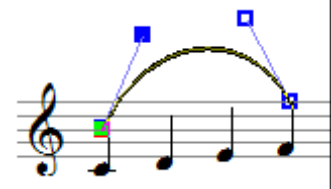


# "Mathematik für alle"

Vorlesung mit Einsatz von Computerwerkzeugen: ein Wagnis mit Erfolg  
 Prof. Dr. Dörte Haftendorn, Leuphana Universität Lüneburg, WS 2007/2008

Die Leuphana Universität Lüneburg gestaltete im WS 07/08 das erste Semester in völlig neuer Weise. Für die ersten sieben Wochen war ein fächerübergreifender Methodenteil geplant. Über die darin enthaltene Vorlesung "**Mathematik für alle**" (14 mal 90 Min) wird hier berichtet.



Dass Mathematik in unserer Lebenswelt in vielfältiger Weise vorkommt, ist ja so manchem gar nicht klar. Es sollten aber auch Grundgedanken und Methoden der Mathematik, die für alle Studierenden wichtig sind, verständlich vorgestellt werden. Dazu wurden vor allem mit GeoGebra und MuPAD wichtige Begriffsbildungen in dynamischer Form einsichtig gemacht und gezeigt, dass das pure Kalkül heute von Computerwerkzeugen erledigt wird. Umso mehr Wert muss auf das Verständnis der mathematischen Konzepte gelegt werden. Auch die Grenzen der Werkzeuge wurden exemplarisch aufgezeigt.

Ausgewählte "Fokusaufgaben" sollten Schlaglichter auf die verschiedenen Gebiete werfen und dienten zudem der Vorbereitung auf eine Klausur. Es war in vielerlei Hinsicht ein Wagnis und eine Herausforderung (1200 Studierende). Aber es war auch eine Chance, die Haltung vieler Studierender zur Mathematik zu verändern. Die Evaluation und auch die Klausurergebnisse waren sehr positiv.

Über das Konzept und die Themen können Sie sich auch auf der Website [www.leuphana.de/matheomnibus](http://www.leuphana.de/matheomnibus) informieren. Dort stehen auch die Vorlesungsfolien und die interaktiven Dateien.

1. **"Mathematik für alle" im "LEUPHANA-Semester"**
2. **Konzept und Inhalte im Überblick**
3. **Durchführung der Vorlesung**
4. **Unterstützung der Studierenden**
5. **Interaktive Computer-Mathematik-Werkzeuge**
6. **Mathematische Themen und Fokusaufgaben**
7. **Klausur und Ergebnis**
8. **Evaluation**
9. **Resumee und Ausblick**

## "Mathematik für alle" im "LEUPHANA-Semester"

Die Universität Lüneburg hat sich 2007 den Namen "Leuphana" gegeben, unter dem sie ein völlig anderes Konzept der Gestaltung von Lehren und Lernen umsetzen will. Der "Leuphana-Bachelor" soll die Vereinzelung und Verschulung der Bachelor-Studengänge beheben helfen, indem ein eher humanistisch geprägter gemeinsamer Einstieg in Studieren und wissenschaftliches Arbeiten unter dem Namen "Leuphana-Semester" etabliert wurde. Darin gibt es den Modul, "Wissenschaft trägt Verantwortung" mit Vorlesungen und Projekten und als Abschluss eine von den Studierenden gestaltete Konferenzwoche. Weiter widmet sich der Modul "Wissenschaft hat Geschichte" mit einer Ringvorlesung und Seminaren der Einbindung von Wissenschaft in die Kultur. Schließlich soll der Modul "Wissenschaft nutzt Methoden" mit den Teilen "Forschungsmethoden", "Mathematik für alle" und "Statistik für alle" ein Grundlegendes Verständnis für Wissenschaftliches Arbeiten vermitteln. Speziell soll "Mathematik für alle" zeigen, wie die Mathematik in unserer

Welt in viele Wissenschaften und Anwendungen verwoben ist und welche Eigenschaften der Mathematik die Universalität ermöglichen. Hinzu treten noch zwei Module, die spezifisch für die gewählte Studienrichtung sind.

## 1. Konzept und Inhalte im Überblick

### 1.1. Konzept

*Formuliert in der Form, die den universitären Entscheidungsgremien vorgelegt worden ist. Dabei musste auch die Vorstellung, Mathematik lerne man nur in ausführlichen Übungen, aufgebrochen werden. Letztere hätten wieder dem Kalkül zuviel Gewicht gegeben. Zudem hatten wir weder Personal, noch Stunden im "Workload".*

Grundgedanken und Methoden der Mathematik, die für alle Studierenden wichtig sind, sollen verständlich vorgestellt werden. Ausgewählte "Fokusaufgaben" werfen Schlaglichter auf die verschiedenen Gebiete. Qualitatives Vorgehen spielt eine wesentliche Rolle, Möglichkeiten und Grenzen der Computer in der Mathematik kommen zur Sprache. Insgesamt wollen wir den Mut wecken, sich im Fachstudium angstfrei den dort ggf. noch notwendigen Vertiefungen mathematischer Kompetenzen zuzuwenden.

Mathematik wird in der Schulzeit vorwiegend als kumulatives Fakten- und Formelwissen erlebt, welches es auswendig zu lernen gilt. Dass Mathematik nicht nur ein Produkt ist, sondern auch ein Prozess, dass sie eine geistige Möglichkeit bietet, die Welt in bestimmter Hinsicht zu strukturieren, dass es sich um eine aktive Fragehaltung und ein Tätig-Sein handelt, wird demgegenüber bislang kaum erfahren.

Da neben dem angstfreien Umgang insbesondere diese veränderte Haltung gegenüber der Mathematik als wichtigstes Ziel gelten kann, muss die Veranstaltung diese als Gesamtkonzept erfahrbar machen. Deshalb wird keine Trennung von (vierstündiger) Vorlesung und Übung vorgenommen, sondern eine integrierte und damit zeitlich ausgedehntere gemeinsame Auseinandersetzung vorgesehen. Die einzelnen Veranstaltungen leben Mathematik in diesem Sinne vor, thematisieren Zusammenhänge von einem höheren, jedoch verständlichen Standpunkt aus und lassen durch die Kontrastierung zu schulischem, häufig algorithmischem Vorgehen diese veränderte Haltung sichtbar werden.

