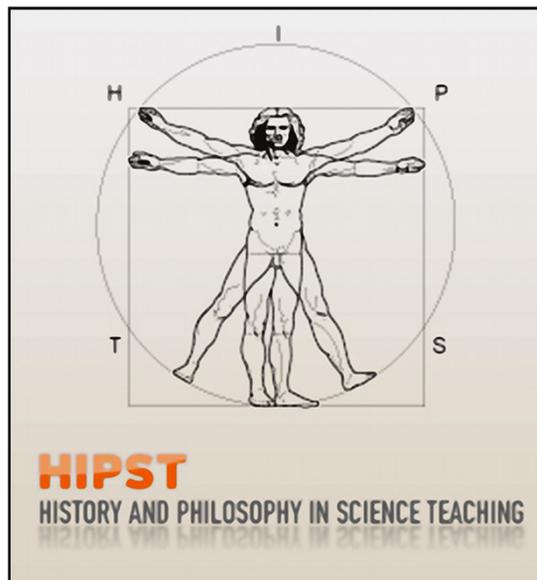


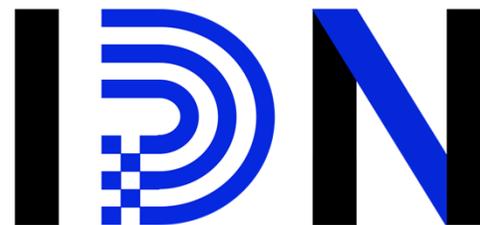
Historisch Orientierter Physikunterricht

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



Andreas Henke

Universität Bremen

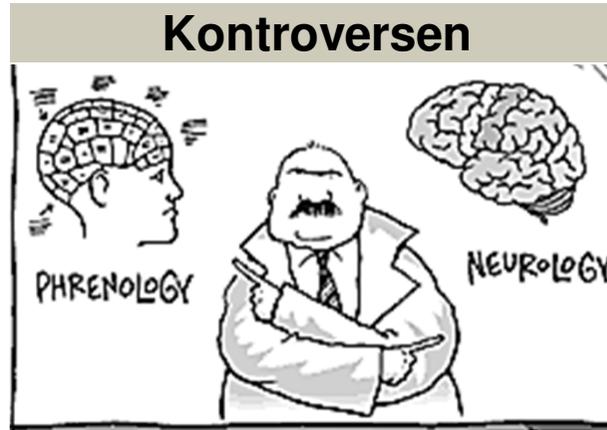


**Institut für Didaktik der
Naturwissenschaften
Abtlg. Physikdidaktik**

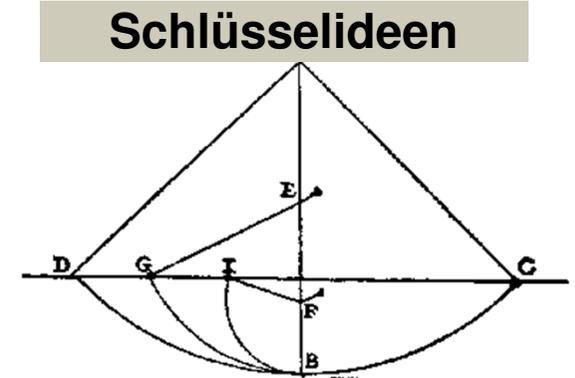
Historisch Orientierter Physikunterricht *hat viele Facetten*



