TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Neue Medien und Lehrerausbildung

Prof.Dr. Regina Bruder

FB Mathematik, TU Darmstadt

Gliederung

1. Wie verändern neue Medien das Lernen von Mathematik?

   - Was können neue Werkzeuge zur Kompetenzentwicklung (i. S. der Bildungsstandards) beitragen ?

   - Curriculare Konsequenzen aus den Möglichkeiten neuer Werkzeuge für das Lernen von Mathematik

2. Welche Kompetenzen benötigen die Lehrkräfte, um mit neuen Medien im MU arbeiten zu können?

Was soll durch Mathematikunterricht von der Mathematik

verstanden,	Mathematische Gegenstände ... als eine deduktiv geordnete Welt eigener Art ... begreifen.
behalten und	Problemlösefähigkeiten (heuristische Fähigkeiten, die über die Mathematik hinausgehen)
angewendet werden können?	Erscheinungen der Welt um uns ... in einer spezifischen Art wahrzunehmen und zu verstehen.

H.Winter, GDM 1995

Konzept (Mathematical literacy)

„Fähigkeit einer Person

- *die Rolle zu erkennen und zu verstehen, die Mathematik in der Welt spielt,*
- *fundierte mathematische Urteile abzugeben und*
- *Mathematik in einer Weise zu verwenden, die den Anforderungen des Lebens dieser Person als konstruktivem, engagiertem und reflektiertem Bürger entspricht.“*

Vision für einen nachhaltigen MU mit neuen Werkzeugen:

Die Schüler/innen lernen im MU <u>unterschiedliche</u> mathematische Verfahren und Hilfsmittel für bestimmte Themenfelder kennen und üben deren Anwendung.

Die Schüler/innen nutzen <u>verschiedene Zugänge</u> und Hilfsmittel zur Lösung einer Aufgabe entsprechend ihren individuellen Präferenzen im Denken und Lernen und kommunizieren diese.

EXCEL, DGS und CAS werden zu selbstverständlichen, aber nicht verpflichtenden Hilfsmitteln; digitale und virtuelle Kommunikation müssen beherrscht werden

1.1 Was können neue Werkzeuge zur Kompetenz-entwicklung (i. S. der Bildungsstandards) beitragen ? Mit welchen Konsequenzen?

- Excel, DGS und CAS mit spezifischem Lernpotenzial

- Nachhaltiges Lernen von Mathematik kann unterstützt werden

- Anwendungslinien lassen sich rechnergestützt verfolgen:

  Wissen entwickelt sich zu Mathematisierungsmustern

-Realitätsbezug mathematischer Fragestellungen ist umsetzbar

  und erfordert spezifische Basiskompetenzen

Excel, DGS und CAS mit spezifischem Lernpotenzial

EXCEL fördert Verfahrensverständnis und unterstützt Darstellungswechsel (Tabelle- Graph- Term)

DGS ermöglicht ein funktionales Verständnis in der Geometrie und eine neue Anschaulichkeit

- Zugmodus und Ortslinienfunktion
- Simulation (Dynamisierung)
- ebenes und Raumvorstellungsvermögen

CAS-Einsatz führt zu Akzentverschiebungen in den Lerninhalten: weniger Rechenaufwand zugunsten eines strukturellen Verständnisses der Mathematisierungsmuster

- ermöglicht grafische Interpretationen von Termumformungen und das Studium von Parameteränderungen und Approximationen

Unterrichtsbeispiel fachübergreifend – Klasse 6 (Australien):

Einstieg: Wer hat welches Haustier? (Häufigkeitstabelle Haustiere)

Ziel: Artikel schreiben für die Schulzeitung (Newsletter o.ä.)

1. Etappe: Textentwurf auf dem Rechner

2. Etappe: Eine geeignete Veranschaulichung finden (verschiedene Diagramme in EXCEL werden vom Lehrer vorgestellt – die Schüler wählen zwei verschiedene Darstellungsformen für ihren Text aus und setzen sie um)

3. Etappe: Präsentation (auch von eigenen Entdeckungen)

Unterrichtsbeispiel – Klasse 6:

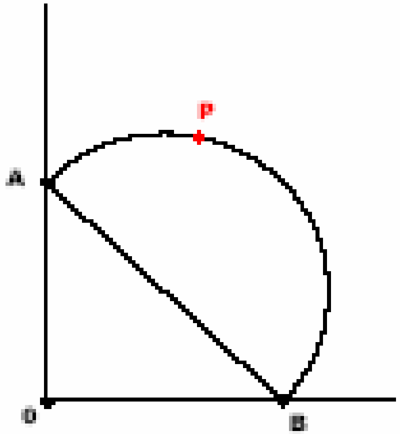
-Medieneinsatz erfolgt dosiert und kontextbezogen

(kein Vorratslernen!)

-Mehrwert des Medieneinsatzes wird erfahrbar (hier: Darstellungsqualität und Zeitersparnis)

-Lehrergeleitete Instruktion liefert das notwendige intelligente Wissen, das sofort im offenen Kontext flexibel und individuell umgesetzt wird

Langfristige Hausaufgaben als „Blütenaufgabe“



Fernsehshow früher (Ungarn 1979):

The semicircular disc glides along two legs of a right angle. Which line describes point P on the perimeter of the half circle?

1) Übersetzt die Aufgabe aus der englischen Sprache in die deutsche Sprache.
2) Baut eine Vorrichtung aus Bierdeckeln, Stecknadeln oder ähnlichen Materialien, um die Aufgabenstellung anschaulich demonstrieren zu können.

