



Online-Prüfungen im Projekt „Neue Statistik“

Dipl. Soz. Alexander Schulz
CeDiS, Freie Universität Berlin



- **Hintergrund**
- Das Statistiklabor
- Das Design der Veranstaltung
- Implementierung in der Organisation
- Das Statistiklabor im Einsatz
- Ergebnisse und Fazit

Hintergrund ①

Multimediale Anwendungen bei CeDiS

- Eigene Entwicklungen seit 1995
 - ODI – Eine Fallstudie über die Diffusionstheorie im Marketing
 - Investitionsrechnung unter Steuern
 - Statistik *interaktiv!*
- Teilweise noch in der Lehre im Einsatz
- Geringe breitenwirksame Durchsetzung



Hintergrund ②




Warum geringe breitenwirksame Durchsetzung?

- Keine ganzheitliche Integration
 - Anwendungen waren nicht zur durchgängigen Unterstützung einer Lehrveranstaltung angelegt.
- Technische Versorgungslücken
 - Anspruchsvolle Applikationen überforderten die private Gerätetechnik der Studierenden, Hochschule konnte dies mit eigenen Ressourcen nur selten kompensieren
- Problem der akademischen Portabilität
 - in Fächern mit geringer Kanonisierung werden Inhalte nur von anderen Lehrenden nur selten übernommen
- Ignorieren internationaler Standards
 - so konnten Entwicklungen in vielen Fällen nicht weiterverfolgt werden



Hintergrund ③

Strategie: Realisierung von Ganzheitlichkeit (1999)

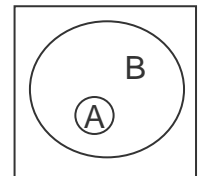
- Etablieren einer Statistik-Massenveranstaltung
 - Lernanwendung „Statistik *interaktiv!*“ ist obligatorisches Werkzeug
- Integration in reguläre Statistikausbildung an
 - FU Berlin 
 - Uni Hamburg 
 - Uni Bielefeld 
- Spezielle Tutorien
- Erweiterung der Prüfungsordnungen



Hintergrund ④

Warum „Statistik *interaktiv!*“ kaum breitenwirksame Durchsetzung?

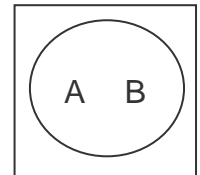
- Pro:
 - Kooperation mit Springer-Verlag
 - Auszeichnung „digita 2000“
- Contra:
 - Begrenzte thematische Abdeckung
 - nur Deskriptive Statistik
 - Logistik und Infrastruktur unvorbereitet
 - Mengengerüst: bis zu 350 Studierende
 - Statistik-Engine kein Standard



Hintergrund ⑤

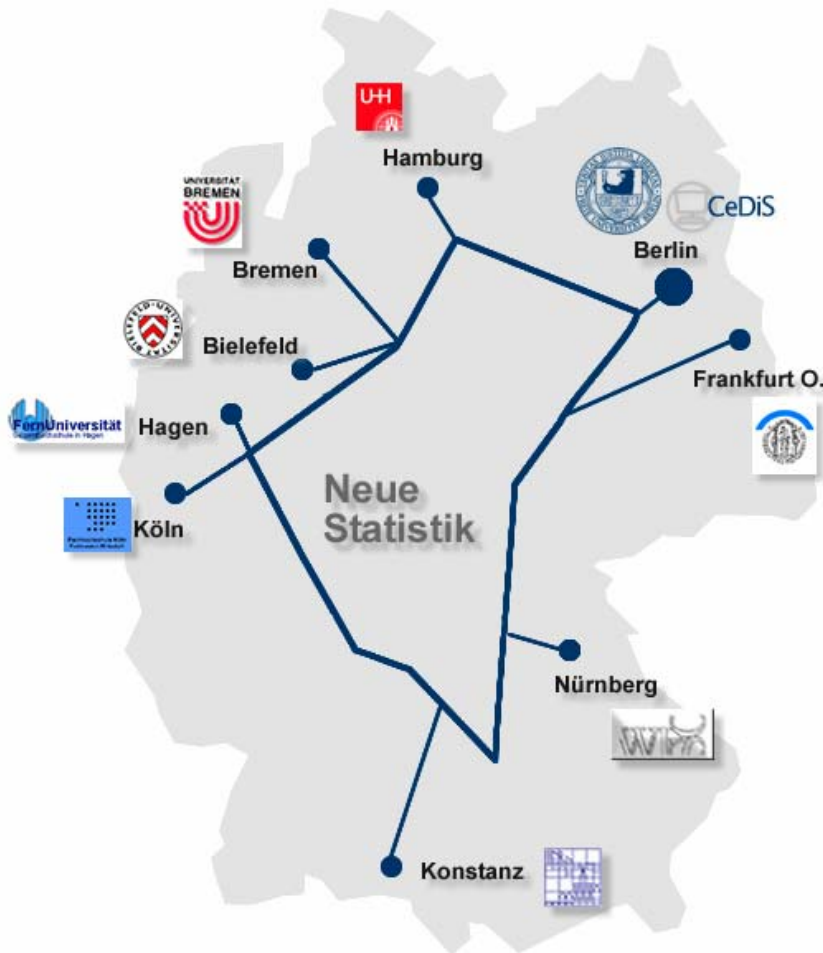
Strategie: Ganzheitlichkeit und internationale Standards (2001)

- BMBF Projekt „Neue Statistik“
 - 14 Partner an dt. Hochschulen
- Ziel: vollständige thematische Abdeckung der Grundausbildung
 - Wirtschaftswissenschaften
 - Sozialwissenschaften
- Projektergebnisse:
 - Statistiklabor (Medida Prix 2003)
<http://www.statistiklabor.de>
 - Statistik-Engine von R-Community
 - Multimediales Curriculum „Neue Statistik“
<http://www.neuestatistik.de>



Hintergrund ⑥

Kooperationspartner im Verbundprojekt „Neue Statistik“



- Fernuniversität Hagen
- Europa-Universität Viadrina
Frankfurt/Oder
- Fachhochschule Köln
- Freie Universität Berlin
- Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
- Humboldt Universität zu Berlin
- Universität Bielefeld
- Universität Bremen
- Universität Hamburg
- Universität Konstanz
- Virtuelle Fachhochschule



- Hintergrund
- **Das Statistiklabor**
- Das Design der Veranstaltung
- Implementierung in der Organisation
- Das Statistiklabor im Einsatz
- Ergebnisse und Fazit

