

**Nature of Science –
Oder warum Psychologie
eine ganz normale
Wissenschaft ist**

- Sie erweitern Ihr Verständnis insbesondere der Fragilität und Vorläufigkeit von wissenschaftlicher Erkenntnis
- Sie können Informationen zu "Nature of Science" auf Psychologie beziehen.
- Sie erhalten einen Entwicklungsimpuls zu einer differenzierten Sichtweise von (Entwicklungs-) Psychologie als Wissenschaft.

Warum diese übergeordneten Ziele?

- Insgesamt wichtiges Lernziel: Was ist Psychologie als Wissenschaft
- Psychologische Fachtradition der "relativistischen" Darstellung führt zu mindestens zwei Problemen:
 - Frustration über die "Weichheit" der Psychologie
 - Misskonzepte über Psychologie als Wissenschaft und damit auch generell über Wissenschaft
- Es geht um im Prinzip "philosophische" Dinge, die aber für Sie von praktischer Bedeutung sind:
 - Fürs Studium
 - Als aufgeklärter Bürger

- Mathematik als "bombensicheres" Fach?
- Science (Naturwissenschaft) als Fächer mit sicherer Erkenntnis?
- "Verführung" durch "naturwissenschaftliche" Etiketten
- Gibt es einheitliche Sicht zu "Nature of Science"?
Wenn nein, gibt es einen konsensuellen "Kern"?

"Aber in Mathematik ist doch alles sicher, oder?"

- Vgl. Gödels Unvollständigkeitssatz
 - Ein System kann nicht zum Beweis seiner eigenen Widerspruchsfreiheit verwendet werden.
 - Jedes hinreichend mächtige formale System ist entweder widersprüchlich oder unvollständig.
- Wikipedia: Mathematical Proof:

"Modern proof theory treats proofs as inductively defined data structures. There is no longer an assumption that axioms are "true" in any sense; this allows for parallel mathematical theories built on alternate sets of axioms (see Axiomatic set theory and Non-Euclidean geometry for examples).
- Beweise in der Mathematik: Manche sehe ihn letztendlich als Mittel sozialer Kommunikation und über soziale Validierung etabliert.

"Aber in Mathematik ist doch alles sicher, oder?" II

- Insofern sich die Sätze der Mathematik auf die Wirklichkeit beziehen, sind sie nicht sicher, und insofern sie sicher sind, beziehen sie sich nicht auf die Wirklichkeit. Mathematische Theorien über die Wirklichkeit sind immer ungesichert - wenn sie gesichert sind, handelt es sich nicht um die Wirklichkeit

Albert Einstein

- By the way: Mathematik ist keine Naturwissenschaft!
(oft als Strukturwissenschaft bezeichnet)

"Aber 'mal ehrlich, Psychologie ist doch weniger "hart" als Naturwissenschaft, oder?"

Wirklich?

- Vgl. Klimawandel-Debatte
- Vgl. permanente Änderungen der Praxis und der Erklärungen in der Medizin
- Vgl. Steven Weinberg (Nobelpreisträger von 1979 für seine Elementarteilchenforschung):

"We don't really observe quarks and we never will see the track of a quark. And yet we believe in quarks because the theories that have quarks in them work. And in the same way, if we come to that - and we have not yet come to that - we will believe in these other Big Bangs or these other terms in the wave function because the theories in which they appear work."

(<http://www.counterbalance.org/cq-jpsw/index-frame.html>)

Siehe auch

<http://www.youtube.com/watch?v=2tkrTinUbXE>



Understanding Science

how science *really* works

search | glossary | home

Explore an interactive representation of the process of science.



UNDERSTANDING SCIENCE 101

FOR TEACHERS

RESOURCE LIBRARY

- Welcome! [Get to know us](#) or take our [site tour](#).
- *Understanding Science* is growing. [Subscribe](#) to find out about updates.



Understanding Science 101

Everything you need to know about the nature and process of science:

INTRO:
SCIENCE IN
A NUTSHELL

WHAT IS
SCIENCE?

HOW SCIENCE
WORKS

SCIENTIFIC
EVIDENCE

SCIENCE AS
A HUMAN
ENDEAVOR

SCIENCE AND
SOCIETY

WHY SCIENCE
MATTERS

YOUR SCIENCE
TOOLKIT



Cells within cells: An extraordinary claim with extraordinary evidence

Learn how an unlikely idea — that the merging of cells played a prominent role in evolution — overcame strong initial resistance within the scientific community and came to be an accepted part of evolutionary theory.



