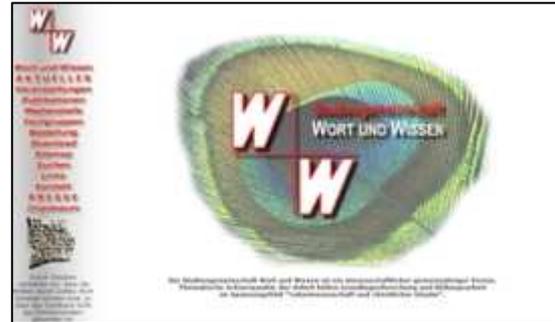


Ist die Evolutionsbiologie eine Naturwissenschaft?

Antwort auf einen Beitrag von Reinhard JUNKER

MARTIN NEUKAMM

In einer Zeit, in der fragwürdige oder gar falsche Behauptungen mit der beschönigenden Formulierung „alternative Fakten“ geadelt werden, haben es wissenschaftliche Erkenntnisse schwer. Rund 20 Prozent der Deutschen glauben, „alternative Heilmethoden“ helfen im Krankheitsfall besser als die sogenannte



„Schulmedizin“. Ebenfalls ein Fünftel der Deutschen zweifelt an den Forschungsergebnissen zum menschengemachten Klimawandel. Und auch der Anteil derer, die meinen, der Glaube an eine Schöpfung wäre ein vernünftiger Alternativentwurf zur wissenschaftlich abgesicherten Evolutionstheorie, liegt seit Jahren um 20 Prozent.

In Deutschland stellt vor allem die religiöse Studiengemeinschaft WORT UND WISSEN die Evolutionstheorie lautstark infrage. Ihr Ziel ist es, die Tür der Wissenschaft für „Intelligent Design“ und Supranaturalismus zu öffnen. Jüngstes Beispiel ist eine Schrift aus der Feder ihres Geschäftsführers Reinhard JUNKER. Darin behauptet der Autor, die Evolutionstheorie sei als Ganzes nicht naturwissenschaftlich (JUNKER 2018). Er begründet dies etwa damit, dass das Formulieren von Gesetzen unmöglich sei, wo es um Makroevolution gehe. So böten Evolutionstheorien in Bezug auf evolutive Neuerungen keine Vorhersagen und Erklärungen an, die dem klassischen Schema nach HEMPEL & OPPENHEIM genügten.

Auch die moderne Version, die „erweiterte evolutionäre Synthese (EES)“, erkläre die Herkunft biotischer Innovationen nach JUNKERS Ansicht nicht. Da es unmöglich sei, „Evolution durch eine naturwissenschaftliche Theorie zu beschreiben“, könne „die Infragestellung einer allgemeinen Evolution sich auch nicht gegen die Naturwissenschaft wenden“ (S. 2). Makroevolution sei lediglich eine „konzeptionelle Vorgabe“, ein „Rahmen“, in dem die Biologen „Szenarien evolutiver Abfolgen“ entwickelten. Dieser Rahmen ergäbe sich „nicht zwingend aus naturwissenschaftlichen Befunden und Hypothesen“, sondern beruhe auf einer „Konvention“ der Wissenschaftler-Gemeinde.

Im Klartext: Die Evolutionstheorie sei nicht alternativlos, sondern lasse sich genauso gut durch einen Schöpfungsrahmen ersetzen.

Da solche Aussagen oft Verwirrung stiften, wollen wir uns JUNKERS Argumentation genauer ansehen und prüfen, was von ihr zu halten ist.

1. Das Hempel-Oppenheim-Schema der Erklärung

JUNKER argumentiert wie folgt:

„Naturwissenschaftliche Theorien beschreiben Gesetzmäßigkeiten, die in eine Wenn-Dann-Form gebracht werden können: Immer wenn die Gesetze G und die Randbedingungen R gegeben sind, folgt das Ergebnis E. Evolutionstheorien, die den Artenwandel erklären sollen, gelten zwar weithin als naturwissenschaftliche Theorien. Doch dies trifft nur in einem eingeschränkten Sinne im mikroevolutiven Bereich zu (Populationsgenetik). Wenn es um die Entstehung des evolutionär Neuen geht, sind Formulierungen von Gesetzen nicht möglich. Dies äußert sich unter anderem darin, dass keine Vorhersagen in Bezug auf das Auftreten von Neuheiten gemacht werden können“ (S. 1).