### 1.2. Inhalte im Überblick

Thema	Inhalt
Moderne Mathematik	Unsere elektronische Welt ist ohne Mathematik nicht denkbar. Kryptografische Methoden ermöglichen sichere Kommunikation, Elektronische Signatur und Vieles mehr. Codierung gibt es nicht nur im Handel (Barcode) sondern auch der Wandlung von Musik in Daten der CD. In das moderne Gebiet Graphentheorie führen kürzeste Wege-Probleme, konfliktfreie Ampelschaltung und logistische Probleme ein.
Funktionen als ein zentrales Werkzeug	Die Funktionen der Schule werden unter übergreifenden Gesichtspunkten zusammengefasst, Ableitungen und Integrale werden in ihren Aussagen neu verstanden und verknüpft. Ein Grundverständnis von 3D-Funktionen ist heute wichtig.
Optimieren als Ziel	Der Optimierung dient die Mathematik in vielen Anwendungen. Lineares Optimieren steht im Fokus für viele Optimierungsprobleme, aber auch andere Optimierungsversuche und die Begrenztheit der Aussagen werden thematisiert. Lineare Algebra, Matrizen, lineare Gleichungssysteme werden in ihrer grundlegenden Relevanz vorgestellt. Markowketten geben den Fokus auf Entscheidungs- und

	Prognose-Methoden.
Numerik und Werkzeuge der Mathematik	Wenn man ein Problem nicht exakt lösen kann, so beschafft man mit Numerik wenigstens sinnvolle Zahlen. Dabei wird der Computer als Knecht für Mathematik-Bewältigung betrachtet und seine Grenzen werden aufgezeigt.
Allgemeines Vorgehen der Mathematik und Selbstverständnis	Modellierung von Wirklichkeit, Lösen im mathematischen Modell, Prüfung der Lösung an der Wirklichkeit, Entscheiden, Prognostizieren, Beweisen.... werden als zentrale Aufgaben der Mathematik hervorgehoben. Mathematiker haben aber auch Freude an der Ästhetik und dem konsistenten Aufbau ihres Faches. So ergibt sich ein angemessenerer Blick auf das Selbstverständnis und die Rolle der Mathematik in den Wissenschaften.

## 2. Durchführung der Vorlesung mit integrierten Übungen

Jeder Studierende hatte dienstags und donnerstags zwei Vorlesungsstunden bei Frau Haftendorn. Diese wurden an beiden Tagen doppelt inhaltsgleich hintereinander gehalten, da es sich um 1200 Studierende handelte. Die Präsentation erfolgte auf mehreren Ebenen.

- 2.1. Hauptelement waren anregende bildliche Darstellungen und Statements mit Powerpoint-Folien. Diese wurden teilweise wie eine Tafel in Gegenwart der Lernenden und im ihrem Denkt tempo von Hand beschrieben. Durch eine spezielles Notebook wurde damit das Mangel ausgeglichen, dass während einer Präsentation die Tafel nicht nutzbar ist. Die Druckform der Folien im Internet zeigt diese Vorgehensweise nur unzureichend.
- 2.2. Als zweites Element hatten die Studierenden im Rahmen einer sofort zu lösenden Aufgabe Zeit, miteinander zu kommunizieren, sich gegenseitig zu fragen und die Aufgabe zu lösen. Im Anschluss an solche eine Phase wurden mögliche Lösungen erläutert und Fragen beantwortet. Diese Phasen gab es meist zweimal etwa sechs Minuten lang in einem Vorlesungsblock.
- 2.3. Als drittes wesentliches Element wurden Computerwerkzeuge als mathematikdidaktische Instrumente eingesetzt. Insbesondere das freie Programm GeoGebra ([www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)) ermöglichte dynamische Visualisierungen, die das Verstehen vertieften und von den Studierenden auch zuhause eigenständig nachvollzogen und kreativ erweitert werden konnten. Der Einsatz von CAS (Computer-Algebra-Systemen, hier MuPAD, ([www.MuPAD.de](http://www.MuPAD.de)) zeigte deutlich, dass heute die Kalküle der Mathematik von mächtigen Werkzeugen bewältigt werden, dass aber umso mehr Anforderungen hinsichtlich Verständnis und Deutung der Ergebnisse an die Nutzer gestellt werden.

## 3. Unterstützung der Studierenden

### 3.1. Moodle-Plattform

Im Bereich "Mathematik für alle" (und auch "Forschungsmethoden") fand eine Unterstützung der Präsenzlehre durch die Lernplattform Moodle statt. Zu allen Themen wurden textliche, nicht innermathematische Unterlagen zum Download angeboten. Die Studierenden konnten aus ca. 100 Dokumenten wählen und so ihre auf persönliche Bedürfnisse eingehen. Die Dokumente wurden inhaltlich strukturiert dargestellt. Eine Übersicht, welche Dokumente verfügbar waren, befindet sich in der Materialsammlung. Zusätzlich gab es zu jeder Vorlesung mindestens eine Beispielaufgabe. Diese konnte von den Studierenden bearbeitet und mit einer Musterlösung verglichen werden. Sollten weiterhin Probleme bestanden haben, konnten in speziellen, thematischen Foren Fragen an TutorInnen gestellt werden. Diese wurden zeitnah und umfassend beantwortet.

Dieses Element des "blended learning" hat sich währt bewährt und reichte für viele der 1200 Studierenden und ihren Fragebedarf aus.

### **3.2. Tutorensprechstunden**

Weiterhin wurde von vier TutorInnen und einem erfahrenen Lehrer Sprechstunden für individuelle Betreuung angeboten. Diese fanden wöchentlich an sechs unterschiedlichen Terminen statt. Durch diese Zeiteinteilung wurde sichergestellt, dass alle Studierenden die Möglichkeit hatten, zu den Sprechstunden zu gehen.

#### **Internetseite "matheomnibus"**

Parallel dazu wurde die Website [www.leuphana.de/matheomnibus](http://www.leuphana.de/matheomnibus) für die Studierenden entwickelt. Sie ergänzte die Moodle-Plattform vor allem durch die in der Vorlesung eingesetzten interaktiven Applets und CAS-Seiten und ermöglichte so, das Gezeigte nochmals in Ruhe selber durchzuführen und mit eigenen Beispielen zu erproben. Dort waren auch die gesamten Vorlesungsfolien in Web-Druck- und Originalform herunterzuladen. Diese offene Site wurde auch entwickelt, um im Internet auch ohne den autorisierten Moodlezugang präsent zu sein. Das ist für Studieninteressierte wichtig und für Andere, die ebenfalls Mathematik für eine allgemeinere Horenschaft anbieten oder sich überhaupt ein Bild über das Gebotene machen wollen.

