen regt dazu an, ähnlich einem Sandkasten oder einer Wandtafel[41] eine Arbeit gemeinsam zu erledigen – eher im Sinne von GASSERS (2000) «Wissensgemeinschaft.
Eine Problematik die sich zeigte war, dass die elektronischen Medien, welche eigentlich einen Ersatz oder eine Ergänzung für das Theorie- und Regelheft darstellen sollten, nur selten als Nachschlagewerke und zur Prüfungsvorbereitung genutzt wurden. Auf diese Schwierigkeit weist auch ABFALTERER (2007) hin. Er stellt die Frage, wie der Unterricht mit traditionellen und digitalen Unterrichtsmitteln effizient und möglichst ohne Doppelspurigkeiten, wie zum Beispiel das Ausdrucken von digitalen Unterlagen, gestaltet werden kann und plädiert für eine bessere Einbin-

[37] Eine Untersuchung, welche wertende Vergleiche zwischen Wiki, Weblog und Heft machen möchte, müsste auch anders aufgebaut werden.

[38] mathematische Problemlöseaufgaben, welche keine oder nur unzureichende Informationen erhalten, was erfordert, dass Lernende im Modellierungsprozess weitere Daten gewinnen müssen (Schätzungen, Annahmen, Hochrechnungen)

[39] Selbstverständlich beeinflusst diese Schwierigkeit auch die Ergebnisse unter 1.1a bis 1.7 und ist nicht medienspezifisch nur auf Weblogs oder Wikis anwendbar.

[40] und die Lerntagebuchplattform mit vorgegebenen Antworten im Speziellen

[41] vgl. Aussage von Beat Döbeli Kap. 6.2

dung in den Unterricht. Dies erfordert weitere Überlegungen, wie das Medium ähnlich einfach und gut zugänglich gemacht werden kann wie ein Schulheft. Ein wichtiger Aspekt wird wohl die Infrastruktur in der Schule, aber auch bei den Lernenden zu Hause, sein. Sind die entsprechenden Geräte einfach zugänglich, werden auch die Medien Wiki und Weblog zugänglich. Für die Schule heisst das konkret, dass Arbeitsstationen im Schulzimmer verfügbar sind, welche den Lernenden sowohl im Unterricht, als auch ausserhalb der Unterrichtszeit zur Verfügung stehen. In den Interviews zeigte sich, dass die Lernenden gerne Übungsmaterial und Theorie beisammen haben. Eventuell böte sich hier ein Ansatzpunkt. Durch vermehrtes Anbieten von digitalem Übungsmaterial könnte die örtliche Differenz zwischen Übungen und Theorie verkleinert werden.

Ein weiteres Problem zeigte sich bei der Beteiligung. Virtuelle Gruppen erfordern eine aktive Mitarbeit von allen Teilnehmenden. Dies ist einerseits ein Vorteil, gleichzeitig aber auch eine Gefahr. Einzelne Benutzer oder Benutzerinnen beschränkten sich auf das Lesen, aber sie verfassten selber keine Beiträge, sogenanntes Lurking GRAF (2004, S. 139). Solche passiven Mitglieder sind in einer virtuellen Lehrveranstaltung viel schwieriger zu kontrollieren und zu beeinflussen als im Präsenzunterricht, da diese Leute «nicht existieren». Dieses Phänomen, von HOLZÄPFEL & NÜKLES (2005) als «ohne Druck läuft nichts» beschrieben, konnte auch ich feststellen.

Im Gegensatz zu Mensch-Computer-Kommunikationsmitteln wo der Computer eine Rückmeldung generiert, sind wir bei Lernarrangements wo der Computer nur als Kommunikationsmittel zwischen Personen dient, darauf angewiesen, dass jeder Lernende seine Einträge und Rückmeldungen termingerecht schreibt, da sonst kein Dialog entstehen kann (vgl. auch Aussage von Yaël zu Rémys Inaktivität im Interview Yaël, Anhang 10.10). Dieses hohe Mass an Selbstverantwortung bereitete doch einigen in der Klasse erhebliche Mühe, was das Projekt teilweise gefährdete. Wie HOLZÄPFEL & NÜKLES (2005) habe ich wahrscheinlich allgemein meine Erwartungen ein wenig (zu) hoch angesiedelt, mit der Forderung, dass die Lernenden von Beginn weg nicht nur Einträge verfassen, sondern diese auch noch gegenseitig kommentieren sollten.

Die von mir als Vorteil eingestufte didaktische Funktion meines mediengestützten Unterrichts, das zeit- und ortsunabhängige Bearbeiten, erwies sich also gerade in zwei Hinsichten als Knackpunkt. Einerseits sind die Medien (noch) nicht so zugänglich wie herkömmliche Schulunterlagen und andererseits scheint die Flexibilität, die Selbstdisziplin der Lernenden auf die Probe zu stellen. Diese zwei Punkte muss man versuchen zu verbessern, um eine Bereicherung des Unterrichtes zu erwirken.

Ein weiterer Vorzug der elektronischen Medien besteht darin, dass die Entstehungsprozesse eines Eintrages verfolgt werden können[42], was der Lehrperson einen noch tieferen Einblick in den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler gewährt.

Die medienspezifischen Eigenschaften wurden sehr unterschiedlich genutzt. Einige Lernende machten regen Gebrauch dieser Funktionen, andere wiederum gar nicht. Lerntagebuch.ch bietet im Moment nicht alle für Weblogs typische Funktionen an, welche – meiner Meinung nach - das eigentliche Potenzial dieser Social Software darstellen. Dieses sieht ABFALTERER (2007, S.74) jedoch gerade in der Verlinkung von Blogs untereinander und der Motivation der Lernenden, der Aussenwelt ihr Produkt zu präsentieren. ???Im Wiki dagegen sind Ansätze der Lernenden sichtbar, welche darauf hindeuten, dass sie davon Gebrauch machen und so ihr Wissen zu verknüpfen beginnen. Meine Untersuchungen zeigten, dass vor allem die Kompetenzen «Interpretieren und Reflektieren der Resultate», «Darstellen und Kommunizieren» und «Argumentieren und Begründen» gefördert werden können. Dazu kamen Medienkompetenzen, wie Lernplattformen bedienen, Umgang mit Quellen aus dem Internet aber auch das Verwenden von Nachschlagewerken und das termingerechte Abgeben (der Umgang mit den „neuen" Freiheiten), welche geschult wurden und wo ich erste Fortschritte in der Entwicklung erkennen konnte.

Ob die Textlastigkeit – bedingt durch die fehlende Unterstützung von einfach zu bedienenden, visuellen Gestaltungsmöglichkeiten - eine Chance ist oder ob hier, wie in meinem Experiment, eher eine unverhältnismässige Erschwerung entsteht, ist situationsabhängig zu klären. Die Lernenden werden so gezwungen, ihre Gedanken in Worte zu fassen, dass es für sie und andere verständlich wird (MOSEL, 2005, S. 43). Dies fördert insbesondere die Kompetenzaspekte «Darstellen und Kommunizieren» und «Argumentieren und Begründen» (HARMOS-KONSORTIUM MATHEMATIK 2007), kann aber einen Auftrag je nach Art[43] auch unverhältnismässig erschweren. Eine Funktion des Wikis möchte ich noch hervorheben- die History (Verlauf). Mit dieser Versionsverwaltung ist es möglich, zu verfolgen wie ein Eintrag entsteht, wer was schreibt oder korrigiert. Dies ist nicht nur hilfreich um die Einträge auszuwerten, sondern kann auch dazu dienen Lernprozesse zu verfolgen und zu dokumentieren.