The structure of DNA: Cooperation and competition

Knowing the structure of DNA has helped push biology into new realms. Find out how the human side of science played out in this remarkable discovery.



A science toolkit

Get the tools you need to take a scientific approach to life.

Resource library

- [Teaching resources](#) — find classroom activities, teaching tools, a K-16 conceptual framework, tips, and strategies for integrating the process of science into your teaching, and more.
- [Correcting misconceptions](#) — clear up common misconceptions about the nature of science.
- [Science in action](#) — explore case studies, profiles, and news about scientists and how they work.
- [Frequently asked questions](#) — find answers to common questions about how science works and submit your own.

... and much more coming soon, including an image library, advanced side trips, and new research profiles.

Science talk



"Science is simply solving puzzles; it needs imagination and determination."

— Physiologist and geneticist Frances Ashcroft, for *Acclaim*

Misconceptions: Science is a collection of facts / Scientists' observations directly tell how things work

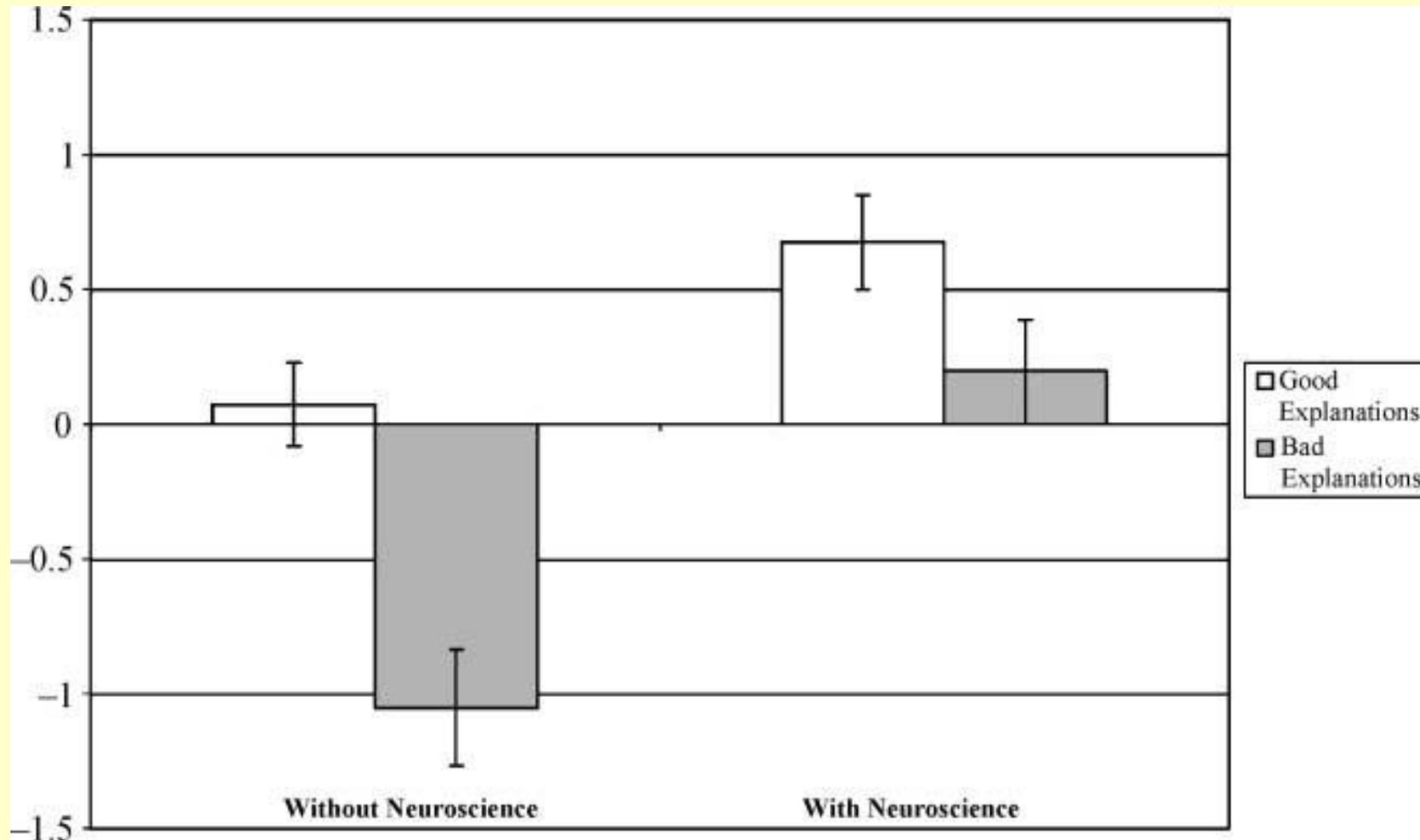
- Faktum? Was man sieht hängt vom der theoretischen Orientierung ab.
 - vgl. Drei-Berge-Versuch
 - vgl. Maxi und die Schokolade
- Nicht unbedingt nur "Fakten" strittig, vor allem die theoretische Erklärung sind das "Interessante"
 - vgl. Piaget vs. Theorie-Theorie
 - vgl. Piaget vs. Informationsverarbeitungsansatz
- Bedeutung von Methoden zur Gewinnung von Evidenz
 - vgl. Blickdauer bei Habituation-Dishabituation-Paradigma
 - vgl. Computermodellierung

