

**30 | 04 | 2022 Wagenscheintagung**

**Das genetisch – sokratisch –  
exemplarische Lernen auf dem  
Prüfstand empirischer Forschung**

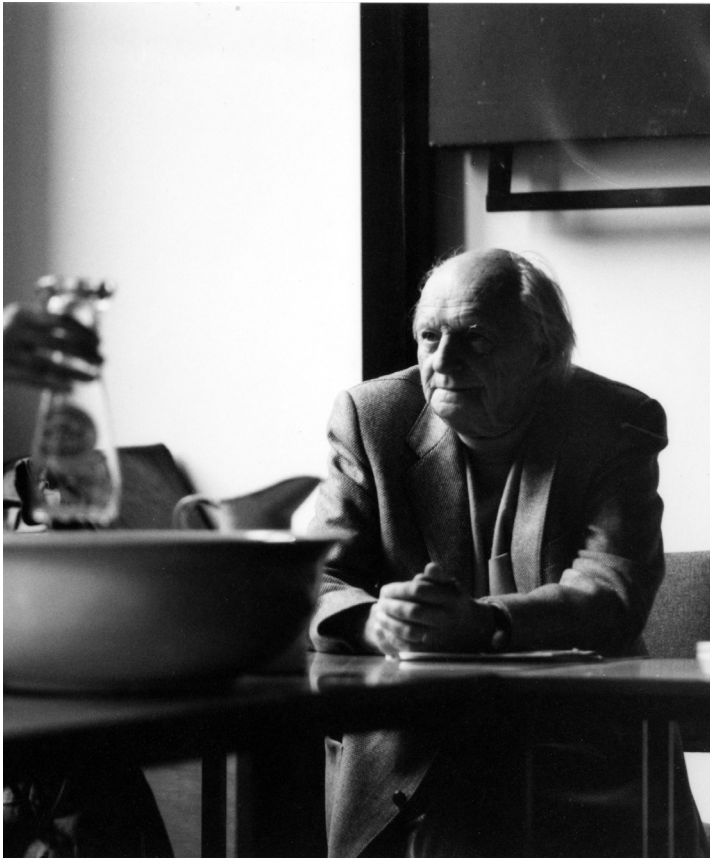
---

**Keynote 11:15-12:15**

**Markus Wilhelm**

## Von der theoriegeleiteten Pragmatik zur empirisch gestützten Theorie

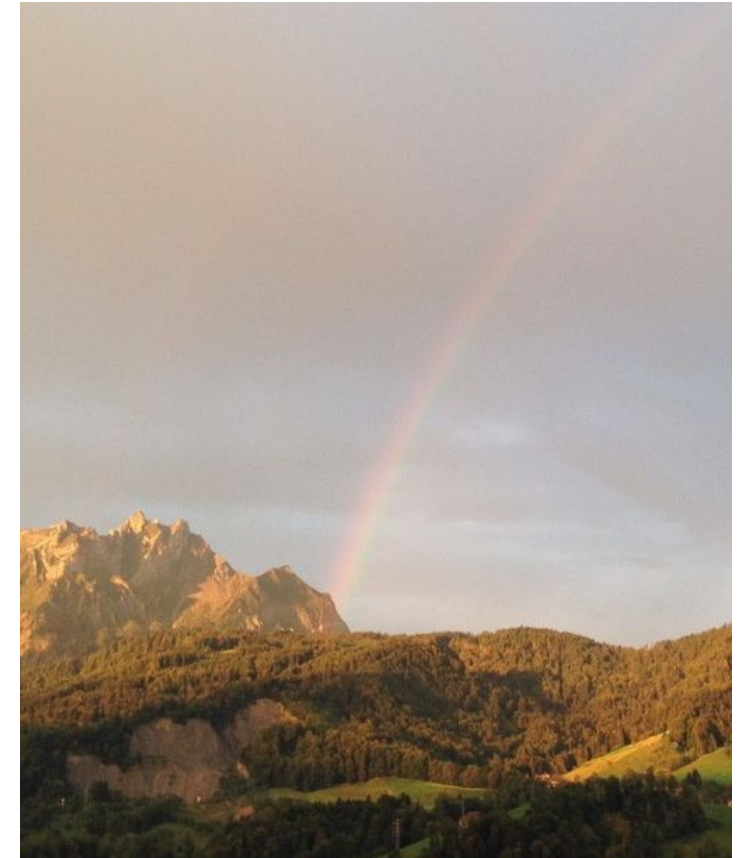
### Pragmatische Theoriebildung



Untrennbar mit **Wagenschein** verbunden ist die Dreiheit **genetischer** Unterricht, **exemplarisches** Vorgehen, **sokratisches** Gespräch.

Bleibt die Bedeutung dieser Dreiheit auch im Zuge der **empirischen Wende der Fachdidaktik** (z.B. an PH Luzern) bestehen?

### Empirische Theoriebildung



# Agenda

## **1 Verortung**

persönlich und inhaltlich

## **2 Genetischer Unterricht**

z.B. Didaktische Rekonstruktion

## **3 Exemplarisches Vorgehen**

z.B. Konfrontations- und Syntheseaufgaben

## **4 Sokratisches Gespräch**

z.B. Philosophieren im Fachunterricht

## **5 Rück- und Ausblick**

vom Rechtfertigungs- zum Entdeckungszusammenhang





1

# Vorortung

persönlich und inhaltlich

### Persönlich

Begegnungen mit der Didaktik Wagenscheins vor 15 bis 20 Jahren

- Austausch mit Prof. Dr. Peter Buck (PH Heidelberg),
- Austausch an der école d'humanité (Hasliberg),
- Artikel: „Das Teelichtexperiment: genetisch – sokratisch – exemplarisch“ (*Wilhelm, 2008*).

Seit 15 Jahren empirisch forschend in der Fachdidaktik tätig

- Nur noch sehr sporadisch Kontakt mit Wagenschein über den Austausch mit Prof. Dr. Susanne Wildhirt, mit Prof. Dr. Dr. Ueli Aeschlimann usw.

### Fachlich

Nur **Aspekte von Wagenscheins Dreiheit** „genetisch – sokratisch – exemplarisch“ können im Lichte der Empirie untersucht werden. Der Anspruch Wagenscheins ist vielschichtiger.

Aufbau der nun folgenden Einblicke:

- Von **Wagenschein ausgehend** einen Aspekt hervorheben;
- diesen Aspekt mittels einer Studie **empirisch klären**;
- den gleichen Aspekt mittels einer anderen Studie **empirisch hinterfragen**.



# 2

## Genetischer Unterricht

z.B. Didaktische Rekonstruktion



### Wagenschein: Der genetische Unterricht

«Genetisch meint nun aber **nicht, dass der Unterricht immer genau der historischen Entwicklung zu folgen habe**. Die ursprünglichen Probleme können uns den Weg weisen, und es ist dann unsere Aufgabe, zu überlegen, ob und wie diese Quellen den Lernprozess der Kinder befruchten könnten. Wagenschein schrieb denn auch: *„Es kann noch gut gehen mit unserer Schule, wenn der Lehrer an der Hand der forschenden Kinder und an der Hand der ursprünglichen Forscher geht.“* Man muss also **immer die Sache mit ihrem Werdegang und die Kinder mit ihren Erfahrungen und Fragen zusammen im Blick haben.**»

*Aeschlimann (2003, S. 14): kursive Passagen aus Wagenschein (1953, S. 19)*



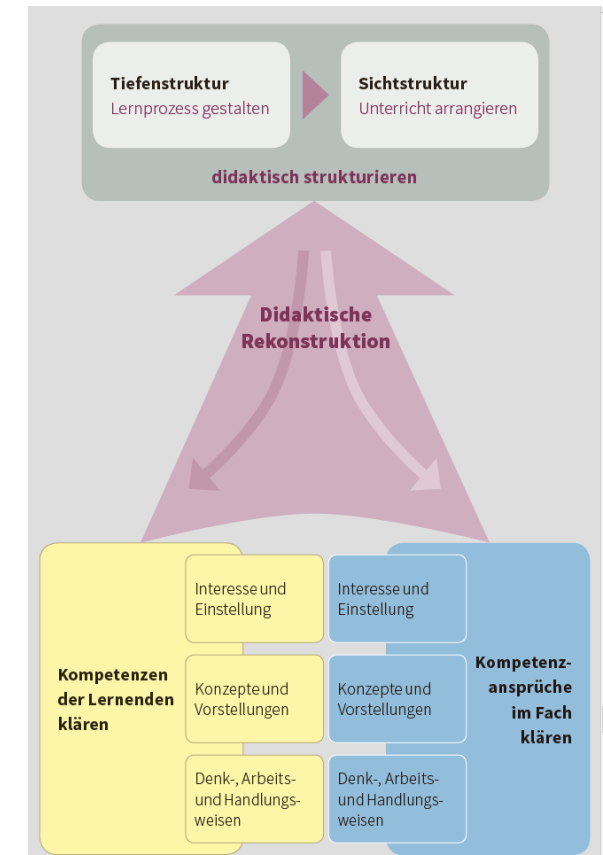
## 2 – Genetisches Lernen

# Empirie: Klärung über die «Didaktische Rekonstruktion»

Die Sache und die Lernenden mit ihren Erfahrungen und Fragen zusammen im Blick haben



