

# **Sinn und Nachhaltigkeit als Themen der Mathematikdidaktik**

**Aufgabendidaktische Überlegungen zu einem  
bekannten Beispiel**

**Christian Kraler, Universität Innsbruck**

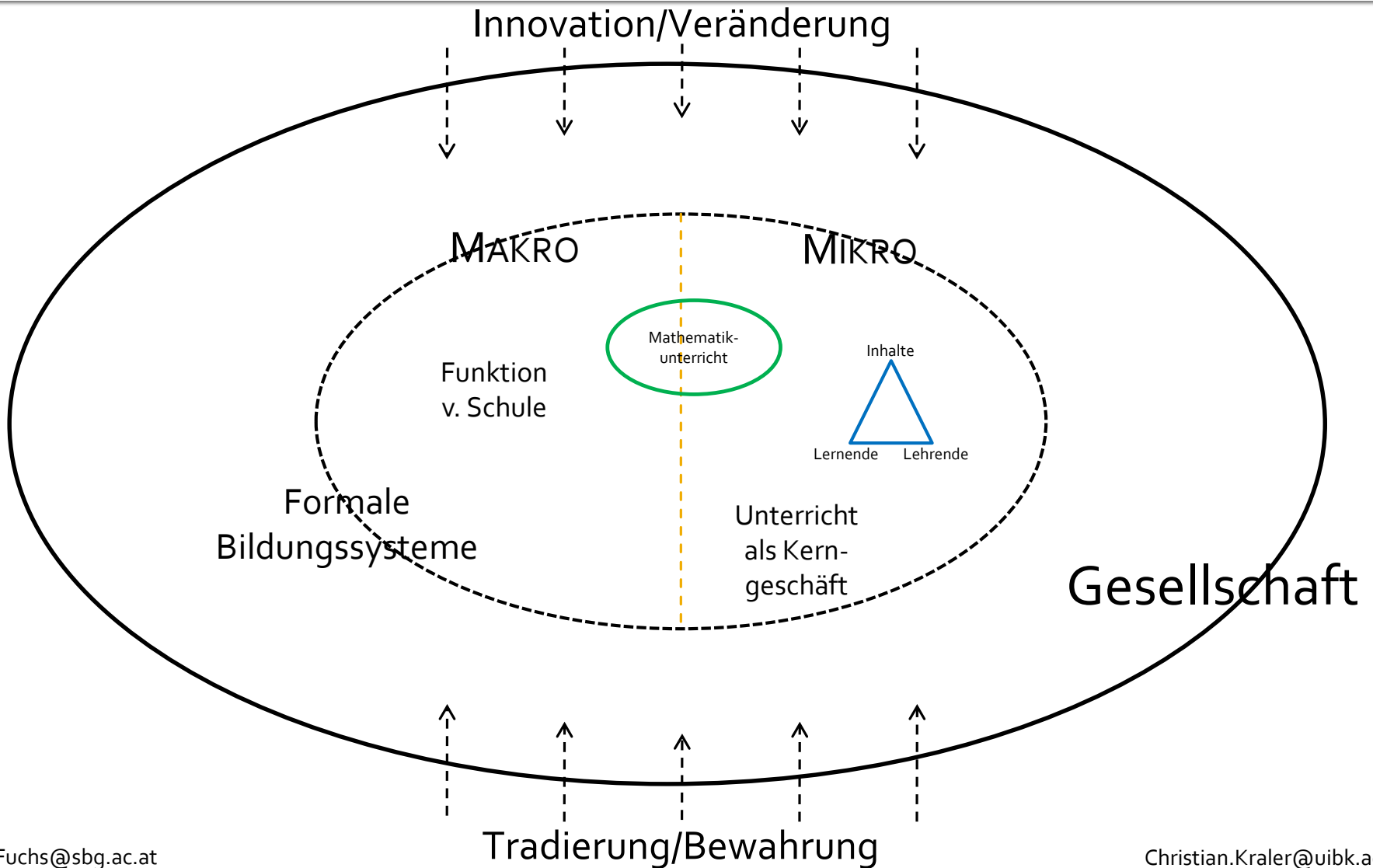
**Karl Josef Fuchs, Universität Salzburg**

