

EVALUATIONSERGEBNISSE ZUM EINSATZ DES E-KREIDE SYSTEMS IM WINTERSEMESTER 2003/2004

Gerald Friedland, Lars Knipping, Raúl Rojas, Joachim Schulte, Christian Zick

Institut für Informatik, Freie Universität Berlin

Takustr. 9, 14195 Berlin

[fland|knipping|rojas|schulte|zick]@inf.fu-berlin.de

Zusammenfassung

Der folgende Bericht fasst die an der Freien Universität Berlin und an der Technischen Universität Berlin im WS 03/04 gesammelten Daten zum Einsatz des E-Kreide Systems zusammen. E-Kreide [ECHALK02, ECHALK03] ist ein Softwaresystem mit dem einerseits tafelbasierter Präsenzunterricht multimedial angereichert werden kann, andererseits entsteht, quasi als Nebenprodukt, synchroner und asynchroner Fernunterricht. Das Ziel ist die Effektivität des Präsenzunterrichts zu steigern und durch die automatische Verfügbarkeit der Inhalte im Internet einen Dienst für den Lernenden anzubieten, der eventuelle räumliche oder zeitliche Engpässe überbrückt, sowie ein Hilfsmittel zur Nachbereitung darstellt.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| 1. Einführung..... | 3 |
| 2. Vorgehensweise | 4 |
| 2.1 Teilstudie 1 | 4 |
| 2.2 Teilstudie 2..... | 5 |
| 2.3 Teilstudie 3:..... | 5 |
| 3. Ergebnisse | 6 |
| 3.1 Angaben zur Person | 6 |
| 3.2 Hard- und Softwareausstattungen der Studenten | 6 |
| 3.3 Nutzungsverhalten der Studierenden | 7 |
| 3.4 E-Kreide im Vergleich mit anderen Präsentationsformen | 12 |
| 3.5 Bewertung der E-Kreide durch die Studierenden | 13 |
| 3.6 Freie Kommentare..... | 17 |
| 4. Zusammenfassung..... | 20 |
| Literatur..... | 21 |
| Anhang A | 22 |

1. Einführung

Die Zielsetzung dieser Evaluation bestand darin herauszufinden, ob, wann und in welcher Weise Studierende die zusätzlichen Angebote, die sich durch den Einsatz der E-Kreide in der universitären Lehre ergeben, wirklich nutzen. Außerdem sollten die Studierenden die Möglichkeiten der E-Kreide und deren Umsetzung bewerten. Hierbei wurde auch ein fiktiver Vergleich zu Lehrveranstaltungen, in denen andere Medien wie Microsoft Powerpoint, Overhead Folien oder die herkömmliche Kreidetafel eingesetzt werden, vorgenommen. Die Erstellung der Fragebögen zu der hier vorgestellten Evaluation basiert auf den Erfahrungen einer bereits im Sommersemester 2003 durchgeführten, allgemeineren Evaluation zum E-Kreide System [ECHALK04, SCHULTE04].

An der Technischen Universität wurde eine andere Gerätekonfiguration verwendet, wie an der Freien Universität Berlin. An der TU Berlin wurde ausschließlich in einem großen Hörsaal gearbeitet, wobei der Dozent auf ein elektronisches Whiteboard mit Frontprojektion schrieb. Zur besseren Lesbarkeit für die Teilnehmer wurde das Bild zusätzlich über einen zweiten Projektor noch einmal groß projiziert (vgl. Abbildung 1).

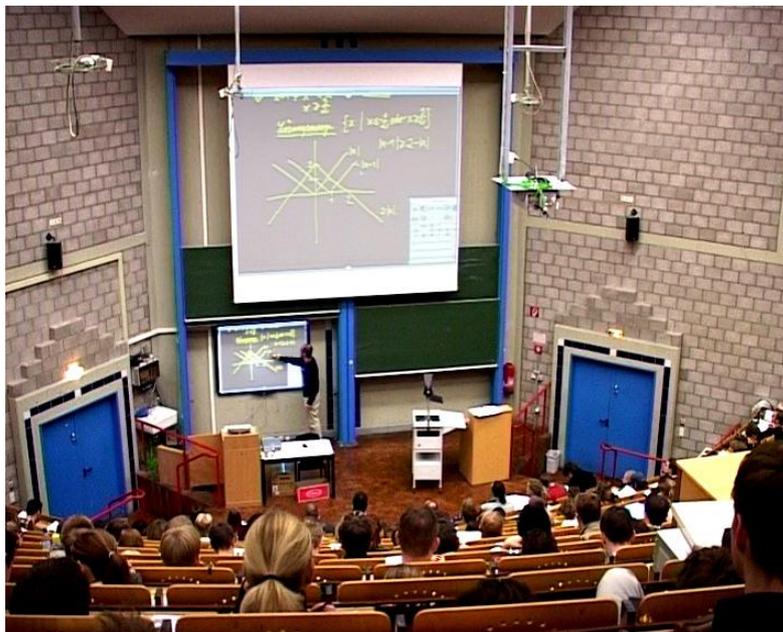


Abbildung 1: E-Kreide Einsatzszenario an der Technischen Universität Berlin

An der FU Berlin wurde ein Seminarraum mit einem Rückprojektionssystem verwendet, siehe dazu Abbildung 2. In einigen Veranstaltungen konnten die Studierenden auch noch zusätzlich mit auf den Tischen befindlichen elektronischen Tablets am Tafelbild partizipieren. An der TU Berlin wurden jedoch aus technischen Gründen teilweise Aufzeichnungen ohne Audiospur gemacht.



Abbildung 2: E-Kreide Einsatzszenario an der Freien Universität Berlin

2. Vorgehensweise

2.1 Teilstudie 1

Es wurden Fragebögen in neun Veranstaltungen, in denen die E-Kreide eingesetzt wird verteilt, wobei 303 Fragebögen von den Studierenden verwertbar ausgefüllt wurden. Diese Fragebögen haben direkt die Qualitäten der E-Kreide und das Nutzungsverhalten durch die Studierenden abgefragt. Eine genaue Aufschlüsselung wird in Tabelle 1 dargestellt.

| Fragebögen aus den einzelnen Veranstaltungen | Anzahl | Prozent |
|--|--------|---------|
| Vorlesung Lineare Algebra Dozent A (TU) | 127 | 41,9 |
| Vorlesung Lineare Algebra Dozent B (TU) | 37 | 12,2 |
| Vorlesung Computerorientierte Mathematik Dozent C (TU) | 65 | 21,5 |
| Übung zu Entwurf und Analyse von Algorithmen Dozent D (FU) | 11 | 3,6 |
| Übung zu Entwurf und Analyse von Algorithmen Dozent E (FU) | 16 | 5,3 |
| Übung zu Algorithmen und Programmieren I Dozent F (FU) | 9 | 3,0 |
| Seminar Kartographie A Dozent G (FU) | 10 | 3,3 |
| Seminar Kartographie B Dozent G (FU) | 15 | 5,0 |
| Seminar Kartographie C Dozent G (FU) | 13 | 4,3 |
| Gesamt | 303 | 100,0 |

Tabelle 1: Verteilung der Fragebogen auf verschiedene Kursinhalte und Dozenten

Der Fragebogen (vgl. Anhang A) unterteilt sich in folgende Themenbereiche:

- Angaben zur Person
- Hard- und Softwareausstattungen der Studenten
- Nutzungsverhalten der Studenten
- E-Kreide im Vergleich mit anderen Medien
- Bewertung der E-Kreide durch die Studierenden
- Eigene Kommentare

2.2 Teilstudie 2

Parallel zu Teilstudie 1 wurden Studierende in Veranstaltungen befragt, in denen der gleiche Dozent den identischen Inhalt vor einem vergleichbaren Publikum lehrt, wobei er jeweils in einer Gruppe die Kreidetafel und in einer anderen Gruppe die E-Kreide verwendet hat. Dafür wurde der standardisierte Fragebogen VBVOR [DIEHL98] eingesetzt. In jeder der beiden Gruppen wurden jeweils 20 Fragebögen ausgewertet. Hierbei wird schwerpunktmäßig die von den Studierenden eingeschätzte Qualität der Lehrveranstaltung untersucht. Die Ergebnisse dieser Studie werden im Laufe des Jahres 2004 veröffentlicht. Aus den Rohdaten sind bereits jetzt erste Tendenzen zu erkennen:

- Auf die Frage "Das Thema dieser Veranstaltung halte ich im Rahmen meines Studiums für sehr sinnvoll" gab es eine höhere Zustimmung bei Veranstaltungen mit E-Kreide.
- Auf die Frage "In der Veranstaltung wurde zu viel Stoff behandelt." gab es höhere Zustimmung bei Veranstaltung ohne E-Kreide.
- "An wie vielen Sitzungen der Veranstaltung haben Sie nicht teilgenommen?" ergab höhere Werte bei Veranstaltungen mit E-Kreide.