Abschliessend kann ich die zwei Kernfragen aus KERRES' (2000) mediendidaktischer Analyse, ob der Einsatz der Medien die Schüler und Schülerinnen befähigt, etwas zu tun, das so vorher nicht möglich war oder ob der Gebrauch der Medien die Schüler und Schülerinnen befähigt, etwas besser als früher zu tun, mit ja beantworten. Die Effizienz kann durch die internetgestützte Variante eines Lerntagebuches durchaus gesteigert werden und die Lernenden scheinen allgemein sehr motiviert mit dem Medium zu arbeiten. Wie die papierenen Verwandten begünstigen die Online-Lerntagebücher den Lernprozess. Ob die Lernenden dadurch höhere Kompetenzen in Mathematik erreichen, kann ich mit meiner Untersuchung nicht beurteilen. Das Wiki bietet unzählige Möglichkeiten Lernanlässe zu gestalten und stellt daher eine Bereicherung des Unterrichtes dar. Ob besser oder einfacher gelernt wird, ist schwierig zu

[42] Zum Beispiel mit der Versionsverwaltung von Wikis (vgl. Kap.3.4.1)

[43] z.B. in Geometrie (Konstruktionen etc.)

sagen; aber es wird anders gelernt und die Lernenden gewinnen zusätzliche Kompetenzen im Umgang mit dem Medium Internet und seinen Anwendungen.

6.2 Praxisbezug

In diesem Abschnitt möchte ich meine eigenen Erfahrungen aus der Praxis kurz erläutern und kommentieren.
Die Bedienung von lerntagebuch.ch und Wiki an sich war nach einer kurzen Einarbeitungszeit kein Problem, die technischen Hürden dagegen schon. Nicht selten traten Probleme wie vergessene Passwörter, keine Internetverbindung, kaputte Computer oder Probleme mit den Sicherheitseinstellungen auf (vgl. auch Anhang 10.9). Diese Probleme behinderten manchmal ein effizientes Arbeiten.
Auch die von HOLZÄPFEL & NÜKLES (2006, S. 3-5) geschilderten Schwierigkeiten wie die Verfügbarkeit der Infrastruktur oder die Tatsache, dass die Lernenden Mühe im Unterscheiden von zuverlässigen und weniger zuverlässigen Quellen im Internet bekunden, traf ich an. Zudem zeigte sich auch hier, dass viele Schüler und Schülerinnen dazu neigten Inhalte zu übernehmen ohne diese mit ihrem Wissen zu erschliessen.
Zudem offenbarte die Arbeit im Klassenverband einige Mängel (technischer Art) bei der Lerntagebuchplattform lerntagebuch.ch bezüglich des Mathematikunterrichtes. So zeigte sich zum Beispiel, dass es im Moment nicht möglich ist, auf unkomplizierte Weise Grafiken oder Java-Applets[44] in Fragestellungen, Antworten und Kommentare einzubinden. Ebenso hilfreich wäre ein etwas umfangreicherer Texteditor, welcher das Verfassen mathematischer Einträge bedeutend vereinfachen könnte.
Die Vielfältigkeit eines Wikis streicht Beat Döbeli Honegger in seinem Vortrag *«Wiki und die starken Potenziale»*[45] hervor. Er bezeichnet Wikis als virtuelle Wandtafeln, einerseits wegen ihrer Offenheit, andererseits weil sie so einfach zu bedienen sind.
Ein Wiki lässt sich für die unterschiedlichsten Aufgaben im Mathematikunterricht nutzen. So können nebst dem Verfassen von Lerntagebüchern und Mathe-Lexikas sogenannte Webquests[46] oder Aufgabensammlungen mit den Schülern und Schülerinnen aufgebaut und erweitert werden.
Im Vergleich mit der Lerntagebuch-Plattform schneidet das Wiki im Bezug auf die Integration von Inhalten etwas besser ab, aber auch da wäre es hilfreich Instrumente zur Verfügung zu haben, welche den Lernenden ermöglichen würden, direkt im Wiki mathematikspezifische Hilfen (Grafiken, Formeln etc.) einzubinden und zu erstellen.
In Bezug auf die Einsatzmöglichkeiten im Mathematikunterricht scheint mir das Wiki multifunktionaler als ein Weblog oder im Speziellen die Plattform lerntagebuch.ch. Die Tagebuchform ist eher darauf ausgerichtet persönliche Lernaktivitäten zu dokumentieren, wobei die Möglichkeit gegeben ist diese Ergebnisse zu diskutieren. Allgemein scheint das Schwergewicht bei lerntagebuch.ch eher im Bereich der Selbstreflexion zu liegen und weniger auf fachliche Inhalte abzuzielen.
Erst mit einer (Re)Integration von Tagging, Permalinks und RSS in die Plattform lerntagebuch.ch steht uns eine Plattform zur Verfügung, welche eine «Wissensgemeinschaft» wie sie GASSER vorschwebt (vgl. Kap. 3.1.2), und wie sie mit Wikis bereits besteht, ermöglicht.
Für die Zukunft ist es mein Ziel, eine «Wissensgemeinschaft» möglichst über Jahrgänge und Klassen hinweg aufzubauen, die es Lernenden ermöglicht, weiterhin ausserhalb des Unterrichtes gemeinsam an einem Thema zu arbeiten und sich gegenseitig zu unterstützen. Weiter würde ich gerne das Wiki noch stärker in den Unterricht integrieren. Ein Beispiel dazu: Es könnten auch Lerntagebücher mit einem Wiki geschrieben werden, mit dem Unterschied, dass hier alle bei allen kommentieren und verbessern könnten.

7 Wissenschaftlicher Wert und Fazit

Wie bereits eingangs beschrieben, handelt es sich bei meinen Untersuchungen weniger um einen Vergleich von Lerntagebüchern in Papierform mit den internetgestützten Medien, sondern eher um einen Pilotversuch, ob und wie neue Kommunikationsmittel – wie Wikis und Weblogs – in einem modernen Mathematikunterricht eingesetzt werden können.
Die Arbeit basiert auf einer wissenschaftlichen Umsetzung und zeigt mögliche Potentiale und Mängel kollaborativer Webtechnologien im Mathematikunterricht in einer 7. Klasse der Bezirksschule auf. Die Kriterien wurden anhand

[44] Java-Applets sind dynamische Internetinhalte, welche von einer dynamischen Geometriesoftware wie GeoGebra erzeugt werden und den Lernenden als Visualisierung dienen können

[45] anlässlich der Web 2.0 Tagung des IMS der PH Zentralschweiz im März 2007

[46] Ein WebQuest ist eine didaktische Methode, einer geführten und vorstrukturierten Internetrecherche zu einem einem vorgegebenen Thema. Siehe auch im Internet unter http://www.webquest.org

der geplanten Unterrichtseinheit erstellt und ausgewertet. Um ein wissenschaftlich fundiertes und somit repräsentatives Ergebnis zu erhalten, wäre es jedoch nötig diese Studie auf andere Klassen und andere Stufen bzw. Leistungsniveaus auszuweiten.
Mein primäres Ziel war es, herauszufinden ob und wie diese Medien im Mathematikunterricht sinnvoll[47] – im Bezug auf einen konstruktivistisch basierten Mathematikunterricht mit den Rahmenbedingungen HarmoS-Konkordat und ICT-Entwicklungskonzept – eingesetzt werden können und aufzuzeigen, welche Potentiale und Schwächen in ihnen stecken. Abschliessend betrachtet denke ich, dass mir dies auch gelungen ist.
Sowohl Wikis als auch Weblogs (oder die Plattform lerntagebuch.ch) eignen sich für den Einsatz im Mathematikunterricht, wobei man sich gut überlegen muss, welche didaktische Funktion ein Medium übernehmen soll. Weblogs oder die Plattform lerntagebuch.ch eignen sich gut um Lerntagebücher im herkömmlichen Sinne zu führen. Hier findet vor allem ein Dialog zwischen Lernenden und Lehrenden statt, während im Wiki die Zusammenarbeit eines Kollektivs möglich und auch wünschenswert ist.

