



**MNI-Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
S1 „Lehren und Lernen mit Neuen Medien“**

NEUE LERNUMGEBUNGEN SCHAFFEN VORAUSSETZUNGEN FÜR DEN TRANSFER VON WISSEN

Walter Baumgartner

Pädagogische Akademie des Bundes in der Steiermark

Graz, Juni 2006

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
2 VERMITTLUNG VON INHALTEN DURCH FLASH FILME	5
2.1 Didaktisches Modell	5
2.2 Umsetzung.....	5
2.3 Einsatz in einer Lernplattform	6
2.4 Einsatz im Unterricht.....	6
2.5 Evaluation	7
3 ÜBUNGSPHASEN	9
3.1 Didaktisches Modell.....	9
3.2 Umsetzung.....	10
3.3 Einsatz in der Klasse	10
3.3.1 Die Übungsumgebung „Binäre Zahlen“	10
3.3.2 Die Übungseinheit „Würfel“	11
3.4 Evaluation	15
4 GENDERSPEZIFISCHE ÜBUNGSUMGEBUNG	24
4.1 Die Übungseinheit „Bauvorhaben“	24
5 RESÜMEE	26
6 LITERATUR	28

ABSTRACT

Die Pisa Studie brachte ein deutliches Defizit bei den Problemlösungsstrategien an den Tag. Daraus ergibt sich Handlungsbedarf. Die Wissensvermittlung durch lehrerzentrierten Frontalunterricht ist zu hinterfragen. Unterschiedlichen Arbeitsgeschwindigkeiten der Empfängerinnen, der Empfänger wird durch Instruktionsfilme entgegengewirkt. Diese Instruktionsfilme vermitteln Inhalte und Grundfertigkeiten. In komplexen Lernumgebungen wird dann Wissen an neuen Situationen erprobt. Diese Übungseinheiten werden in einer Lernplattform präsentiert. Die multimedialen Möglichkeiten des Computers werden hier besonders eingesetzt. Durch sprachliche Vermittlung von Anweisungen wird der sonst übliche Leseteil in Übungsumgebungen umgangen. Nicht das Erreichen einer richtigen Lösung ist das Ziel, sondern die Auseinandersetzung mit einem Problem und das Finden einer möglichen Lösung.

Schulstufe: 3. und 4. Schulstufe AHS und HS

Fächer: Mathematik, Informatik

Kontaktperson: Walter Baumgartner

Kontaktadresse: Hasnerplatz 12, 8010 Graz

1 EINLEITUNG

Durch die Pisa Studie 2003 wurde eine eindeutige Schwäche der Schülerinnen, der Schüler an österreichischen Schulen festgestellt, was die Problemlösungsstrategien betrifft. Die fehlenden Übungsumgebungen für den Einsatz solcher Problemlösungsstrategien sind ein Mitgrund für dieses Ergebnis. Daraus ergibt sich das Hauptanliegen dieses Projekts. Die Erstellung von Übungsumgebungen, in denen schon erworbenes Wissen in neuen Situationen verwendet werden soll. Diese Umgebungen sind meist für eine Unterrichtseinheit geplant, aber sehr stark von der Arbeitsgeschwindigkeit der Schülerinnen, der Schüler abhängig. Der Vorteil liegt eindeutig in der Vernetzung von schon vorhandenem Wissen. Die herkömmlichen Übungsmethoden, bei denen nach der Erarbeitung des Stoffgebietes Übungsbeispiele zur Festigung eingesetzt wurden, werden dadurch in den Hintergrund gedrängt. Grundlegende Fertigkeiten, wie z. B. das Einmaleins, sind jedoch nach wie vor nur durch ausdauerndes Training zu erlernen.

Die für dieses Projekt erstellten Entwicklungsumgebungen sind im mathematischen Bereich angesiedelt. Als Zielgruppe gelten die Schülerinnen, die Schüler der Hauptschule und der AHS, in den dritten und vierten Klassen.

Im Lehrplan werden folgende mathematischen Grundtätigkeiten gefordert: Produktives geistiges Arbeiten, insbesondere: Kombinieren vertrauter Methoden; Analysieren von Problemen, Begründungen, Darstellungen, mathematischen Objekten; Anwenden bekannter Verfahren, auch in teilweise neuartigen Situationen; Begründen (Beweisen); Rechtfertigen von Entscheidungen (etwa der Wahl eines Lösungsweges oder einer Darstellungsform). Kritisches Denken, insbesondere: Überprüfen von Vermutungen; Überprüfen von Ergebnissen.

In den Aufgabenstellungen sollen sowohl der Prozess der Problemlösung als auch das Produkt eigenständige Bedeutung haben. Unterschiedliche korrekte Interpretationen sind zu akzeptieren.

Die Erstellung von Anleitungsfilmen ist als weiterer Aspekt in dieses Projekt eingeflossen. Ob als Entlastung innerhalb von Übungsumgebungen oder als Vorlauf für solche Umgebungen eingesetzt, stellen diese Instruktionen einen wichtigen Teil des gesamten Konzepts dar.

Folgende Behauptungen werden in der Evaluation untersucht:

Der Computer bringt mehr Motivation.

Lustbetonte Arbeitsumgebung bringt angstfreies Lernen und einen größeren Lernerfolg.

Wissen, das in solchen Umgebungen erworben wird, lässt sich leicht transferieren.

2 VERMITTLUNG VON INHALTEN DURCH FLASH FILME

Bei der gewohnten Wissensvermittlung im computerunterstützten Unterricht wird der Inhalt durch lehrerzentrierten Frontalunterricht weitergegeben. Die unterschiedliche Arbeitsgeschwindigkeit der Empfängerinnen, der Empfänger und deren Fähigkeiten im Umgang mit dem Computer stellen dabei eine große Herausforderung für die Lehrperson dar und führen zu schwierigen Situationen. Einerseits eine Überforderung der schwächeren Schülerinnen, der Schüler und andererseits langweilen sich die besseren Schülerinnen, die Schüler, da durch das Zusammenwarten immer wieder Pausen im Ablauf entstehen. Eine Entlastung bringt die Wissensvermittlung durch Instruktionfilme.

2.1 Didaktisches Modell

Durch den Einsatz von Erklärungsfilmen kann die Schülerin, der Schüler sein Tempo selbst bestimmen. Die Filme lassen sich jederzeit stoppen. Das Rückspulen und das nochmalige Betrachten einer Anweisungsfolge sind ebenfalls vorgesehen. Ein Pluspunkt dieser Filme ist auf alle Fälle die zusätzliche Erklärung durch eine Stimme. Damit kann die Konzentration auf die wichtigen Teile des Ablaufs gelenkt werden, ohne lange Texte lesen zu müssen. Die Inhalte werden nicht in langen Sequenzen erläutert, sondern in kleine überschaubare Teile zerlegt und aufbereitet. Der parallele Ablauf von Erklärung und selbstständigem Ausführen können durch diese Aufbereitung perfekt unterstützt werden. Die Rolle der Lehrerin, des Lehrers wird dadurch auch neu definiert. Als persönlicher Coach, der in schwierigen Situationen weiterhelfen kann, steht sie oder er zur Verfügung. Damit ist es möglich ein besonderes Konzept der Wissensvermittlung zu realisieren:

Kommt die Information zur Lösung eines Problems zu dem Zeitpunkt in dem das Problem auftritt, kann die Schülerin, der Schüler dieses Wissen viel besser in sein Gesamtkonzept der Problemlösung einbauen.

2.2 Umsetzung

Als Werkzeug für die Erstellung dieser Filme wird das Programm Demo Builder verwendet. Damit ist es möglich Bildschirmaufnahmen zu erstellen und daraus dann einen Flash Film zu erzeugen. Die Bildschirmaufnahmen lassen sich vertonen, mit zusätzlichen Objekten versehen und durch eine Zeitleiste steuern. Bei wichtigen Teilen kann durch das Einfügen einer Schaltfläche ein bewusster Halt eingelegt werden. Der Film wird dann erst nach einem Klick auf die Schaltfläche fortgesetzt. Neben der automatischen Aufnahme einer Bildschirmkopie bei Mausklick oder Tastendruck, können jederzeit zusätzliche Bilder händisch aufgenommen werden. Bei der Nachbearbeitung können Einzelbilder entfernt werden. Auch das Duplizieren von Bildern ist vorgesehen.

