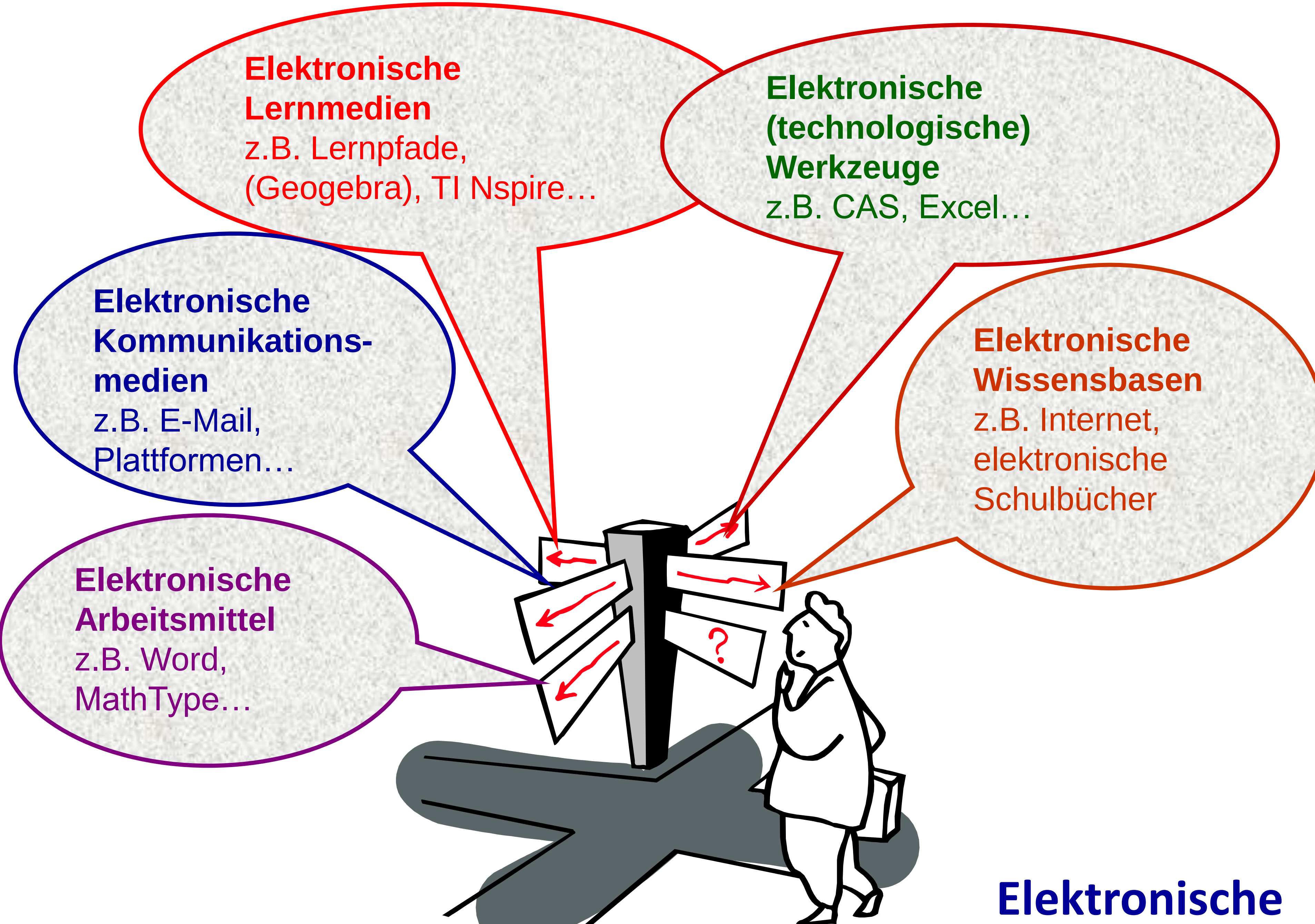
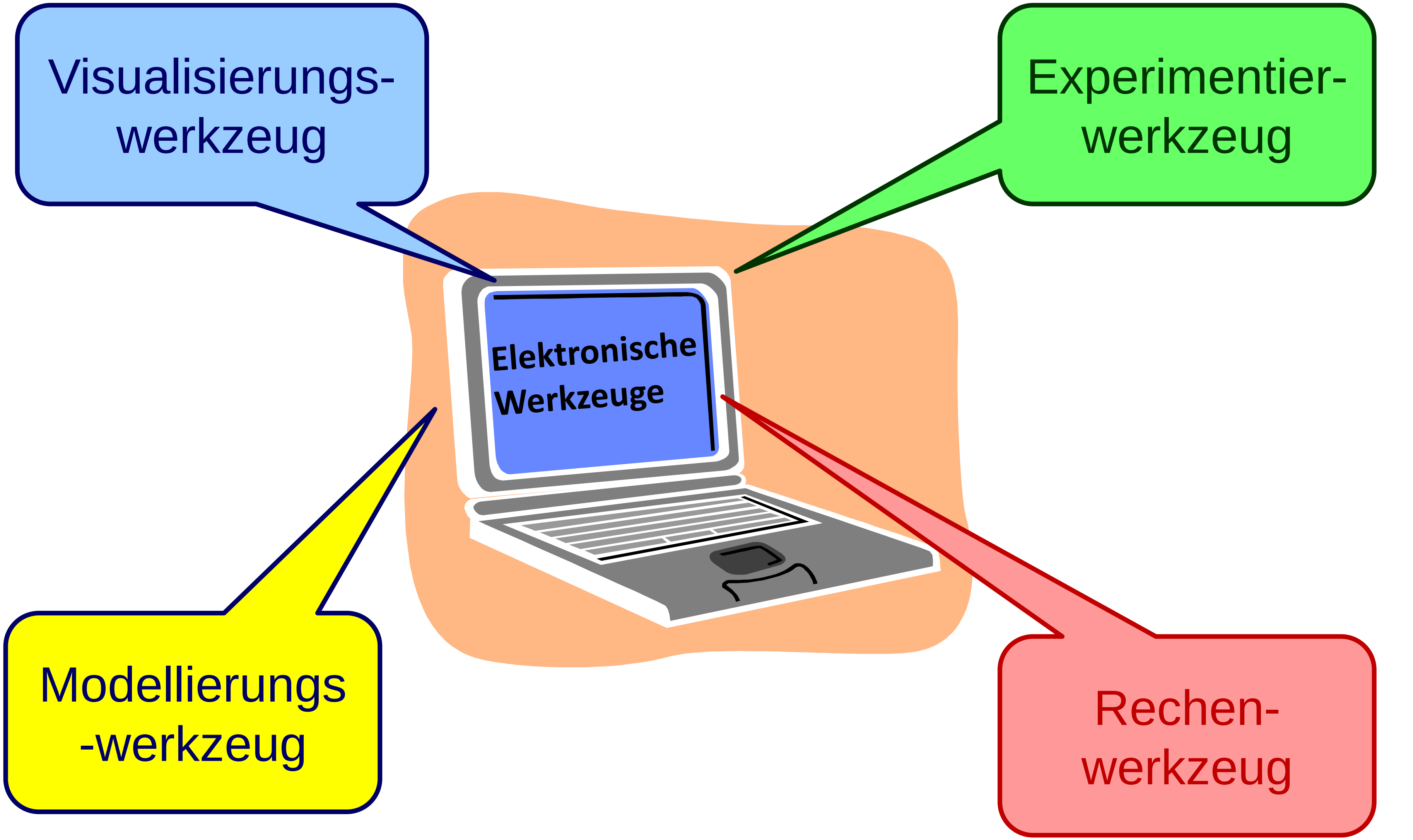

