



**Martin Carrier**

---

## Wie kommt das Neue in die Wissenschaft?

In: Zuviel Mainstream oder: Wie kommt das Neue in die Wissenschaft? : Streitgespräche in den Wissenschaftlichen Sitzungen der Versammlung der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften am 5. Juni 2015 und am 27. November 2015. – Berlin: 2016, S. 88-92 (Debatte ; 15)

Persistent Identifier: [urn:nbn:de:kobv:b4-opus4-25610](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:b4-opus4-25610)

---

Die vorliegende Datei wird Ihnen von der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften unter einer Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Germany (cc by-nc-sa 3.0) Licence zur Verfügung gestellt.



Martin Carrier

## Wie kommt das Neue in die Wissenschaft?

Der Einzug des Neuen in die Wissenschaft beruht auf zwei Voraussetzungen. Erstens müssen Neuerungen überhaupt entworfen werden. Hier geht es um psychologische Mechanismen der Kreativität. Zweitens müssen die sozialen Mechanismen in der Wissenschaftlichen Gemeinschaft die Annahme von Neuerungen zulassen. Hierbei gilt es, die richtige Balance zu halten zwischen der Offenheit für alternative Denkansätze und dem Bestehen auf Qualitätsansprüchen. Es geht nicht einfach darum, dass Neues in die Wissenschaft kommt, sondern darum, dass richtige oder fruchtbare Neuerungen in die Wissenschaft kommen. Dazu bedarf es eines Gleichgewichts zwischen der Einführung von Variationen, also dem Vorschlag von alternativen Denkansätzen, und deren Selektion durch sorgfältige Prüfung.

### **Psychologische Mechanismen der Kreativitätsentfaltung**

Die Durchsicht innovativer Episoden in der Wissenschaftsgeschichte fördert Mechanismen der Kreativitätsentfaltung zutage, von denen ich zwei erwähnen möchte: Innovation durch Verknüpfung von zuvor Getrenntem und Innovation durch Ausloten von Konsequenzen. Der erste Fall bringt eine traditionelle Vorstellung von Innovativität zum Ausdruck: Schaffen heißt Verbinden. *Créer c'est unir*. Im zweiten Fall liegt die Betonung nicht auf dem Anfangspunkt, sondern auf dem Weg zum Endpunkt. Anders als beim ersten Typ sind die Prämissen häufig nicht überraschend. Vielmehr wird ein bereits akzeptierter Satz zum Ausgangspunkt einer neuartigen Kette von Schlussfolgerungen, an deren Ende zuvor Ungeläufiges auftaucht. Der wesentliche Schritt besteht hier darin, sich auf einen Grundsatz einzulassen und mit Hartnäckigkeit dessen Folgerungspotenzial auszuloten. Durch die Verfolgung dieser Konsequenzen treten unter Umständen Bedingungen und Ansprüche hervor, die den Kreis des zuvor Akzeptierten klar überschreiten.

Die erstgenannte Prozedur stellt begriffliche Verbindungen zwischen scheinbar verschiedenartigen Phänomenen her. In der Astronomie um 1500 bildeten die beobachteten Unregelmäßigkeiten der Planetenbewegung ein weithin beachtetes Problem. Nicolaus Copernicus löste dieses Problem, indem er die Positionen von Erde und Sonne im Planetensystem vertauschte und den daraus folgenden Umlauf der Erde benutzte, um einige dieser Unregelmäßigkeiten auf die Bewegung des Beobachters zurückzuführen und entsprechend als bloß scheinbar aufzuweisen. Die heliozentrische Anordnung der Planeten war seit der Antike in der Diskussion, aber niemand vor Copernicus hatte diese Anordnung für eine Lösung des Irregularitätsproblems benutzt. Der Schlüssel für die Innovation bestand in dieser neuartigen Verknüpfung.

Ähnlich hatte Albert Einstein bei der Konzeption der speziellen Relativitätstheorie ganz unerwartete Verbindungen zwischen dem elektrodynamischen Problem der Beschreibung der Bewegung von Körpern im Äther und der Technik der Uhrensynchronisation hergestellt. Einstein gründete die spezielle Relativitätstheorie auf eine operationale Analyse der entfernten Gleichzeitigkeit. Er band die Bedeutungsmerkmale dieses Begriffs an Verfahren, die über die Anwendbarkeit des Begriffs entscheiden. Ein wesentliches Moment von Einsteins Innovativität bei der Konzeption der speziellen Relativitätstheorie bestand in diesem Zusammenbringen der technischen Praxis der Zeitmessung mit der empiristischen Erkenntnistheorie und ihrer Betonung der Erfahrungsgebundenheit wissenschaftlicher Begriffe und Theorien. Technik und Erkenntnistheorie werden miteinander verbunden.