## **4. Interaktive Computer-Mathematik-Werkzeuge**

### **4.1. Text für die universitären Entscheidungsgremien**

Das Bild von einer Mathematik in der es nur auf Kalküle und Formeln ankommt kann besonderes nachhaltig verändert werden, wenn etwaige Rechenarbeit an den Computer delegiert wird und die Lernenden frei und eigenständig experimentieren, Vermutungen selbst prüfen, sich selbst Aufgaben stellen und Antworten finden können. Es geht ja sowieso nicht um die Lösung einer je einzelnen Aufgabe sondern um das Verständnis ganzer Funktionenklassen, grundlegender Strukturen, genereller Fragestellungen. GeoGebra ist eine dynamische Mathematik-Software (free) die für die freie Arbeit von Lernenden konzipiert ist. Als mächtiges CAS (Computer-Algebra-System) wurde in der Vorlesung der Einsatz von MuPAD angeregt. Hierfür hat die Leuphana an zwei Standorten Poollizenzen. Besonders diejenigen, die in ihrem Werdegang mehr mit Mathematik zu tun bekommen müssen rechtzeitig begreifen, dass sie "ihre" Mathematik wirklich verstehen müssen, das pure Rechnen geschieht auf Knopfdruck. Selbstverständlich konnten hier aber nur erste Anregungen gegeben werden. Die betreffenden Major werden hier vertiefen müssen.

### **4.2. Text für Kenner**

Mit obiger Formulierung bei dem offiziellen Bericht versuche ich das Bewusstsein anderer Mathematik-nutzender Fächer für den Einsatz von Werkzeugen zu schärfen. Dadurch, dass auch in der Klausur alle Taschenrechner, auch CAS-fähige, erlaubt waren, bringe ich andere in Begründungszwang. In Statistik und in den weiteren Veranstaltungen zur Statistik und Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler durften dann ebenso alle TR eingesetzt werden. Vor allem erhoffe ich mir dadurch, dass ich stets in der Vorlesung betont habe, wie "beschränkt" eine reine Kalkulorientierung ist, einen Druck von Seiten der Studierenden auf Lehrende auszuüben, die das noch nicht so sehen. Am wichtigsten ist mir aber hier die Haltung aller derer, die Mathematik brauchen, das sie das verstehende Lernen wirklich anstreben

## **5. Mathematische Themen und Fokusaufgaben, Text für Mathematiker**

### **5.1. Moderne Mathematik**

#### **5.1.1. Kryptographie**

Mein Ziel war, den wesentlichen Unterschied zwischen allen Alphabetschiebe-Vorstellungen und dem Rechnen modulo riesiger Zahlen herauszuarbeiten. Dazu habe ich das Rechnen, vor allem Multiplizieren und Potenzieren modulo kleiner Zahlen handwerklich beigebracht. Dabei ist der Begriff "Ordnung eines Elementes" zum Tragen gekommen. Er stand quasi für das ganze "Theoriekonzept". Es war mir wichtig herauszustreichen, dass eben nicht nur irgendwie mit (später riesigen) Zahlen gerechnet wird, sondern dass Mathematik aufgrund der Entwicklung passender Theorien funktioniert. Bei den kryptographischen Verfahren habe ich mich auf die Diffie-Hellman-Schlüsselvereinbarung beschränkt, da sie mit Potenzierungen auskommt und kein Modular-Inverses braucht. Den RSA-Algorithmus habe ich mit MuPAD auch mit großen Zahlen und echtem zu verschlüsselnden Text durchgeführt.

#### **5.1.2. Codierung**

EAN und ISBN sind immer dankbare Elemente, auch die pfiffigen Eigenschaften des Barcodes. Weiterhin habe ich einen fehlerkorrigierenden Code vorgestellt, weil man damit durchaus Verwunderung über geniale Verfahren erreichen kann.

#### **5.1.3. Graphentheorie**

Das Königsberger Brückenproblem gehört ja wohl zur Allgemeinbildung, aber auch Spannbäume, kürzeste Wege, Färbungsproblem erschließen sich leicht. Eigentlich ist nicht zu verstehen, dass sich die Schule dieses hochmodernenThemas nicht annimmt.

### **5.2. Funktionen als zentrales Werkzeug**

Dieses Thema war am schulnächsten und ich hatte etwas mit Versagensängsten zu kämpfen. Das legte sich aber, als klar wurde, dass ich ausschließlich auf Verständnis gearbeitet habe und –auch in den Aufgabenallein graphische und qualitative Methoden angewandt habe. Dazu gehörte Funktionserfassung und Verschiebung, Summen- und Produktbildung von Hand und graphisches Ableiten. Die interaktiven Erkundungen zur Ableitungsfunktion, zur Integralfunktion der oberen Grenze (Teppich-Abrollfunktion) und der so visualisierte Hauptsatz erfolgten mit GeoGebra und MuPAD. Die vielfältigen Aspekte und die entsprechenden Dateien finden Sie auf der Site [www.leuphana.de/matheomnibus](http://www.leuphana.de/matheomnibus)

### **5.3. Optimierung als Ziel**

Auch in dieser Fragestellung liegt viel schulische Erfahrung vor, neu war für die meisten das lineare Optimieren, das Matrizenkonzept und die Markowketten. Besonders hier haben die "Fokusaufgaben" wirklich nur ein Schlaglicht geworfen, das den mathematikfernen Studiengängen angedeutet hat, was Mathematik mit diesen Konzepten leistet, und den mathematiknutzenden Studierenden als "Programmorschau" diene.

### **5.4. Numerik und Werkzeuge**

Wichtig war mir hier deutlich zu zeigen, dass und warum die numerische Behandlung mit Computern Grenzen hat. Ohne Verständnis von Dualzahlen sollte ein wissenschaftlich gebildeter Mensch auch nicht sein. Die Numerik findet m.E. in der Schule unzureichend Erwähnung. Man sollte schon verstehen, dass die Wurzel aus 2 und die zugehörige Dezimalzahl auf dem TR etwas Verschiedenes sind. Der Werkzeuggebrauch war ja in die ganze Vorlesung integriert.