Kompetenzentwicklung durch/trotz Technologie
Mount Matura
Lager 4: 8. Klasse
Lager 2: 7. Klasse
Lager 2: 6. Klasse
Basislager: 5. Klasse
Kompetenzentwicklung
Grundkompetenzen
Standards




# Begriffsklärung

# Elektronische Lernumgebung

# 1. Rollen der Technologie als Lernwerkzeug



# Beispiel 1: Bausparkredit

Sofort Darlehen

Aus dem Internet

Sie benötigen eine Finanzierung ohne Bausparvertrag? Dann haben wir die Lösung für Sie: das Sofort Darlehen (mit Grundbuch) um günstige 1,4 %*.

**Das Wichtigste zum Sofort Darlehen (mit Grundbuch) im Überblick:**

| | |
|---|---|
| Max. Darlehenshöhe: | 180.000,- pro Person bzw. 360.000,- pro Ehepaar / Lebensgemeinschaft |
| Max. Gesamtlaufzeit: | 31,5 Jahre |
| Fixzinssatz: | 1,4 % für die ersten 18 Monate* |
| Zinssatzobergrenze: | 6 % |
| Grundbucheintragung: | Ja |

**Ein Berechnungsbeispiel:**

| | |
|---|---|
| Gesamtkreditbetrag: | EUR 100.000.- |
| Sollzinssatz in den ersten 18 Monaten: | 1,4 %* |
| Jährliches Kontoführungsentgelt: | EUR 9,04 |
| Bereitstellungsentgelt: | EUR 2.000,- |
| Verwaltungskostenbeitrag: | EUR 850,- |
| Kosten für Grundbuchsabfrage: | EUR 10,- |
| Gerichtsgebühr für Pfandrechtseintragung (wenn Gebührenbefreiung nicht zutrifft): | EUR 1.405,- |
| Gerichtsgebühr für Pfandrechtslöschung: | EUR 45,- |
| Zu zahlender Gesamtbetrag: | EUR 138.185,42 |
| Effektiver Jahreszinssatz | 3,3 % |
| Berechnungsannahme: | Sollzinssatz nach 18 Monaten 3 % p.a. |

Lösung a):

Experimentierwerkzeug „Schieberegler“

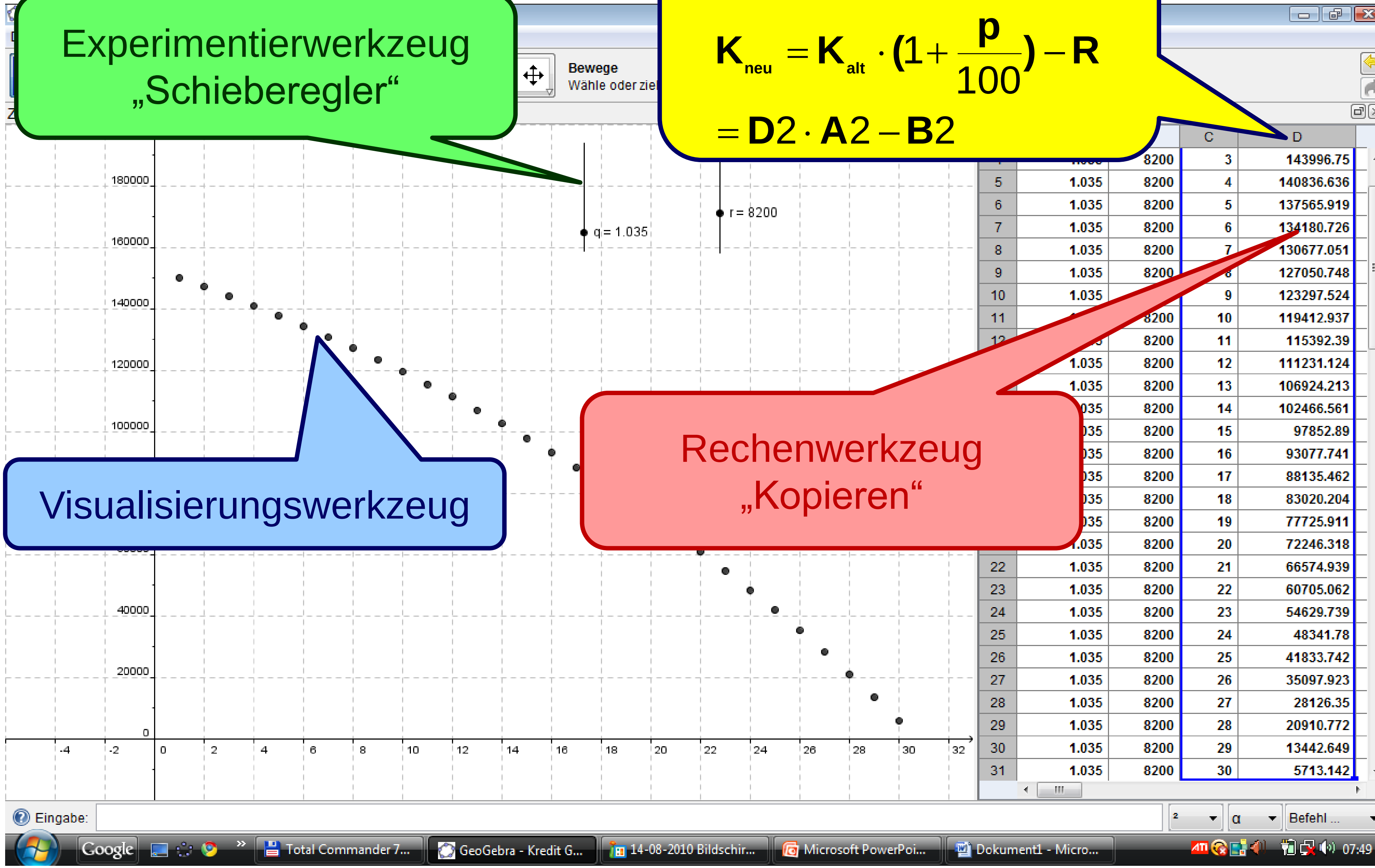
Modellierungswerkzeug

$$K_{neu} = K_{alt} \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right) - R$$