**7. März 2018**



**Gemeinsame Jahrestagung GDMV 2018**  
Paderborn, 05.–09. März 2018

# MAKROPERSPEKTIVE



# Sinn und Nachhaltigkeit

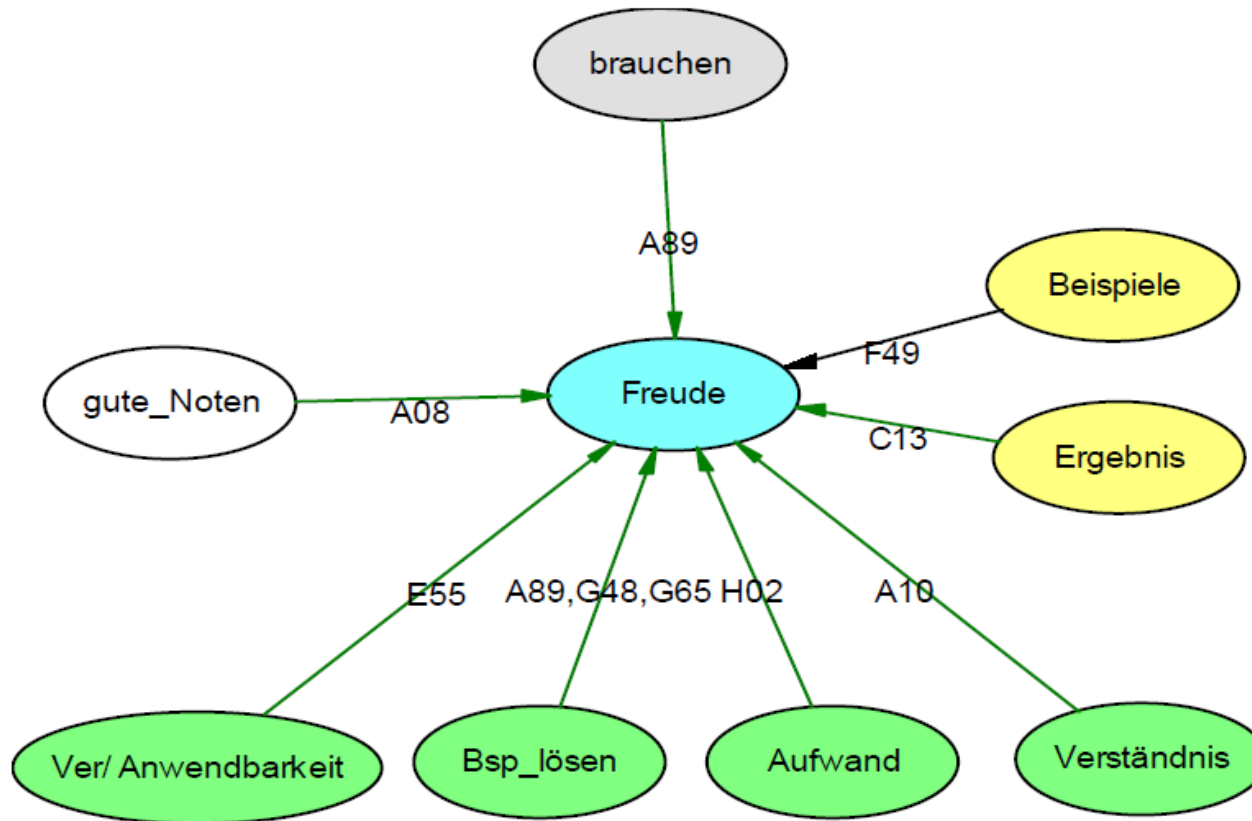
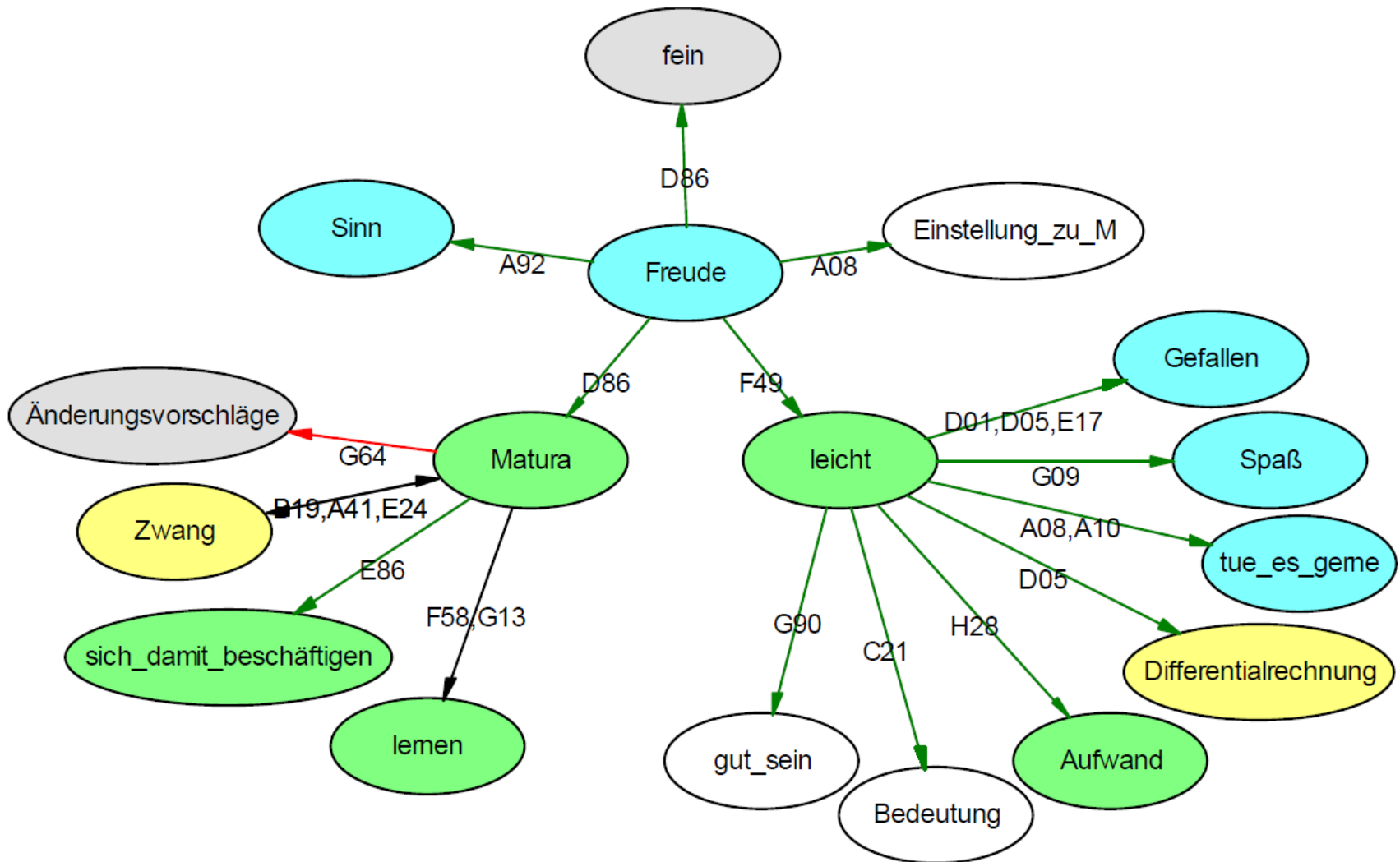