## 5.5. Selbstverständnis der Mathematik

Nach diesen vielfältigen Themen herrscht doch eine gewisse Neugier, wie die Mathematiker sich nun selber sehen und was sie schön finden. Ich habe auch nicht versäumt zu zeigen, was Beweise sind und wie sich mathematische Theorien von den per definitionem widerlegbaren Theorien der Vorlesung "Forschungs-methoden" unterscheiden.

## 6. Klausur und Ergebnis

Die Klausur fand in einer Mischform aus Multiple-Choice- und freien Fragen statt. Die Fragebögen wurden nach der von-Hand-Bewertung der freien Fragen mit der Software EvaExam automatisch ausgewertet. Auf diese Weise war die riesige Anzahl zu bewältigen. Das Ergebnis war für meine Begriffe überwältigend schön, das zeigt auch der Anhang. 60% hatte 1 oder 2, aber dennoch war die Verteilung breit, hat also gut differenziert.. Etwa 8% sind in Mathematik durchgefallen. Es wurden aber die Punkte aus den zwei Klausuren jedes Studierenden zusammengefasst. Dabei haben 41 Studierende eine mangelhafte Leistung in Statistik mit der Mathematik noch zu einer 4 ausgleichen können. Nur 10 Studierende von 1100 waren in ihrer anderen Klausur besser und sind dann nur "wegen Mathemaik" durchgefallen. Insgesamt haben es 7,6% nicht geschafft.

## 7. Evaluation

7.1. Es gab ermutigend viele gute verbale Rückmeldungen.

7.2. Eine Zusammenfassung der studentischen Lehrevaluation befindet sich im Anhang.

## 8. Resumee und Ausblick

Es war tatsächlich ein Wagnis, aber es hatte auch Erfolg. Es ist also möglich einer so heterogenen Studierendenschaft eine Idee zu vermitteln, was Mathematik eigentlich ist und wie sie in unserem modernen Leben meist im Verborgenen wirkt. Eigentlich hat ja auch hier die Schule schon ein lohnendes Betätigungsfeld und es gibt sicher viele Lehrende, die das schon mit "Engelszungen" immer wieder zu vermitteln versuchen.

Rein "handwerklich" ist dabei fast Nichts "sicher" geübt worden. Aber das sollte es ja auch nicht. Die Mathematik-Lehrenden aus der zweiten Semesterhälfte, haben immerhin berichtet (z.B. Ingenieurmathematik und BWL-Mathematik), dass die Studierenden im Vergleich zu früher bei den Einführungen erstaunlicherweise "mucksmäuschen still und aufmerksam" gewesen seien. Genau darum ging es für die mathematik-nutzenden Studiengänge, dass das Lernen von Mathematik sich zum Guten verändert.

Es scheint auch in der Gesellschaft ein Bedürfnis nach dieser Art von Mathematik-Einsicht zu herrschen, das zeigen das Mathematikum und vielerlei andere Erfolge.

Jetzt im Jahr der Mathematik gilt es hier weiterzumachen.

Kleine Sammlung von positiven Bemerkungen aus der Evaluation  
**Mathematik für alle** 07/08  
Prof. Dr. Dörte Haftendorn Leuphana Universität Lüneburg.

Top!

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.

Ich finde es gut, dass Sie versuchen die komplexen Themeninhalte für ALLE verständlich zu erläutern. Wir können jetzt zwar nicht alle Methoden einwandfrei anwenden, aber was viel wichtiger ist, verstehen wir die Zusammenhänge.

Lob: Woch für Woche ~~mit~~ mit über 1500 Studenten in 2 Veranstaltungen

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

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



Fr. Haftendorn ist eine erfrischende Dozentin mit viel Humor

Sehr zugängliche ERKLÄRUNGEN.  
SO MACHT MATHE SPASS.  
TOLLE FRAU!

Es macht Spaß zu merken, wenn der Dozent sich für seine Vorlesung einsetzt!

Die Dozentin war immer sehr gut vorbereitet und hat viele verschiedene Programme eingesetzt, um Inhalte anhand von Beispielen zu verdeutlichen.

Sehr gute Vermittlung von Themen durch tolle praktischen, einfache und übersichtliche Beispiele  
Super erklärt - war immer bereit nachträglich Fragen zu beantworten.  
Danke für die Wiederholungsstunde am Samstag  
dass zeigt, dass sie sehr engagiert sind.  
Es hat Spaß gemacht.

Mathematik   
ist meine   
Lieblingsveranstaltung

Anmerkung: Negative Bemerkungen gab es natürlich auch, vor allem von solchen Studierenden, die das Konzept überhaupt ablehnten.

# Stud. Lehrevaluation "Mathematik für alle" WS 07/08

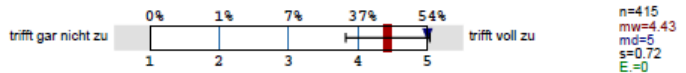
Prof. Dr. Dörte Haftendorn

Vorbemerkung: Durch eine organisatorische Panne konnte die Studentische Lehrevaluation erst während des freiwilligen Repetitoriums am Samstag, den 2.12.07, eine Woche vor der Klausur, stattfinden. Damit wurden nur etwa 60% der Klausurteilnehmer, nämlich 613 Studierenden, erfasst. Die etwa 150 Hörer, die ihrer Klausuren woanders geschrieben haben wurden, nicht erfasst. Etwa 400 weitere Studierende sind bei dem Repetitorium nicht erschienen. Darunter werden etliche sein, denen die Unterstützung in der Vorlesung, durch die Tutoren und in Moodle ausgereicht hat. Die Evaluation fand in zwei Gruppen statt, Gruppe 1 mit 413 Stud. 8-10 Uhr, Gruppe 2 mit 200 Stud. 10-12 Uhr.

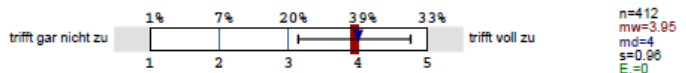
## Gruppe 1

### Die Dozentin / der Dozent

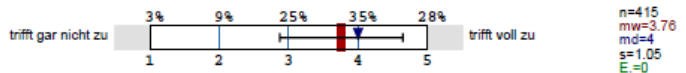
...wirkt gut vorbereitet.



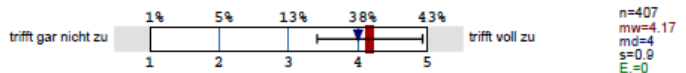
...spricht verständlich und anregend.