Einige Eigenheiten und Mängel im Bezug auf die Funktionalität und die Bedienerfreundlichkeit konnte ich bei beiden feststellen, was aber kein Grund sein sollte auf den Einsatz zu verzichten. Diese Umstände sollten eher zu Überlegungen anspornen, wie die Benutzerfreundlichkeit verbessert werden könnte.

Ich hoffe, dass die gewonnen Erkenntnisse eine für andere Lehrpersonen ermunternde Wirkung haben Social Software auch im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht einzusetzen. Für die Bildungs- und Medienforschung[48] erhoffe ich mir einen Impuls gegeben zu haben, die Thematik einmal aufzugreifen und den Nutzen von webgestützten Lernplattformen im Mathematikunterricht in einem grösseren Rahmen zu untersuchen. Nach einigen Studien, welche zeigen, dass der Einsatz neuer Medien eine Bereicherung für den Unterricht sein kann, aber nicht sein muss, wäre es sicher spannend zu klären, wie solche Medien besser in den herkömmlichen Unterricht integriert werden können, um sie als Nachschlagewerk und Lernhilfe populär zu machen.

[47] Nach KERRES 2000

[48] und eventuell auch für die Weiterentwicklung von lerntagebuch.ch und eine Wiki-Software für den Unterricht

8 Literatur

Abfalterer, Erwin (2007): Foren, Wikis, Weblogs und Chats im Unterricht. Boizenburg, Hülsbusch

Affolter, Walter et. al (2004): mathbu.ch. Begleitband 7. Bern: blmv Berner Lehrmittelverlag; Zug: Klett und Balmer AG

Barzel, Bärbel; Hussmann, Stefan; Leuders, Timo (Hrsg.) (2005): Computer, Internet & Co. Im Mathematikunterricht. Berlin: Cornelsen Scriptor

Baumgartner, Peter und Kalz Marco (2004): Content Management Systeme aus bildungstechnologischer Sicht, in: Content Management Systeme in e-Education : Auswahl, Potenziale und Einsatzmöglichkeiten. Innsbruck: Studienverlag (Verfügbar unter: http://www.educa.ch/tools/13792/files/cms_bildungstechnologische_sicht.pdf

Baumgartner, Peter (2006): Eine neue Lernkultur entwickeln: kompetenzbasierte Ausbildung mit Blogs und E-Portfolios. (Verfügbar unter http://www.educa.ch/dyn/bin/131141-131143-1-eportfoliodeutsch.pdf [6.2.2006]).

Beck, Erwin; Guldimann, Titus; Zutavern, Michael (Hrsg.) (1996): Eigenständig lernen. St. Gallen: UVK Verlag

Brahm, Taiga (2007): Social Software und Personal Broadcasting - Stand der Forschung. In: Sabine Seufert (Hg.): «Ne(x)t Generation Learning«. Wikis, Blogs, Mediacasts& Co: Social Software und Personal Broadcasting auf der Spur. (SCIL Arbeitsbericht 12), St. Gallen: Swiss Centre for Innovations in Learning, 20-39. (Verfügbar als PDF unter: http://www.scil.ch/publications/reports/2007-02-euler-seufert-next-generation-learning.pdf)

Computer + Unterricht: Anregungen und Materialien für das Lernen in der Informationsgesellschaft. Heft 66/2007. Web 2.0. Internet Interaktiv. Seelze: Friedrich

Döbeli Honegger, Beat (2005): Wiki und die starken Lehrerinnen. In: F. Steffen (Hrsg.): Unterrichtskonzepte für informatische Bildung. Fachtagung Informatik und Schule der Gesellschaft für Informatik (GI) (S. 173–183). Bonn: Gesellschaft für Informatik. (Verfügbar als PDF unter: http://beat.doebe.li/bibliothek/t04624.html [27.3.2007])

Döbeli Honegger, Beat (2006): Wiki und die starken Texte. Deutschmagazin 1, 15-19. (Verfügbar als PDF unter: http://beat.doebe.li/bibliothek/t05481.html [ganz am Ende der Seite; 27.3.2007])

Ebersbach, Anja, Glaser Markus, Heigl Richard (2005): Wiki-Tools. Kooperation im Web. Berlin ; Heidelberg ; New York : Springer

Fischer, F. & Waibel, M. C. (2002): Wenn virtuelle Lerngruppen nicht so funktionieren wie sie eigentlich sollten. In U. Rinn (Hg.): Referenzmodelle netzbasierten Lehrens und Lernens. Virtuelle Komponenten der Präsenzlehre (S. 35-50), Münster: Waxmann.

Gallin, Peter / Ruf, Urs (1998): Sprache und Mathematik in der Schule. Auf eigenen Wegen zur Fachkompetenz. Seelze: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung.

Gasser, Peter (2000): Lernpsychologie für eine Wandelbare Praxis. Pädagogik bei Sauerländer Band 29. Aarau: Bildung Sauerländer

Glasersfeld, Ernst von (1987): Wissen, Sprache und Wirklichkeit. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg

Graf, Maja (2004): eModeration. Lernende im Netz begleiten. Bern: h.e.p. Verlag

HarmoS Konsortium Mathematik (2007): Papier 4. Kompetenzmodell HarmoS Mathematik (unveröffentl. Manuskript)

Hauser, Sabine (2004): Computergestützter Erwerb von Lernstrategien. Vergleich der Erfassung habitueller und situationeller Lernstrategien un der Einfluss adaptiver Prompts auf Lernaktivitäten beim komplexen Lernen. Freiburg: Psychologisches Institut der Albert-Ludwigs-Univeristät

Heske, Henning (2001): Lerntagebücher. Eine Unterrichtsmethode, die das Selbstlernen im Mathematikunterricht fördert. In «mathematik lehren«, H. 104, S. 14-17. Seelze: Erhard Friedrich

Heske, Henning (1999): Lerntagebücher im Mathematikunterricht - ein Baustein zum selbstreflexiven Lernen und zur Teamentwicklung. In Pädagogik 51, H. 6, S. 8-11. Weinheim: Beltz

Hollenstein, Armin (1996): Schreibanlässe im Mathematikunterricht. Eine Unterrichtsform für den andwendungsorientierten Mathematikunterricht auf der Sekundarstufe. Bern: Verlag Paul Haupt

Holzäpfel, Lars, Nückles Matthias (2005): Lerntagebuch online: Lernen durch schreiben und diskutieren im Netz. In Zeitschrift des Verbandes Bildung und Erziehung Landesverband Baden-Württemberg, 3, S.10-12. Stuttgart: Verband Bildung und Erziehung Baden Württemberg

ICT-Kompetenzzentrum TOP (2007): Stufenübergreifendes ICT-Entwicklungskonzept für die Schulen des Kantons Solothurn. Solothurn: Amt für Volksschule und Kindergarten

Jadin, Tanja & Batinic, Bernad (2006): Weblog and Wiki, Scenarios for Computer Supported Cooperative Learning. In A. Szücs & I. Bo (Eds.): E-Competences for Life, Employment and Innovation. «E« ismore! E-LearningEnablingEducation in Evolving Europe (S. 423–425). Wien: European Distance and E-LearningNetwork.