Das Statistiklabor ①

Ausgangspunkt und Grundzüge

- Konventionelle Lehre
 - häufig abstrakte und formale Vermittlungsperspektive
- Lehre mit dem Statistiklabor
 - problemorientiertes Arbeiten an realen Fragestellungen
- Didaktische Motivierung
 - Fokussierung primär auf den Lernenden, nicht den Statistikexperten
- Hohe Anpassbarkeit
 - explorativ ausgerichtete flexible Lern- und Arbeitsumgebung
- Problem- und Fallorientierung
 - Hohe Adaptivität an den individuellen Lernprozess



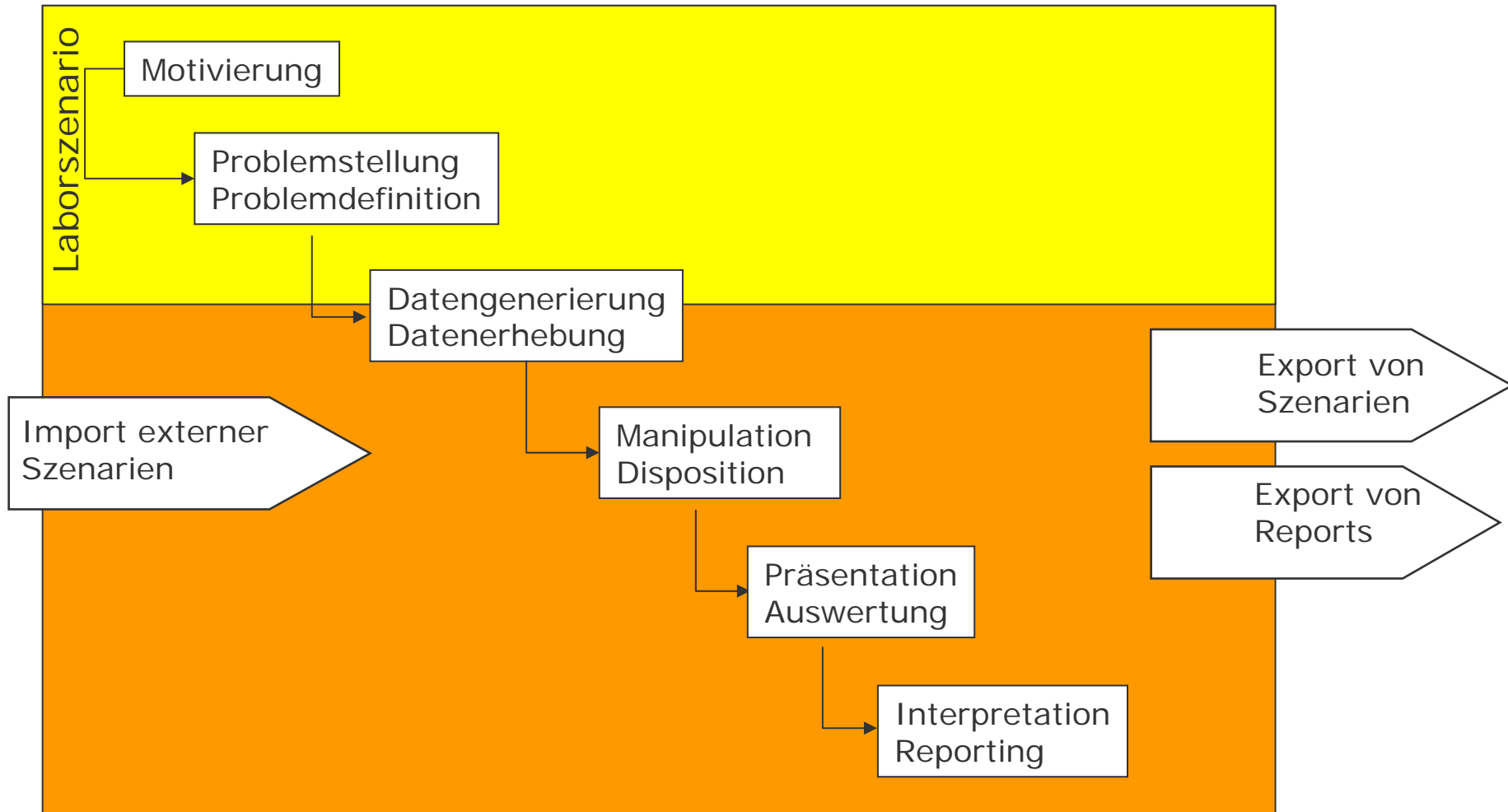
Das Statistiklabor ②

Ausgangspunkt und Grundzüge

- Studierende
 - angeleitetes Lernen durch Präsentation
 - selbständiges Lernen durch Bearbeiten
 - komplexe Themen oder
 - vorgegebene Aufgaben und Musterlösungen
- Hochschullehrer
 - hohe Anpassbarkeit des Statistiklabors an eigene Lehrinhalte
- Gesamtintegration
 - Ergänzung zur Präsenzlehre oder
 - vollständige Einbindung in netzgestützte Lernszenarien



