

Die Rolle des Experiments im Wissenschaftsprozess

DD 5.25

Janina Dierkes

j.dierkes@tu-braunschweig.de

Torsten Franz

torsten.franz@tu-braunschweig.de

Technische Universität Braunschweig | IFdN | Abt. Physik und Physikdidaktik

Abstract

Die Natur der Naturwissenschaften spielt in der Naturwissenschaftsdidaktik eine entscheidende Rolle. Epistemologische Überzeugungen von Schülerinnen und Schülern sowie Studierenden und Lehrkräften wurden bereits in zahlreichen Studien untersucht. Zum anderen sind Experimente ein wesentliches Element des heutigen Physikunterrichts. Aber welche Vorstellungen werden von der Rolle des Experiments im Wissenschaftsprozess vermittelt? Im Rahmen einer Masterarbeit wurde das Bild Studierender naturwissenschaftlicher Fächer von der Natur der Naturwissenschaft und der Rolle des Experiments untersucht.

Fragebogen

Die Untersuchung richtet sich an Studierende naturwissenschaftlicher Fächer in den ersten Studiensemestern. Insgesamt wurden 133 Studierende der TU Braunschweig befragt. Der Fragebogen gliedert sich in zwei Abschnitte:

1. Itemfragen: Probanden drücken den Grad Ihrer Zustimmung zu bzw. Ablehnung von 25 Statements auf einer vierstufigen Likert-Skala aus

Block I: Rechtfertigung naturwissenschaftlichen Wissens

Entstehung und Grundlagen naturwissenschaftlichen Wissens

Block II: Theorien und Gesetze

Eigenschaften und -arten physikalischer Gesetze und Theorien

Block III: Herkunft naturwissenschaftlichen Wissens

Eigenschaften naturwissenschaftlichen Arbeitens und naturwissenschaftlicher Erkenntnis

2. Offene Fragen: drei offene Fragen zur Vertiefung der Ergebnisse des ersten Abschnitts

Ergebnisse

- **Fehlvorstellungen von Verhältnis von Theorie und Gesetz:** Studierende gehen von Beweisbarkeit einer physikalischen Theorie aus, eine bewiesene Theorie werde zum Gesetz
→ Strukturen wissenschaftlicher Wissensbestände nicht erkannt
- **Zweck von Experimenten nicht klar:** zur Entdeckung von Neuem oder zur Rechtfertigung von Theorien?
→ grundlegende Strukturen des wissenschaftlichen Prozesses nicht durchschaut
- **Physikalische Gesetze als Spiegel der Wirklichkeit:** kaum reflektiertes Denken über die naturwissenschaftliche Beschreibung der Welt
→ naive Sichtweise auf die Naturwissenschaften
- **Mythos des objektiven und neutralen Naturwissenschaftlers:** kreative Komponente des wissenschaftlichen Prozesses wird nicht erkannt