*Kattmann et al. (1997, S. 4)*



*Wilhelm & Kalcsics (2017, S. 120)*

## 2 – Genetisches Lernen

# Forschungsprojekt «Planen von Unterricht»

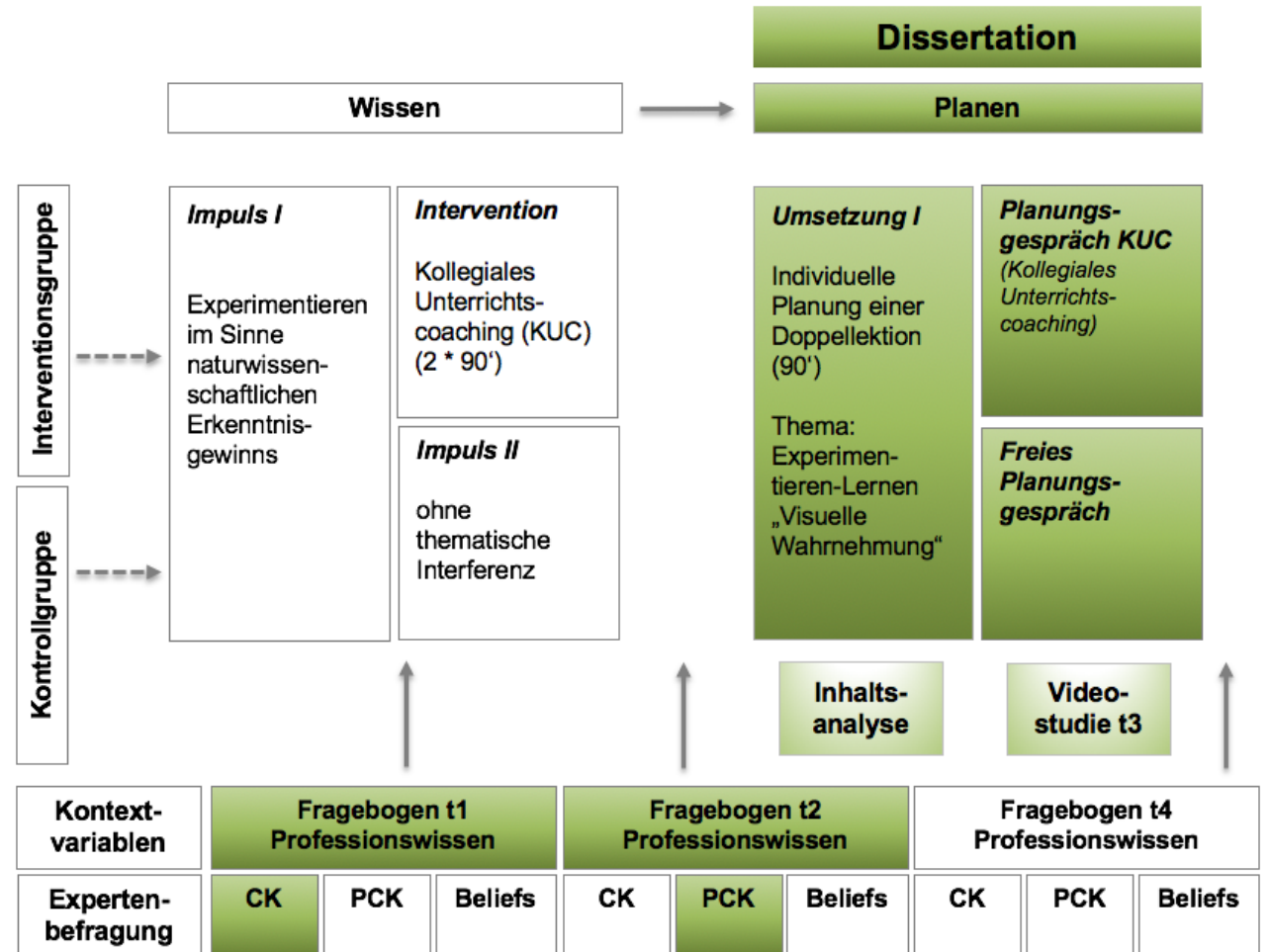
### Stichprobe

- $N = 119$  Studierende der PH Thurgau, PH Zürich, PH St. Gallen, PH Weingarten
- Alter:  $M = 22.9$  ( $SD = 3.4$ )
- Semester: Median = 6. Semester  
Range = 2.- 8. Semester

### Vorgehen

- Professionswissenstests zu CK und PCK
- Unterrichtsplanungen und Planungsgespräche zum Experimentieren «visueller Wahrnehmung»

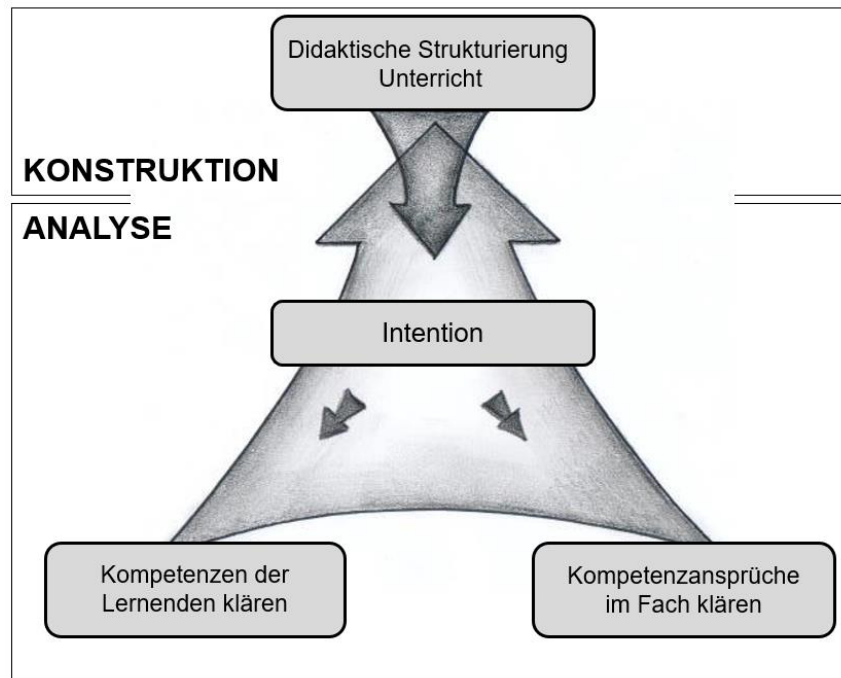
Tardent (2020)



## 2 – Genetisches Lernen

# Forschungsprojekt «Planen von Unterricht»

Zweifaktorielles Modell erweist sich als das stabilste:  
mit den Faktoren **Analyse** (Lernendenperspektive  
zusammen mit Fachperspektive) und **Konstruktion**  
(didaktische Strukturierung)



Faktor / Skala	Indikator	Faktorladungen		
		1	2	$h^2$
Analyse	Erhebung Schülervorstellungen	.86*		.75
	Umgang mit Schülervorstellungen	.85*		.73
	Korrektheit	.80*		.64
	Relevante Fachwörter	.88*		.78
	Auswahl Ziele	.55*		.49
	Zielorientierung	.80*		.70
	Fachimmanente Einbettung	.86*		.75
	Ergebnisreflexion	.68*		.48
	Begriffsbildung	.96*		.92
Konstruktion	Zielklarheit		.53*	.42
	Lebensweltliche Einbettung		.74*	.67
	Kognitiver Anspruch		.91*	.83
	Sequenzierung		.65*	.55
	Material- und Geräteauswahl		.80*	.64
Zeit		.10	.39	.16
Aufgeklärte Varianz in %		59.4	27.2	

Tardent (2020) und Tardent, Wilhelm & Rehm (eingereicht)

### Empirie: Hinterfragen mittels der «Didaktischen Rekonstruktion»

Zurück zu Aeschlimann (2003, S. 14):

«Man muss also immer die **Sache mit ihrem Werdegang** und die **Kinder mit ihren Erfahrungen** und Fragen **zusammen** im Blick haben.»