„Aussagen, die nicht in eine Wenn-Dann-Struktur gebracht werden können, können daher nicht mit dem Anspruch, naturwissenschaftlich begründet zu sein, präsentiert werden. ... Die Wenn-Dann-Struktur spiegelt sich auch im Hempel-Oppenheim-Schema wieder (kurz: HO-Schema)“ (S. 4).

„POSER ... schreibt in diesem Zusammenhang: ‚Das Deutungsschema der Evolutionstheorie zu akzeptieren, bedeutet eine Zumutung, denn es verlangt in Gestalt der spontanen Mutation, in Gestalt des unvorhersehbaren Neuen in jedem Anwendungsbereich die Anerkennung des Zufalls.‘ ... Das hat Folgen für die Art der ‚Erklärung‘ des evolutiven Wandels. Eine Wenn-Dann-Struktur ist nicht möglich und das oben erwähnte HO-Schema nicht anwendbar. ... ‚Die Deutungsleistung des Evolutionsschemas wird erkaufte durch einen Verzicht hinsichtlich des Anspruchs, die Welt erklären zu können“ (S. 8).

JUNKER ignoriert hier, dass das HO-Schema (auch *deduktiv-nomologisches Modell* genannt), wonach ein zu erklärender Sachverhalt unter ein allgemeines Gesetz subsumiert wird, längst keine aktuelle „Theorie“ der naturwissenschaftlichen Erklärung mehr darstellt. (Zur Kritik siehe beispielsweise SCRIVEN 1962; RAILTON 1978, S. 208; SALMON 1984, S. 121ff; O'SHAUGHNESSY 1992, S. 17–19; MACHAMER et al. 2000, 21f; WOODWARD 2003, S. 10 und 154–161; WRIGHT & BECHTEL 2007, S. 46ff.). Dies hat mehrere Gründe, von denen wir hier die zwei wichtigsten andiskutieren wollen.

Erstens erklärt die Wenn-Dann-Relation von Aussagen allein gar nichts. Das Gesetz von BOYLE & MARIOTTE beispielsweise erlaubt die Voraussage eines Gasvolumens, wenn Druck und Temperatur des Gases bekannt sind. Druck, Temperatur und Volumen von Gasen werden unter das allgemeine Gasgesetz subsumiert. Doch das Gesetz erklärt nicht, *warum* dieser Zusammenhang besteht. Erst die kinetische Gastheorie, die (auf der Atomtheorie fußend) einen **Mechanismus** der Molekül-Bewegung bereitstellt, liefert die Erklärung (O'SHAUGHNESSY 1992, S. 17; SPOHN 2012, S. 306).

Zweitens spielen bei fast allen Naturprozessen Zufälle und kontingente Randbedingungen eine Rolle. Konkrete Entwicklungs-Prognosen sind selten möglich, weil die dafür erforderlichen Randbedingungen oft unüberschaubar und daher nicht (genau) bekannt sind. Lediglich im *idealisierten Experiment*, in dem der Wissenschaftler definierte Randbedingungen herstellt, entsteht ein „geschützter kontingenzfreier Raum“ (LANG 2015, S. 54), der Vorhersagen ermöglicht. So sind Wissenschaftler nicht in der Lage, den Einsturz einer Brücke, die Entstehung eines neuen Super-Vulkans oder die Bildung eines Planetensystems zu prognostizieren. Doch das hindert sie nicht daran, derlei Ereignisse (*ex post facto*) zu *erklären* (SCRIVEN 1962).

Dass sich die Erklärung komplexer Prozesse dem deduktiv-nomologischen Modell entzieht, verdeutlicht die aktuelle Diskussion um die Gefahren einer höheren Feinstaub- und Stickoxid-Belastung: Luftschadstoffe oder Zigarettenrauch töten nicht unmittelbar wie ein Giftcocktail. Zufallsfaktoren wie somatische Mutationen, erbliche Vorbelastungen, Krankheiten, Essverhalten und Alkoholkonsum führen zu einer faktoriellen Vielfalt, welche die Ursachenanalyse stark erschwert. Simple Erklärungen nach dem HO-Schema sind so in der Praxis kaum möglich.

