

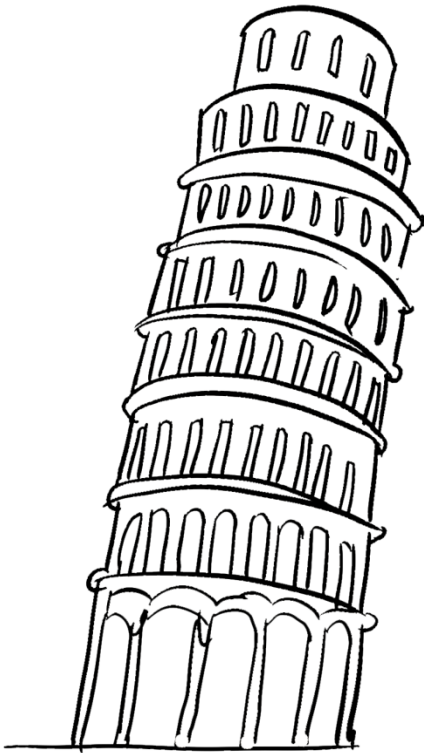


MARTIN SCHWICHOW

OFFENES EXPERIMENTIEREN IN DEN
NATURWISSENSCHAFTEN MIT
HETEROGENEN GRUPPEN

15.02.2019

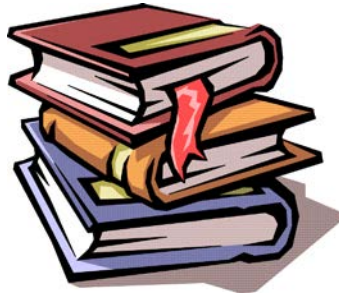
Was ist Experimentieren?



Untersuchung des freien Falls am Beispiel eines nicht freien Falls.

→ Aktive Rolle des Experimentators statt Beobachtung

Was ist Experimentieren?



Wissen



**Wissenschaftlerin
oder
Wissenschaftler
(Autorität)**

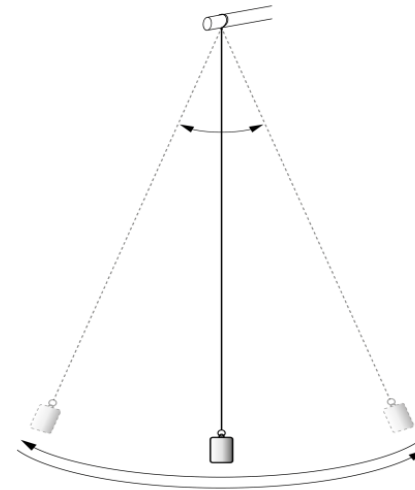
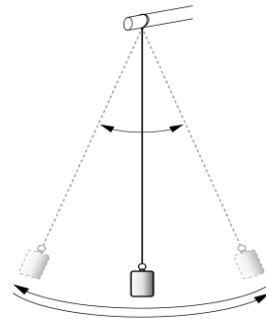


Natur

(Von Weizsäcker, 1949)

Was ist Experimentieren?