**Doch**

«**Sache mit ihrem Werdegang**» konfliktieren oft zu «**Kinder mit ihren Erfahrungen**».

# Forschungsprojekt «Vorstellungen zu Planetaren Grenzen»

## Didaktische Rekonstruktion

### *Lernendenperspektive:*

21 Gruppeninterviews mit je zwei Schüler\*innen (N=42)

> davon 22 Schüler\*innen der Sekundarstufe I

> sowie 20 Schüler\*innen Sekundarstufe II

### *Forschendenperspektive:*

9 Artikel bzw. Bücher der Autor\*innen des Konzepts der Planetaren Grenzen  
bzw. von Kritiker\*innen und Erweiterer\*innen des Konzepts

*Lampert, Niebert & Wilhelm (2021)*

### 3 – Genetisches Lernen

## Forschungsprojekt «Vorstellungen zu Planetaren Grenzen»

- Bevölkerungswachstum treibt Ressourcen- und Energieverbrauch an
- Die Bevölkerung wird exponentiell wachsen

### Student Conception

GLOBAL ENVIRONMENTAL CHANGE  
THROUGH GROWTH OF THE  
WORLD POPULATIONS

- Umweltschutz durch Bevölkerungskontrolle

- Entwickelte Länder haben die niedrigste Bevölkerungszahl und das höchste Wirtschaftswachstum
- Exponentielles Bevölkerungswachstum wird aufhören

### Scientist`s Conception

GLOBAL ENVIRONMENTAL CHANGE  
THROUGH UNSUSTAINABLE SOCIO  
ECONOMIC GROWTH

- Wirtschaftswachstum ist nach wie vor mit Umweltbelastungen gekoppelt



Guideline

*Lampert, Niebert & Wilhelm (2021)*



## 2 – Genetisches Lernen

### Perspektive der Lernenden vs. Perspektive der Forschenden

Während die **Umweltbildung eher vom Ökozentrismus** geprägt war, hat sich die Sichtweise bei **BNE hin zu einer anthropozentrischen** Orientierung verschoben.

*(Kopnina 2011, S. 80; Maurer und Bogner 2019)*

Diese Diskrepanz zeigt sich auch an der **durch die Jugend geprägten Klimabewegung**, die **ökozentrisch** argumentiert.

*(Lampert und Niebert 2019, S. 55)*

Die Begründer des Nachhaltigkeitsansatzes der «**Planetary Boundaries**» vertreten hingegen einen **anthropozentrischen** Ansatz.

*(Rockström und Klum 2015, S. 118)*

# Wagenschein im Lichte der Empirie

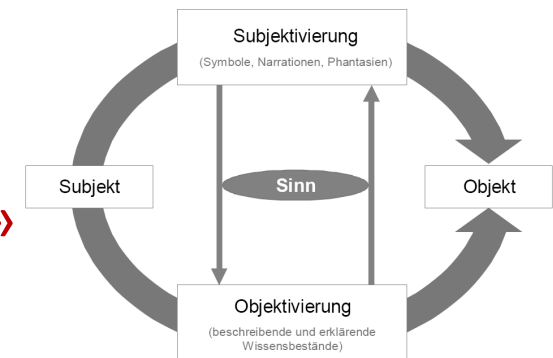
## Empirie:

Die **Didaktische Rekonstruktion** könnte als eine Grundlage für genetisches Lernen gesehen werden, um die **Perspektiven der Lernenden und der Forschenden zu klären**.

## Wagenschein im 21. Jahrhundert:

Das **genetische Lernen** mit Fokus auf die **Sache mit ihrem Werdegang und die Kinder mit ihren Erfahrungen und Fragen** hat nicht ausgedient – im Gegenteil.

Denkbar wäre das auf Gebhard (2007) zurückgehende Modell der **komplementären Zugänge der «Subjektivierung» und «Objektivierung»** anzuwenden, um die beiden Perspektiven produktiv zu verschränken.



# 3

## Exemplarisches Vorgehen

z.B. Konfrontations-  
und Synthesaufgaben



### 3 – Exemplarisches Vorgehen

## Wagenschein: Das exemplarische Vorgehen

«Weil das **gründliche Arbeiten Zeit braucht**, muss man sich beschränken. [...] Es gibt also keinen Katalog von Themen, die gemacht werden müssen, aber **exemplarisch** darf nicht verstanden werden **als Rechtfertigung, jedes beliebige Thema zu wählen.**»

*Aeschlimann (2003, S. 14)*

«Es bedeutet, dass man bei **einem Problem**, das der ersten Plattform entspricht, **ohne ‚bereitgestellte‘ Vorkenntnisse ‚einsteigt‘** [...], sofort also eine relativ komplexe, und damit die Spontaneität des Kindes **herausfordernde Frage sich vornimmt.**»

*Wagenschein (1959)*

### 3 – Exemplarisches Vorgehen

## Empirie: Klärung über das «LUKAS-Modell»

Das Erarbeiten einer Kompetenz ist ein Lernprozess, der Zeit braucht. Das sogenannte Luzerner Modell kompetenzfördernder Aufgabensets (**LUKAS-Modell**) strebt dies an.

*Luthiger, Wilhelm & Wespi (2014) bzw. Luthiger, Wilhelm, Wespi & Wildhirt (2018)*

Das LUKAS-Modell basiert auf dem allgemeindidaktischen *KAFKA-Modell* ... *Reusser (2014)*  
... und dem naturwissenschaftsdidaktischen *Creative Problem Solving Model*. *De Haan (2009)*

Es geht davon aus, dass sich Kompetenz dann effektiv entwickelt, wenn die Schüler\*innen **zum Lösen eines Einstiegsproblems** bereits **die zu erlangende Kompetenz anwenden** müssen.

An ein Problem/Phänomen der Lebenswelt **heranführen** **Lernsituation**

### Konfrontationsaufgaben

Eigene Konzepte und Handlungsweisen an einer konkreten Situation prüfen und hinterfragen

### Neues einführen mit Feedback

#### Erarbeitungsaufgaben

Facetten neuer Konzepte und Handlungsweisen kennen lernen

#### Übungs- und Vertiefungsaufgaben

Facetten neuer Konzepte und Handlungsweisen trainieren und erweitern

### Individuelles rückführen auf Erlerntes

### Syntheseaufgaben **Erlerntes zusammenführen**

Erlernte Konzepte und Handlungsweisen in der schon bekannten Situation anwenden

### Transferaufgaben

Erlernte Konzepte und Handlungsweisen auf eine neue Situation transferieren

### Erworbene Kompetenz in Performanz überführen



### 3 – Exemplarisches Vorgehen

## Forschungsprojekt «Lehrpersonenweiterbildung zu Lehrplan 21»

### Vorgehen bei der Interventionsstudie

**Intervention Lehrmittel** (ca. 20 LP, 400 SuS):

Lehrmitteleinführung und Arbeit mit Lehrmittel (Thema Stoffe) 5./6. Kl.

**Intervention Fachdidaktik** (ca. 20 LP, 400 SuS)

LUKAS-Einführung und Arbeit mit Lehrmittel (Thema Stoffe) 5./6. Kl.