Hier versagt auch das induktiv-statistische Erklärungs-Modell (BECHTEL 1988, S. 38). So gibt es nicht nur keine eindeutige Relation: „*Wenn* jemand raucht, *dann* bekommt er Lungenkrebs“. Dass dies geschieht, ist auch nicht besonders wahrscheinlich. Zwar lässt sich eine höhere Inzidenz von Lungenkrebs bei Rauchern gegenüber ansonsten gleichen Randbedingungen bei Nichtrauchern nachweisen (*Ceteris-paribus*-Klausel). Doch ein kausaler Zusammenhang ist damit nicht aufgezeigt, geschweige eine Erklärung. Nur das Vorliegen eines plausiblen Mechanismus, der das zu erklärende Faktum (Lungenkrebs) mit dem zeitlich vorausgehenden Sachverhalt (Rauchen) in Zusammenhang bringt, liefert die Erklärung.

Es bleibt festzuhalten: Die naturwissenschaftliche Erklärung hängt nicht am deduktiv-nomologischen Modell. Nicht allein Gesetze haben erklärenden Charakter, sondern

in der Regel sind es Mechanismen, die über das „Warum“ eines Sachverhalts Aufschluss geben (RAILTON 1978; MACHAMER et al. 2000, S. 21f; MAHNER & BUNGE 2000, Kap. 3.6.). Und in der Evolutionstheorie ist genügend Platz für Mechanismen, die das Potenzial haben, die Entstehung von Neuheiten und Komplexitäten zu erklären. JUNKERS Kritik an der Evolutionstheorie beruht somit auf obsoleten wissenschaftstheoretischen Auffassungen. Im Übrigen lassen sich mithilfe evolutionär relevanter Mechanismen durchaus **prüfbare Vorhersagen** aus der Evolutionstheorie ableiten. Die Bestätigung einer eindrucksvollen Prognose diskutiert KERENG (2010).

2. Evolution als historische Wissenschaft: ein Einfallstor für Intelligent Design?

Selbst wenn wir JUNKERS überflüssige Beschränkung von Naturwissenschaft auf das deduktiv-nomologische Modell der Erklärung akzeptieren und die Evolutionstheorie als *historische* Wissenschaft klassifizieren würden, wäre sie eine *Realwissenschaft*, deren Erklärungs-Gegenstand die Natur ist. Und sie ist, im Gegensatz zu Intelligent Design, ungleich plausibler, da ihre Modelle auf bekannte Mechanismen und empirisch mehr oder weniger plausible Randbedingungen zurückgreifen. Freilich sind Erklärungen, die sich auf die Vergangenheit beziehen, oft *hypothetisch* und erst in *Ansätzen* möglich. Doch das ist weitaus mehr als der Design-Ansatz vorzuweisen hat.

Auch wenn JUNKERS Behauptung richtig wäre, wonach die Evolutionstheorie die Entstehung von Neuheiten nicht erklären könne (eine Aussage, die einen eigenen Beitrag erforderlich machen würde), bliebe JUNKERS Position unseriös. Aus kreationistischer Sicht bietet er als Alternative nämlich nur Magie an. Und die Intelligent-Design-Perspektive wiederum hat erkenntnistheoretisch kaum mehr wert als die Aussage: „Wir wissen nicht, wie sie [die Artmerkmale] entstanden sind“ (MAHNER 2018).

Nun behauptet Intelligent Design, die Artefaktnatur von Objekten *an sich* feststellen zu können, ohne zusätzliche Kenntnisse über mögliche Produktionstechniken oder potenzielle Planer zu benötigen. Doch wie zahlreiche Autoren erörtern, ist dies unmöglich. Um zu einer prüfbaren „Signalerkennung-Theorie“ zu werden, muss der Design-Ansatz durch **zusätzliches Designer-Wissen** hinsichtlich der Mechanismen, Möglichkeiten und Grenzen des Designers **spezifiziert** werden (NEUKAMM 2018, S. 11–14; MAHNER 2018, S. 122 und 131). Weiterhin muss dieses zusätzliche Wissen durch *unabhängige Belege* und plausible Randbedingungen bestätigt sein (HEILIG 2011, S. 75).