2.3 Teilstudie 3:

Regelmäßig finden institutsinterne Befragungen der Qualität der Lehrveranstaltungen durch den Fachbereich Mathematik der TU Berlin statt. Es liegen die Angaben von ca. 366 Studenten aus vier Veranstaltungen vor, die diese vor der Einführung der E-Kreide bewertet haben. Diese Veranstaltungen werden nun von den identischen Dozenten mit vergleichbaren inhaltlichen Schwerpunktsetzungen unter Verwendung der E-Kreide durchgeführt. Hierbei liegen die Angaben von 431 Studenten vor.

| Veranstaltung | E-Kreide Einsatz | | |
|--|------------------|------|--------|
| | ja | nein | Gesamt |
| Lineare Algebra | 170 | 222 | 392 |
| Computerorientierte Mathematik | 90 | 66 | 156 |
| Numerische Mathematik I für Ingenieure | 39 | 22 | 61 |
| Differentialgleichungen für Ingenieure | 132 | 56 | 188 |
| Gesamt | 431 | 366 | 797 |

Tabelle 2: Verteilung des E-Kreide Einsatzes auf verschiedene Kursinhalte an der TU Berlin

Ein Ergebnis liegt hierzu derzeit noch nicht vor, jedoch sind vorab folgende erste Tendenzen festzustellen. Signifikante Unterschiede zwischen den Bewertungen von Veranstaltungen die mit bzw. ohne E-Kreide durchgeführt wurden ergaben sich in folgenden Einzelfragen:

- "Wiederholt der Lehrende zu viel / zu wenig?"
Der Dozent scheint bei Veranstaltungen mit E-Kreide mehr zu wiederholen.
- "Spricht der Lehrende akustisch verständlich?"
Der Dozent scheint in Veranstaltungen ohne E-Kreide deutlicher zu sprechen.

- "Ist das Tafelbild / der Medieneinsatz übersichtlich?"
Das Tafelbild scheint bei Veranstaltungen ohne E-Kreide übersichtlicher zu sein.
- "Wie viel Prozent der Veranstaltungen hast Du besucht?"
Höchst signifikante (< 1% Irrtumswahrscheinlichkeit) Abnahme des Präsenzbesuchs von Lehrveranstaltungen, in denen E-Kreide eingesetzt wird.

Dieser Bericht gibt nur die Ergebnisse von Teilstudie 1 wieder. Die Ergebnisse der anderen Teilstudien werden zu einem späteren Zeitpunkt veröffentlicht.

3. Ergebnisse

3.1 Angaben zur Person

Insgesamt wurden 303 Fragebögen zurückgegeben. Rund ein Drittel der Befragten waren Frauen. Die meisten Studierenden studierten in dem Semester, für das die Veranstaltung jeweils vorgesehen war. Das gleiche gilt für die angegebenen Fächerkombinationen.

| Männlich | Weiblich | Ohne Angabe | Summe |
|----------|----------|-------------|-------|
| 203 | 97 | 3 | 303 |

3.2 Hard- und Softwareausstattungen der Studenten

Lediglich 93% der befragten Studierenden besitzen einen eigenen Internetanschluss. Die meisten Studierenden DSL oder ein Modem. Nur rund 17% benutzen ISDN als Zugangsart. Tabelle 3 schlüsselt die Ergebnisse detailliert auf.

| | | Häufigkeit | Prozent | Gültige Prozente | Kumulierte Prozente |
|---------|-------------------|------------|---------|---------------------|------------------------|
| Gültig | DSL | 132 | 43,6 | 44,1 | 44,1 |
| | Modem | 95 | 31,4 | 31,8 | 75,9 |
| | ISDN | 52 | 17,2 | 17,4 | 93,3 |
| | kein Anschluss | 20 | 6,6 | 6,7 | 100,0 |
| | Gesamt | 299 | 98,7 | 100,0 | |
| Fehlend | keine Angabe | 4 | 1,3 | | |
| Gesamt | | 303 | 100,0 | | |

Tabelle 3: Internetanschluss der Studierenden

Als Betriebssystem überwiegt Microsoft Windows in der neuesten Ausgabe. Danach folgt Linux und Mac OS X. Abbildung 3 zeigt die Größenverteilung.

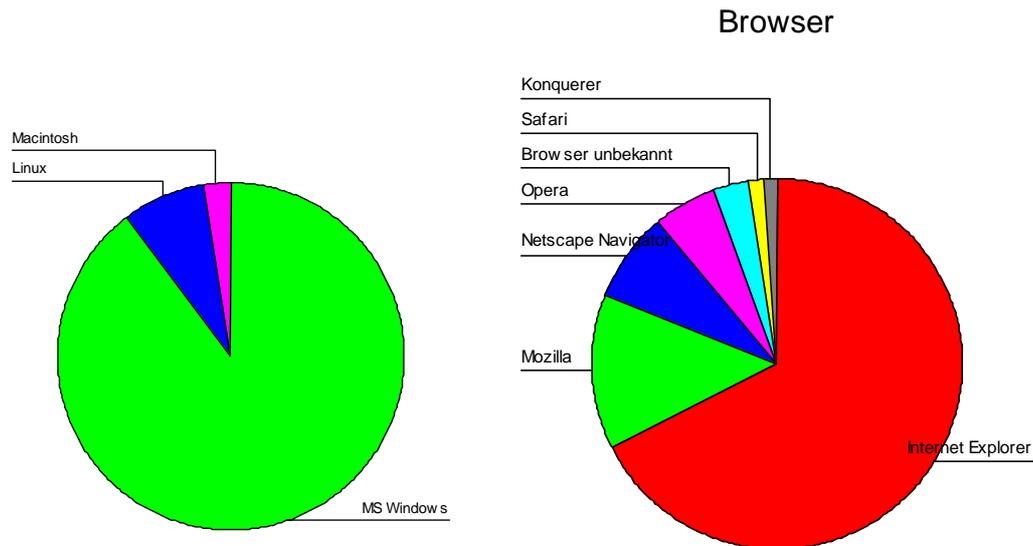


Abbildung 3: Verteilung der Betriebssysteme und Browser auf die befragten Studierenden

Abbildung 3 zeigt außerdem die Verteilung der benutzten Webbrowser. Das Ergebnis korreliert mit den benutzten Betriebssystemen. Technisch funktioniert E-Kreide mit allen hier erwähnten Betriebssystemen, Web-Browsern und Internetanschlussarten. Es hat sich kein Zusammenhang zwischen dem Internetanschluss bzw. der Hard- und Softwarekonfiguration und dem Nutzungsverhalten der E-Kreide ergeben. Daher ist davon auszugehen, dass E-Kreide auch in der Praxis mit den verschiedenen Konfigurationen gleichwertig einsetzbar ist.