Jeschke, S. (2004): eLearning-, eTeaching- und eResearch-Technologien. Chancen und Potentiale für die Mathematik. DMV-Mitteilungen 12-2/2004 S. 23 – 31

Keller, Martin & Camenisch, Ines (2000): Lerntagebücher. Überlegungen zum lerntheoretischen Hintergrund und Erkenntnisse aus Fallstudien. Zürich: Lizentiatsarbeit der Philosophischen Fakultät der Universität Zürich

Kerres, Michael (2000): Mediendidaktische Analyse digitaler Medien im Unterricht, Computer und Unterricht, 10 (1), S. 26-28. Seelze: Friedrich

Kerres, Michael & Nattland, Axel (2004): Implikationen von Web 2.0 für das E-Learning. In: Web 2.0. Schlagwort oder Megatrend? Fakten, Analysen, Prognosen, Schriftenreihe Medienkompetenz des Landes Nordrhein-Westfalen Band 6. München/Düsseldorf: Manuskript

Klampfer, Alfred (2005): Wikis in der Schule. Eine Analyse der Potentiale im Lehr-/Lernprozess. Hagen: FernUniveristät in Hagen

Klee, Kristof (2006): Einsatzmöglichkeiten von Wikis in der Ausbildung. Wien (Seminararbeit).(Verfügbar als PDF unter: http://n00bism.net/dokuwiki/_media/tuwien/wikisimunterricht.pdf [27.3.2007])

Klieme, Eckhard et al (2003): Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise. Berlin: BMBF, KMK & DIPF (Verfügbar unter: Klieme, Eckhard et al (2003): Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise. Berlin: BMBF, KMK & DIPF [27.3.2007]

Konieczny, Piotr (2007): «Wikis and Wikipedia as a Teaching Tool«, in: International Journal of Instructional Technology And Distance Learning, 2007, Nr. 1 (Verfügbar unter http://www.itdl.org/Journal/Jan_07/article02.htm [13.4.2007]).

Krameritsch, Jakob (2006): Herausforderung Hypertext. Zeitenblicke, 5 (3), 3.12.2006. (Verfügbar unter http://www.zeitenblicke.de/2006/3/Krameritsch/index_html [4.1.2007]).

Kuntze, Sebastian (2005): Reflexionsergebnisse bewerten. In: mathematik lehren, 132, S. 52-56.

Lamnek, Siegfried (2005): Qualitative Sozialforschung. Weinheim und Basel: BeltzPVU.

Leuders, Timo (2001): Qualität im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I und II. Berlin: Cornelsen Scriptor

Leuders, Timo (Hrsg.) (2003a): Mathematik-Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II. Berlin: Cornelsen Scriptor

Leuders, Timo (2003b) Mathematik Lernen und Lehren mit dem Internet – zwischen instruktivistischem und konstruktivistischem Paradigma. In Bericht über die 21. Arbeitstagung des Arbeitskreises «Mathematikunterricht und Informatik« in der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik e. V. vom 26. bis 28. September 2003 in Dillingen. Hildesheim: Verlag Franzbecker

Mayring, Philipp (2002): Einführung in die Qualitative Sozialforschung. Weinheim und Basel: Beltz Studium.

Merziger, Petra (2007): Entwicklung selbstregulierten Lernens im Fachunterricht. Lerntagebücher und Kompetenzraster in der gymnasialen Oberstufe. Studien zur Bildungsgangforschung, Band 14. Opladen & Farmington Hills: Verlag Barbara Budrich

Möller, E. (2006): Die heimliche Medienrevolution - Wie Weblogs, Wikis und freie Software die Welt verändern. 2. erw. und aktual. Auflage. Hannover: Heise

Mosel, Stephan (2005): Praktiken selbstgesteuerten Lernens anhand der Nutzung von web-basierten Personal-Publishing-Systemen. Giessen: Justus Liebeig Universität Giessen

Müller, Monika (o.J.): Inwiefern ist das Lerntagebuch dazu geeignet, die Selbstwahrnehmung und Reflexionsfähigkeit der Kinder im Hinblick auf Lernstand und Lernweg zu fördern. Staatsprüfung für das Lehramt. Solingen

Nückles, Matthias, Holzäpfel, Lars (2006): E-Learning: Das Lerntagebuch am PC. Lernen durch Förderung von Medienkompetenz und selbstgesteuertem Lernen. Die neue Schulpraxis, 1, S. 55-59.

Petko, Dominik (2003): Diskutieren in virtuellen Lehrveranstaltungen. In Beiträge zur Lehrerbildung, 21 (2) (S. 206-220).

Schweizerische Fachstelle für Informationstechnologien im Bildungswesen SFIB (2006): Educaguide Didaktik. Computer im Unterricht – Didaktik und Methodik. Bern (Verfügbar unter: http://www.educaguides.ch/dyn/bin/14688-18413-1-didaktik_lang_d.pdf [18.6.2007])

Strecker, Christian (1999): Verantwortung für das eigene Lernen stärken. Bayreuth: Lehrstuhl Mathematik und ihre Didaktik

Streiff, Andres (o.J.): Wiki – Zusammenarbeit im Netz. Thematisches Dossier. (Verfügbar unter: http://www.educa.ch/dyn/136484.asp [18.6.2007])

Surowiecki, J. (2005): Die Weisheit der Vielen. Warum Gruppen klüger sind als Einzelne und wie wir das kollektive Wissen für unser wirtschaftliches, soziales und politisches Handeln nützen können. Gütersloh: C. Bertelsmann.

Thelen, Tobias & Gruber, Clemens (2003): Kollaboratives Lernen mit WikiWikiWebs. In M. Kerres& B. Voss (Hrsg.): Digitaler Campus. Vom Medienprojekt zum nachhaltigen Medieneinsatz in der Hochschule (S. 356–365). Münster: Waxmann. (Verfügbar unter: http://tobiasthelen.de/uploads/Wissenschaft/thelen_gruber_2003_kollaboratives_lernen_mit_wikiwikiwebs.pdf [27.3.2007])

Weinert, Franz E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In Weinert, Franz E. (Hrsg.): Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim und Basel: Beltz Verlag

9 Abbildungsnachweis

Abb. 1: unterschiedliche Lernparadigmen 6
Abb. 2: Eine Klasse als Wissensgemeinschaft nach GASSER 2000 7
Abb. 3: Heuristische Matrix 9

10 Anhang

10.1 Beschreibung der vier HarmoS-Kompetenzaspekte im Anforderungsniveau I_{11}[49]

Kompetenzaspekt: Interpretieren und Reflektieren der Resultate (Anforderungsniveau I_{11})

Zahl und Variable
Die S. sind fähig, numerische Darstellungen und Behauptungen von anderen, ebenso wie selbst berechnete Resultate durch Kontrollrechnungen und durch Vergleich mit der Realität zu überprüfen. Sie nehmen gelöste numerische Probleme zum Anlass, über die Brauchbarkeit der eingesetzten Mittel, die mögliche Verallgemeinerbarkeit des Ergebnisses und die Übertragbarkeit der Methoden auf andere Probleme nachzudenken.

Form und Raum
Die S. sind fähig, gefundene Resultate aus der Geometrie und aus anderen mathematischen Bereichen unter geometrischem Aspekt zu interpretieren und zu reflektieren. Sie können geometrische Resultate überprüfen und ihre Verwendbarkeit für zukünftige Problemlösungen überdenken.

Grössen und Masse
Die S. sind fähig, Darstellungen und Behauptungen von anderen, ebenso wie selbst erstellte Resultate, die sich auf Grössen und Messungen beziehen, durch Kontrollrechnungen und Vergleich mit der Realität zu überprüfen. Sie können einschätzen, ob die in einem Resultat verwendeten Einheiten und Grössenordnungen von Masszahlen der gegebenen Problemsituation gerecht werden und zu einer sinnvollen Genauigkeit führen. Sie nehmen gefundene Grössenbestimmungen zum Anlass, um Grössenvergleiche anzustellen und bestehende Meinungen zu Grössen und Grössenverhältnissen zu überdenken.

