
2.1 Wissenschaftsphilosophische Grundprinzipien

Moderne Naturwissenschaften folgen einem deduktiven Erkenntnisprozess. Ausgehend von Naturbeobachtungen werden Hypothesen formuliert, die Vorhersagen ermöglichen. Die Hypothesen und ihre abgeleiteten Vorhersagen werden mit angemessenen Methoden getestet, und die Ergebnisse werden auf der Basis des bestehenden Wissens interpretiert.

Im kritischen Rationalismus¹ (e.g., Popper 1935) kommt wissenschaftlicher Fortschritt durch die Falsifikation bestehender Hypothesen zustande – Hypothesen können nicht verifiziert werden. Zurückgewiesene Hypothesen werden durch alternative, allerdings ungetestete Hypothesen ersetzt (die plausiblere Erklärungen in Hinblick auf die Ergebnisse einer Studie bieten). Wird eine Hypothese (H_0) durch die Ergebnisse eines Tests jedoch nicht falsifiziert, kann man dennoch nicht sicher sein, dass sie korrekt ist – sie ist möglicherweise nur die gegenwärtig beste verfügbare Erklärung, bis sie durch eine bessere ersetzt wird. Der Fortbestand einer Hypothese darf nicht als ihre Verifikation missverstanden werden; es ist gut möglich, dass die Testmethoden ungeeignet waren oder dass die alternative Hypothese selbst falsch war.

Tests, d. h. Experimente oder Vergleiche, werden im Kontext bestehenden Wissens geplant und liefern empirische Daten für wissenschaftliche Erklärungen. Idealerweise sind Tests Experimente und resultieren in proximativen, kausalen

¹Selbstverständlich bestehen andere wissenschaftstheoretische Konzepte und der kritische Rationalismus ist nicht ohne Kritik. Popper's kritischer Rationalismus ist bis heute aber das am weitesten akzeptierte Konzept wie Erkenntnisprozesse in der Wissenschaft ablaufen und wissenschaftlicher Fortschritt entsteht.

Erklärungen. In der Biologie können Tests aber auch auf vergleichender oder korrelativer Methodik aufbauen. Innerhalb der Naturwissenschaften nimmt Biologie daher eine Sonderstellung ein, denn biologische Erklärungen haben immer sowohl eine ultimate (historisch evolutive) und eine proximate (mechanistische) Erklärungskomponente (Bock 2017). Ultimate, historische und evolutive Erklärungen erfordern vergleichende und korrelative Methoden sowie phylogenetische Analysen. Proximate Ursachen können mit Experimenten getestet werden. Da Organismen zweifelsohne eine Geschichte besitzen („*descendent by evolution*“), aber gleichzeitig in ihrer gegenwärtigen Umwelt funktionieren, sollte biologische Forschung immer proximate ebenso wie ultimate Erklärungen berücksichtigen.

2.2 Grundprinzipien wissenschaftlicher Vorgehensweise

What is absolutely essential in the scientific methodology is not that empirical observations are made, but that these observations are objective as opposed to subjective – hence the term objective science. Objective empirical observations in the philosophy of science means that the same observations can be made by any person having the abilities to do so (Bock 2007).

Eine implizite, logische Konsequenz des kritischen Rationalismus ist, dass Wissenschaft nur durch Kommunikation zwischen den beteiligten Wissenschaftlern funktioniert. Nur wenn Hypothesen, Experimente und Ergebnisse kommuniziert werden, können sie von anderen Wissenschaftlern unabhängig wiederholt und überprüft werden; nur dann trägt Wissenschaft zum Erkenntnisgewinn bei. Diese wissenschaftliche Vorgehensweise ist unter Naturwissenschaftlern als Standard etabliert. Über Jahrhunderte hat sich dieses Vorgehen in Publikationen (neben anderen Kommunikationsformen) als Grundprinzip wissenschaftlicher Kommunikation etabliert. Einige dieser Prinzipien sind als Gesetz festgeschrieben (z. B. das Urheberrecht), andere nehmen eher den Status eines „Industriestandards“ ein, d. h., sie sind generell akzeptiert und praktiziert, jedoch offen für Abänderung und Entwicklung.