3.3 Nutzungsverhalten der Studierenden

Überwiegend wurde genau eine Veranstaltung besucht, in der E-Kreide eingesetzt wird, siehe Tabelle 4. Dies liegt unter anderem daran, dass die meisten der E-Kreide Kurse mehrfach angeboten wurden und es kein inhaltlich breites Kursangebot gab.

| | Häufigkeit | Prozente |
|--------|------------|----------|
| 1 | 218 | 82,6 |
| 2 | 43 | 16,3 |
| 3 | 1 | 0,4 |
| 5 | 2 | 0,8 |
| Gesamt | 264 | 100,0 |

Tabelle 4: Antwort zu: „An wie vielen Veranstaltungen nehmen Sie teil, in denen E-Kreide eingesetzt wird?“

Das Verhalten von Studierenden, die E-Kreide in mehreren Veranstaltungen nutzen unterscheidet sich nicht wesentlich vom Verhalten von Studierenden, die E-Kreide in nur einer Veranstaltung nutzen. Tabelle 5 zeigt die genannten Nachbearbeitungszeiten für die Präsenzveranstaltungen.

| Minuten / Woche | Häufigkeit | Gültige Prozente | Kumulierte Prozente |
|-----------------|------------|------------------|---------------------|
| 0 | 140 | 53,2 | 53,2 |
| 1 | 4 | 1,5 | 54,8 |
| 2 | 3 | 1,1 | 55,9 |
| 3 | 1 | 0,4 | 56,3 |
| 5 | 12 | 4,6 | 60,8 |
| 6 | 1 | 0,4 | 61,2 |
| 10 | 18 | 6,8 | 68,1 |
| 15 | 10 | 3,8 | 71,9 |
| 20 | 6 | 2,3 | 74,1 |
| 30 | 33 | 12,5 | 86,7 |
| 45 | 1 | 0,4 | 87,1 |
| 50 | 1 | 0,4 | 87,5 |
| 60 | 17 | 6,5 | 93,9 |
| 80 | 1 | 0,4 | 94,3 |
| 90 | 3 | 1,1 | 95,4 |
| 100 | 1 | 0,4 | 95,8 |
| 120 | 7 | 2,7 | 98,5 |
| 160 | 1 | 0,4 | 98,9 |
| 180 | 1 | 0,4 | 99,2 |
| 300 | 1 | 0,4 | 99,6 |
| 360 | 1 | 0,4 | 100,0 |
| Gesamt | 263 | 100,0 | |

Tabelle 5: Angegebene Nachbearbeitungszeit der Studierenden mit E-Kreide

Insgesamt nutzen ca. 50% der Studierenden E-Kreide zur Nachbearbeitung. Die durchschnittliche Nutzung über alle Studierenden (inklusive der „0-Minuten-Benutzer“) beträgt 19 Minuten. Die durchschnittliche Wochennutzungsdauer ohne die „0-Minuten-Benutzer“ beträgt 40 Minuten, der Median liegt bei 30 Minuten. Siehe Abbildung 4.

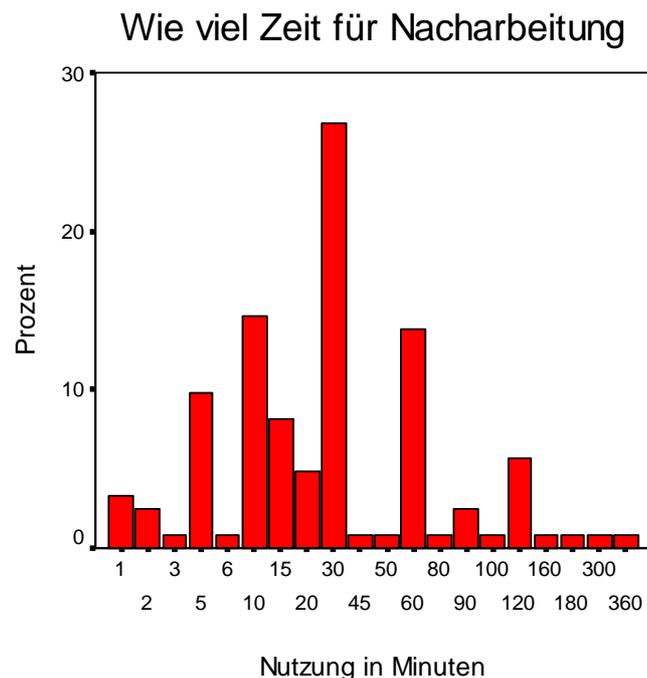


Abbildung 4: Nachbearbeitungszeit in Minuten pro Woche (ohne 0 Minuten).

Auf die Frage, ob die Studierenden eher das PDF oder das Replay oder beides gleichermaßen benutzen, fiel die Tendenz eindeutig in Richtung PDF aus, wie in Abbildung 5 ersichtlich. Die Frage, ob die Studierenden vielleicht auch die Live-Übertragung der Vorlesung im Internet nutzen, wurde nicht gestellt, da in die überwiegende Mehrzahl der Vorlesungen diesen Service nicht anbot. Die Nachfrage danach ist, wie schon aus vorhergehenden Evaluationen bekannt, verschwindend gering. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass in vielen Vorlesungen an der TU Berlin kein Ton aufgezeichnet wurde.

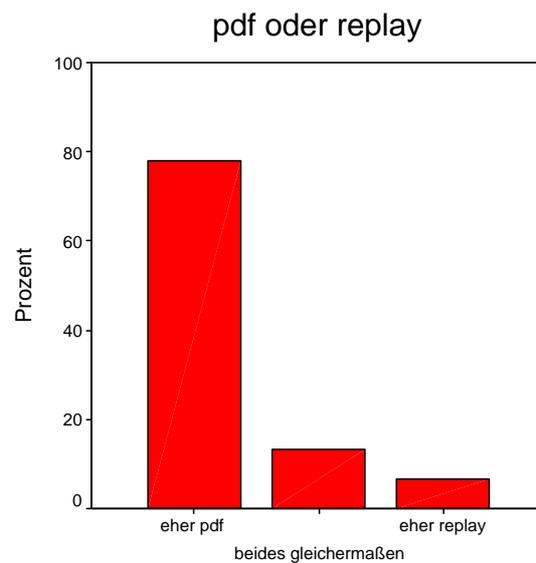


Abbildung 5: Nutzung von PDF oder Replay (TU und FU).

Abbildung 6 zeigt die Nutzungsverteilung für die FU Berlin. Hier wurden alle Internetvorlesungen mit Ton aufgenommen.

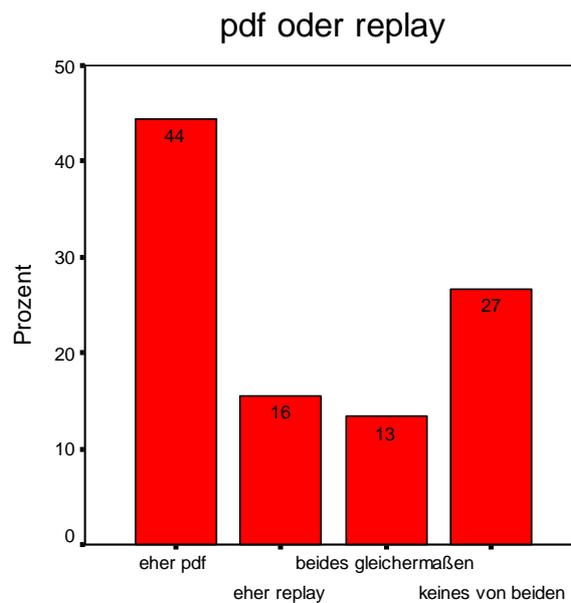


Abbildung 6: Nutzung von PDF oder Replay an der FU.

Abbildung 7 gibt einen Überblick über die Antworten der Befragten zu dem Thema handschriftliche Notizen. Das Anfertigen eigener handschriftlicher Mitschriften der

Studierenden wird von vielen Dozenten hoch geschätzt und für lernförderlich befunden. Andere Dozenten hingegen möchten es ihren Studierenden ersparen.

Auch mit E-Kreide fertigen 60% der Studierenden genauso viel bzw. mehr handschriftliche Notizen als sonst an.