$$= D2 \cdot A2 - B2$$

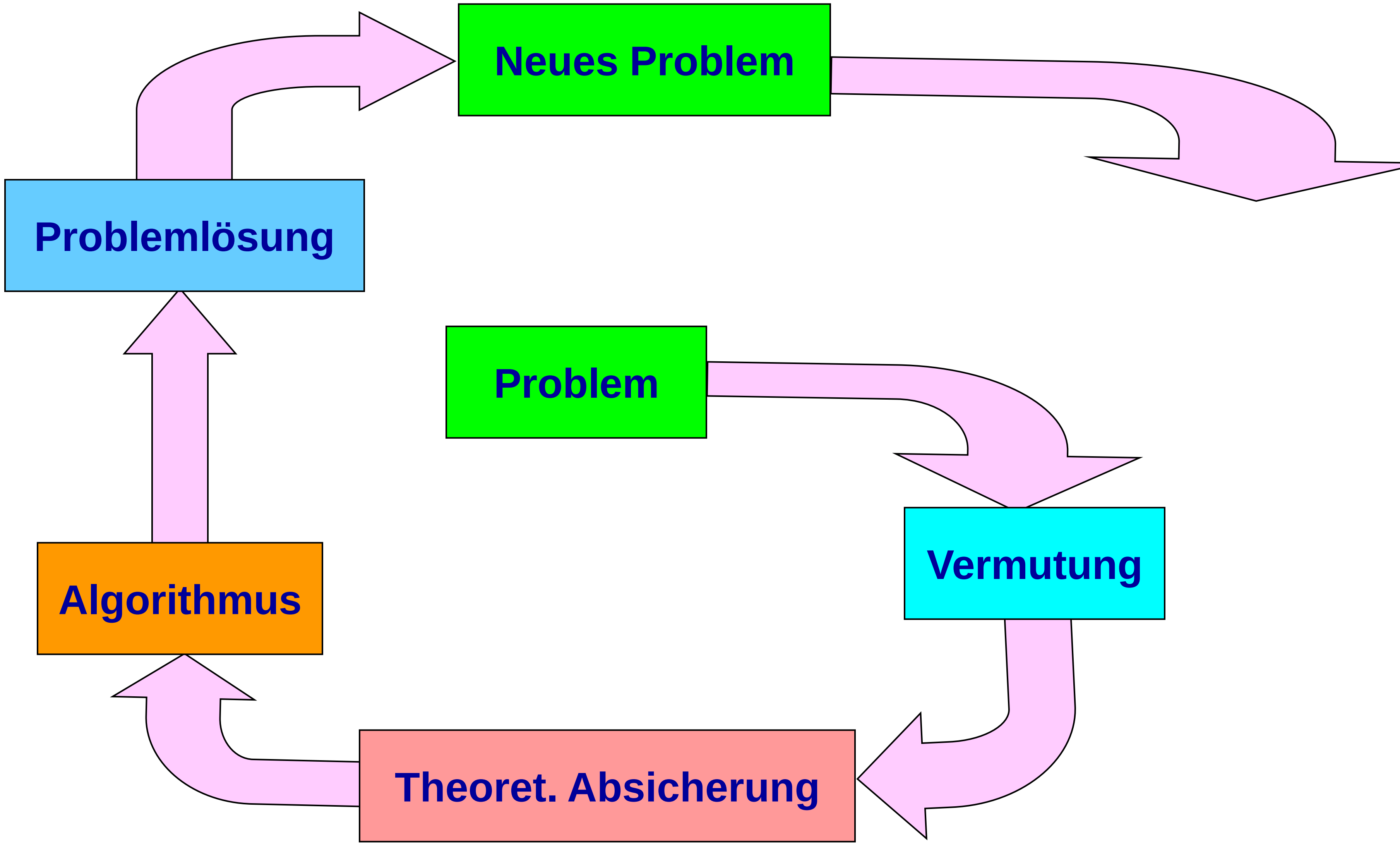
Visualisierungswerkzeug

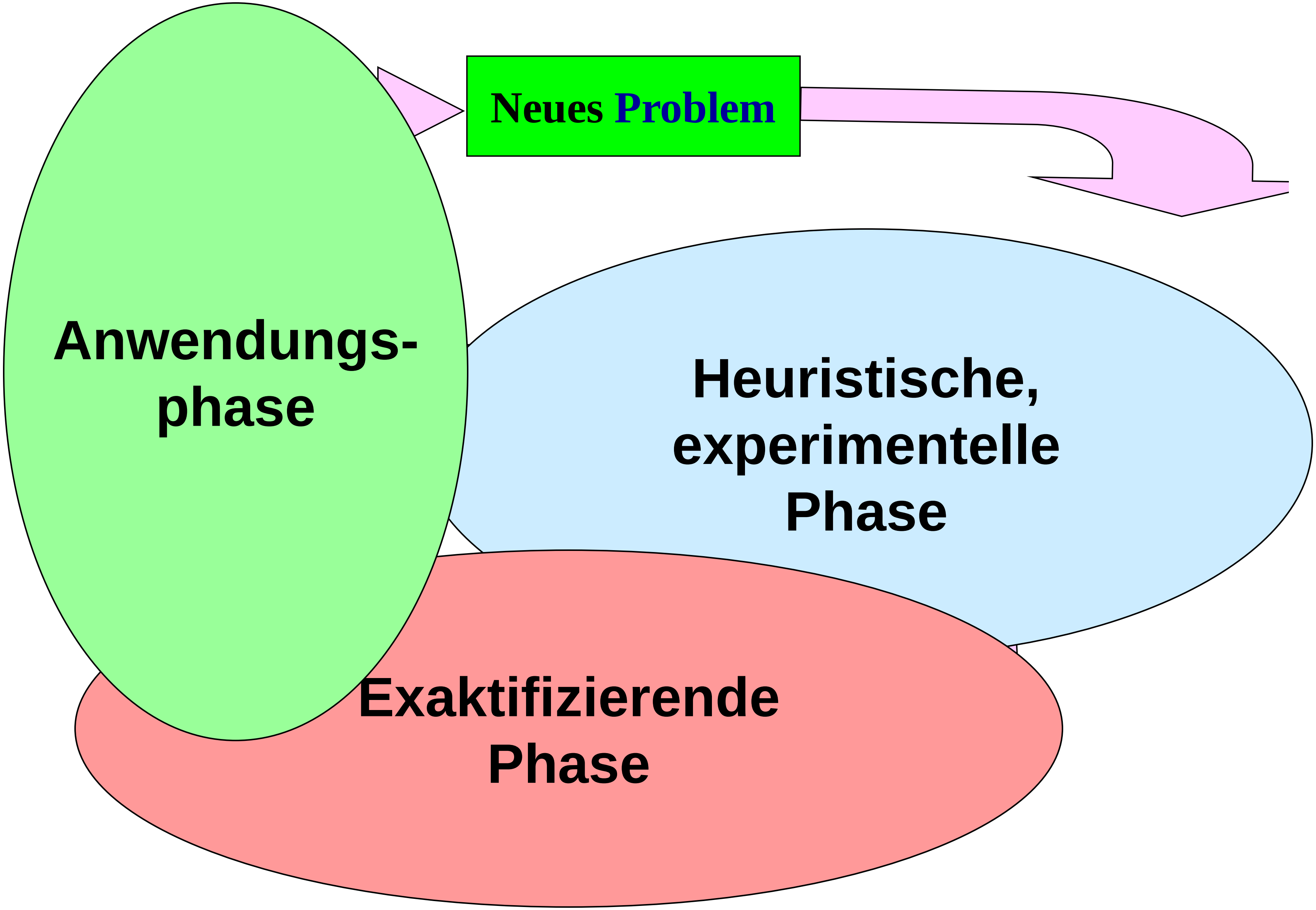
Rechenwerkzeug „Kopieren“



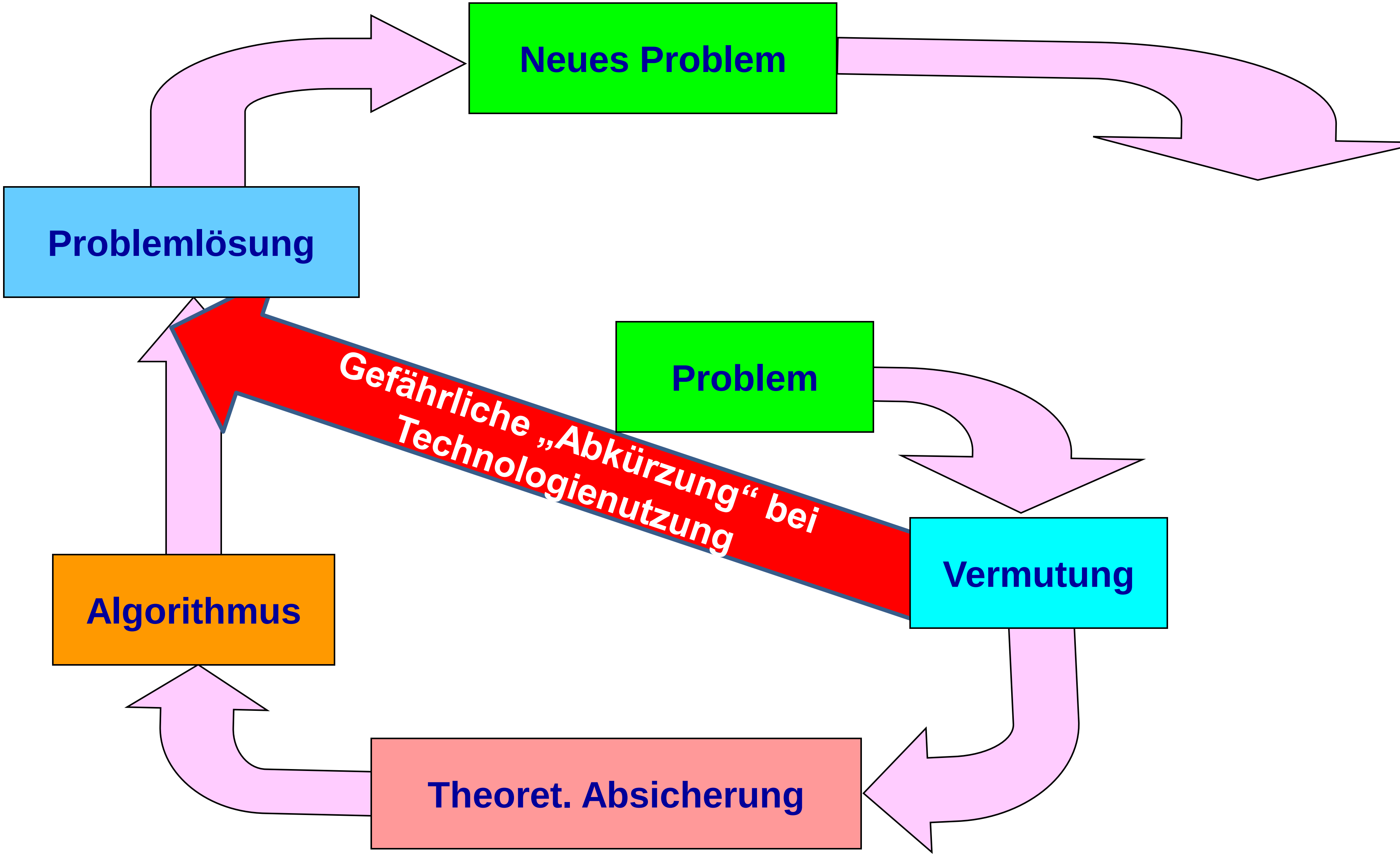
# Beispiel 2: Freiwurf beim Basketball

# 2. Der Weg der Lernenden in die Mathematik




Neues Problem
Anwendungs-phase
Heuristische, experimentelle Phase
Exaktifizierende Phase