*Hoesli (2020)*

### 3 – Exemplarisches Vorgehen

## Forschungsprojekt «Lehrpersonenweiterbildung zu Lehrplan 21»

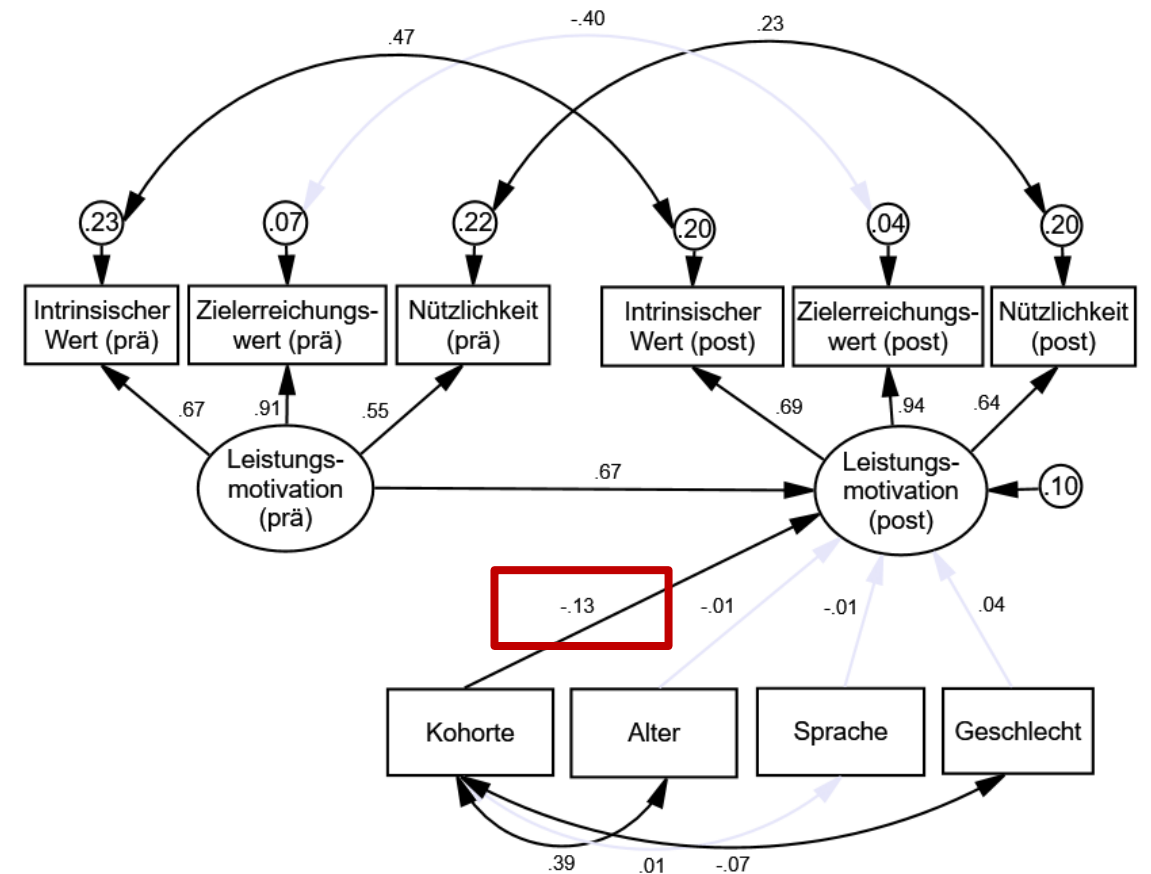
### Ebene Lehrpersonen:

Interventionsgruppe Fachdidaktik schätzt Bedeutung der Begleitung des Lernprozesses nach Intervention signifikant höher ein als vorher.

### Ebene Schüler\*innen (Bild links):

Interventionsgruppe Lehrmittel kann dem Erlernen nach dem Unterricht signifikant weniger Sinn abgewinnen als vorher.

Hoesli (2020)



### 3 – Exemplarisches Vorgehen

## Forschungsprojekt «Lehrpersonenweiterbildung zu Lehrplan 21»

Gute Lernaufgaben und gute Aufgabensetting sind die Grundlage für den Kompetenzerwerb.

Aber erst das **Verstehen des Lernprozesses der Lehrperson** und ihr **Begleiten durch die Lernsituation** ermöglicht auch **sinnstiftendes Lernen**, das die Leistungsmotivation der Schülerinnen und Schüler aufrecht erhalten lässt.

### 3 – Exemplarisches Vorgehen

## Empirie: Hinterfragen mittels des «LUKAS-Modells»

Zurück zu Wagenschein (1956, S. 6):

«Es bedeutet, dass man **bei einem Problem**, ohne bereitgestellte Vorkenntnisse **einsteigt**, sofort also eine relativ komplexe, und damit die **Spontaneität des Kindes herausfordernde Frage** sich vornimmt.» »

### Doch

Was ist aus der Sicht der Lehrperson ein geeignetes «**Problem**», das eine für die «**Spontaneität des Kindes herausfordernde Frage**» ist?

### 3 – Exemplarisches Vorgehen

## Forschungsprojekt «Beurteilung von Aufgaben des LUKAS-Modells»

### *Hintergrund*

- Projekt MINT unterwegs (Kooperationsprojekt der PH Luzern und der DVS)  
Fokus auf Konfrontationsaufgaben (n= 25)
- Qualität der Aufgabeneinschätzung: 9 Skalen; total 26 Subskalen;  
Cronbachs  $\alpha_{M\text{-Subskalen}} = .93$ ;  $ICC_{(A,1)} (M = .69, SD = 0.10)$

### *Vorgehen*

- **2 Fachdidaktiker** und **722 Schüler\*innen** der 3. bis 6. Klasse
- Beurteilen die Skala **Lebensweltbezug (konstruiert – authentisch – real)** der 25 Konfrontationsaufgaben

*Stuppan, Wilhelm, Bölsterli Bardy & Künzli (2022)*

### 3 – Exemplarisches Vorgehen

## Forschungsprojekt «Beurteilung von Aufgaben des LUKAS-Modells»

### Lebensweltbezug - authentisch: Einschätzung Lernende vs. Fachdidaktik

Thema	Aufgabe	Lernende		Fachdidaktik		Einstichproben-t-Test			
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
Körper	11 Sportarten für Sporttag wählen	48	26	63	18	112	-10.92	< .001	0.70
	12 Was ist verletzt, was bricht	39	27	75	0	72	-11.48	< .001	0.51
	13 Verschwundene Muskeln	44	27	92	12	83	-19.19	< .001	1.40
Energie	21 Stromausfall	59	26	67	12	94	-6.16	< .001	0.17
	22 Hamsterrad	42	28	67	12	115	-12.91	< .001	0.45
	23 Belüftungssystem Luca	43	28	83	12	50	-8.27	< .001	0.51
Stoffe	31 Woraus besteht ein Wasserglace?	44	25	88	18	108	-23.57	< .001	0.05
	32 Wer ist der Täter?	36	25	4	6	119	15.69	< .001	0.94
	33 Unsichtbare Stoffe	35	27	79	6	75	-15.49	< .001	0.17
Optik	41 Hell dunkel	45	27	46	6	144	1.66	.098	0.80
	42 Der tote Winkel	68	29	83	12	145	-2.82	.005	0.34
	43 Gegenstände, die als Lupe nutzbar sind, identifizieren	49	30	79	6	87	-8.13	< .001	0.64
Elektrizität	51 Elektrisch oder nicht?	49	23	92	12	93	-14.54	< .001	0.87
	52 Abenteuer der Familie Da Silva	50	28	67	12	95	-8.96	< .001	0.11
Robotik	61 Rasenmäroboter im Garten	41	25	79	6	133	-19.57	< .001	0.32
	62 Bodenroboter entdeckt die Insel	32	25	4	6	122	10.12	< .001	1.08



