

# Experimentier-Hinweise



**Experimentier-Hinweise**

# Experimentier-Hinweise

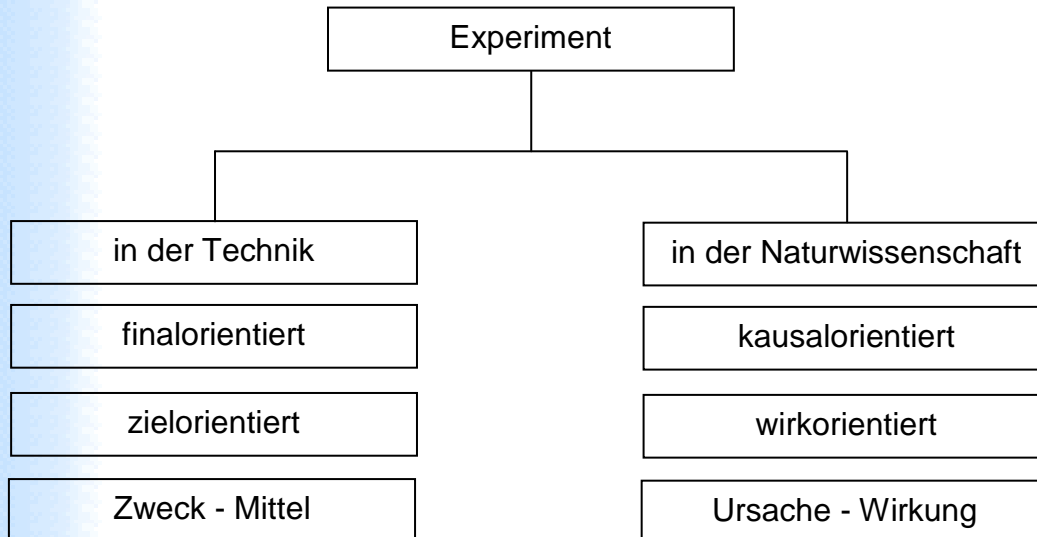
## Hinweise zur Rolle des (technischen) Experiments im naturwissenschaftlichen Unterricht

Für eine effektive Nutzung der Möglichkeiten, die bei der Nutzung der Solarakademie gegeben sind sollen die nun folgenden Hinweise Anregungen für die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Experimente geben.

Es soll der qualitative Sprung auf dem Weg vom Beobachten zum Experimentieren in seinen Schritten erkannt werden:

- Ungezieltes, eher spontanes Beobachten
- Gezieltes, geplantes Beobachten zur Beantwortung der Eingangsfrage (Hypothese)
- Verbesserte, qualifizierende Beobachtung durch das Experimentieren
- Quantifizierende, vergleichende, messende Beobachtung durch das Experimentieren

Dazu sollte zur Erreichung der gesetzten didaktischen Ziele das technische vom naturwissenschaftlichen Experiment unterschieden werden:



In einer einführenden Unterrichtsphase sollten den Lernenden einige Hinweise über die Rolle des Experiments im naturwissenschaftlichen Unterricht und der Besonderheit in der Solarakademie gegeben werden.

- Die Funktion des Experimentes im Lernprozess sollte angesprochen und Hinweise gegeben werden, wie die Experimente vorbereitet, aufgebaut, durchgeführt und ausgewertet werden können.

Dabei sollten den Lehrenden wie den Lernenden die unterschiedlichen Einteilungsmöglichkeiten von Experimenten bewusst sein durch die Erreichung der Zielstellung das Erfolgserlebnis zu sichern.

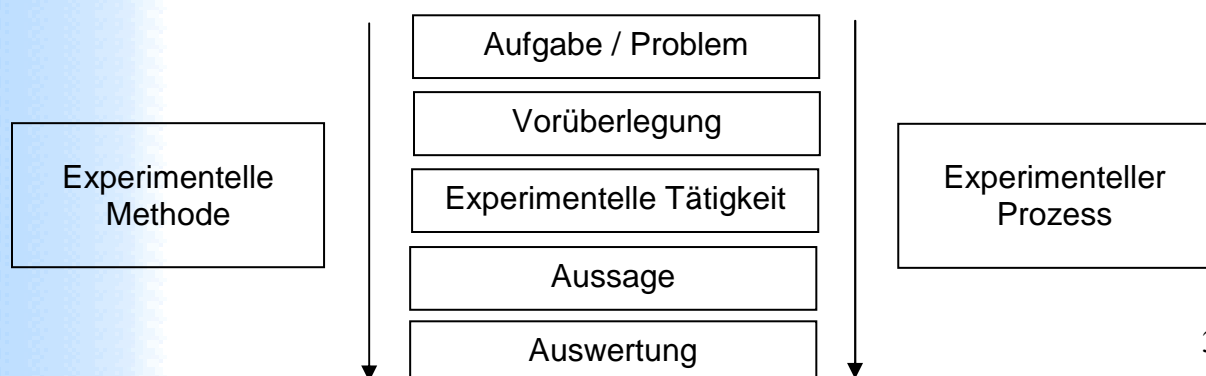
### Einteilungsmöglichkeiten von Experimenten