# Der Weg des Lernenden in die Mathematik

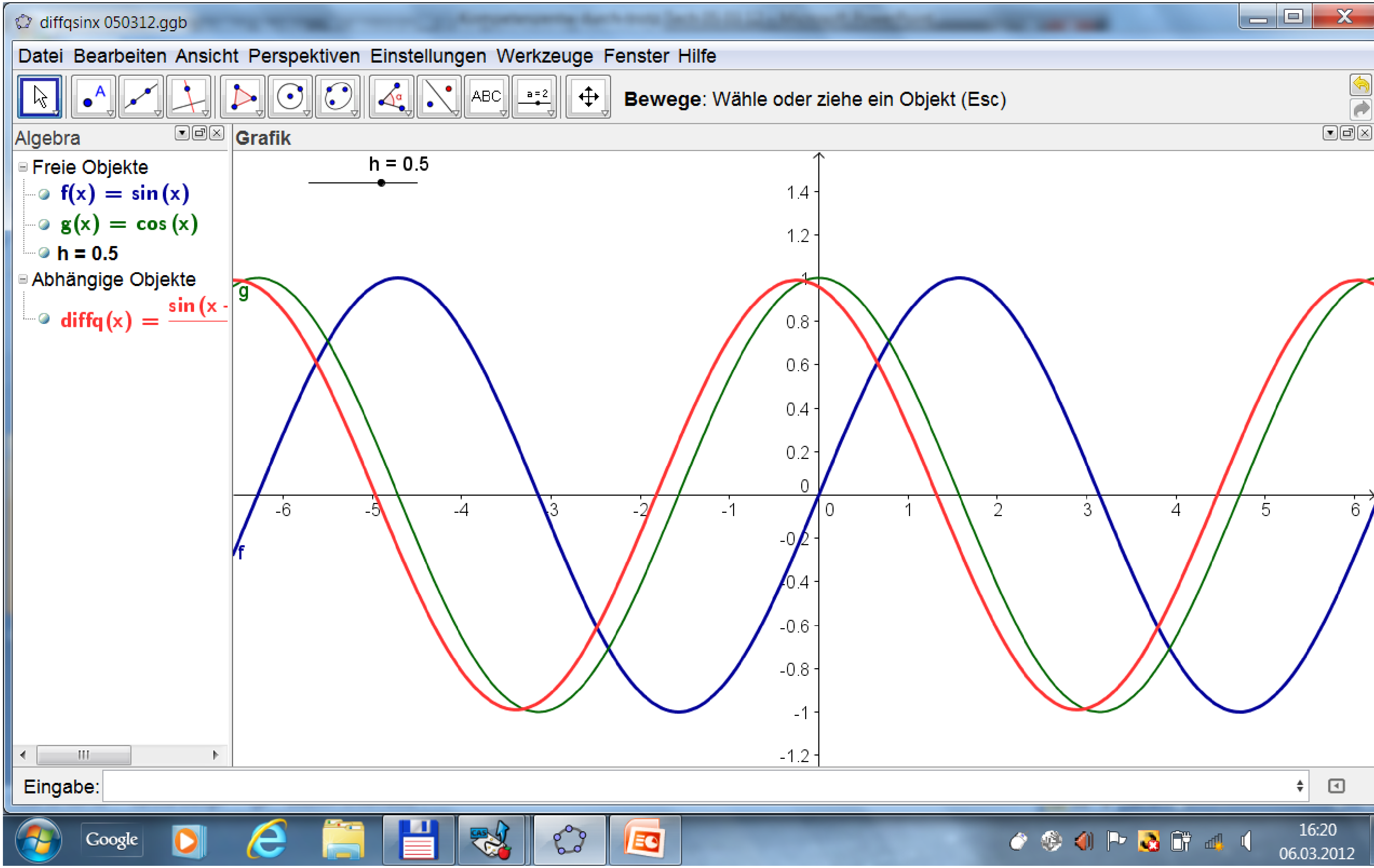



**Die experimentelle Phase ist kein Ersatz, sondern eine Vorbereitung der exaktifizierenden Phase**

## Phase 1: Die heuristische, experimentelle Phase

**Beispiel 3**: Vom Differenzenquotienten zum Differenzialquotienten

**Beispiel 4**:  Ableitung der Sinusfunktion



diffqsinx 050312.ggb
Datei Bearbeiten Ansicht Perspektiven Einstellungen Werkzeuge Fenster Hilfe
Bewege: Wähle oder ziehe ein Objekt (Esc)
Algebra
Grafik
Freie Objekte
f(x) = sin(x)
g(x) = cos(x)
h = 0.5
Abhängige Objekte
diffq(x) = sin(x -
h = 0.5
g
f
Eingabe:
16:20
06.03.2012

# Phase 2: Die exaktifizierende Phase

**Beispiel 6**: Entwickeln eines Algorithmus für das Lösen von Gleichungssystemen

$$\begin{aligned}
&(I)\ \ 3.x - 2.y = 12 \ \Big|\ +2.y \\
&(II)\ 7.x + 2.y = 8
\end{aligned}$$

---

$$\begin{aligned}
&(I)\ \ 3.x = 12 + 2.y \ \Big|\ :3 \\
&(II)\ 7.x + 2.y = 8
\end{aligned}$$

---

$$\begin{aligned}
&(I)\ \ x = (12 + 2.y)/3 \\
&(II)\ 7.(12 + 2.y)/3 + 2.y = 8 \ \Big|\ .3
\end{aligned}$$

---

$$\begin{aligned}
&(II)\ 84 + 14.y + 6.y = 24 \ \Big|\ -84 \\
&(II)\ 20.y = -60 \ \Big|\ :20 \\
&(II)\ y = -3
\end{aligned}$$

# Veränderung der Kognition durch CAS

**Arbeiten MIT DEN NAMEN der Gleichungen**

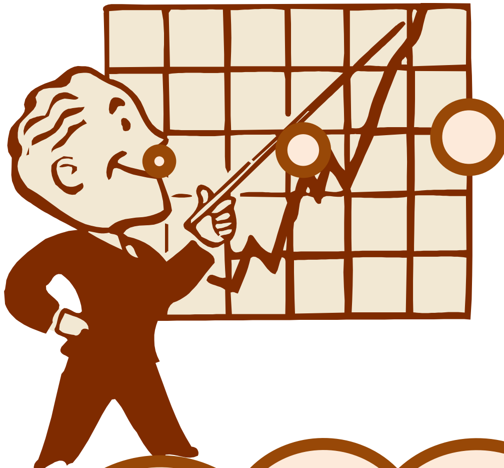
↑ N

**Arbeiten MIT den Gleichungen**

↑

**Arbeiten IN den Gleichungen**

# Phase 3: Die Anwendungsphase



**Es gäbe die Mathematik nicht, wenn sie nicht anwendbar wäre**

**Ich habe Mathematik nur als sinnloses geistiges Turnen erlebt**

Quelle: Glosse in einer österr. Tageszeitung.
Titel: „Umwelt statt Mathe!“

Zwei Ballonfahrer haben sich in einer Wolke mit ihrem Ballon verirrt.
D… auf, mit einem Mann an Bord

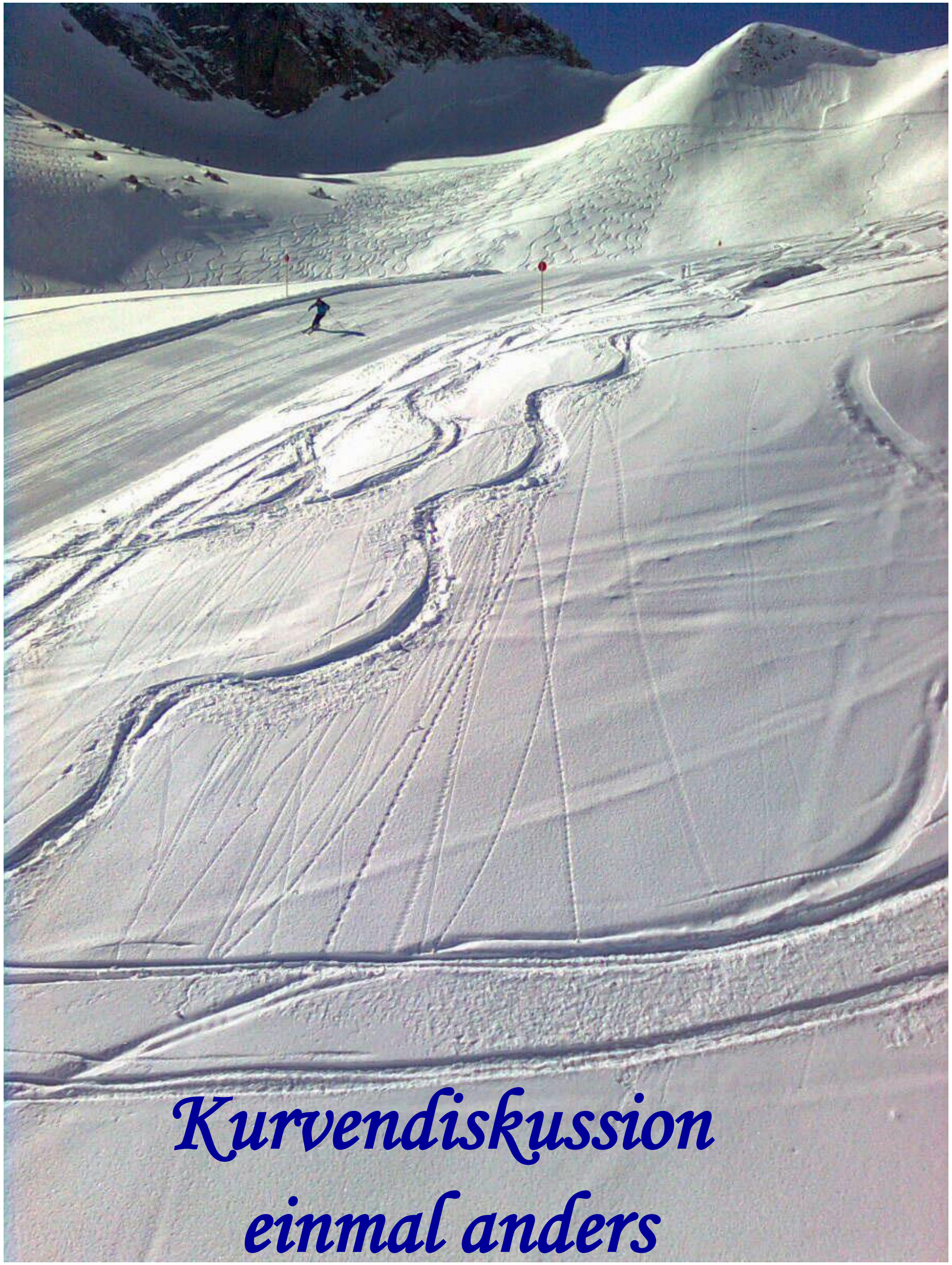
Er hat lange nachgedacht,
die Antwort wa…
korrekt und war …
für nichts zu gebrauchen!