Der zweite der angeführten Wege zur Innovation rückt die konsequente Verfolgung eines Gesichtspunkts in den Vordergrund. Wesentliche Vorbedingung für diesen Mechanismus der KreativitätSENTFALTUNG ist es, sich auf einen neuen Standpunkt wirklich einzulassen und ihn zu Ende zu denken. Wiederum gibt Einstein ein Beispiel, dieses Mal mit seiner Konzeption der allgemeinen Relativitätstheorie. Einsteins Idee einer Geometrisierung der Gravitation war von bestechender Originalität und verblüffender physikalischer Tragweite. Zwar waren schon vor Einstein nicht-Euklidische Strukturen der physikalischen Geometrie in Betracht gezogen worden, aber niemand hatte diese mit einer physikalischen Wechselwirkung in Verbindung gebracht. Tatsächlich stellte sich diese Verbindung auf Einsteins Weg mit Zwangsläufigkeit ein. Das Programm der allgemeinen Relativitätstheorie erwuchs aus dem Bestreben, die in der speziellen Relativitätstheorie enthaltene Gleichberechtigung von Bezugssystemen zu erweitern und über das sogenannte Äquiva-

lenzprinzip auch in der Gravitationstheorie zur Geltung zu bringen. Die zentralen physikalischen Elemente der allgemeinen Relativitätstheorie ergaben sich fast unmittelbar aus der konsequenten Verfolgung dieses Projekts der Verallgemeinerung der speziellen Theorie. Einsteins Kreativitätsleistung bei der Formulierung der allgemeinen Theorie stützt sich entsprechend auf die Mechanismen der konsequenten Artikulation oder des hartnäckigen Auslotens von Grundsätzen, die im Rahmen des zugehörigen Forschungsprogramms durchaus nahe lagen.

Die Artikulation einer Theorie ist oft eine hochgradig nicht-triviale Angelegenheit. Substanzielle Neuerungen werden vielfach erst dann erreicht, wenn man sich auf den neuen Ausgangspunkt tatsächlich einlässt und ihm zuvor unbekannte Konsequenzen zu entlocken sucht. Soll eine Idee fruchtbar werden, muss sie mit Hartnäckigkeit verfolgt werden. Erst durch diese Hartnäckigkeit der Ausarbeitung gewinnt eine Idee hinreichend an Breite und Kraft, um am Ende eine Neuerung auszulösen. Ohne Ausdauer und Hartnäckigkeit verglühen Ideen folgenlos und werden nicht zum Kristallisationskeim des Neuen.

### **Soziale Voraussetzungen der Entstehung des Neuen**

Diese Beispiele umreißen Mechanismen der Kreativität von Wissenschaftlern. Ein zweites Erfordernis ist aber die Aufnahme solcher Neuerungen in der Wissenschaftlichen Gemeinschaft. Die genannten Mechanismen erzeugen Vorschläge und Denkansätze; sie erzeugen Variationen. Damit daraus nachdrückliche Veränderungen erwachsen, muss der Prozess der Selektion hinzutreten. Manche Ideen werden beibehalten, andere verworfen.

Zu einer wesentlichen Vorbedingung auf dieser Ebene der Selektion gehört die richtige Balance zwischen Offenheit und Qualitätsanspruch. Typischerweise stellt sich die Situation so dar, dass ein alter Denkansatz mit vielen relevanten Daten in Einklang steht, aber auch viele Schwächen aufweist. Es wird Lücken in den Erklärungen geben und viele Versuche, solche Lücken durch Ad-hoc-Hypothesen zu überbrücken. In solchen Fällen stellt sich für die wissenschaftliche Gemeinschaft die Frage, wie die Unzulänglichkeiten des etablierten Denkansatzes mit den Versprechen des neuen vergleichend zu beurteilen sind. Typischerweise hat man im einen Fall viele Leistungen und viele Fehlleistungen, im anderen Fall einige wenige überzeugende und vielleicht gar spektakuläre Errungenschaften und die Erwartung weiterer Erfolge.

Um Innovation überhaupt möglich zu machen, ist es erforderlich, dass eine Offenheit in der Wissenschaftlichen Gemeinschaft für Neuerungen besteht. Zugleich darf aber auch nicht jede Neuerung akzeptiert werden, da sonst ein Durcheinander und ein Verlust an Erkenntniskraft einträte.

