

# Wissenschaft versus Pseudowissenschaft

Christopher Albert, Vortrag bei PRO SCIENTIA am 03.02.2017

Bei der Abgrenzung von Wissenschaft zur Pseudowissenschaft gilt wie so oft: „es ist kompliziert“. In diesem Beitrag werden einige Aspekte und Kuriositäten aus der „echten“ Wissenschaft und ihrem ungeliebten Widerpart ohne besondere Ordnung oder Anspruch auf Vollständigkeit jedweder Art besprochen.

Wir beginnen mit ernstzunehmendem Thema – dem Bias, zu Deutsch Voreingenommenheit oder Tendenz, bestimmte Ergebnisse zu erhalten, die unter strengen wissenschaftlichen Kriterien nicht, oder nicht ganz so zustande gekommen wären. Gerade in der Wissenschaft muss man höllisch aufpassen, nicht seiner eigenen Betriebsblindheit zum Opfer zu fallen.

Das zeigt sich beispielsweise im *Confirmation Bias*, der die Tendenz beschreibt, anerkannte Ergebnisse reproduzieren zu wollen. So untersuchte beispielsweise Allan (1984) verschiedene historische Messungen der Lichtgeschwindigkeit, und stellte fest, dass typische „Cluster“ von Publikationen auftraten, in denen nachfolgende Autoren offenbar wissentlich oder unwissentlich ihre Messergebnisse so verarbeiteten, sodass möglichst ähnliche Werte wie bei der letzten „großen“ Untersuchung auftraten. Erst wenn die Werte so weit abweichen, dass diese Vorgehensweise nicht mehr möglich ist, gibt es einen Sprung im „anerkannten“ Wert.

Verwandt damit ist der *Experimenter's Bias*, berühmt geworden durch den „Klugen Hans“. Hans (\* um 1895; † um 1916) war ein Pferd, dessen Besitzer fest der Überzeugung war, dass es Rechenaufgaben lösen konnte. Bei seinen Vorführungen am Jahrmarkt war das augenscheinlich auch so, da Hans durch Hufklopfen stets die richtige Lösung mitteilte. Was niemand (eben auch der Besitzer selbst) nicht wusste, und was dann in einer wissenschaftlichen Untersuchung nachgewiesen werden konnte: Hans reagierte in Wirklichkeit auf kleine Änderungen der Mimik seines Besitzers, der die Antwort auf die Frage wusste und ihm unbewusst signalisierte, wann er mit dem Klopfen aufhören sollte. Die daraus gezogene Lehre war die Einführungen von Doppelblindstudien und großer Sorgfalt bei psychologischen Befragungen, die durch diesen Effekt beeinflussbar sind.

Weitere klassische Beispiele sind *Reporting Bias* und *Publication Bias*: Die Tendenz, Ergebnisse einerseits geschönt darzustellen und Schlechtes wegzulassen, und andererseits, Negativresultate gar nie zu publizieren. Gerade wenn erfolglose Studien abgebrochen werden um Geld zu sparen, werden ihre Ergebnisse oft nie öffentlich, und Fehler werden dadurch sinnlos wiederholt.

Ein oft amüsanter, aber zugleich ernstzunehmender Aspekt, der vor allem die Interpretation von Statistiken und die Konstruktion von Ursache-Wirkungs-Beziehungen betrifft, sind Scheinkorrelationen. So korreliert beispielsweise die Nutzung des Webbrowsers „Microsoft Internet Explorer“ im Zeitraum von 2006-2011 perfekt mit der Mordrate in den USA – beide nahmen glücklicherweise ab. Weitere skurrile Beispiele finden sich auf der Website <http://tylervigen.com/>.

Nun wenden wir uns einem Problem zu, das glücklicherweise nicht allzu oft auftritt – dem professionellen wissenschaftlichen Betrug. Ein Paradebeispiel ist hier die Karriere von Jan-Hendrik Schön (\* 1970), einem Festkörperphysiker, der eine beispiellose Karriere hinlegte: Von Bell Labs in den USA wechselte er nach Deutschland, wo er der bisher jüngste Direktor eines Max-Planck-Instituts wurde, einer der weltweit renommiertesten Klasse von Forschungseinrichtungen. Ihm wurden unzählige bahnbrechende Entdeckungen zugeschrieben, die er in Spitzenzeiten im Jahr 2001 im Wochentakt in den besten Journals wie Nature und Science publizierte.