Idealtypischer Bearbeitungsweg eines Laborszenarios



Das Statistiklabor ④

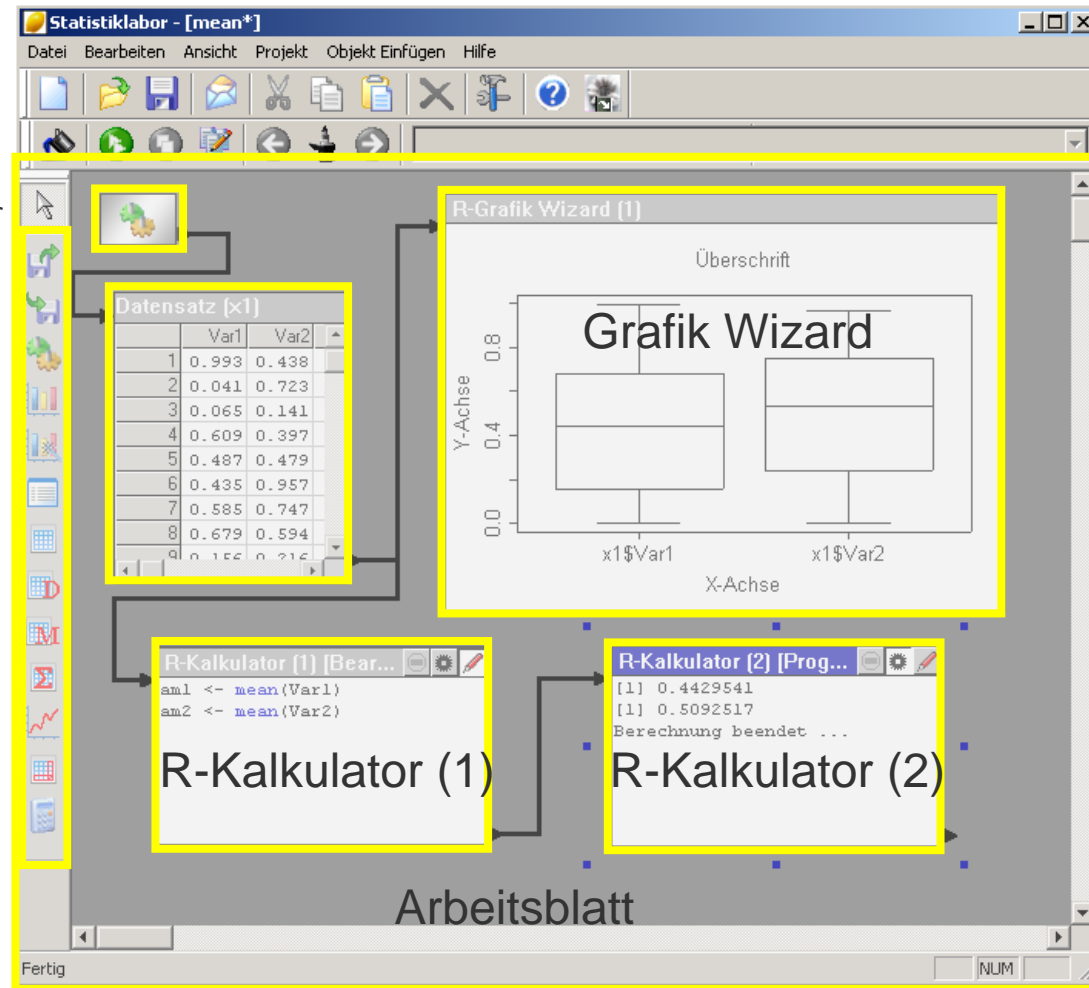
Die Oberfläche des Labors



Zufallszahlengenerator

Datensatzobjekt

Objektleiste



| | Var1 | Var2 |
|---|-------|-------|
| 1 | 0.993 | 0.438 |
| 2 | 0.041 | 0.723 |
| 3 | 0.065 | 0.141 |
| 4 | 0.609 | 0.397 |
| 5 | 0.487 | 0.479 |
| 6 | 0.435 | 0.957 |
| 7 | 0.585 | 0.747 |
| 8 | 0.679 | 0.594 |
| 9 | 0.155 | 0.215 |

```

am1 <- mean(Var1)
am2 <- mean(Var2)
    
```

```

[1] 0.4429541
[1] 0.5092517
Berechnung beendet ...
    
```

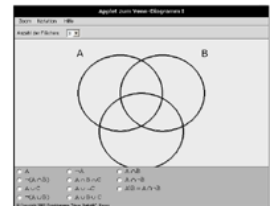
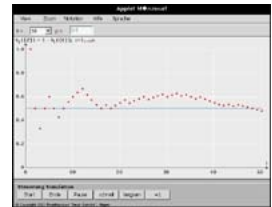
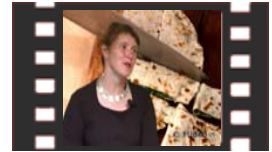
- Hintergrund
- Das Statistiklabor
- **Das Design der Veranstaltung**
- Implementierung in der Organisation
- Das Statistiklabor im Einsatz
- Ergebnisse und Fazit



Das Design der Veranstaltung ①

Ziel: Reformierung der stat. Grundausbildung an der FU Berlin (2004)

- Ausrichtung auf datenbasierten Problemstellungen
- Erhöhung der didaktischen Qualität durch reale oder realistische Problemstellungen
- Stärkere Einbeziehung der Studierenden durch obligatorischen Einsatz multimedialer Materialien
- Durchgängiger Einsatz der computergestützten Materialien und Werkzeuge bis in die Prüfung
- Entwicklung von Good-Practice Szenarien für andere Disziplinen mit statistischer Ausbildung
- Vorreiter: FB Wirtschaftswissenschaft



Das Design der Veranstaltung ②

Vormaliges Didaktisches Design

- geringe Interaktion bzw. Mitwirkung der Studierenden in Vorlesung und Übung
- Darstellung statistischer Theorie
- passives Rezipieren durch die Studierenden
- Wenig Anwendungsbezug wegen unrealistischer Datensätze

Arithmetisches Mittel:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

Erwartungswert von \bar{X} :

$$E(\bar{X}) = E\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i\right) = \frac{1}{n} E\left(\sum_{i=1}^n X_i\right) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E(X_i) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mu = \frac{1}{n} n \mu = \mu$$

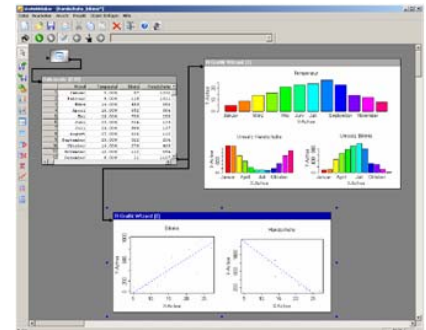
wegen $E(\bar{X}) = \mu$ ist \bar{X} erwartungstreu.