Abbildung 2: Auf „Freude“ einwirkende Merkmale

# Sinn und Nachhaltigkeit



# Sinn und Nachhaltigkeit

„Der wesentliche Lerngewinn bei der Arbeit mit Lernenden ergibt sich in Bezug auf die Sinnfrage. Nimmt man diesbezügliche Einstellungen und Äußerungen der Lernenden wahr und ernst, so können fundamentale und fruchtbare Diskussionen entstehen.“ (Fischer & Malle, 1985, S. 6)

„Offensichtlich muß man [...] den Anspruch aufgeben, ein endgültiges Resultat zu erwarten, eine unbedingte, globale Antwort auf Sinnfragen und ebenso den Anspruch, Sinn für den Unterricht vorherbestimmen zu wollen. Möglich und vernünftig scheinen uns aber bedingte, lokale Sinn-Argumentationen, in deren Rahmen zu bestimmten mathematischen Begriffen und Theorien Bewertungs- und Stellenwertfragen diskutiert und mögliche Antworten aufgezeigt werden.“ (Fischer & Malle, 1985, S. 6)

# Sinn und Nachhaltigkeit

<b>Traditionelle Aspekte:</b>	Lebensvorbereitung
	Berufsvorbereitung
	Universitätsvorbereitung
	Allgemeinbildung
	Wissenstradierung
<b>Inhaltliche Aspekte:</b>	Alltagsrelevante Inhalte
	Grundlagen
	fachliche Kompetenz
	Transferierbarkeit
<b>Außerschulische Aspekte:</b>	Lebensbezug
	Alltagsbezug
	Realitätsbezug
	Praxisbezug
<b>Schulische Aspekte:</b>	Verständnis
	Vorstellbarkeit
	Interesse
<b>Ver- bzw. Anwendbarkeit:</b>	Brauchen
	brauchen <u>jetzt</u>
	brauchen <u>später</u>

Merkmale als sinnstiftend erlebten Mathematikunterrichts.