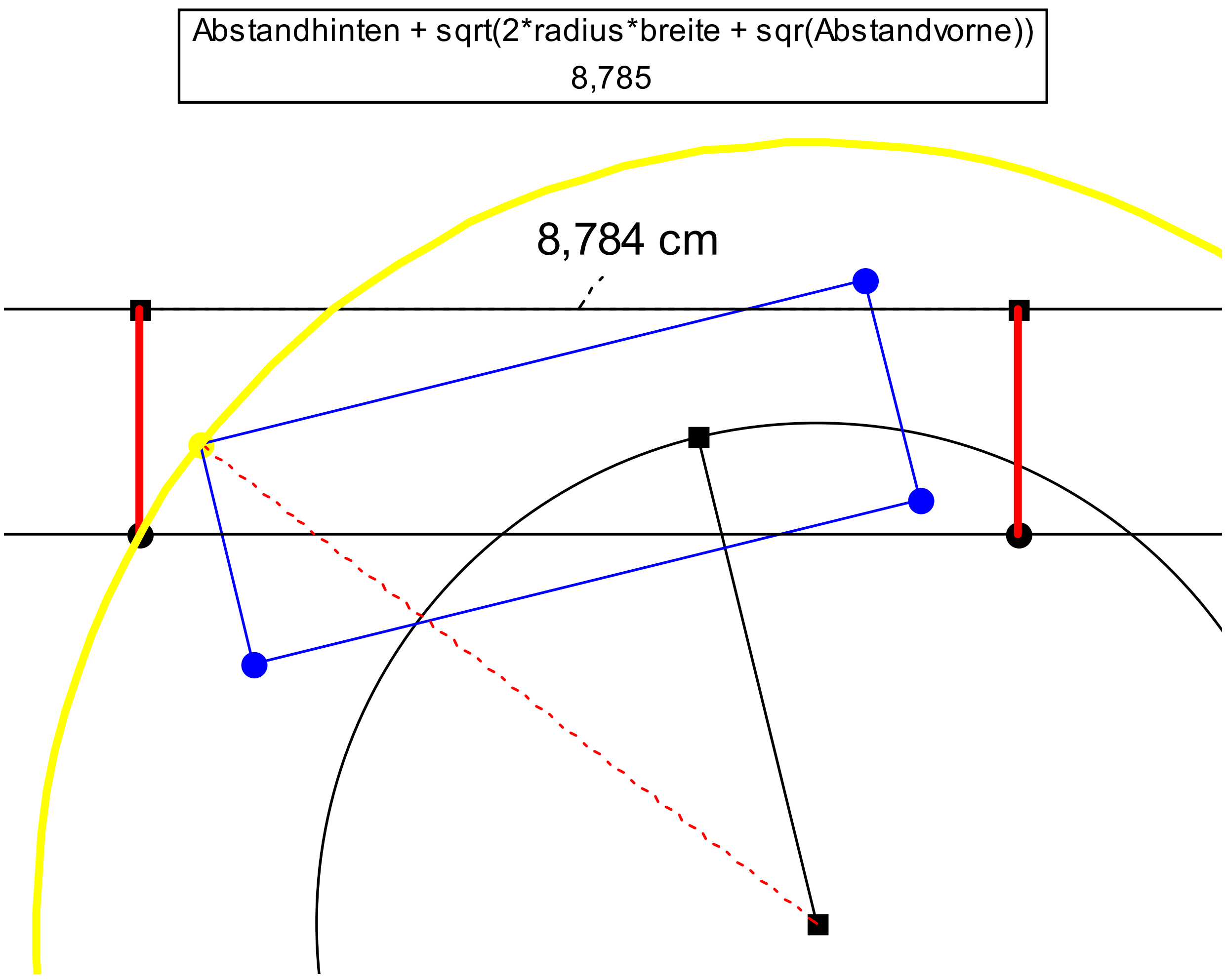
3) Lasst jemand aus eurer Familie raten, auf welcher Kurve sich der Punkt nach unten bewegt
4) Gebt dann erst dem Familienmitglied eure Vorrichtung und lasst es seine Vermutung spielerisch ausprobieren.

5) Macht eventuell ein Foto von diesem Moment des Ausprobierens und notiert kurz die Reaktionen.
6) Zeichnet dann selbst mehrere Lagen des Halbkreises beim Heruntergleiten.
7) Beschreibt die Kurve, auf der der Punkt P sich dabei bewegt, so präzise wie möglich.
8) Findet eine Begründung für die Kurvenform.

Quelle:Distler Bensheim

Lösungsansatz zur Rekonstruktion der „Einparkformel“:

Bei der Simulation des Rangierens mit Hilfe von Karteikarten entstand die Idee, den Einparkvorgang rückwärts zu betrachten und durch einen Ausparkvorgang zu ersetzen


Abstandhinten + sqrt(2*radius*breite + sqr(Abstandvorne))
8,785
8,784 cm

Beispielaufgabe Klasse 7 (CAS optional)

Bevor man bremsen kann, benötigt jeder Mensch noch eine Reaktionszeit und damit einen gewissen *Reaktionsweg*. Als Faustregel gilt hier:

Geschwindigkeitsmaßzahl dividiert durch 4.

a)Stelle eine Zuordnungsvorschrift auf und bestätige die Reaktionswege für 30km/h, 50km/h, 80km/h, 120km/h und 180km/h.

b)Der *Anhalteweg* ist die Summe aus *Reaktionsweg* und *Bremsweg*. Erzeuge eine Formel für den Anhalteweg.

Skizziere die Grafiken zum Reaktionsweg, Bremsweg und Anhalteweg.

Möglicher Zugewinn durch Rechnereinsatz im MU:

-parallele Visualisierung von algebraischen Ausdrücken und algebraischer Umformung,

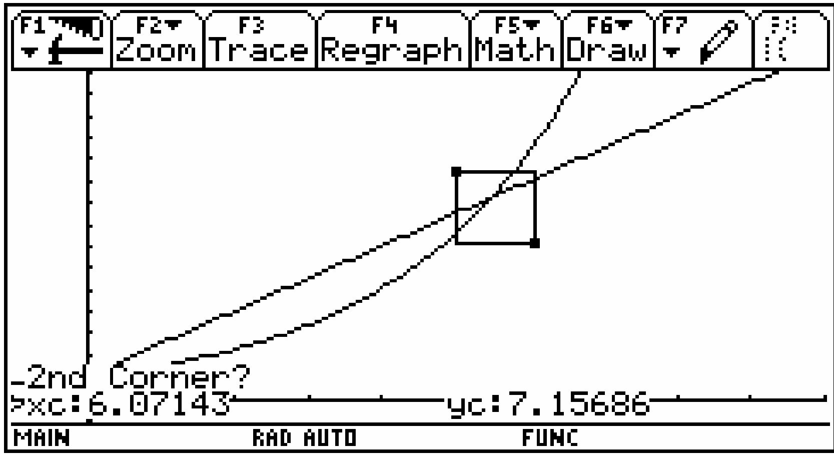
-studieren der geometrischen Effekte algebraischer Umformungen (dynamisches heuristisches Hilfsmittel)

Das Lösen einer quadratischen Gleichung des Typs $x^2+px+q=0$ lässt sich auch als Schnitt einer Normalparabel mit einer Geraden interpretieren: $x^2 = -px - q$

Oder später bei Exponentialgleichungen: **$1{,}5x + 1 = 1{,}5^x$**

Interpretation:

Wann holt eine Exponentialfunktion eine lineare Funktion ein?



1.1 Was können neue Werkzeuge zur Kompetenzentwicklung (i. S. der Bildungsstandards) beitragen ? Mit welchen Konsequenzen?

