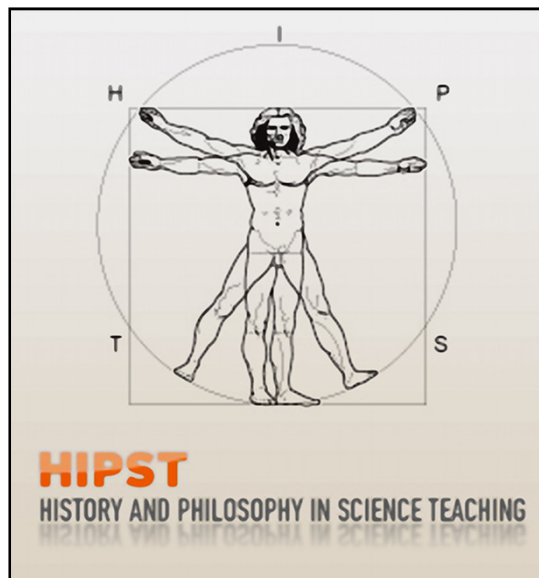


# Historisch Orientierter Physikunterricht

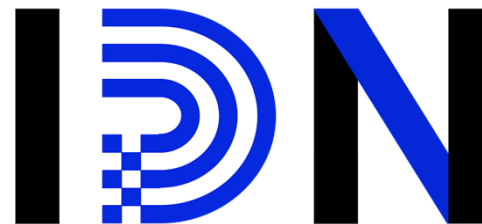
---

Lernen von und über Physik durch forschendes Lernen mit  
Geschichte und Philosophie der Naturwissenschaften



**Andreas Henke**

Universität Bremen

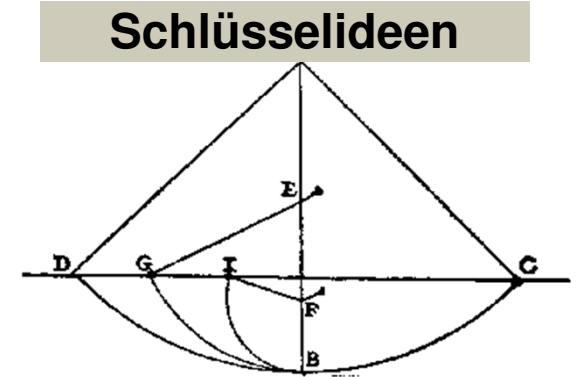
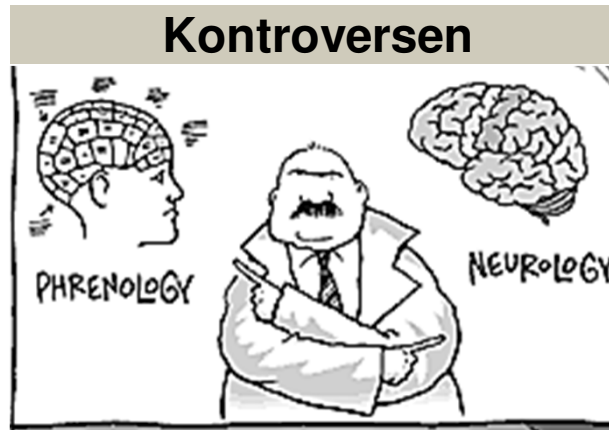


