



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

***IMPLEMENTIERUNG VON
INTERAKTIVEN ÜBUNGEN IN
LERNPLATTFORMEN***

Transfer garantiert!

von:

Walter Baumgartner

Schule

Pädagogische Akademie des Bundes in der Steiermark

Datum:

30.5.2005

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	3
1 AUSGANGSSITUATION	4
2 HAUPTTEIL	5
2.1 Theoretische Grundlagen des Projektes	5
2.2 Ansätze für das Projekt	5
2.3 Struktur der realisierten Lernumgebungen.....	6
2.4 Transferübung „Taschengeld“	7
2.5 Bericht über die Evaluation der Lernumgebung „Taschengeld“	13
2.5.1 Beschreibung der Stichprobe.....	13
2.5.2 Das Treatment	14
2.5.3 Prä- und Posttestmessung.....	14
2.5.4 Forschungsfragen	18
2.5.5 Auswertung der Daten	18
2.5.6 Zusammenfassung und Ausblick	22
3 LITERATUR	23

ABSTRACT

Das Projekt will das „Üben als bloße Reproduktion“ um das didaktische Konzept des Transfers beim Üben erweitern. Das flexible Problemlösen wird durch dieses Konzept gefördert. An Hand eines Beispiels wird Einblick in die Vorgangsweise geboten. Die Evaluation bestätigte in vielen Bereichen die Erwartungen. Als wichtiger Aspekt hat sich der Bezug auf reale Situationen des Lebens bei der Aufgabenstellung herauskristallisiert. Der Lehrer tritt hier aber keinesfalls als "Fallensteller" auf. Wichtig ist es, dem Kind die Sicherheit zu geben, dass es denn Stoff beherrscht.

Schulstufe: 7. und 8. Schulstufe

Fächer: Mathematik

Kontaktperson: Walter Baumgartner

Kontaktadresse: A-8010 Graz, Hasnerplatz 12

1 AUSGANGSSITUATION

In den letzten Monaten wurde eine große Anzahl von Lernplattformen auf den Markt gebracht. Von kommerziellen Plattformen, bis hin zu freien e-Learning Umgebungen. Die Bewertung der verschiedenen Lernumgebungen ist mit großem Zeitaufwand verbunden, da erst die Arbeit in verschiedenen Rollen (Schüler, Autor, Administrator) die Brauchbarkeit an den Tag bringt.

Einige getestete Lernplattformen sind:

Ilias, eSitos, eScience, WeLern, Hyperwave, moodle

Plattformen, die aus geförderten Projekten entstanden sind, haben den Nachteil, dass mit dem Auslauf des Projekts auch die Entwicklung der Plattform zu einem Ende kommt. Aus dieser Sicht sind auf alle Fälle Open Source Projekte zu bevorzugen. Derzeitiger Standard ist „moodle“. In Australien entstanden, arbeiten derzeit weltweit tausende User an der Weiterentwicklung.

Die gängigen computerunterstützten Übungsmethoden sind:

Frage – Antwort; Multiple Choice; Zuordnungen (Textform oder Grafische Zuordnungen); Lückentexte; Reihungen.

Die grundlegende Idee dieser Übungsformen ist es, gelerntes Wissen zu reproduzieren. In ganz geringen Ansätzen sollte gelerntes Wissen auf neue Gebiete übertragen werden. Gelerntes Wissen zum flexiblen Problemlösen einzusetzen ist in all diesen Übungen nicht vorgesehen. Diese Art von Übungsstellung ist auch sehr schwer vom Computer überprüfbar.

Ein weiterer Weg ist die Verwendung von eigenständigen Programmen zur Erstellung von Übungen, wie Hot Potatoes. Dabei erhält der Schüler zwar eine Rückmeldung über seine Leistung, diese wird aber nicht dokumentiert.

Eine besondere Herausforderung ist das Erstellen von Content. Dafür wird auch schon eine ganze Menge von Hilfsprogrammen angeboten. Die Richtung ist eindeutig vorgegeben – die erstellten Lerninhalte müssen XML-Standard entsprechen und nach den Normen SCORM oder AICC frei zwischen verschiedenen Lernplattformen austauschbar sein.

Das Ziel vieler Entwickler ist ein Programm, bei dem verschiedene Dokumente (Textverarbeitung), Arbeitsmappen (Tabellenkalkulation), Präsentationen, Bilder und Musik in einen „Eingabetrichter“ fließen und als Endprodukt eine fertige Lerneinheit entsteht.

Der Stand der Dinge ist allerdings ein anderer. Ein umfassendes Wissen über HTML-, Flash- und, oder Java Programmierung ist nach wie vor erforderlich. Weiters sind die bisher entwickelten Programme meist sehr teuer und für Schulen und Lehrer daher nicht einsetzbar.