Ein weiteres Werkzeug zum Erstellen von Anweisungsfilmen ist das Camtasia Studio. Bei diesem Programm wird der gesamte Arbeitsablauf als AVI Film gespeichert. Während der Aufnahme kann sofort der Kommentar gesprochen werden. Für die Nachbearbeitung ist aber ein großer Zeitaufwand notwendig. Kenntnisse in Videoschnitt sind erforderlich. Auch hier lassen sich zusätzliche Objekte in den Film ein-

binden. Ein Nachteil ist allerdings die enorme Größe der erzeugten Dateien. Selbst nach dem Export in einen Flash Film sind die Datenmengen noch sehr umfangreich. Die Möglichkeiten, diese Filme über eine Lernplattform (und damit über das Internet) zu verbreiten, sind damit sehr eingeschränkt. Entweder ist der Bildausschnitt sehr klein zu wählen, die Frames pro Sekunde zu verringern oder bei der Konvertierung die Qualität zu verringern. Für die Erstellerin, den Ersteller kommt noch der Druck dazu einen Ablauf ohne Fehler abzuwickeln. Beim Aufnehmen von längeren Abläufen wird die korrekte Mausführung (keine Irrwege) zu einer stressigen Angelegenheit.

Beide Programme sind gekaufte Software. Ähnliche Produkte sind allerdings auch als freie Programme erhältlich. Bei WINK (ähnlich wie Demo Builder) fehlt die integrierte Sprachaufzeichnung und Tonbearbeitung. Hier kann nur mit einem zusätzlichen Programm, wie Audacity, eine Tonaufnahme erstellt werden. Das Zusammenführen von Bildschirmkopien und Ton ist dadurch nicht so komfortabel möglich. CamStudio ist die frei verfügbare abgespeckte Version des Camtasia Studios.

2.3 Einsatz in einer Lernplattform

Durch die Aufteilung in kleine überschaubare Anweisungsteile bedarf es einer Lernplattform um diese Anweisungen in eine Gesamtstruktur einbetten zu können. Aufgabenstellung, Hilfestellung oder Neuinstruktion durch Filme und die Abgabe von Rückmeldungen bilden somit ein komplexes System. In moodle gibt es eine Fülle von Möglichkeiten diese Forderungen zu realisieren.

2.4 Einsatz im Unterricht

Ein Beispiel für den Einsatz im Unterricht:

Instruktionen zu erweiterten Formatierungen eines Word Dokuments, welches nur als reiner Text ohne Formatierungen vorliegt. Die Schülerinnen, die Schüler erhalten eine gezippte Datei, in der das unformatierte Word Dokument, eine Lösung als PDF Datei und alle benötigten Bilder enthalten sind. Der Download und das Extrahieren dieser Datei erfolgt in herkömmlicher Art durch eine zentrale Anweisungsfolge des Lehrers. Nach dieser Vorbereitungsarbeit werden die Schülerinnen, die Schüler in die eigenständige Arbeit entlassen.



Die Anleitungsfilme geben die durchzuführenden Arbeitsschritte vor. Das Wechselspiel zwischen Anweisung und selbstständigem Arbeiten wird von jeder Schülerin, jedem Schüler nach ihrer, seinem persönlichen Tempo durchgeführt.

Als Abschluss ist das fertige Dokument hoch zu laden und steht damit der Lehrerin, dem Lehrer zur Begutachtung zur Verfügung.

Auf der moodle der Pädagogischen Akademie des Bundes in der Steiermark können Beispiele für Anleitungsfilme begutachtet werden.

<http://moodle.phgraz.at>



2.5 Evaluation

Die Anleitungsfilme zur Wordformatierung wurden in einigen Gruppen der Lehrer/innen/ausbildung eingesetzt und evaluiert. Ein Fragebogen (im Anhang) sollte einen Überblick bringen. Als weiteres Instrument wurde das persönliche Gespräch nach erfolgter Unterrichtseinheit eingesetzt.

Beim persönlichen Gespräch war die Rückmeldung positiv bis enthusiastisch.

Einige Antworten auf die Fragen 1 und 6 des Fragebogens.

Frage 1: Wie war Ihr Befinden bei der Arbeit an dem Worddokument?

<i>Sehr gut</i>
<i>Die Anweisungen waren sehr gut erklärt und nachvollziehbar. Es waren einige neue Dinge dabei, die ich noch nicht gekannt hatte. Hat mir im Großen und Ganzen gut gefallen</i>
<i>Gut</i>
<i>Sehr gut. Hat alles gut funktioniert</i>
<i>In Ordnung</i>
<i>Gut</i>
<i>Es war sehr angenehm</i>
<i>Sehr gut, eigentlich...ich hatte an und für sich keine großen Schwierigkeiten. War für mich recht angenehm, in der Früh noch so ein bisschen für mich allein zu arbeiten...!</i>
<i>Sehr gut, da ich die Möglichkeit habe, das Arbeitstempo an mein Wissen anzupas-</i>

<i>sen</i>
<i>finde die Idee mit dem Kopfhörer gut, weil man so schnell/langsam sein kann wie man will</i>
<i>Die Anweisungen waren leicht verständlich</i>
<i>Positiv</i>
<i>ganz gut, etwas nervös wenn Fehler aufgetaucht sind</i>

Frage 6: Wie hat es Ihnen gefallen?

<i>Sehr gut, da mir das Formatieren in Word nicht schwer fällt. Ich habe aber einige neue und nützliche Funktionen kennen gelernt</i>
<i>Ja wie vorhin schon erwähnt hat es mir recht gut gefallen, weil einige neue Dinge dabei waren die ich noch nicht konnte. Deshalb kann man sagen: Wieder einmal was dazu gelernt</i>
<i>War ganz gut</i>
<i>Sehr gut. Einmal etwas anderes. So lernt man viel für die Formatierungen bei Seminararbeiten und später für die Diplomarbeiten</i>
<i>Sehr gut</i>
<i>insgesamt sehr gut, ich bin nur ziemlich langsam</i>
<i>Es war sehr angenehm so zu arbeiten, da man jederzeit die Schritte wiederholen kann, die man nicht gleich verstanden hat</i>
<i>Sehr gut, wie gesagt genoss ich es etwas für mich alleine zu machen, in meinem eigenem Tempo, ... und so...</i>

Nur wenige StudentInnen hatten diese Art der Instruktion schon vorher gekannt. Die überwiegende Mehrheit empfand die Arbeit unter diesen Bedingungen als angenehm.

3 ÜBUNGSPHASEN

Der Transfer von Wissen auf neue Problemstellungen soll durch die hier entstandenen Übungsumgebungen optimiert werden. In der realen Schulsituation kommt es sehr oft zu einer Wissensvermittlung, die keine länger anhaltende Wirkung zeigt. Das Lernen für Prüfungen steht im Vordergrund. Um einen Vergleich mit den Computern herzustellen, könnte man hier von der Ablage der Informationen in einem flüchtigen Speicher sprechen. Ohne das Anwenden des erworbenen Wissens geht dieses sehr schnell verloren. Was bleibt, ist, dass die Schülerin, der Schüler schon davon gehört hat, aber keine genauen Inhalte wiedergeben kann. Diese Situation war der Anlass für die Entwicklung einiger Übungsphasen der neuen Generation. Das Anwenden von Lösungsalgorithmen auf gleichartige, in großen Mengen vorkommende Beispiele, wird hier völlig abgelöst durch den komplexen Aufbau von Problemstellungen, deren Lösung verschiedene Wege offen lassen. Die Kreativität der Schülerinnen, der Schüler wird hier gefordert. Ebenso eine Vernetzung von schon vorhandenem Wissen in neuen Problemstellungen. Ein starker konstruktivistischer Ansatz liegt diesem Konzept zu Grunde. Aber auch das Modell der behavioristisch orientierten Lerntheoretiker Benjamin Bloom, David Krathwol u.a. (Krathwol, Bloom & Masia 1975).

Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich (nach dem Grad der Komplexität)

6. Beurteilung	Bloom hoch
5. Synthese	
4. Analyse	
3. Anwendung	Bloom tief
2. Verständnis	
1. Kenntnisse	

3.1 Didaktisches Modell

Das didaktische Modell für diese Einheiten ist klar definiert. Über eine Einstiegssequenz, in der die Situation beschrieben wird, gelangt die Schülerin, der Schüler in die eigentliche Problematik. In dieser Problemstellung geht es nicht um das Erreichen einer einzigen richtigen Lösung, sondern um die Auseinandersetzung mit der Problematik. Viable Lösungswege sind erwünscht und führen unter Umständen zu einem unerwarteten Ergebnis. Großer Wert wird auf die begleitende Beschreibung des Lösungsweges und der Dokumentation von Überlegungen und Zwischenschritten gelegt. Der Weg, ein Problem zu lösen, wird damit völlig klar dargestellt und Irrwege von der Schülerin, vom Schüler selbst erkannt. Bei den meisten dieser Umgebungen ist der geradlinige Lösungsweg durch eine gedankliche Hürde unterbrochen. Damit wird eine neue Herausforderung geschaffen, die eine noch größere Auseinandersetzung mit dem Problem nach sich zieht. Aus didaktischer Überlegung ist die Sichtung der Erkenntnisse (in schriftlicher Form vorliegend) durch Mitschülerinnen und Mitschüler die bevorzugte Möglichkeit. Die LehrerInnen sind damit von der Rolle des Allwissenden befreit und können bei der individuellen Hilfestellung eine ganz neue Rolle einnehmen.

3.2 Umsetzung

Durch den Einsatz von modular aufgebauten Übungsumgebungen können vorhandene Ressourcen besser genutzt werden. Alle Werkzeuge, die „xml“ fähige Endprodukte liefern, können für die Erstellung von solchen Umgebungen genutzt werden. Sowohl Flashfilme, mp3-Files als auch html-Seiten sind hier einsetzbar. Für die Zusammenführung dieser Einzelteile eignen sich sowohl die Lernplattform moodle aber auch open source Produkte wie Reload oder Weload. Für die Erstellung komplexerer Bausteine wird jedoch auf Mediator (Flashexport) oder DemoBuilder (Flashexport) zurückgegriffen. Damit lassen sich in annehmbarer Zeit Inhalte sehr gut aufbereiten.

Es hat sich im Laufe der Erstellung von Übungseinheiten herausgestellt, dass nur kurze Anweisungsfilme zu einem Thema sinnvoll sind. Diese Teile lassen sich nach Bedarf in kurzer Zeit wieder zu einer neuen Sequenz zusammenstellen.

Für die Erstellung von Anweisungsfilmen, die vor allem bei der Bewältigung von technischen Aufgaben oder Aufgaben zum Bedienen eines Programms eingesetzt werden können, wird das Programm Demo Builder verwendet. Die Kombination von Programmabläufen mit gesprochenen Anweisungen und Hinweisen bringt hier rasche Hilfe bei dieser Art von Aufgaben. Es kann damit der Nachteil den schwächere Computernutzerinnen, Computernutzer haben, ausgeglichen werden. Barrieren für die Lösung des eigentlichen Problems werden damit beseitigt.

Das Programm Mediator ist in der Grundstruktur mit Power Point vergleichbar. Einzelseiten können in interaktive Beziehung zueinander gestellt werden. Der lineare Ablauf wird aufgehoben und erfüllt damit alle Anforderungen an moderne Übungsumgebungen. Durch die leicht zu erlernende Programmierung innerhalb des Programms Mediator, lassen sich komplexe Abläufe schnell erstellen. Als Ausgabeformat ist Flash absolut zu bevorzugen, da dieses Format ganz leicht in Lernplattformen einbaubar ist. Aber auch alle anderen Werkzeuge zur Strukturierung von Inhalten können das Flash Format bestens verwenden. Als Werkzeuge können hier Reload aber auch eXeReady2run genannt werden.

3.3 Einsatz in der Klasse

3.3.1 Die Übungsumgebung „Binäre Zahlen“

Die Übungsumgebung für die binären Zahlen, ist auch für den Einsatz bei älteren Schülerinnen und Schülern vorgesehen. Sogar Studentinnen und Studenten aus der Informatiklehrer/innen/ausbildung haben mit dieser Umgebung neue Einblicke und vielleicht sogar den Durchblick für dieses Zahlensystem erhalten.

Das Vorgängerprojekt „Implementierung von interaktiven Übungen in Lernplattformen“ lieferte durch die intensive Auseinandersetzung mit den bisher vorhandenen Übungsmöglichkeiten in Lernplattformen die Basis für die Erstellung dieser Übungsumgebungen.

Da der Lehrplan der Hauptschule für Informatik sehr kurz gehalten ist, kann ich hier keine spezifischen Forderungen anführen. Allerdings existieren im Computerbereich verschiedene Zahlensysteme, daher erscheint die Auseinandersetzung vor allem mit dem Dualsystem sehr wichtig.

3.3.2 Die Übungseinheit „Würfel“

Der folgende Satz aus den Bildungs- und Lehraufgaben des Lehrplans steht für alle meine Bemühungen:

Es gilt Problemlösefähigkeiten zu erwerben, die über die Mathematik hinausgehen.

Folgende mathematische Grundtätigkeiten werden hier zum Einsatz kommen:
Produktives geistiges Arbeiten, insbesondere: Kombinieren vertrauter Methoden;
Analysieren von Problemen, Begründungen, Darstellungen, mathematischen Objekten

Anwenden bekannter Verfahren, auch in teilweise neuartigen Situationen

Begründen (Beweisen)

Rechtfertigen von Entscheidungen (etwa der Wahl eines Lösungsweges oder einer Darstellungsform)

Kritisches Denken, insbesondere: Überprüfen von Vermutungen; Überprüfen von Ergebnissen

Ein konstruktives Verhältnis der Schülerinnen und Schüler zur Mathematik soll gefördert werden. Verständnisvolles Lernen ist ein individueller, aktiver und konstruktiver Prozess. Die Schülerinnen und Schüler sind nicht Konsumierende eines fix vorgegebenen Wissens, sondern Produzierende ihres Wissens, mit Betonung auf aktives Erarbeiten, Erforschen, Darstellen, Reflektieren. Mathematische Begriffe und Verfahren werden durch die eigenen Aktivitäten von den Schülerinnen und Schülern in ihr Wissenssystem eingebaut. Im Unterricht ist eine Balance zwischen systematischem Lernen und situationsbezogenem Lernen im praktischen Umgang mit lebensweltlichen Fragestellungen herzustellen.

Von der ersten Klasse der Hauptschule an ist das Arbeiten mit Modellen und Statistik im Lehrplan verankert.

1. Klasse

- Tabellen und graphische Darstellungen zum Erfassen von Datenmengen verwenden können

2. Klasse

- relative Häufigkeiten ermitteln können

- entsprechende graphische Darstellungen lesen, anfertigen und kritisch betrachten können

- Manipulationsmöglichkeiten erkennen

3. Klasse

- Untersuchen und Darstellen von Datenmengen

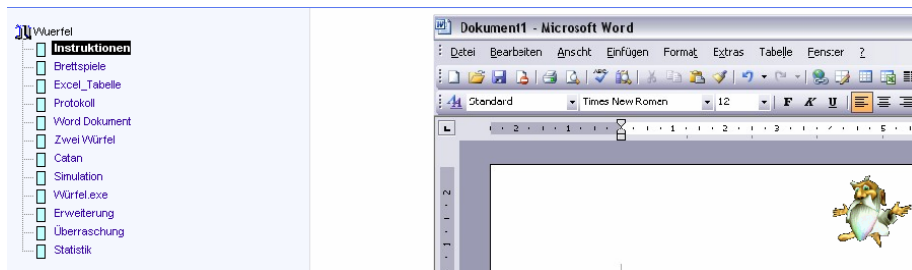
4. Klasse

-Wachstums- und Abnahmeprozesse mit verschiedenen Annahmen unter Zuhilfenahme von elektronischen Rechenhilfsmitteln untersuchen können

- funktionale Abhängigkeiten untersuchen und darstellen

- Untersuchen und Darstellen von Datenmengen unter Verwendung statistischer Kennzahlen (zB: Mittelwert, Median, Quartil, relative Häufigkeit, Streudiagramm)

Eine kurze Einleitung durch einen „Zauberer“ soll den Aufbau der Umgebung erklären und Anleitungen zur Navigation geben.



Der Einstieg in die Thematik erfolgt über schon bekannte Würfelspiele wie „Mensch ärgere dich nicht“ oder die „Siedler von Catan“. Die weiteren Aussagen werden bei allen, die schon einmal „Mensch ärgere dich nicht“ gespielt haben bekannte Gefühle auslösen. Wann immer eine bestimmte Augenzahl gebraucht wird, ist der Würfel wie

verhext.