...motiviert die Teilnehmerinnen und Teilnehmer



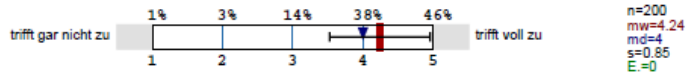
...legt Wert darauf, dass die Studierenden etwas lernen.



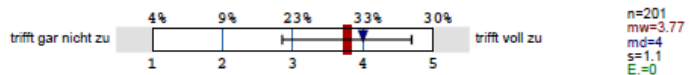
## Gruppe 2

### Die Dozentin / der Dozent

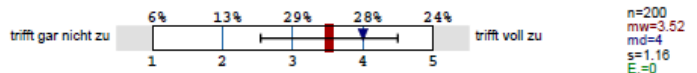
...wirkt gut vorbereitet.



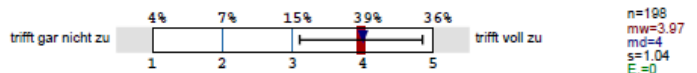
...spricht verständlich und anregend.



...motiviert die Teilnehmerinnen und Teilnehmer



...legt Wert darauf, dass die Studierenden etwas lernen.



Fr. Haftendorn hat sich sehr bemüht, uns Studis die Mathematik auf eine Weise näher zu bringen, dass sie für jedermann fassbar wird.

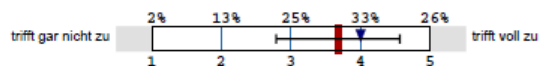
KOMPLIMENT! DANKE!

Frau Haftendorn schafft es ihre Begeisterung bezüglich des Themas sehr gut zu vermitteln.  
Sie gibt ihre Erfahrung in Bezug auf Unterrichtsstellung super weiter.  
Wir bräuchten mehr Lehrende ihres Formats!



Gruppe 1

...versteht es, Interesse für die behandelten Themen zu wecken.



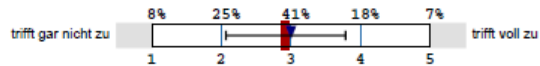
n=412  
mw=3.68  
md=4  
s=1.06  
E.=0

...kann Kompliziertes verständlich machen.



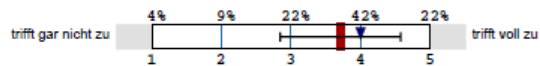
n=410  
mw=3.33  
md=3  
s=1.14  
E.=0

...fasst den Stoff regelmäßig zusammen.



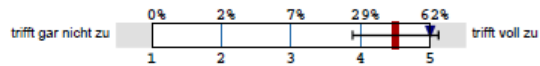
n=408  
mw=2.92  
md=3  
s=1.02  
E.=0

...vermittelt den Nutzen der behandelten Inhalte.



n=405  
mw=3.71  
md=4  
s=1.03  
E.=0

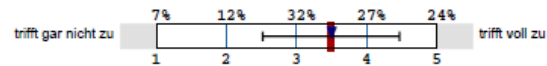
...zeigt insgesamt hohes Engagement für die Veranstaltung.



n=414  
mw=4.6  
md=5  
s=0.74  
E.=0

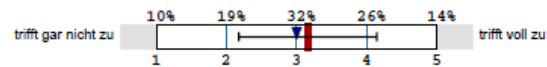
Gruppe 2

...versteht es, Interesse für die behandelten Themen zu wecken.



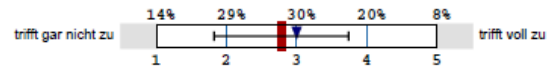
n=200  
mw=3.49  
md=3.5  
s=1.16  
E.=0

...kann Kompliziertes verständlich machen.



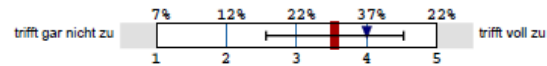
n=199  
mw=3.16  
md=3  
s=1.17  
E.=0

...fasst den Stoff regelmäßig zusammen.



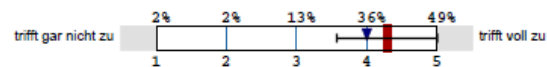
n=200  
mw=2.78  
md=3  
s=1.14  
E.=0

...vermittelt den Nutzen der behandelten Inhalte.



n=196  
mw=3.55  
md=4  
s=1.16  
E.=0

...zeigt insgesamt hohes Engagement für die Veranstaltung.



n=200  
mw=4.29  
md=4  
s=0.85  
E.=0

Prof. Haftendorn ist die erste Mathe Lehrerin, die in bestimmten Gebieten einen Realitätsbezug herstellen konnte!!

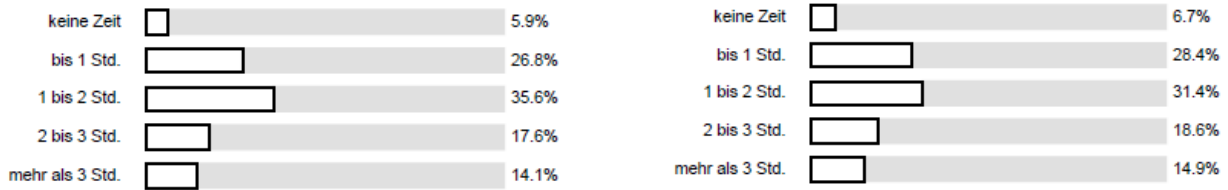
SEHR GUTER AUFBAU DER VORLESUNG!  
MOODIE/MATHEMIVIBUS SEHR HILFREICH!

Danke an Frau Haftendorn für ihr endloses Engagement und ihren Einsatz.

Eine Email - Sonntag, 9. Dezember 2007, 13:45	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 nochmal DANKE!!! Gruß Tini	Das Ergebnis war Note 1,7
---	--	---------------------------

## Workload

Wie viel Zeit wenden Sie im Durchschnitt pro Woche (außerhalb der Veranstaltung) für die Erarbeitung des Stoffes auf (Vorbereitung, Nachbereitung ..)?



Wie hoch ist der Zeitaufwand für diese Veranstaltung im Vergleich zu anderen von Ihnen besuchten Veranstaltungen?



FRAU HAFTENDORF WAR ÜBERAUS ENGAGIERT UND VOR ALLEM AN DEM LERNERFOLG DER STUDENTEN/NIEN INTERESSIERT. DARÜBER HINAUS HAT SIE VERSUCHT DIE INHALTE ANHAND VON BSP. AUS "DEM LEBEN" ZU VERANSCHAULICHEN

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

+  
Ich finde es gut, dass Frau Haftendorf die Lehrinhalte mit Tipps/Anregungen mit einbezieht.