**Institut für Didaktik der  
Naturwissenschaften  
Abtlg. Physikdidaktik**

# Historisch Orientierter Physikunterricht *hat viele Facetten*

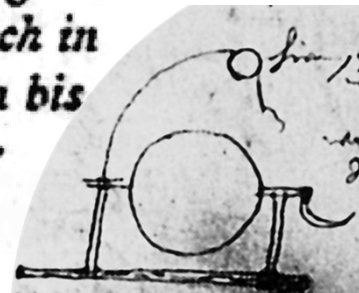


Anekdoten



Replikationen

*Die Wirkung  
verbreitet sich in  
einem Faden bis  
zu einer Elle  
Länge.*



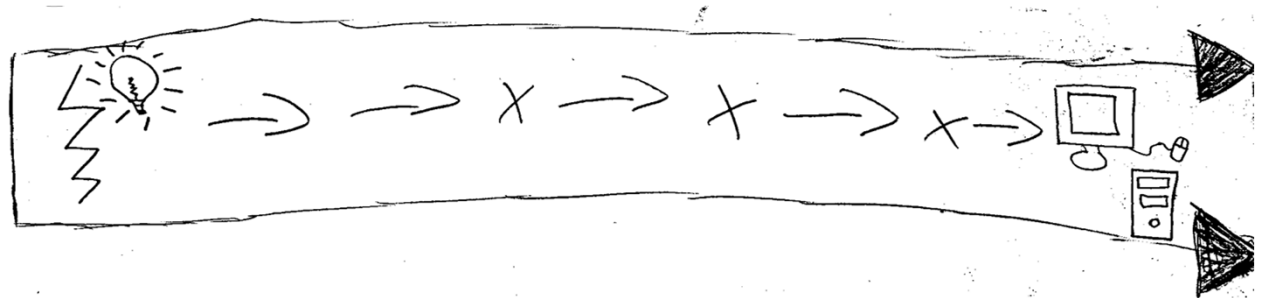
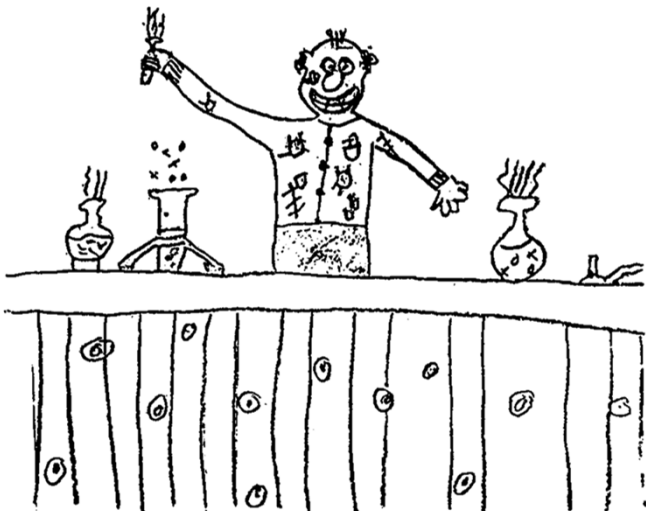
Originaltexte