Kompetenzaspekt: Instrumente und Werkzeuge verwenden (Anforderungsniveau I_{11})

Zahl und Variable
Die S. kennen die wichtigsten Funktionen und Tasten eines Taschenrechners (+, – , /, *, =, x2, √x, 1/x, STO, RCL, ( ), yx). Sie können ein Tabellenkalkulationsprogramm benutzen, um Datensätze darzustellen, einfache Gleichungen zu lösen und numerische Explorationen durchzuführen. Sie sind fähig, Formelsammlungen, Nachschlagewerke und das Internet zu benutzen, um geeignete Formeln und Verfahren zur Lösung numerischer Aufgabenstellungen zu finden.

Form und Raum
Die S. können Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal und Geodreieck zur Lösung geometrischer Probleme einsetzen. Sie können (allein oder mit Hilfe) dynamische Geometriesoftware zur Repräsentation, Exploration und Problemlösung einsetzen. Sie können Formelsammlungen, Taschenrechner und geeignete Software zur Berechnung von Längen, Flächen, Volumen einsetzen.

Grössen und Masse
Die S. können die gebräuchlichen Messinstrumente (Massstab, Winkelmesser, Waage, Stoppuhr, Messbecher) situationsgerecht auswählen, um Messungen (Längen, Winkel, Gewicht/Masse, Zeit und Geschwindigkeit, Volumen) durchzuführen. Sie können den Taschenrechner oder ein Tabellenkalkulationsprogramm zur Berechnung der Masszahlen und für Umrechnungen benutzen.

Kompetenzaspekt: Darstellen und Kommunizieren (Anforderungsniveau I_{11})

Zahl und Variable

[49] HarmoS-Konordat 2007, S. 34 - 40

Die S. können schriftlich formulierte Rechnungen und Begründungen von anderen nachvollziehen und eigene Rechnungen und Argumentationen so darstellen, dass sie für andere nachvollziehbar sind. Sie können mit natürlicher und symbolischer Sprache, Skizzen und Zeichnungen Lösungsansätze und Lösungen arithmetischer und algebraischer Probleme darstellen.

Form und Raum
Die S. sind fähig, geometrischen Darstellungen (Plänen, Zeichnungen Modellen, etc.) problemrelevante Informationen zu entnehmen und selbst geeignete Darstellungen bei der Kommunikation mit anderen einzusetzen. Sie können Problemstellungen und Lösungsansätze mit Skizzen, Zeichnungen, Modellen etc. visualisieren und verdeutlichen.

Grössen und Masse
Die S. sind fähig, Texten, Tabellen, Diagrammen, Schaubildern etc. Informationen zu Grössen und Massen zu entnehmen und für die Darstellung eigener Ansichten treffende Grössenvergleiche und situationsgerechte Darstellungen und Beschreibungen einzusetzen.

Sie können Darstellungen von anderen verstehen, die nur grundlegende Symbole, Fachausdrücke und Graphiken aufweisen, und eigene Überlegungen dazu mit eigenen Worten und einzelnen Fachausdrücken formulieren, wobei vereinzelt Fehler und Ungenauigkeiten vorkommen dürfen.

Kompetenzaspekt: Argumentieren und Begründen (Anforderungsniveau I_{11})

Zahl und Variable
Die S. können Behauptungen über numerische, arithmetische und algebraische Gesetzmässigkeiten begründen. Sie sind fähig, komplexere Argumentationen und Rechnungen in mehrere Teilschritte zu gliedern und über ihre Vorgehensweise Rechenschaft abzulegen.

Form und Raum
Die S. können die Richtigkeit einfacher Formeln, das Bestehen von Beziehungen und Sachverhalten mit Hilfe geometrischer Eigenschaften begründen. Sie sind fähig, Vermutungen über einfache Sätze der Geometrie anzustellen und Argumente dazu zu entwickeln.

Grössen und Masse
Die Schüler können Behauptungen über Grössen und Grössenverhältnisse begründen, indem sie auf geeignete Messungen Bezug nehmen und nötige Umrechnungen vornehmen. Sie können Entscheidungen rechtfertigen, indem Sie sich auf Messgrössen und Normen beziehen.

Sie können einfache Aussagen oder Phänomene durch Angabe eines konkreten Beispiels, durch Berechnung, Umformen oder Auswerten von wenigen Daten oder einzelnen Termen oder durch das Aufweisen nahe liegender einfacher Zusammenhänge begründen oder falsifizieren.

10.2 Aufgabenstellungen

10.2.1 Aufgabenstellungen Wiki

Wie viele Reiskörner sind in einer 1 kg Packung?
Welche Überlegungen machen wir uns?
Welche Informationen brauchen wir?
Wie können wir diese Informationen beschaffen?
Welche Informationen sind gegeben?
Wie geht ihr vor ?

Wie geht die Folge 4,5,7,12… weiter? Warum?
Welche Überlegungen macht ihr?
Wie geht ihr vor ?
Gibt es verschiedene Antworten?

Die Zahlenfolge 1,1,2,3,5,8,13, 21 ... ist etwas speziell, versuche die Folge weiterzuführen und informier dich über diese spezielle Folge.

Was ist eine Zahlenfolge?
Notiere dir unter ZahlenFolge im Mathe-Lexikon eine "Definition" oder ergänze wenn schon etwas da steht.
Wie geht diese Zahlenfolge weiter?
Wie heisst diese Folge? (Recherchiere im Internet und gib an, wo du diese Informationen gefunden hast!)
Was findest du sonst noch zu dieser Zahlenfolge heraus?

Verfasse im MatheLexikon einen Beitrag zu deinem Thema. Geht folgendermassen vor, dass eine Person bis Mittwoch einen Eintrag beginnt und die zweite Person bis Freitag diesen Eintrag verbessert und ergänzt.

Themen die angeboten werden:
Assoziativgesetz
Das Dreieck
Distributivgesetz
Die Gerade
Kommutativgesetz
Die Linie
Der Punkt
Das Parallelogramm
Der Quader
Der Strahl
Die Strecke
Das Viereck
Der Würfel
Zahlenfolge
Zehnerpotenzen

10.2.2 Lerntagebuch

Rechengesetze und Rechenregeln

Was wusste ich schon vorher über das Thema?
Wie gut bin ich im Vergleich mit den anderen?
Woran merke ich, dass es gerade gut läuft?
Wenn ich etwas nicht schaffe, woran liegt das dann?

Woher weiss ich, was ich anders machen muss?
Welche Frage(n) habe ich noch?

Flächenberechnung am Dreieck

Sabine soll sich die Formel für die Flächenberechnung eines Dreiecks notieren. Sie schreibt: $A = a \cdot h$, ist das richtig?
Wenn ja, warum? Wenn nein, was hat sie nicht beachtet?
Notiere nicht nur die Antwort, sondern auch eine Begründung deiner Meinung wie wir das an der Tafel in 3 Schritten besprochen haben.
Unter dem folgenden Link findest du eine Skizze, welche dir bei der Erklärung helfen kann.

Schreibe deinem Partner / deiner Partnerin einen Kommentar zu ihrem Lerntagebucheintrag In den Kommentar gehören:
Fehler, welche du gefunden hast. Versuche diese zu beschreiben und zu korrigieren.
Überprüfe, …
… ob dein Partner korrekt formuliert hat.
… ob ein anderer Leser (z.B. die grosse Schwester, die Grossmutter etc.) nachkommen würden.
… ob alles im Lerntagebuch steht, was es braucht. [wurde zuvor im Unterricht besprochen]

Multiplikation von Dezimalbrüchen

Formuliere anhand der gelösten Aufgaben 4 A) B) C) eine allgemein gültige Regel, wie Dezimalbrüche multipliziert werden.
Wie bist du mit deinen Formulierungen zufrieden?