Getestete Software:

Contentcreator, Mediator (in Zusammenhang mit Open Mind), WBTEpress, RELOAD

2 HAUPTTEIL

2.1 Theoretische Grundlagen des Projektes

Die Lernumgebungen sind auf Grund dreier theoretischer Positionen formuliert worden

1. Konstruktivistisch orientierte Didaktik (Glaserfeld 1998; Kösel 1997; Reich 1996; Reinmann-Rothmeier u. Mandl 1997; Sibert 2000; Weidenmann 1996)
2. Konzept des anspruchsvollen Übens, basierend auf der Lernzieltaxonomie von Bloom. Die vorgestellten Übungssequenzen werden Bloom-Hoch konzipiert. Die Kategorien Anwenden, Analyse und Synthese sind die theoretischen Bezugspunkte für die Konzeption der Übungssequenzen auf Lernumgebungsbasis.
3. Viabilitätscheck nach Patry (2001, Seite 74)

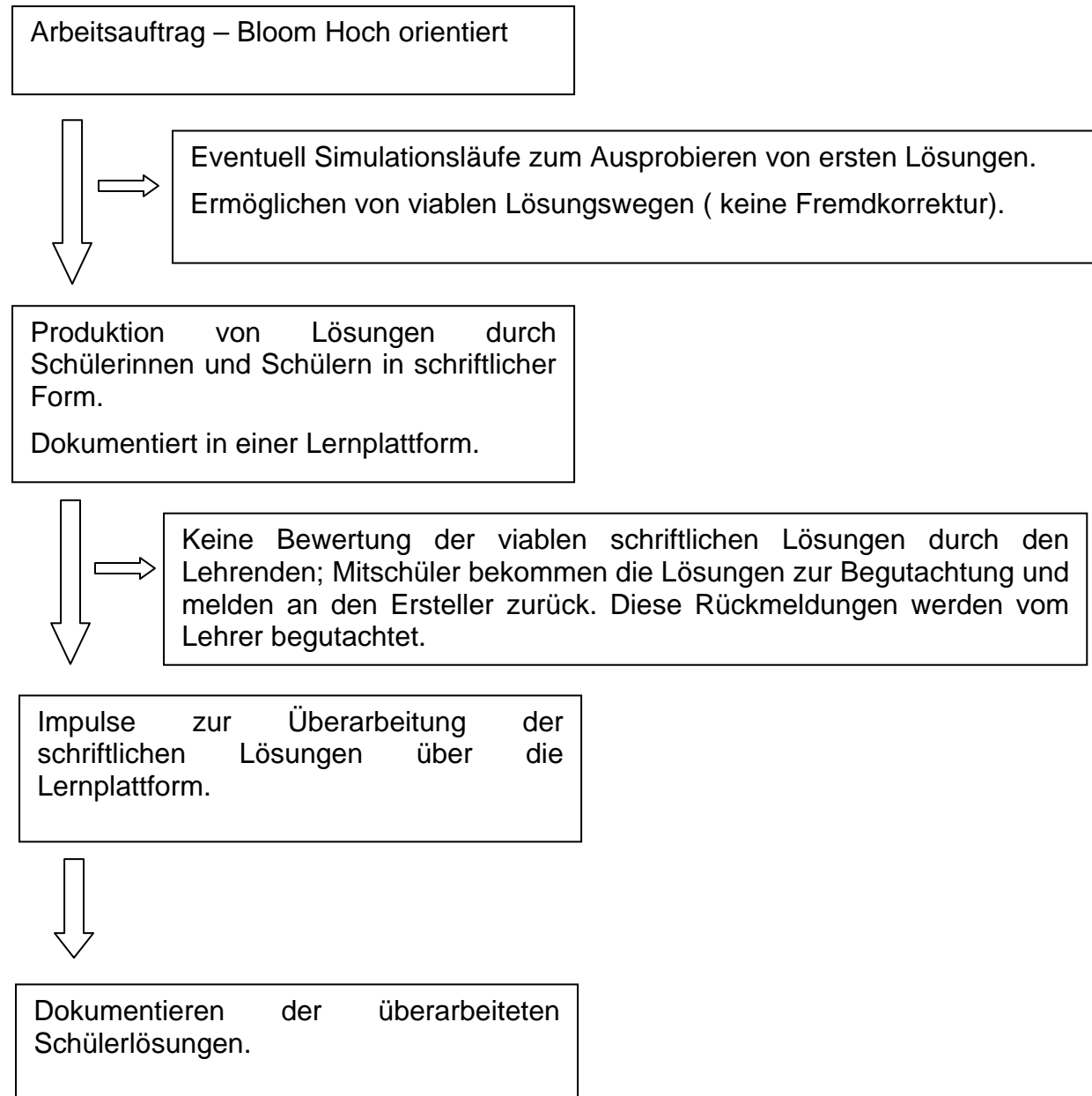
Die im herkömmlichen Unterricht verwendeten Übungsformen können nach den Taxonomien in die Stufen 1 und 2 eingereiht werden. Hier nochmals im Überblick die Lernziele, die von den behavioristisch orientierten Lerntheoretikern Benjamin Bloom, David Krathwol u.a. (Krathwol, Bloom & Masia 1975) entwickelt wurden: 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	

2.2 Ansätze für das Projekt

- Der Computer kann Problemstellungen vorgeben und Hilfestellung bei der Lösung dieser Probleme bieten.
- Die Leistung des Schülers ist die Dokumentation seiner Arbeit oder seiner Erkenntnisse.
- Diese Dokumentationen sind von Mitschülern zu beurteilen.
- Computerunterstützte Übungsmethoden (wie oben beschrieben) sind als „Drill&Practice“ geeignet und stellen dem Lernenden eine Übungsreihenfolge mit Auswertung zur Verfügung.