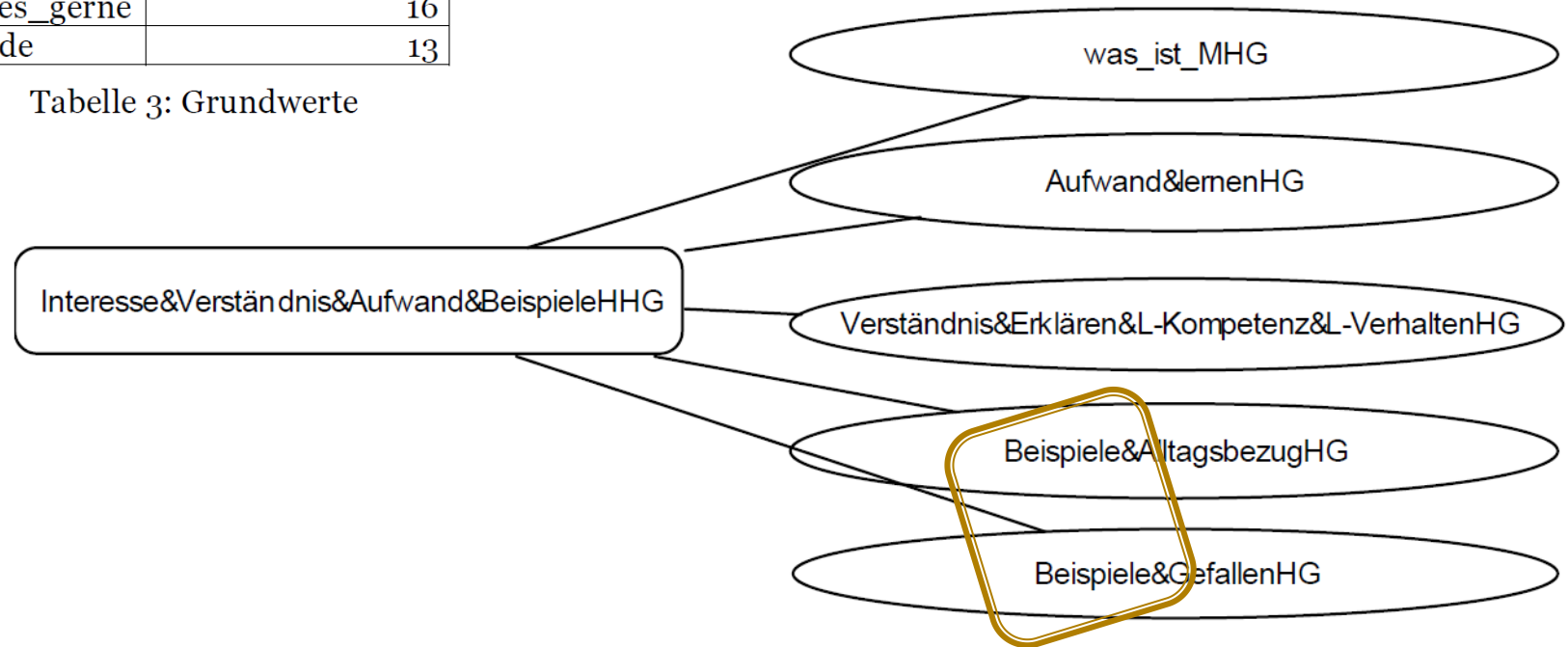
Stichprobe:

- 42 SchülerInnen
- 30min Interviews
- AHS Sek II
- Alter: 16-18 Jahre
- 54% w, 46% m
- Leistungsniveau: +, ~, -