- Excel, DGS und CAS mit spezifischem Lernpotenzial

- Nachhaltiges Lernen von Mathematik kann unterstützt werden

- Anwendungslinien lassen sich rechnergestützt verfolgen:

  Wissen entwickelt sich zu Mathematisierungsmustern

-Realitätsbezug mathematischer Fragestellungen ist umsetzbar

  und erfordert spezifische Basiskompetenzen

Beispiel für ein Lernprotokoll (Klasse 10 - Exponentialfunktionen):

1. *Einführungsbeispiel erläutern*
2a) Wie *stellt man zum gegebenen Graphen einer Exponentialfunktion eine Gleichung auf?*

   (Zeichnung vorgegeben)

   Vorgehen beschreiben

2b) *Welchen Einfluss haben die Parameter einer Exponentialfunktion auf den Verlauf des Graphen?*

   Fälle unterscheiden

3. Welche Fehler können passieren, wenn man Sachverhalte mit Exponentialfunktionen beschreiben möchte?
4. Gib ein eigenes Beispiel für einen exponentiellen Zusammenhang an (mit Schaubild) und eins, das nicht so beschrieben werden kann!

Anforderungen an das Verbalisieren steigen:

Durch die Funktionsgleichung $y=x^2+bx+2$ ist für jedes b eine Parabel gegeben.

a) Erstellen Sie für b=… die Graphen in einem gemeinsamen KS. Beschreiben Sie Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Parabeln.

b) Bestimmen Sie die Werte von b, für welche die Parabel die x-Achse einmal, zweimal, keinmal schneidet.

c) Untersuchen Sie, ob es Werte gibt, für welche die Parabel die Gerade $y=2x+1$ berührt.

Quelle: Klett 2003

1.1 Was können neue Werkzeuge zur Kompetenz-entwicklung (i. S. der Bildungsstandards) beitragen ? Mit welchen Konsequenzen?

- Excel, DGS und CAS mit spezifischem Lernpotenzial

- Nachhaltiges Lernen von Mathematik kann unterstützt werden

- Anwendungslinien lassen sich rechnergestützt verfolgen:

  Wissen entwickelt sich zu Mathematisierungsmustern

-Realitätsbezug mathematischer Fragestellungen ist umsetzbar

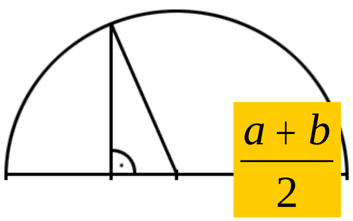
  und erfordert spezifische Basiskompetenzen

Anwendungslinie **Optimieren**

-Quadrat als Viereck mit kleinstem Umfang bei gegebenem Flächeninhalt (isoperimetrisches Problem) und Kreis als randlängenoptimale ebene Figur – analog oberflächenoptimal im Raum: Kugel

-Untersuchungen mittels Abschätzungen z.B. durch

Mittelwertungleichung $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{a \cdot b}$



-Funktionale Betrachtung **(dynamisch):** ***Graphen untersuchen***, um lokale Extrema näherungsweise zu bestimmen

-Funktionale Betrachtung **(analytisch):**

Quadratische Zusammenhänge: ***Scheitelpunktsbestimmung***

-***Methoden der Differentialrechnung***

Ein Volumen von 1 Liter ($V = 1dm^3$) soll „verpackt“ werden!

Es sind Bedingungen für eine minimale Oberfläche bei verschiedenen gegebenen Körperformen zu finden!

Mögliche Körperformen:

Kugel, Zylinder, Würfel, Kreiskegel,

Prisma mit gleichseitigem Dreieck als Grundfläche,

Pyramide mit quadratischer Grundfläche,

Tetraeder

Ein Volumen von 1 Liter Wasser soll verpackt werden!

Körper		Optimale Verpackung	
Kugel	$A = 4 \cdot \pi r^2$	$r = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot V}{4 \cdot \pi}}$	$A = 483{,}60 cm^2$
Zylinder	$A = 2 \cdot \pi r^2 + \frac{2 \cdot V}{r}$	$r = \sqrt[3]{\frac{V}{2 \cdot \pi}}$	$A = 553{,}58 cm^2$
Würfel	$A = 6 \cdot a^2$	$a = \sqrt[3]{V}$	$A = 600 cm^2$
Kreiskegel	$A = \pi r^2 + \sqrt{\frac{9 \cdot V^2}{r^2} + \pi^2 \cdot r^4}$	$r = \sqrt[6]{\frac{9 \cdot V^2}{8 \cdot \pi^2}}$	$A = 609{,}30 cm^2$

Ein Volumen von 1 Liter Wasser soll verpackt werden!