Meine ersten Tage an der Bez

Wie haben dir die ersten Tage an der Bez gefallen?
Was war dein schönstes Erlebnis?
Womit hast du noch Mühe? Was bereitet dir Sorge?

10.3 Bearbeitungszeiten

06.03.2008 20:10:38
09.12.2007 23:11:16
09.12.2007 18:58:34
09.12.2007 18:56:05
09.12.2007 18:55:23
09.12.2007 18:52:51
03.12.2007 13:01:58
26.11.2007 19:33:57
26.11.2007 19:29:45
26.11.2007 13:39:52
19.11.2007 19:31:21
19.11.2007 19:29:59
19.11.2007 16:49:23
19.11.2007 13:49:44
18.11.2007 19:49:37
18.11.2007 18:52:59
18.11.2007 16:55:08
17.11.2007 16:37:30
17.11.2007 14:46:06
17.11.2007 13:47:27
17.11.2007 10:47:38
16.11.2007 23:53:13
16.11.2007 21:54:59
15.11.2007 20:13:30
01.11.2007 17:29:59
29.10.2007 08:09:45
29.10.2007 08:07:21
25.10.2007 19:59:33
25.10.2007 19:53:23
25.10.2007 07:43:54
25.10.2007 07:37:56
24.10.2007 21:19:40

10.4 Mediendidaktische Analyse nach Kerres

- Welche Gründe sprechen für den Einsatz des jeweiligen Mediums?
  - *einfache Editier- und Kommentierbarkeit*
  - *Orts- und Zeitunabhängigkeit*
  - *ausgelegt für kollaboratives Arbeiten*
  - *rascher Zugriff auf Daten*
  - *einfaches Vernetzen von Wissen*

- Welche didaktische Funktion soll das Medium übernehmen?
  - *Dokumentation des Lernprozesses und Vernetzen von Wissen*
  - *Motivation d. Schülerinnen und Schüler durch Produktion im Netz*
  - *Gleichberechtigung aller Beteiligten*
  - *schülerzentrierte Lehr- und Lernformen*
  - *Lernende sind nicht Konsumenten sondern Autoren*

- Wie werden die angestrebten Ziele und Funktionen durch die gewählte Plattform unterstützt
  - *kollaboratives Arbeiten → Förderung der Kooperation und Kommunikation in den Lerngruppen*
  - *Vorstrukturierung durch Prompts (LTB) → Hilfe für die Lernenden*
  - *keine vorgegebene Struktur, Lernende müssen eigene Struktur entwickeln (WIKI)*

10.5 Analyseraster für Wiki- und Lerntagebucheinträge

1 Interpretieren und reflektieren der Resultate			
Nr.	*Kategorie*	*Definition*	*Ankerbeispiel*
1.1a	Interpretieren und reflektieren der eigenen Resultate	Korrekter Eintrag	*Schüler schreibt einen mathematisch korrekten Eintrag*
1.1b	Interpretieren und reflektieren der eigenen Resultate	Eintrag mit kleinen Fehlern	*Schüler schreibt Eintrag mit kleinen Fehlern*
1.2	Interpretieren und reflektieren der eigenen Resultate	Falscher Eintrag	Schüler schreibt einen mathematisch falschen Eintrag
1.3a	Fremde Rechnungen überprüfen (Richtigkeit Zusprache)	Kommentar, der die Richtigkeit bestätigt	„Deine Lösung ist richtig“
1.3b	Fremde Rechnungen überprüfen (Richtigkeit Zusprache, trotz falschem Eintrag)	Kommentar, der die Richtigkeit fälschlicherweise – trotz Fehlern – bestätigt	„Deine Lösung ist richtig“ auf einen inhaltlich falschen Eintrag
1.4	Fremde Rechnungen überprüfen (Richtigkeit Absprache)	Kommentar, der Fehler, bzw. Unrichtigkeit feststellt.	Deine Lösung ist falsch
1.5	Fremde Rechnungen überprüfen (Richtigkeit Absprache mit Vorschlag)	Kommentar der Fehler, bzw. Unrichtigkeit feststellt. mit Korrekturvorschlag	Deine Lösung ist falsch, mach doch...
1.6	Hinweis auf eigenen Beitrag	Im Kommentar wird auf den eigenen Eintrag verwiesen	Ich habe das so gelöst.
1.7	Korrektur nach externem Hinweis auf Fehler vorgenommen	Schüler A kann seinen Beitrag nach Kommentar (1.4 Richtigkeit Absprache) korrigieren	
1.8	Eigenes Lernen reflektieren	Erkennt eigene Schwierigkeit nicht	Formuliert trotz erkennbarer Schwierigkeiten keine Probleme
1.9	Eigenes Lernen reflektieren	Erkennt eigene Schwierigkeiten kann sie aber schwer formulieren	Ich kann das mit Dezimalzahlen nicht so gut
1.10	Eigenes Lernen reflektieren	Erkennt eigene Schwierigkeit und kann sie in Worten formulieren	Ich kann Dezimalbrüche nicht so gut addieren. Schwierigkeiten bereitet mir die Regel, wie Kommas gesetzt werden.
2 Instrumente und Werkzeuge verwenden			
2.1			
2.2	Recherchieren im Internet: Transfer	transformierende Übernahme von Inhalten	eigene Formulierung für Rechercheergebnisse
2.3	Recherchieren im Internet: Kopieren	Nicht transformierende Übernahme von Inhalten (Copy-Paste)	Kopieren von Rechercheergebnissen
2.4	Verlinkung extern	Verlinkung auf Internetseite	Link
2.5	Verlinkung Intern	Verlinkung auf Wikiseite	WikiWord
2.6	Kommentieren eines anderen Eintrags	Kommentar zu einem Eintrag der nicht selber geschrieben wurde	
2.7	Editieren eines (fehlerhaften) Eintrages	Bearbeiten / verbessern eines Eintrages (eigen oder	

		fremd)	
2.8	Wiki-Nutzung als Nachschlagewerk	Das Wiki wird im Lernprozess / Schulgeschehen zur Überprüfung oder Ergänzung des eigenen Wissensbestandes genutzt	
3 Darstellen und Kommunizieren			
3.1	Darstellungsmöglichkeiten werden ausgenützt	gute Strukturierung des Beitrages mittels Überschriften und Formattierungen,	**Titel** Inhalt *Beispiel ...*
3.2	Ansätze von Strukturierungen	Ansätze von Strukturierungsbemühungen sind vorhanden	
3.3	Textdarstellung	Es sind keine Formattierungen und Strukturierungen vorhanden	Titel, Inhalt,
3.4	Bilder werden eingebunden	Bilder zur Veranschaulichung werden eingebunden	
3.5	Einsatz von mathematischen Symbolen	Die mathematische Symbolschreibweise wird angewendet	0,44 * 0,56 = ... 44 * 56 = ...
3.6	Einsatz von mathematischen Symbolen	Mathematische Symbolschreibweise wird nicht genutzt	0,44 mal 0,56 gleich
3.7	Kommunikationsmittel wird auch sonst genutzt		Gestalten des eigenen Bereichs, Designwechsel, Kommunikation ausserhalb des Unterrichts
3.8	Grad der Zusammenarbeit	Hoher Grad	Texte werden gemeinsam entwickelt / fleissiges Kommentieren im Weblog
3.9	Grad der Zusammenarbeit	Tiefer Grad	Texte werden kumulativ zusammengestellt/vereinzeltes Kommentieren im Weblog
3.10	Grad der Zusammenarbeit	Keine Zusammenarbeit	Lose einzelne Beiträge / keine Kommentare im Weblog
4 Argumentieren und Begründen			
4.1	Geringe Qualität der Einträge	Unvollständig, zusammensetzen einzelner Teile zu einer Collage, es bestehen keine oder nur wenige Anknüpfpunkte zum behandelten Stoff	
4.2	Mittlere Qualität der Einträge	Kleine Lücken, Verknüpfung einzelner Teile durch Überleitungen, macht wertende Bemerkungen, es gibt Anknüpfpunkte zum behandelten Stoff	
4.3	Hohe Qualität der Einträge	Vollständig, eigenständige	