Anekdoten



Kontroversen

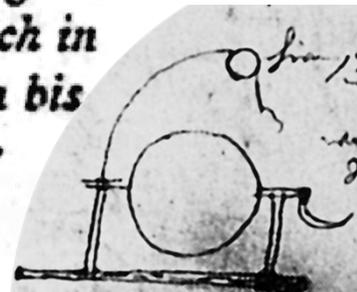


Schlüsselideen



Replikationen

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



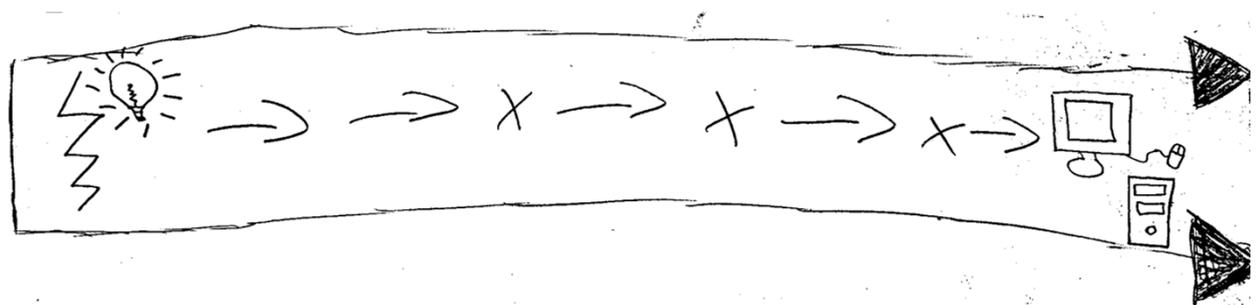
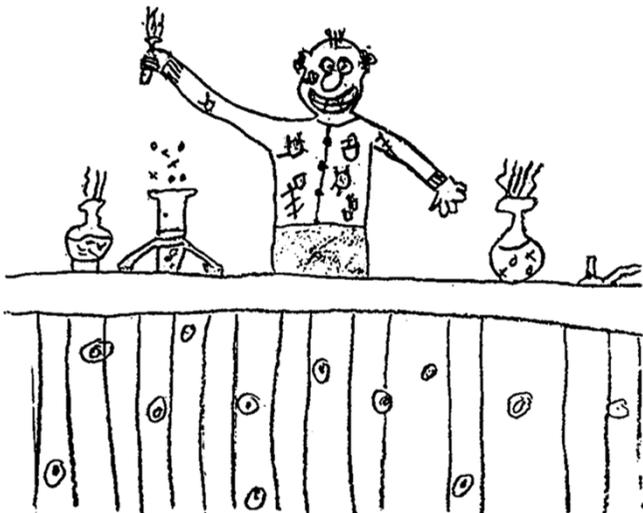
Originaltexte



