

TIM

Taschenrechner im Mathematikunterricht

Stephan Damp

Stephan Damp, 04.03.2006

1

Gliederung des Vortrags zu TIM

1. Rahmenbedingungen
2. Ziele
3. Organisation
4. Beispiele aus der Praxis
5. Evaluation

Stephan Damp, 04.03.2006

2

1.

Rahmenbedingungen

Stephan Damp, 04.03.2006

3

Lehrplan Rheinland-Pfalz

4.5 Verpflichtendes Arbeiten mit elektronischen Medien

Festgelegt wird:

- In der Orientierungsstufe kann ein Taschenrechner ... eingesetzt werden.
- Ab Klassenstufe 7 muss ein wissenschaftlicher Taschenrechner ... eingeführt und benutzt werden.
- Ab Klassenstufe 7 müssen Schülerinnen und Schüler mindestens einmal im Schuljahr innerhalb einer Lernsequenz mit dynamischer Geometriesoftware oder einer Tabellenkalkulation selbstständig arbeiten....

Stephan Damp, 04.03.2006

4

Lehrplan Rheinland-Pfalz

4.1 Der elektronische Taschenrechner

- ... Ob ein grafikfähiger Taschenrechner, ein programmierbarer Taschenrechner oder ein Taschenrechner mit Computer-Algebra-System eingeführt wird, entscheidet die Fachkonferenz.
- ... Gegenüber dem Computer hat der Taschenrechner den Vorteil, dauernd verfügbar zu sein.
- ... Je nach Sachlage kann die Anschaffung auch bereits ab Klassenstufe 7 erfolgen und dann den wissenschaftlichen Taschenrechner überflüssig machen.

Stephan Damp, 04.03.2006

5

Bildungsstandards

- K1: Mathematisch argumentieren
- K2: Probleme mathematisch lösen
- K3: Mathematisch modellieren
- K4: Mathematische Darstellungen verwenden
- K5: Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen
- K6: Kommunizieren

Stephan Damp, 04.03.2006

6

Blick über die Grenzen

Niedersachsen, Rahmenrichtlinien:

Ab Schuljahrgang 7 soll ... ein *grafikfähiger Taschenrechner* oder ein leistungsfähigeres Hilfsmittel eingesetzt werden. Diese Hilfsmittel müssen sowohl im Unterricht als auch bei Hausaufgaben und bei Leistungsüberprüfungen für alle Schülerinnen und Schüler zur Verfügung stehen.

- Modellprojekt „Calimero“

Stephan Damp, 04.03.2006

7

2. **Ziele**

Stephan Damp, 04.03.2006

8

Ziel von TIM

Untersuchung folgender Frage:

- Auf welche Weise können leistungsfähige Taschenrechner mit geeigneter Software die Ziele des regulären Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe I unterstützen?

Stephan Damp, 04.03.2006

9

TIM: Ziele

- An welchen Stellen und auf welche Weise können TR mit geeigneter Software (Grafikrechner, CAS, DGS, Tabellenkalkulation) im Mathematikunterricht eingesetzt werden?
- Wo sind die Grenzen des Einsatzes?

Stephan Damp, 04.03.2006

10

TIM: Ziele

- Wie beeinflusst der Einsatz des GTR Didaktik und Methodik des Mathematikunterrichts?

TIM: Ziele

- Wie beeinflusst der Einsatz der GTR die Lernprozesse und die Einstellungen der Schülerinnen und Schüler?

TIM: Ziele

- Auf welche Weise kann der GTR auch bei Leistungsnachweisen (Tests, Klassenarbeiten) eingesetzt werden?
- Wie müssen entsprechende Aufgaben aussehen?
- Welche Beurteilungsmaßstäbe sind anzulegen?

3.

Organisation

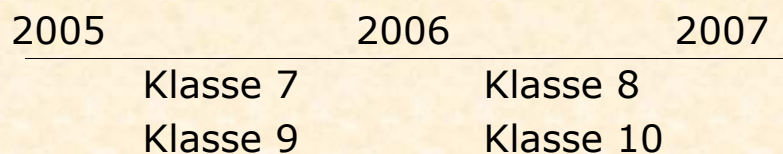
TIM: Partner und Koordinatoren

- Leitung: MBFJ Rheinland-Pfalz
- Kooperationspartner: Texas Instruments
- Evaluation: Prof. Bruder (TU Darmstadt)
- Koordinatoren: Georg Wiederstein und Stephan Damp
- T3-Berater: Benno Grabinger und Michael Bostelmann
- Teilnehmer: 11 weitere Lehrerinnen und Lehrer von 6 Gymnasien
- Schüler: Je 7: 7. Klassen und 9. Klassen

Stephan Damp, 04.03.2006

15

TIM: Ablauf



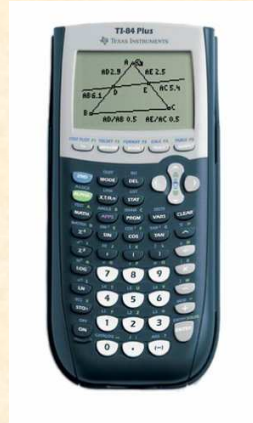
- Ca. 5 Set-Treffen pro Schuljahr
- Kontakt: Lernplattform, Mail
- Wissenschaftliche Begleitung

Stephan Damp, 04.03.2006

16

TIM: Rechnertypen

- Grafischer Taschenrechner ohne CAS in Klasse 7/8
- TI-84 Plus



Stephan Damp, 04.03.2006

17

TIM: Rechnertypen

- Grafischer Taschenrechner mit CAS in Klasse 9/10
- TI Voyage 200



Stephan Damp, 04.03.2006

18

4.