		Formulierung der Grundideen, es werden Bezüge zum behandelten Stoff hergestellt, logische Reihenfolge, es wird über den Stoff der Lernumgebung hinausgegangen	
4.4	Begründung	Begründung durch bekannte Sachverhalte	Wir haben das im Unterricht so .... gemacht
4.5	Begründung	Begründung durch recherchierte Sachverhalte	Ich habe ... nachgeschaut, da steht, dass man das so... machen kann
4.6	Begründung	Begründung mit Beispiel	Ich habe ein Beispiel gemacht, z.B. 0,1 * 0,2 = 0,02 an welchem ich ... gezeigt habe.

10.6 Interviewleitfaden

- Hast du das Wiki oder lerntagebuch.ch genutzt um dich auf eine Prüfung vorzubereiten?
- Wenn ja, wie?
- Wenn nein, warum nicht?
- Was müsste man machen, damit du Wiki und lerntagebuch.ch nutzt um auf eine Prüfung zu lernen?
- Hat dir die Arbeit mit dem Wiki Spass gemacht?
- Was hat dir an der Arbeit mit dem Wiki gefallen?
- Was hat dir an der Arbeit mit dem Wiki nicht gefallen?
- Hat dir die Arbeit mit lerntagebuch.ch gefallen?
- Was hat dir an der Arbeit mit dem lerntagebuch.ch gefallen?
- Was hat dir an der Arbeit mit dem lerntagebuch.ch nicht gefallen?
- Wenn du wählen könntest, würdest du das Wiki, lerntagebuch.ch oder ein gewöhnliches Heft bevorzugen?
- Was hat dir besser gefallen, Wiki oder lerntagebuch.ch ? Warum?
- Hat es etwas damit zu tun, dass alle Leute im Wiki mitlesen können?
- Hat es etwas damit zu tun, dass nur du und dein/e Partner/in mitlesen konnten?
- Warum hast du dich für die Papierform entschieden?
- Hättest du gerne mehr am Computer gearbeitet?
- Wenn du für dich entscheiden müsstest, bei welchen Einträgen hast du dir am meisten Mühe gegeben?
- Denkst du, dass du im Mathematikunterricht allgemein in diesem Semester grosse, kleine, keine Fortschritte gemacht hast?
- Welcher Art sind diese Fortschritte? Argumentieren, Recherchieren im Internet? Beweisen? Fehler suchen? In Worten formulieren von Ergebnissen, bedienen von Wiki und lerntagebuch.ch?
  Wie merkst du, dass deine Lösung falsch ist?
- Wie reagierst du dann?
- Bist du allgemein mit deiner Arbeit zufrieden?
- Gefiel dir das Arbeiten in Gruppen? Was gefiel dir nicht?
- Was war für dich einfacher zu bedienen?

10.7 Auswertung Weblog (lerntagebuch.ch)

1 Interpretieren und reflektieren der Resultate			
Nr.	*Kategorie*	*Definition*	
1.1a	Interpretieren und reflektieren der eigenen Resultate	Korrekter Eintrag	*49*
1.1b	Interpretieren und reflektieren der eigenen Resultate	Eintrag mit kleinen Fehlern	*23*
1.2	Interpretieren und reflektieren der eigenen Resultate	Falscher Eintrag	30
1.3a	Fremde Rechnungen überprüfen (Richtigkeit Zusprache)	Kommentar, der die Richtigkeit bestätigt	31
1.3b	Fremde Rechnungen überprüfen (Richtigkeit Zusprache, trotz falschem Eintrag)	Kommentar, der die Richtigkeit fälschlicherweise – trotz Fehlern – bestätigt	29
1.4	Fremde Rechnungen überprüfen (Richtigkeit Absprache)	Kommentar, der Fehler, bzw. Unrichtigkeit feststellt.	22
1.5	Fremde Rechnungen überprüfen (Richtigkeit Absprache mit Vorschlag)	Kommentar der Fehler, bzw. Unrichtigkeit feststellt. mit Korrekturvorschlag	20
1.6	Hinweis auf eigenen Beitrag	Im Kommentar wird auf den eigenen Eintrag verwiesen	3
1.7	Korrektur nach externem Hinweis auf Fehler vorgenommen	Schüler A kann seinen Beitrag nach Kommentar (1.4 Richtigkeit Absprache) korrigieren	12
1.8	Eigenes Lernen reflektieren	Erkennt eigene Schwierigkeit nicht	21
1.9	Eigenes Lernen reflektieren	Erkennt eigene Schwierigkeiten kann sie aber schwer formulieren	15
1.10	Eigenes Lernen reflektieren	Erkennt eigene Schwierigkeit und kann sie in Worten formulieren	5
2 Instrumente und Werkzeuge verwenden			
2.1			
2.2	Recherchieren im Internet: Transfer	transformierende Übernahme von Inhalten	–
2.3	Recherchieren im Internet: Kopieren	Nicht transformierende Übernahme von Inhalten (Copy-Paste)	–
2.4	Verlinkung extern	Verlinkung auf Internetseite	2
2.5	Verlinkung Intern	Verlinkung auf Wikiseite	
2.6	Kommentieren eines anderen Eintrags	Kommentar zu einem Eintrag der nicht selber geschrieben wurde	
2.7	Editieren eines (fehlerhaften) Eintrages	Bearbeiten / verbessern eines Eintrages (eigen oder fremd)	12
2.8	Nutzung als Nachschlagewerk	Das Wiki /Lerntagebuch wird im Lernprozess / Schulgeschehen zur Überprüfung oder Ergänzung des eigenen Wissensbestandes genutzt	–
3 Darstellen und Kommunizieren			
3.1	Darstellungsmöglichkeiten werden ausgenützt	Strukturierung des Beitrages mittels Überschriften und Formattie-	4

		rungen,	
3.2	Ansätze von Strukturierungen	Ansätze von Strukturierungsbemühungen sind vorhanden	57
3.3	Textdarstellung	Es sind keine Formattierungen und Strukturierungen vorhanden	41
3.4	Bilder werden eingebunden	Bilder zur Veranschaulichung werden eingebunden	0
3.5	Einsatz von mathematischen Symbolen	Die mathematische Symbolschreibweise wird angewendet	12
3.6	Einsatz von mathematischen Symbolen	Mathematische Symbolschreibweise wird nicht genutzt	90
3.7	Kommunikationsmittel wird auch sonst genutzt		
3.8	Grad der Zusammenarbeit	Hoher Grad	11
3.9	Grad der Zusammenarbeit	Tiefer Grad	53
3.10	Grad der Zusammenarbeit	Keine Zusammenarbeit	38
4 Argumentieren und Begründen			
4.1	Geringe Qualität der Einträge	Unvollständig, zusammensetzen einzelner Teile zu einer Collage, es bestehen keine oder nur wenige Anknüpfpunkte zum behandelten Stoff	33
4.2	Mittlere Qualität der Einträge	Kleine Lücken, Verknüpfung einzelner Teile durch Überleitungen, macht wertende Bemerkungen, es gibt Anknüpfpunkte zum behandelten Stoff	35
4.3	Hohe Qualität der Einträge	Vollständig, eigenständige Formulierung der Grundideen, es werden Bezüge zum behandelten Stoff hergestellt, logische Reihenfolge, es wird über den Stoff der Lernumgebung hinausgegangen	4
4.4	Begründung	Begründung durch bekannte Sachverhalte	60
4.5	Begründung	Begründung durch recherchierte Sachverhalte	-
4.6	Begründung	Begründung mit Beispiel	45