2.3 Struktur der realisierten Lernumgebungen



Die Umsetzung erfordert aber eine Plattform, die diesen Ablauf auch ermöglicht. Im Workshop Modul von moodle haben wir ein geeignetes Werkzeug dafür gefunden. Der größte Mehrwert ergibt sich bei dieser Workshopidee aus der zufälligen Zuweisung der Arbeiten an Mitschüler, die dann einen Kommentar zu den Beiträgen abgeben. Um eine Arbeit aber kommentieren zu können, muss der Schüler sich mit den Inhalten auseinandersetzen und kommt über diesen Umweg zu neuen oder besser strukturierten Erkenntnissen.

Weiters können im Aufgabenmodul von moodle Arbeitsaufträge gestellt werden, die von den Schülern gelöst werden und die Ergebnisse als Datei hochgeladen werden. Besonderes Augenmerk legen die Schüler dabei auf die Rückmeldung, die nicht in Form einer Note erfolgt, sondern als Kommentar zu den gelieferten Lösungen.

Es hat sich herausgestellt, dass die reine Implementation von Übungen in Lernplattformen nicht ausreichend ist. In Zusammenarbeit mit Univ.-Doz. Mag. Dr. Herbert Schwetz entstehen im Moment Lerneinheiten, die nach den gefundenen Ansätzen erstellt werden. Im Vordergrund steht dabei nicht der Neuerwerb von Wissen, sondern das Anwenden von Grundkenntnissen in neuen Umgebungen. Dabei werden die Lernenden im Bereich der Problemlösungen gefordert und bewegen sich in den Taxonomiestufen Anwendung und Analyse.

Es wurde ein Grundsatzpapier zur Erstellung solcher Einheiten erarbeitet.

Der Link führt auf die bisher erstellten Lernumgebungen

<http://wblearn.wb.funpic.de/>



2.4 Transferübung „Taschengeld“

Als Einstieg dient hier ein Artikel aus einer Zeitung, der die Taschengeldsituation der Jugendlichen beschreibt und als Aufhänger ein durchschnittliches Taschengeld von 14 Euro pro Monat angibt.

Der scheinbar zufällig nicht ganz abgebildete Einser ist Absicht. Damit soll zum Lesen des Artikels angeregt werden, um die Info bestätigt zu finden.

Die Daten aus den drei Klassen müssen von den Schülern nicht mühsam in den Taschenrechner eingetippt werden, sondern stehen sofort als Arbeitsmappe zur Verfügung.

Das sind also die Daten der drei Klassen. Der Einfachheit halber, wurden in jeder Klasse 20 Schüler befragt.

Deine Aufgabe ist es nun, die Durchschnittswerte für jede Klasse zu berechnen. Die Daten haben wir schon in einer Excel-Mappe für dich eingegeben.

Berechne in der Tabelle die Mittelwerte und schreibe deine Erfahrungen nieder.

[Arbeitsmappe](#)

Interaktiv

LfdNr	2a HS	2b HS	2a GYM
1	25	10	40
2	25	25	50
3	25	15	55
4	30	60	35
5	20	20	70
6	35	45	90
7	25	35	40
8	35	15	60
9	25	40	90
10	40	45	100
11	30	25	50
12	40	15	45
13	45	20	55
14	25	20	35
15	30	55	60
16	35	35	70
17	45	45	45
18	35	45	20
19	30	25	90
20	25	30	40

Interaktiv – hier kann die Berechnung des Mittelwertes als interaktiver Film angesehen werden.

Arbeitsmappe – Download der vorbereiteten Arbeitsmappe.

Nach der Berechnung des Mittelwertes kommt die Phase, in der jeder Schüler seine Vermutung aufschreibt. Es entsteht somit ein Dokument über den Verlauf der Arbeit an dieser Problemstellung.

Nach den Mittelwerten ist die Situation in den beiden Hauptschulklassen völlig gleich!

Können wir auf Grund des Mittelwertes wirklich schon sagen, dass die Taschengeldsituation gleich ist?

Schreibe deine Vermutung auf!
Das kannst du gleich mit der Textverarbeitung machen.

	A	B	C	D	E
1	LfdNr	2a HS	2b HS	2a GYM	
2	1	25	10	40	
3	2	25	25	50	
4	3	25	15	55	
5	4	30	60	35	
6	5	20	20	70	
7	6	35	45	90	
8	7	25	35	40	
9	8	35	15	60	
10	9	25	40	90	
11	10	40	45	100	
12	11	30	25	50	
13	12	40	15	45	
14	13	45	20	55	
15	14	25	20	35	
16	15	30	55	60	
17	16	35	35	70	
18	17	45	45	45	
19	18	35	45	20	
20	19	30	25	90	
21	20	25	30	40	
22					
23		31,25	31,25	57	Mittelwert
24					

Für die weitere Untersuchung des Problems werden nun Anweisungen und Hilfestellungen aufgelistet.

The screenshot shows a software interface with a blue header bar containing navigation icons. On the left is a vertical sidebar with a list of topics: Intro, Situation, Frage, Abweichung (highlighted), Erweiterung, Quartile zeichnen, Geschlecht, and SPSS. The main content area has a white background and contains the following text and elements:

- Question: "Wie groß ist eigentlich die Abweichung vom Mittelwert in den Klassen?"
- Instruction: "Um das vergleichen zu können, brauchst du in der Tabellenkalkulation nur vom Mittelwert die Differenz der einzelnen Taschengeldbeträge berechnen." This is followed by "Interaktiv" and "Vorschau" icons.
- Instruction: "Grafische Darstellung der Abweichungen vom Mittelwert in Form von Diagrammen." This is followed by "Interaktiv" and "Vorschau" icons.
- Instruction: "Berechne die Abweichung mit der Funktion **STABWN** in der Tabellenkalkulation." This is followed by "Interaktiv" and "Vorschau" icons.
- Question: "Was hat sich bei den Berechnungen ergeben?"
- Instruction: "Schreibe deine Erkenntnisse auf!" followed by "Das kannst du gleich mit der Textverarbeitung machen." and a yellow arrow icon pointing right.