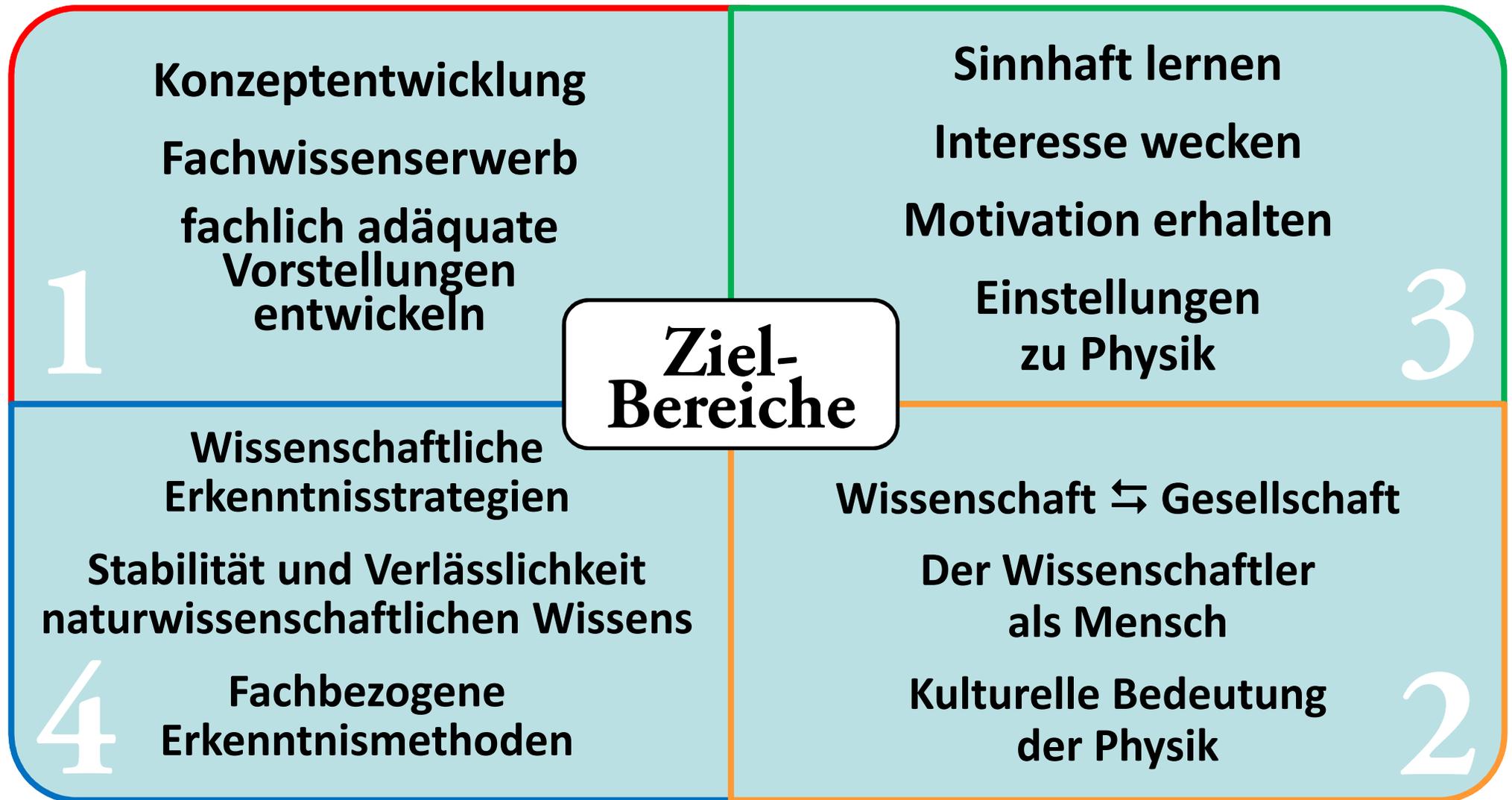
Weltbewegendes

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!