Es genügt beispielsweise nicht, das „Design“ in der Biologie anhand menschen- bzw. technikähnlicher Strukturen plausibel machen zu wollen und anzunehmen, der Designer habe in der Frühzeit der Erde eben Menschenähnliches hervorgebracht. Derartige Spezifikationen sind ohne unabhängige, realhistorische Indizien wertlos. Menschenähnliches Design, das Zusammenfügen passender Gene im Labor, die künstliche Auslese von Mutationen usw. sind Dinge, die **im Rahmen menschlicher Existenz** passable Erklärungsmöglichkeiten sind. Diese Möglichkeiten bestanden jedoch nicht vor Millionen von Jahren, zumindest sind solche Annahmen höchst spekulativ. Und darum taugen die Strukturen des Lebendigen (ohne passendes Hintergrundwissen und ohne passende Randbedingungen) nicht als objektive Design-Indizien.

Ein Gegenbeispiel aus der Archäologie: Wir kennen prähistorische Steine mit bestimmten Schlagspuren und können diese mit konkreten Schlagtechniken (Mechanismen) in Zusammenhang bringen, die experimentell prüfbar sind. Zudem kann die Archäologie, unabhängig von der Design-Hypothese, nachweisen, dass in den betreffenden Zeiträumen und an den fraglichen Orten potenzielle Urheber existierten. Gleichzeitig kann sie ergründen, welche Absichten sie mit den Steinen verfolgt haben könnten. **Wo dieses Hintergrundwissen fehlt, ist die Archäologie nicht imstande, die Design-Vermutung zu bestätigen.**

Kurzum: Bei menschlichen Produkten wie Faustkeilen, Uhren, Automobilen, Computern, Radiosignalen usw. ist der Design-Schluss unproblematisch, da wir eine Menge an Wissen über menschliche Absichten, Produktionstechniken, Möglichkeiten und Handlungsgrenzen mitbringen. Bei natürlichen Objekten fehlt dieses Wissen. Daher hat MAHNER (2018, S. 122) Recht, wenn er schreibt:

„Um den Design-Ansatz glaubhaft zu machen, benötigt man neben Hintergrundwissen über die Absichten des Designers genau wie die Evolutionstheorie spezifische mechanistische Erklärungen als konkrete Modelle, die zeigen, welcher Designer auf welche Weise irreduzibel komplexe Organe geplant und ins Leben gerufen hat. ... Damit kann man aber auch prüfen, ob dem Verweis auf einen Designer überhaupt eine mögliche Erklärungskraft zukommen kann, d. h., ob ID überhaupt in der Lage ist, ein alternatives Erklärungsparadigma anzubieten.“

Menschen, die Intelligent Design vertreten, fordern hier eine andere Wissenschaftstheorie. Das erscheint legitim. Doch sie können nicht zeigen, wie sich anhand ihrer

Alternative eine überzeugende Signalerkennungs-Theorie erstellen lässt. **Ohne passendes Designerwissen werden sie kaum den Paradigmenwechsel schaffen.**

Doch auch wenn es diese überzeugende Signalerkennungstheorie *gäbe*, würde JUNKER dies nichts nutzen, da diese an der historischen Tatsache der (Makro-) Evolution, wie sie aus dem Fossilienbericht erschlossen werden kann, nichts ändern würde. Intelligent Design könnte sich ja genauso gut im Quantenrauschen verstecken und die scheinbar zufälligen Mutationen verursachen. An der Evolutionstheorie würde diese Sichtweise nichts ändern, wogegen der Schluss auf den Schöpfungsmythos des *Kreationismus*, den JUNKER vertritt, nicht plausibler würde.

3. Das Problem der Operationalisierung: Evolution als konzeptionelle Vorgabe

Im Weiteren verweist JUNKER auf den Evolutionsbiologen Gerd MÜLLER und bemerkt,

„... dass Evolution einen grundlegenden konzeptionellen Rahmen bildet, mit dem alle Erklärungen vereinbar sein müssen. ... Hierbei handelt es sich offenbar um eine Vorschrift: Erklärungen müssen mit etwas vereinbar sein und dieses Etwas sind nicht die empirischen Daten, sondern eine konzeptionelle Vorgabe. Konzeptionelle Vorgaben sind aber Konventionen bzw. Ergebnisse einer Wahl und hätten daher auch anders gewählt werden können“ (S. 7).