Die Erkenntnisse aus den weiteren Berechnungen werden wieder dokumentiert.



Ein weiterer Begriff aus der Statistik, die Quartile wird eingeführt. Hilfe zur Erstellung dieser Funktion in Excel wird angeboten.

+ **-**

- Intro
- Situation
- Frage
- Abweichung
- Erweiterung
- Quartile zeichnen
- Geschlecht
- SPSS

Eine besondere Art der Auswertung ist es, die mittleren 50 Prozent der Daten zu analysieren.
 Es werden also Ausreißer nach oben (Spitzenwerte) und nach unten (Minimumswerte) weggelassen.

In Excel gibt es dafür keine vordefinierte Funktion.
 Über den Umweg der Quartile kommt man aber zum gleichen Ergebnis.

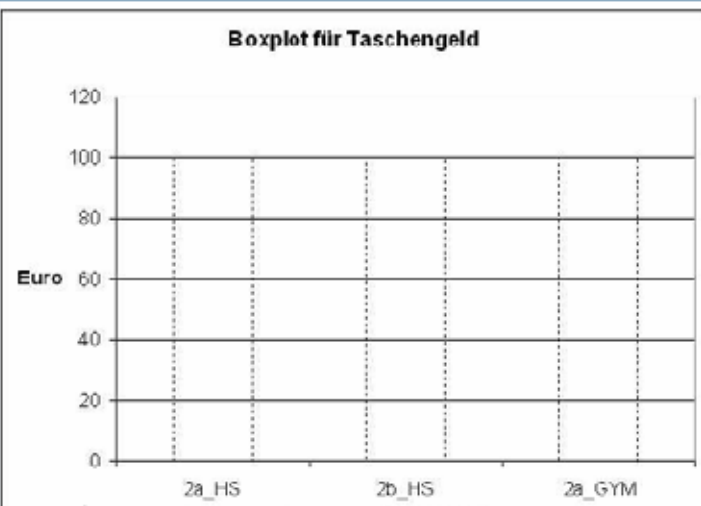
 Interaktiv
 Vorschau

Um die Berechnungen grafisch darstellen zu können, wird ein Arbeitsblatt in Form einer PDF-Datei zum Download angeboten.

+ **-**

- Intro
- Situation
- Frage
- Abweichung
- Erweiterung
- Quartile zeichnen
- Geschlecht
- SPSS

Boxplot für Taschengeld



2a_HS	2b_HS	2a_GYM	
25	20	40	1. Quartile
30	27,5	52,5	2. Quartile
35	45	70	3. Quartile

[Vorlage zum Zeichnen](#)

Die Anweisungen zum Zeichnen befinden sich auf der nächsten Seite.

<<< | >>> |

- Intro
- Situation
- Frage
- Abweichung
- Erweiterung
- Quartile zeichnen
- Geschlecht
- SPSS

Boxplot

2a_HS	25
	30
	35

Zeichne nun die Werte der ersten, zweiten und dritten Quartile in die vorgesehene Säule ein. Damit werden die mittleren 50 Prozent der Daten erfasst und grafisch dargestellt.

Boxplot für

Fülle die Rechtecke zwischen den Linien mit Farbe auf.

Und wieder steht am Ende einer Berechnung die Aufforderung diese Ergebnisse zu dokumentieren.

<<< | >>> |

- Intro
- Situation
- Frage
- Abweichung
- Erweiterung
- Quartile zeichnen
- Geschlecht
- SPSS

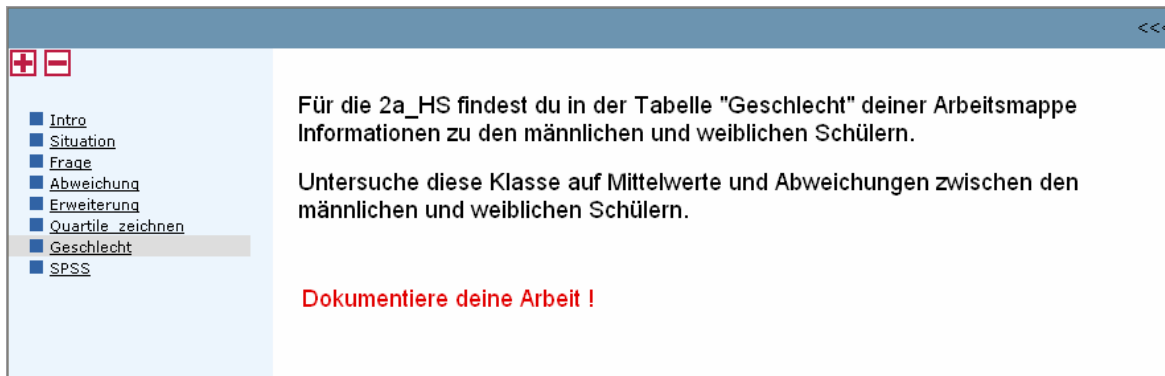
Boxplot für Taschengeld

Dokumentiere, was durch diese Darstellung ausgesagt wird.

