

**LEUPHANA**  
UNIVERSITÄT LÜNEBURG



# Mathematik für alle

## Ein Einstieg zum Studienbeginn

### Vorlesung für 1000 Studierende

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg  
Forum ProLehre Schloss Nymphenburg TU München 21.6.2011

**math omnibus** **math omnibus**

## Mathematik für alle

<b>Das Leuphana-Semester</b>	Struktur und Ziele des ersten Semesters an der Leuphana Universität Lüneburg
<b>Vorlesung</b>	Inhalt, lernpsychologische Komponenten....
<b>Unterstützungssysteme</b>	Moodle, Betreuung....
<b>Klausur und Evaluation</b>	Ergebnisse, Rückmeldung.....
<b>Fazit</b>	Provokante Thesen,....

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, [www.leuphana.de/math omnibus](http://www.leuphana.de/math omnibus), Folie 1

**Das Leuphana Semester**  
Das erste Semester für alle Studierenden an der Leuphana

Ziele

Zugang zur Wissenschaft als **Gemeinschaftsaufgabe**

Das Leuphana Semester ist dabei die **Ausgangsbasis für ein erfolgreiches Studium**, i

**Idee des interdisziplinären Denkens und Handelns**

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, [www.leuphana.de/math omnibus](http://www.leuphana.de/math omnibus), Folie 3

**LEUPHANA SEMESTER**  
Das erste Semester zielt auf die **humboldtische Idee eines Universitätsstudiums**. Im Mittelpunkt stehen **grundlegende wissenschaftliche Fragen und Methoden**.

Zeitachse

- Aufnahme in die wissenschaftliche Community der Lernenden
- Herausbilden einer Gemeinschaft auf dem Campus
- Produktivität und Erfolg von Anfang an durch intensive Betreuung

Konferenzstudium

"Wissenschaft trägt Verantwortung" mit Projektseminaren	"Wissenschaft kennt disziplinäre Grenzen" Einführung in den Major	"Wissenschaft macht Geschichte" für Perspektive, Reflexion
"Wissenschaft nutzt Methoden" fächerübergreifend und fachspezifisch		

Startwoche mit Projektarbeit

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, [www.leuphana.de/math omnibus](http://www.leuphana.de/math omnibus), Folie 5

**Wissenschaft nutzt Methoden**

Fachspezifische Methoden

**Spezifische Methoden der Major-Fächer**

Wirtschaftsmathematik, Ingenieurmathematik, Statistik, Pädagogik,...  
Unterrichtsfächer im Lehramt, ...

Fächerübergreifende Methoden

Statistik für alle

Mathematik für alle

Forschungsmethoden

Nach Empfehlung der Major-Fächer zwei aus drei

erste 7 Wochen

zweite 7 Wochen

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, [www.leuphana.de/math omnibus](http://www.leuphana.de/math omnibus), Folie 6

**math omnibus** **math omnibus**

## Mathematik für alle

Vorlesung

**Inhaltliches, der neue Blick auf Mathematik**



- Kryptografie
- Codierung
- Graphentheorie
- ...
- Die Welt der Funktionen
- Optimierung als Ziel
- Computer und Mathematik
- Numerik
- Selbstverständnis der Mathematik

Themen

Der Venediger-Höhenweg erschließt die grandiose Bergwelt Osttirols. Diese Vorlesung zeigt auf gangbarem Weg die Welt der Mathematik. Stolpersteine und Abstürze können vermieden werden, aber etwas Anstrengung wird nötig sein. Der Lohn ist die Aussicht auf bisher kaum gekannte Gipfel und die Einsicht, dass Mathematik unser Leben und die Wissenschaften mit prägt.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, [www.leuphana.de/math omnibus](http://www.leuphana.de/math omnibus), Folie 7