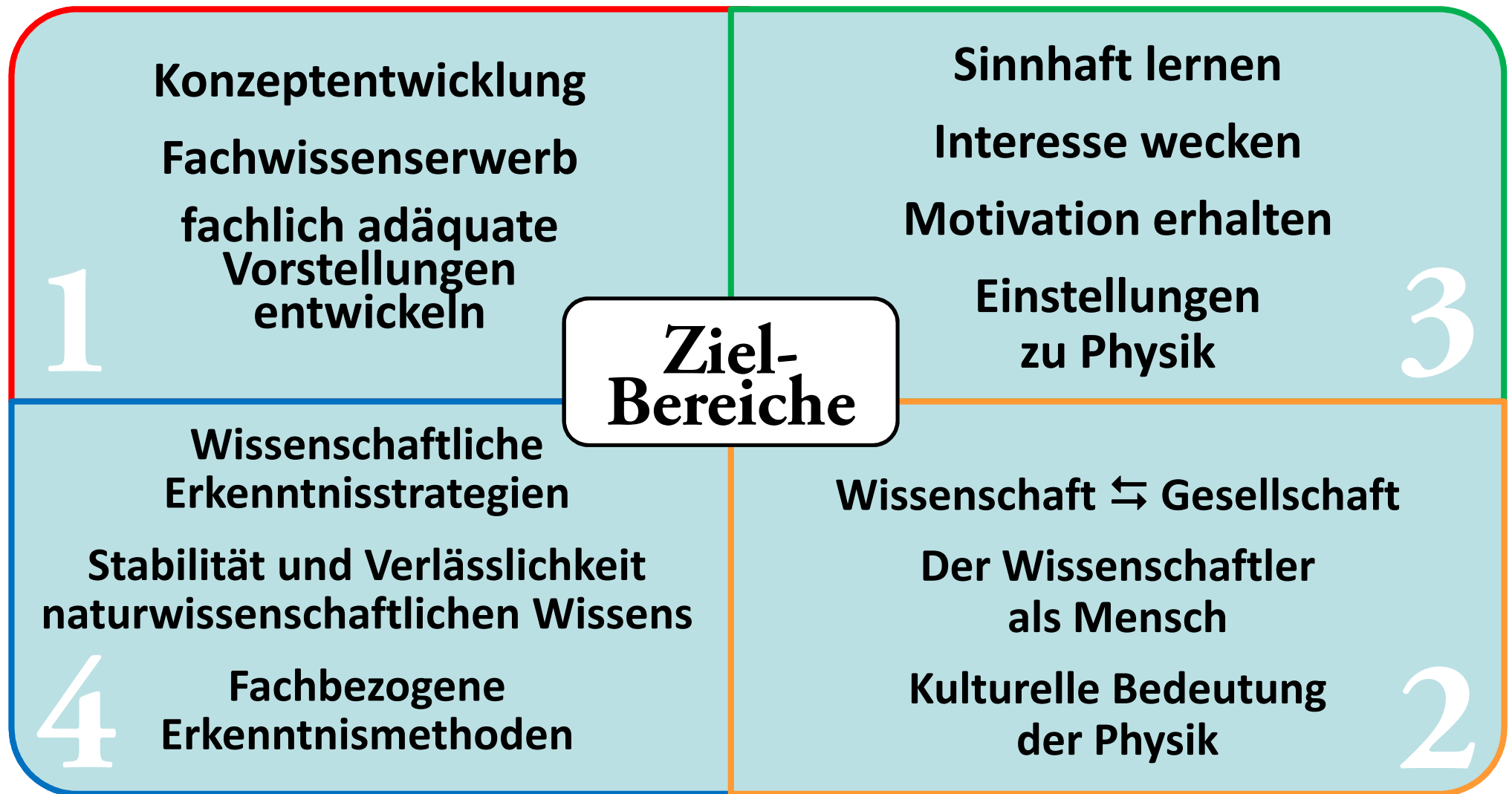
Weltbewegendes

# Forschungslage: Problematische Schülerperspektiven

Physik	⇔	Technische Artefakte, Formeln & Erfindungen
Wissenschaftler	⇔	Genial, isoliert, sonderbar & rational
Forschung	⇔	Reine Konfirmation, Idee ->Experiment ->sicheres Ergebnis
Wissenschaft	⇔	produktorientiert, linear, erfolgreich & unstrittig
Naturwiss. Wissen	⇔	Schulbuchwissen, fertig entstanden, ewig gültig
Experimente	⇔	<i>ausprobieren</i> bis das <i>Richtige</i> herauskommt – fertig!