Das entstandene Dokument wird nun in der Lernplattform hochgeladen und zur Begutachtung einem Mitschüler zugewiesen. Die Kommentare können eine Bestätigung der Lösung ergeben oder aber auch zu einer Überarbeitung der Lösung auffordern. Durch die Rolle des Begutachters einer anderen Arbeit ergibt sich für den Schüler eine neue wichtige Position, in der er als Experte auftreten kann.

Seite 11

Eine Erweiterung der Aufgabenstellung ist vorgesehen.



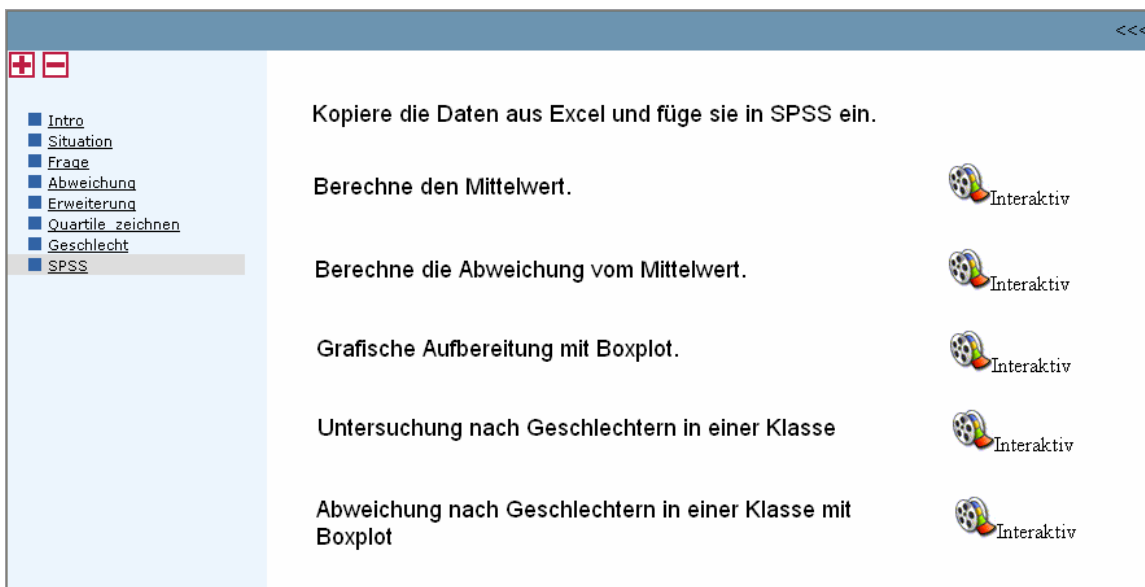
The screenshot shows a software interface with a blue header bar containing a left arrow and a right arrow. On the left side, there is a vertical navigation menu with a red plus icon and a red minus icon at the top. The menu items are: Intro, Situation, Frage, Abweichung, Erweiterung, Quartile_zeichnen, Geschlecht, and SPSS. The 'Geschlecht' item is highlighted with a grey background. To the right of the menu, the main content area contains the following text:

Für die 2a_HS findest du in der Tabelle "Geschlecht" deiner Arbeitsmappe Informationen zu den männlichen und weiblichen Schülern.

Untersuche diese Klasse auf Mittelwerte und Abweichungen zwischen den männlichen und weiblichen Schülern.

Dokumentiere deine Arbeit !

Weiters kann diese Aufgabenstellung auch mit einem mächtigeren Werkzeug (SPSS) gelöst werden.



The screenshot shows a software interface with a blue header bar containing a left arrow and a right arrow. On the left side, there is a vertical navigation menu with a red plus icon and a red minus icon at the top. The menu items are: Intro, Situation, Frage, Abweichung, Erweiterung, Quartile_zeichnen, Geschlecht, and SPSS. The 'SPSS' item is highlighted with a grey background. To the right of the menu, the main content area contains a list of tasks, each followed by an 'Interaktiv' icon (a film reel with a play button) and the word 'Interaktiv'.

Task	Interactive
Kopiere die Daten aus Excel und füge sie in SPSS ein.	Interaktiv
Berechne den Mittelwert.	Interaktiv
Berechne die Abweichung vom Mittelwert.	Interaktiv
Grafische Aufbereitung mit Boxplot.	Interaktiv
Untersuchung nach Geschlechtern in einer Klasse	Interaktiv
Abweichung nach Geschlechtern in einer Klasse mit Boxplot	Interaktiv

Diese Transfereinheit wurde mit dem Programm WBTEexpress erstellt. Eine kostenlose Testversion mit eingeschränktem Funktionsumfang ist auf der Homepage zu erhalten.

2.5 Bericht über die Evaluation der Lernumgebung „Taschengeld“

2.5.1 Beschreibung der Stichprobe

Die Lernumgebung wurde an einer Stichprobe von 31 Studierenden (Abb. 1) getestet.

Statistiken

	Gruppe	Geschlecht	Alter	Treatment
N	Gültig	31	31	31
	Fehlend	0	0	0

Abbildung 1: Stichprobe

Die Studierenden gehören 2 Hauptschul- und 2 Volksschulgruppen an der Pädagogischen Akademie des Bundes an.