Varianz von \bar{X} :

$$\text{Var}(\bar{X}) = \text{Var}\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i\right) =$$

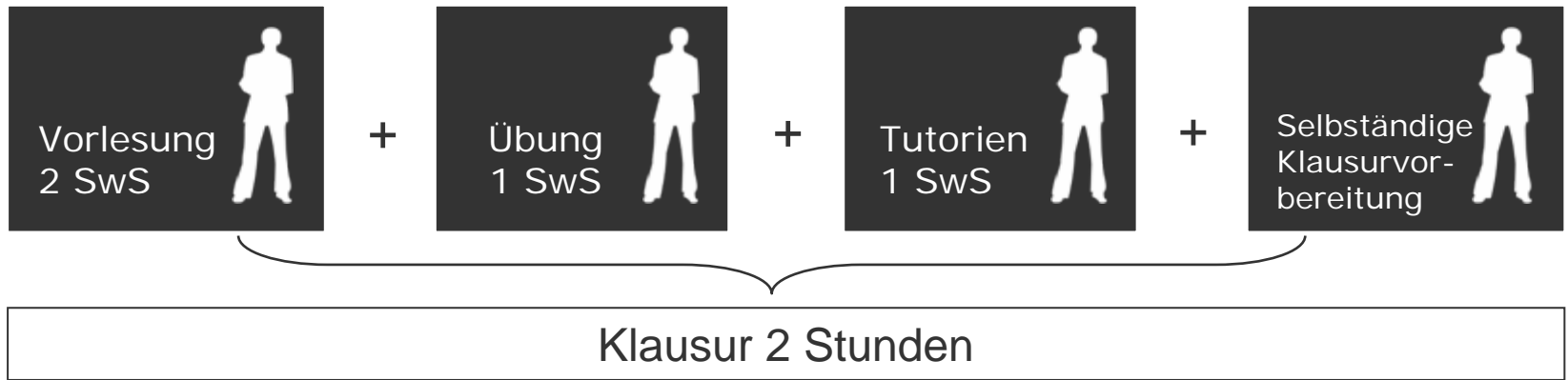
Neues Didaktisches Design

- Durchbrechen der Trennung von Theorie und Praxis
- Reale und realistische Anwendungsbeispiele
- Integration multimedialer Lernmaterialien
- Anpassung des Curriculums

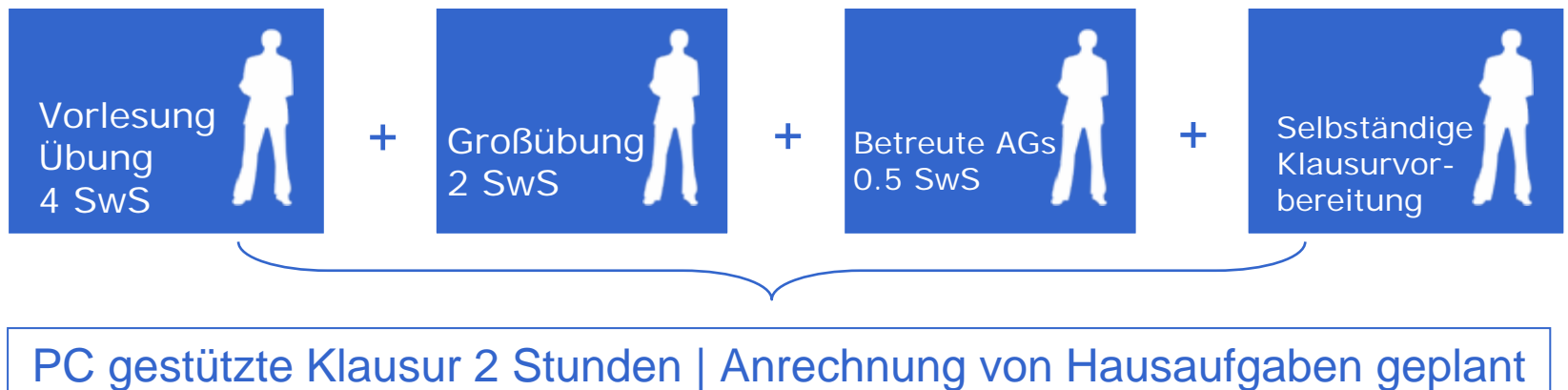


Das Design der Veranstaltung ③

Bisherige Strukturierung

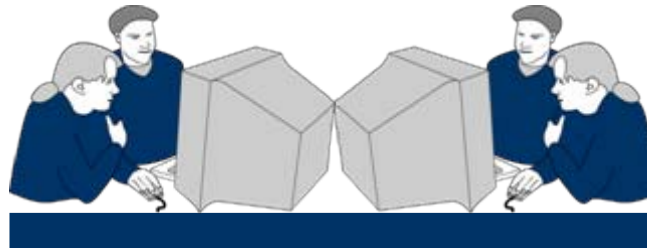
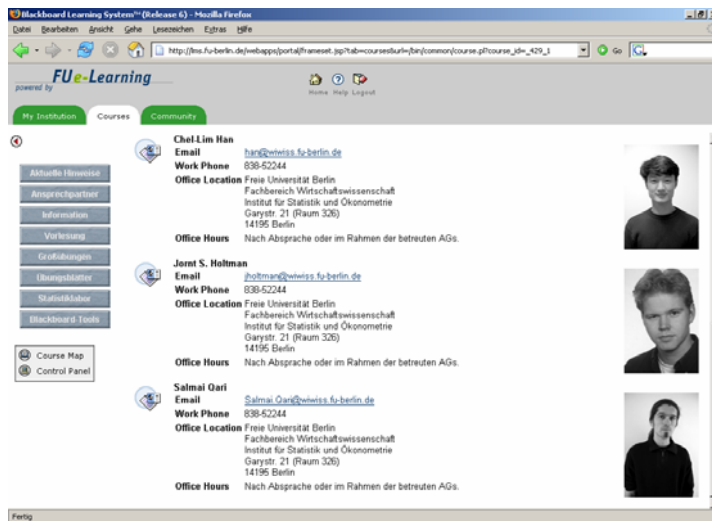


Neue Strukturierung (2004)



Das Design der Veranstaltung ④

Distribution der Lernmaterialien über zentrales LMS

Blackboard Learning System™ (Release 6) - Mozilla Firefox

powered by **FUe-Learning**

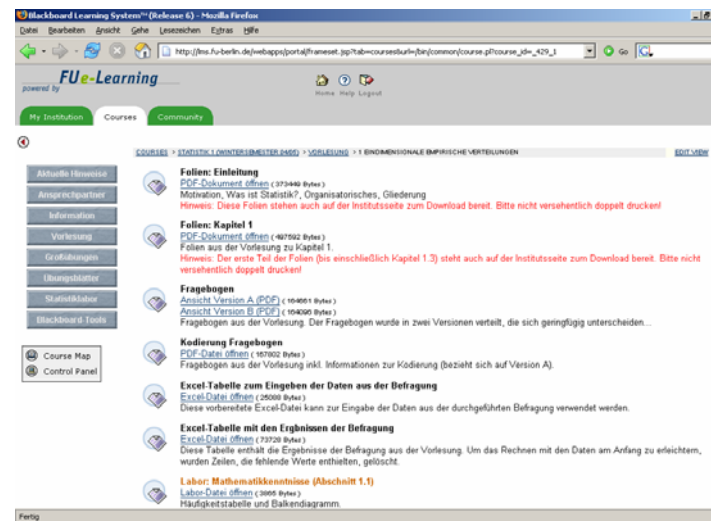
My Institution Courses Community

Chel Lin Han
 Email: han@wiwiwss.fu-berlin.de
 Work Phone: 838-52244
 Office Location: Freie Universität Berlin, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Institut für Statistik und Ökonometrie, Garystr. 21 (Raum 326), 14195 Berlin
 Office Hours: Nach Absprache oder im Rahmen der betreuten AGs.