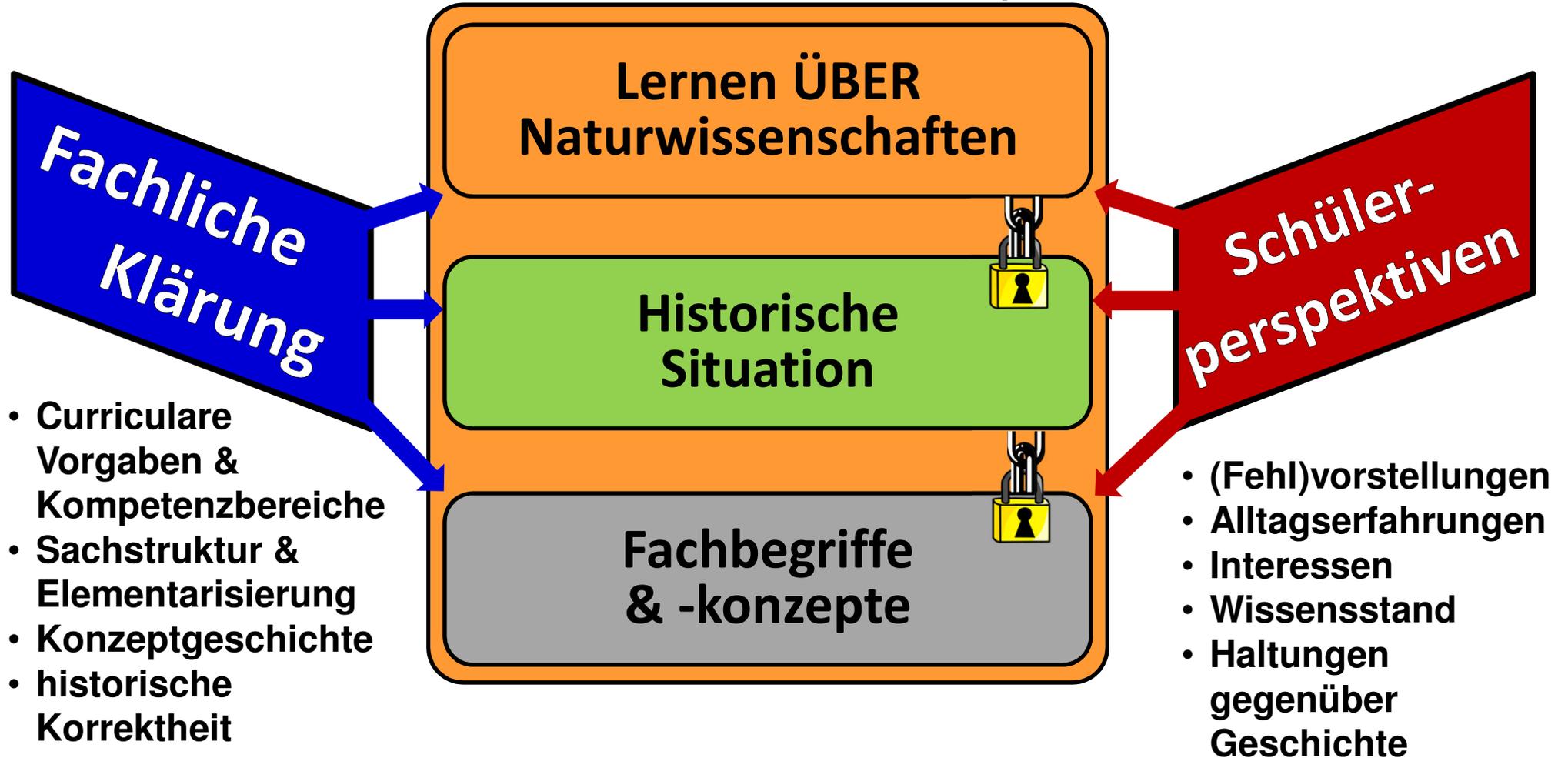
Ziele historisch orientierten Physikunterrichts



Historisch orientierter Physikunterricht als didaktische Konzeption

→ Historisch-Didaktische Rekonstruktion

Historisch orientierte Unterrichtssequenz:



Selber Forschen & Forschung nachvollziehen

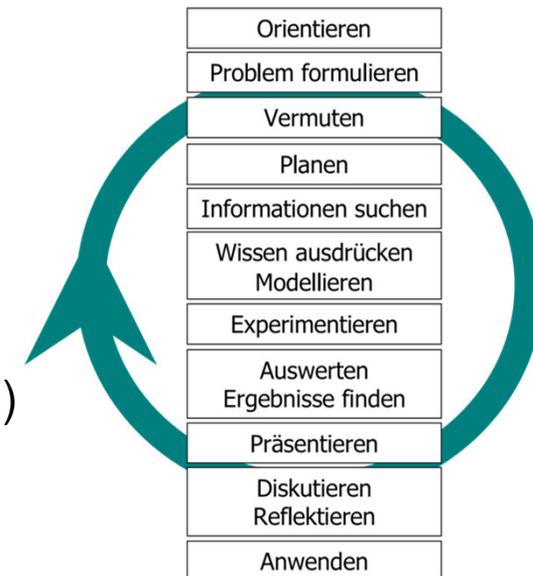
Historische Fallstudien

- 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

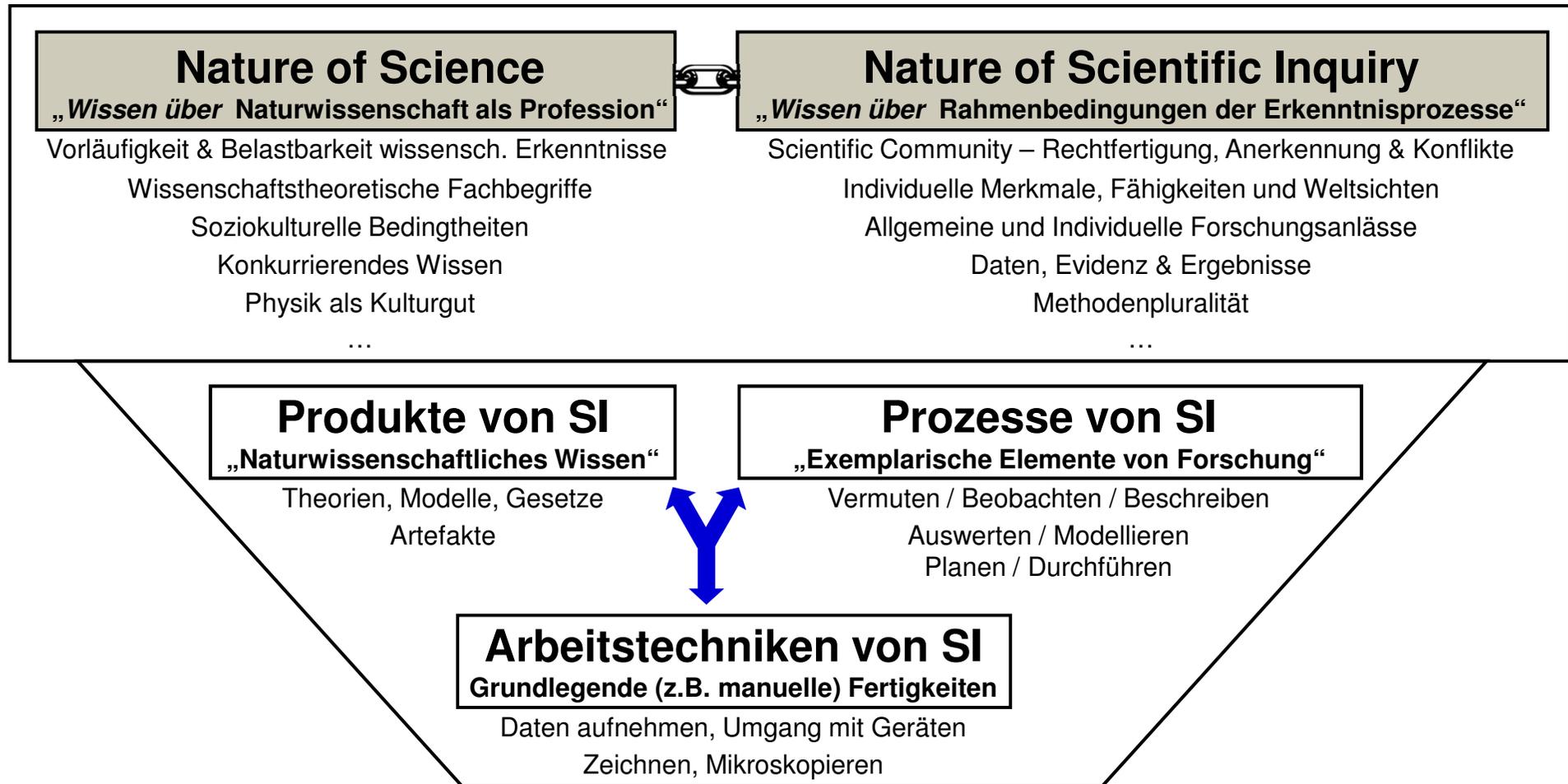
- wissenschaftsinformierte Handlungsweisen
- nicht nur hypothetisch-deduktiv / Variablenkontrolle
- SuS agieren in Wissenschaftlergemeinschaften (Simulation von Arbeitsweisen und Argumentationen)