**mathemobus** **Mathematik für alle** **mathemobus**

Vorlesung **Bezug zur Lebenswelt, der neue Blick auf Mathematik**

Anton → Berta

ISBN 3-540-32160-8

Themen

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/mathemobus, Folie 8

**mathemobus** **Mathematik für alle** **mathemobus**

Vorlesung **Bezug zur Lebenswelt, der neue Blick auf Mathematik**

Themen

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/mathemobus, Folie 9

**mathemobus** **Mathematik für alle** **mathemobus**

Vorlesung **Aspekte der Hochschuldidaktik für sehr große Lerngruppen**

Organisatorische Daten

- 1200 Studierende
- in zwei Gruppen
- je 2 mal 90 Minuten pro Woche
- sieben Wochen lang
- am Ende der 8. Woche Klausur
- 60 Min. für Mathematik eingeplant
- 60 Min. für das andere Fach
- die Zeitaufteilung ist nicht festgelegt

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/mathemobus, Folie 10

**mathemobus** **Mathematik für alle** **mathemobus**

Vorlesung **Aspekte der Hochschuldidaktik für sehr große Lerngruppen**

- Arbeit mit Beamer
- Tablet-PC beschreibbar
- Dozent steht **nicht** hier
- Dozent steht **hier**

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/mathemobus, Folie 11

**mathemobus** **Mathematik für alle** **mathemobus**

Vorlesung **Aspekte der Hochschuldidaktik für sehr große Lerngruppen**

**Eingestreute Kurzübungen in offener Form**  
Etwa 5 Minuten

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/mathemobus, Folie 12

**mathemobus** **Mathematik für alle** **mathemobus**

Vorlesung **Aspekte der Hochschuldidaktik für sehr große Lerngruppen**

**Eingestreute Kurzübungen im Vierblock**

- Je vier Studierende bilden eine Gruppe
- An einem Beispiel aus der Kryptografie
- „Links Unten“ wählt einen Schlüssel für seine Vierergruppe
- Die, die nebeneinander sitzen, verschlüsseln ein Wort mit 4 Buchstaben.
- Die beiden anderen müssen es herausbekommen
- Dauer 6 Minuten

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/mathemobus, Folie 13

**math omnibus** **Mathematik für alle** **math omnibus**

Vorlesung Lernpsychologische Aspekte und Erfahrungen

**Visualisierung und Interaktion**

DMS Dynamische Mathematik-Software  
GeoGebra (free, www.geogebra.org)

Vor den Augen der Studierenden werden der Funktionsgraph oder die Punkte A oder B verschoben.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/math omnibus, Folie 14

**math omnibus** **Mathematik für alle** **math omnibus**

Vorlesung Lernpsychologische Aspekte und Erfahrungen

**Visualisierung und Interaktion**

Vor den Augen der Studierenden wird Q verschoben und dadurch entsteht erst die rote Volumenkurve..

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/math omnibus, Folie 15

**math omnibus** **Mathematik für alle** **math omnibus**

Vorlesung Lernpsychologische Aspekte und Erfahrungen

**Visualisierung und Interaktion**

Gesucht:  
Qualitativer Graph der Ableitung

Vor den Augen der Studierenden wird durch Einzeichnen die Lösung erzeugt.

$f(x) = 2(x+2)^2(x-1)(x-7)^2$

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/math omnibus, Folie 17

**math omnibus** **Mathematik für alle** **math omnibus**

[www.leuphana.de/math omnibus](http://www.leuphana.de/math omnibus)

Unterstützungssysteme Allgemein zugängliche Website

Informationen Planung Konzept, Zeiten, Organisation...  
Literatur Literatur und Hilfen für das 1. Semester und grundlegende Mathematik-Werke  
Klausur Termine, Hinweise, Klausur 2007, Übungshilfen, Hilfsmittel, Notenbestimmung u.s.w...  
Repositorium nach pdf 2007

**moodle** Einführung + Einführungs +111 Kurs online +moodle

Themen

- Kryptografie
- Codierung
- Ergebnisrechner
- Moderne Mathematik in Ausblicken
- Funktionen als zentrales Werkzeug
- Optimierung als Ziel
- Stochastik
- Mathematik und Computer
- Mathematikdidaktik der Mathematik, allgemeines Vorgehen
- Vorlesung 1
- Vorlesung 2
- Vorlesung 3
- Vorlesung 4
- Vorlesungen 5,6,7,8,9 (Teil 1)
- Vorlesung 9 (Teil 2), 10, 11
- Vorlesung 12
- Vorlesung 13 Binomialsatz und 1
- Vorlesung 14