- Ich finde es toll wie Fr. Haftendorf es schafft so viele Studenten einen Stoff zu vermitteln, wobei jeder andere Vorwissen mitbrachte.
- Man konnte ihr gut zuhören, gute Stimme

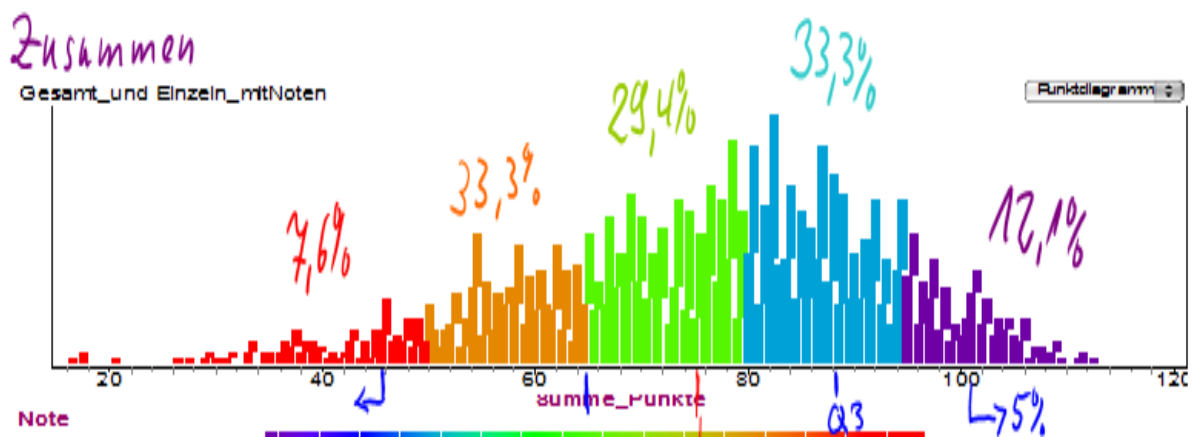
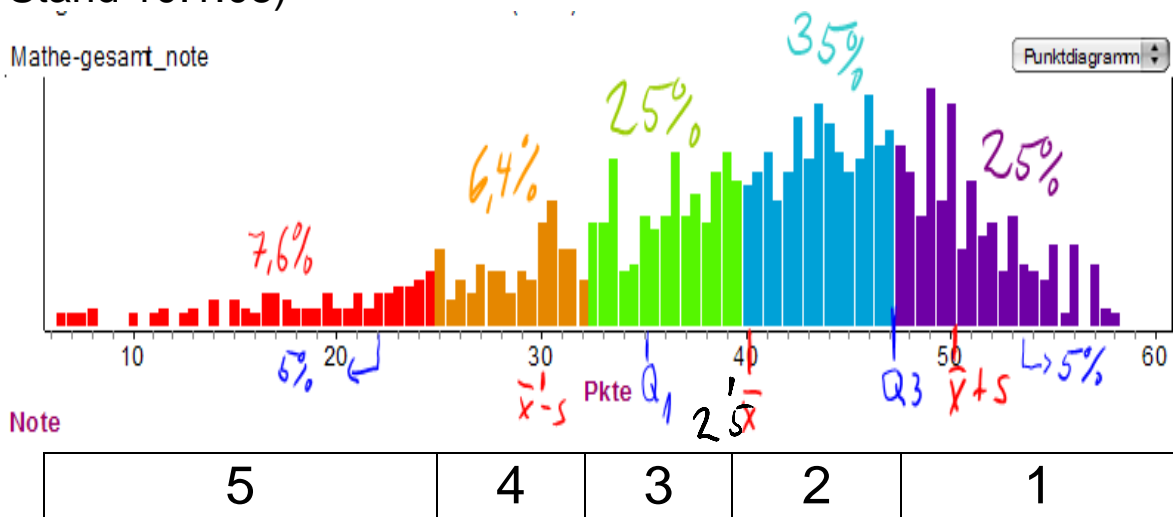
Insgesamt haben sich 208 der 613 Befragten schriftlich geäußert. Davon waren 115 ausdrücklich positive Bemerkungen. Die negativen Bemerkungen bezogen sich im weit überwiegenden Teil auf die nachträgliche Einbindung der LA GHR-BA Studierenden vom 3. Semester. Diese Konstruktion wird es ja in späteren Semestern nicht mehr geben. Weitere negative Bemerkungen bezogen sich auf die Vielzahl der Studierenden. Da ist aber keine Änderung in Sicht und es ist auch sehr fraglich ob eine Halbierung z.B. reichen würde. Ein "Erarbeiten in kleinen Lerngruppen" widerspricht auch der Intention, das muss ggf. dem weiteren Studienverlauf vorbehalten bleiben.

Als Fazit könnte das Übungsaufgabenangebot etwas ausgebaut und mit mehr verbalen Erklärungen versehen werden. Außerdem wären mehr Tutorensprechstunden sinnvoll. Dem Wunsch, vor allem nur für die Klausur Übungen zu machen, sollte nicht Vorschub geleistet werden.

# Klausur allgemein und "Mathematik für alle" WS 07/08

Prof. Dr. Dörte Haftendorn

Ergebnis der Klausur von 1087 Studierenden ( alle Math.,  
Stand 10.1.08)



Gesamtpunktzahl und Noten von 1264 Studierenden.

Jeder Studierende hat zwei Klausuren zu je 60 Punkten, insgesamt also 120 mögliche Punkte.

Zum Vergleich der statistischen Kenngrößen ist unten die Punktzahl von Mathematik verdoppelt.

Mathematik hat also den hochsignifikant größeren Punkte-Mittelwert. Abstand etwa 8 mal Standardfehler.

60% der Mathematik-Noten waren 1 oder 2. Insgesamt waren 44,4% der Noten bei 1 oder 2.

Im 1-Sigma-Bereich um den Mittelwert waren bei der Verteilung für Einzelwerte in Mathematik die Noten 3,7 bis 1,3 vertreten, in der Gesamtverteilung für Einzelwerte die Noten 4 bis 1,7.