Gruppe

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig ha4	11	35,5	35,5	35,5
hb4	11	35,5	35,5	71,0
va4	5	16,1	16,1	87,1
vc4	4	12,9	12,9	100,0
Gesamt	31	100,0	100,0	

Abbildung 2: Zugehörigkeit zu den Gruppen

Die Stichprobe bestand aus 13 männlichen und 18 weiblichen Studierenden (Abb. 3).

Geschlecht

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig 1	13	41,9	41,9	41,9
2	18	58,1	58,1	100,0
Gesamt	31	100,0	100,0	

Abbildung 3: Geschlechtsverteilung in der Stichprobe.

In Abbildung 4 wird die Altersverteilung dargestellt.

Alter

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig 18	1	3,2	3,2	3,2
19	5	16,1	16,1	19,4
20	3	9,7	9,7	29,0
21	4	12,9	12,9	41,9
22	7	22,6	22,6	64,5
23	4	12,9	12,9	77,4
24	1	3,2	3,2	80,6
25	3	9,7	9,7	90,3
31	1	3,2	3,2	93,5
34	1	3,2	3,2	96,8
35	1	3,2	3,2	100,0
Gesamt	31	100,0	100,0	

Abbildung 4: Altersverteilung

Die Lernumgebung wurde in einer Experimental- und einer Kontrollgruppe getestet (1 = Experimentalgruppe; 2 = Kontrollgruppe).

		Treatment			
		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1	14	45,2	45,2	45,2
	2	17	54,8	54,8	100,0
Gesamt		31	100,0	100,0	

Abbildung 5: Treatmentzugehörigkeit

2.5.2 Das Treatment

In der Experimentalgruppe wurde den Studierenden die Lernumgebung präsentiert. Folgende Inhalte wurden gemäß einer konstruktivistisch orientierten Didaktik präsentiert:

- Mittelwert
- Standardabweichung
- Quartilen
- Boxplot

In der Kontrollgruppe wurden die Inhalte in instruktivistischer Weise dargeboten.

2.5.3 Prä- und Posttestmessung

In beiden Treatmentgruppen wurde zu Beginn ein Fragebogen vorgelegt, der folgende Fragen abtaste:

- Einschätzung der Lernkultur im Mathematikunterricht der Oberstufe
- Einschätzung der eigenen Statistikkenntnisse
- Erinnerung an den Mathematikunterricht der Oberstufe
- Einschätzung der Relevanz mathematischer und statistischer Kenntnisse für die Alltags- und Lebensbewältigung

Untersuchung für ein IMST3 Projekt

Um den Fragebogen anonym zu halten und trotzdem relevante Auswertungen vornehmen zu können, ist es unbedingt erforderlich einen Codenamen einzugeben. Bitte merken Sie sich diesen Codenamen für die weiteren Fragebögen.

1. Codename

2. Gruppe

3. Geschlecht

a männlich

b weiblich

4. Alter

5. Haben Sie in der Schule (Unter- oder Oberstufe) statistische Berechnungen durchgeführt?

a ja

b nein

6. Haben Sie in einem Studium an der Uni schon mit Statistik zu tun gehabt?

a ja

b nein

7. Ich habe Statistik aus der AHS Oberstufe gut in Erinnerung.

a stimmt völlig

b stimmt eingeschränkt

c stimmt kaum

d stimmt überhaupt nicht

8. Im Mathematikunterricht der AHS Oberstufe gab es nur Frontalunterricht.

a stimmt völlig

b stimmt eingeschränkt

c stimmt kaum

d stimmt überhaupt nicht

9. Ich habe gute Statistikkenntnisse.

a stimmt völlig

b stimmt eingeschränkt

c stimmt kaum

d stimmt überhaupt nicht

10. Mathematische Kenntnisse sind für die Alltags- und Lebensbewältigung wichtig.

a stimmt völlig

b stimmt eingeschränkt

c stimmt kaum

d stimmt überhaupt nicht

11. Statistische Kenntnisse sind für die Alltags- und Lebensbewältigung wichtig.

- a stimmt völlig
- b stimmt eingeschränkt
- c stimmt kaum
- d stimmt überhaupt nicht

12. In der AHS Oberstufe habe ich Unterricht kennengelernt, in dem es viel Aktivität, Diskussion und Beteiligung der SchülerInnen gab.

- a stimmt völlig
- b stimmt eingeschränkt
- c stimmt kaum
- d stimmt überhaupt nicht

13. In welchen Gegenständen?

14. Ich habe die Integration des Computers im regulären Unterricht in der AHS Oberstufe erlebt.

- a stimmt völlig
- b stimmt eingeschränkt
- c stimmt kaum
- d stimmt überhaupt nicht

15. Ich habe gute Computerkenntnisse.

- a stimmt völlig
- b stimmt eingeschränkt
- c stimmt kaum
- d stimmt überhaupt nicht

16. Welche Computerkenntnisse?

17. Der mathematisch naturwissenschaftliche Unterricht in der AHS Oberstufe wurde sinnvoll in Hinblick auf das spätere Leben der jungen Menschen gestaltet.

- a stimmt völlig
- b stimmt eingeschränkt
- c stimmt kaum
- d stimmt überhaupt nicht

18. Falls keine Zustimmung, was ist Ihre Kritik.

Die Postmessung wurde im Sinne der Lektion-Unterbrechungs-Methode nach Patry vorgenommen.