Die Schülerin, der Schüler werden dann aufgefordert mit realen Würfeln zwanzig Mal zu würfeln und zu notieren, wie oft jede Zahl vorgekommen ist. Diese Werte sind dann in einer vorbereiteten Excel Arbeitsmappe einzutragen und daraus ein Diagramm zu erstellen.



Nun werden die Schülerinnen, die Schüler aufgefordert, ihre Erkenntnisse in einem Word Dokument festzuhalten.

Die Erkenntnisse sind natürlich sehr stark abhängig von der zufälligen Folge von Werten bei den zwanzig Durchgängen der einzelnen Schülerinnen und Schüler.

Hier einige Beispiele:

Vermutung nach 20 Würfeldurchgängen:

- Es ist reiner Zufall, welche Zahlen herauskommen.
- Bei mir ist es auch so wenn ich bei Mensch ärgere dich nicht vor dem Ziel stehe werde ich sehr oft VOR dem Ziel rausgeworfen.
- Ich vermute, dass es daran liegt, wie man würfelt und wie die eigene Einstellung ist. Ich glaube auch, dass es darauf ankommt, wie man würfelt. Oder es ist Schicksal.
- Es ist immer wieder die gleiche Möglichkeit, aber wenn man auf eine spezielle Zahl wartet, kommt sie nie. Das ist Zufall.

Die Schülerinnen und Schüler bekommen nun noch einen Würfel und sollen mit den 2 Würfeln 20 Mal würfeln. Die erreichte Summe der Augen ist dabei zu addieren und festzuhalten. Auch hier sind die Werte in der Tabelle einzutragen und daraus ein Diagramm zu erstellen.

Die Beantwortung der Frage, warum manche Zahlen auf dem Spielfeld rot geschrieben sind, erfolgt wieder im Word Dokument.

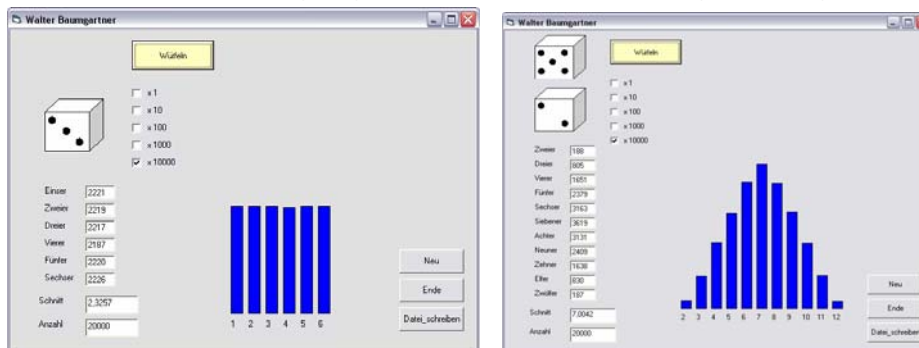


Beispiele der Antworten:

- Weil diese Felder besonders wichtig sind.
- Vielleicht werden diese Zahlen seltener gewürfelt und bedeuten daher etwas anderes.
- Weil diese Zahlen öfter gewürfelt werden
- Ich habe das Spiel zuhause und weiß deshalb, dass die roten Zahlen jene Zahlen sind, die öfter gewürfelt werden. Ohne es zu wissen hätte ich sicher etwas anderes geschätzt.

Um eine große Anzahl von Würfel durchgängen zu erhalten, wird eine Simulation eingesetzt. Mit diesem Visual Basic Programm können Würfel durchgänge ausgeführt werden. Als Auswahl stehen 1 Würfel, 2 Würfel oder 3 Würfel für einen Durchgang zur Verfügung. Die Anzahl der Würfel durchgänge ist mit ca. 30.000 begrenzt, da sonst das Diagramm über das Darstellungsfenster hinausgehen würde. Nach der Auswahl der Würfelanzahl und der Anzahl der Durchgänge berechnet das Programm per Zufallszahlen die Augenzahl und stellt diese in einer Grafik dar.

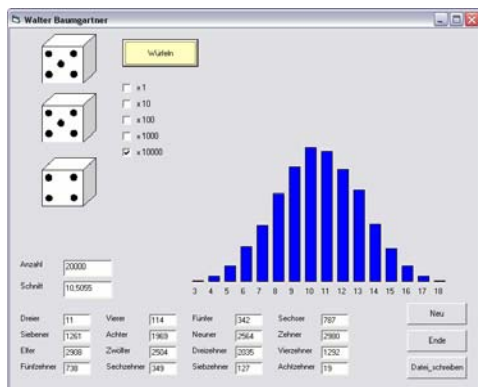
Nach 20.000 Durchgängen könnte die Verteilung der Augenzahlen so aussehen.



Deutlich ist hier der Unterschied zwischen den Durchgängen mit einem Würfel und mit zwei Würfeln zu erkennen. Die aus dieser Grafik folgenden Schlüsse werden von den Schülerinnen und Schülern im Word Dokument festgehalten.

Hier einige Beispiele für die Antworten der Schülerinnen, der Schüler:

- Drei Würfel einmal geworfen: Die Wahrscheinlichkeit, dass es zum Wurf eines 18ers kommt ist weitaus geringer, als dass zum Beispiel ein 10er kommt.
- Zahlen in der Mitte, wie 6, 7, 8 und 9 kommen natürlich häufiger als andere vor, da es mehr Kombinationen für diese Zahlen gibt.
- Ein Würfel: sind alle Zahlen ungefähr gleich; Zwei Würfel: 7 ist am öftesten
Drei Würfel: 10 und 11 am öftesten



Bei drei Würfeln könnte die Verteilung nach 20.000 Durchgängen in etwa so aussehen.

Diese zusätzliche Möglichkeit mit den drei Würfeln wurde von einer großen Anzahl von Schülerinnen, Schülern in Anspruch genommen.

Die Vermutung liegt sehr nahe, dass der Spaßfaktor beim Würfeln nicht zu vernachlässigen ist.

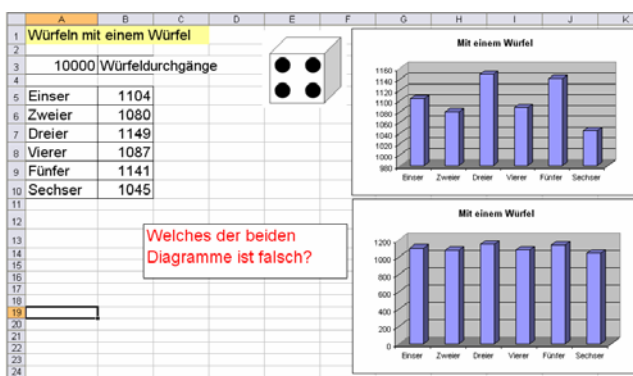
Aus didaktischer Sicht kann durch diese Simulation eine weitere Erfahrung zum Wissensstand der Schülerinnen, Schüler gewonnen werden und eine Korrektur oder auch Bestätigung der vorher entstandenen Vermutungen erfolgen.

Die Excel Arbeitsmappe unter dem Menüpunkt Statistik könnte noch weitere Überraschungen für dich bereithalten.

Wenn du fertig bist, speichere bitte das Word Dokument auf deinem Rechner. Auch die Excel Arbeitsmappe speicherst du auf deinem Rechner ab. Diese beiden Dateien sind einerseits für dich gedacht und andererseits kannst du sie auch deinem Lehrer schicken um ihm deine Ideen zu zeigen.

Die entstandenen Dokumente der Schülerinnen, Schüler können von diesen in der Lernplattform hochgeladen werden. Obwohl dazu keine Verpflichtung besteht, wurde von fast allen Schülerinnen und Schülern diese Möglichkeit genutzt.

Für die eifrigen Schülerinnen, Schüler gibt es noch eine Erweiterung in der Arbeitsmappe „Statistik“.



Das Lesen von Diagrammen steht hier im Vordergrund.

Wie es in den Printmedien oftmals geschieht, werden Diagramme durch das Verändern der Start- und Endwerte auf der y-Achse manipuliert. Es werden keine Daten gefälscht, nur eine andere „Sichtweise“ gewählt.

Weiters wird eine Mittelwertberechnung vorgeschlagen und ein weiteres Diagramm für eine fiktive Anzahl von Augenzahlen beim Würfeln mit drei Würfeln.