Misconception: Investigations that don't reach a firm conclusion are useless and unpublishable.

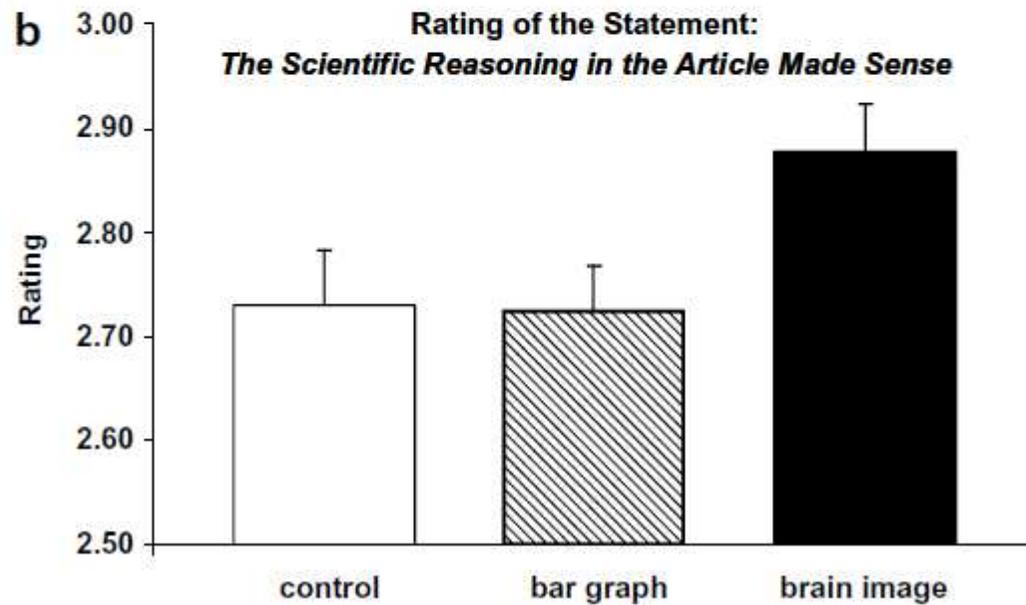
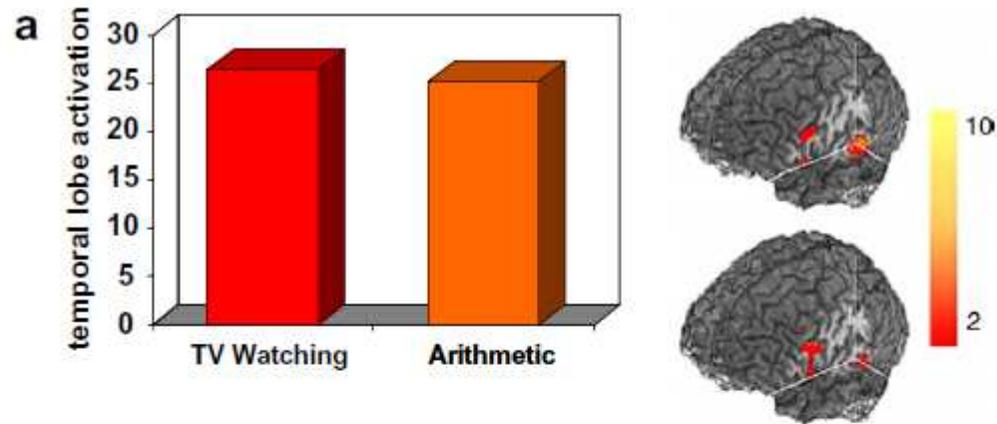
- Piagets Wirkung und Nutzen auf andere Arbeiten
 - Phänomene aufgedeckt
 - Forschung inspiriert, die Teile von Piagets Annahmen in Zweifel ziehen.
 - Anreiz für neue Erklärungen
- Impulse zur Fortentwicklung durch Piaget-Kritiken (Baillargeon), auch wenn damit noch keine umfassenden Antworten gegeben werden.
- Erkenntnis entsteht vielfach erst aus Debatten, die (nicht immer, aber oft) zu differenzierteren Positionen führen
 - vgl. Kooperation in Peers (Piaget) oder Kompetenteren (Vygotsky)