Untersuchung für ein IMST3 Projekt

Um den Fragebogen anonym zu halten und trotzdem relevante Auswertungen vornehmen zu können, ist es unbedingt erforderlich einen Codenamen einzugeben. Bitte merken Sie sich diesen Codenamen für die weiteren Fragebögen.

1. Codename

2. Gruppe

3. Geschlecht

a männlich b weiblich

4. Alter

5. Instruktionsform

a x_f b y_c

6. Der Statistikuterricht in der letzten Stunde war wie der mathematisch naturwissenschaftliche Unterricht in der AHS Oberstufe.

a stimmt völlig c stimmt kaum
b stimmt eingeschränkt d stimmt überhaupt nicht

7. Im Statistikuterricht der letzten Stunde habe ich viel gelernt.

a stimmt völlig c stimmt kaum
b stimmt eingeschränkt d stimmt überhaupt nicht

8. Im Statistikuterricht der letzten Stunde habe ich einen guten Einblick in die dargebotenen statistischen Konzepte erhalten.

a stimmt völlig c stimmt kaum
b stimmt eingeschränkt d stimmt überhaupt nicht

9. Der Statistikuterricht der letzten Stunde war interessant.

a stimmt völlig c stimmt kaum
b stimmt eingeschränkt d stimmt überhaupt nicht

10. Der Statistikuterricht der letzten Stunde hat zum Weiterdenken angeregt.

a stimmt völlig c stimmt kaum
b stimmt eingeschränkt d stimmt überhaupt nicht

11. Der Statistikuterricht der letzten Stunde hat zum selbstständigen Lernen angeregt.

a stimmt völlig c stimmt kaum
b stimmt eingeschränkt d stimmt überhaupt nicht

12. Ich war im Statistikuterricht der letzten Stunde sehr aktiv.

a stimmt völlig c stimmt kaum
b stimmt eingeschränkt d stimmt überhaupt nicht

13. Die Art und Weise des Statistikuterrichts der letzten Stunde ist für mich ein Vorbild für meine künftige Lehrtätigkeit.

a stimmt völlig c stimmt kaum
b stimmt eingeschränkt d stimmt überhaupt nicht

2.5.4 Forschungsfragen

Es wurde eine günstigere Einschätzung für das Lernumgebungstreatment auf allen Fragen des LUM-Fragebogens erwartet.

2.5.5 Auswertung der Daten

Wegen der sehr geringen Anzahl der befragten Personen wurden die Daten mit dem Mann-Whitney U-Test (nicht parametrisch) ausgewertet.

2.5.5.1 Auswertung des ersten Fragebogens (Prätest)

Nichtparametrische Tests

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Treatment	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Frage5_v	Instruktion	14	16,36	229,00
	Lernumgebung	17	15,71	267,00
	Gesamt	31		
Frage6_v	Instruktion	14	17,79	249,00
	Lernumgebung	17	14,53	247,00
	Gesamt	31		
Frage7_v	Instruktion	14	17,11	239,50
	Lernumgebung	17	15,09	256,50
	Gesamt	31		
Frage8_v	Instruktion	14	14,18	198,50
	Lernumgebung	16	16,66	266,50
	Gesamt	30		
Frage9_v	Instruktion	14	16,32	228,50
	Lernumgebung	17	15,74	267,50
	Gesamt	31		
Frage10_v	Instruktion	14	15,79	221,00
	Lernumgebung	17	16,18	275,00
	Gesamt	31		

Statistik für Test^b

	Frage5_v	Frage6_v	Frage7_v	Frage8_v	Frage9_v	Frage10_v
Mann-Whitney-U	114,000	94,000	103,500	93,500	114,500	116,000
Wilcoxon-W	267,000	247,000	256,500	198,500	267,500	221,000
Z	-,230	-1,309	-,694	-,885	-,192	-,134
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,818	,191	,488	,376	,847	,894
Exakte Signifikanz [2*(1-seitig Sig.)]	,860 ^a	,336 ^a	,544 ^a	,448 ^a	,860 ^a	,922 ^a

a. Nicht für Bindungen korrigiert.

b. Gruppenvariable: Treatment

Auf den Fragen 5 bis 10 wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Treatments festgestellt.

Nichtparametrische Tests

Warnungen

Es sind nicht genügend gültige Fälle zur Ausführung des Mann-Whitney- Tests für Frage13_v * Treatment (Instruktion, Lernumgebung) vorhanden. Statistiken werden nicht berechnet.

Es sind nicht genügend gültige Fälle zur Ausführung des Mann-Whitney- Tests für Frage16_v * Treatment (Instruktion, Lernumgebung) vorhanden. Statistiken werden nicht berechnet.

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Treatment	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Frage11_v	Instruktion	14	15,46	216,50
	Lernumgebung	17	16,44	279,50
	Gesamt	31		
Frage12_v	Instruktion	14	15,86	222,00
	Lernumgebung	17	16,12	274,00
	Gesamt	31		
Frage14_v	Instruktion	14	18,71	262,00
	Lernumgebung	17	13,76	234,00
	Gesamt	31		
Frage15_v	Instruktion	14	17,82	249,50
	Lernumgebung	17	14,50	246,50
	Gesamt	31		

Statistik für Test^b

	Frage11_v	Frage12_v	Frage14_v	Frage15_v
Mann-Whitney-U	111,500	117,000	81,000	93,500
Wilcoxon-W	216,500	222,000	234,000	246,500
Z	-,327	-,085	-1,567	-1,124
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,744	,932	,117	,261
Exakte Signifikanz [2*(1-seitig Sig.)]	,769 ^a	,953 ^a	,138 ^a	,316 ^a

a. Nicht für Bindungen korrigiert.

b. Gruppenvariable: Treatment

Auf den Fragen 11 bis 15 wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Treatments festgestellt.