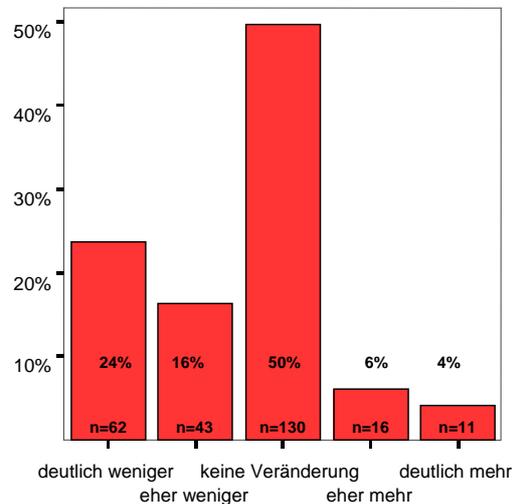


Abbildung 7: Handschriftliche Notizen trotz E-Kreide?

Abbildung 8 demonstriert, dass die Studierenden E-Kreide als deutliche Vereinfachung für die Organisation ihres Studiums sehen. 53% gaben an, dass ihr Studium durch E-Kreide leichter zu organisieren sei, 38 % sahen keine Veränderung und 8% fanden, dass E-Kreide die Organisation schwieriger macht.

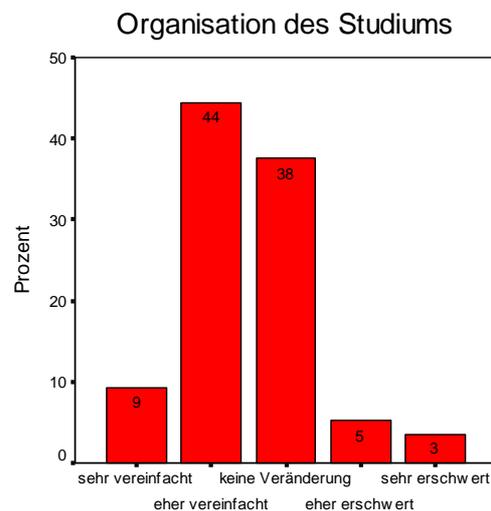


Abbildung 8: E-Kreide als Vereinfachung für die Organisation des Studiums.

Zur genaueren Differenzierung dieser Aussage wurden die Antworten in Zusammenhang mit der Benutzung von E-Kreide gestellt. Wie in Abbildung 9 dargestellt, erfolgt erwartungsgemäß kaum eine Vereinfachung der Organisation des Studiums, wenn E-Kreide nur während der Vorlesung genutzt wird.

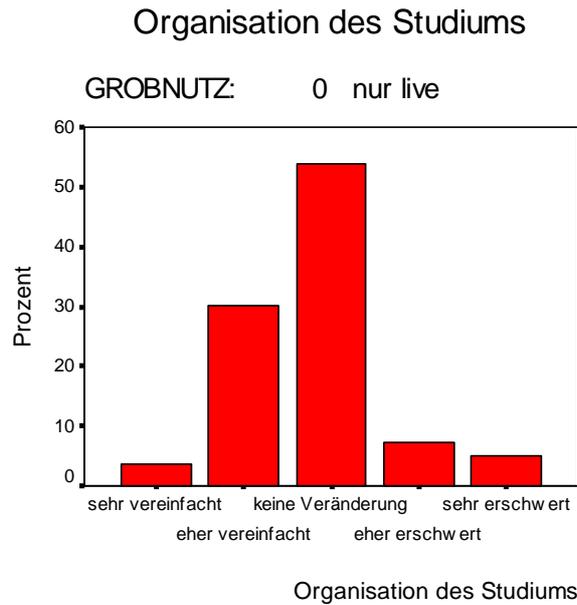


Abbildung 9: Auswirkungen von E-Kreide auf die Organisation des Studiums, wenn E-Kreide nur im Präsenzunterricht benutzt wird.

Abbildung 10 zeigt, dass die Studierenden, die nur das PDF benutzen bereits deutlicher eine Vereinfachung sehen als die, die E-Kreide nur während des Präsenzunterrichtes sehen. Noch deutlicher fällt es bei den Studierenden aus, die das Replay benutzen.

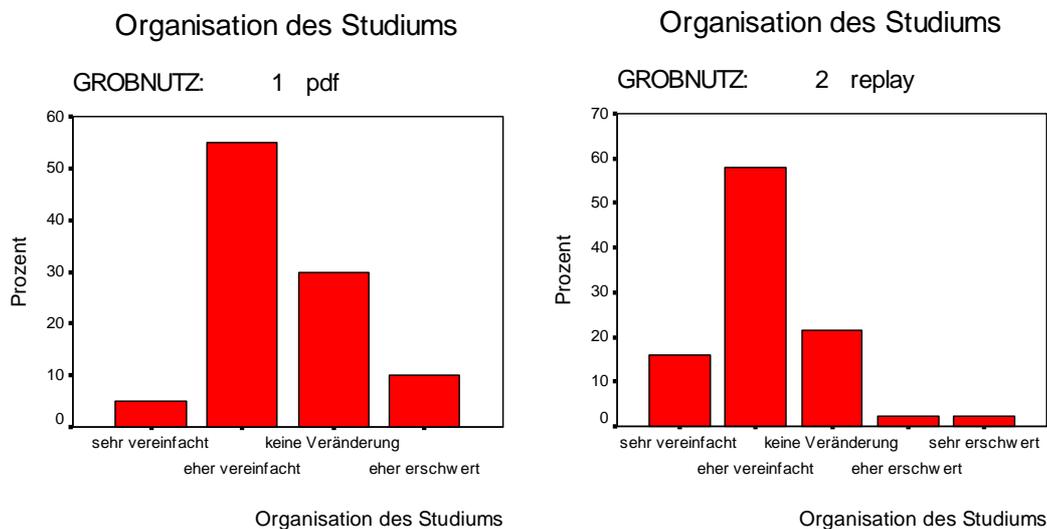


Abbildung 10: Vereinfachung der Organisation des Studiums bei Nutzung von PDF bzw. Replay

Abbildung 11 stellt die beiden Antworten der Befragten direkt gegeneinander dar. Dabei bedeutet 1 sehr vereinfacht, 2 eher vereinfacht, 3 keine Veränderung, 4 eher erschwert, 5 sehr erschwert.

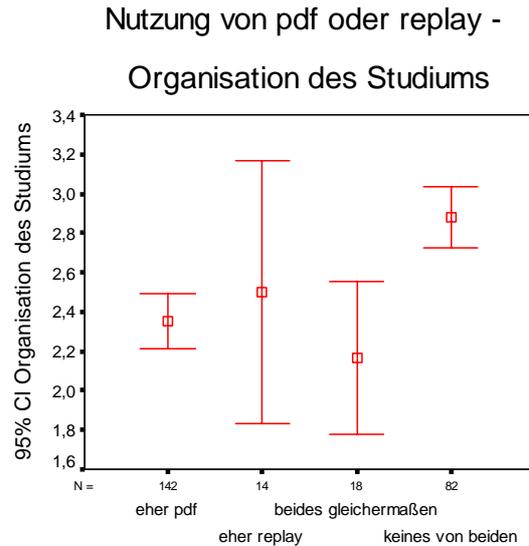


Abbildung 11: Vereinfachung der Organisation des Studiums in Korrelation zur Nutzungsart, der Wert von 3 entspricht keiner Veränderung, niedrigere Zahlen Verbesserung.

3.4 E-Kreide im Vergleich mit anderen Präsentationsformen

Im Folgenden wurden die Teilnehmer befragt, E-Kreide mit traditionellen Kreidevorlesungen, PowerPoint Präsentationen und Overhead Folien zu vergleichen. Dabei konnten sie entweder auf eigene Erfahrungen zurückgreifen oder den direkten Vergleich zu anderen Veranstaltungen, die sie gerade besuchen, anstellen. Abbildungen 12 und 13 zeigen die Antworten.