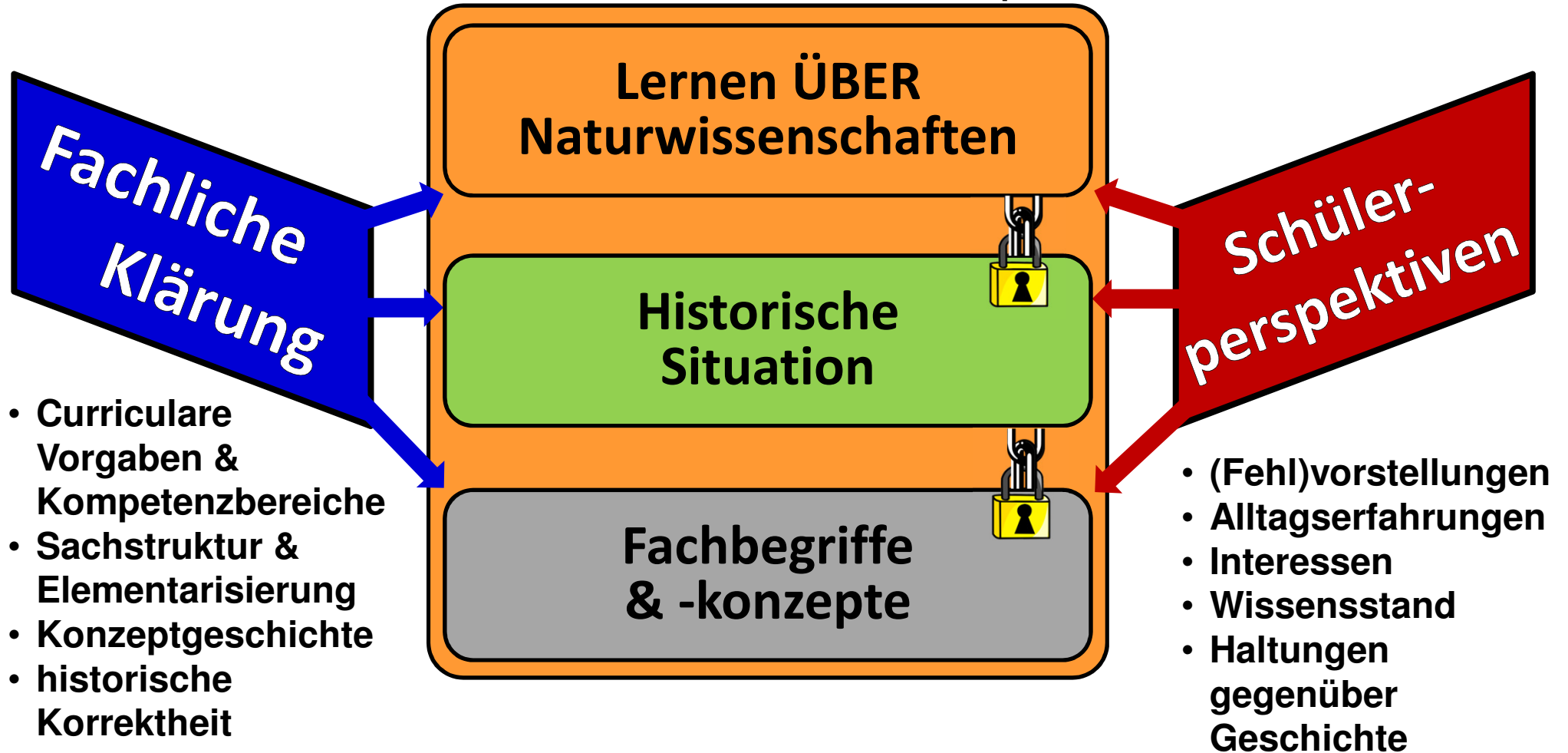
# Ziele historisch orientierten Physikunterrichts



# Historisch orientierter Physikunterricht als didaktische Konzeption

## → Historisch-Didaktische Rekonstruktion

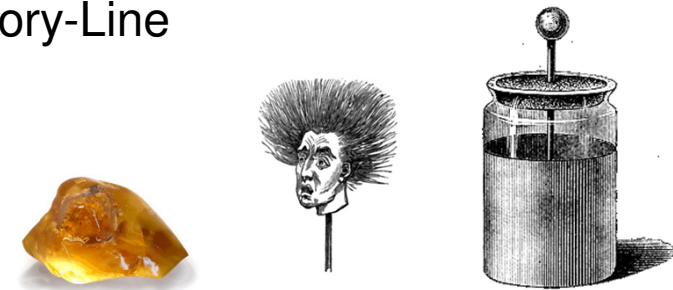
Historisch orientierte Unterrichtssequenz:



