

Seminarkurs MathePlus

Matthias Gercken, Ingrid Lenhardt

05.02.2011



Seminarkurs MathePlus

- 1 Ziele
- 2 Schulunterricht
- 3 Lehramtsstudium
- 4 Visionen
- 5 Beispiel

Ziele

- Vernetzung von Schule und Hochschule
- Werbung für ein naturwissenschaftlich-technisches Studium
- Mathematische Zusatzqualifikation mit CAS Maple für SuS
- Projektorientierte Veranstaltung im Lehramtsstudium

Zeitplan

- Woche 1 bis 5 (vorlesungsfrei): SuS erarbeiten und präsentieren Maple-Befehle
- Woche 6 bis 20: Studierende arbeiten mit SuS
- Woche 21: Studierende stellen ihr Studium vor
- Woche 22 bis 29 (vorlesungsfrei): \LaTeX -Kurs für SuS
- Woche 30 bis 42: Projektarbeit der SuS mit Studierenden als Mentoren, Präsentation, Seminararbeit, Kolloquium

Themen im ersten Halbjahr (Woche 6 bis 20)

- Komplexe Zahlen
- Matrizen
- Interpolation mit Polynomen und Splines
- Lineare Ausgleichsrechnung
- Approximation mit Taylorpolynomen; Reihen
- Grundlagen des Programmierens mit Maple

Zweites Schulhalbjahr (Woche 30 bis 42)

- SuS bearbeiten ein Vertiefungsthema
- Aufbereitung der theoretischen Grundlagen dazu
- Visualisierung und Berechnungen mit Maple
- Ausarbeitung und Präsentation mit \LaTeX

Beobachtungen (nach Woche 19)

- Durchgehend gute bis sehr gute SuS-Aktivität
- LL beobachten deutlichen Motivationsschub auch im Mathematikunterricht der Kursstufe
- Keine inhaltlichen Konflikte/Dopplungen mit Kursinhalten
- Mädchenanteil > 50%

Wintersemester (Woche 6 bis 20)

- Studierende gestalten jeweils zwei Seminarsitzungen zu je 90 Minuten
- Nach jeder Doppelstunde: Analyse des Unterrichts mit allen Studierenden
- Unterlagen (Maple-Worksheets) werden allen Teilnehmern zur Verfügung gestellt.
- Studierende erwerben Fachdidaktikschein

Sommersemester (Woche 30 bis 42)

- Seminarkurs wird durch drei andere Studierende betreut.
- Studierende betreuen die Projektarbeiten, formulieren Aufgabenstellungen und geben Lösungshinweise.
- Studierende werden in die Beurteilung eingebunden.
- Studierende dokumentieren ihre Tätigkeit. Sie erwerben einen Fachdidaktikschein.

Zwischenbilanz (nach Woche 19)

- Hohe Motivation und Engagement der Studierenden durch Praxisbezug
- Studis üben didaktische Reduktion und CAS-Einsatz im Mathematikunterricht
- Betreuungsaufwand ist hoch, da wenig vorgefertigtes Material vorliegt

Ausblick und weitere Pläne

- Ausbau solcher Kooperationsmodelle:
im SS: Proseminar, in dem von Studierenden
Schülervorlesungen ausgearbeitet werden.
- Entwicklung eines breiten Angebots zwischen
Schülerstudium und klassischem Schulunterricht unter
Einbindung der Studierenden.
- Erweiterung der Fachdidaktik-Angebote in der Fakultät für
Mathematik (auch neue Vorlesungen)
- Ausarbeiten eines Curriculums mit Materialien um
MathePlus-Kurse flächendeckend etablieren zu können

Auszug aus den Weihnachtsaufgaben Aufgabe 2a)

Konstruieren Sie für $n = 10$, $n = 20$ und $n = 50$ jeweils einen kubischen Spline $s_n(x)$ für die Funktion

$$f(x) = \frac{1}{x}, \quad x \in [1, 2]$$

mit $n + 1$ äquidistanten Stützstellen und

- i) natürlichen,
- ii) periodischen,
- iii) not-a-knot-Randbedingungen.

Plotten Sie zur Veranschaulichung des Approximationsfehlers jeweils die Differenz

$$|f(x) - s_n(x)|.$$

Vergleichen Sie die Approximationsfehler bei den unterschiedlichen Randbedingungen im Intervall $[1.2, 1.8]$. Was beobachten Sie?

Auszug aus den Weihnachtsaufgaben Aufgabe 2b)

Für eine Kerze, die ursprünglich eine von Höhe 30 cm hatte, wird eine ungefähre Brenndauer von 25 Stunden angegeben. Nachdem die Kerze etwas heruntergebrannt war, wurde für die restliche Brennzeit nebenstehende Messreihe durchgeführt. Die Kerze war genau um 7:03 Uhr abgebrannt.

Bestimme eine Ausgleichsfunktion, die die Höhe der Kerze in Abhängigkeit von der Zeit beschreibt und das Ende der Brennzeit exakt wiedergibt.

Wie lange hat die Kerze vor Beginn der Messung bereits gebrannt?

Welche Gesamtbrenndauer ergibt sich aus der Ausgleichsfunktion?

Uhrzeit	Höhe in cm
10:00	22.5
12:00	20.4
13:30	18.7
14:00	18.2
15:20	16.8
16:00	16.2
17:10	15.0
17:45	14.3
19:50	12.1
22:05	9.6
23:45	7.9
6:05	1.1
6:20	0.8