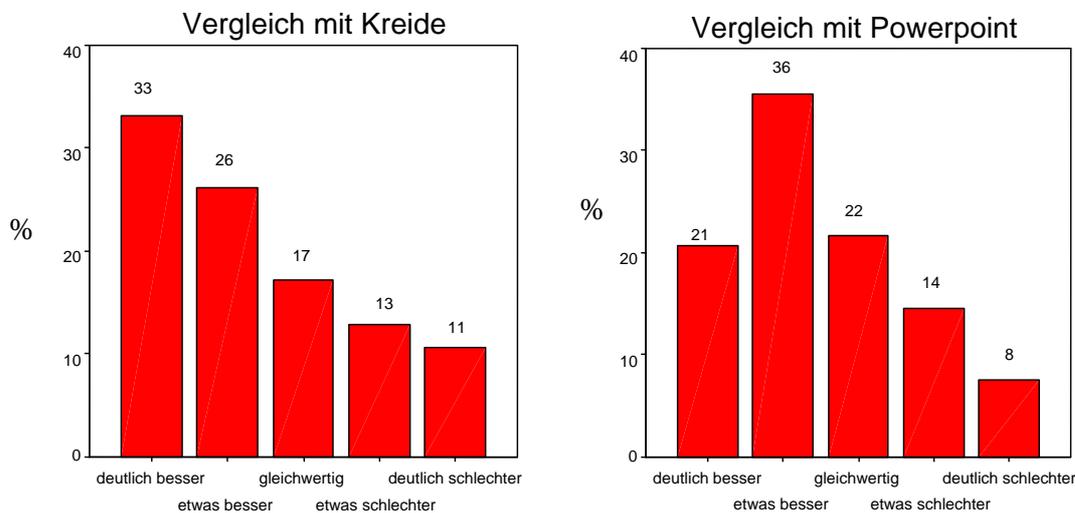


Abbildung 12: E-Kreide im Vergleich mit traditioneller Kreide und PowerPoint.

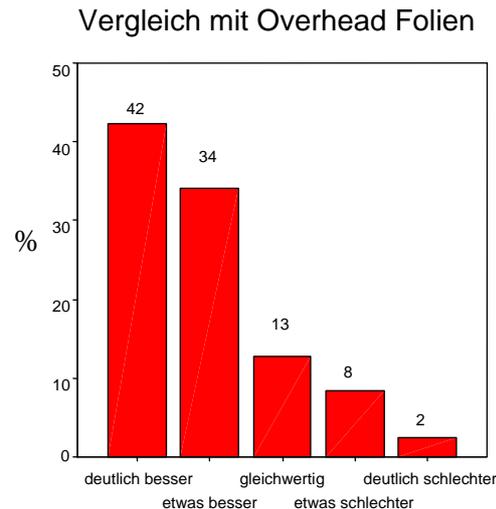


Abbildung 13: E-Kreide im Vergleich mit Overhead Folien.

Insgesamt wird die Lehre mit E-Kreide etwas besser bewertet als mit anderen Medien. Am deutlichsten fällt der Vergleich zu Overhead Folien aus.

3.5 Bewertung der E-Kreide durch die Studierenden

Der Rest des Fragebogens beschäftigte sich mit der Bewertung des Systems durch die Teilnehmer. Dabei bewerteten die Befragten optische Erkennbarkeit, akustische Verständlichkeit, sowie die generelle Qualität jeweils für die Präsenzlehre und die Fernlehre. Akustische Qualität in der Präsenzlehre ist von Bedeutung wenn Audio aufgezeichnet wird, da der Dozent durch das Tragen eines Mikrofons eventuell beeinträchtigt wird. Abbildung 14, 15 und 16 zeigen die Resultate. Maßgeblich für die optische Qualität ist das Vermögen des Dozenten mit der gegebenen Hardware ein gut strukturiertes und sauber zu lesendes Tafelbild zu erzeugen. Da die Daten über verschiedene Dozenten und verschiedene Hardware gemittelt wurde, ergab sich auch das eher gleich verteilte Bild.

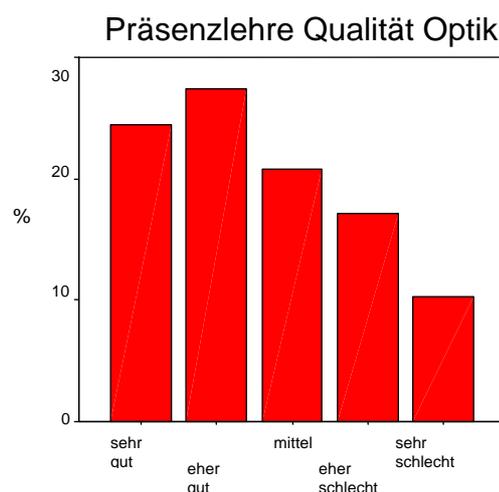


Abbildung 14: Optische Qualität der Tafelanschrift im Präsenzunterricht.

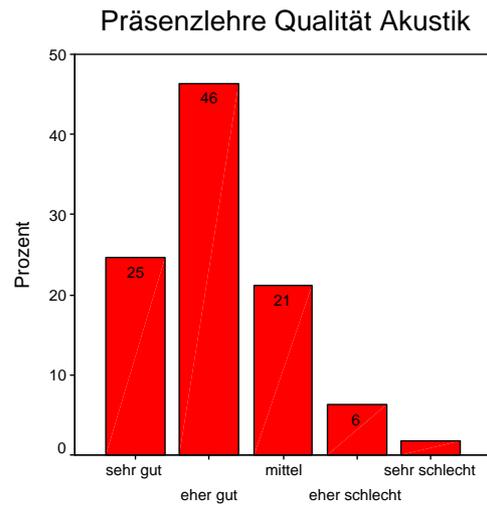


Abbildung 15: Audioqualität im Präsenzunterricht.

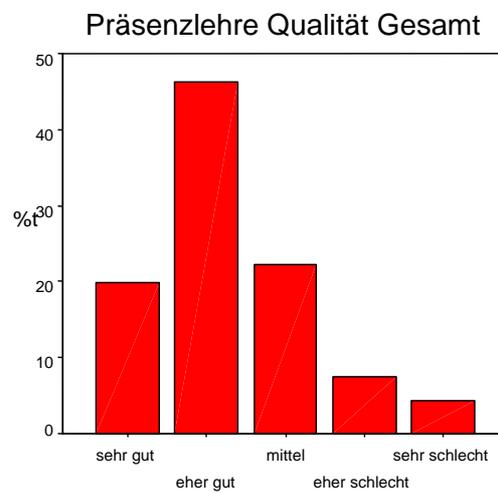


Abbildung 16: Der Gesamteindruck der Studierenden.

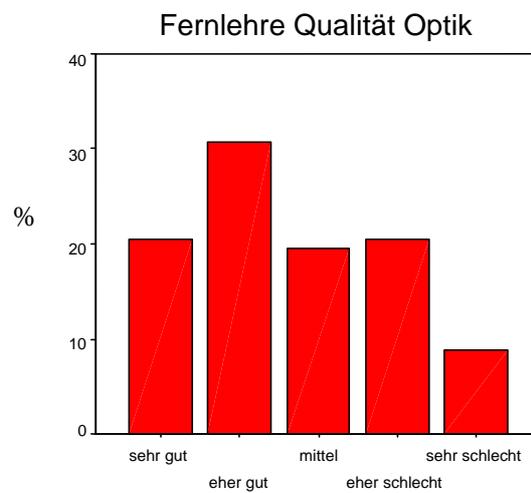


Abbildung 17: Optische Qualität der Fernlehre.

Die optische Qualität in der Fernlehre (siehe Abbildung 17) wird sehr ähnlich beurteilt wie die in der Präsenzlehre. Dies ist wenig überraschend, da das Tafelbild in der Fernlehre ja genau dem in der Präsenzlehre entspricht.