Einteilungsmöglichkeiten von Experimenten	Bestandteile
Art des Wirkzusammenhangs	Original-, Model- oder Gedankenexperiment
didaktische Funktion	Einführungs-, Erarbeitungs-, Festigungs- oder Kontrollexperiment
Versuchsort	Schule, Betrieb, Haus oder Freiland
beanspruchte Zeit	Kurzzeit- oder Langzeitexperiment
Art des Messwertes	qualitative oder quantitative Messwerte

Unabhängig von der Entscheidung nach der Art des Experimentes sind folgende Merkmale des Experimentes zu berücksichtigen:

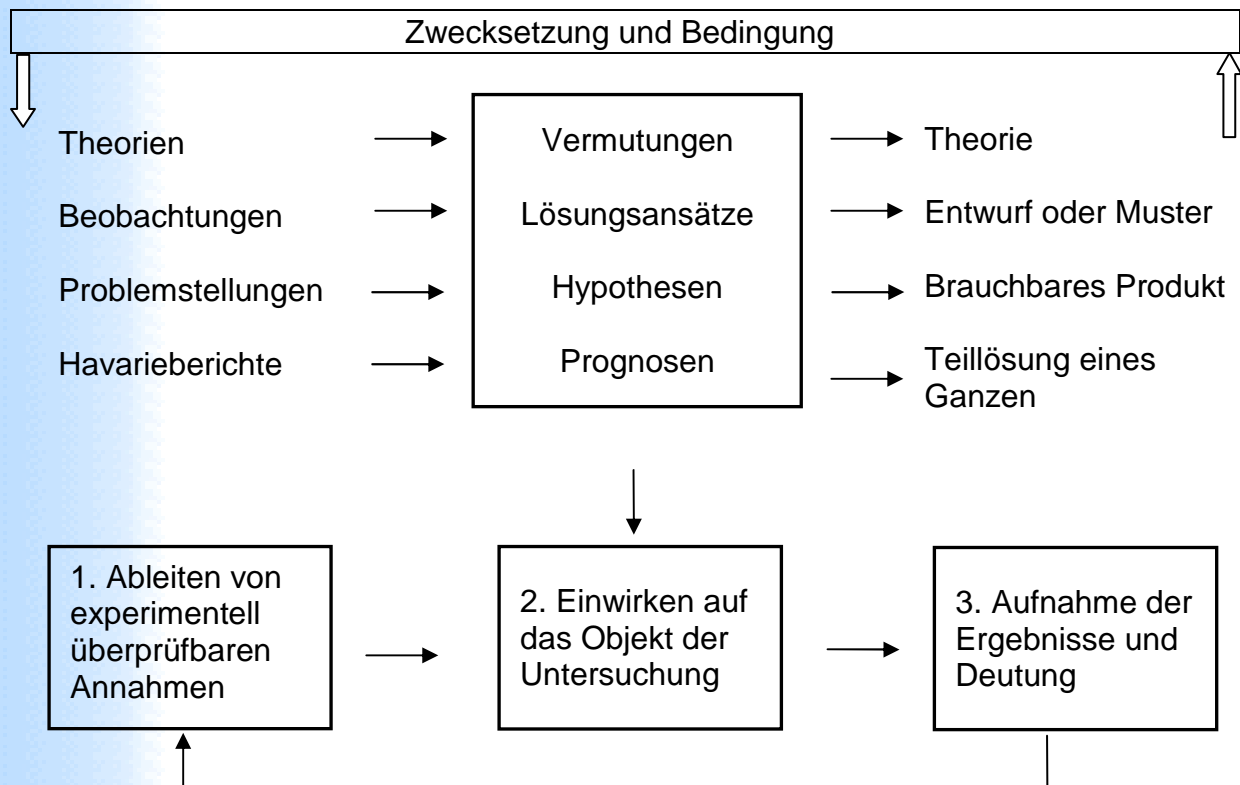
- Validität (Gültigkeit)
- Reliabilität (Genauigkeit, Zuverlässigkeit)
- Objektivität
- Wiederholbarkeit

Dabei laufen schematisiert zur Erkenntnisgewinnung durch die experimentelle Methode folgende Prozesse und Tätigkeiten ab:



Im experimentellen Prozess besteht die Möglichkeit vorhandenes Wissen anzuwenden und zu neuen Erkenntnissen zu erweitern. Dabei werden die neuen Erkenntnisse erlebt und als eigene Erkenntnis verinnerlicht. Das ist umso bedeutsamer, wenn es um neue Trends wie z.B. erneuerbare Energien geht, von denen viele Informationen allgemeiner Art im Umlauf sind, aber kaum Detailinformationen beim Einzelnen vorhanden sind. Durch die aktive Beschäftigung im Experiment und die Nutzung aller Wahrnehmungskanäle kann diese Lücke effektiv geschlossen werden.

### Der experimentelle Prozess



In Abhängigkeit vom angestrebten Ziel kommen entweder qualitative oder quantitative Experimente oder Mischformen davon zum Einsatz.