Prisma mit gleich-seitigem Dreieck als Grundfläche

$$A = \frac{a^2}{2} \cdot \sqrt{3} + \frac{12 \cdot V}{a \cdot \sqrt{3}}$$

$$a = \sqrt[3]{4 \cdot V}$$

$$A = 654{,}57 cm^2$$

Pyramide mit quadratischer Grundfläche

$$A = a^2 + \sqrt{a^4 + 36 \cdot \frac{V^2}{a^2}}$$

$$A = 660{,}39 cm^2$$

Tetraeder

$$A = a^2 \cdot \sqrt{3}$$

$$a = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot V}{\sqrt{2}}}$$

$$A = 720{,}56 cm^2$$

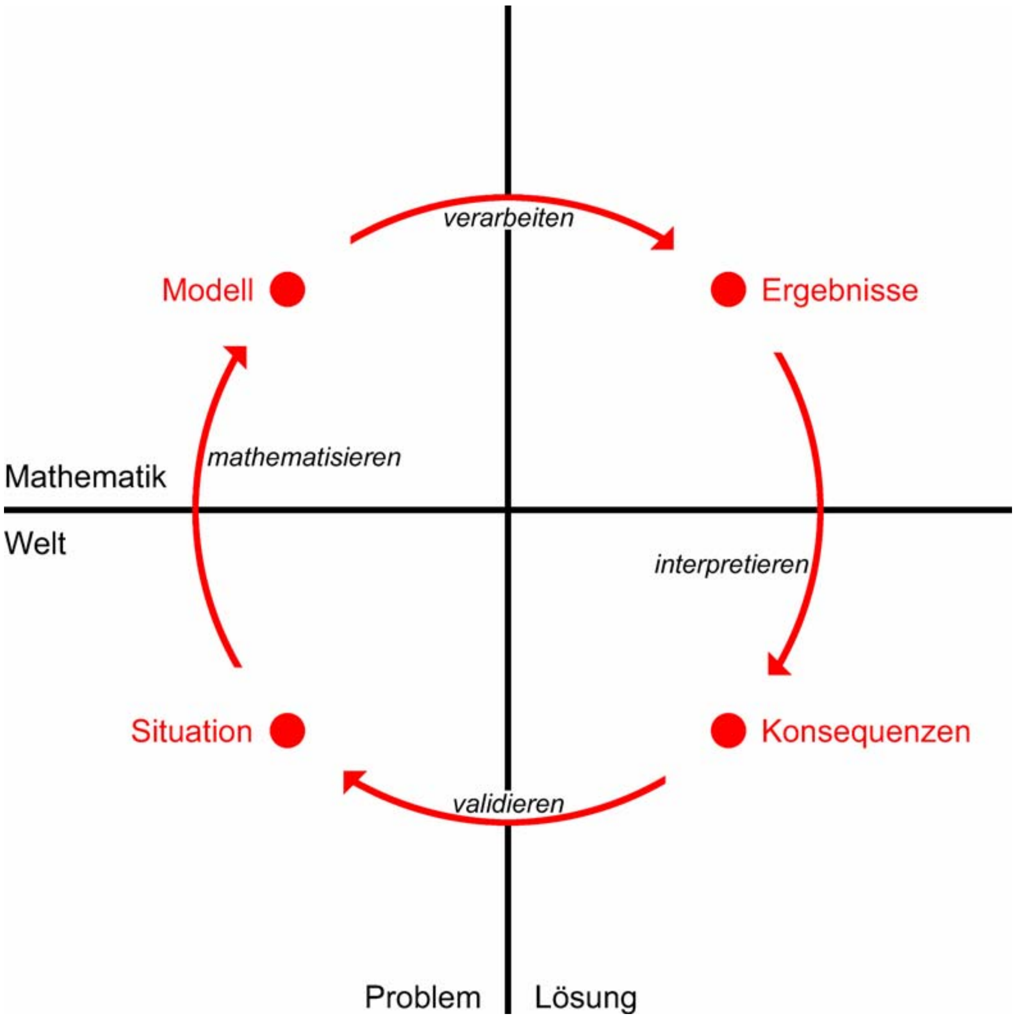
Effekte der rechnergestützten Bearbeitung des Problems:

Ein Volumen von 1 dm³ soll „verpackt“ werden!

- auch Oberflächenfunktionen mit komplizierten Termen lassen sich leicht visualisieren und im Verlauf vergleichen (im gleichen Fenster)
- Einsicht in die Notwendigkeit bestimmter Differentiationsregeln (Kettenregel) für math. exakte Lösungen
- ***Keine*** Fertigkeiten im Differenzieren mehr notwendig – nur das Ableitungsprinzip und den Begriff der lokalen Änderungsrate verstanden haben
- Begrenztheit des Rechners – Modellierungsideen kann er nicht liefern, aber eine Experimentierhilfe

CAS ermöglicht Bearbeitung realitätsnaher Fragestellungen:

Modellierungskreislauf thematisieren



Didaktische Fragestellungen:

- Was soll notiert werden, wenn rechnergestützt gearbeitet wird?

Vision: Resultat + Vorgehensbeschreibungen mit Begründungen, orientiert am Modellierungskreislauf

Situation/Problem:

Mathematisches Modell/Mathematisierung:

Verwendete Werkzeuge und Ergebnisse:

Konsequenzen/Interpretationen:

Reflexion:

Was hat mir/uns geholfen das Problem zu lösen?

- welche Mathematik?
- welche Strategie?

1.1 Was können neue Werkzeuge zur Kompetenz-entwicklung (i. S. der Bildungsstandards) beitragen ? Mit welchen Konsequenzen?

- Excel, DGS und CAS mit spezifischem Lernpotenzial

- Nachhaltiges Lernen von Mathematik kann unterstützt werden

- Anwendungslinien lassen sich rechnergestützt verfolgen:

  Wissen entwickelt sich zu Mathematisierungsmustern

- Realitätsbezug mathematischer Fragestellungen ist umsetzbar

  und erfordert spezifische **Basiskompetenzen**

Aufgaben für computergestützten MU:

-Realitätsbezug für mathemat. Anwendungen wird möglich

Bisher: gegeben Funktionsterm – gesucht Graph und Eigenschaften

CAS: Problem ist per Knopfdruck gelöst

Alternative und „wirkliche“ Frage (mathematisch verallgemeinert):

Gegeben ist eine Menge von Punkten – gesucht ist eine geeignete analytische Beschreibung (Funktionsterm)

Gegeben ist eine Menge von Punkten – gesucht ist eine geeignete analytische Beschreibung (Funktionsterm)

Wo kommt das vor?

- aus Messreihen neue Zusammenhänge finden (Gesetze)
- aus Daten Entwicklungsverläufe prognostizieren

Wie macht man das?