Leider waren seine Daten frei erfunden. Auffällig wurde das, als sich in zwei Papers die selbe Kurve in einer Grafik fand – allerdings zu völlig verschiedenen Messgrößen (in etwas so verschieden wie Luftdruck und elektrische Spannung). Die Schlussfolgerung: Die Daten mussten am Computer mit künstlichem Rauschen aus einem Zufallsgenerator fabriziert worden sein. Bei einer anschließenden Untersuchung durch Bell Labs im Jahr 2002 stellte sich heraus, dass zumindest 13 Publikationen nachweislich gefälscht waren, wahrscheinlich sogar noch mehr.

Schön's Kommentare dazu, als er die Welt der Wissenschaft für immer verließ: "I have to admit that I made various mistakes in my scientific work, which I deeply regret." und "I truly believe that the reported scientific effects are real, exciting and worth working for." Da Jan Hendrik Schön genau wusste, was er fabrizieren musste, um Fachkollegen zu überzeugen, kann er trotz allem als hochintelligenter Experte eingeschätzt werden. Das trifft auf so manchen Vertreter der echten Pseudowissenschaft nicht zu.

Dass die Grenze trotzdem fließend sein kann, zeigt die Geschichte der Mathematikerin Domina Eberle Spencer (\* 1920). Sie verfasste zusammen mit ihrem Ehemann Parry Moon zahlreiche anerkannte wissenschaftliche Arbeiten, unter anderem das *Field Theory Handbook* (1971), ein Standardwerk für die Behandlung von Feldtheorie in krummlinigen Koordinatensystemen. Eine Motivation ihrer Arbeit ist das Hinterfragen der Gültigkeit der Einstein'schen Relativitätstheorie, was als solches legitim ist. Allerdings war Professor Spencer hauptsächlich auf pseudowissenschaftlichen Kongressen der *Natural Philosophy Alliance* vertreten, die abstruse und Ansichten vertritt, die jeglicher wissenschaftlichen Herangehensweise widersprechen.

Zusammenfassend kann das Kriterium der Wissenschaftlichkeit also nur an der konkreten Arbeit angelegt werden, unabhängig von Ruf und Hintergrund der Autoren. Diese beinhalten laut der Anti-Pseudowissenschafts-Website <http://psiram.com/> unter anderem Reproduzierbarkeit der Ergebnisse, Offenheit für Kritik und neuen Erkenntnissen, Abgrenzung der Anwendbarkeit und „Peer Review“. Sind diese Kriterien nicht erfüllt, z.B. bei der Behauptung, eine neue Theorie der Gravitation gefunden zu haben, ohne auf mathematische Details einzugehen, hat man es wohl mit hoher Wahrscheinlichkeit mit Pseudowissenschaft zu tun.

Zum Abschluss gibt es noch eine Anekdote zum berühmten Quantenphysiker Wolfgang Ernst Pauli, der übrigens unabhängig von seinen Leistungen in der exakten Wissenschaft fasziniert von Esoterik und Traumdeutung war. Der Theoretiker Pauli hatte den Ruf, dass Experimente in seiner Gegenwart auf magische Weise kaputtgingen, was ihn selbst sehr amüsierte. In diesem Zusammenhang hatten Studenten für einen seiner Vorträge heimlich eine Maschine konstruiert, deren einziger Zweck war, in Rauch aufzugehen sobald er das Podium betrat. Der Versuch endete selbstverständlich damit, dass er nicht funktionierte, als es soweit war.

Franklin, Allan. "Forging, cooking, trimming, and riding on the bandwagon." *American Journal of Physics* 52.9 (1984): 786-793.

J. H. Schön, S. Berg, Ch. Kloc, B. Batlogg: Ambipolar pentacene field-effect transistors and inverters, *Science* 287, 1022 (2000)

Moon, Parry, and Domina E. Spencer. *Field theory handbook: including coordinate systems, differential equations and their solutions*. Springer, 1971.