3.4 Evaluation

Als Methoden wurden hier der Fragebogen, die Fremdbeobachtung durch Studierende aber auch die schriftliche Rückmeldung der Schülerinnen, Schüler verwendet.

Zwei Tage nach der Beschäftigung mit der Würfelumgebung wurden die Schülerinnen, Schüler um einen schriftlichen Kommentar gebeten.

Hier einige Statements aus einer 4.Klasse HS

Es war lustig.
Wir haben gewürfelt und es war spannend.

Mir ist es gut ergangen.
Mir aber und zu habe ich etwas falsch gemacht.
Denn ich habe die Angaben falsch verstanden
und bin erst auf meinen Fehler gekommen, als
ich die Daten in die Exceltabelle eintragen
wollte.

Es fiele mir was eher einfacher die Aufgaben durch-
zuführen. Es war ein bisschen einfach. Es war lustig
Es waren die Aufgaben lustig. Was Aufgaben die
nicht immer gleich sind sondern was andere

Mir ist es gut gegangen.
Ich habe einfach ein Punkt nach dem anderen gemacht
und habe mich überall ausgekannt.
Meine Meinung ist, dass ich überall eigentlich mit
komme.
Mir gefällt einfach diese Schule.

Ich fand es lustig. Nur ich würde nicht für was das gut wäre. Bei manchen Nummern fand ich es cool.

In einer Einheit konnten Studierende die Schülerinnen und Schüler bei der Arbeit beobachten und ihre Eindrücke in einem gemeinsamen Gespräch verbalisieren.

Zusammenfassung:

Die Mädchen sind zaghafter im Umgang mit dem Programm. Bevor sie einen Klick durchführen, möchten sie sicher sein, dass es der richtige Weg ist.

Die Burschen hingegen sind oft zu schnell unterwegs und klicken wie wild drauf los, ohne Informationen abzuwarten.

Die Geschwindigkeit ist sehr unterschiedlich. Die Vermutung wurde geäußert, dass die Vorkenntnisse der Schülerinnen, Schüler hier eine große Rolle spielen. Es geht dabei gar nicht so sehr um das fachliche Können als um die Experimentierfreudigkeit im Umgang mit neuen Programmen (Lernumgebungen).

Der Fragebogen wurde von cirka 100 Schülerinnen, Schülern ausgefüllt. Die Mehrheit kommt aus der AHS, der Rest aus der HS.

1. Ich habe mit Excel schon gearbeitet.

ja

nein

2. Ich kann Berechnungen in Excel durchführen.

ja

nein

Diese Frage 1 wurde zu 100% mit ja beantwortet.

Bei den Antworten der zweiten Frage mit nein (7,1%), konnte kein Unterschied nach dem Geschlecht herausgelesen werden.

Der folgende Fragenblock dient zur Beleuchtung des normalen Mathematikunterrichts.

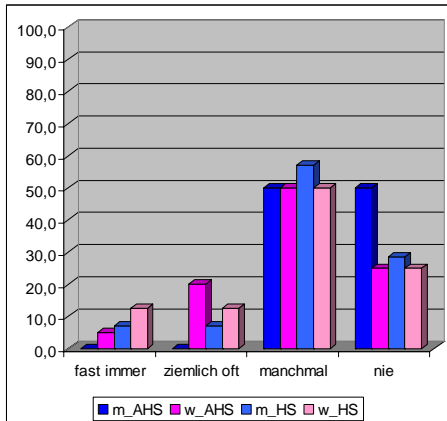
3. Im Mathematikunterricht habe ich Angst etwas nicht zu verstehen.

fast immer

manchmal

ziemlich oft

nie

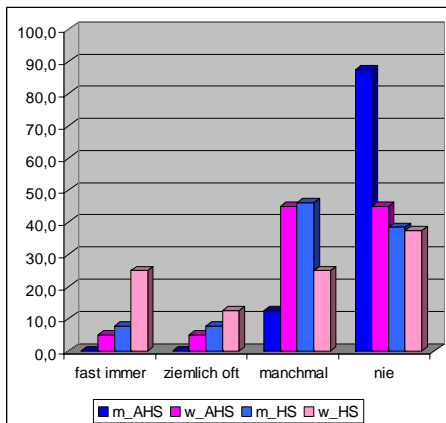


Mindestens 50% aller Mädchen und Burschen haben manchmal Angst, etwas nicht zu verstehen. Bei den Mädchen der HS liegt dieser Wert sogar noch höher (57,1%).

Bis auf die Ausreißer der Burschen aus der AHS pendelt sich der Wert bei der Antwort „nie“ bei etwa 25% ein.

4. Im Mathematikunterricht habe ich Angst an die Tafel geholt zu werden.

- fast immer
- ziemlich oft
- manchmal
- nie



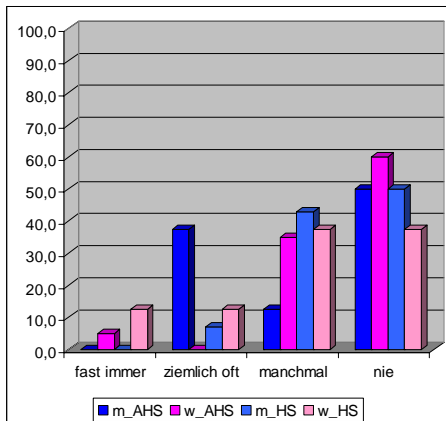
Bei den Mädchen der HS hat ein beachtlicher Anteil (25 %) Angst an die Tafel geholt zu werden.

Bei den Mädchen der AHS (45%) und den Burschen der HS (46,2%) besteht doch manchmal die Angst an die Tafel geholt zu werden.

Im krassen Gegensatz dazu stehen die Burschen aus der AHS (90%), die keine Angst haben an der Tafel zu arbeiten.

5. Im Mathematikunterricht habe ich Angst, mich vor meinen Mitschülern zu blamieren.

- fast immer
- ziemlich oft
- manchmal
- nie

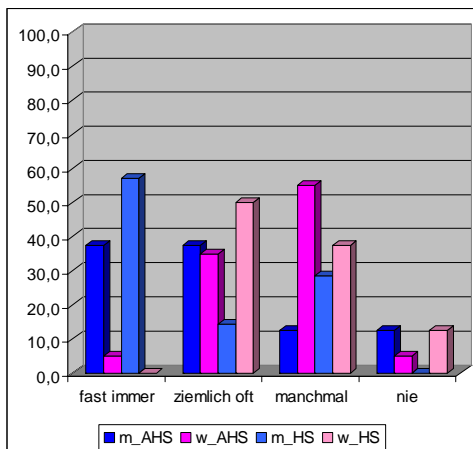


Die Mädchen der AHS (60%) haben nie Angst sich zu blamieren. Auch die Burschen der AHS (50%) und der HS (50%) liegen nicht weit dahinter.

Die Burschen der AHS haben mit ca. 35% doch Angst, sich ziemlich oft zu blamieren. Interessant ist der Zusammenhang mit der vorherigen Frage. Obwohl sie keine Angst haben an der Tafel zu agieren, besteht doch die Angst sich zu blamieren.

6. Im Mathematikunterricht verstehe ich immer alles.

- immer manchmal
 ziemlich oft nie

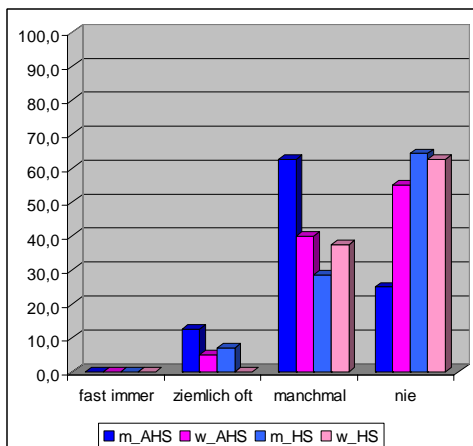


Hier ist ein deutliches Übergewicht bei den Burschen für die Antworten fast immer (AHS 37,5%, HS 57,1%) oder zumindest ziemlich oft (AHS 37,5%) ablesbar, während dies nicht einmal 4% der Mädchen glauben. Dies verweist auf die „Double-Bind Botschaft“, die Mädchen häufig erhalten: Mathe/Nawi sind männlich konnotierte Fächer. Bei starkem Engagement/Interesse von Mädchen für Mathe/Nawi gelten sie als unweiblich, bei fehlendem Interesse als typisch weiblich. Als Folge bewegen sie sich im Mittelfeld, bleiben unauffällig und werden als weniger interessiert wahrgenommen.