Hier können auch Sie sich genauer informieren. Insbesondere sind die in der Vorlesung verwendeten interaktiven Dateien dort verfügbar. So können die Lernenden **selber tätig werden**.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/math omnibus, Folie 18

**math omnibus** **Mathematik für alle** **math omnibus**

[www.leuphana.de/math omnibus](http://www.leuphana.de/math omnibus)

Unterstützungssysteme Allgemein zugängliche Website

Vorlesung 7

- Exponentialfunktionen, Umkehrfunktionen, Differentialrechnung
- Exponentialfunktion zur CA
- Umkehrfunktion CA
- Umkehrfunktion LG CA
- Ableiten, was heißt das?
- Abhängigkeit zwischen Variablen
- Exponentialfunktion mit Ableitung

Vorlesung 8

- Integrieren, was heißt das?
- Integral aus dem Flächenproblem, Riemannsummen
- Integral zur Experimentieren mit der Exponentialfunktion und dem Grenzwert
- Integralfunktion= Treppenfunktion

Insbesondere sind die in der Vorlesung verwendeten interaktiven Dateien dort verfügbar. So können die Lernenden **selber tätig werden**.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/math omnibus, Folie 19

**math omnibus** **Mathematik für alle** **math omnibus**

Unterstützungssysteme Moodle: Von Tutoren betreutes Forum, Aufgaben, Lösungen

**moodle** Geschützter Bereich

Aufgaben, Lösungen

Weitere Anregungen zum Lesen

Lehrtext: modulo  
Lehrtext: modulo rechnen  
Aufgabe: modulo Grundlage  
Lösungen: modulo Grundlage  
Lehrtext und Aufgabe: Potenzen im Modul  
Rechnen mit Resten in Excel  
Vorlesung Teil 2  
Beweisungen zum "kleinen Satz von Fermat"  
Nr. 74 Primzahlen  
Bew. Eine Formel für Primzahlen?  
Nr. 54 Die Jagd auf Primzahlen  
Nr. 18 Verteilung der Primzahlen, 1 Mill. Dollar-Preis  
Nr. 19 Primzahltest  
Kap. IV aus Borelsprache: Geheimensprachen  
Aufgabe Diffie-Hellman 1  
Lösung zur Aufgabe Diffie-Hellman 1  
Nr. 23 Streng geheim, RSA...  
Nr. 79 Ist Zerlegung in Faktoren zu schaffen? Ist der RSA sicher?  
Aufgabe zum RSA Verfahren (neu, Ha)  
Lösungen zur Aufgabe zum RSA Verfahren (neu, Ha)

Codierung

Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/math omnibus, Folie 20

**Mathematik für alle**

**Unterstützungssysteme** • Moodle: Von Tutoren betreutes Forum, Aufgaben, Lösungen

**moodle** Von Tutoren betreutes Forum

**Geschützter Bereich**

Erste Frage: Verstehst du das richtig, dass es noch keinen gelungen ist den modularen ...

Zweite Frage: Das Vorgehen ist doch dann ziemlich simpel, wenn man die Potenzreihe ...

**reger Austausch, auch der Studierenden untereinander**

Prof. Dr. Dörte Haftendorf, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/mathemomnibus, Folie 21

**Mathematik für alle**

**Unterstützungssysteme** • Tutorensprechstunden, Hilfe für „Computer und Mathematik“

**Weitere Tutoren haben Sprechstunden angeboten.**

Ein „Übungsbetrieb“ war nicht gewünscht, um den Aufgaben kein zu großes Gewicht zu geben. 2007 waren es 5 Tutoren, 2008 dazu 5 Drittsemester-Tutoren, dazu ein Lehrer.

Außerdem gab es nicht genügend in dieser Themenvielfalt kompetente Studierende.