Die typische Lösung für diese Herausforderung liegt in der Diversität der Wissenschaftlichen Gemeinschaft. Danach werden unterschiedliche Wissenschaftlergruppen Errungenschaften, Verdienste und Versagen unterschiedlich bewerten. Einige Wissenschaftler halten etwa bestimmte Probleme für wichtiger als andere Wissenschaftler oder bestimmte Problemlösungen für gelungener als andere Forscher. Durch eine solche Diversität des Urteils stellt sich eine Offenheit ein, in deren Licht eine Neuerung, deren Leistungsprofil naturgemäß in vielerlei Hinsicht hinter einer etablierten Denkweise zurückbleibt, nicht umstandslos abgewiesen wird. Es wird dann oftmals Wissenschaftler geben, denen die erreichten Verdienste so wichtig sind, dass sie über die Lücken und Versäumnisse hinwegsehen. Umgekehrt muss es auch hinreichend viele Wissenschaftler geben, die nicht gleich jeder ansprechenden Alternative folgen und sich vom Reiz des Neuen davontragen lassen. Der Mainstream als die Mehrheitsmeinung in einer Fachgemeinschaft spielt entsprechend eine wichtige Rolle bei der Selektion geeigneter Neuerungen.

Wie steht es um die Diversität der Wissenschaftlichen Gemeinschaft? Alternative Denkansätze finden sich in vielen Bereichen. In der Alzheimerforschung werden die Gewichte unterschiedlich gesetzt. Die meisten sehen die Beta-Amyloid-Plaques als primäre Ursache, einige hingegen die Tau-Proteine. Neuerdings sind die Prionen als weiterer Kausalfaktor auf diesem Feld aufgetaucht, und auch die Hypothese von Alzheimer als Hirndiabetes hat ihre Verfechter. In der Krebsforschung konkurrieren Ansätze, die auf das Verhalten von Einzelzellen konzentriert sind, mit eher holistischen Ansätzen, die in Wechselwirkungen zwischen Zellen die wesentliche Ursache für die Krebsentstehung sehen. Bei der Elektromobilität wird einerseits das Potenzial der Lithium-Ionen-Batterie verfolgt, andererseits auf die Brennstoffzelle gesetzt. In anderen Stellen sind hingegen Einseitigkeiten offenkundig. So konzentriert sich die Forschung der pharmazeutischen Industrie in aller Regel auf patentierbare Medikamente für Krankheiten, die vor allem entwickelte Länder heimsuchen. Zum Beispiel gibt es praktisch keine privat finanzierte Forschung zu Bakteriophagen, obwohl diese einen Weg zur Überwindung der weithin beklagten Antibiotikaresistenz eröffnen könnten. Bakteriophagen sind Viren, die Bakterien angreifen und zerstören und auch dort medizinisch wirksam

werden könnten, wo Antibiotika ihre Kraft verloren haben. Allerdings handelt es sich bei Bakteriophagen um natürliche Gebilde, und die entsprechende Forschung bestünde zunächst darin, Bakteriophagen für relevante Bakterienarten in der Natur zu identifizieren. Bei dieser Lage ist eine Patentierung ausgeschlossen, und entsprechend hält sich die pharmazeutische Industrie von solchen Forschungsanstrengungen fern. Ebenso wenig hat sich die Industrie um das antibiotische Potenzial gekümmert, das in nicht kultivierbaren Bakterien steckt, von denen sich viele im Boden finden lassen. Auch die volle zwei Jahrzehnte währende Vernachlässigung des Naturstoffs Artemisinin zur Malaria bekämpfung ist Ausdruck dieser einseitigen Orientierung der Forschung. In der Summe herrscht in der Forschung der pharmazeutischen Industrie eine eher einheitliche Interessenslage vor, durch die die Bandbreite der verfolgten Denkansätze beschränkt wird.

Auf einer anderen Ebene führen bestimmte organisatorische Strukturen in der Wissenschaftlichen Gemeinschaft zu einer Verringerung der Bandbreite der verfolgten Denkansätze. Untersuchungen zu den Auswirkungen des Peer Review Verfahrens zeigen, dass dieses eher Mainstream-Ansätze begünstigt. Unkonventionelles wird von Gutachtern eher weniger geschätzt, Innovatives am ehesten dann gut geheißen, wenn es in eine ohnehin erwartete Richtung weist. Allerdings ist diese Beschränkung nicht unter allen Umständen negativ zu werten. In ihr drückt sich zunächst einmal die notwendige Selektionsfunktion der Fachgemeinschaft aus. Der Mainstream ist erforderlich, um zu verhindern, dass eine Flut von Neuerungen ein undurchschaubares Chaos produziert. Dadurch verlöre sich ein klarer Stand der Forschung, von dem sich das Neue abheben könnte. Eine sinnvolle Gestaltung von Innovation braucht daher den etablierten Forschungsstand oder den Mainstream als Maßstab, vor dem das Neue als bedeutsam hervortritt. Die Wissenschaft braucht Variation und Selektion, Innovation und Mainstream.