Jornt S. Holtman
 Email: jholtman@wiwiwss.fu-berlin.de
 Work Phone: 838-52244
 Office Location: Freie Universität Berlin, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Institut für Statistik und Ökonometrie, Garystr. 21 (Raum 326), 14195 Berlin
 Office Hours: Nach Absprache oder im Rahmen der betreuten AGs.

Salmal Qari
 Email: Salmal.Qari@wiwiwss.fu-berlin.de
 Work Phone: 838-52244
 Office Location: Freie Universität Berlin, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Institut für Statistik und Ökonometrie, Garystr. 21 (Raum 326), 14195 Berlin
 Office Hours: Nach Absprache oder im Rahmen der betreuten AGs.

Navigation: Aktuelles / Hinweise, Ansprechpartner, Information, Vorlesung, Gefüllungen, Übungsblätter, Statistiklabor, Blackboard Tools, Course Map, Control Panel



Blackboard Learning System™ (Release 6) - Mozilla Firefox

powered by **FUe-Learning**

My Institution Courses Community

COURSES > STATISTIK (UNTERSSEMESTER 2005) > VORLESUNG > 1. DIMENSIONALE EMPIRISCHE VERTEILUNGEN

Navigation: Aktuelles / Hinweise, Ansprechpartner, Information, Vorlesung, Gefüllungen, Übungsblätter, Statistiklabor, Blackboard Tools, Course Map, Control Panel

- Folien: Einteilung**
 PDF-Dokument öffnen (373440 Bytes)
 Motivation: Was ist Statistik?, Organisatorisches, Gliederung
 Hinweis: Diese Folien stehen auch auf der Institutsseite zum Download bereit. Bitte nicht versehentlich doppelt drucken!
- Folien: Kapitel 1**
 PDF-Dokument öffnen (487552 Bytes)
 Folien aus der Vorlesung zu Kapitel 1.
 Hinweis: Der erste Teil der Folien (bis einschließlich Kapitel 1.3) steht auch auf der Institutsseite zum Download bereit. Bitte nicht versehentlich doppelt drucken!
- Fragebogen**
 Ansicht Version A (PDF) (104608 Bytes)
 Ansicht Version B (PDF) (104608 Bytes)
 Fragebogen aus der Vorlesung. Der Fragebogen wurde in zwei Versionen verteilt, die sich geringfügig unterscheiden...
- Kodierung Fragebogen**
 PDF-Daten öffnen (157802 Bytes)
 Fragebogen aus der Vorlesung inkl. Informationen zur Kodierung (bezieht sich auf Version A).
- Excel Tabelle zum Eingeben der Daten aus der Befragung**
 Excel-Daten öffnen (26008 Bytes)
 Diese vorbereitete Excel-Datei kann zur Eingabe der Daten aus der durchgeführten Befragung verwendet werden.
- Excel Tabelle mit den Ergebnissen der Befragung**
 Excel-Daten öffnen (73728 Bytes)
 Diese Tabelle enthält die Ergebnisse der Befragung aus der Vorlesung. Um das Rechnen mit den Daten am Anfang zu erleichtern, wurden Zeilen, die fehlende Werte enthalten, gelöscht.
- Labor: Mathematikkenntnisse (Abschnitt 1.1)**
 Labor-Daten öffnen (3496 Bytes)
 Häufigkeitstabelle und Balkendiagramm.

Online-Prüfungen im Projekt „Neue Statistik“

- Hintergrund
- Das Statistiklabor
- Das Design der Veranstaltung
-  • **Implementierung in der Organisation**
- Das Statistiklabor im Einsatz
- Ergebnisse und Fazit

Implementierung in der Organisation ①

e-Learning an der FU Berlin

- Zentraler Arbeitsbereich „*FU e-Learning*“
 - untersteht dem Präsidium
- Zentrale Infrastrukturmaßnahmen
 - LMS (Blackboard)
 - CMS (NPS von Infopark)
- Personalmittel
 - zur Bewältigung des zeitlichen Aufwands in der Anlaufphase

powered by **FUe-Learning**



infopark



Implementierung in der Organisation ②

Schlüssel zum Erfolg

- Zusammenstellung des Teams
- Substanz der Lernmaterialien
- Verwendung von Materialien aus dem Gesamtcurriculum „Neue Statistik“
- Sicherstellen der räumlichen Kapazitäten
- räumliche Eignung für Laptop-Nutzer
- ausreichende Anzahl von Plätzen in PC Pools



Online-Prüfungen im Projekt „Neue Statistik“

- Hintergrund
- Das Statistiklabor
- Das Design der Veranstaltung
- Implementierung in der Organisation

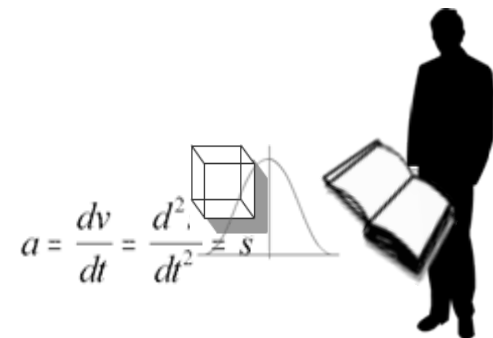


- **Das Statistiklabor im Einsatz**
- Ergebnisse und Fazit

Das Statistikkolabor im Einsatz ①

Beginn des Semesters

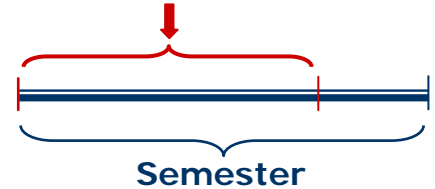
- Vorbereitender Blockkurs:
 - Vermitteln von Fähigkeiten
 - Umgang mit Statistikkolabor und zentralem LMS
- Vorlesung und Übung (4 SwS)
 - Teilnahme von 300 Studierenden
 - parallele Laptop-Nutzung
- Großübung (2 SwS)
 - Teilnahme von 100 Studierenden
 - parallele Laptop-Nutzung