Nichtparametrische Tests

Warnungen

Es sind nicht genügend gültige Fälle zur Ausführung des Mann-Whitney- Tests für Frage16_v * Treatment (Instruktion, Lernumgebung) vorhanden. Statistiken werden nicht berechnet.

Es sind nicht genügend gültige Fälle zur Ausführung des Mann-Whitney- Tests für Frage18_v * Treatment (Instruktion, Lernumgebung) vorhanden. Statistiken werden nicht berechnet.

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Treatment	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Frage17_v	Instruktion	14	17,25	241,50
	Lernumgebung	17	14,97	254,50
	Gesamt	31		

Statistik für Test^b

	Frage17_v
Mann-Whitney-U	101,500
Wilcoxon-W	254,500
Z	-,788
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,431
Exakte Signifikanz [2*(1-seitig Sig.)]	,493 ^a

a. Nicht für Bindungen korrigiert.

b. Gruppenvariable: Treatment

Für die Fragen 16 bis 18 wurde keine Berechnungen vorgenommen..

Für die Fragen 17 wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Treatments festgestellt.

2.5.5.2 Auswertung des zweiten Fragebogens (Posttest und LUM-Fragebogen)

Nichtparametrische Tests

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Treatment	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Frage6_n	Instruktion	14	11,07	155,00
	Lernumgebung	17	20,06	341,00
	Gesamt	31		
Frage7_n	Instruktion	14	16,79	235,00
	Lernumgebung	17	15,35	261,00
	Gesamt	31		
Frage8_n	Instruktion	14	14,75	206,50
	Lernumgebung	17	17,03	289,50
	Gesamt	31		
Frage9_n	Instruktion	14	16,68	233,50
	Lernumgebung	17	15,44	262,50
	Gesamt	31		

Statistik für Test^b

	Frage6_n	Frage7_n	Frage8_n	Frage9_n
Mann-Whitney-U	50,000	108,000	101,500	109,500
Wilcoxon-W	155,000	261,000	206,500	262,500
Z	-2,920	-,465	-,758	-,410
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,004	,642	,448	,682
Exakte Signifikanz [2*(1-seitig Sig.)]	,005 ^a	,681 ^a	,493 ^a	,710 ^a

a. Nicht für Bindungen korrigiert.

b. Gruppenvariable: Treatment

Auf den Fragen 7 bis 9 wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Treatments festgestellt.

Für die Frage 6 (der Statistikunterricht in der letzten Stunde war wie der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht der AHS-Oberstufe) konnte ein signifikanter Unterschied ermittelt werden. Die Instruktionsform war der Lernkultur der AHS-Oberstufe näher (siehe Mittelwerte):

Gruppenstatistiken

Treatment	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Frage6_n Instruktion	14	2,43	1,158	,309
Lernumgebung	17	3,59	,618	,150

(1 = stimmt völlig; 4 stimmt überhaupt nicht).

Nichtparametrische Tests

Mann-Whitney-Test

Ränge

Treatment	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Frage10_n Instruktion	14	16,18	226,50
Lernumgebung	17	15,85	269,50
Gesamt	31		
Frage11_n Instruktion	14	19,00	266,00
Lernumgebung	17	13,53	230,00
Gesamt	31		
Frage12_n Instruktion	14	20,29	284,00
Lernumgebung	17	12,47	212,00
Gesamt	31		
Frage13_n Instruktion	14	18,68	261,50
Lernumgebung	17	13,79	234,50
Gesamt	31		

Statistik für Test^b

	Frage10_n	Frage11_n	Frage12_n	Frage13_n
Mann-Whitney-U	116,500	77,000	59,000	81,500
Wilcoxon-W	269,500	230,000	212,000	234,500
Z	-,111	-1,833	-2,573	-1,572
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,911	,067	,010	,116
Exakte Signifikanz [2*(1-seitig Sig.)]	,922 ^a	,100 ^a	,017 ^a	,138 ^a

a. Nicht für Bindungen korrigiert.

b. Gruppenvariable: Treatment

Für die Fragen 10, 11 und 13 wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Treatments festgestellt.

Für die Frage 12 (im Statistikunterricht in der letzten Stunde war ich sehr aktiv) konnte ein signifikanter Unterschied ermittelt werden.

Die Instruktionsform war der Lernkultur der AHS-Oberstufe näher (siehe Mittelwerte):

Gruppenstatistiken

	Treatment	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Frage12_n	Instruktion	14	2,21	,699	,187
	Lernumgebung	17	1,53	,624	,151

(1 = stimmt völlig; 4 stimmt überhaupt nicht).

Dieses Ergebnis ist sehr erfreulich, das die Lernumgebungsform signifikant mehr Aktivität auf Seiten der Studierenden initiiert hatte.

2.5.6 Zusammenfassung und Ausblick

Das Ergebnis ist sehr ermutigend, da mit dem Lernumgebungstreatment tatsächlich mehr an Aktivität auf Seiten der Lernenden ausgelöst werden konnte.

Die Studie ist auf jeden Fall zu replizieren und die Anzahl der Probanden ist zu erhöhen.

3 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)