Mathe-gesamt\_note

	80,692732
	1087
	19,188782
	0,58201294
	0
	84
<b>doppPkt</b>	44
	107
	70
	95
	19,179954
	66

- S1 = aMittel ( )
- S2 = Anzahl ( )
- S3 = StdAbw ( )
- S4 = StdFehler ( )
- S5 = Anzahl ( fehlend ( ) )
- S6 = Median ( )
- S7 = Perzentil (5; ?)
- S8 = Perzentil (95; ?)
- S9 = Q1 ( )
- S10 = Q3 ( )
- S11 = PopStdAbw ( )
- S12 = Perzentil (20; ?)

Gesamt\_und Einzeln\_mitNoten

	75,721519
	1264
	16,87989
	0,47478401
	0
	78
<b>Summe_Punkte</b>	45,5
	101
	64,5
	88
	16,873212
	61

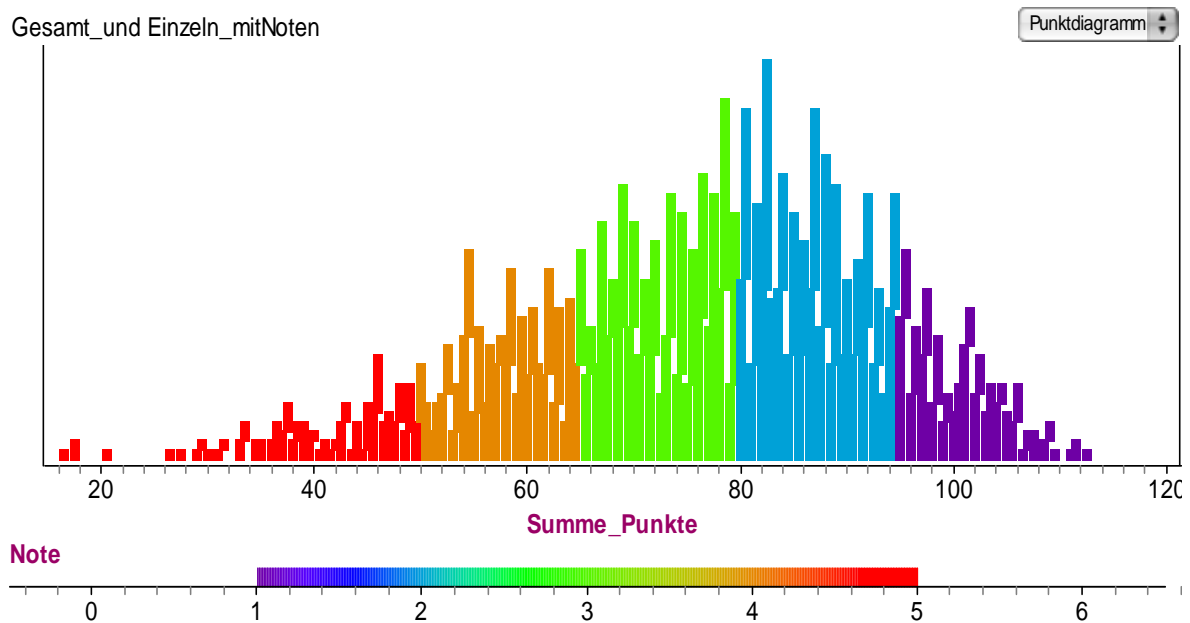
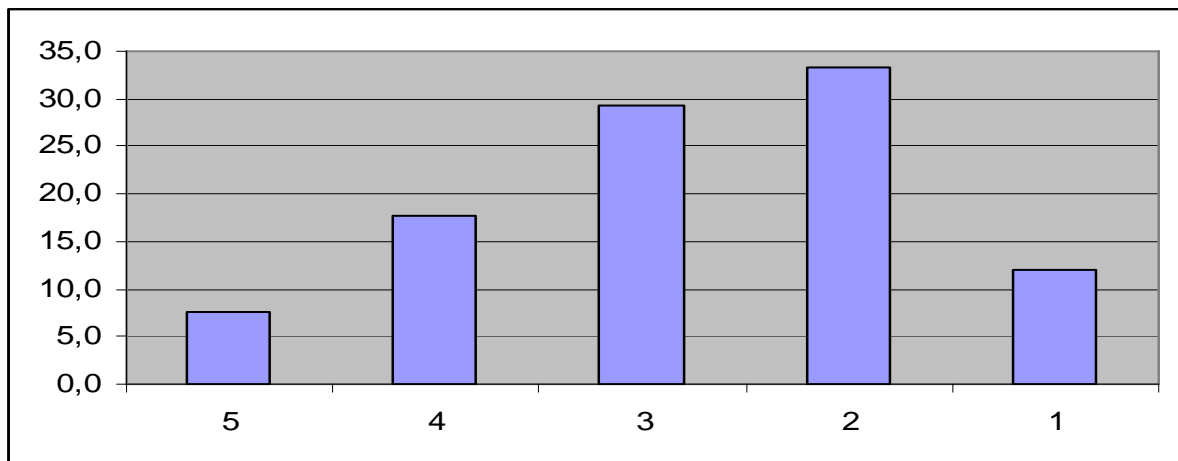
- S1 = aMittel ( )
- S2 = Anzahl ( )
- S3 = StdAbw ( )
- S4 = StdFehler ( )
- S5 = Anzahl ( fehlend ( ) )
- S6 = Median ( )
- S7 = Perzentil (5; ?)
- S8 = Perzentil (95; ?)
- S9 = Q1 ( )
- S10 = Q3 ( )
- S11 = PopStdAbw ( )
- S12 = Perzentil (20; ?)

# Fächerübergreifende Methoden

## Gesamtverteilung, Prozente über NotenWS 07/08

Graphiken von Haftendorn mit Excel und Fathom

1264 Studierende



# Vergleich der Verteilungen als Form

Die Mathematik-Verteilung ist breit und rechts-steil, Mittelwert bei 40,5, d.h. Note 2,3