7. Im Mathematikunterricht gibt es zu wenige Übungsbeispiele.

- fast immer manchmal
 ziemlich oft nie

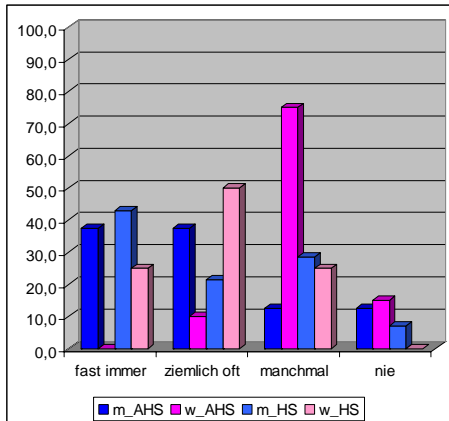
Diese Frage war im Nachhinein gesehen nicht besonders geschickt formuliert.



Die meisten Burschen und Mädchen empfinden die Anzahl der Übungsbeispiele als ausreichend. Die Burschen der AHS scheinen manchmal zu wenige Übungsmöglichkeiten vorzufinden.

8. Im Mathematikunterricht fühle ich mich wohl.

- immer manchmal
 ziemlich oft nie



Der Wohlfühlfaktor scheint bei den Mädchen nicht so wirklich vorhanden zu sein.

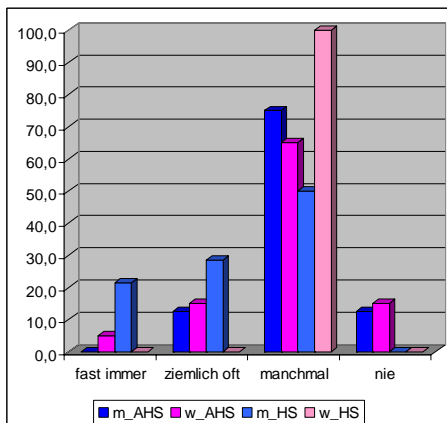
Besonders die Mädchen der AHS (75%) fühlen sich nur manchmal im Mathematikunterricht wohl.

Diese Verteilung zeigt, dass der Unterricht eher für Burschen maßgeschneidert ist. Da besteht sicherlich Handlungsbedarf!

Die Einschätzung der Inhalte des Mathematikunterrichts für das tägliche Leben aus der Sicht der Schülerinnen, Schüler.

9. Ich kann alles, was ich im Mathematikunterricht lerne, im täglichen Leben verwenden.

- immer
- manchmal
- ziemlich oft
- nie



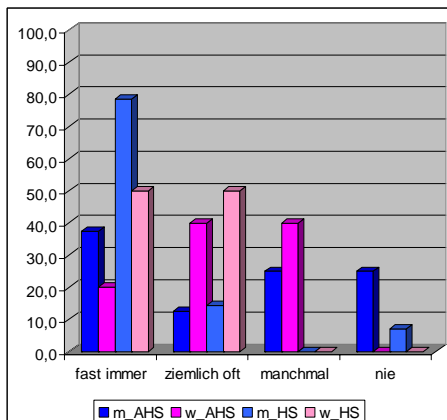
Der Einsatz im täglichen Leben ist zumindest manchmal bei der Mehrzahl der Burschen und Mädchen möglich. Interessant ist Anteil der Burschen aus der HS, die Inhalte fast immer (21,4%) oder ziemlich oft (28,6%) im täglichen Leben anwenden können.

Interessant ist auch, dass die Schülerinnen der AHS (15%) und die Schüler der AHS (12,5%) mit nie geantwortet haben.

Der Frageblock, der jetzt folgt, fragt die Arbeit mit Computer und Übungsumgebungen ab.

10. Übungsbeispiele am Computer machen mir Spaß.

- immer
- manchmal
- ziemlich oft
- nie

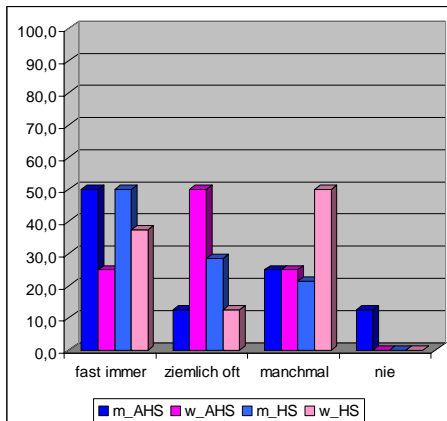


Die Burschen der HS (78,6%) haben hier den größten Spaßfaktor gesehen. Die Mädchen der HS (50%) finden eher Spaß an dieser Art von Übung. AHS Mädchen können den Spaß an der Sache nur mittelmäßig verspüren, während die Burschen der AHS nicht so viel Spaß an dieser Form der Übungen findet.

11. Am Computer kann ich mein Arbeitstempo selbst bestimmen.

- immer
- ziemlich oft

- manchmal
- nie



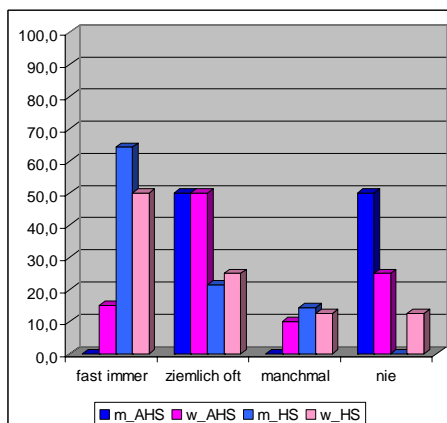
Sowohl die Burschen aus der AHS als auch aus der HS (50%) sind der Ansicht ihr Tempo selbst bestimmen zu können. Bei den Mädchen der HS (50%) ist allerdings nur manchmal dieses Gefühl vorhanden.

Es scheint, als ob der Druck der Gruppe auch bei der Einzelarbeit am Computer noch immer für die Schülerinnen und Schüler spürbar ist.

12. Bei der Würfelaufgabe war ich motiviert.

- immer
- ziemlich oft

- manchmal
- nie



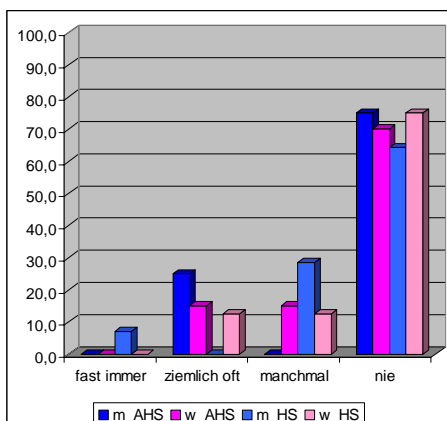
Die Motivation der HS Schüler (64,3%) und der Mädchen aus der HS (50%) ist eindeutig höher, als bei den Schülerinnen und Schülern der AHS.

Der Grund der Ausreißer der AHS (50%) die nie motiviert waren, konnte nicht geklärt werden.

13. Bei der Würfelaufgabe hatte ich Angst, etwas nicht zu verstehen.

- immer
- ziemlich oft

- manchmal
- nie



Hier gibt es eine, für den Ersteller der Übungsumgebung, erfreuliche Rückmeldung.

70% der Schülerinnen und Schüler hatten nie Angst etwas nicht zu verstehen.

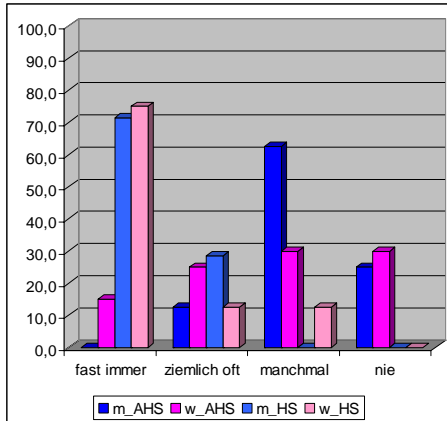
14. Die Würfelaufgabe war lustig.

immer

manchmal

ziemlich oft

nie

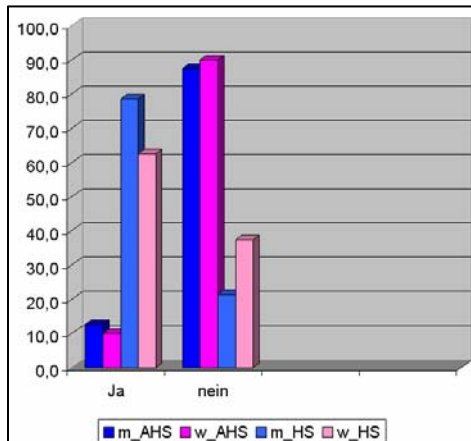


Motivation und das Empfinden von Freude bei der Arbeit stehen in deutlicher Verbindung. Die Schülerinnen der HS (75%), die Schüler der HS (71,5%) sind hier fast immer mit Freude an der Sache gewesen. Bei den Schülerinnen und Schülern der AHS ist keine besondere Lust bei der Beschäftigung mit dieser Übungsumgebung ablesbar.