### **Einsatz qualitativer Experimente**

- Unbewusste Erfahrungen bewusst machen und strukturieren
- Kennenlernen neuer Phänomene und deren Beschreibung
- Handhaben von Experimentiergeräten
- Fachbegriffe lernen, klassifizieren und systematisieren

⇒ Qualitativer Beitrag zur Begriffs- und Theoriebildung

## Einsatz quantitativer Experimente

- Einfluss einzelner oder mehrerer Variablen auf ein System
- Analysieren die Funktion bestimmter Parameter
- Optimieren von Teil- und Gesamtfunktionen
- Handhaben von Messgeräten und Hilfsmitteln
- Herleiten von Gesetzen und Gesetzmäßigkeiten als Verallgemeinerungen und Generalisierungen

⇒ Quantitativer Beitrag zur Begriffs- und Theoriebildung

Für den Unterricht in der Schule kommt dem Experiment im Allgemeinen folgende Bedeutung zu:

- Schüler werden mit realen Problemen konfrontiert
- Herstellen von Theorie-Praxis-Beziehungen
- Überprüfen des Wahrheitsgehaltes von Aussagen
- Aneignen wissenschaftlicher Arbeitsmethoden
- Fördern von Selbständigkeit der Schüler

Wenn das Schülerexperiment ein naturwissenschaftlich-technisches Experiment sein soll,

- dann müssen die geistigen Entwürfe und Erkenntnisinteressen der Schüler aufgegriffen werden,
- dann müssen die experimentellen Bedingungen von den Schülern geschaffen werden,
- dann müssen auch die Randbedingungen von den Schülern erfasst und in die Aussage einfließen,
- dann müssen die Ergebnisse unabhängig vom Wissen und Können des Einzelnen überprüfbar sein.

Darüber hinaus ist prägnanter Praxisbezug in den didaktisch-methodischen Funktionen des Experiments in der Technikbildung erkennbar. Solche didaktisch-methodische Funktionen sind beispielsweise:

- Motivieren sowie Interessen herausbilden und bedienen
- Herstellen eines gemeinsamen Erfahrungshintergrundes
- Konzepte und Vorstellungen von Technik erzeugen
- Herleiten von Problemstellungen und Bilden von Hypothesen
- Phänomene veranschaulichen und in das Wesen eindringen
- Begriffsbildungen und Definitionen befördern
- Überprüfen von Theorien Fakten und Gültigkeitsbereichen, sowie des Wissens
- Herausstellen als Methode des Herstellens und Verstehens von Technik
- Herausbilden von fachspezifischen Kompetenzen des Denken und Handelns
- Schaffen von Praxisbezügen und sinnstiftenden Kontexten
- Aufzeigen von kulturgeschichtlichen Entwicklungen
- Erlebnisse (Grund- und Schlüsselerlebnisse) von Nachhaltigkeit begünstigen

Neben diesen didaktisch-methodischen Funktionen kommen dem Schulexperiment weitere Funktionen zur Erreichung pädagogischer Ziele zu:

- Schulen der Fähigkeit zum Beobachten
- Argumentieren in kausalen, technologischen und zweckorientierten Zusammenhängen
- Erziehung zur Sorgfalt, Genauigkeit und Geduld
- Entwickeln von sozialen Kompetenzen und Kooperationsfähigkeit
- Befördern der Kommunikationsfähigkeiten zum Verstehen und Weitergeben
- Übernahme von Verantwortung
- Erziehung zur Reflexions- und Kritikfähigkeit

Zusammenfassend seien hier nochmals die Vorteile des Schülerexperiments deutlich gemacht:

- Der zu vermittelnde Stoff wird tiefgründig erlebt
- Bedienen den Erkundungsdrang
- Gutes Einprägen durch selbständiges Erarbeiten
- Genauere Beobachtung von Einzelheiten
- Beitrag zum Selbstkonzept bei Erfolg

Folgende Schrittfolge hat sich beim Experimentieren als sinnvoll erwiesen:

<b>Phasen</b>	<b>Inhalte</b>
Ein- und Hinführung Fragen ableiten	Orientierung und Motivation, Problemerkennung, Widerspruch, experimentelle Bedeutung, Ziel
Vermutungsentwicklung	Erfahrungen der Schüler, Fragestellungen, zu erwartende Ergebnisse
Planung des Experiments	Messgrößen und Erscheinungen, Geräte und Hilfsmittel, Skizzen, Experimentieraufbau, Protokoll vorbereiten
Durchführung des Experiments	Beobachten, Messwerte festhalten, Messungen wiederholen, variieren und kontrollieren, Beobachtungen beschreiben und systematisieren
Auswertung des Experiments	Fehlerquellen analysieren und bewerten, Ergebnis formulieren, Vermutung und Ergebnis vergleichen
Ergebnisse formulieren	Allgemeingültigkeit prüfen, auf neue Zusammenhänge übertragen

## **Hinweise für das Experimentieren in der Solarakademie on Tour**

- Für die Nutzung der Solarakademie on Tour gelten die allgemeinen Nutzungsbedingungen.
- Für die Nutzung der Solarakademie durch Schulen haben außerdem die besonderen Regeln zur Benutzung der Solarakademie durch Schulen Gültigkeit

Dr. H. Wilke