Offenbar weiß JUNKER nichts über Theoriestruktur und Theorienhierarchie. Vor allen Dingen scheint er nicht zu wissen, was getan werden muss, um allgemeine Theorien mit Erklärungskraft auszustatten: Allgemeine Theorien erklären nicht ohne weiteres etwas Spezielles, da sie nur allgemeine Postulate enthalten. Der Wissenschaftler muss sie erst **konkretisieren**, das heißt von ihr abhängige *Modelle* kreieren, um Spezifika zu erklären und um die Theorien daran zu testen (MAHNER & BUNGE 2000, S. 91f). Im Fachjargon heißt dieses methodologische Vorgehen *Operationalisierung*.

Die Postulate der *Quantenmechanik* beispielsweise sind sehr grundlegend. Wollen wir mit ihnen etwas Konkretes wie die Absorptionslinien des Wasserstoffs erklären, müssen wir sie mit *Details* hinsichtlich des Aufbaus des Wasserstoffatoms, dem Energieerhaltungssatz und weiterem Zusatzwissen versehen. Ohne diese Spezifikation liefert die Quantenmechanik keine Erklärung für die Natur des Wasserstoff-Spektrums.

Dieses Beispiel zeigt, dass allgemeine Theorien auch als „konzeptionelle Rahmen“ fungieren: **Jedes erklärende Modell muss mit der logisch übergeordneten Theo-**

rie vereinbar sein! Analoges gilt für die Evolutionstheorie, die ebenfalls eine sehr allgemeine Theorie (genau genommen ein Theorien-Netzwerk) darstellt. Wollen wir mit ihr die Herkunft bestimmter Artmerkmale erklären, haben wir sie mit zusätzlichem Wissen über die strukturellen, funktionellen und entwicklungsbiologischen Details der betreffenden Spezies zu versehen. Eventuell ist sie mit selektionstheoretischen und historischen Zusatzannahmen zu ergänzen.¹ Kurz: Es gilt, ein evolutionsbiologisches Erklärungs-Modell zu erstellen. Dies ist keine „Vorschrift“ im Sinne einer Konvention, die man auch anders treffen könnte. Wie erörtert, ist der Rückgriff auf den allgemeinen „Rahmen“ *methodologisch* begründet und unerlässlich.

Theoretisch käme Intelligent Design ebenfalls als konzeptioneller Rahmen in Betracht, wenn sich spezifische, prüfbare Design-Modelle aus ihm gewinnen ließen. Wie erwähnt, ist letzteres nicht der Fall. Aufgrund theorie-immanenter Probleme erklärt Intelligent Design in der Biologie *grundsätzlich* nichts.

Fazit

Der Autor pflegt ein veraltetes Wissenschaftsverständnis, wonach naturwissenschaftliche Erklärungen deduktiv-nomologisch zu sein hätten. Diese Sichtweise ist vielfach kritisiert worden. Aufgrund der faktoriellen Vielfalt komplexer Prozesse und im Hinblick auf die Kontingenz natürlicher Ereignisse sind deduktiv-nomologische Erklärungen selten möglich. Ausschlaggebend für naturwissenschaftliche Erklärungen ist nicht die Subsumption der zu erklärenden Sachverhalte unter allgemeine Gesetze, sondern der Verweis auf *Mechanismen*. Auch in der Evolutionstheorie ist genügend Platz für Mechanismen, um die Entstehung von Neuheiten zu erklären.

Selbst wenn wir JUNKERS Sichtweise teilten, wonach die Evolutionstheorie die Entstehung von Neuheiten nicht erklären könne (eine fragwürdige Pauschal-Behauptung, deren Analyse einen eigenen Beitrag erfordern würde), bliebe seine Position unseriös. Zum einen hat seine Schöpfungsalternative erkenntnistheoretisch kaum mehr wert als die Aussage: „Wir wissen nicht, wie die Arten entstanden sind“. Zum anderen gelingt