# Selber Forschen & Forschung nachvollziehen

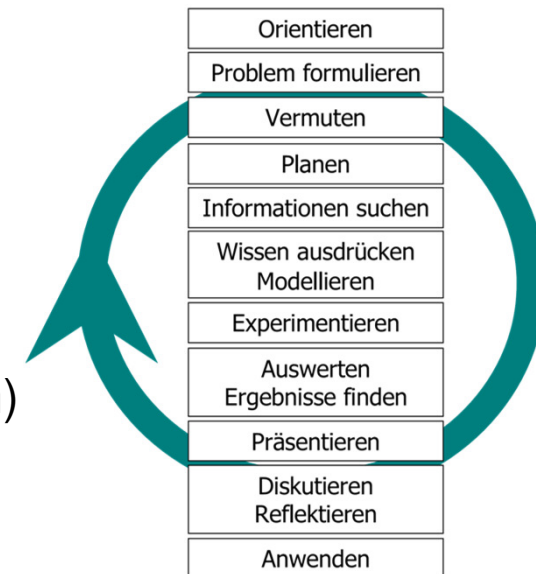
## Historische Fallstudien

- Fallbasiert: Ein Konzept, Eine Methode, Eine Person ...
- Spannungsbogen: Zusammenhalt durch (fiktive) Story-Line
- Den Fall als Prozess nachvollziehen
- Den Fall in seine ökonomischen, kulturellen und politischen Kontexten einbetten



## Kennzeichen forschenden Lernens

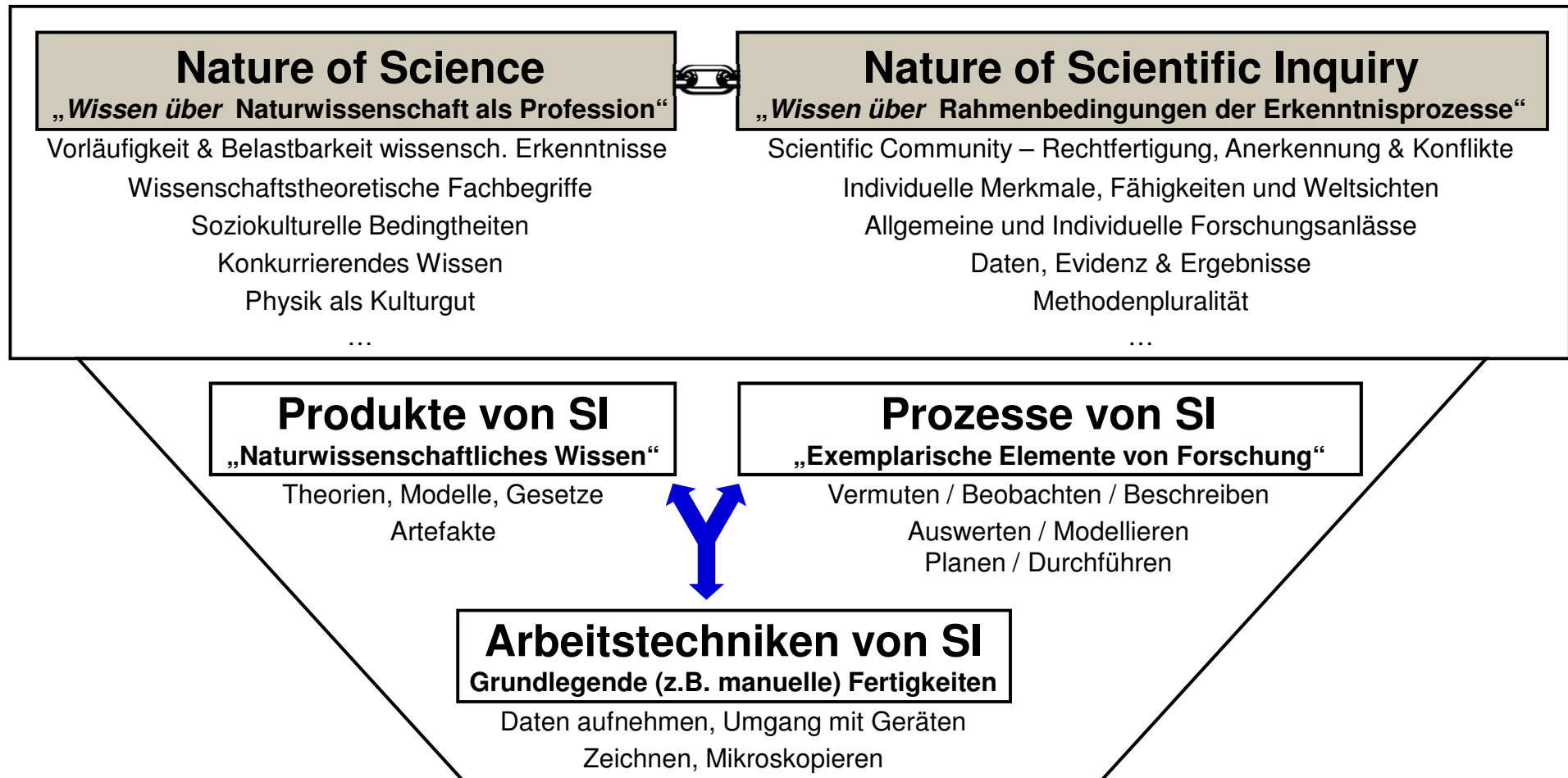
- wissenschaftsinformierte Handlungsweisen
- nicht nur hypothetisch-deduktiv / Variablenkontrolle
- SuS agieren in Wissenschaftlergemeinschaften (Simulation von Arbeitsweisen und Argumentationen)