10.8 Auswertung Wiki

1 Interpretieren und reflektieren der Resultate			
Nr.	*Kategorie*	*Definition*	
1.1a	Interpretieren und reflektieren der eigenen Resultate	Korrekter Eintrag	*26*
1.1b	Interpretieren und reflektieren der eigenen Resultate	Eintrag mit kleinen Fehlern	*16*
1.2	Interpretieren und reflektieren der eigenen Resultate	Falscher Eintrag	7
1.3a	Fremde Rechnungen überprüfen (Richtigkeit Zusprache)	Kommentar, der die Richtigkeit bestätigt	8
1.3b	Fremde Rechnungen überprüfen (Richtigkeit Zusprache, trotz falschem Eintrag)	Kommentar, der die Richtigkeit fälschlicherweise – trotz Fehlern – bestätigt	0
1.4	Fremde Rechnungen überprüfen (Richtigkeit Absprache)	Kommentar, der Fehler, bzw. Unrichtigkeit feststellt.	1
1.5	Fremde Rechnungen überprüfen (Richtigkeit Absprache mit Vorschlag)	Kommentar der Fehler, bzw. Unrichtigkeit feststellt. mit Korrekturvorschlag	1
1.6	Hinweis auf eigenen Beitrag	Im Kommentar wird auf den eigenen Eintrag verwiesen	–
1.7	Korrektur nach externem Hinweis auf Fehler vorgenommen	Schüler A kann seinen Beitrag nach Kommentar (1.4 Richtigkeit Absprache) korrigieren	1
1.8	Eigenes Lernen reflektieren	Erkennt eigene Schwierigkeit nicht	1
1.9	Eigenes Lernen reflektieren	Erkennt eigene Schwierigkeiten kann sie aber schwer formulieren	–
1.10	Eigenes Lernen reflektieren	Erkennt eigene Schwierigkeit und kann sie in Worten formulieren	–
2 Instrumente und Werkzeuge verwenden			
2.1			
2.2	Recherchieren im Internet: Transfer	transformierende Übernahme von Inhalten	8
2.3	Recherchieren im Internet: Kopieren	Nicht transformierende Übernahme von Inhalten (Copy-Paste)	15
2.4	Verlinkung extern	Verlinkung auf Internetseite	6
2.5	Verlinkung Intern	Verlinkung auf Wikiseite	11
2.6	Kommentieren eines anderen Eintrags	Kommentar zu einem Eintrag der nicht selber geschrieben wurde	12
2.7	Editieren eines (fehlerhaften) Eintrages	Bearbeiten / verbessern eines Eintrages (eigen oder fremd)	19
2.8	Wiki-Nutzung als Nachschlagewerk	Das Wiki wird im Lernprozess / Schulgeschehen zur Überprüfung oder Ergänzung des eigenen Wissensbestandes genutzt	
3 Darstellen und Kommunizieren			
3.1	Darstellungsmöglichkeiten werden	Strukturierung des Beitrages mit-	33

	ausgenützt	tels Überschriften und Formattierungen,	
3.2	Ansätze von Strukturierungen	Ansätze von Strukturierungsbemühungen sind vorhanden	9
3.3	Textdarstellung	Es sind keine Formattierungen und Strukturierungen vorhanden	4
3.4	Bilder werden eingebunden	Bilder zur Veranschaulichung werden eingebunden	16
3.5	Einsatz von mathematischen Symbolen	Die mathematische Symbolschreibweise wird angewendet	6
3.6	Einsatz von mathematischen Symbolen	Mathematische Symbolschreibweise wird nicht genutzt	43
3.7	Kommunikationsmittel wird auch sonst genutzt		16 SuS
3.8	Grad der Zusammenarbeit	Hoher Grad	12
3.9	Grad der Zusammenarbeit	Tiefer Grad	24
3.10	Grad der Zusammenarbeit	Keine Zusammenarbeit	6
4 Argumentieren und Begründen			
4.1	Geringe Qualität der Einträge	Unvollständig, zusammensetzen einzelner Teile zu einer Collage, es bestehen keine oder nur wenige Anknüpfpunkte zum behandelten Stoff	3
4.2	Mittlere Qualität der Einträge	Kleine Lücken, Verknüpfung einzelner Teile durch Überleitungen, macht wertende Bemerkungen, es gibt Anknüpfpunkte zum behandelten Stoff	21
4.3	Hohe Qualität der Einträge	Vollständig, eigenständige Formulierung der Grundideen, es werden Bezüge zum behandelten Stoff hergestellt, logische Reihenfolge, es wird über den Stoff der Lernumgebung hinausgegangen	18
4.4	Begründung	Begründung durch bekannte Sachverhalte	30
4.5	Begründung	Begründung durch recherchierte Sachverhalte	18
4.6	Begründung	Begründung mit Beispiel	22

10.9 Auswertung eigene Aufzeichnungen

Problemstellung nicht verstanden		1
Passwort vergessen		3
Zugang funktioniert nicht	Link falsch eingetippt, spezifische andere Probleme, Serververfügbarkeit	4
Keine Internetverbindung		0
Computer kaputt		2
Andere technische Probleme		1
Browserspezifische Probleme	Sicherheitsstufen des IE verhindern ein einloggen	3
Computerverbot		1
Vergessen		7
Ich nehme an, dass es sich hier um wahrheitsgetreue Aussagen handelt, und nicht um Ausreden, da dies mit den Lernenden so abgemacht war. Dazu kommt, dass die Lernenden bei nicht Erreichen des Internets, die zu bearbeitende Aufgabe in Papierform termingerecht abgeben mussten.		

10.10 Transkribierte Interviews

10.11 Beispiele von Wiki- und Weblogeinträgen

10.12 Vor - & Nachteile internetgestützter Lerntagebücher

Papier		Blog		Wiki	
+	-	+	-	+	-
Anfassen			Nicht anfassen		Nicht anfassen
	Verlieren	Nicht verlieren		Nicht verlieren	
Ständige Verfügbarkeit			Auf Internet angewiesen		Auf Internet angewiesen
Einfache Möglichkeit zum Skizzieren (gerade in der M wichtig)			Umständl. Skizzieren -> Zwang zur Verschriftlichung		Umständliches Skizzieren (mit gew. Engines möglich) -> Zwang zur verschriftlichung
	Verwaltung durch LP	Verwaltung durch LP		Verwaltung durch LP	
	Begrenzte Strukturierungsfähigkeit	grosse Strukturiereungsfähigkeit, Tagging Ausserdem entspricht Tagging eher unserem Denkprozess als klare Kategorisierung		Sehr grosse Strukturierungsfähigkeit, Versionsverwaltung	
Chronologisch		Chronologisch		Eigene Struktur muss gebildet werden	
	Schwierig editierbar	Einfach editierbar		Einfach editierbar (Versionierung)	
		Kommentarfunktion		Kommentierbar	
			Infrastruktur/Technik		Infrastruktur/Technik
			Wissen (ist bei Sch. evt. bereits vorhanden?)		Wissen (ist bei Sch. evt. bereits vorhanden?)
		Hypertext		Hypertext	
		Motivation ?	Berührungsängste (Schüler, LP, Eltern, Kollegium)	Motivation?	Berührungsängste (Schüler, LP, Eltern, Kollegium)
Übungen und LTB in einem			Übungen und LTB meist getrennt		Übungen und LTB meist getrennt