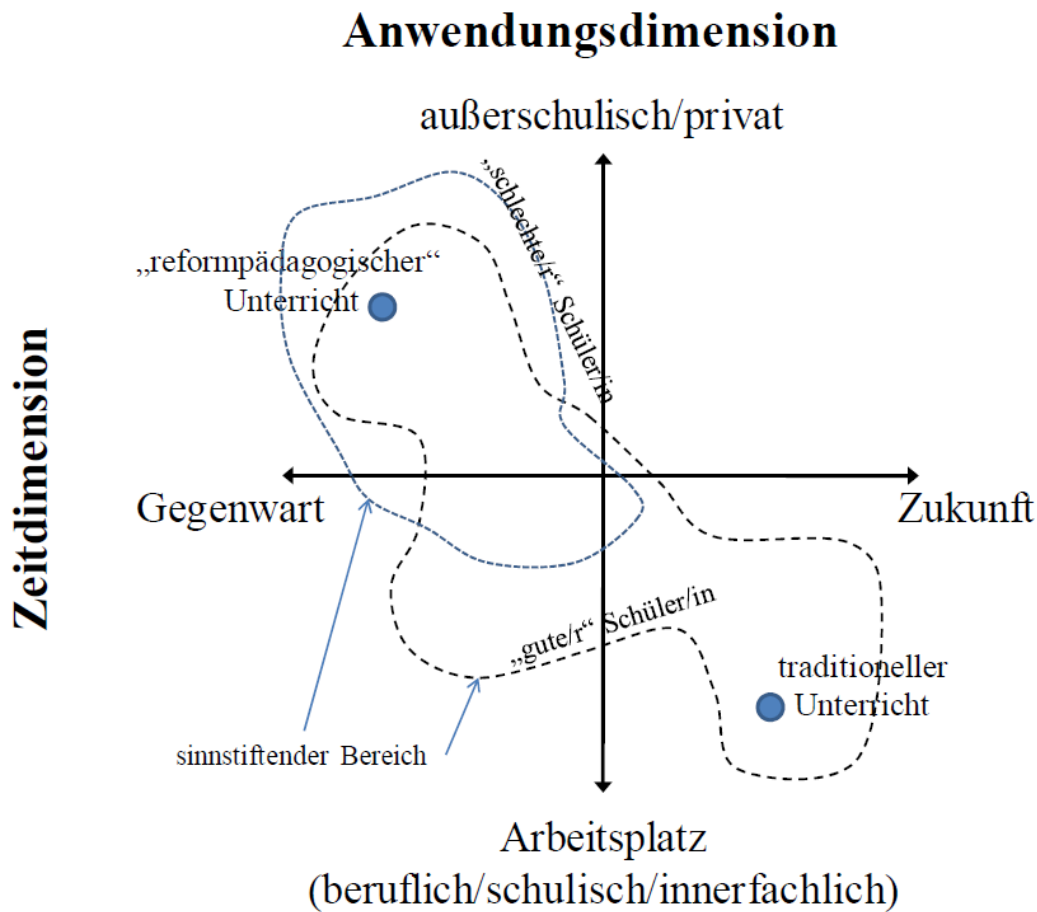
# Sinn und Nachhaltigkeit

Grundwert	Anzahl der Verknüpfungen
Sinn	66
Interesse	66
MU_sinnvoll	39
Gefallen	33
Spaß	18
tue_es_gerne	16
Freude	13

Tabelle 3: Grundwerte

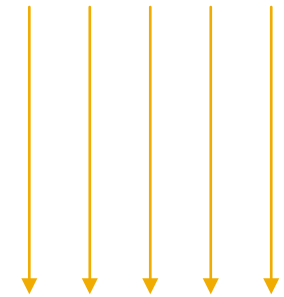


# Sinn und Nachhaltigkeit



Sinn:

- Gegenwartsbezug
- über den schulischen Bereich hinaus
- konstruktiv/rekonstruktiv



Nachhaltigkeit



# Zielvorstellung

Nachhaltigkeit: operativ (Verfügungswissen),  
konzeptionell (Orientierungswissen)  
(früher: „Sichern des Unterrichtsertrages“ <- Kriterium: operativ)

Fachdidaktische Zielvorstellungen:

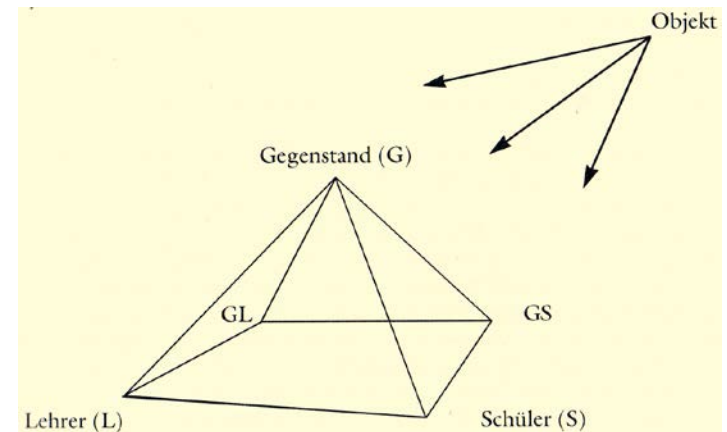
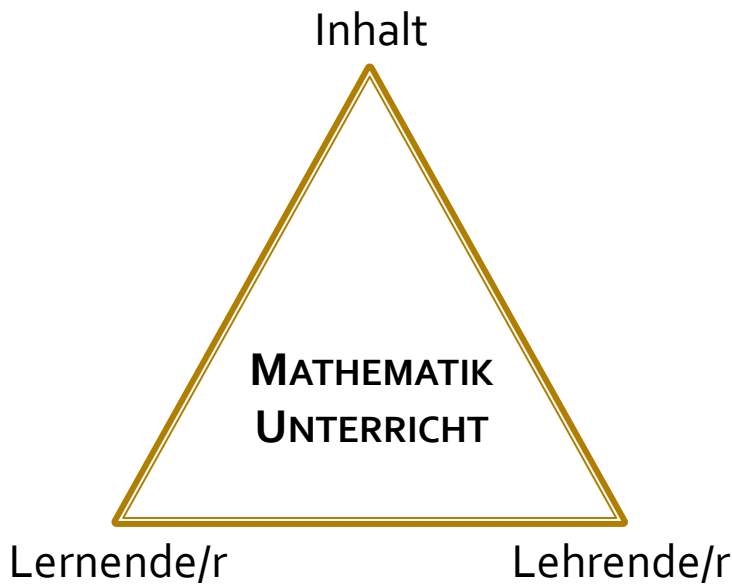
- inhaltlicher Breite,
- Durchdringungstiefe in Einzelthemen und Dauerhaftigkeit