# Aspekte des Lernens ÜBER Naturwissenschaften

## Wissen ÜBER Naturwissenschaft - ein konzeptueller Überblick:

(u.a. Kircher e.a. '94, McComas 2000, Lederman '06, Höttecke '07, Mayer '07, Schwartz e.a. '08)



# Authentizität des PU: Wissenschaft vs. Schule

Ziel: Ausrichtung der **Wissenskonstruktion im Physikunterricht** an Bedingungen & Prozessen der **Wissenskonstruktion in Wissenschaft**



Lerngelegenheiten schaffen und erkennen  
Ähnlichkeiten & Grenzen aufzeigen



# Offenheit des PU: *Forschendes Lernen* anleiten und strukturieren

	Grobstruktur wissenschaftlicher Forschung		
	Forschungsfrage/ -problem	Untersuchungsdesign und Datenerhebung	Datenauswertung und Ergebnis
rezeptartiges „Forschen“	vorgegeben (Lehrer)	vorgegeben (Lehrer)	vorgegeben (Lehrer)
gelenktes „Forschen“	vorgegeben (Lehrer)	vorgegeben (Lehrer)	offen (Schüler)
unterstütztes Forschen	vorgegeben (Lehrer)	offen (Schüler)	offen (Schüler)
entdeckendes Forschen	offen (Schüler)	offen (Schüler)	offen (Schüler)

# Offenheit des PU: *Forschendes Lernen* anleiten und strukturieren

Lenkung			Grobstruktur wissenschaftlicher Forschung
S	L	H	→ Sozialer, politischer & ökonomischer Kontext
S	L	H	→ Theoretisches Vorwissen, Begriffe & Konzepte
S	L	H	→ Forschungsmotiv und –anlass (Intern VS Extern)
S	L	H	→ Fragestellung und/oder Hypothesen
S	L	H	→ Untersuchungsstrategie (Explorativ VS. Deduktiv)
S	L	H	→ Methoden der Qualitätssicherung (Verlässlichkeit/Genauigkeit)
S	L	H	→ Instrumente und Material
S	L	H	→ Experimentelle Handlungen (Übung & Geschick)
S	L	H	→ Daten & Beobachtungen (Daten VS. Rauschen)
S	L	H	→ Koordination von Daten und Theorie (Interpretation)
S	L	H	→ Präsentation/Rechtfertigung/Veröffentlichung

# Stephen Gray – Elektrische Leitung auf dem Holzweg



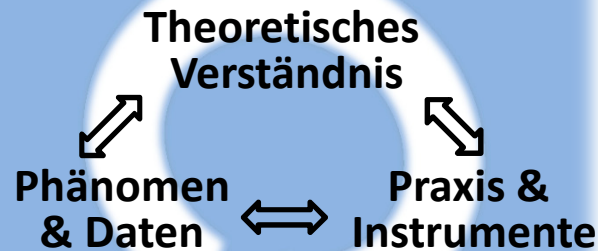
**Historische  
Fallstudien  
&  
forschendes  
Lernen**