Inhaltliche Analyse

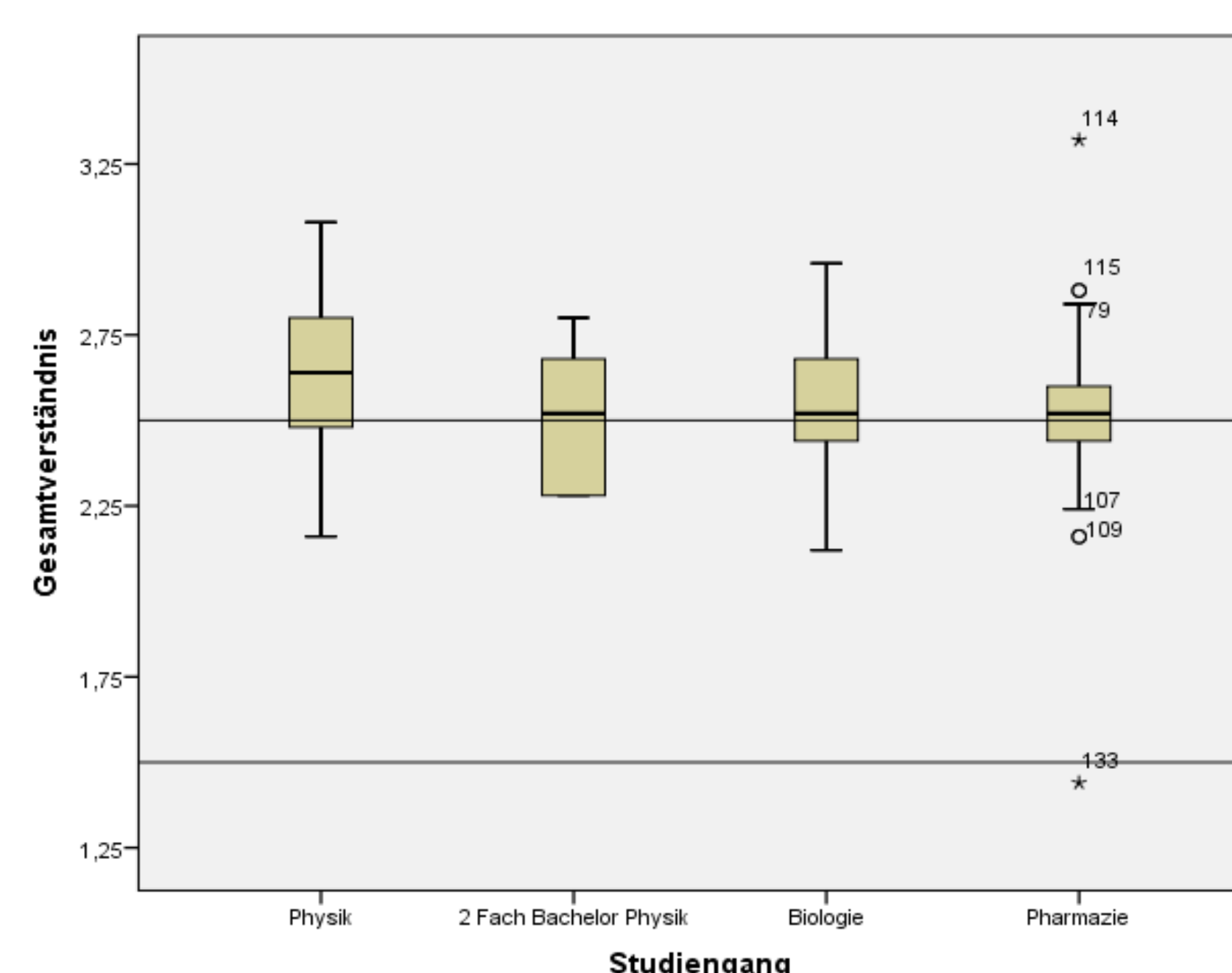
Mithilfe einer explorativen Faktoranalyse wurden die 25 Statements auf eine kleinere Anzahl von unabhängigen Einflussgrößen reduziert, die Faktoren:

1. Vorstellungen vom Bild des objektiven Naturwissenschaftlers
2. Vorstellungen vom Zweck von Experimenten
3. naive Sichtweise auf die Naturwissenschaften
4. Vorstellungen von der Herkunft naturwissenschaftlicher Gesetze

Diese vier Faktoren kennzeichnen die Merkmale des Verständnisses der Probanden.

Analyse mithilfe der VASS-Klassifizierung

Die Daten wurden zusätzlich mithilfe der VASS-Klassifizierung nach Halloun ausgewertet. Dabei werden die Probanden in vier Typen eingeteilt: Experte, oberer und unterer Übergangstyp sowie Laie.



Durch eine Umcodierung der Items und Bepunktung der Antworten nach einem definierten Konsens wurde eine Punkteskala generiert:

Experte: $3,5 < q < 4,0$
Oberer Übergangstyp: $2,5 < q < 3,5$
Unterer Übergangstyp: $1,5 < q < 2,5$
Laie: $1,0 < q < 1,5$

„Student's views about knowing and learning science are hardly affected by such or any other conventional practice of tell and show, no matter how explicitly teachers spell out their guts.“ [Halloun IbrahimA.: Students Views about Science – A Comparative Survey]

→ dieses Phänomen lässt sich auch in der vorliegenden Stichprobe beobachten

Folgerungen

Explizite Thematisierung notwendig: eine bloße Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen Inhalten führt nicht automatisch zu einem adäquaten Wissenschaftsverständnis. Eine explizite Thematisierung ist vonnöten, um die Studierenden für die Natur der Naturwissenschaften zu sensibilisieren.