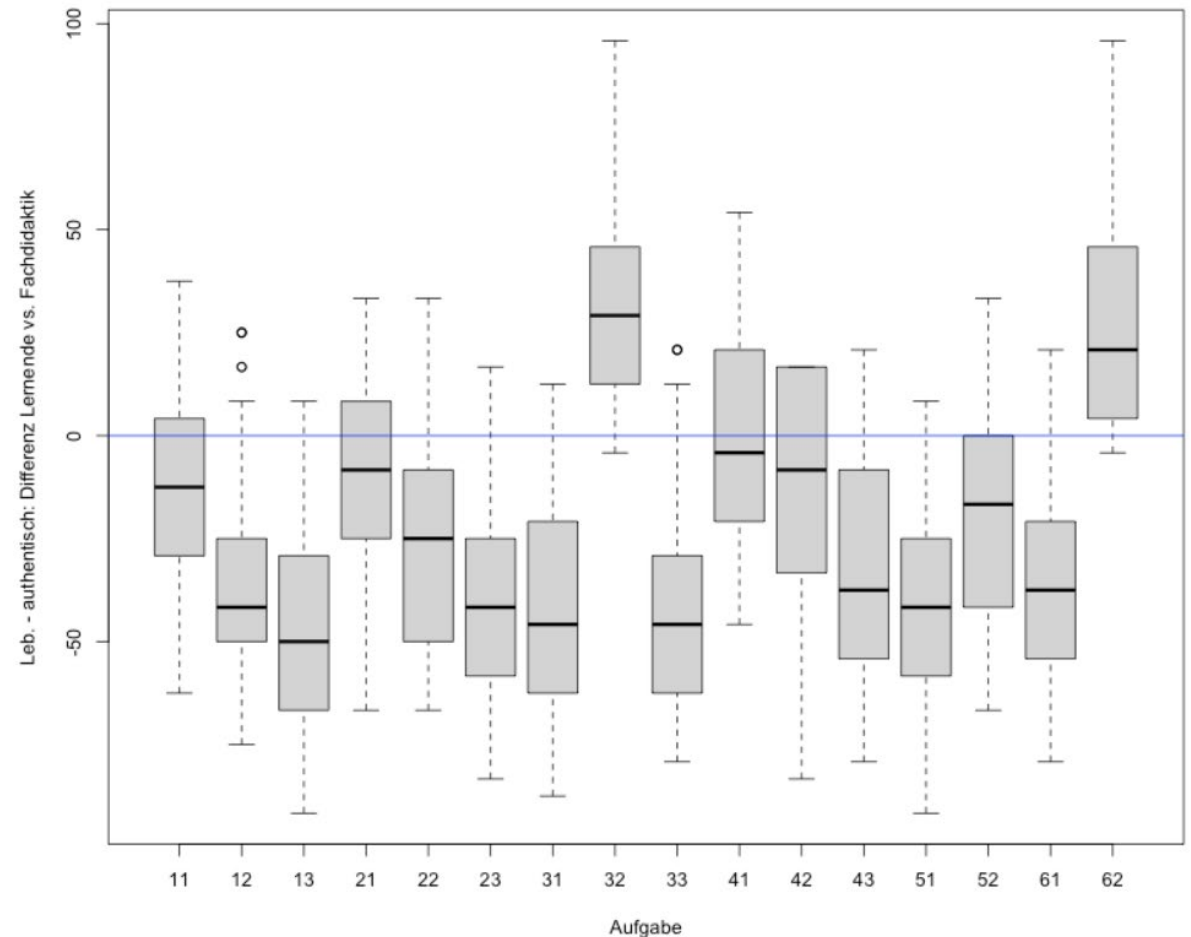
### 3 – Exemplarisches Vorgehen

## Forschungsprojekt «Beurteilung von Aufgaben des LUKAS-Modells»

Die Fachdidaktiker überschätzen die Qualität der Aufgabe hinsichtlich Lebensweltbezug gegenüber den Lernenden. (Beispielitem zu *authentisch*: Die Aufgabe könnte mit dem echten Leben der Lernenden etwas zu tun haben)

### Erklärungsversuch:

Die Lernenden **erkennen eine gewisse «Einkleidung»**. Eine (Räuber-)Geschichte ist für sie aber authentisch.



### 3 – Exemplarisches Vorgehen

## Wagenschein im Lichte der Empirie

### Empirie:

Das **LUKAS-Modell mit seinen Konfrontations- und Syntheseaufgaben** könnte als eine Grundlage für das exemplarische Vorgehen gesehen werden, weil es auch von **herausfordernden Situationen** für die Lernenden aus geht.

Noch zu klären ist, was die **Lebenswelt der Schüler\*innen wirklich** ist.

### Wagenschein im 21. Jahrhundert:

Das **exemplarische Vorgehen** mit einem Arbeiten an einer **von Beginn an komplexen Frage** hat nicht ausgedient – im Gegenteil.

Mehr Beachtung könnte dem Zurückführen auf das Anfangsproblem geschenkt werden.

# 4

## Sokratisches Gespräch

**z.B. Philosophieren im Fachunterricht**



### Wagenschein: Das sokratische Gespräch

«Die wichtigste Regel für den Lehrer ist nämlich: sich zurückhalten. Behutsam muss er das Gespräch leiten: *„Haben alle verstanden, was er gesagt hat? Glauben Sie das wirklich? Können Sie das in Ihren Worten formulieren?“* Der Lehrer muss zuhören können. **Fragen stellen, die zum Nachdenken anregen** ist wichtiger als Erklären. *„Der Lehrer wird also nicht drängen und eilen müssen. Er wird im Gegenteil verzögern“*. Schnelle Antworten verderben alles.»

*Aeschlimann (2003, S. 11): kursive Passagen aus Wagenschein (1986, S. 81)*

## 4 – Sokratisches Gespräch

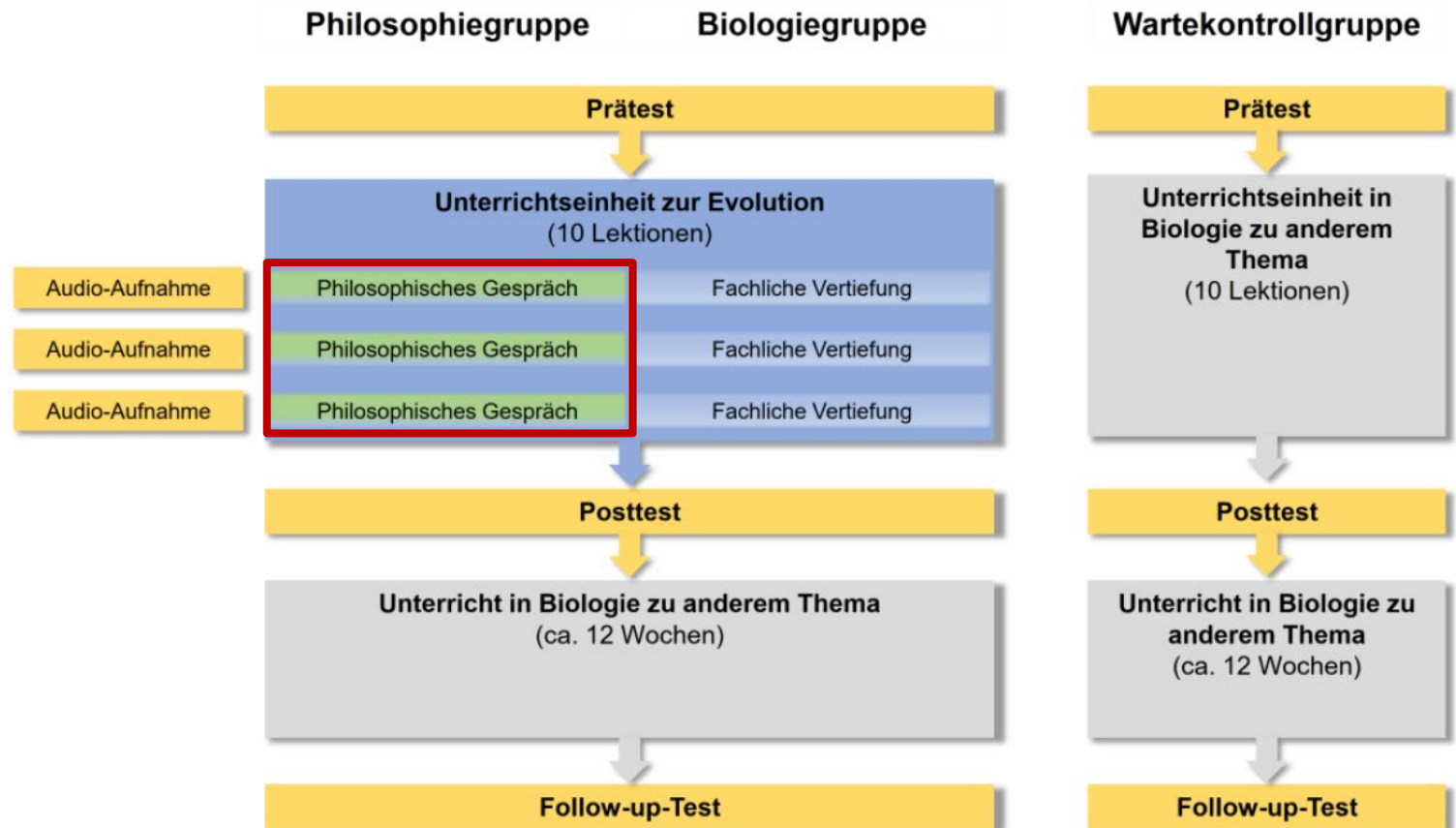
### Empirie: Klären über «Philosophieren mit Kindern als Unterrichtsansatz»

- Entwicklung und Verbreitung durch Matthew Lipman  
*(Lipman , 1988; 2009)*
- Weitere Ausgestaltung für **verschiedene Bildungskontexte**  
*(Brüning, 2015; Martens, 1999; Michalik, 2013; Zoller, 2015)*
- Kinder und Jugendliche ergründen gemeinsam philosophische Fragen und erweitern ihre Erkenntnisse in einem **ko-konstruktiven Prozess** unter Anwendung der philosophischen Denkmethoden  
*(Haynes, 2008)*

