



T3 Regionaltagung Dorsten

Modellierung im Mathematikunterricht

Was ist möglich? Wo sind Grenzen?

Termin: 18.9.2010

Ort: Paul-Spiegel-Berufskolleg Dorsten

Halterner Str. 15, 46284 Dorsten

Anfahrtsweg unter: <http://www.berufskolleg-dorsten.de/wegb.pdf>

Tagungsgebühr: 20€ (Studierende/Referendare 15€) darin
enthalten sind ein Mittagessen und Getränke

Anmeldung mit der Angabe des gewünschten Workshops
und einem Ersatzwunsch bis zum 12.9.2010 bitte an
t3@berufskolleg-dorsten.de

Ihre Anmeldung wird erst dann gültig, wenn Sie den Betrag
auf das Konto 53854801 bei der DKM, BLZ 40060265,
Kontoinhaber: H. Laakmann, überwiesen haben.
Stichwort: T3 Tagung Dorsten



Programm

Ab 9.00 Uhr Anmeldung im Tagungsbüro
 Begrüßungskaffe, Schulbuch- und
 Lehrmaterialausstellung

10.00 – 10.15 Uhr Begrüßung und Eröffnung

10.15 – 11.15 Uhr Vortrag:

**Beispiele mathematischer Modellierungen von realen
Prozessen aus Technik und Biomedizin**

Prof. Dr. Laurenz Göllmann

Fachhochschule Münster, Fachbereich Maschinenbau

11.15 – 12.00 Uhr Vortrag:

**Aufgaben aus den Wirtschaftswissenschaften als
Basis für mathematische Fallbeispiele in der Schule**

Dr. Ingolf Terveer

WWU Münster, Institut für Wirtschaftsinformatik

12.00 – 13.00 Uhr Mittagspause

13.00 – 16.00 Uhr Workshops



Hauptvorträge

Beispiele mathematischer Modellierungen von realen Prozessen aus Technik und Biomedizin

Modellierung ist ein zentraler Bestandteil des Problemlösens im Mathematikunterricht. Allerdings sind die Probleme, die in der Schule modelliert werden, häufig stark vereinfacht und reduziert. Im Vortrag wird gezeigt, wie reale Prozesse heute mathematisch modelliert werden, um Aussagen über deren Verhalten in der Zukunft zu machen. Dies wird am Beispiel der zeit- und energieoptimierten Steuerung eines Roboters aufgezeigt. In einem weiteren Beispiel wird die mathematische Beschreibung pathologischer Prozesse im menschlichen Körper zur besseren Vorhersage der Wirkung von Medikamenten vorgestellt. Abschließend wird ein Überblick gegeben, welche Methoden und Softwarewerkzeuge derzeit in Wissenschaft und Industrie eingesetzt werden.

Prof. Dr. Laurenz Göllmann

Fachhochschule Münster, Fachbereich Maschinenbau

Aufgaben aus den Wirtschaftswissenschaften als Basis für mathematische Fallbeispiele in der Schule

Im Vortrag geht es um typische wirtschaftswissenschaftliche Fragestellungen, die mit dem schulischen Instrumentarium der Linearen Algebra und der Analysis untersucht werden und bei denen die Anwendung technischer Hilfsmittel wie GTR, CAS, Tabellenkalkulation oder DGS hilfreich sein kann.

Exemplarisch werden betriebs- und volkswirtschaftliche Modelle, basierend auf Nachfragefunktionen, erläutert (Wohlfahrtsrechnung, Spinnwebmodell, Gewinnfunktionen). Bei der Modellierung der Nachfrage kann man auf Methoden der Interpolation (Steckbriefaufgaben) oder Regression zurückgreifen. Weiterhin wird die Rolle der Matrizenrechnung in verschiedenen ökonomischen Fragestellungen (lineare Optimierung, Markov-Ketten, Wege in Graphen) veranschaulicht. Der Vortrag schließt mit einem Ausblick auf Fragestellungen und Methoden der (nichtlinearen) Optimierung.