Zielvorstellung für einen erfolgreichen, auf ein nachhaltiges  
Verständnis ausgelegten schülerseitigen, Lernprozess.

# Didaktisches Dreieck



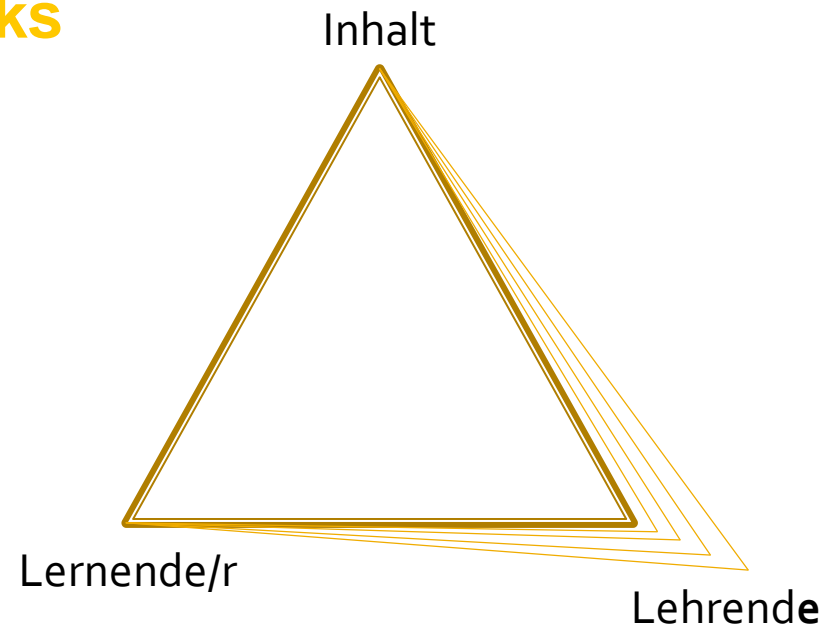
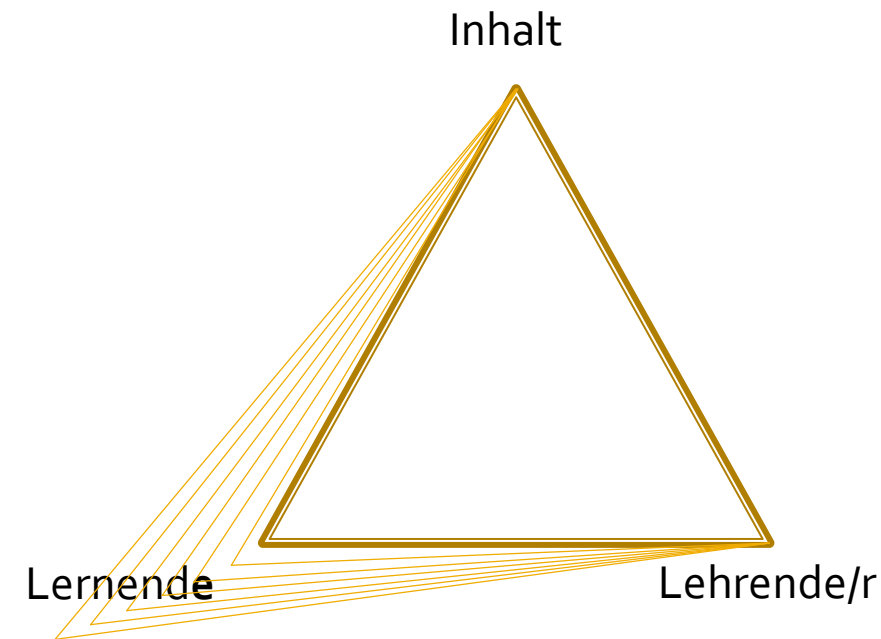
Gruschka  
(2001)



Didaktische Pyramide versucht,  
die Hinterbühne der Didaktik mit  
auszuleuchten ...