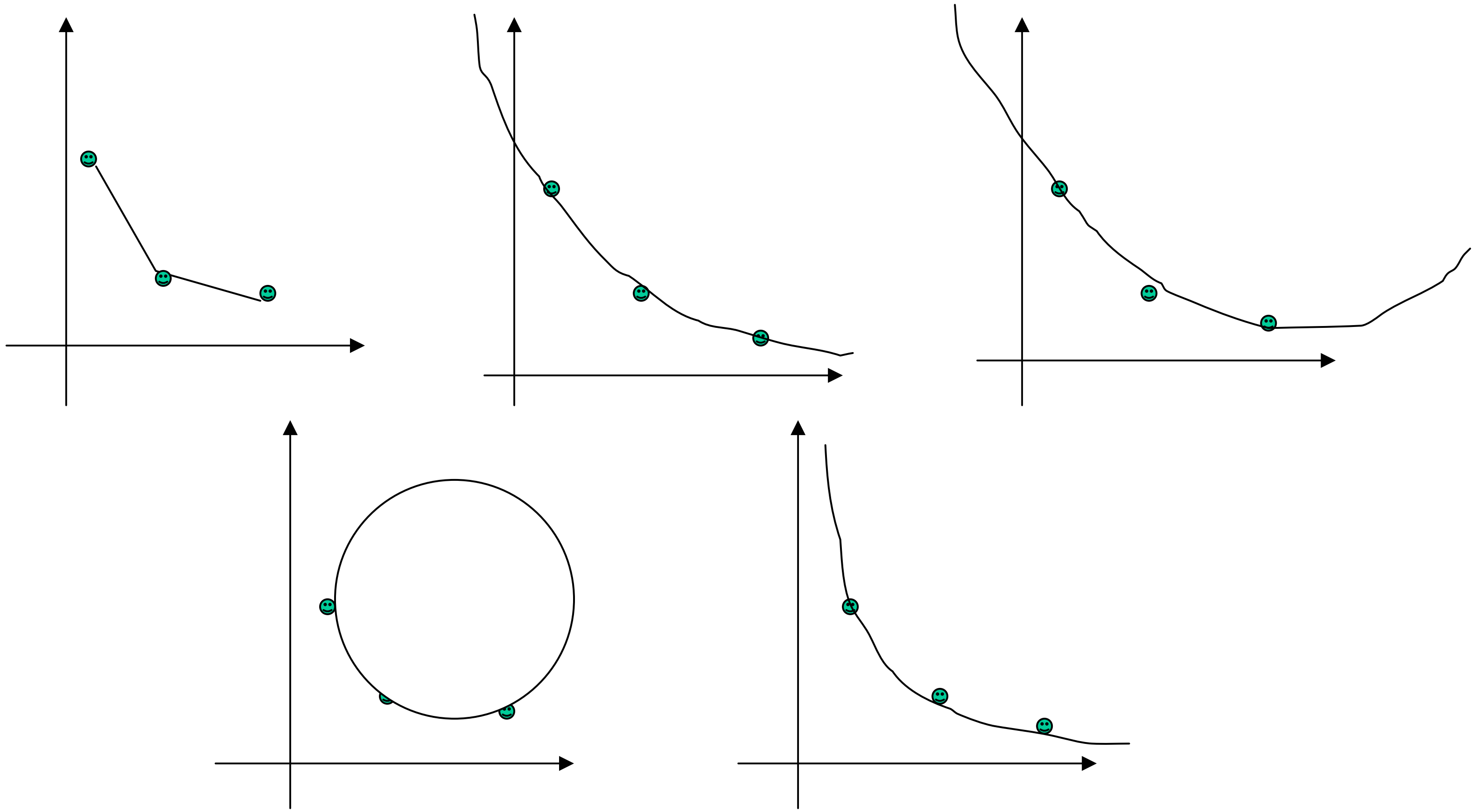
- Approximation, Regression...mit Bild-Wissen über bestimmte Funktionstypen!

Und im Unterricht?

- genetisch: Welche Möglichkeiten gibt es, analytisch beschreibbare Kurven durch

2 – 3 – 4 Punkte zu legen?

Welche Möglichkeiten gibt es, analytisch beschreibbare Kurven durch drei gegebene Punkte zu legen?



Schlussfolgerungen für Akzentverschiebungen in den Lerninhalten – begleitende Aufgaben <u>ohne</u> Rechnereinsatz sind nötig (Rechner bestenfalls als Kontrollinstrument):

- Einüben von abrufbaren Vorstellungen über den prinzipiellen Verlauf von „Basisfunktionen“

  Hyperbeln, Parabeln, Exponentialfunktion, Wurzelfunktion, Winkelfunktionen und Polynomfunktionen

- **Funktionen werden zu Mathematisierungsmustern für Modellierungsaufgaben**

1.2. Curriculare Konsequenzen aus den Möglichkeiten neuer Werkzeuge für das Lernen von Mathematik

- Überblick behalten und auf Wesentliches fokussieren

  Semantische Netze als Hilfe zur stofflichen „Rekonstruktion“

  Relevanz der mathematischen Fragestellungen in Anwendungen beachten

- Was soll noch „händisch“ gekonnt werden?

- Was kommt neu dazu? Was ändert sich?

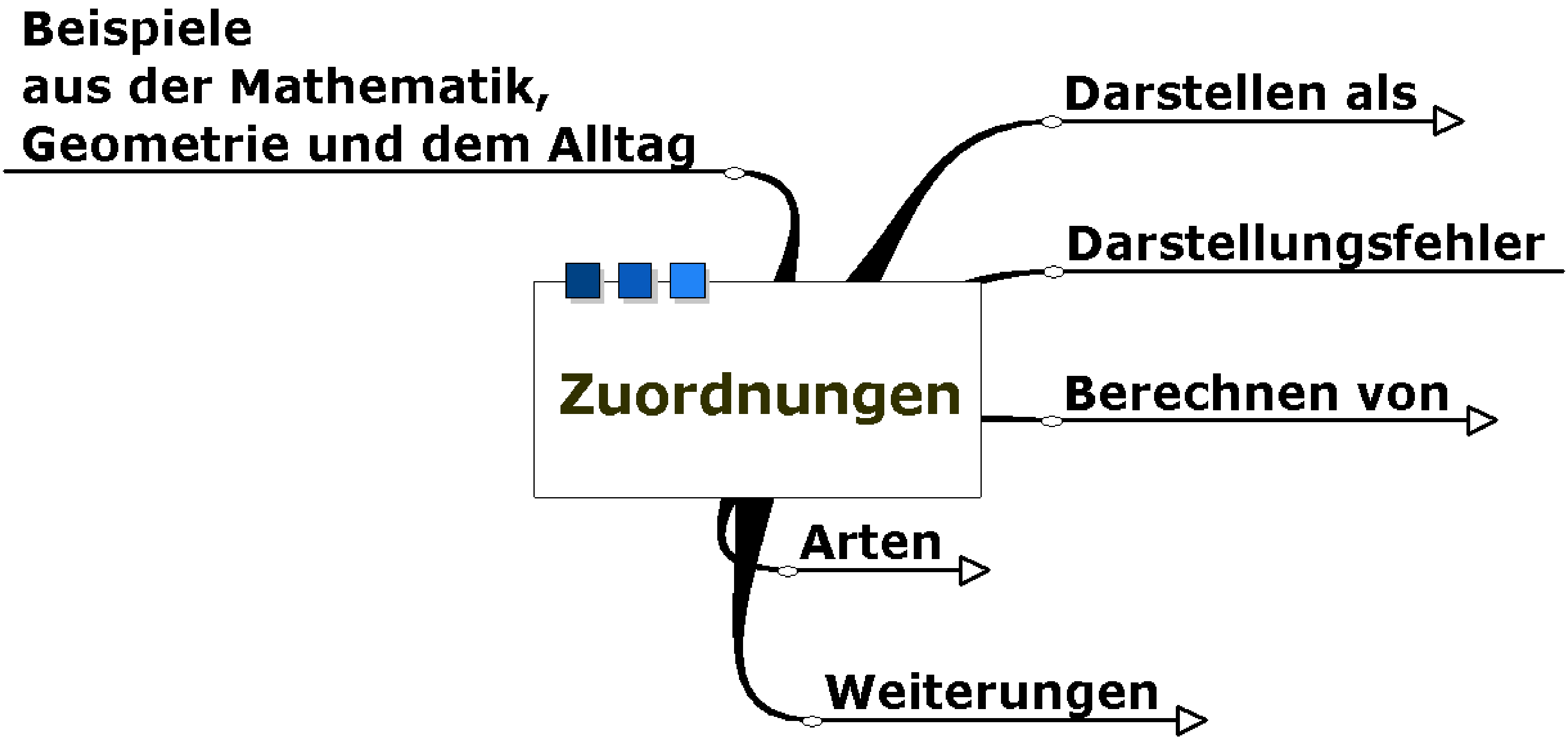
-Wie kann man den Überblick behalten und wissen, was wichtig ist, wenn in Themenfeldern vernetzt gelernt wird?