# Historische Fallstudien – Das Beispiel Stephen Gray

## Exemplarisch

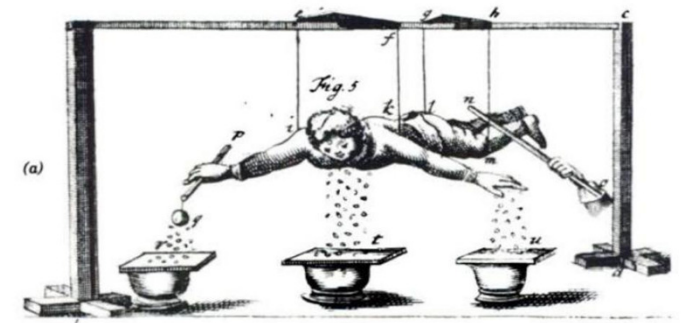
Person  
Phänomen/Konzept  
Forschungszusammenhang  
NoS – Lernaspekte  
Narration

## Prozesshaft



## Kontextualisiert

Praktisch  
Theoretisch  
Methodisch  
Sozial



# Bedeutung von Exemplarizität

## Exemplarisch

Person

Phänomen/Konzept

Forschungszusammenhang

NoS – Lernaspekte

Narration

## Rekonstruktion eines relevanten Ausschnitts aus Stephen Grays Forschung

Ausbreitung  
von Elektrizität  
Leitfähigkeit als  
Materialeigenschaft

Kontingenz und  
Vorläufigkeit  
naturwissenschaftlichen  
Wissens  
Forschungsdynamik

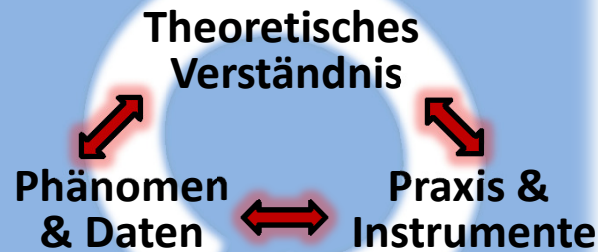
Explorieren  
Hypothesen testen  
Argumentieren mit  
Evidenz

# Forschung als Prozess erkennbar machen

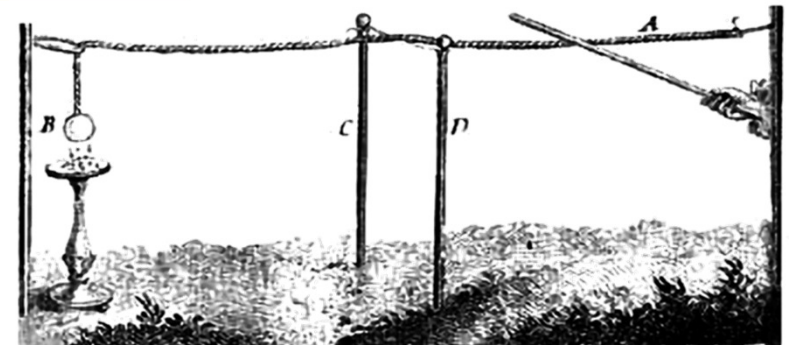
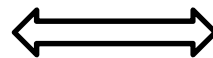
## Exemplarisch

Person  
Phänomen/Konzept  
Forschungszusammenhang  
NoS – Lernaspekte  
Narration

## Prozesshaft



when the Effluvia come to the Wire or Packthread that supports the Line, it passes by them to the Timber, to which each End of them is fixed, and so goes no farther forward in the Line