## 4 – Sokratisches Gespräch

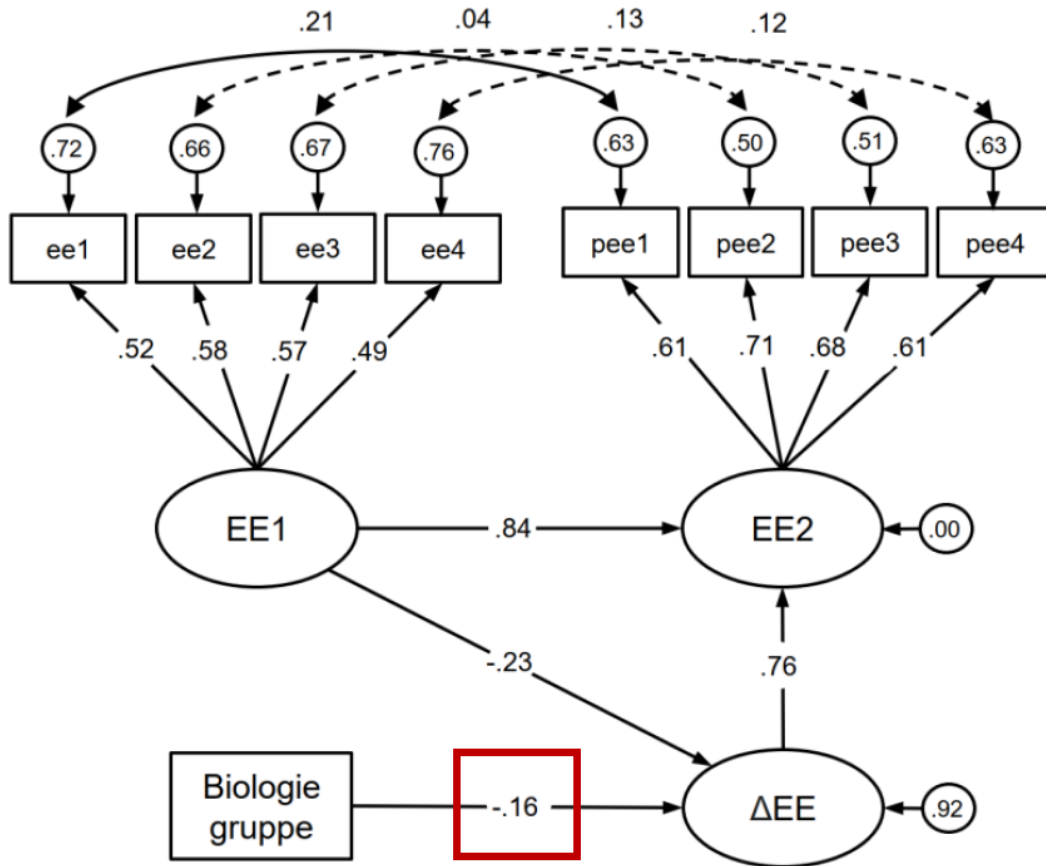
# Forschungsprojekt «Philosophieren mit Jugendlichen im Biologieunterricht»

- 21 Klassen der Sekundarschule 1 mit Unterrichtseinheit à 10 Lektion zur Evolutionstheorie.
- Zu drei Zeitpunkten aufteilen der Klassen für 25 Minuten; die eine Hälfte führte philosophische Gespräche, die andere vertiefte die fachlichen Inhalte.
- 5 weitere Klassen waren Teil einer sogenannten Wartekontrollgruppe.



## 4 – Sokratisches Gespräch

# Philosophische Gespräche fördern NoS (Aspekt: Wissen entwickelt sich)



Latent Change Score Modell für die **gesamte Interventionsgruppe (N= 333)** mit der **abhängigen Variablen Entwicklung des Wissens** und der **unabhängigen Variablen der Gruppenzugehörigkeit**.

Durchgezogene Linien zeigen signifikante Beziehungen.

EE1 = Entwicklung des Wissens Prätest,

EE2 = Entwicklung des Wissens Posttest,

ΔEE = Veränderung Entwicklung des Wissens, Biologiegruppe =

Schüler\*innen der Biologiegruppe.

$\chi^2$	df	p	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
28.843	24	.226	0.991	0.986	.025	.044

## 4 – Sokratisches Gespräch

### Empirie: Hinterfragen mittels «Qualität Philosophischer Gespräche»

Zurück zu Aeschlimann (2003, S. 11):

«Fragen stellen, die **zum Nachdenken anregen** ist wichtiger als Erklären. ‚Der Lehrer wird also **nicht drängen** und eilen müssen. Er wird im Gegenteil verzögern‘.»

#### Doch

Macht es einen Unterschied, wenn die eine Lehrperson etwas weniger «**zum Nachdenken anregen**» kann als die andere bzw. etwas mehr «**drängen**» will?



# Philosophisches Gespräch beurteilen: Items des Ratinginstrument

### Philosophische Reichhaltigkeit

z.B. Begriffe, Phänomene und Situationen werden beschrieben und geklärt.

z.B. Ähnlichkeiten, Unterschiede und Zusammenhänge werden formuliert.

### Ko-Konstruktivität

z.B. Aussagen beziehen sich auf vorherige Äusserungen, indem sie wiederholt, umformuliert oder ergänzt werden.

z.B. Unklare Aussagen werden durch (Nach-)Fragen geklärt.

### Fokus

z.B. Fragen und Äusserungen tragen zur Beantwortung der zugrunde liegenden Fragestellung bei.  
Das Gespräch schweift inhaltlich nicht ab.

z.B. Lehrperson erkennt Aussagen mit besonderem Potenzial für die Thematik und vertieft diese mit gezielten Fragen.

### Zurückhaltende Gesprächsführung

z.B. Lehrperson verzichtet auf die Äusserung von eigenen Meinungen und Wertungen und gibt keine Antworten vor.

z.B. Die Lehrperson folgt den Gedankengängen der Schüler\*innen und vertieft diese, indem sie ihre Fragen situativ und flexibel adaptiert, statt das Gespräch auf ein bestimmtes Ziel hinzuführen.

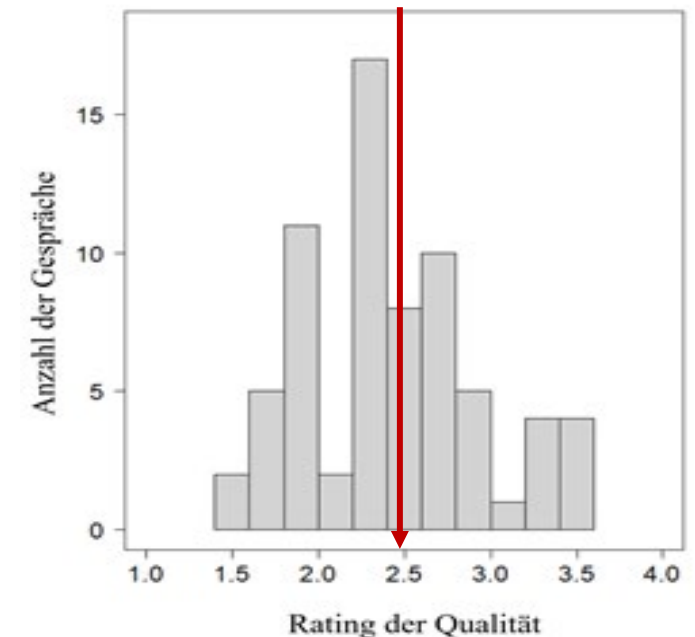
## 4 – Sokratisches Gespräch

# Reliabilität des hoch inferenten Ratinginstrumentes Qualität

- Cronbachs Alpha: 0.72
- Interraterreliabilität: Intraklassenkorrelation (ICC),  $N= 27$

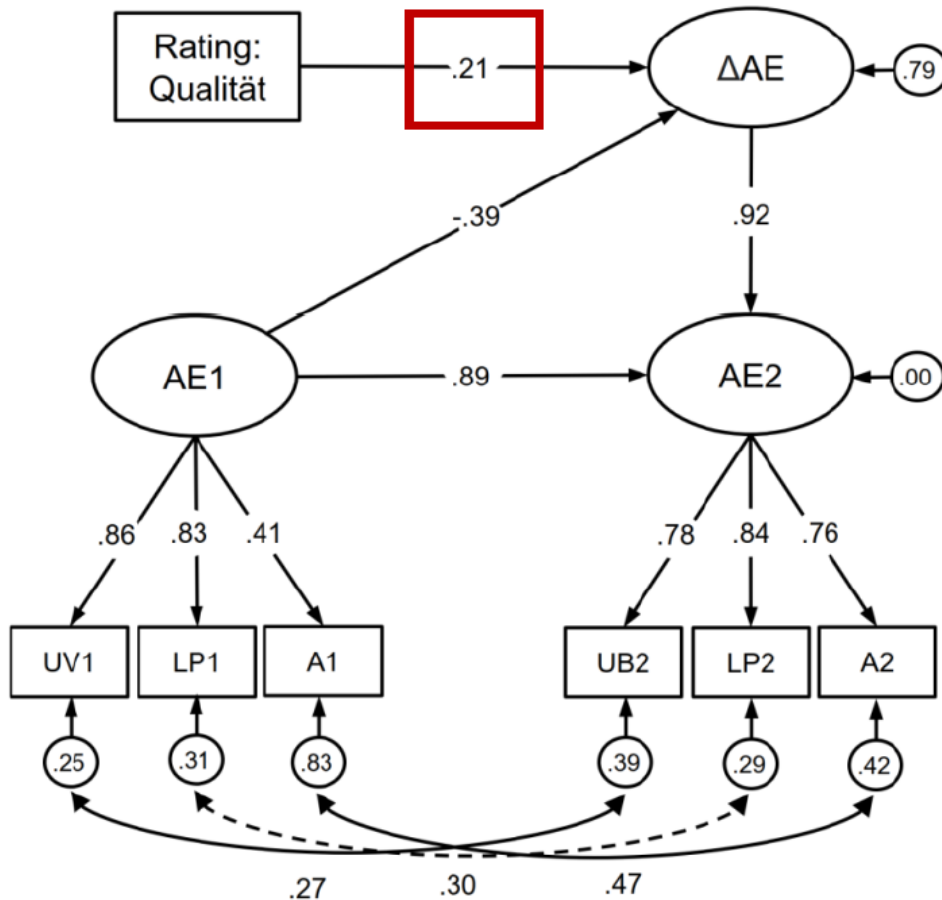
Qualität insgesamt	0.903 (Konfidenzintervall: 0.800 < ICC > 0.954)
Philosophische Reichhaltigkeit	0.705 (Konfidenzintervall: 0.455 < ICC > 0.853)
Ko-Konstruktion	0.849 (Konfidenzintervall: 0.697 < ICC > 0.928)
Fokus	0.662 (Konfidenzintervall: 0.379 < ICC > 0.831)
Zurückhaltende Gesprächsführung	0.851 (Konfidenzintervall: 0.701 < ICC > 0.929)