# Didaktisches Dreieck

## Dynamik des didaktischen Dreiecks



- Hypothese: curriculare Inhalte relativ stabil
- Individualisierung bzw. Personalisierung
- Metastabilisierung: fachimmanente Logik  
~> Aufgaben zum Erschließen von Welt

# Aufgaben

**Mathematik** stellt Denkweisen, Modelle und Techniken zum Schaffen von **Ordnung**(sstrukturen) zur Verfügung, zum „*ordnen von Erfahrung*“

Mathematikunterricht:  
Erschließen von Welt im  
Sinn des Widerspiegels  
der Funktion/des Poten-  
zials der Mathematik in  
der Gesellschaft

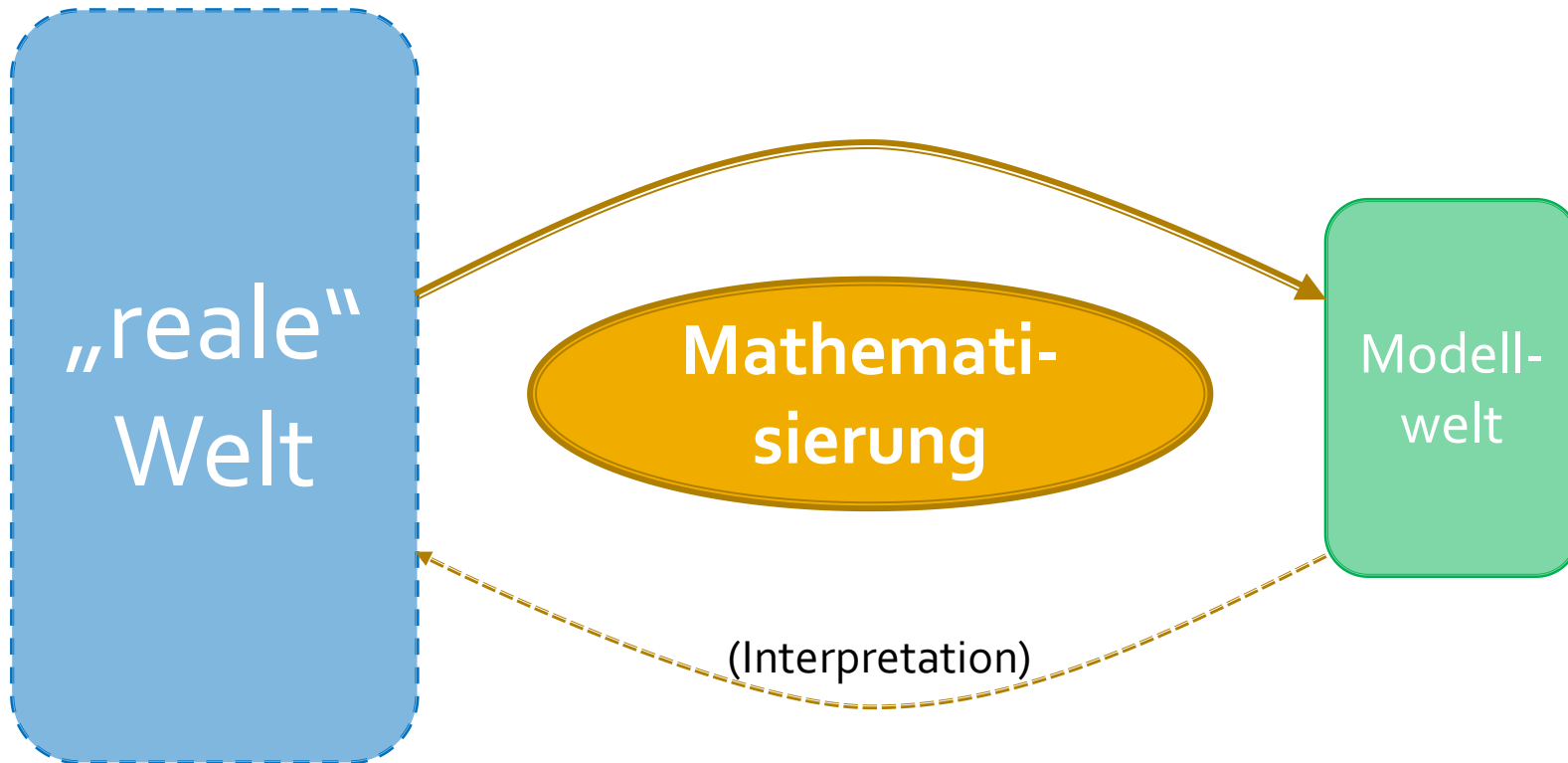
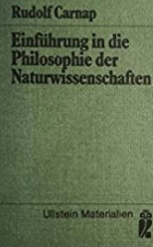


