

## CAS in der Lehrerbildung

### - Wunsch und Wirklichkeit -

„Stimmiges Bild von Mathematik“ (Gernot Stroth)

Auch für zukünftige Lehrerinnen und Lehrer!

TIMSS, PISA, ...



### Grunderfahrungen nach Heinrich Winter (1995/2004)

- (G 1) „Erscheinungen der Welt um uns, die uns alle angehen oder angehen sollten, aus Natur, Gesellschaft und Kultur, in einer spezifischen Art wahrnehmen und verstehen,
- (G 2) mathematische Gegenstände und Sachverhalte, repräsentiert in Sprache, Symbolen, Bildern und Formeln, als geistige Schöpfungen, als eine deduktiv geordnete Welt eigener Art kennen lernen und begreifen,
- (G 3) in der Auseinandersetzung mit Aufgaben Problemlösefähigkeiten (heuristische Fähigkeiten), die über die Mathematik hinaus gehen, erwerben.“

CAS für alle drei Grunderfahrungen gleichermaßen bedeutsam:

- CAS ist leistungsfähiges Werkzeug zur Unterstützung von Modellbildungen und Simulationen → (G 1)

- CAS kann – vor allem durch dynamische Visualisierungen – den Aufbau adäquater Grundvorstellungen mathematischer Begriffe und Ergebnisse positiv beeinflussen → (G 2)
- CAS ermöglicht heuristisch-experimentelles Arbeiten beim Problemlösen → (G 3)

### Umfrage zum CAS-Einsatz

Fragebogen zum *CAS-Einsatz in der Lehre* im Frühjahr 2003, 36 von 68 antworten.  
 „Zweite Runde“ Herbst 2003: 8 weitere Fragebogen, insgesamt 65%.

Subjektive Sicht des persönlichen Umfelds, oft unvollständig.

Überall CAS, Campuslizenz/ausreichend viele Lizenzen

MAPLE: alle bis auf 3, oft einziges,

MATHEMATICA: 2. Platz, dreimal einziges,

DERIVE: 3. Platz (1/3, einmal einziges), auch TI, hauptsächlich Lehrerausbildung,

MUPAD: 5mal genannt.

Seltener und konzentriert: Spezialprogramme,

Bayreuth, Darmstadt, Erlangen, Heidelberg: 6 – 8 Systeme.

#### Fachmathematische Veranstaltungen:

Intensität von CAS-Einsatzes sehr unterschiedlich,

Visualisierung, komplexere Beispiele an der einen oder anderen Stelle, eher sporadisch,

Grundstudium: oft Analysis und LA genannt,

Einsatz in weiteren Veranstaltungen streut stark (z.B. Numerik, Stochastik, Zahlentheorie, Algebra, Differentialgleichungen, Kryptographie).

Eine Nennung bezieht sich nur auf den antwortenden Dozenten.

#### CAS-Spezialvorlesungen:

An etwa 40% der antwortenden Fachbereiche.

- Veranstaltungen zur mathematischen Nutzung eines CAS,
- Vorlesungen über die Algorithmen und mathematischen Grundlagen von CAS.

Generell: mehr Nachfrage nach Einführungskursen in ein konkretes CAS als an der Vermittlung theoretischer Hintergründe der Computeralgebra.

#### Fachdidaktischen Veranstaltungen:

An etwa 70% der antwortenden Fachbereiche.

Intensität der Beschäftigung mit CAS äußerst unterschiedlich:

- Ab und zu thematisiert in fachdidaktischen Veranstaltungen,
- manchmal spezielle Einführungskurse für ein spezielles CAS für Lehramtsstudierende,
- auch Veranstaltungen zu fachdidaktischen Fragen des CAS-Einsatzes.

Eher wenig Interesse an CAS-Veranstaltungen

→ Studienordnungen (Veranstaltungen aus dem Bereich CAS nicht verbindlich).

Manche Hochschulen: Softwarepraktikum zu Beginn verlangt.

#### Einige Bemerkungen aus den Fragebögen zu Lehramtsstudierenden:

##### Eichstätt

*Die von CAS in den Lehramtsstudiengängen wird von den Studenten im nicht-vertieften Studiengang (Lehramt an Realschulen) stark nachgefragt, von den Studenten im vertieften Studiengang (Lehramt an Gymnasien) kaum.*

**Heidelberg**

[Die Fachvorlesung Computeralgebra wird] *nicht stark* [ nachgefragt], *insbesondere von den Lehramtskandidaten*.

**Mannheim**

Sie [Fachdidaktikveranstaltung zur CA] *muss nachgewiesen werden, da nur hier der Pflichtschein über eine Übung mit Computereinsatz erworben werden kann*.

**Trier**

*Keine* [fachdidaktische Veranstaltungen]. *Es wurde vor einiger Zeit angeregt, „DERIVE“ anzuschaffen. DERIVE ist „Standard“ in den Schulen von Rheinland-Pfalz, aber ...*

## **Probleme bei der derzeitigen Ausbildung**

**Erwartungshaltung der Studierenden**

- Mathematik nur soweit, wie der **direkte** Bezug zum Schulstoff sichtbar ist.
- Utilaristischer Standpunkt; „jetzt und heute“.
- Oft kein eigentliches Interesse an Mathematik

**Systematischer, axiomatisch deduktiver Aufbau vermittelt Mathematik als fertiges, in sich geschlossenes System.**

**Ungleichgewicht „induktive“ und „deduktive“ Mathematik (Problemfindung und -stellung, Begriffs-, Satz- und Theorieentwicklung, ...)**

**Fehlende Balance zwischen**

**Instruktion** (durch die Lehrenden) und **Konstruktion** (durch die Lernenden selbst)  
**Produkt und Prozess**

**Neue Gymnasiallehrer-Studienordnung Uni Dortmund**  
- Diskussionsstand -

**Studienverlaufsplan für das Grundstudium**

Semester	Lehrveranstaltung	Umfang, $\Sigma$ 32 SWS
1. Sem.	LA und analytische Geometrie I	4 + 4 SWS
2. Sem.	LA und analyt. Geometrie II	4 + 2 SWS
3. Sem.	Analysis I	4 + 4 SWS
4. Sem.	Analysis II	4 + 2 SWS
1./ 2. Sem.	Softwarekurs	keine Anrechnung
3./4. Sem.	Geometrie I (mit GHR)	2 + 2 SWS

**Studienverlaufsplan für das Hauptstudium**

Semester	Lehrveranstaltung	Umfang, $\Sigma$ 33 SWS
5. Sem.	Stochastik I (mit GHR) Proseminar	2 + 2 SWS 2 SWS
6. Sem.	Stochastik II <i>oder</i> Geometrie II	2 SWS
5.–8. Sem.	<i>zwei der folgenden drei fachwiss. Vorlesungen:</i> Analysis III Algebra/Zahlentheorie <b>Math. Modellier. u. Simulation</b>	je 4 + 2 SWS
6., 7., oder 8. Sem.	Didaktik der Sekundarstufe I Didaktik der Sekundarstufe II	2 + 2 SWS 2 + 2 SWS
6., 7. oder 8. Sem.	fachmathematisches Seminar fachdidaktisches Seminar (als Teil des <b>Theorie-Praxis-Moduls</b> ) <b>Studienarbeit</b>	2 SWS 2 SWS 1 SWS
9. Sem.	Schriftliche Hausarbeit	