"Verführung" durch "naturwissenschaftliche" Etiketten

Weisberg, Keil, Goodstein, Rawson, and Gray (2008)



"Verführung" durch "naturwissenschaftliche" Etiketten II



McCabe and Castel
(2008)

"Verführung" durch "naturwissenschaftliche" Etiketten III

- Manfred Spitzer:
 - Zweifelhafte Begründungen für seinen Positionen
- Kritik von Neuroforschern an „Neuro“
 - Neuro-Myths (Uta Frith und andere)
 - Voodoo correlations in social neuroscience (Vul, Harris, Winkielman, & Pashler, 2009) (Titel inzwischen geändert)

Konsens über Nature of Science?

Nein: „The Science Wars“

Ja: Hohe Übereinstimmung von ganz unterschiedlichen Reformvorschlägen zu Nature of Science-Inhalten für die Schule

→ Osborne, Collins, Ratcliffe, Millar und Duschl (2003) Untersuchung von Wissenschaftlern, Wissenschaftsphilosophen, -soziologen und -historikern, Experten in „Public Understanding of Science“, Lehrern

- Scientific Method and Critical Testing
- Creativity
- **Historical Development of Scientific Knowledge**
- Science and Questioning
- **Diversity of Scientific Thinking**
- Analysis and Interpretation of Data
- **Science and Certainty**
- Hypothesis and Prediction
- Cooperation and Collaboration in the Development of Scientific Knowledge
- ➔ Impliziter Konsens: Nature of Science als Schulinhalt!

- **Historical Development of Scientific Knowledge**
 - Wert des Wissens über Piaget und Vygotsky
 - Theorie-Theorie ohne Historie kaum verstehbar
- **Diversity of Scientific Thinking**
 - Piagets biologische und epistemologische Interessen
 - Vygotsky marxistischer Hintergrund
 - Beschränkung und Bereicherung
- **Science and Certainty**
 - Relativ sicher: Vielen Phänomene, wie in VI beschrieben; frühe Kompetenzen; Variabilität von Verhalten/Strategien
 - Unsicherer: Viele der Erklärungen, Art der frühen Kompetenzen (implizit?), manche Konstrukte aus der Grundlagenpsychologies

- Sie erweitern Ihr Verständnis insbesondere der Fragilität und Vorläufigkeit von wissenschaftlicher Erkenntnis
- Sie können Informationen zu "Nature of Science" auf Psychologie beziehen.
- Sie erhalten einen Entwicklungsimpuls zu einer differenzierten Sichtweise von (Entwicklungs-) Psychologie als Wissenschaft.

Nachzubereiten mit ...

- <http://undsci.berkeley.edu/index.php>,
http://undsci.berkeley.edu/article/intro_01,
<http://undsci.berkeley.edu/teaching/misconceptions.php#b2>
- Osborne, J., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R., & Duschl, R. (2003). What "ideas-about-science" should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. *Journal of Research in Science Education*, 40, 692-720.