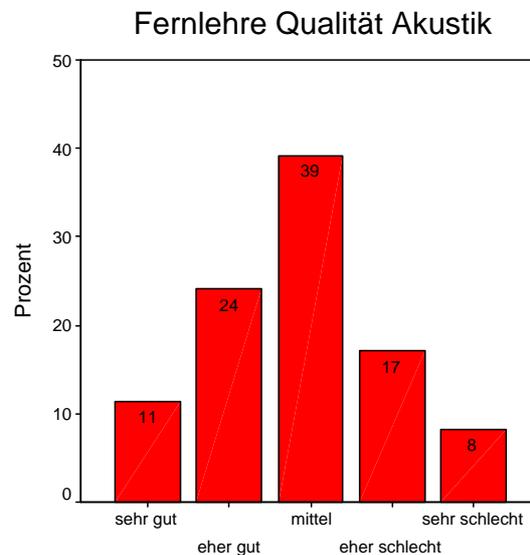


Abbildung 18: Beurteilung der akustischen Qualität der Fernlehre.

Abbildung 18 zeigt die Beurteilung der akustischen Qualität der Fernlehre. Diese unterscheidet sich erheblich von der Qualität der Präsenzlehre. Dies liegt zum einem an der Tatsache, dass das Audiosignal für die Übertragung ins Internet komprimiert wird und zum anderen daran, dass eine hochqualitative Audioaufzeichnung im Hörsaal ohne Anwesenheit eines Tontechnikers und entsprechendem Equipment sehr schwierig ist. Diese Problem und ein nun in E-Kreide integrierter Lösungsansatz wird in [ECHALK04B] diskutiert. Dennoch wird, wie in Abbildung 19 zu sehen ist, die Gesamtqualität eher positiv beurteilt.

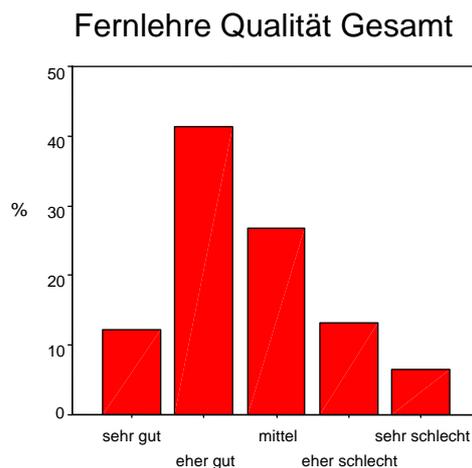


Abbildung 19: Gesamtbeurteilung der Fernlehre.

Zur Gesamtbewertung der E-Kreide gaben 73% der Studierenden ein eher positives Votum ab. Abbildung 20 zeigt das entsprechende Balkendiagramm.

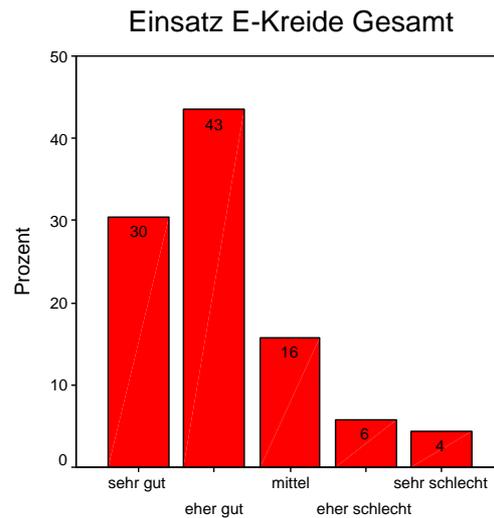


Abbildung 20: Beurteilung der E-Kreide insgesamt.

Abbildung 21 zeigt, wie sinnvoll die Studierenden den E-Kreide Einsatz speziell in ihrer Veranstaltung fanden. Die Entscheidung für oder gegen E-Kreide wird für gewöhnlich durch den Dozenten selbst getroffen. Dennoch beurteilten 16% der Studierenden die Eignung der E-Kreide für ihre Veranstaltung für eher schlecht bis sehr schlecht. Dies ist eventuell auf technische Probleme der Dozenten bei den ersten Benutzungen zurückzuführen. Abbildung 22 zeigt daher, wie die Studierenden, die Fertigkeiten des Dozenten im Umgang mit E-Kreide beurteilten.

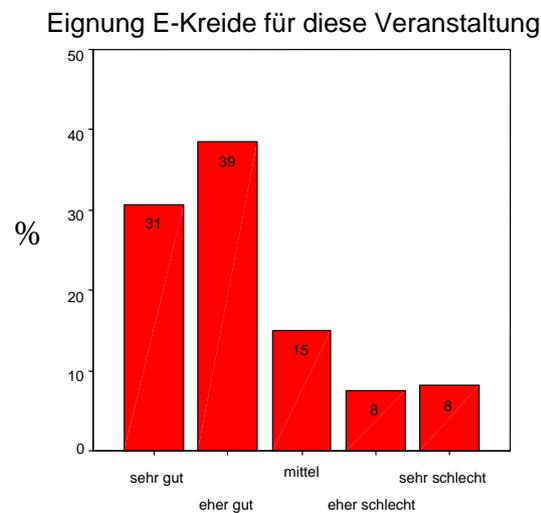


Abbildung 21: Eignung der E-Kreide für die eigene Veranstaltung.

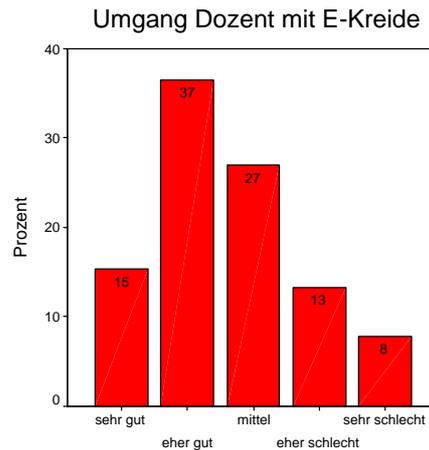


Abbildung 22: Die Fertigkeiten des Dozenten im Umgang mit E-Kreide.

3.6 Freie Kommentare

Im Folgenden werden die häufigsten Kommentare der befragten Teilnehmer zusammengefasst. Tabelle 6 enthält die Kommentare, die als Vorteil von den Studierenden empfunden wurden. Tabelle 7 zeigt, was die die Studierenden als Nachteil von E-Kreide empfanden. Einige Nachteile entstanden durch technische Probleme, die jenseits von E-Kreide liegen. Dazu gehört, dass in einigen Vorlesungen an der TU keine Audio aufgezeichnet wurde. Tabelle 8 zeigt die Verbesserungsvorschläge der Teilnehmer.

| | Häufigkeit | Gültige Prozente | Kumulierte Prozente |
|--|------------|---------------------|------------------------|
| schönes, übersichtliches, lesbares, großes Bild | 79 | 23,8 | 23,8 |
| online abrufbar | 22 | 6,6 | 30,4 |
| Örtliche Unabhängigkeit | 2 | 0,6 | 31,0 |
| Zeitliche Unabhängigkeit | 2 | 0,6 | 31,6 |
| kein Tafelwischen - Zeitersparnis | 19 | 5,7 | 37,3 |
| mehr Aufmerksamkeit, Inhalt der VL besser verfolgen | 20 | 6,0 | 43,4 |
| keine Mitschrift nötig | 33 | 9,9 | 53,3 |
| Vorlesung nachholen und nachvollziehen, nachbearbeiten | 71 | 21,4 | 74,7 |
| Einbinden von Grafiken, Modellen, Applet - Veranschaulichung | 28 | 8,4 | 83,1 |
| Modernisierung, zeitgemäß, Fortschritt | 10 | 3,0 | 86,1 |
| Effizient; mehr lernen; mehr Information | 6 | 1,8 | 88,0 |
| Bequem; Erleichterung | 1 | 0,3 | 88,3 |
| gute Archivierbarkeit | 1 | 0,3 | 88,6 |
| Bild: Dozent steht nicht vor Tafel | 2 | 0,6 | 89,2 |
| interaktiv, Möglichkeit der spontanen Entwicklung der VL | 3 | 0,9 | 90,1 |
| Dozenten passen Geschwindigkeit der VL an Teilnehmer an | 7 | 2,1 | 92,2 |
| Vorlesung ausdrückbar | 2 | 0,6 | 92,8 |
| vielseitig einsetzbar | 3 | 0,9 | 93,7 |
| Fernlehre möglich | 1 | 0,3 | 94,0 |
| zurückscrollen zu vorher Geschriebenem | 2 | 0,6 | 94,6 |