# Aufgaben

Im beschriebenen Sinn verstandene adäquate Beispiele sind einer der Hauptmotoren für die intrinsische Motivation, auch bei schlechteren Schülern. Über derartige Aufgaben kann ein positiver spiralartiger Prozess in Gang gesetzt werden. Gelöste Beispiele wecken bzw. erhöhen das Interesse, man lernt konzentrierter, kann dadurch komplexere Beispiele lösen, was über das Erfolgserlebnis wiederum die (intrinsische) Motivation erhöht.

# Mathematisierung

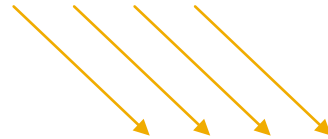
R. Carnap  
1969



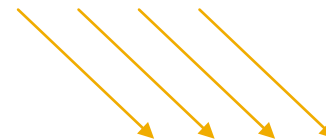
# Mathematisierung

„reale“  
Welt

Problemstellung:  
z.B. Messwerte, resp. Wertepaare  
(z.B. Geschwindigkeit & Verbrauch)



MATHEMATISIERUNG



Lineare Gleichungssysteme  
~> Einpassung einer proto-  
typischen Funktion“

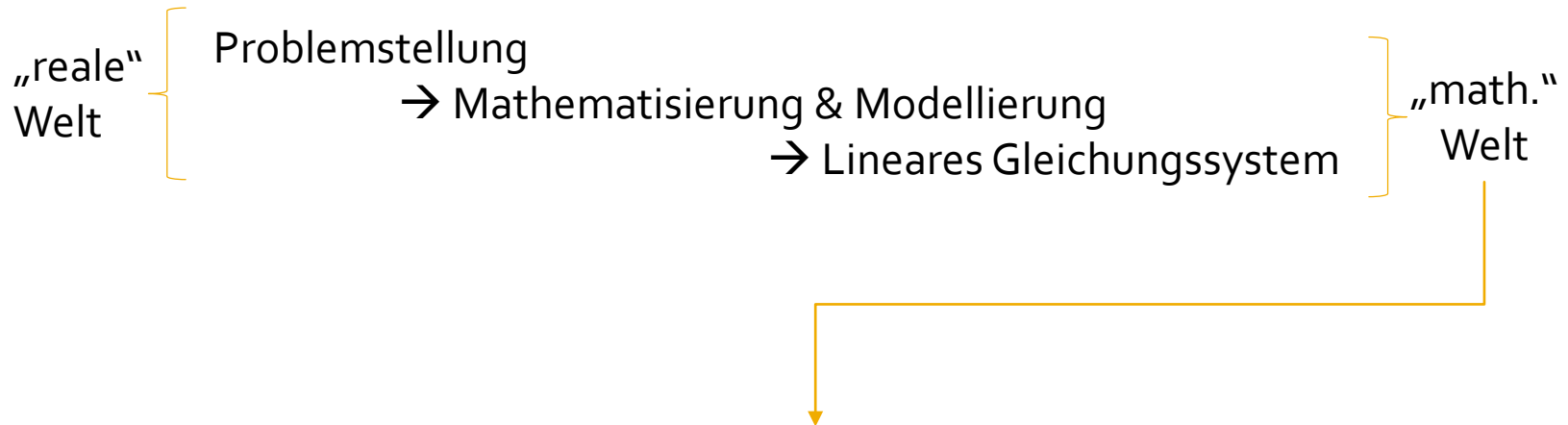
Modell-  
welt

# „Lösung“

„ja wenn man das richtige Ergebnis herausbekommt und man schaut im Lösungsheft nach und dann steht da die gleiche Zahl drinnen, das ist ein Gefühl das kann man irgendwie nicht beschreiben und dann bin ich selber irgendwie stolz, wenn ich das richtige Ergebnis habe! [...] Aber ich weiß es nicht, man braucht so ein Erfolgserlebnis einfach!“ (Int. 17f~)



# „Lösung“



## LÖSUNG (innermathematisch)

- algebraisch (z.B. Eliminationsverfahren)
- ikonisch (Geraden/Ebenen/Projektionen)
- numerisch (iterativ)

# Resümee

- Personalisierung von Lern- und Erkenntnisprozessen
- Sinnstiftung → Nachhaltigkeit
- Funktion der Fachdidaktik als Wissenschaft
- Dynamik im Didaktischen Dreieck
- Aufgaben zum Erschließen von Welt