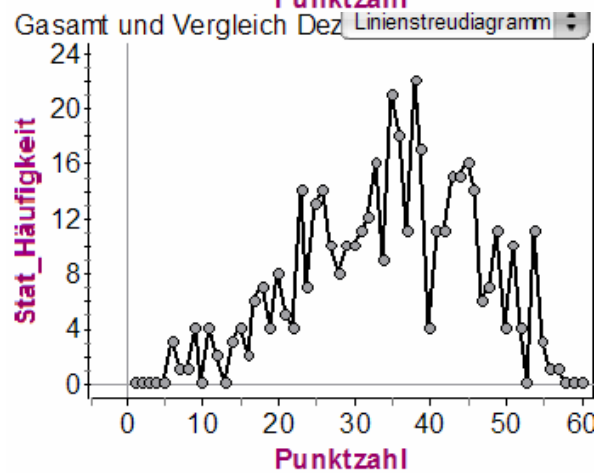
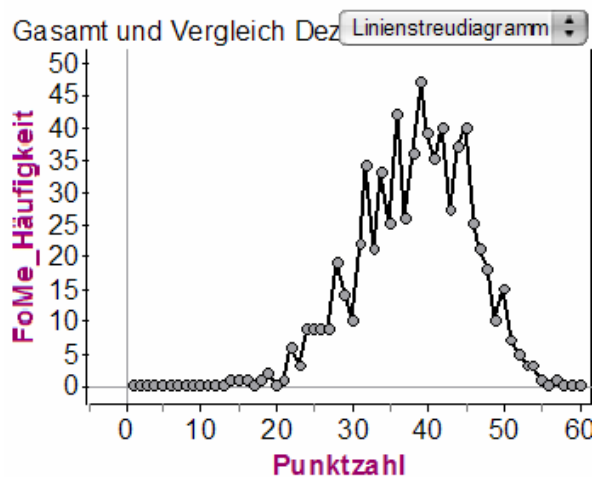
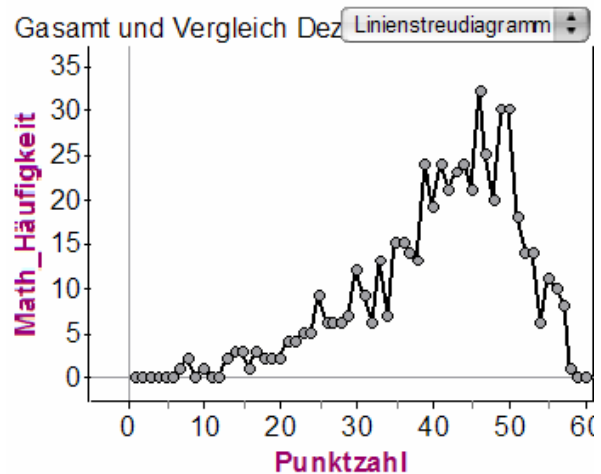
Abb. rechts

Die Statistik-Verteilung ist breit und fast symmetrisch, Mittelwert 34,4, Note 3,3

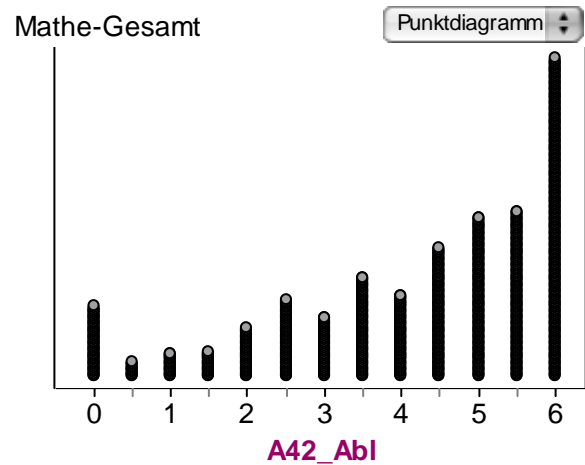
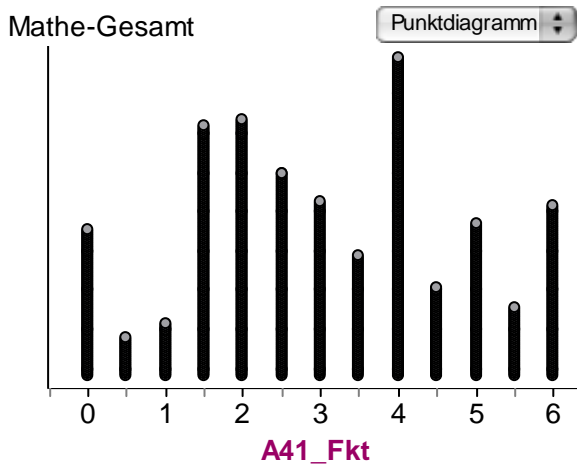
Abb. rechts unten

Die Forschungsmethoden-Verteilung ist eng und symmetrisch, Mittelwert bei 38,4, Note 2,7

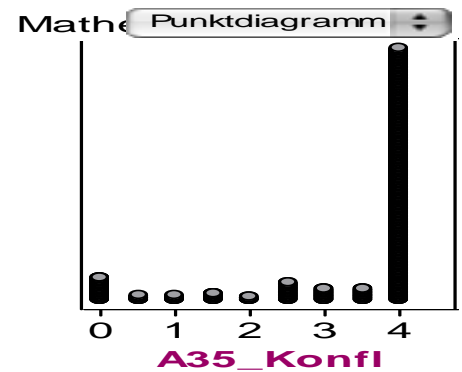
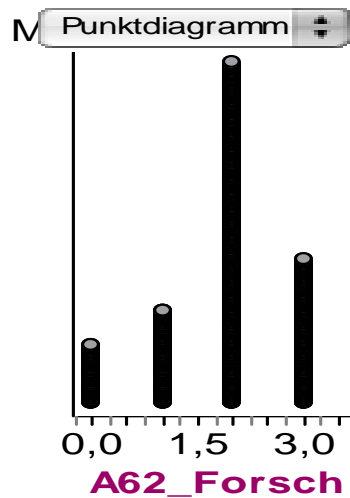
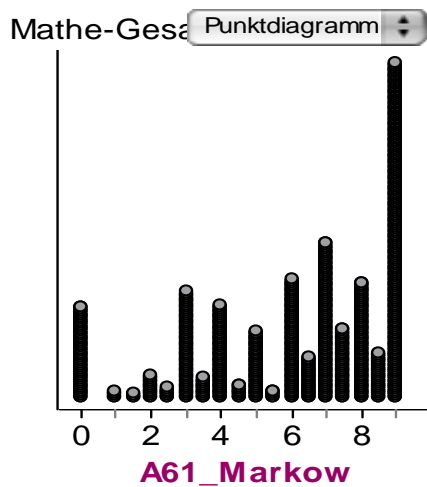
Abbb. links unten



# Analyse der Bewältigung der Einzelaufgaben in Mathematik



These: Je dichter am Schulstoff, desto schlechter.



Die Markowkette und die Forschungsfrage haben gut differenziert, wurden aber überwiegend bewältigt.

Der Konfliktgraph ist von den Meisten vollständig richtig gemacht.