Vom Experiment zur kausalen Theorie

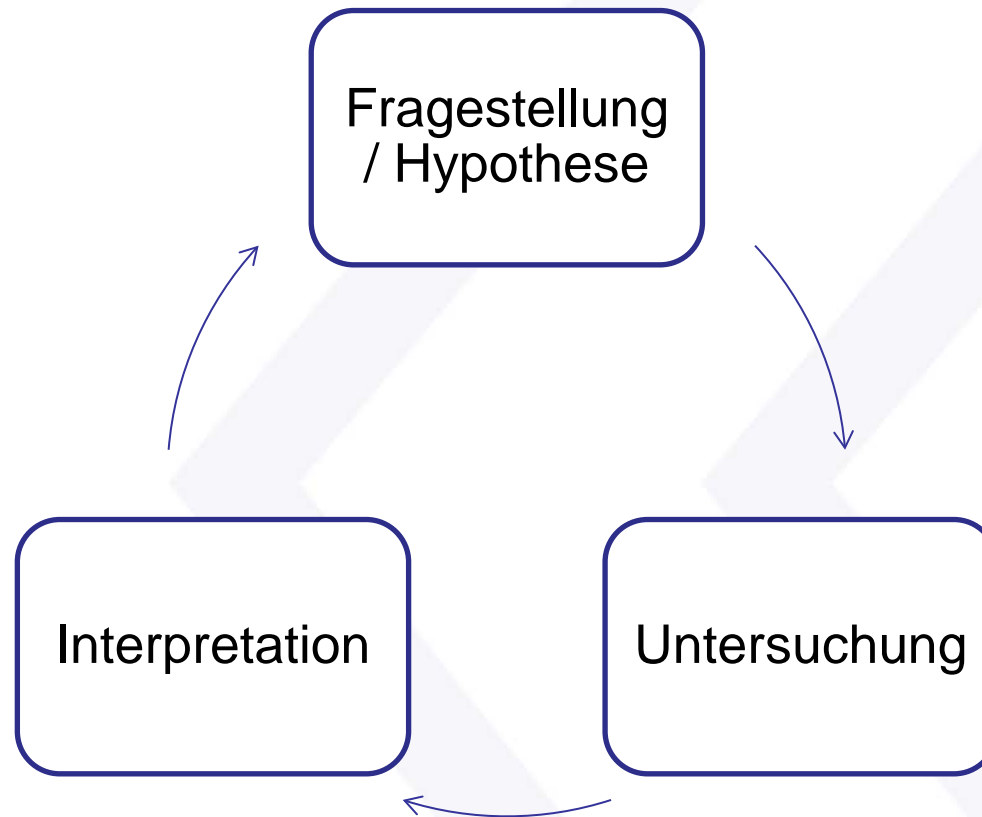


- Vergleich von mindestens zwei Bedingungen
- Gezielte Manipulation der vermuteten Ursachen (unabhängige Variable)
- Beobachtung (Messung) der vermuteten Wirkung (abhängige Variable)
- Konstanthaltung aller übrigen Variablen

}] Variablenkontrollstrategie
[VKS]

(Schulz, Wirtz, Starauhschek, 2012)

Offenes Experimentieren



Offenes Experimentieren

Wenn SuS soziale Aktivitäten involviert (das heißt, gemeinsam Forschungsfragen oder Experimente entwickeln, Daten sammeln und aufbereiten sowie Ergebnisse präsentieren und diskutieren, ist Unterricht ebenfalls besonders wirksam.

Experimente sind besonders dann lernwirksam, wenn SuS angeregt werden, Erklärungen für naturwissenschaftliche Phänomene und Befunde zu entwickeln und mit den Ergebnissen von Experimenten zu begründen.

Diese Aktivitäten unterstützen SuS dabei, die besondere Art und Weise zu verstehen, wie Forschende in den Naturwissenschaften arbeiten, wie Wissen entsteht und wie es sich durch neue Erkenntnisse verändern kann.

(Vgl. Knogler & Hetmanek, 2017)

Offenes Experimentieren

Offenheit hinsichtlich der Herkunft von Fragestellung, Untersuchung und Interpretation nach Bell 2005

	Fragestellung kommt ...	Untersuchung kommt ...	Interpretation der Ergebnisse.-..
Verifizierendes Experimenten	vom Lehrer	vom Lehrer	durch den Lehrer
Strukturiertes Experimenten	vom Lehrer	vom Lehrer	durch die SuS
Geführtes Experimentieren	vom Lehrer	von den SuS	durch die SuS
Offenes Experimentieren	von den SuS	von den SuS	durch die SuS

Das Experiment im Physikunterricht

Zeitlicher Umfang:

- dem Experimentieren wird viel Zeit gewidmet
- der Schwerpunkt liegt auf der Durchführung von Experimenten
- nur wenig Zeit wird auf die Vorbereitung verwendet

Funktion von Experimenten:

- Phänomene zeigen, Konzepte veranschaulichen, Messen lernen
- kaum Hypothesenprüfung
- Experimente werden genutzt, um Fachwissen zu vermitteln

Organisationsform:

- Lehrerdemonstration, SuS Gruppenarbeit
- arbeitsgleich, kaum arbeitsteilig

Materialeinsatz

- Überwiegend professionelle Schulmaterialien, kaum Alltagsmaterialien
- Überwiegend quantitative Experimente