¹ Genau genommen müssten wir sogar wissen, welche Mutationen bei welcher Art welche Veränderungen hervorrufen. Dieses für eine Erklärung erforderliche Hintergrundwissen aus angrenzenden Biologie-Disziplinen ist nur ansatzweise vorhanden. Modelle zur Entstehung konkreter Innovationen liegen daher erst für eine Reihe von Modellorganismen vor. Dies liegt nicht am Scheitern der Evolutionstheorie, wie der Kreationismus mit seiner Kritik unterstellt, sondern eben an der Komplexität und Einzigartigkeit der Individuen sowie an ihrer unvorhersehbaren Interaktion mit der Umwelt.

es ihm nicht, Intelligent Design zu einer überzeugenden „Signalerkennungs-Theorie“ auszubauen. Doch auch wenn es diese überzeugende Signalerkennungstheorie gäbe, würde JUNKER dies nichts nützen, da diese an der historischen Tatsache der (Makro-) Evolution, wie sie aus dem Fossilienbericht erschlossen werden kann, nichts ändern würde. Intelligent Design könnte sich ja genauso gut im Quantenrauschen verstecken und die scheinbar zufälligen Mutationen verursachen. Die Evolutionstheorie bliebe im Wesentlichen dieselbe, wogegen der *Kreationismus* um keinen Deut plausibler würde.

Dank

Für Kritik und hilfreiche Anmerkungen zum Text danke ich dem Biologen und Wissenschaftsphilosophen Dr. Martin MAHNER sowie dem Molekularbiologen Prof. Dr. Andreas BEYER von der Fachhochschule Recklinghausen.

Literatur

- BECHTEL, W. (1988) Repudiation of the Deductive-Nomological model of explanation. In: ders., Philosophy of science. An overview for cognitive science. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New York, S. 38–41.
- HEILIG, C. (2011) Anonymes oder Spezifisches Design? In: HEILIG, C. & KANY, J. (Hg.) Die Ursprungsfrage: Beiträge zum Status teleologischer Antwortversuche in der Naturwissenschaft. LIT-Verlag, Münster, S. 73–125.
- JUNKER, R. (2018) Gibt es eine naturwissenschaftliche Evolutionstheorie? www.wort-und-wissen.de/artikel/a25/a25.pdf. Version vom 14.11.2018.
- KERENG (2010) Evolutionsbeweis durch endogene Retroviren. www.ag-evolutionsbiologie.net/html/2010/evolutionsbeweis-retroviren.html
- LANG, H. (2015) Die Individualität der Dinge. Transcript-Verlag, Bielefeld.
- MACHAMER, P.; DARDEN, L. & CRAVER, C. F. (2000) Thinking about mechanisms. *Philosophy of Science* 67, S. 1–25.
- MAHNER, M. (2018) Naturalismus. Die Metaphysik der Wissenschaft. Alibri-Verlag, Aschaffenburg.
- MAHNER, M. & BUNGE, M. (2000) Philosophische Grundlagen der Biologie. Springer-Verlag, Berlin.

- NEUKAMM, M. (2020) Evolution und das Design-Argument in der Biologie. Ist Intelligent Design in der Natur belegbar? <https://www.ag-evolutionsbiologie.net/html/2020/evolution-design-argument-biologie.html>.
- O'SHAUGHNESSY, J. (1992) Explaining buyer behavior. Central concepts and philosophy of science issues. Oxford University Press, Oxford.
- RAILTON, P. (1978) A deductive-nomological model of probabilistic explanation. *Philosophy of Science* 45, S. 206–226.
- SALMON, W. C. (1984) Scientific explanation and the causal structure of the world. Princeton University Press, Princeton.
- SCRIVEN, M. (1962) Explanations, predictions, and laws. In: FEIGL, H. & MAXWELL, G. (ed.) *Minnesota studies in the philosophy of science*, volume III. University of Minnesota Press, Minneapolis, S. 170–230.
- SPOHN, W. (2012) The laws of belief. Ranking theory and its philosophical applications. Oxford University Press, Oxford.
- WOODWARD, J. (2003) Making things happen. A theory of causal explanation. Oxford University Press, Oxford.
- WRIGHT, C. & BECHTEL, W. (2007) Mechanisms and psychological explanations. In: THAGARD, P. (ed.) *Handbook of the philosophy of science. Philosophy of psychology and cognitive science*. Elsevier, Amsterdam, S. 31–80.