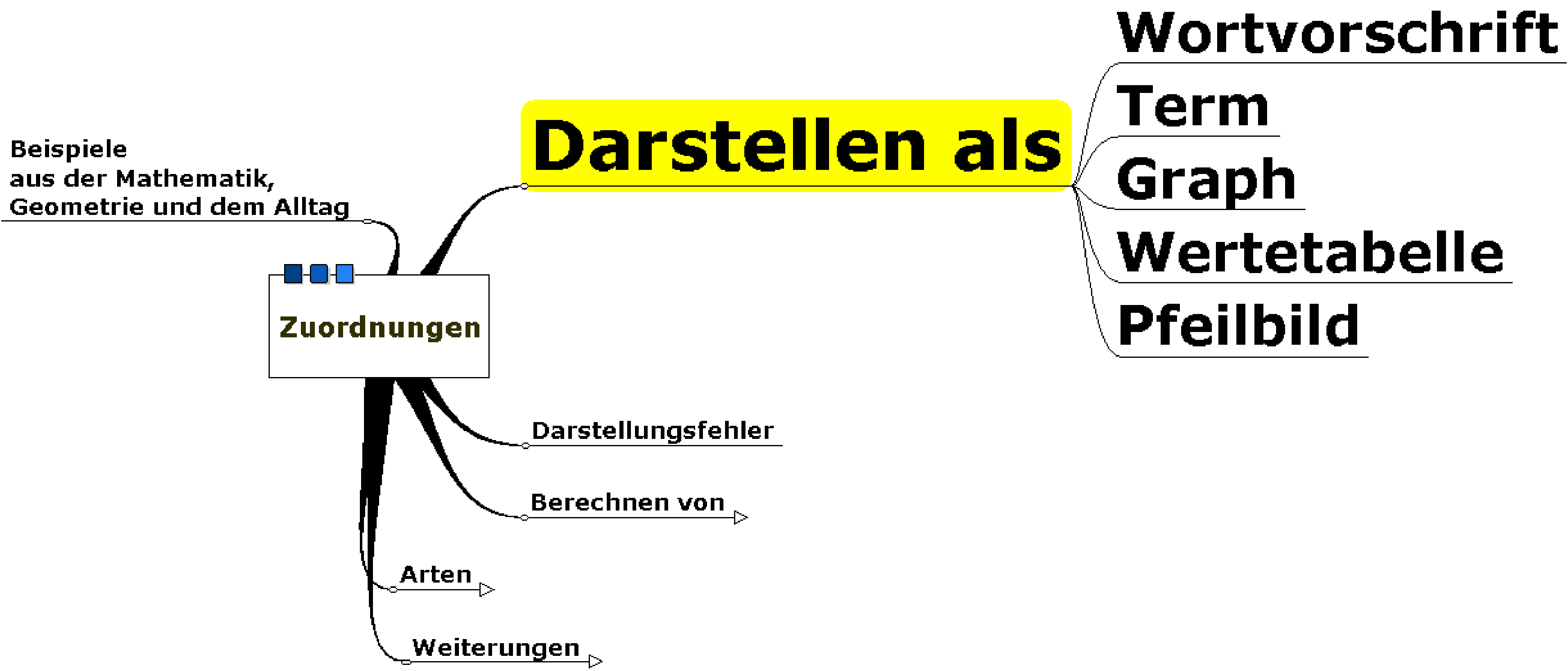
(mind map als semantisches Netz)

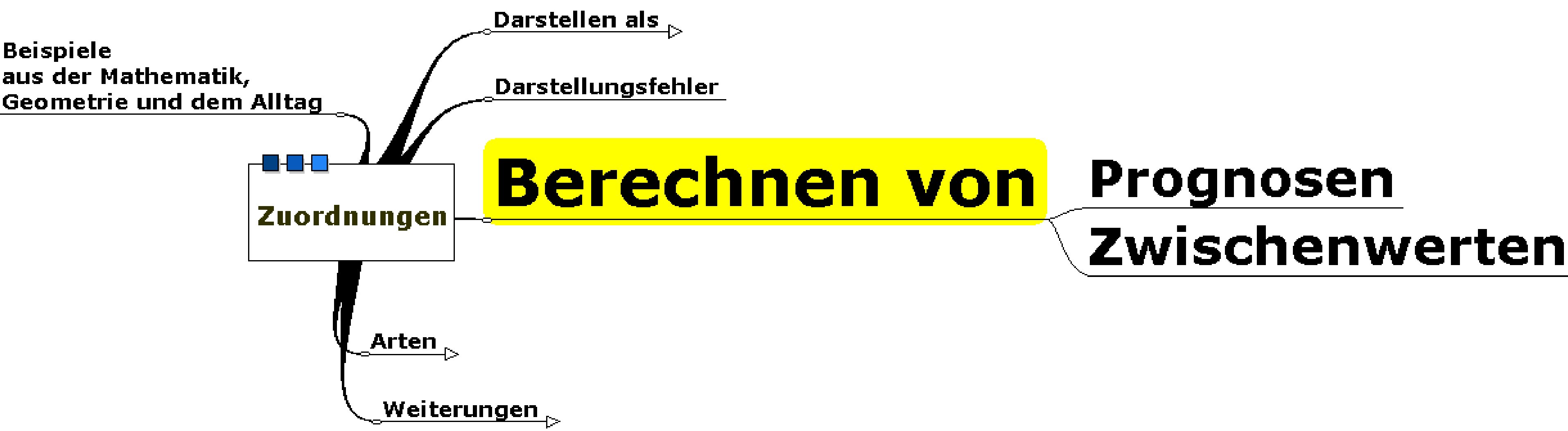
Äste:
- Vorwissen/Zugänge
- Begriffsbildung
- Arten (von Objekten) unterscheiden - Sonderfälle
- ***Darstellen/Visualisieren können***
- ***Berechnen können***
- typische Anwendungen
- Weiterungen