Hallo, können sie uns sagen
wo wir uns befinden?

Das war ein
Mathematiker!

Ich weiß wo! Sie
befinden sich in einem
Korb unterhalb eines
Heißluftballons

# Ein Plädoyer für mehr anwendungsorientierte Mathematik



# Projekt: „Wir bauen eine Sprungschanze“

http://www.skisprungschanzen.com/DE/Schanzen/FIN-Finnland/OL-Oulu/Kuusamo/0250-Ruka/

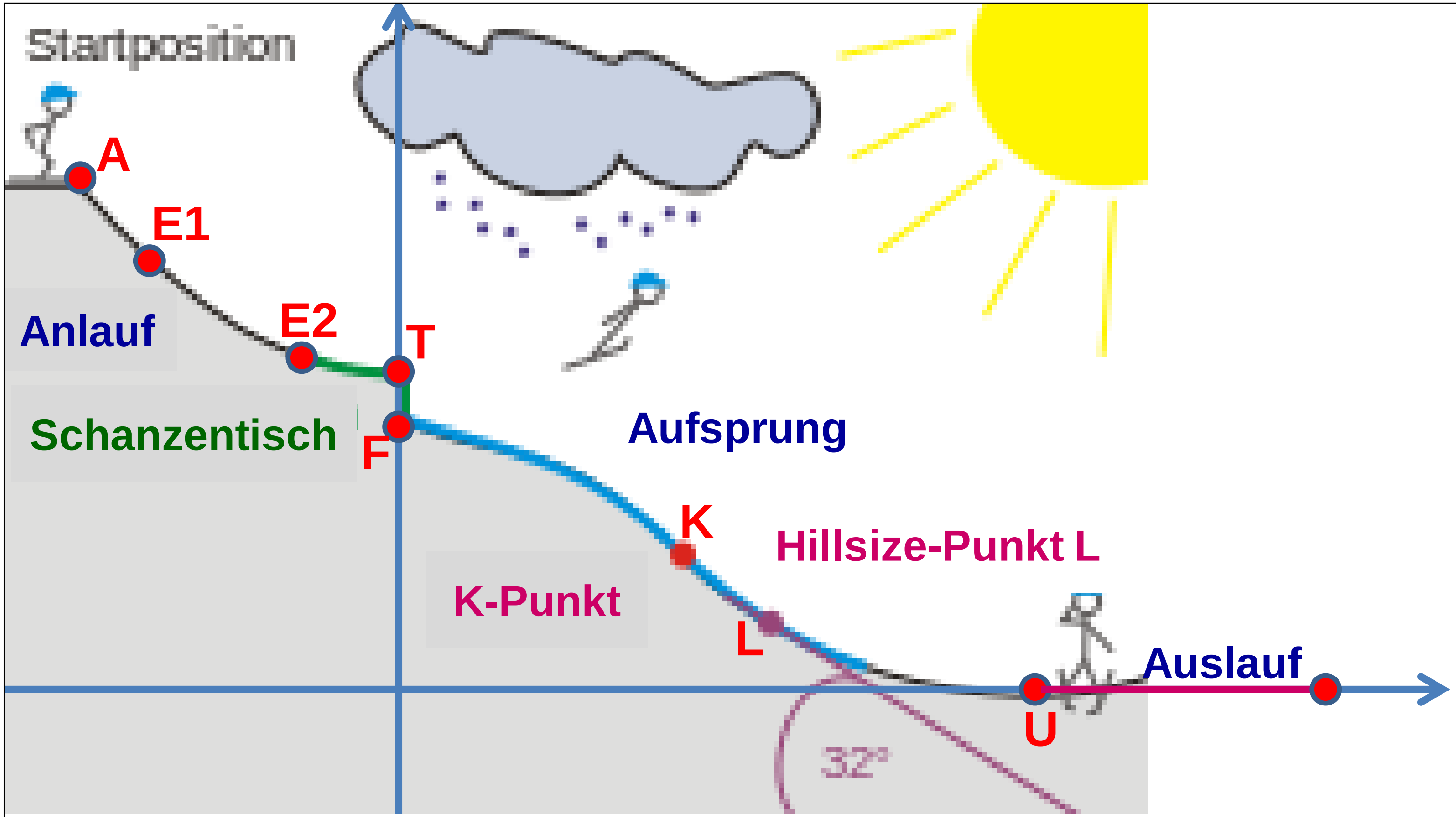
## Ziele:

- Nutzung der Grundkompetenzen der Analysis, bewusst machen der benötigten Grundkompetenzen durch RP-ähnliche „Bausteinaufgaben“
- Erkennen von Mathematisierungsmustern in komplexeren Anwendungssituationen. Vernetzung von Grundkompetenzen bei der Modellbildung
- Förderung allgemeiner Kompetenzen durch die Projektmethode (Methoden-, Sozial- und Personalkompetenz), insbesondere die Kompetenz, problemrelevante Informationen zu beschaffen und zu bewerten.
- Nutzen der Technologie für realitätsbezogene Problemstellungen. Nutzen als Modellierungswerkzeug, als Visualisierungswerkzeug, als Experimentier- und als Rechenwerkzeug.