Dr. Ingolf Terveer

WWU Münster, Institut für Wirtschaftsinformatik



Workshopangebot:

Workshop 1

Modellieren mit dem GTR in der gymnasialen Oberstufe

In diesem Workshop sollen mit Bezug auf die im Curriculum geforderten mathematischen Inhalte (möglichst) reale Fallsituationen modelliert und mit dem GTR bearbeitet werden.

So sollen mit dem GTR diverse Modellierungen von Anwendungssituationen durch Funktionen unterschiedlicher Typen vorgenommen werden. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Modellierung von Wachstumsprozessen (linear, quadratisch, exponentiell, beschränkt und logistisch) sowie auf Funktionstransformationen, denen in der Einführungsphase G8 eine größere Bedeutung zukommen wird. In einem weiteren Thema dieses Workshops soll gezeigt und ausprobiert werden, wie Abituraufgaben zu den Übergangsmatrizen mit dem GTR gelöst werden.

Dr. Susanne Terveer

Workshop 2

Stationsarbeit zur Binomialverteilung

In diesem Workshop wird die Methode „Lernen an Stationen“ an Hand einer Stationsarbeit zum Thema Binomialverteilung vorgestellt, die bereits zweimal im Unterricht durchgeführt wurde (Grund- und Leistungskurs).

Die Schülerinnen und Schüler haben parallel zur Stationsarbeit Lerntagebücher erstellt, von denen Auszüge zur Ansicht bereitstehen.

Der Workshop bietet Gelegenheit die Stationsarbeit auszuprobieren und die Stationen an Hand einiger Kriterien zu untersuchen (zielgerichtet, motivierend, Möglichkeiten zum Experimentieren und zur Hypothesenbildung vorhanden, mehrere Kanäle bedient, ...).

Gerti Kohlruss

Workshop 3

Stochastisches Modellieren mit dem TI 84

Das Modellieren von Zufallsvorgängen gehört mit zu den wesentlichen Themen eines anwendungsorientierten Stochastikunterrichts. Die Überprüfung der Eignung eines gewählten Modells kann mithilfe einer Rechnung und mithilfe einer Simulation erfolgen. An ausgewählten Beispielen wird dies mit dem TI 84 vorgestellt und erprobt. Dabei werden auch die Grafik-Optionen des Rechners zur Veranschaulichung genutzt.

Vorkenntnisse sind nicht erforderlich.

Heinz Klaus Strick

Workshop 4

Die "richtigen" Methoden im Mathematikunterricht

Die methodische Gestaltung des Mathematikunterrichts entscheidet wesentlich darüber, ob alle Kompetenzbereiche ausgewogen gefördert werden können. Ausgehend von fachlichen und überfachlichen Kompetenzen sowie den verschiedenen Unterrichtsfunktionen (z.B.: Erkunden, Systematisieren, Üben, Vertiefen) werden passende Methoden aus der Unterrichtspraxis der SI und SII vorgestellt. Folgende Beispiele werden u.a. vorgestellt:

- Entdecken der Berechnung der Steigung linearer Funktionen mit GeoGebra
- Untersuchung des Einflusses der Parameter des Terms einer quadratischen Funktion auf ihren Grafen mit GeoGebra in Form eines Stationenbetriebs.
- Magische Wand zur Differenzial- und Integralrechnung einschließlich Anwendungen
- Modellierung einer Skischanze u. der Flugkurve eines Skischanzenspringers mit GeoGebra/TI-Nspire
- Steckbriefe quadratischer Funktionen

Die Teilnehmer können Methoden auswählen und entsprechendes Material für die eigene Unterrichtspraxis entwickeln.

Simone Holl

Workshop 5

Lineare Optimierung mit grafikfähigem Rechner

In ökonomischen Fragestellungen ist das Problem der Optimierung von zentraler Bedeutung. Die lineare Optimierung, Teilgebiet der Linearen Algebra, bietet ein übersichtliches Verfahren, um umfassende Optimierungsprobleme aus Wirtschaft, Verwaltung oder Technik zu lösen. Mithilfe des TI-84 wird in typische, zweidimensionale Problemstellungen der linearen Optimierung eingeführt und graphisch sowie rechnerisch gelöst.

Vorkenntnisse sind nicht notwendig.