Das Statistikkabor im Einsatz ②

Während des Semesters

- Vorlesung, Übung und Großübung
- Betreute Arbeitsgruppen
 - bis zu 30 Studierende in PC Pools
 - Überwiegend inhaltliche Fragen
 - Selten technische Schwierigkeiten
- Persönliches Betreuungsangebot
 - wenig Nachfrage
- Optionale Hausaufgaben
 - 14 tägige Bearbeitungszeit
 - Abgabe als Gruppenarbeiten via LMS oder e-Mail



Das Statistiklabor im Einsatz ③

Vorbereitung der Prüfung

- Raumplanung
- Organisation des Aufsichtspersonals
- Sicherheitsmaßnahmen
 - Unterbinden der Kommunikation zwischen den Rechnern
 - Überwachung von WLAN
 - Ermittlung der Worst-Case Szenarien für technische oder organisatorische Havarien
 - Rechnerabsturz, Laptop vor oder während der Prüfung
 - Absturz des Statistiklabors während der Prüfung
 - Stromausfall
- Ausgabe der zu verwendenden vier Datensätze



Das Statistikkabor im Einsatz ④

Prüfung

- Organisation
 - Drei Räume (Caféteria für Laptop-Nutzer, zwei PC-Pools)
 - Zwei Durchgänge
 - Zwei unterschiedliche Standorte (zentrales RZ und lokale PC Pools)
- alle persönliche Aufzeichnungen dürfen in der Klausur verwendet werden
 - Alle digitalen Aufzeichnungen auf CD-Roms, USB-Sticks etc.
 - Alle analogen Aufzeichnungen
- Ausgabe der Klausuraufgaben auf Papier
 - 50% traditionelle Aufgaben mit Papier und Bleistift
 - 50% Szenarien für das Statistikkabor



$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2s}{dt^2} = \ddot{s}$$



Das Statistikkabor im Einsatz ⑤

Prüfung: Abgabe der Klausuraufgaben (Stufe 1 – März 2005)

- manuelles Einsammeln der
 - auf Papier bearbeiteten Aufgaben
 - der digital bearbeiteten Aufgaben
 - Disketten
 - CDs
 - USB-Sticks

- hoher organisatorischer Aufwand



INTERNET Update



ZAHLENEXPERTE
Professor Ulrich Rendtel lehrt Statistik an der Freien Universität Berlin



RECHENFIEBER
In der Uni-Cafeteria brüteten die Teilnehmer des eLearning-Projekts „Neue Statistik“ über ihren Klausuraufgaben

Mehr Spaß beim Statistiklernen

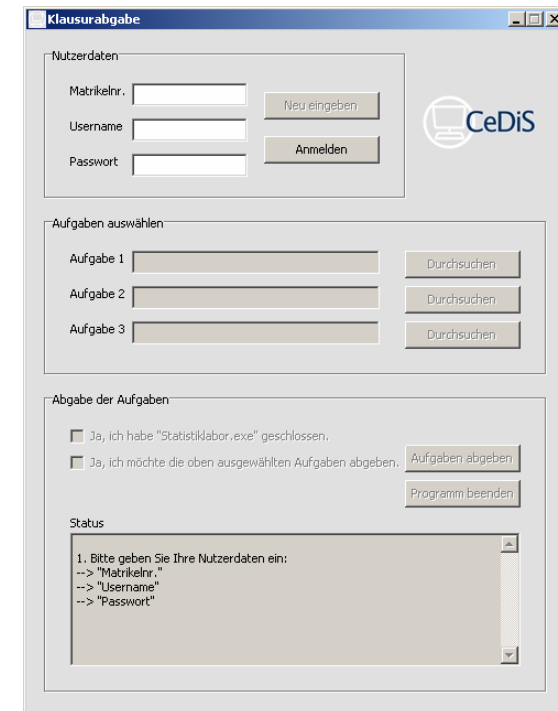
Das bei Wirtschaftsstudenten unbeliebte Pflichtfach Statistik will Professor Ulrich Rendtel von der FU Berlin attraktiver gestalten. Der Spaß an der Zahlenakrobatik soll mit dem eLearning-Projekt „Neue Statistik“ kommen. Das erspart den Studierenden zwar keine vollen Hörsäle, dafür können sie mit Hilfe der Arbeitsplattform Statistikkabor von zu Hause aus via Web auf den Vorlesungsstoff zugreifen, praxisnah Unfallstatistiken berechnen und mit

dem Professor chatten. Mit einer elektronischen Klausur schlossen jüngst die ersten Studenten ihre Vorlesung am Computer ab. Entsprechende Datensätze und Aufgaben mussten sie sich aus dem Internet laden. Auch die Noten können die Prüflinge online einsehen. „Das eine große Pflichtveranstaltung von der Lehre bis zur Prüfung am Computer und im Internet durchgeführt wird, ist deutschlandweit einmalig“, erklärt Rendtel stolz. ▶ www.statistikkabor.de

Das Statistikkabor im Einsatz ⑥

Prüfung: Abgabe der Klausuraufgaben (Stufe 2 – August 2005)

- manuelles Einsammeln der
 - auf Papier bearbeiteten Aufgaben
- NEU: teil-automatisiertes Einsammeln
 - der digital bearbeiteten Aufgaben
 - PC-Pools:
 - Einspielen der digital bearbeiteten Aufgaben mittels entwickeltem Abgabefool ins zentrale LMS
 - Laptops
 - Disketten
 - CDs
 - USB-Sticks
- organisatorischer Aufwand nimmt ab



Das Screenshot zeigt das Abgabefool 'Klausurabgabe' mit folgenden Feldern:

- Nutzerdaten:** Matrikelnr., Username, Passwort, Buttons 'Neu eingeben' und 'Anmelden'.
- Aufgaben auswählen:** Aufgabe 1, Aufgabe 2, Aufgabe 3, jeweils mit 'Durchsuchen' Button.
- Abgabe der Aufgaben:** 'Ja, ich habe "Statistikkabor.exe" geschlossen.', 'Ja, ich möchte die oben ausgewählten Aufgaben abgeben.', Buttons 'Aufgaben abgeben' und 'Programm beenden'.
- Status:** 1. Bitte geben Sie Ihre Nutzerdaten ein: --> "Matrikelnr.", --> "Username", --> "Passwort"