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

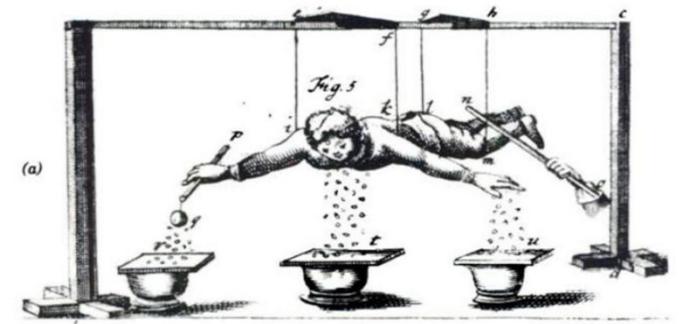
Person
Phänomen/Konzept
Forschungszusammenhang
NoS – Lernaspekte
Narration

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

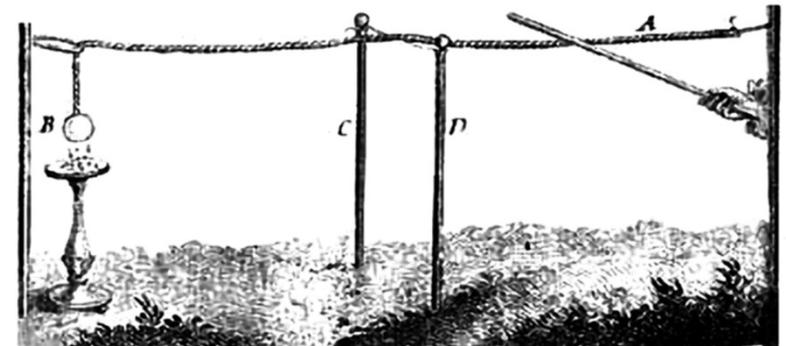
Exemplarisch

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

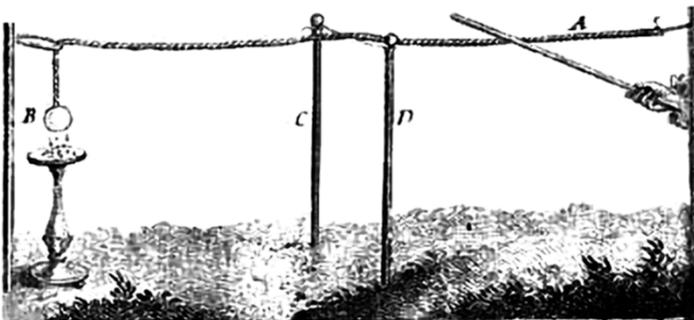
Prozesshaft



? 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

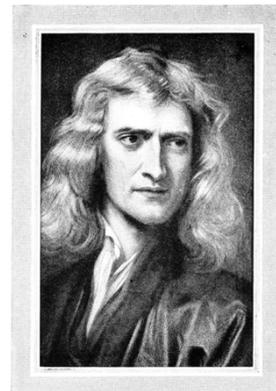
Person
Phänomen/Konzept
Forschungszusammenhang
NoS – Lernaspekte
Narration

Prozesshaft

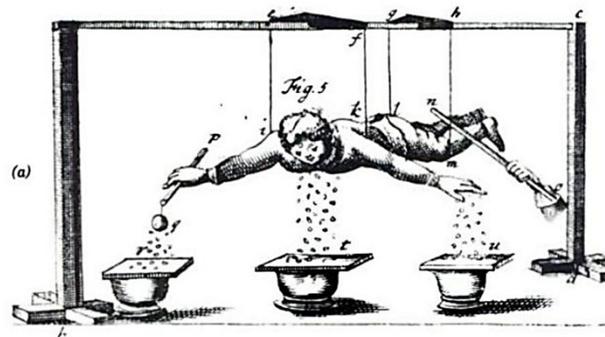


Kontextualisiert

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 !**