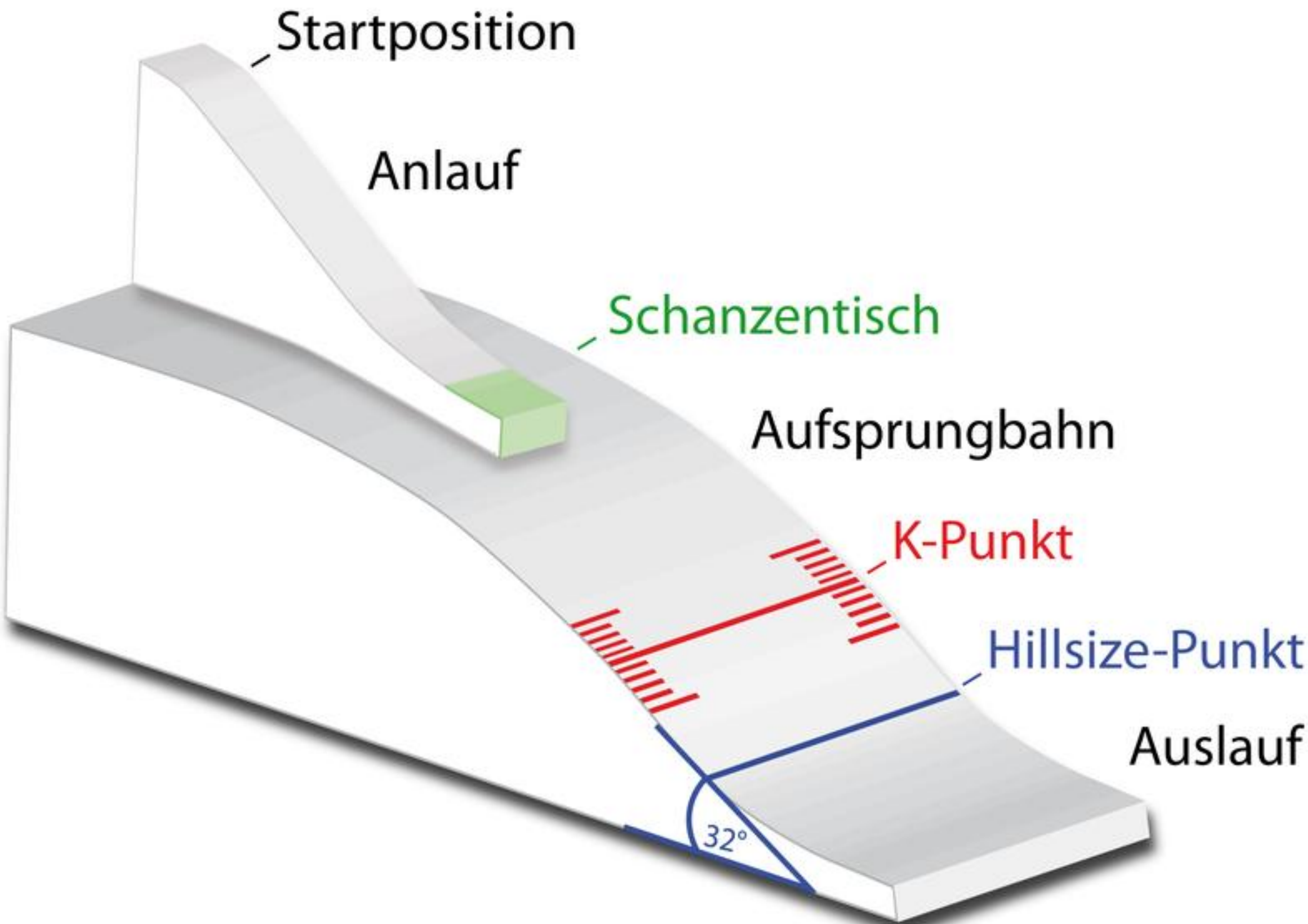
Phase 1: Beschaffung von Informationen

Phase 2: Modellieren und zeichnen einer konkreten Sprungschanze

Phase 3: Überprüfen, Messen und wenn notwendig, Modell korrigieren




| Anlauf | Aufsprungprofil |
|---|---|
| A bis E1: geradlinige Anlaufbahn<br>E1 bis E2: Übergangsbogen<br>E2 bis T: geradliniger Schanzentisch<br>T bis F: Schanzentischhöhe | K-Punkt: Wendepunkt (Krümmungsänderung)<br>L: Hillsize-Punkt (Ende des Landebereiches)<br>F bis L: Schanzenvorbau und Landebereich<br>L bis U: Übergangsbogen<br>Nach U: Horizontaler Auslauf |


Startposition
Anlauf
Schanzentisch
Aufsprungbahn
K-Punkt
Hillsize-Punkt
Auslauf
32°

**Teil 1: Anlauf**

**1.1: Geradl. Teil**

Ermitteln der Geradengleichug (ga) aus Punkt und Steigung und Ermittel vn E1

**1.2 Übergangsb.**

Ermitteln von E2 aus den Tischdaten. 4 Daten => Polynomfunkti

| | |
|---|---|
| $xe1:=^{-}94+40\cdot\cos(35)$ | $^{-}61.2339$ |
| $ye1:=136-40\cdot\sin(35)$ | $113.057$ |
| $xe2:=^{-}6.75\cdot\cos(11)$ | $^{-}6.62598$ |
| $ye2:=88+6.75\cdot\sin(11)$ | $89.288$ |
| $üa(x):=a1\cdot x^3+a2\cdot x^2+a3\cdot x+a4$ | *Fertig* |
| $üa1(x):=\frac{d}{dx}(üa(x))$ | *Fertig* |

$$\text{solve}\left(\begin{cases} üa(xe1)=ye1 \\ üa(xe2)=ye2 \\ üa1(xe1)=\tan(^{-}35) \\ üa1(xe2)=\tan(^{-}11)\end{cases},\{a1,a2,a3,a4\}\right)$$

$a1=^{-}0.000008$ and $a2=0.00381$ and $a3=^{-}0.142824$ and $a$▸

Define $üan1(x)=üa(x)|a1=^{-}8.06689071\text{E}^{-}6$ and $a2=0.0038$▸

12/99

**1.3 Tisch**

**1.4 Stückweise definierte Funktion "Anlauf"**

**2. Aufsprung**

**2.1 Vorbau und Landebereich**

(von F nach L)

Fußpunkt der Schanze F(0/84,5)

K−Punkt K(104/28)

Hillsize L(123/yl)

$\text{Define } tisch(x)=\tan(^-11)\cdot x+88$ *Fertig*

$$\text{Define } anlauf(x)=\begin{cases} ga(x), & ^-94\le x<xe1 \\ üan1(x), & xe1\le x<xe2 \\ tisch(x), & xe2\le x<0 \end{cases}$$ *Fertig*

$vb(x):=b5\cdot x^5+b4\cdot x^4+b3\cdot x^3+b2\cdot x^2+b1\cdot x+b0$ *Fertig*

$vb1(x):=\frac{d}{dx}(vb(x))$ *Fertig*

$vb2(x):=\frac{d}{dx}(vb1(x))$ *Fertig*

$$\text{solve}\left(\begin{cases} vb(0)=84.5 \\ vb(104)=28 \\ vb1(0)=\tan(^-6.8) \\ vb1(104)=\tan(^-38) \\ vb1(123)=\tan(^-32) \end{cases},\{b5,b4,b3,b2,b1,b0\}\right)$$

6/99

PF 5. Grades "vorbau" definieren

**2.2 Übergangsb.** Aufsprung (von L nach U)

PF 2. Grades, Scheitel auf der x−Achse

L(123/yl)

U(xu/0)

4 Variable: c2,

$yl:=vorbau(123)$ 14.0696

$üb(x):=c2\cdot x^2+c1\cdot x+c0$ *Fertig*

$üb1(x):=\frac{d}{dx}(üb(x))$ *Fertig*

$$\text{solve}\left(\begin{cases} üb(123)=yl \\ üb1(123)=\tan(^-32) \\ üb(xu)=0 \\ üb1(xu)=0 \end{cases},\{c2,c1,c0,xu\}\right)$$

$c0=195.894$ and $c1=^-2.33162$ and $c2=0.006938$ and $xu=$▸

Define $übaufspr(x)=üb(x)|c0=195.894$ and $c1=^-2.33162$ a▸

*Fertig*

$übaufspr(x)$ $0.006938\cdot x^2-2.33162\cdot x+195.894$

8/99

**2.3 Stückweise definierte Funktion "Aufsprung" definieren:**

Funktionsteile:

"vorbau"