Dietmar Schulze-Kegel

Workshop 6

Datenaufnahme, Verarbeitung und Auswertung bei technisch-physikalischen Fragestellungen

In diesem Workshop soll an ausgewählten Beispielen aufgezeigt werden, wie man durch Einsatz des TI-Nspire mathematische Fragestellungen in einem technischen Kontext bearbeiten kann:

- Die Statik eines Krans im Zusammenhang mit gebrochen rationalen Funktionen
- Die Ermittlung eines Flächeninhaltes mit der „Monte-Carlo-Methode“ am Beispiel der mechanischen Energieabgabe bei der Expansion eines idealen Ottomotors
- Die Füllmenge einer Tube und der Zugang über Rotationskörper bzw. Prinzip von Cavalieri
- Der springende Ball oder das Federpendel als Beispiel für eine gedämpfte Schwingung

Barbara Hüser/ Michael Schwarz

Workshop 7

Modellierung mit GPS Daten

Mit GPS-Empfängern lassen sich so genannte Tracks aufzeichnen. Dabei werden die Koordinaten der aktuellen Position aufgezeichnet.

Die so gewonnenen Daten können dann mit Excel bzw. GeoGebra weiter untersucht werden.

Hat man daraus die Ortsvektoren berechnet, lassen sich mit Hilfe der Vektorrechnung viele weitere Untersuchungen durchführen:

- Geschwindigkeit: Wie schnell war ich, als es blitzte?
- Tangentialbeschleunigung: Rutscht die Ladung im Kreisverkehr auf eine Seite?
- Krümmungsradius: Der Autobahnwechsel im "Kleeblatt" und mit einem Autobahnüberwurf.
- Und was hat es damit auf sich, dass ein Auto beschleunigt wird, ohne schneller zu werden?

Johannes van Lück

Workshop 8

Modellieren mit CAS

CAS-Rechner entlasten von Rechenroutinen und ermöglichen, im Unterricht einen stärkeren Fokus auf die prozessbezogenen Kompetenzen zu legen. In verschiedenen Anwendungssituationen erfahren die Teilnehmer, wie eine Modellierungskompetenz aufgebaut werden kann. Es werden CAS-Techniken kennengelernt und ausprobiert, um in Modellen zu rechnen, aber auch, um unterschiedliche Modelle zu einem Sachzusammenhang miteinander vergleichen zu können.

Neben Beispielen aus der Analysis können auch Modellierungen von Prozessen oder zeitlichen Entwicklungen mit Hilfe von Matrizen Gegenstand des Workshops sein.

Diskutiert werden sollen zudem die Auswahl geeigneter Kontexte für Modellierungsaufgaben und Konstruktionsmerkmale für kompetenzorientierte Aufgaben.

Ulla Schmidt

Workshop 9

Mathematische Modellierung am Beispiel der Kosten eines Unternehmens

Im mathematischen Modell zur Beschreibung der Kosten eines Unternehmens wird in der Regel eine Anwendung der Funktion dritten Grades gesehen. Grundlegend hierfür ist das klassische Ertragsgesetz. Im Workshop sollen die mathematischen und didaktischen Gründe betrachtet werden, die für das auch in allgemeinbildenden Schulen gängige Kostenmodell sprechen. Neben dem Ertragsgesetz werden weitere schulrelevante Begriffe, wie z. B. Progression, Betriebsoptimum, Kostenelastizität mathematisch und anwendungsorientiert geklärt und mit TI-Nspire-Technologie veranschaulicht.

Vorkenntnisse sind nicht notwendig.

Hubertus Schulte Huxel

Workshop 10

Einführung in den TI-Nspire und Möglichkeiten des Einsatzes im Unterricht

Im Workshop wird der Aufbau des TI-Nspire vorgestellt und erläutert. Anschließend wird mittels einer typischen ökonomischen Aufgabe in die Grundfunktionen (Graphen zeichnen, Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen, Differenzieren und Integrieren, Matrizenrechnung, ...) des CAS eingeführt. Die Möglichkeiten eines CAS für den Unterricht werden dann beispielhaft an einigen Aufgaben vorgestellt

Der Workshop richtet sich ausdrücklich an CAS-Anfänger/innen

Andreas Höing