Differenzieren beim Experimentieren

Strategien zum Differenzieren beim offenen Experimentieren:

Differenzieren über Sozialform:

- arbeitsgleich in heterogenen Gruppen

Differenzieren über Aufgabenstellung:

- arbeitsteilige Experimentieraufgaben in homogenen oder heterogenen Gruppen
- arbeitsgleich, aber unterschiedlich stark angeleitet

Differenzieren über Zusatzinformationen (Hilfestellungen):

- gestufte oder eingestufte Hilfestellungen
- Zuteilung durch Lehrkraft oder selbstständige Wahl der Hilfestellung



Differenzieren beim Experimentieren

Differenzieren über Sozialform:

Rollenverteilung:

Materialwart:	Zeitwächter:
Protokollant:	Temperatur- messer:

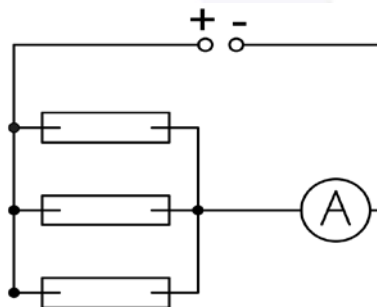
Differenzieren beim Experimentieren

Differenzieren über Aufgabenstellung:

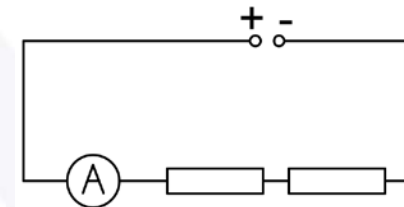
Leitfähigkeit hängt ab von:

- 1) Leiterlänge (Reihenschaltung von Leitern)
- 2) Leiterquerschnitt (Parallelschaltung von Leitern)
- 3) Leitermaterial (Schaltung mit einem, aber immer unterschiedlichem Leiter)
- 4) Temperatur (Schaltung mit nur einem Leiter)

Schaltskizze:

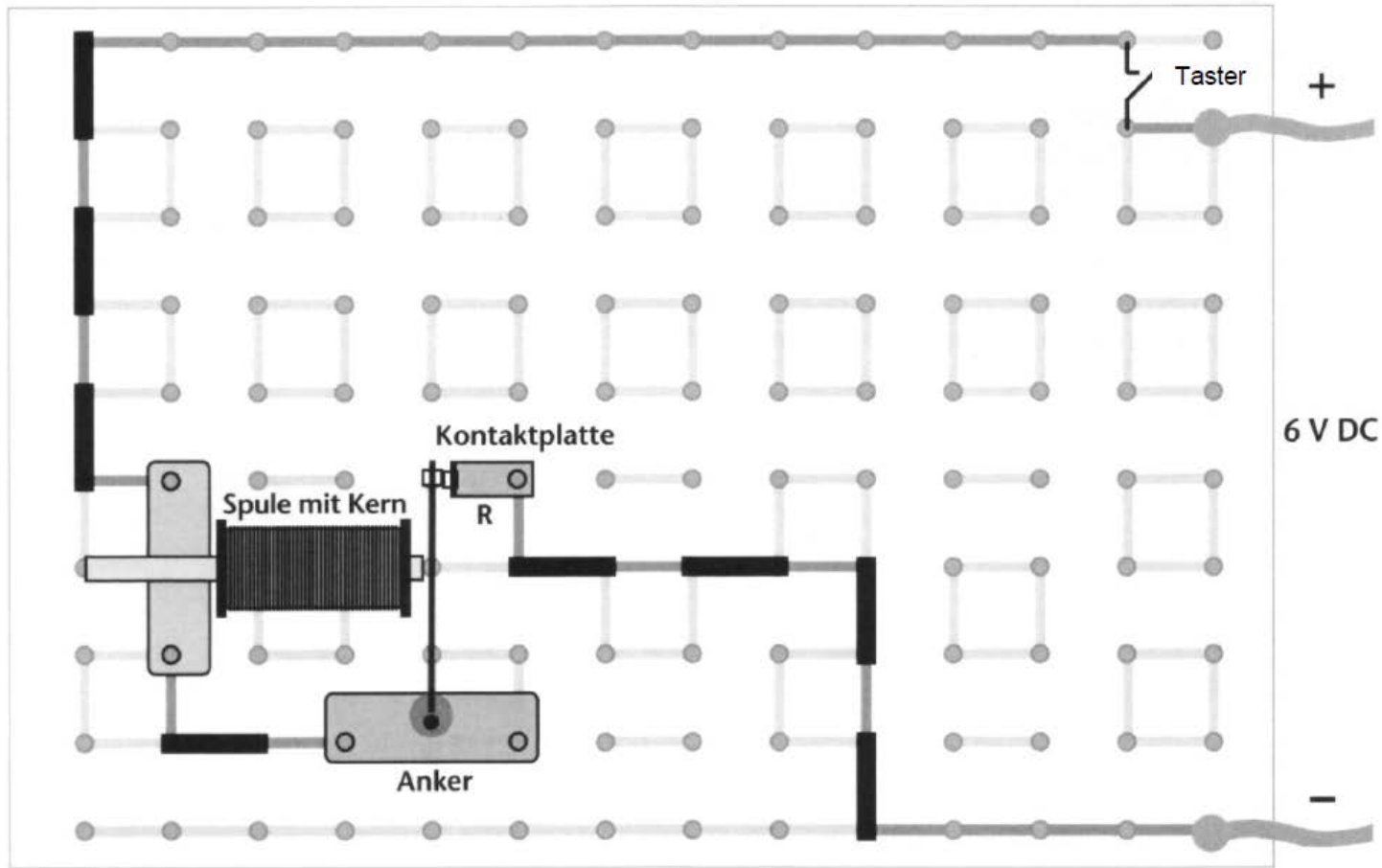


Schaltskizze:



Differenzieren beim Experimentieren

Differenzieren über Zusatzinformationen (Hilfestellungen):



Arbeitsauftrag

1. Sammeln Sie Ideen von Experimenten aus Ihrem Unterricht, die sich zum Öffnen und Differenzieren eignen.
2. Skizzieren Sie für mindestens eines der Experimente Möglichkeiten zum Differenzieren durch die Aufgabenstellung und durch Gabe von Hilfestellungen.
3. Sammeln Sie Kriterien, die für und gegen die beiden Differenzierungsformen sprechen.

Literatur

- Börlin, J. (2012). Das Experiment als Lerngelegenheit - Vom interkulturellen Vergleich des Physikunterrichts zu Merkmalen seiner Qualität. . Logos. Berlin.
- Börlin, J. & Labbude, P. (2014). Practical work in physics instruction: An opportunity to learn? In: Fischer, Labudde, Neumann, Viiri: Quality of instruction in physics. Comparing Finland, Germany, and Switzerland. Waxmann. Münster. S. 111- 127.
- Emden, M. (2011). Prozessorientierte Leistungsmessung des naturwissenschaftlich-experimentellen Arbeitens. Eine vergleichende Studie zu Diagnoseinstrumenten zu Beginn der Sekundarstufe I. Logos. Berlin.
- Gößling, J. (2011). Selbständig entdeckendes Experimentieren – Lernwirksamkeit der Strategieranwendung. Dissertation zur Erlangung des Grades Dr. phil. Universität Duisburg-Essen Fachbereich Bildungswissenschaften
- Hötteke, D. & Rieß, F. (2015) Naturwissenschaftliches Experimentieren im Lichte der jüngeren Wissenschaftsforschung – Auf der Suche nach einem authentischen Experimentierbegriff der Fachdidaktik. Zeitschrift für die Didaktik der Naturwissenschaften (ZfDN). S. 1–13.
- Knogler, M., Hetmanek, A. & CHU Research Group (2017). Forschendes Lernen oder lehrerzentrierte Ansätze im naturwissenschaftlichen Unterricht: Was ist effektiver? www.clearinghouse-unterricht.de, Kurz-review 1.
- Tesch, M. (2005). Das Experiment im Physikunterricht - Didaktische Konzepte und Ergebnisse einer Videostudie. Logos. Berlin.