**Die persönliche Hilfe war sehr effektiv.**

*„Liebe Tutoren, ich möchte an dieser Stelle einmal die Gelegenheit ergreifen und euch für eure grandiose Arbeit als Tutoren danken!!! Dank euch habe ich die Klausur unbeschadet überstanden und denke, dass ich Mathe ganz gut hinbekommen habe. Vielleicht so gut, dass ich meine Patzer in Forschungsmethoden ausbessern kann. Ich kann nur sagen, weiter so!!! Und nochmals DANKE!!!“*

Gruß Tini Klausur dann zusammen 1,7

Prof. Dr. Dörte Haftendorf, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/mathemomnibus, Folie 22

**Mathematik für alle**

**Klausur und Evaluation**

- Klausur in zwei Gebieten des Methodenmoduls, zus. 120 Min.
- Studentische Lehrevaluation und Ergebnisse der Klausur
- Andere Rückmeldungen



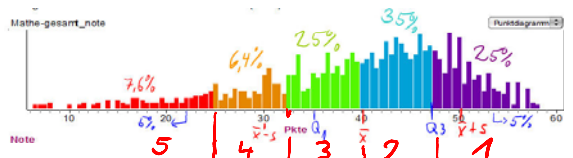
- Die Klausur in Mathematik wurde von 1150 Studierenden geschrieben
- gut die halbe Punktzahl betraf Multiple Choice Aufgaben
- knapp die halbe Punktzahl betraf offene Aufgaben
- Die Klausur am Samstag der 8. Woche geschrieben
- diese wurden an demselben Wochenende von 4 Personen korrigiert.
- Auswertung automatisch mit EvaExam (EvaSys, Electric Paper)
- Die erste Klausur ist auf der Website verfügbar.

Prof. Dr. Dörte Haftendorf, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/mathemomnibus, Folie 23

**Mathematik für alle**

**Klausur und Evaluation**

- Klausur in zwei Gebieten des Methodenmoduls, zus. 120 Min.
- Studentische Lehrevaluation und Ergebnisse der Klausur
- Andere Rückmeldungen



Die Mathematikklausur ist erfreulich ausgefallen. Sie hatte den höchsten Mittelwert, aber auch die höchste Standardabweichung im Vergleich zu den Klausuren in Statistik und Forschungsmethoden.

Prof. Dr. Dörte Haftendorf, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/mathemomnibus, Folie 24

**Mathematik für alle**

**Klausur und Evaluation**

- Klausur in zwei Gebieten des Methodenmoduls, zus. 120 Min.
- Studentische Lehrevaluation und Ergebnisse der Klausur
- Andere Rückmeldungen

**Die Dozentin / der Dozent**

...wirkt gut vorbereitet. n=412  
max=21  
min=2

...spricht verständlich und anregend. n=412  
max=28  
min=2

...motiviert die Teilnehmerinnen und Teilnehmer. n=412  
max=28  
min=2

...legt Wert darauf, dass die Studierenden etwas lernen. n=412  
max=17  
min=2

Prof. Dr. Dörte Haftendorf, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/mathemomnibus, Folie 25

**Mathematik für alle**

**Klausur und Evaluation**

- Klausur in zwei Gebieten des Methodenmoduls, zus. 120 Min.
- Studentische Lehrevaluation und Ergebnisse der Klausur
- Andere Rückmeldungen

Ich habe viele Themen aus der Schule jetzt erst richtig verstanden. Vorher konnte ich zwar die Rechenwege anwenden, aber ich wusste oft nicht wozu man das überhaupt braucht. Der Realitätsbezug hat wirklich mathematisches Interesse geweckt.

HAFTENDORF WAR ÜBERHAUPT ENGAGIERT UND VOR ALLEM AN DEN LERNERFOLG DER STUDENTEN/INNEN INTERESSIERT. DARÜBER HIN AUS HAT SIE VERSUCHT DIE INHALTE ANHAND VON BSP. AUS "DEM LEBEN" ZU VERanschaulICHEN

Prof. Dr. Dörte Haftendorf, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/mathemomnibus, Folie 26



Mathematik für alle

**Klausur und Evaluation**

- Klausur in zwei Gebieten des Methodenmoduls, zus. 120 Min.
- Studentische Lehrevaluation und Ergebnisse der Klausur
- Andere Rückmeldungen

Lehrinhalte wurden von Frau Haftendorf sehr gut erklärt und sie war sehr daran bemüht, dass jeder Studierende bzw. jede Studierende den Inhalt der Lehrveranstaltung verstanden hat.