"übaufspr"

"auslauf"

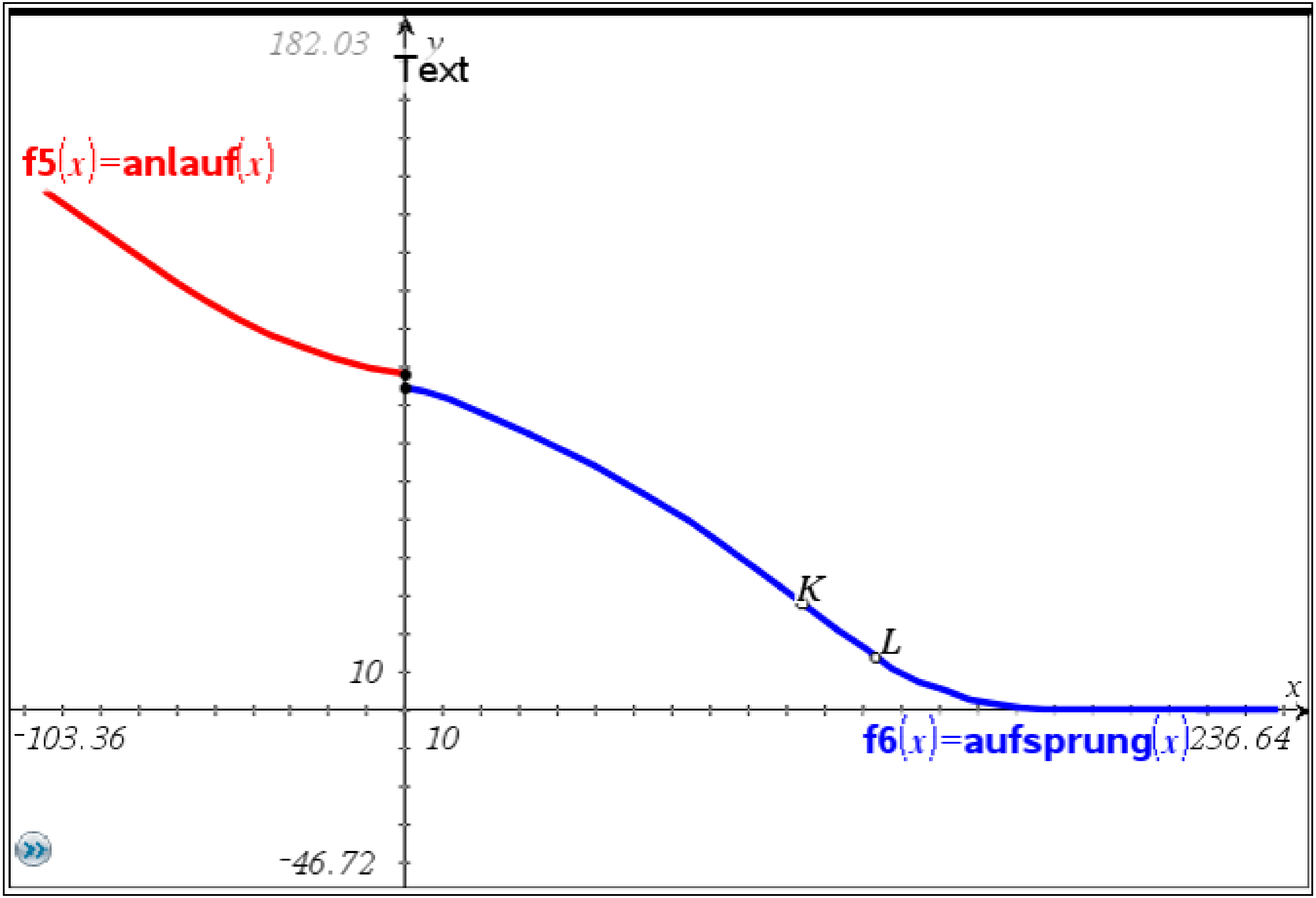
$xu:=168.032$ — $168.032$

$\text{Define } auslauf(x)=0$ — *Fertig*

$$\text{Define } aufsprung(x)=\begin{cases} vorbau(x), & 0\le x<123 \\ übaufspr(x), & 123\le x<xu \\ auslauf(x), & xu\le x<xu+60 \end{cases}$$

*Fertig*

3/99

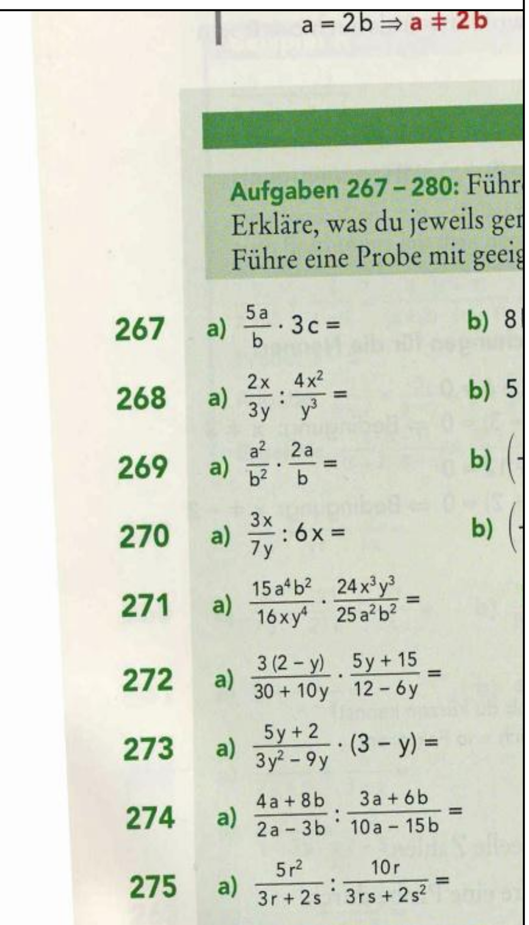


182.03
y
Text
f5(x)=anlauf(x)
K
L
10
x
-103.36
10
f6(x)=aufsprung(x)
236.64
-46.72

Das passiert doch (noch immer) im Mathematikunterricht:

Hausübung:
268 alle
271 alle
275 alle

Das könnte mit Technologieeinsatz passieren


$a = 2b \Rightarrow a \neq 2b$

Aufgaben 267 – 280: Führ
Erkläre, was du jeweils ge
Führe eine Probe mit geeig

267 a) $\frac{5a}{b} \cdot 3c =$ b) 8

268 a) $\frac{2x}{3y} : \frac{4x^2}{y^3} =$ b) 5

269 a) $\frac{a^2}{b^2} \cdot \frac{2a}{b} =$ b)

270 a) $\frac{3x}{7y} : 6x =$ b)

271 a) $\frac{15a^4b^2}{16xy^4} \cdot \frac{24x^3y^3}{25a^2b^2} =$

272 a) $\frac{3(2-y)}{30+10y} \cdot \frac{5y+15}{12-6y} =$

273 a) $\frac{5y+2}{3y^2-9y} \cdot (3-y) =$

274 a) $\frac{4a+8b}{2a-3b} : \frac{3a+6b}{10a-15b} =$

275 a) $\frac{5r^2}{3r+2s} : \frac{10r}{3rs+2s^2} =$