Das Statistiklabor im Einsatz ⑦

Prüfungsteilnehmer August 2005



Online-Prüfungen im Projekt „Neue Statistik“

- Hintergrund
- Das Statistiklabor
- Das Design der Veranstaltung
- Implementierung in der Organisation
- Das Statistiklabor im Einsatz
- **Ergebnisse und Fazit**



Ergebnisse ①

Aufwand und Nutzen

- Personalaufwand im Vergleich zu etablierten Konzepten:
 - in der ersten Prüfung deutlich höher:
zwei zusätzliche Aufsichtspersonen
 - in der zweiten Prüfung nur noch wenig höher:
eine zusätzliche Aufsichtsperson
- Hausaufgaben:
 - Niveau im Vgl. zu den Prüfungsleistungen
überdurchschnittlich
- Prüfungsleistungen:
 - ähnliche Notenverteilung wie in traditionellen Prüfungen
 - deutlich höhere Quantität an bearbeitetem Stoff
 - im digital bearbeiteten Teil wurden durchschnittlich mehr Punkte erreicht als im traditionellen Teil



Ergebnisse ②

Auswertung Teilnehmerzahlen

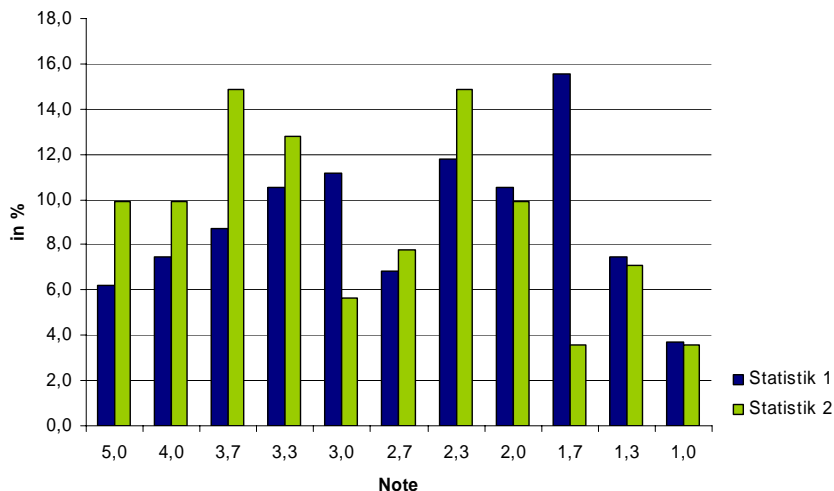
| Prüfung | März 2005 | August 2005 | |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | Statistik 1 | Statistik 2 |
| Kurs | Statistik 1 | Statistik 1 | Statistik 2 |
| Anzahl Anmeldungen | 245 | 236 | 205 |
| Anzahl tats. Teilnehmer | 173 (76 Laptops) | 195 (79 Laptops) | 148 (75 Laptops) |
| Abbrecher | 72 | 41 | 57 |
| Drop-out Quote | 29% | 17% | 27% |

- Prüfungsdauer: 120 Minuten
- Punktevergabe: 1 Minute = 1 Punkt
 - 60 Punkte im klassischen Teil
 - 60 Punkte im Statistiklabor Teil

Ergebnisse ③

Auswertung Notendurchschnitt

- Prüfungsdurchgang März 2005
 - Durchschnitt: 2.68 / 2.98
 - Median: 2.7 / 3.0
 - im Laborteil wurden durchschnittlich 75% (69%) der Punkte erreicht
 - Durchfallquote: 6.1% / 10%

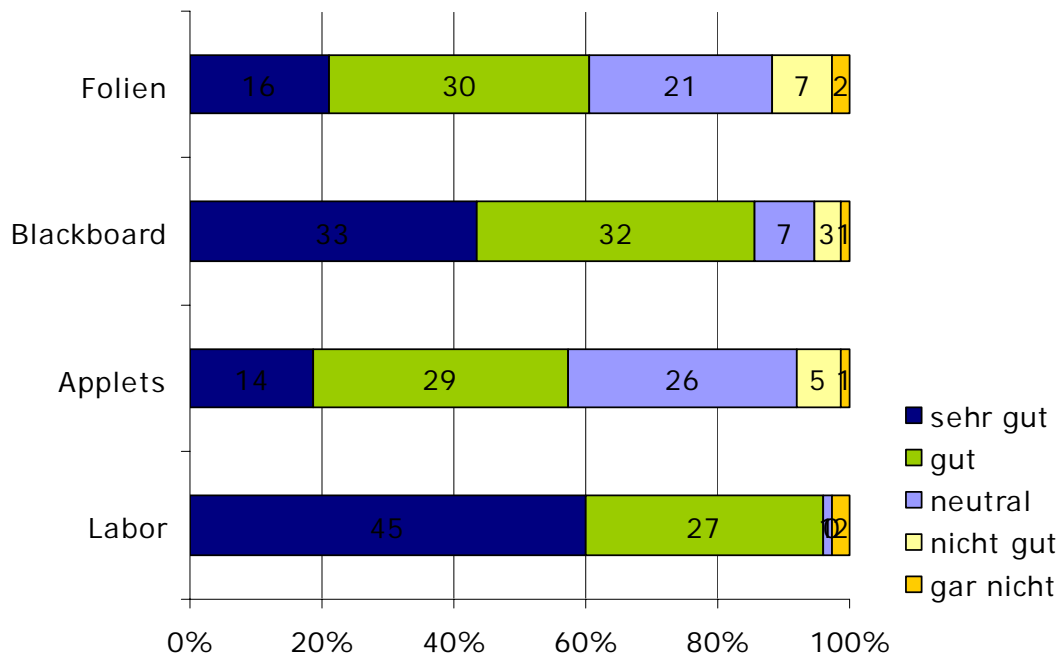


(Angaben beziehen sich auf die tatsächlichen Klausurteilnehmer, die offiziellen Ergebnisse des Prüfungsamts weichen davon leicht ab, da 12 (7) Personen der Klausur ohne Abmeldung ferngeblieben sind.)

Quelle: Lehrstuhl Prof. Rendtel

Evaluation

Wie haben Ihnen die Komponenten des neuen Konzepts gefallen?