- Normalverteilung der Qualität über die 63 Gespräche



## 4 – Sokratisches Gespräch

# Akzeptanz von Evolution abhängig von Qualität philosophische Gespräch



**Latent Change Score Modell** für die Philosophiegruppe ( $N= 180$ ) mit der **abhängigen Variablen Akzeptanz der Evolution** und der **unabhängigen Variablen der Qualität der philosophischen Gespräche**.

Durchgezogene Linien zeigen signifikante Beziehungen.  
 AE1 = Akzeptanz Prätest,  
 AE2 = Akzeptanz Posttest,  
 ΔAE = Veränderung Akzeptanz,  
 Rating: Qualität = Qualität der philosophischen Gespräche

$\chi^2$	<i>df</i>	<i>p</i>	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
6.176	21	.800	1.000	1.018	.000	.023

## 4 – Sokratisches Gespräch

### Wagenschein im Lichte der Empirie

#### Empirie:

**Philosophische Gespräche** führen zu einem **differenzierten Verständnis** der Naturwissenschaften und der Evolutionstheorie.

Bedeutend dabei ist die **Qualität der philosophischen Gespräche!**

#### Wagenschein im 21. Jahrhundert:

Die **sokratischen Gespräche** nach Wagenschein haben nicht ausgedient – im Gegenteil. Zentral scheint aber, dass der **Fokus noch stärker auf die hohe Qualität** der Gespräche geleitet werden muss.

# 5

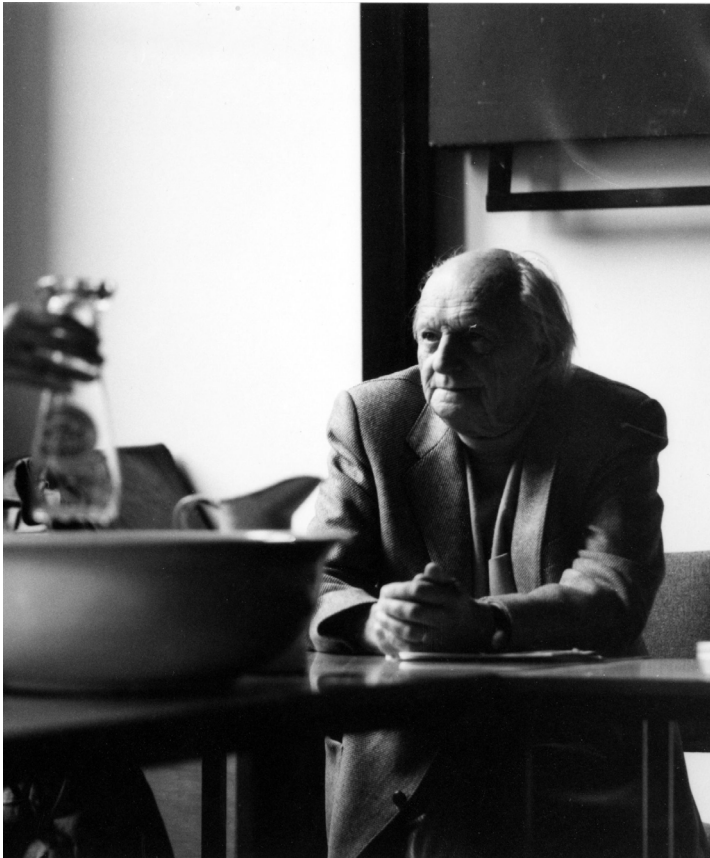
## Rück- und Ausblick

Vom Rechtfertigungs- zum  
Entdeckungszusammenhang



## 5 – Rück- und Ausblick

### Pragmatische Theoriebildung



Untrennbar mit **Wagenschein** verbunden ist die Dreiheit **genetischer** Unterricht, **exemplarisches** Vorgehen, **sokratisches** Gespräch.

Bleibt die Bedeutung dieser Dreiheit auch im Zuge der **empirischen Wende der Fachdidaktik** (z.B. an PH Luzern) bestehen?

### Empirische Theoriebildung



Ja, die Bedeutung bleibt. Aber es gilt vom **Rechtfertigungs-** zum **Entdeckungszusammen-**hang zu wechseln.

## 5 – Rück- und Ausblick

### Vom Rechtfertigungs- zum Entdeckungszusammenhang auch in der Schule

«Letzterer [**Popper**] hatte die Untersuchung des **Entdeckungszusammenhangs**, d.h. die Untersuchung, wie eine wissenschaftliche Gemeinschaft neues Wissen generiert stets in den **Vorhof des wissenschaftlichen Tuns** verbannt. **Ernst Kuhn** war es, der die Untersuchung des Entdeckungszusammenhangs **aufwertete**, indem er die Erzeugung von Wissen und die Art des wissenschaftlichen Vorgehens analysierte. Er nahm damit genau zu den Fragen Stellung, die **auch Wagenschein** zuvor immer wieder beschäftigt hatten.»