15. Durch die Würfelaufgabe habe ich neues Wissen erlangt.

ja

nein



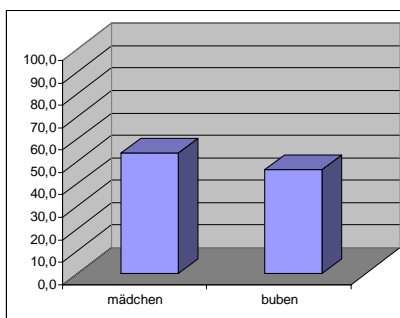
Die Selbsteinschätzung über den Wissenszuwachs scheint diese Übungsform zu bestätigen.

Die Schülerinnen der HS (63,5%) und der Schüler der HS (78,6%) schätzen ihren Wissenszuwachs deutlich höher ein als die Schülerinnen und die Schüler der AHS.

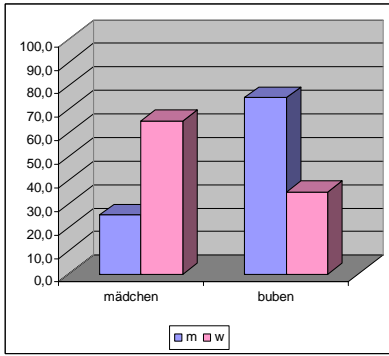
16. War die Würfelumgebung besser für Mädchen oder Burschen geeignet?

Mädchen

Burschen



Die scheinbare Ausgeglichenheit bei der Einschätzung verändert sich, wenn die Ergebnisse der Mädchen und der Burschen getrennt aufgearbeitet werden.

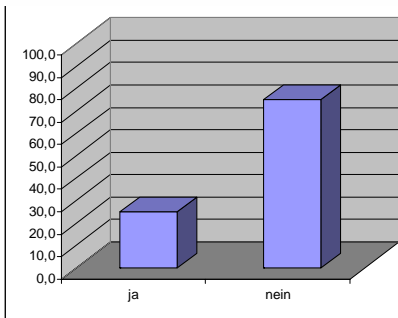


65% der Mädchen fanden die Übungsumgebung besser für Mädchen geeignet. Die Burschen fanden die Übungsumgebung allerdings mit 75 % besser für Burschen geeignet.

17. Das Würfeln ist reine Frauensache.

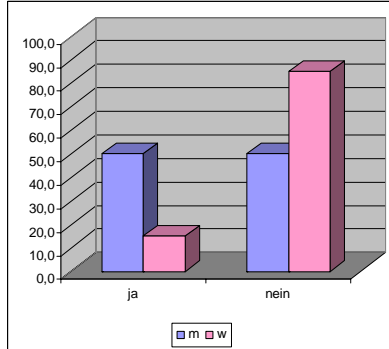
ja

nein



Dieses eindeutige Ergebnis kommt auf recht eigentümliche Weise zu Stande.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse nach Mädchen und Burschen getrennt, stellt sich heraus, dass die Mädchen für das Gesamtergebnis verantwortlich sind. Die Burschen hingegen konnten sich nicht entscheiden (50% für beide Antwortmöglichkeiten).



Zusammenfassend ist festzustellen, dass es generell fast überall auffallende Geschlechterunterschiede gibt. Weiters ist die Tendenz der Mädchen, sich bei der Selbsteinschätzung im Mittelfeld (Frage 6 und Frage 9) oder negativ (Frage 15) einzustufen, ablesbar. Das sind eigentlich keine überraschenden Ergebnisse. Sie spiegeln die schon bekannten Phänomene der Gender-Problematik wider.

Für die Lernumgebung ergeben sich auf Grund der Auswertung durchaus positive Aspekte.

Der Computer bringt mehr Motivation.

Die Motivation und die Freude bei der Arbeit in dieser Übungsumgebung wurde von den Schülerinnen, den Schülern als ausgezeichnet eingestuft.

Lustbetonte Arbeitsumgebung bringt angstfreies Lernen und einen größeren Lernerfolg.

Der Angstfaktor, etwas nicht zu verstehen, lag bei einem verschwindend kleinen Prozentanteil. Der Wissenszuwachs ist von der Ausgangssituation der Schülerinnen, der Schüler abhängig und wurde von den Schülerinnen, den Schülern der AHS geringer eingestuft, als von den Schülerinnen, den Schülern der HS. Die allgemeine Einschätzung des Wissenszuwachses ist allerdings überwältigend gut.

Wissen, das in solchen Umgebungen erworben wird, lässt sich leicht transferieren.

Die Vermutung, dass sich in solchen Übungsumgebungen erworbenes Wissen besser in neue Situationen übertragen lässt, wurde nicht untersucht.

4 GENDERSPEZIFISCHE ÜBUNGSUMGEBUNG

Ein besonderer Schwerpunkt der Arbeit in der Klasse muss die geschlechtergerechte Vermittlung von Inhalten sein. Neben Unterschieden in der Aufbereitung von Inhalten ist vor allem gegen Vorurteile und falsche Selbsteinschätzung, was die Geschlechter betrifft anzukämpfen. Mädchen neigen dazu, naturwissenschaftliche und vor allem mathematische Inhalte als unweiblich einzustufen. Diese Haltung wird von den ersten Lebensjahren an implementiert. Die typischen Geschlechterrollen werden von Generation zu Generation weitergegeben. Einige Untersuchungen haben schon gezeigt, dass die Frage nach dem Geschlecht vor einem naturwissenschaftlichen Test, die Erfolgsquoten der Mädchen reduziert. Durch die Abfrage des Geschlechts wird die Rollenverteilung unbewusst in den Vordergrund gerückt.

Schon seit einiger Zeit wird in Schriftstücken besonders auf das Ansprechen beider Geschlechter geachtet. Verschiedene Schreibweisen sind hier möglich. Diese Formulierungen müssen jedoch auch in unserer Umgangssprache eingebunden werden. Bewusstes Ansprechen beider Geschlechter oder geschlechterneutrale Formulierungen haben Vorrang.

Im Zuge dieses Projekts wurde eine Lernumgebung gestaltet, bei der großes Augenmerk auf die Geschlechteraspekte gelegt wurde.

4.1 Die Übungseinheit „Bauvorhaben“

Auch dieser Aufgabe liegen Lehrplanforderungen aus dem Bereich Arbeiten mit Modellen, Statistik zu Grunde:

1. Klasse
 - direkte Proportionalitäten
2. Klasse
 - charakteristische Kennzeichen von indirekten und direkten Proportionalitäten an Beispielen angeben können
 - einfache Fragestellungen dazu formulieren, sie graphisch darstellen und lösen können
 - Fragen zu sinnvollen Anwendungsbereichen für solche Proportionalitäten stellen
3. Klasse
 - funktionale Abhängigkeiten erkennen, formelmäßig und graphisch darstellen
4. Klasse
 - Wachstums- und Abnahmeprozesse mit verschiedenen Annahmen unter Zuhilfenahme von elektronischen Rechenhilfsmitteln untersuchen können
 - funktionale Abhängigkeiten untersuchen und darstellen



Die Geschichte beginnt mit Julia, die eine Lehrstelle bei einer Firma bekommt, die sich auf den Bau von Swimmingpools spezialisiert hat. Eine Frauenstimme spricht die angezeigten Texte. Diese Auswahl wurde bewusst vorgenommen, um die Mädchen zu interessieren. Ein weiterer Gedanke war es, Julia einen ungewöhnlichen und nicht weiblichen Beruf zuzuordnen.