Die Säulen des wissenschaftlichen Vorgehens sind *Reproduzierbarkeit*, *Transparenz* und *Ehrlichkeit*! *Reproduzierbarkeit* bedeutet, dass jede Studie so dokumentiert werden muss, dass jeder andere sie exakt wiederholen kann. *Transparenz* verweist auf die vollständige und korrekte Dokumentation von Material und Methoden, die in einer Studie verwendet wurden, eingeschlossen Hinweise zum Zugang/zur Verfügbarkeit des Materials. *Ehrlichkeit* verweist auf die vollständige

und detailgenaue Dokumentation, sodass die Studie wiederholt werden kann. Wissenschaft baut auf Ehrlichkeit auf, da Betrug im Labor praktisch nicht erkannt und aufgedeckt werden kann. – Gemeinsame Anstrengungen von allen Beteiligten, Forscher, Institutionen, Geldgeber, Gesetzgeber und Journale sind nötig, um die Rechtschaffenheit in den Wissenschaften zu fördern und zu erhalten – „*Peer Review*“ hingegen ist weitgehend ungeeignet, ethisch und rechtlich korrektes Verhalten zu überprüfen.

2.3 Ethische und rechtliche Rahmenbedingungen für die Wissenschaften

Wissenschaft kennt weder Moral noch Recht – um das Wohlergehen der Menschen und unserer Welt zu gewährleisten, darf Wissenschaft jedoch nur in den ethischen und rechtlichen Rahmenbedingungen stattfinden, die von Menschen definiert wurden. Forschung muss im Rahmen der nationalen rechtlichen Regelungen für Urheberrecht, Tierschutz, Tierexperimente, und Schutz vor Diskriminierung von Minderheiten durchgeführt werden. Die Unterschiede zwischen den Nationen bedeuten aber auch eine entsprechende Vielfalt der rechtlichen Bedingungen. – Einige Herausgeber von Journalen verlangen daher neben der Beachtung der nationalen Rechtslage die Beachtung internationaler Vereinbarungen (e.g., International Whaling Commission; Convention of International Trade in Endangered Species, CITES).

2.4 Wissenschaftliche Wirklichkeit

Wissenschaftler arbeiten in einem sozialen und politischen Umfeld und die Regierungen der meisten Industrienationen setzen klare Ziele für Wissenschaft, Entwicklung und Innovation. Durch Zielvorgaben, Richtlinien und Bewilligung von Forschungsgeldern beeinflussen Regierungen aktiv und direkt wie Wissenschaft organisiert wird und wie Wissenschaft kommuniziert wird. Der Aufruf der Europäischen Kommission zu „*open science*“ beeinflusst gezielt die Art und Weise wie Forschung durchgeführt wird, wie Wissenschaftler kommunizieren, wie Wissen geteilt wird und wie Wissenschaft organisiert wird (Walsh 2016). Indem die Europäische Kommission den Grundsatz ‚*sharing knowledge as early as possible*‘ postuliert, zielt ihre Politik aktiv auf Publikation vor der Begutachtung (pre-print, pre-review publication) und beeinflusst aktiv, wie Wissen kommuniziert wird. Ebenso beeinflussen politische Zielsetzungen die Organisation

von Wissenschaft, die weitere Entwicklung von Wissenschaftsfeldern und den sozialen Kontext von Wissenschaft (European commission 2008; Pan und Kalinaki 2015).

Es wäre naiv und unrealistisch anzunehmen, dass Wissenschaft frei ist. Auf der einen Seite liegt es in der Verantwortung der Wissenschaftler, den Prinzipien von Wissenschaft und korrekter Vorgehensweise zu folgen, andererseits sind sie ebenso in ein ethisches, rechtliches, soziales und politisches Umfeld eingebettet, das zur Bewertung und Akzeptanz von Wissenschaft beiträgt. – Kenntnis der Abläufe im System, der verschiedenen Aufgaben, die eine Person einnehmen kann, und Kenntnis der Limitationen des Systems sind notwendig, um als Mitglied der Gemeinschaft der Wissenschaftler verantwortungsvoll zu handeln und zur zukünftigen Entwicklung des Systems beizutragen. Csiszar (2016) schreibt: „ [...] *Peer review did not develop simply out of scientists' need to trust one another's research. It was also a response to political demands for public accountability*“ [...].

Peer Review für wissenschaftliche Fachjournale

Strukturierung eines informativen Reviews

Starck, J.M.

2018, IX, 64 S., Softcover

ISBN: 978-3-658-19836-7