| | | | |
|--|-----|-------|-------|
| Möglichkeit der digitalen Weiterverwendung der Materialien | 1 | 0,3 | 94,9 |
| Dozenten vergleichen - gleicher Inhalt anderer Dozent | 3 | 0,9 | 95,8 |
| Audio vorhanden | 1 | 0,3 | 96,1 |
| Wiederverwendbarkeit der Bilder | 2 | 0,6 | 96,7 |
| Korrekturmöglichkeit | 4 | 1,2 | 97,9 |
| motiviert, macht Spaß | 3 | 0,9 | 98,8 |
| Zeichnen in Grafiken durch Grafiktablett | 4 | 1,2 | 100,0 |
| Gesamt | 332 | 100,0 | |
| Keine Angabe | 577 | | |

Tabelle 6: Positive Kommentare der Befragten

| | Häufigkeit | Gültige Prozente | Kumulierte Prozente |
|---|------------|---------------------|------------------------|
| instabil | 18 | 7,4 | 7,4 |
| kein Audio | 11 | 4,5 | 11,9 |
| Tafelbild zu klein und zu kurz sichtbar | 9 | 3,7 | 15,6 |
| Keine Pausen durch Tafelwischen | 1 | 0,4 | 16,0 |
| schlechte Handschrift des Dozenten | 121 | 49,6 | 65,6 |
| pixelige Auflösung, Schrift grün, Kontrast teilweise schlecht | 21 | 8,6 | 74,2 |
| unübersichtlich | 15 | 6,1 | 80,3 |
| Technikfixiertheit, abhängig von Technik, Traditionsverlust | 4 | 1,6 | 82,0 |
| schlechter Umgang mit Software | 1 | 0,4 | 82,4 |
| Dateien zu groß | 1 | 0,4 | 82,8 |
| langsamere Vorlesung | 5 | 2,0 | 84,8 |
| Irritation, weil man woanders hinsieht als Dozent schreibt | 1 | 0,4 | 85,2 |
| Schlechte Beleuchtung des Hörsaals | 1 | 0,4 | 85,7 |
| Schlechte Auflösung an PC | 3 | 1,2 | 86,9 |
| Probleme im Umgang mit E-Kreide | 2 | 0,8 | 87,7 |
| anstrengend, auf Art Bildschirm zu schauen | 2 | 0,8 | 88,5 |
| Funktionsumfang nicht ausgeschöpft | 1 | 0,4 | 88,9 |
| PDF Konvertierung, Seitenränder, Papier weiß e-k schwarz | 3 | 1,2 | 90,2 |
| E-Kreide überflüssig, da Skript vorhanden | 4 | 1,6 | 91,8 |
| PDF zu groß, zu viele Seiten verbraucht | 2 | 0,8 | 92,6 |
| Replay zu langsam | 4 | 1,6 | 94,3 |
| Zusätzlicher Zeitaufwand | 1 | 0,4 | 94,7 |
| Aussetzer im Bild | 4 | 1,6 | 96,3 |
| Audio schlechte Qualität | 2 | 0,8 | 97,1 |
| Big Brother- Gefühl von Kontrolle | 1 | 0,4 | 97,5 |
| Ungenau Linienführung von Grafiktablett | 4 | 1,6 | 99,2 |
| (bestimmt) zu teuer | 1 | 0,4 | 99,6 |
| Bildschirm hängt zu hoch | 1 | 0,4 | 100,0 |
| Gesamt | 244 | 100,0 | |
| keine Angabe | 665 | | |

Tabelle 7: Von Teilnehmern empfundene Nachteile der E-Kreide.

| | Häufigkeit | Gültige Prozente | Kumulierte Prozente |
|--|------------|---------------------|------------------------|
| Handschrifterkennung | 25 | 19,2 | 19,2 |
| Hand ablegen beim Schreiben verbessert Schriftbild | 1 | 0,8 | 20,0 |
| Bearbeitungsmöglichkeit von Grafiken | 4 | 3,1 | 23,1 |
| höhere Auflösung | 14 | 10,8 | 33,8 |
| Seitennummerierung | 1 | 0,8 | 34,6 |
| E-Kreide in mehr Veranstaltungen | 7 | 5,4 | 40,0 |
| schnelles Einfügen von vorgefertigten Elementen | 2 | 1,5 | 41,5 |
| Schulung für Dozenten | 9 | 6,9 | 48,5 |
| Oberfläche aufrauen - Stift rutscht nicht ab | 4 | 3,1 | 51,5 |
| Dunkelgrauer Hintergrund - Normalfarben | 11 | 8,5 | 60,0 |
| größerer Scrollpunkt | 2 | 1,5 | 61,5 |
| Download von Replay | 2 | 1,5 | 63,1 |
| Kapiteleinteilungen | 1 | 0,8 | 63,8 |
| Skript einbauen | 1 | 0,8 | 64,6 |
| Leiste zum Einfügen von Objekten (Linien, Quadrate, Text) | 1 | 0,8 | 65,4 |
| Schaltfläche für Menüfenster | 1 | 0,8 | 66,2 |
| Hilfslinien für späteren Seitenumbruch | 1 | 0,8 | 66,9 |
| Scroll-Leiste an Seite | 3 | 2,3 | 69,2 |
| Licht dimmen | 1 | 0,8 | 70,0 |
| Audio mit aufnehmen | 4 | 3,1 | 73,1 |
| Hintergrund mit Linien oder Kästen | 3 | 2,3 | 75,4 |
| Tastatureingabe anstatt Schreibrift | 1 | 0,8 | 76,2 |
| Aufteilung des Bildschirms in verschiedene Fenster | 3 | 2,3 | 78,5 |
| Videobild der Vorlesung | 1 | 0,8 | 79,2 |
| mehr Einbindungen von Grafik, Animationen, Videos, Applets | 6 | 4,6 | 83,8 |
| E-Kreide Archiv | 2 | 1,5 | 85,4 |
| Applets einbinden | 2 | 1,5 | 86,9 |
| Cursor sichtbar machen | 4 | 3,1 | 90,0 |
| Rechtschreibprüfung | 2 | 1,5 | 91,5 |
| Textmarker, nicht nur unterstreichen | 2 | 1,5 | 93,1 |
| Editierbare PDF erstellen für eigene Anmerkungen | 1 | 0,8 | 93,8 |
| Schriftglättung, Antialiasing | 1 | 0,8 | 94,6 |
| Radiergummifunktion an Rückseite von Stift | 1 | 0,8 | 95,4 |
| Spracherkennung/ Sprachbefehle | 1 | 0,8 | 96,2 |
| Bluetooth statt Kabelheadset | 1 | 0,8 | 96,9 |
| Tools ausblenden oder verkleinern | 1 | 0,8 | 97,7 |
| Vorspulen des Replay verbessern | 1 | 0,8 | 98,5 |
| einfachere Handhabung - besonders bei Schrift | 1 | 0,8 | 99,2 |
| Zoomfunktion einbauen | 1 | 0,8 | 100,0 |
| Gesamt | 130 | 100,0 | |
| keine Angabe | 779 | | |

Tabelle 8: Verbesserungsvorschläge der Teilnehmer.