Zielklarheit und „Roten Faden“ sichern – mind maps im MU

Sinnvoller Rechnereinsatz in Klasse 7




Darstellen als
Wortvorschrift
Term
Graph
Wertetabelle
Pfeilbild
Beispiele
aus der Mathematik,
Geometrie und dem Alltag
Zuordnungen
Darstellungsfehler
Berechnen von
Arten
Weiterungen


Darstellen als
Beispiele
aus der Mathematik,
Geometrie und dem Alltag
Darstellungsfehler
Zuordnungen
Berechnen von
Prognosen
Zwischenwerten
Arten
Weiterungen

1.2. Curriculare Konsequenzen aus den Möglichkeiten neuer Werkzeuge für das Lernen von Mathematik

- Überblick behalten und auf Wesentliches fokussieren

  Semantische Netze als Hilfe zur stofflichen „Rekonstruktion“

  Relevanz der mathematischen Fragestellungen in Anwendungen beachten

- Was soll noch „händisch“ gekonnt werden?

- Was kommt neu dazu? Was ändert sich?

Was auch noch ohne Rechner gekonnt werden muss...

Dreisatz, auch Maßstab

Maßstab 1: 500.000   4cm werden gemessen
Wie viele km sind das in der Natur?

Prozent- und Zinsrechnung

Jemand erhält am Jahresende 450 € Zinsen. Das Guthaben wurde mit 3% verzinst. Wie viel Geld wurde zum Jahresbeginn eingezahlt, das diese Zinsen gebracht hat?

Gleichungen:

Gib jeweils die Lösungsmenge im Bereich der reellen Zahlen an!

a) $6x - 1 = 2x + 15$
b) $0 = (a + 3)(a - 4)$
c) $2y^2 + 9 = 81$
d) $\sin x - 11 = 7$
e) $3r^3 - 17 = 2r^3 + 10$
f) $z^2 - 2z - 8 = 0$
g) $2a - 3b = -11$ und $4a = 8b - 32$

Freie Bilder zeichnen – Schaubild einer Wurzelfunktion,Exponentialfunktion und Hyperbel…

Schrägbild einer Pyramide mit quadratischer Grundfläche…
usw.

Was soll noch händisch gekonnt werden?

Black-Box versus White-box

verstehendes Lernen erfolgt etappenweise
(enaktiv- ikonisch – symbolisch)

Bsp.: Ein Verfahren zum Lösen lin. Gleichungssysteme muss erlernt werden, um erfolgreiches Weiterlernen nicht zu behindern: Gleichsetzungsverfahren

Übungen zu diesem Verfahren sind notwendig (o.R.)
(Sicherheitsbedürfnis beachten!)

- dabei Überlagerung mit anderen Anforderungen vermeiden (keine Mehrfach-klammern, Dezimalzahlen und Brüche)

Was kommt neu dazu?

Werkzeugkompetenz! *Wissensspeicher anlegen mit „Maschinensprache"*

Es müssen einige rechnerspezifische Begriffe erlernt werden, aber erst dann, wenn sie benötigt werden (kein Vorratslernen!)

Problem: Klassisches Mathematikangebot darf nicht ersetzt werden durch eine Maschinensprache mit weit geringerer Halbwertszeit der Relevanz für die Lernenden als die mathematischen Wissenselemente, die zumindest nicht veralten!

Rechnereinsatz als Chance zu mehr sprachlogischer Kompetenz durch Anlässe zum Beschreiben von Vorgehensweisen oder beobachteten Phänomenen und bei Interpretationen von Resultaten

- aber nicht automatisch!

Was kommt neu dazu?

Was verändert sich?

Umdeutung von math. Wissenselementen als Mathematisierungsmuster

Problemlöseheuristiken gewinnen an Bedeutung zum entdeckenden Lernen und für math. Modellierungen

Vision:

Rechner als Werkzeug

-zum besseren Mathematikverstehen beim Entdecken und Verifizieren von Zusammenhängen und Herausfordern von Kommunikationsprozessen

-zur Entwicklung von Modellierungs- und Problemlösekompetenzen

Trichtermodell – „echte“ Modellierung:

Man spricht von „sehr guter Bierschaumhaltbarkeit“, wenn die Halbwertszeit des Schaumzerfalls größer als 110sec ist.

Und: „ein gutes Pils braucht 7 Minuten“

Formulierung einer Aufgabe

Experiment durchführen und Daten auswerten

Ergebnisse interpretieren

Quelle: TI-Hessenprojekt 2005

Gliederung

1. Wie verändern neue Medien das Lernen von Mathematik?

   - Was können neue Werkzeuge zur Kompetenzentwicklung (i. S. der Bildungsstandards) beitragen ?

   - Curriculare Konsequenzen aus den Möglichkeiten neuer Werkzeuge für das Lernen von Mathematik

2. Welche Kompetenzen benötigen die Lehrkräfte, um mit neuen Medien im MU arbeiten zu können?

Lehrersicht zum Einfluss neuer Werkzeuge auf das Lernen von Mathematik

- Eigene bewusste und unterbewusste Vorstellungen und Überzeugungen prägen Art und Umfang des Rechnereinsatzes und den Umgang mit Konflikten und Problemen

- Modulevaluationen zeigen: Die eigene Art zu unterrichten verändert sich schrittweise hin zu mehr „Lernberatung“ – Anteil an Gruppen- und Partnerarbeit steigt

- Subjektive Wahrnehmung: Wesentliches wird schneller verstanden. Eigenverantwortlichkeit und Präsentationsfähigkeit der Schüler wird gestärkt.

> Problem: Entschleunigung ist notwendig, Förderpotenzial für Leistungsstarke wird gesehen aber noch zu wenig genutzt

- Verführung, bestimmte Aufgaben einzusetzen, weil der Rechner existiert

Problem in einigen Unterrichtsmaterialien: Worin besteht der kompetenzorientierte Zugewinn <u>und</u> mathematische Sinnzuwachs durch den Rechnereinsatz??