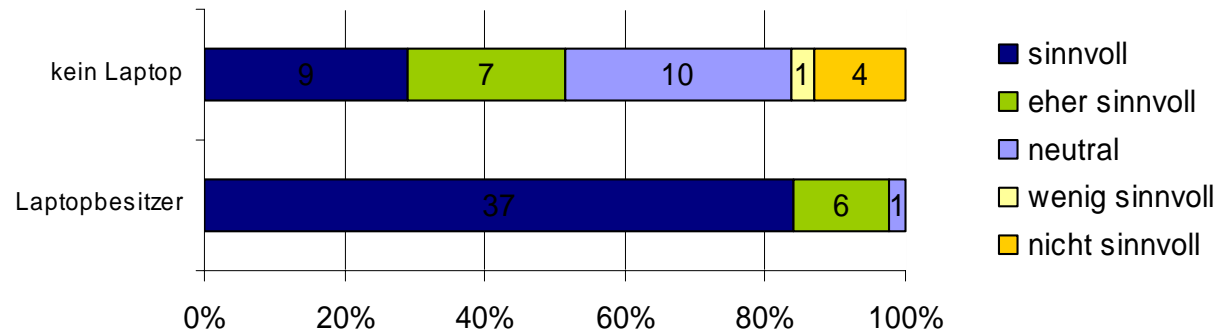


Quelle: Lehrstuhl Prof. Rendtel -
Befragung im SoSe 2005 in der
Vorlesung Statistik 2 (n=76)

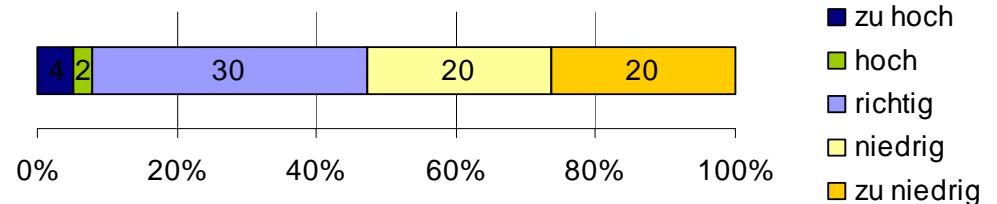
Ergebnisse ⑤

Evaluation

Wie beurteilen Sie die Alternative „Laptop-Nutzung“ in der Klausur?



Ein PC-Anteil von 50% in der Klausur ist ...

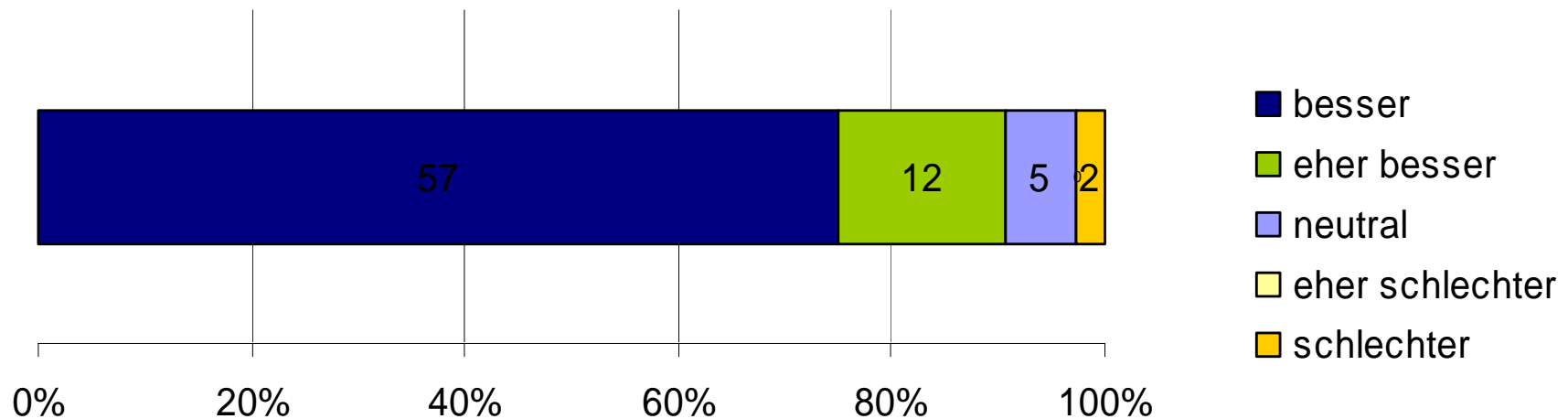
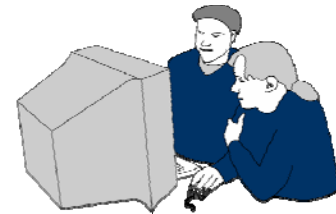


Quelle: Lehrstuhl Prof. Rendtel - Befragung im SoSe 2005 in der Vorlesung Statistik 2 (n=76)

Ergebnisse ⑥

Fazit: Sicht der Studierenden

Wie hat Ihnen das Konzept im Vergleich zu anderen Grundstudiumsveranstaltungen gefallen?



Quelle: Lehrstuhl Prof. Rendtel -
Befragung im SoSe 2005 in der
Vorlesung Statistik 2 (n=76)

Ergebnisse ⑦

Fazit: Sicht der Studierenden

- Bewertung der Teilnehmer: positiv
 - das Konzept als Ganzes
 - die Integration des Statistiklabors
 - die Verwendung von Blackboard
- es wurde der Wunsch geäußert:
 - nach mehr mediengestützten Beispielen
 - Hausaufgaben obligat
 - Weniger Theorie
- Insgesamt: mehr Spaß beim Lernen



Quelle: interne „Pro-
Lehre“ Evaluation im SoSe
2005 an der FU Berlin

Ergebnisse ⑧

Fazit: Sicht der Dozenten

- mehr Möglichkeiten und mehr „Spaß“ bei Gestaltung und Durchführung der Veranstaltung
- schnelles Feedback durch persönlichen Kontakt zu den Veranstaltungsteilnehmern, insbesondere im Rahmen der betreuten AGs
- Heterogenität unter den Teilnehmern ist nicht nur in Bezug auf die mathematischen Vorkenntnisse, sondern auch in Bezug auf die PC-Kenntnisse zu berücksichtigen



Quelle: interne „Pro-
Lehre“ Evaluation im SoSe
2005 an der FU Berlin

Zukunft

an der FU Berlin

- Online-Prüfungen am FB Psychologie und Erziehungswissenschaften (Statistik)
 - Zeitplan: Februar 2006
- Automatische Klausurabgabe auch für Laptop-Nutzer
 - Erheblich höhere Komplexität
 - Zeitplan: August 2006





Vielen Dank

Dipl. Soz. Alexander Schulz
CeDiS – Freie Universität Berlin
<http://www.statistiklabor.de>