4. Zusammenfassung

Dieser Bericht fasst die wichtigsten Fakten zusammen, die bei einer Teilstudie zur Evaluation des Einsatzes der E-Kreide gesammelt wurden. Die Interpretation wurde dabei meist offen gelassen. In der Tendenz scheinen die Probleme der Audioqualität der Fernlehre, mit der optischen Qualität der Präsenzlehre und mit allgemeinen technischen Schwierigkeiten bei verschiedenen Hardwarekonfigurationen bei der Aufzeichnung von Vorlesungen zu liegen. Die Audioqualität wurde inzwischen verbessert. Die optische Qualität ist stark hardwareabhängig. Die überwiegende Mehrzahl der Studierenden begrüßt aber den Einsatz der E-Kreide als eine Vereinfachung für die Organisation ihres Studiums. Die Auswertung der anderen beiden Teilstudien wird näheren Aufschluss über den genauen Vergleich von E-Kreide mit anderen Lehrmethoden geben, sowie konkrete Hinweise zu dessen didaktischen Möglichkeiten.

Literatur

- [DIEHL98] J. M. Diehl: „Fragebögen zur studentischen Evaluation von Hochschulveranstaltungen. Manual und Auswertungsprogramm zum VBVOR und VBREF.“, Justus-Liebig-Universität, Fachbereich Psychologie, Giessen 1998.
- [ECHALK02] G. Friedland, L. Knipping, R. Rojas: “E-Chalk: Technical Description”, Technical Report B-02-11, Freie Universität Berlin, Institut für Informatik, Mai 2002.
- [ECHALK03] G. Friedland, L. Knipping, R. Rojas, E. Tapia: “Web Based Education as a Result of AI Supported Classroom Teaching”, Lecture Notes in Artificial Intelligence (LNAI) Vol. 2774, S. 290ff, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, Oktober 2003.
- [ECHALK04] G. Friedland, L. Knipping, J. Schulte, E. Tapia: “E-Chalk: A Lecture Recording System using the Chalkboard Metaphor“, International Journal of Interactive Technology and Smart Education (ITSE), 1(1), Februar 2004.
- [ECHALK04B] G. Friedland, L. Knipping, E. Tapia: “Web Based Lectures Produced by AI Supported Classroom Teaching”, International Journal on Artificial Intelligence Tools (IJAIT), Vol. 13, No. 2, to appear June 2004.
- [SCHULTE03] J. Schulte: „Evaluation des Einsatzes der Software E-Kreide in der universitären Lehre“, Magisterarbeit, Technische Universität Berlin, Institut für Sprache und Kommunikation, Berlin 2003.

Anhang A

Fragebogen zur Bewertung der *E-Kreide* WS 2003/2004

Das E-Kreide-Team der FU Berlin möchte Ihre ganz persönliche Einschätzung der Software *E-Kreide* erfahren. Bitte lassen Sie sich beim Ausfüllen des Fragebogens deshalb ganz von Ihrer eigenen Meinung leiten. Kreuzen Sie jeweils die Antwort an, die Ihre persönliche Sichtweise am besten widerspiegelt. Alle Angaben sind natürlich freiwillig und anonym und werden ausschließlich für die Bewertung der *E-Kreide* verwendet.

Name der Veranstaltung:

Geschlecht weiblich männlich

Was studieren Sie im Hauptfach?

In welchem Semester sind Sie im Hauptfach? _____ tes Semester

Über welchen Internetanschluss verfügen Sie zu Hause?

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Modem | ISDN | DSL | sonstigen: | kein Internet-anschluss |
| <input type="checkbox"/> |

Welches Betriebssystem nutzen Sie überwiegend zu Hause?

| | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---|--|
| <input type="checkbox"/> MS Windows | <input type="checkbox"/> Linux | <input type="checkbox"/> Macintosh | <input type="checkbox"/> anderes Betriebssystem | <input type="checkbox"/> kein Computer |
| Version | Version | Version | | |

Welchen Browser nutzen Sie, um die *E-Kreide* Vorlesungen anzusehen?

| | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Internet Explorer | Netscape Navigator | Mozilla | Opera | Konquerer | Safari | sonstigen | Browser unbekannt |
| <input type="checkbox"/> |

An wie vielen Veranstaltungen nehmen Sie teil, in denen *E-Kreide* eingesetzt wird?
 _____ Veranstaltung(en)

Wie viel Zeit pro Woche verwenden Sie zur Nacharbeitung der Veranstaltung mit Hilfe der *E-Kreide* (Replay oder PDF)?
 _____ Minuten

Verwenden Sie zur Nacharbeitung der Veranstaltung eher den PDF-Ausdruck oder eher die aufgezeichnete Vorlesung (Replay)?

| | | | |
|--------------------------|--|--------------------------|--------------------------|
| eher den PDF-Ausdruck | eher die aufgezeichnete Vorlesung (Replay) | beides gleichermaßen | keines von beiden |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Fertigen Sie durch den Einsatz der *E-Kreide* in den Lehrveranstaltungen weniger oder mehr handschriftliche Notizen an?

| | | | | |
|------------------|---------------|--------|------------|---------------|
| deutlich weniger | Etwas weniger | Gleich | etwas mehr | deutlich mehr |
| ? | ? | ? | ? | ? |

Wurde durch den Einsatz von *E-Kreide* in der Lehre die Organisation Ihres Studiums vereinfacht oder erschwert?

| | | | | |
|------------------|------------------|-------------------|----------------|----------------|
| sehr vereinfacht | eher vereinfacht | keine Veränderung | eher erschwert | sehr erschwert |
| ? | ? | ? | ? | ? |

Wie beurteilen Sie die Lehre mit Unterstützung der *E-Kreide* im Vergleich zur Lehre mit anderen Medien?

| Die Lehre mit E-Kreide ist... | ...deutlich besser... | ...etwas besser... | ...gleichwertig... | ...etwas schlechter... | ...deutlich schlechter... |
|---------------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|------------------------|---------------------------|
| ...im Vergleich zur Kreidetafel | ? | ? | ? | ? | ? |
| ... im Vergleich zu Powerpoint Folien | ? | ? | ? | ? | ? |
| ... im Vergleich zu Overhead Folien | ? | ? | ? | ? | ? |

Wie beurteilen Sie die Qualität der *E-Kreide* während der Veranstaltung (Präsenzlehre)?

| | sehr gut | eher gut | mittel | eher schlecht | sehr schlecht |
|---|----------|----------|--------|---------------|---------------|
| Die optische Erkennbarkeit des Tafelbildes ist... | ? | ? | ? | ? | ? |
| Die akustische Verständlichkeit der Sprache des Dozenten ist... | ? | ? | ? | ? | ? |
| Wie beurteilen Sie die <i>E-Kreide</i> bei der Präsenzlehre generell? | ? | ? | ? | ? | ? |

Wie beurteilen Sie die Qualität der *E-Kreide* bei der Wiedergabe (Fernlehre)?

| | sehr gut | eher gut | mittel | eher schlecht | sehr schlecht |
|--|----------|----------|--------|---------------|---------------|
| Die optische Erkennbarkeit des Tafelbildes ist... | ? | ? | ? | ? | ? |
| Die akustische Verständlichkeit der Sprache des Dozenten ist... | ? | ? | ? | ? | ? |
| Wie beurteilen Sie die <i>E-Kreide</i> bei der Fernlehre generell? | ? | ? | ? | ? | ? |

| | sehr gut | eher gut | mittel | eher schlecht | sehr schlecht |
|--|----------|----------|--------|---------------|---------------|
| Wie beurteilen Sie den Einsatz von <i>E-Kreide</i> in der Lehre insgesamt? | ? | ? | ? | ? | ? |
| Wie beurteilen Sie den Einsatz von <i>E-Kreide</i> für die Veranstaltung, die Sie gerade besuchen? | ? | ? | ? | ? | ? |
| Wie beurteilen Sie die Fähigkeiten des Dozenten im Umgang mit der <i>E-Kreide</i> ? | ? | ? | ? | ? | ? |

Was gefällt Ihnen an der *E-Kreide*?

Was gefällt Ihnen nicht an der *E-Kreide*?

Verbesserungsvorschläge / Wünsche für die weitere Entwicklung der *E-Kreide*?

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!