# Forschung als Prozess erkennbar machen

## Exemplarisch

Person

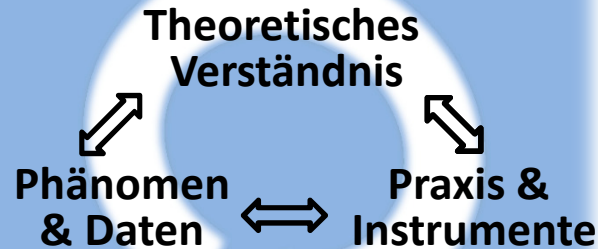
Phänomen/Konzept

Forschungszusammenhang

**NoS – Lernaspekte**

Narration

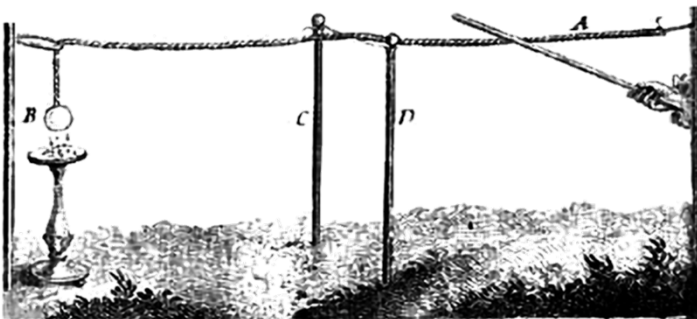
## Prozesshaft



### ? Impulsfrage (Variablenkontrolle):

*Gray vermutet, dass die Ausbreitung von Elektrizität nur in dicken Körpern passieren kann – egal aus welchem Material.*

*Um die Vermutung zu testen, wechselt er bei seinem Aufbau die Befestigung: Von einer dicken Hanfschnur zu einer dünnen Seidenschnur.*



Was sagst du dazu?

# Forschung als Prozess erkennbar machen

## Exemplarisch

Person

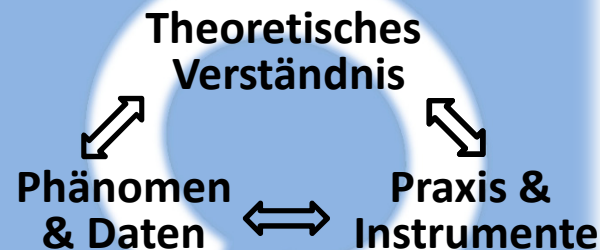
Phänomen/Konzept

Forschungszusammenhang

**NoS – Lernaspekte**

Narration

## Prozesshaft



**? Impulsfrage (Vorläufigkeit von Wissen):**

*Wenn Gray das Experiment mit dem dünnen Eisendraht nicht gemacht hätte - wäre man sich dann heute sicher, dass die elektrische Leitfähigkeit nicht vom Material, sondern nur von der Dicke abhängt?*

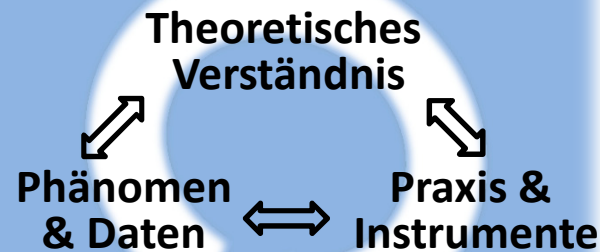


# Kontextinformationen als Ressource zum Lernen ÜBER Physik

## Exemplarisch

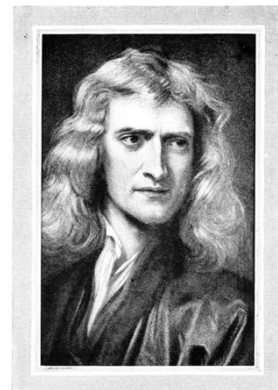
Person  
Phänomen/Konzept  
Forschungszusammenhang  
**NoS – Lernaspekte**  
Narration

## Prozesshaft

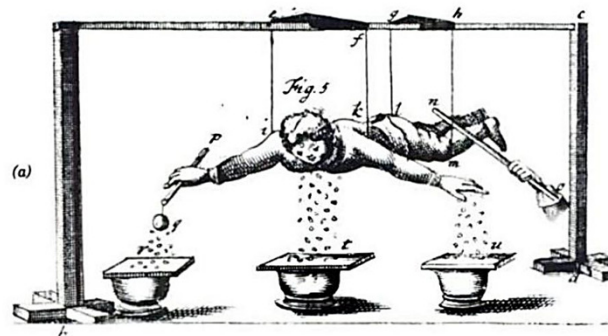


## Kontextualisiert

Praktisch  
Theoretisch  
Methodisch  
Sozial



Sir Isaac Newton



# Schluss

---

*“How do I know  
what scientists do,  
I’m just a kid!”*

**Vielen Dank  
für ihre  
Aufmerksamkeit !**