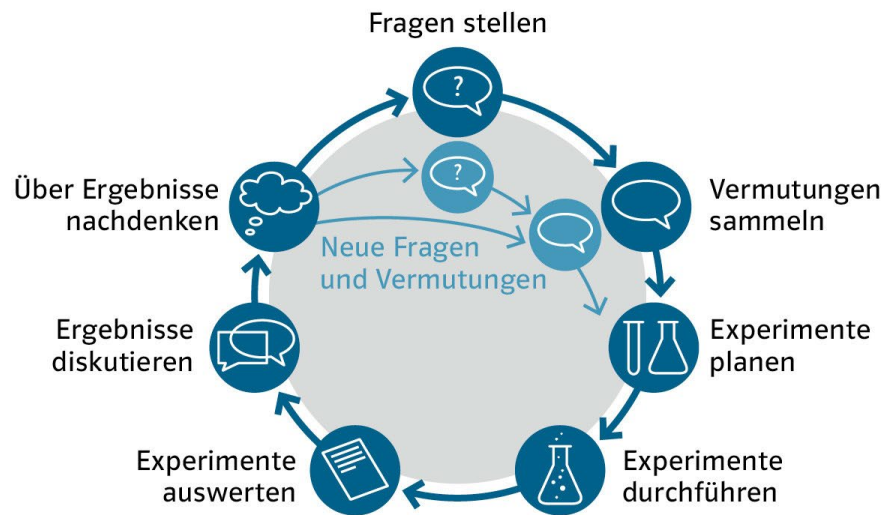
*Labudde (1996, S. 170)*



## 5 – Rück- und Ausblick

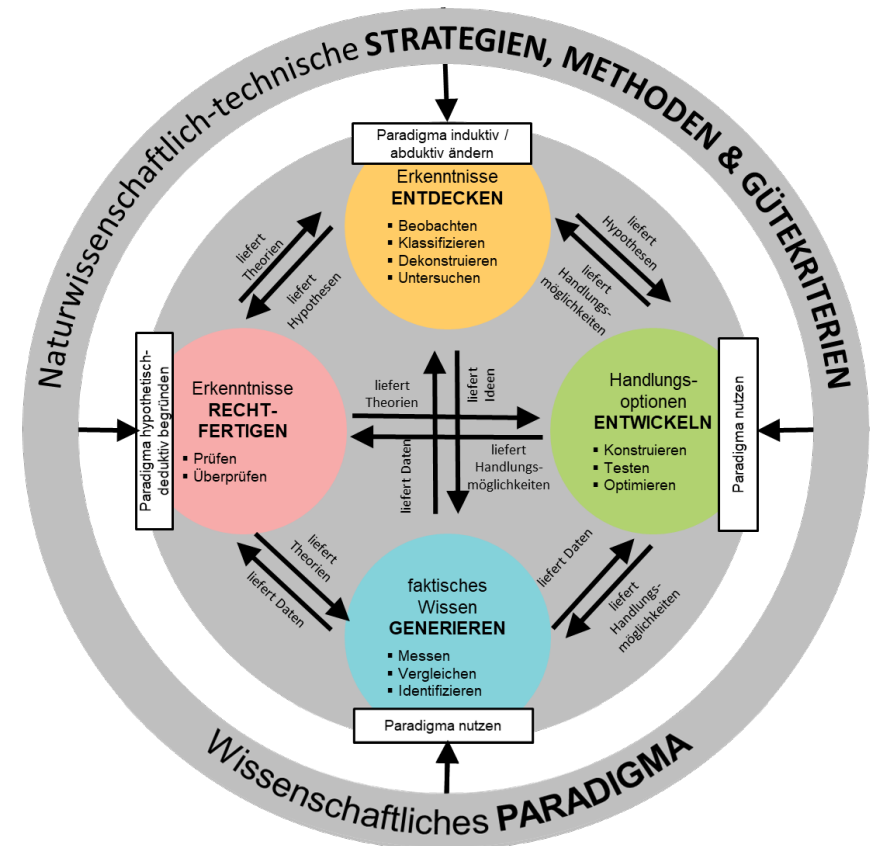
# Vom Rechtfertigungs- zum Entdeckungszusammenhang (und mehr) auch in der Schule

## Der Experimentierzyklus



1 Die sieben Phasen des Experimentierzyklus

Lehrmittel Prisma → analog im Lehrmittel NaTech



Gut, Tardent, Brückmann, Hild, Pfirter & Wilhelm (in Vorbereitung)



# Besten Dank für eure Aufmerksamkeit

Markus Wilhelm



## Literatur

- Aeschlimann, U.** (2003). Ist Martin Wagenscheins Pädagogik noch aktuell? *Schriftenreihe der Schweizerischen Wagenschein-Gesellschaft 15*.  
<http://martin-wagenschein.de/1/1-3/Referat%20Liestal03.pdf>
- Bernhard, D.** (2022). Philosophieren im naturwissenschaftlichen Unterricht: Eine Interventionsstudie in Biologie zum Thema Evolution. Heidelberg: Dissertation Pädagogische Hochschule Heidelberg.
- Bernhard, D., Helbling, D. & Wilhelm, M.** (2021). Evolution inter- und transdisziplinär erschliessen: Das Potenzial philosophischer Gespräche im (naturwissenschaftlichen) Unterricht. *Inter- und transdisziplinäre Bildung*. 3(1), 86-99.
- Brüning, B.** (2015). *Philosophieren mit Kindern. Eine Einführung in Theorie und Praxis* (Einführungen : Pädagogik, Bd. 6). Berlin u.a.: Lit-Verl.
- De Haan, R. L.** (2009). Teaching Creativity and Inventive Problem Solving in Science. *CBE-Life Science Education*, 8(3), 172-181.
- Gebhard, U.** (2007). Intuitive Vorstellungen bei Denk und Lernprozessen: Der Ansatz der „Alltagsphantasien“. In D. Krüger & H. Vogt (Hrsg.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung* (S. 117–128). Berlin: Springer
- Haynes, J.** (2008). *Children as philosophers. Learning through enquiry and dialogue in the primary classroom*. London, New York: Routledge/Falmer.
- Hoesli, M.** (2020). Förderung von kompetenzorientiertem naturwissenschaftlichen Lehren und Lernen im Sachunterricht: Eine Entwicklungsforschung. Heidelberg: Dissertation Pädagogische Hochschule Heidelberg.
- Kattmann, U., Duit, R., Gropengießer, H., & Komorek, M.** (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – Ein Rahmen für naturwissenschaftliche Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3(3), 3–18.
- Kopnina, H.** (2014). Revisiting education for sustainable development (ESD): Examining anthropocentric bias through the transition of environmental education to ESD. *Sustain Dev* 22, 73–83
- Labudde, P.** (1996). Genetisch – sokratisch – exemplarisches Lernen im Lichte der neueren Wissenschaftstheorie. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 14(2), 170-174.
- Lampert, I. & Niebert, K.** (2019). Den globalen Wandel verstehen: Vorstellungen zur Stabilität und Instabilität der Erdsysteme. *Zeitschrift für Didaktik der Biologie (ZDB) – Biologie Lehren und Lernen* 23, 39–58. doi:10.4119/zdb-1739
- Lampert, I., Niebert, K. & Wilhelm, M.** (2021). Instructional guidelines based on conceptions of students and scientists about economic and population growth within planetary boundaries. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10200-2>
- Lipman, M.** (1988). *Philosophy goes to school*. Philadelphia Pa.: Temple Univ. Press.
- Lipman, M.** (2009). Philosophy for Children: Some Assumptions and Implications. In E. Marsal (Ed.), *Children philosophize worldwide. Theoretical and practical concepts (Hodos - Wege bildungsbezogener Ethikforschung in Philosophie und Theologie, Bd. 9, S. 23–46)*. Frankfurt, M.: Lang.

## Literatur

- Luthiger, H., Wilhelm, M. & Wespi, C. (2014). Entwicklung von kompetenzorientierten Aufgabensets. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 14(3), 56-66.
- Luthiger, H., Wilhelm, M., Wespi, C. & Wildhirt, S. (Hrsg.) (2018). *Kompetenzförderung mit Aufgabensets. Theorie – Konzept – Praxis*. Bern: hep Verlag.
- Martens, E. (1999). *Philosophieren mit Kindern. Eine Einführung in die Philosophie* (Universal-Bibliothek, Bd. 9778). Stuttgart: Reclam.
- Maurer, M. & Bogner, FX. (2019). How freshmen perceive Environmental Education (EE) and Education for Sustainable Development (ESD). *PLoS ONE* 14/1: e0208910. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208910>
- Michalik, K. (2013). Philosophieren mit Kindern als Unterrichtsprinzip. Bildungs-theoretische Begründungen und empirische Fundierungen. *Pädagogische Rundschau*, 67, 635–649.
- Reusser, K. (2014). Aufgaben – Träger von Lerngelegenheiten und Lernprozessen im kompetenzorientierten Unterricht. *Seminar*, 4, 77-101.
- Rockström, J. & Klum, M. (2015), *Big world, small planet: Abundance within planetary boundaries*. Yale: University Press.
- Stuppan, S., Wilhelm, M., Bölsterli Bardy, K. & Künzli, R. (2022). *Messinstrument zur Analyse und Kategorisierung von MINT-Aufgaben – Konstruktion und Validierung*. 5. Tagung Fachdidaktiken – 8./9. April 2022, SUPSI-DFA Locarno.
- Tardent, J. (2020). Unterrichtsplanungen von angehenden Lehrpersonen zum experimentellen Handeln: Eine videografiegestützte Analyse von Unterrichtsplanungen. Heidelberg: Dissertation Pädagogische Hochschule Heidelberg.
- Tardent, J., Wilhelm, M. & Rehm, M. (submitted). Lesson plans - A promising approach for obtaining insights into pre-service teachers' pedagogical content knowledge regarding scientific inquiry? *International Journal of Science Education*.
- Wagenschein, M. (1953). *Natur physikalisch gesehen*. Diesterweg Verlag.
- Wagenschein, M. (1986). *Die Sprache zwischen Natur und Naturwissenschaft*. Jonas Verlag.
- Wagenschein, M. (1959). *Zum Begriff des exemplarischen Lehrens*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Wilhelm, M. (2008). Das Teelichtexperiment: genetisch – sokratisch – exemplarisch. In Adamina, M. & Müller, H. (Hrsg.), *Lernwelten: Experimente und Erprobungen zum eignen Lernen und Lehren* (S. 5-6). Bern: Schulverlag.
- Wilhelm, M. & Kalcsics, K. (2017). *Lernwelten Natur – Mensch – Gesellschaft. Fachdidaktische Grundlagen für die Ausbildung Zyklus 3*. Bern: Schulverlag Plus.
- Zoller, E. (2015). *Selber denken macht schlau. Philosophieren mit Kindern und Jugendlichen; Anregungen für Schule und Elternhaus (3. Auflage)*. Oberhofen am Thunersee: Zytglogge Verlag.