Wesentliche Kompetenzen der Lehrkräfte für einen nachhaltigen Einsatz neuer Medien (IuK-Technik):

Arbeiten mit niedrigschwelligen Aufgaben mit aufsteigenden Teilaufgaben in der Schwierigkeit und Offenheit (Blütenmodell) für selbständige oder Partnerarbeit, auch Expertenmethode

Arbeiten mit eingangsoffenen Aufgaben (Trichtermodell) in heterogenen Kleingruppen mit gegenseitiger Unterstützung

Keine Lösungswege (mit oder ohne Rechner) vorschreiben, aber Muster und klare Orientierungen geben für Erwartungsbilder an die Dokumentation

Konsequente Durchsetzung von Lernsituationen und Lernanforderungen ohne Rechner (Kopfübungen) und zum Verbalisieren von Zusammenhängen

Lernziele	Lernformen	Lehr-methoden	Lehrer-qualifikation
Intelligentes Wissen	systematischer, kumulativer Wissenserwerb	lehrerge-steuerte direkte Instruktion	disziplinäre Sachkompetenz Klassenführungs-kompetenz diagnostische und didaktische Kompetenz
Handlungs-kompetenzen	praxisnahes, erfahrungsgesättigtes, situiertes Lernen	Projektarbeit	transdisziplinäre Sachkompetenz didaktische Kompetenz
Meta-kompetenzen	reflexiv verarbeiteter Wissenserwerb über eigenes Lernen und Handeln automatisierte Routinen der Überwachung, Kontrolle und Korrektur eigenen Handelns	angeleitetes selbständiges Lernen	diagnostische Kompetenz didaktische Kompetenz

Quelle: Weinert 1999

2. Welche Kompetenzen benötigen die Lehrkräfte, um mit neuen Medien im MU arbeiten zu können?

- Einordnung der Medienkompetenz in ein allgemeines Kompetenzmodell für Mathematiklehrkräfte

- Theoretische Modelle zur Kompetenzbeschreibung (Diagnose und Förderung)

- Universitäres Curriculum

Ein allgemeines Kompetenzmodell für Mathematiklehrkräfte

	Komponenten der Kompetenz von Mathematiklehrkräften						
Orientierungsgrundlage der Handlungen	Fach-kompetenz	Vermittlungs-kompetenz	Diagnostische Kompetenz	pädagogische Kompetenz	administrative Kompetenz	personale Kompetenz	soiale Kompetenz
Intelligentes Wissen Handlungskompetenz - Probierorientierung - Beispielorientierung - Feldorientierung Metakompetenz							

Theoretische Modelle zur Kompetenzbeschreibung

Orientierungsgrundlage der Handlungen

Intelligentes Wissen

- Faktenwissen
- Anwendungswissen
- Problemlösewissen

Handlungskompetenz

Probierorientierung
Versuch-Irrtum-Strategie, keine bewusste konstruktive Reflexion

Beispielorientierung
beispielgebundene Handlungskompetenzen

Feldorientierung

Handlungskompetenz zur Generierung eigener konzeptadäquater Beispiele

Metakompetenz

- bewusste Reflexion der eigenen .....Tätigkeit
- kontextbezogene Einstellungen und Vorstellungen
- kontextbezogene Handlungsmotivation

Medienkompetenz nach Baacke hat vier Dimensionen:

1. Medienkritik

2. Medienkunde

3. Mediennutzung

4. Mediengestaltung

Aus http://www.uni-bielefeld.de/paedagogik/agn/ag9/Texte/MKompetenz1.htm

Sesink, W.; Rüsse, W. (2002): Pilotprojekt „ICuM“ IT-Curriculum zur Förderung der Medienkompetenz in Lehramtsstudiengängen. Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik. Fachbereich Humanwissenschaften der TUD

„Zur Medienkompetenz wie zur informationspädagogischen Kompetenz gehören

-sachbezogene Kompetenz

- instrumentell-pragmatischen Zugang (Anwendungskompetenz)

- theoretischen Zugang (fachliche Anwendung)

- praktisch-reflexiver Zugang (Gestaltungskompetenz; Verantwortungsfähigkeit)

- prozessbezogene Kompetenz“

Soziale Kompetenzen

- Teamfähigkeit

- Vermittlungskompetenz

- autodidaktische Kompetenz

Operationalisierung von Kompetenzzielen

(i.S. Oser, Oelkers...)

- Lehrerinnen und Lehrer planen Unterricht fach- und sachgerecht und führen ihn sachlich und fachlich korrekt durch.

Theoretische Ausbildungsabschnitte

Praktische Ausbildungs-abschnitte

[Manchen Formulierungen merkt man das Ringen um eine Kompromiss an.]

Die Absolventinnen und Absolventen…

Theoretische Ausbildungsabschnitte	Praktische Ausbildungsabschnitte
• kennen die einschlägigen Bildungstheorien, verstehen bildungs- und erziehungstheoretische Ziele sowie die daraus abzuleitenden Standards und reflektieren diese kritisch.	
• kennen allgemeine und fach-bezogene Didaktiken und wissen, was man bei der Planung von Unterrichtseinheiten beachten muss.	• verknüpfen fachwissenschaftliche und fachdidaktische Argumente und planen und gestalten Unterricht.
• kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden und Aufgabenformen und wissen, wie man sie situations- und anforderungsgerecht einsetzt.	• wählen Inhalte und Methoden, Arbeits- und Kommunikationsformen aus.
• kennen Konzepte der Medienpädagogik und -psychologie…	• integrieren moderne Informations- und Kommunikationstechnologien didaktisch sinnvoll und reflektieren den eigenen Medieneinsatz.
• kennen Verfahren für die Beurteilung von Lehrleistung und Unterrichtsqualität.	• überprüfen die Qualität des eigenen Lehrens.

Medienkompetenz

Intelligentes Wissen

•Wissen über **Möglichkeiten des (fachspezifischen) Medieneinsatzes zum nachhaltigen Wissenserwerb** (z.B. verschiedene Darstellungsformen)

•Kenntnisse im Bereich und Wissen über **sinnvollen Einsatz neuer Medien** (z.B. PC, Taschencomputer) im Unterricht

•Kenntnisse über die Möglichkeiten des **E-Learning**

Handlungskompetenz

•Beherrschung und **Integration des klassischen Medienrepertoires** (Tafelanschrieb, OHP, Modelle (Anschauungsobjekte))

•Sinnvolle **Integration neuer Medien** im Unterricht (Lernumgebungen)

•**Bedienung** (und Produktion) **von Medien** für den Unterricht

Metakompetenz

•Informationsmedien (TV, Internet, Presse) kompetent beurteilen und einsetzen (z.B. Zeitungsausschnitte)

•Medienkritik (eigene äußern)

Unterstützungsangebote:

www.madaba.de (jetzt mit „Rechnerfilter“)

www.proLehre.de

(Fortbildungsangebote als online-Kurse)

Kontakt:

www.math-learning.com

bruder@mathematik.tu-darmstadt.de