- Ich finde es toll wie H. Haftendorf es schafft so viele Studenten einen Stoff zu vermitteln wobei jeder andere Vorleser hätte mitgebracht.
- Man konnte ihn fast zuhören. Gute Stimme

Die „tobende Menge“ hat D. Haftendorf sehr gut in den Griff bekommen

Prof. Dr. Dörte Haftendorf, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/mathemobus, Folie 27

Mathematik für alle

**Klausur und Evaluation**

- Klausur in zwei Gebieten des Methodenmoduls, zus. 120 Min.
- Studentische Lehrevaluation und Ergebnisse der Klausur
- Andere Rückmeldungen

Sehr gut vorbereitete Professorin, engagiert und erklärt mit Freude u. Witz die Inhalte

Mathematik ist meine Lieblingveranstaltung

Top!

Prof. Dr. Dörte Haftendorf, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/mathemobus, Folie 28

Mathematik für alle

**Fazit**

- Entscheidende Elemente des Gelingens

- Nachhaltiges Lernen geschieht nur in **emotional positiv** empfundenen Situationen.
- Die **technischen Voraussetzungen** müssen gut sein: Schriftgrößen, Sichtbarkeit, Lautstärke, ggf. **Tablet-PC**
- Lehrende müssen den Mut haben, für eine angemessene **Arbeitsruhe** zu sorgen.
- Je größer die Lerngruppe ist, desto mehr spiegelt das Lernklima das persönliche **Engagement** der Lehrperson wider.
- Es muss klare Strukturen und ein **Netzwerk** für „all die kleinen Fragen“ geben.

Prof. Dr. Dörte Haftendorf, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/mathemobus, Folie 29

Mathematik für alle

**Fazit**

- Provokante Thesen zur Vorlesung

- Vorlesen im Sinne von **AbleSEN** ist heute nicht mehr sinnvoll.
- **Visualisierungen** unterstützen das Verstehen.
- Dynamische Visualisierungen helfen bei der Entwicklung **flexiblen Denkens**.
- Wer reife Früchte möchte, muss dem Wachsen **Zeit** lassen.
- Kurze **Denk- und Kommunikationspausen** helfen, das gerade Aufgenommenen zu verarbeiten und für das nachhaltige Behalten vorzubereiten.
- **Erst Verstehen**, dann Beweisen!
- **Verstehen ohne zu rechnen ist besser, als Rechnen ohne zu verstehen.**
- Man muss sein Fach und die Studierenden **lieben**.

Prof. Dr. Dörte Haftendorf, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/mathemobus, Folie 30

Mathematik für alle

**Fazit**

- Übertragbarkeit auf andere Lehrende und andere Disziplinen

Lehrende tragen Verantwortung für die Qualität der Lehre:

- als Experten für den **Lehrgegenstand** in seiner Breite.
- als Experten für **Lehren und Lernen**
- als Menschen, deren **Engagement und Interesse am Lernerfolg** seitens der Studierenden erfahren werden kann.

Hochschuldidaktisch **innovative** und in **obigem Sinne gute Lehre** ist **dringend notwendig** und für nachhaltiges Lernen unerlässlich.

**Aber sind das nicht überhaupt selbstverständliche Forderungen?**

Themen

Prof. Dr. Dörte Haftendorf, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/mathemobus, Folie 31

Mathematik für alle

**Fazit in ein Buch gegossen**

Geschrieben für die super-heterogene Leserschaft, die zwar nicht mathematisch ausgebildet aber dennoch neugierig ist und ein Stück Mathematik in unserer Welt verstehen will.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dörte Haftendorf  
**Mathematik sehen und verstehen**  
 Schlüssel zur Welt  
  
 Spektrum Akademischer Verlag / Springer  
 ISBN 978 8274 2044 2  
 www.mathematik-sehen-und-verstehen.de

Prof. Dr. Dörte Haftendorf, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/mathemobus, Folie 32