Der Auftrag an die Firma, in der Julia arbeitet scheint nicht außergewöhnlich zu sein. Doch schnell kommt es zu einer Problemstellung, die eine genaue Planung des Ablaufs erforderlich macht. Zum Berechnen des Zeitaufwands für das Graben des Lochs wird die Tabellenkalkulation eingesetzt.

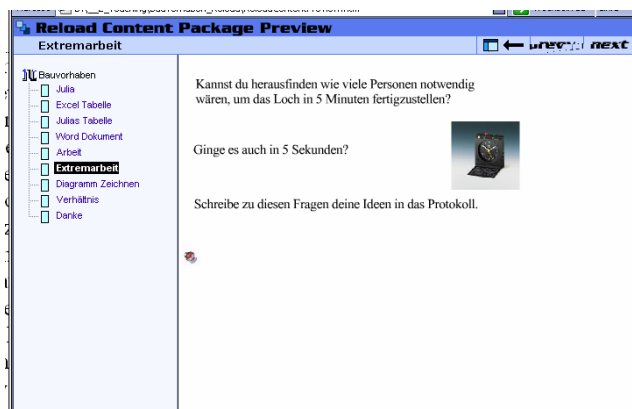
In einer von Julia bereitgestellten Exceltabelle sollen die SchülerInnen Julia bei der Lösung des Problems helfen.

Bei der Erklärung der Exceltabelle wurde die gängige Formulierung „Arbeiter“ durch „Personen“ ersetzt. Die Erklärung erfolgt durch eine Männerstimme, die die Zusammenarbeit von Julia mit ihrem Chef zum Ausdruck bringt.

Das Dokumentieren der Arbeitsschritte und der Überlegungen der SchülerInnen ist eine wichtige Tätigkeit für die Auseinandersetzung mit mathematischen Problemen. Dafür wurde von Julia ein Word Dokument vorbereitet, das zum Download angeboten wird.

Jetzt kommt es zur Fragestellung, die sowohl ein schriftliches Festhalten der Ideen der SchülerInnen im Word Dokument fordert als auch eine reale Umsetzung in der Tabellenkalkulation. Als Entlastung kann über einen TIPP Hilfe beim Erstellen der Formeln abgerufen werden. Diese Hilfe ist als Flash Film eingebunden.

Damit sind alle Informationen vorhanden, um eine Lösung zu formulieren. Es geht dabei nicht um die eine richtige Lösung, sondern um das sinnvolle Interpretieren der Berechnungen. Diese Interpretation wird wiederum im Word Dokument festgehalten.



Die erweiterte Fragestellung für die Extremarbeit soll den Unterschied zwischen der mathematischen Berechenbarkeit und der praktischen Umsetzung aufzeigen.

Die Tabelle ist durch Kopieren der Formel so zu erweitern, dass die Anzahl der Personen ermittelt werden kann.

Die reine Zahlenlösung wirft aber auf alle Fälle Fragen auf. Diese werden im Protokoll dokumentiert und müssen dann in der Gruppe besprochen werden.

Für die Evaluation dieser Lernumgebung wurde ein Fragebogen entwickelt. Aus Zeitgründen konnte diese Lernumgebung allerdings noch nicht evaluiert werden. Aus den wenigen Testläufen ist aber eine positive Reaktion von Seiten der Mädchen zu verzeichnen.

5 RESÜMEE

Für mich bedeuten die entstandenen Lernumgebungen eine enorme Bereicherung des Unterrichts. Durch die Kombination von Leseteilen und den gesprochenen Anweisungen werden verschiedene Kanäle bei den SchülerInnen angesprochen. Die multimediale Aufbereitung ermöglicht weiters die Bereitstellung von Hilfsmitteln, die sonst nur mit enormem Aufwand realisiert werden könnten. Ich denke dabei nur an den Einsatz von Videos. Die Motivation bei den SchülerInnen wird allein durch das Medium Computer um ein Vielfaches gesteigert. Diese Faszination muss im Unterricht einfach genutzt werden. Den konstruktivistischen Gedanken folgend, kann durch die Auseinandersetzung mit derart aufbereiteten Inhalten, eine bessere Einbettung von Wissen in das Gedankenbild der SchülerInnen erfolgen. Daraus ergibt sich eine besser Vernetzung von Wissen und die Möglichkeit des Transfers von Wissen bei der Lösung von neuen Problemen.

Die Motivation Lernumgebungen zu entwickeln und im Unterricht einzusetzen ist durch dieses Projekt noch gestiegen. Neue Features in Lernplattformen und der rasche Anstieg von Breitbandverbindungen mit dem Internet schaffen immer bessere Voraussetzungen um E-LEARNING effektiv im Unterricht einsetzen zu können. Der Blick auf die Privatwirtschaft zeigt eine Fokussierung von Wissensvermittlung durch Lernplattformen, die auch immer stärker in den Bereich der mobilen Wissensvermittlung durch Smartphones eindringt. Ein breites Forschungsfeld wird hier geöffnet. Diese Richtung weiter zu beschreiten ist mein großes Anliegen.

6 LITERATUR

Glaserfeld, E. v. (1998). Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffes der Objektivität. In: Einführung in den Konstruktivismus (4.Auflage), München: Piper

Heymann, H. W. (Januar 1997). Mathematikunterricht und sein (möglicher) Beitrag zur Allgemeinbildung. In: Pädagogik, Heft 1.

Huschke-Rein, R. (1992). Systemisch-ökologische Pädagogik. Band III: Systemtheorien für die Pädagogik (2.Auflage), Köln: Rhein-Verlag.

Kösel, E.. (1997). Die Modellierung von Lernwelten. Ein Handbuch zur subjektiven Didaktik (3. Auflage), Elztal-Dallau: Laub.

Kratwohl, David R. / Bloom, Benjamin S. / Masia, Bertram B. (1975). Taxonomie von Lernzielen im affektiven Bereich. Weinheim und Basel: Beltz.

Patry, J.L. (2001). Die Qualitätsdiskussion im konstruktivistischen Unterricht. In: Herbert Schwetz, Manuela Zeiringer, Anton Reiter (Hrsg.). Konstruktives Lernen mit neuen Medien. Innsbruck: Studien-Verlag.

Reich, K. (1996). System-konstruktivistische Pädagogik, Neuwied: Luchterhand.

Reinmann-Rothmeier, G. u. Mandl, H. (1997). In: Enzyklopädie der Psychologie. Psychologie der Erwachsenenbildung. Bd. 4, Göttingen: Hogrefe.

Siebert, H. (2000). Didaktisches Handeln in der Erwachsenenbildung. Didaktik aus konstruktivistischer Sicht, Neuwied: Luchterhand.

Weidenmann, B. (1996). Instruktionsmedien. In: Weinert, F.F. (Hrsg.). Enzyklopädie der Psychologie des Lernens und der Instruktion. Serie I. Band 2, Göttingen: Hogrefe.

Sonstige Quellen:

IFF (Hrsg.) (2001). Endbericht zum Projekt IMST² – Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching. Pilotjahr 2000/01. Klagenfurt : Im Auftrag des BMBWK. IFF.

Internetadressen:

Siebert, H.: Postmoderne und konstruktivistische Lernkonzepte.
<http://www.Schule.suedtirol.it/pi/brixen2000/html/ort.html> (2000)

Anweisungsfilme

gruppe1

- * Frage1: Wie war ihr Befinden bei der Arbeit an dem Worddokument?

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort hier:

- * Frage2: Haben Sie diese Art von Anleitung schon einmal erlebt?

Bitte nur eine Antwort aus folgenden Möglichkeiten wählen

- Ja
 Nein

- * frage3: Waren die Anleitungsfilme verständlich?

Bitte nur eine Antwort aus folgenden Möglichkeiten wählen

- Ja
 Nein

- * frage4: Wie würden Sie die Tonqualität einschätzen?

Bitte nur eine Antwort aus folgenden Möglichkeiten wählen

- schlecht
 verständlich
 gut
 ausgezeichnet
 Sonstiges

- * frage5: War die Arbeit für Sie anstrengend?

Bitte nur eine Antwort aus folgenden Möglichkeiten wählen

- Ja
 Nein

- * frage6: Wie hat es ihnen gefallen?

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort hier:

Übermittlung Ihres ausgefüllten Fragebogens:
Vielen Dank für die Beantwortung des Fragebogens. Bitte faxen Sie den ausgefüllten Fragebogen an .