Beispiele aus der Praxis

Stephan Damp, 04.03.2006

19

TIM: Beispiele

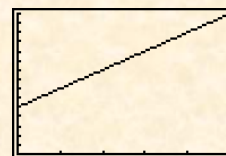
Standardanwendung für den GTR

- Funktionen / Zuordnungen mit Vorschrift
- Verschiedene Lösungsstrategien
 - Funktionsterme bearbeiten / Gleichungen lösen
 - Suchen in der Wertetabelle
 - Abfahren der Graphen
- Einfluss von Parametern

```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=2+X+5
Y2=
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
Y7=
```

X	Y1
0	7
1	8
2	9
3	10
4	11
5	12
X=0	

```
WINDOW
Xmin=0
Xmax=5
Xscl=1
Ymin=0
Ymax=15
Yscl=1
Xres=
```



Stephan Damp, 04.03.2006

20

TIM: Beispiele

Alternative Lösungsstrategien

c)	
Kapital	8460 €
Zinssatz	5%
Zinsen	108,10 €
Laufzeit	

$$0,05 \cdot 8460 = 423$$

$$423 \text{ €} \rightarrow 360 \text{ d}$$

$$108,10 \text{ €} \rightarrow 360 \cdot \frac{108,10}{423} = 92 \text{ d}$$

c) Ich hab die Zuordnung $8460 \cdot 0,05 \cdot x : 360$ eingegeben. Dann hab ich unter Tabelle in der T-Tabelle nach $\cdot 108,1$ gesucht und geguckt, was dort bei x steht.

x	V ₁
88	104,58
90	105,75
91	106,23
92	108,10
93	109,28
94	110,45
95	111,63

V₁ = 108,1

5.

Evaluation

TIM: Evaluation

- Fachbereich Mathematik (Fachdidaktik), Prof. Dr. Regina Bruder, TU Darmstadt
- Stundenprotokolle (Formblätter)
- Schülerbefragungen
- Tests
 - Eingangstest
 - Nach 1 Jahr
 - Abschlusstest

Stephan Damp, 04.03.2006

23

TIM: Evaluation

Stundenbericht zum Rechneinsatz im MATHEMATIKUNTERRICHT					Projekt TIM 2005				
(1) Datum:		(2) Lehrer/in:		(3) Klasse:		(4) Nr. der Std. in der U-Reihe:			
(5) Thema der U-Reihe:					(6) Behandelter Inhalt:				
Schwerpunkte dieser Stunde sollten sein:	trifft voll und ganz zu	trifft zu	trifft weniger zu	trifft nicht zu	Dabei sollten die Schüler/innen lernen:	trifft voll und ganz zu	trifft zu	trifft weniger zu	trifft nicht zu
Einführung neuen Stoffes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	math. zu argumentieren, zu begründen, math. Begriffe zu benutzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Übungen und Vertiefungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aufgabenstellungen mathematisch zu modellieren und zu interpretieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wiederholung älteren Stoffes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ergebnisse darzustellen und zu kommunizieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anwendungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	algorithmisch zu arbeiten (Verfahren, Formeln, Vorschriften anwenden)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einführung neuer Funktionen des CAS-Rechners	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	lernen, math. Probleme zu lösen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Während des Unterrichts ...									
... haben die Schüler/innen konzentriert mitgearbeitet.						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... gab es weiterführende Lernangebote für leistungsstärkere Schüler/innen.						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... gab es Unterstützung für leistungsschwächere Lernende.						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... hatten die Schüler/innen Möglichkeiten zum selbstständigen Arbeiten.						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... boten sich Möglichkeiten für kreatives Arbeiten (z.B. Experimentieren, Aufgaben erfinden ...).						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Während der Rechneinsatz-Phasen...									
... wurde hauptsächlich mit folgenden Fenstern gearbeitet: <input type="checkbox"/> Algebra (A) <input type="checkbox"/> Graphik (G) <input type="checkbox"/> Tabellen (T) <input type="checkbox"/> Geometrie (Geo)									
... hatten die Schüler/innen Möglichkeit zum selbstständigen Arbeiten.						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... boten sich Möglichkeiten zum kreativen Arbeiten.						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... arbeiteten die Schüler/innen in kleinen Gruppen.						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Stephan Damp, 04.03.2006

24

TIM: Evaluation

Nr.	Fragen	Stimmt genau	Stimmt eher	Stimmt eher nicht	Stimmt gar nicht
1	In unserem Mathematikunterricht kommt es öfter vor, dass wir mathematische Zusammenhänge selbst entdecken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Unsere Lehrerin / unser Lehrer geht immer auf unsere Fragen ein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Meinen Eltern ist es sehr wichtig, dass ich in Mathematik gut bin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Ich arbeite am liebsten alleine.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Mathematik ist vor allem Rechnen mit Formeln.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Unsere Lehrerin / unser Lehrer gibt klare Anweisungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Stephan Damp, 04.03.2006

25

TIM: Evaluation

Aufgabe 14:

Susanne macht eine Radtour über 32 km mit Start und Ziel bei sich zu Hause. Sie fährt gleichmäßig etwa 16 km in einer Stunde. Nach 24km plant sie eine Pause von einer halben Stunde in einem Eiscafé ein.

Eine 3/4 Stunde nachdem Susanne losgefahren ist, fährt Maria mit ihrem Rennrad dieselbe Strecke entlang. Sie fährt im Schnitt 24 km pro Stunde. Wo könnten sich die beiden treffen und nach welcher Zeit?



Ergebnis:

Lösungsweg:

Stephan Damp, 04.03.2006

26

ENDE

- Kontakt: Stephan Damp
- Sebastian-Münster-Gymnasium
Ingelheim
- damp@smg-ingelheim.de