

Das heikle Wechselspiel von falschen Hypothesen und experimentellen Daten

Falsche Hypothesen gehören zum naturwissenschaftlichen Prozess des Wissenserwerbs dazu. Wie könnten sie auch nicht. Einstein sagte einmal: «Wenn wir wüssten, was wir tun, würde das nicht Forschung heißen, oder?» Eine falsche Hypothese aufzustellen, ist nichts Dummes, solange die Hypothese schlüssig und – das ist der zentrale Aspekt – experimentell widerlegbar ist. Wissenschaftshistorisch besonders interessante Beispiele sind dabei diejenigen, welche, ihrer Unkorrektheit zum Trotz, tieferen Einsichten förderlich waren. Irrtümer können unter Umständen Türöffner für neue Erkenntnisse sein.

Phlogiston und Dunkelheitsstrahlen

Nehmen wir als erstes Beispiel die Phlogistontheorie. Sie war ein von Georg Ernst Stahl entwickeltes Modell, welches über den Grossteil des 18. Jahrhunderts hinweg die dominierende Modellvorstellung dafür lieferte, was gewisse Stoffe brennbar, bzw. unbrennbar machte. Phlogiston war dabei eine hypothetische Substanz, welche den brennbaren Dingen beigemischt war und welche beim Verbrennungsvorgang entwich. Es entsprach somit dem bei Becher und Paracelsus für die Brennbarkeit eines Stoffes verantwortlichen alchemistischen Prinzip des Schwefels.

Als vor allem durch Antoine Lavoisier gegen Ende des 18. Jahrhunderts durchgeführte Experimente auf die zentrale Rolle von Sauerstoff in Verbrennungsvorgängen hinwiesen, war die Phlogistontheorie schlagartig weg vom Fenster: Stahlwolle, die verbrennt, wird schwerer, während die Luft darüber Masse verliert. Das lässt sich durch eine chemische Reaktion von Eisen mit Sauerstoff aus der Luft mit Eisenoxid als festem Reaktionsprodukt nachvollziehbar erklären.

Eine dem brennenden Eisen entweichende Substanz jedoch, welche das verbrannte Material schwerer zurücklassen würde, müsste eine negative Masse besitzen – eine nur schwer zu akzeptierende Eigenschaft eines Stoffes.

Trotz falscher Grundidee führte die fast hundert Jahre vorherrschende Phlogistontheorie dazu, dass Säure/Basen- und Reduktions/Oxidations-

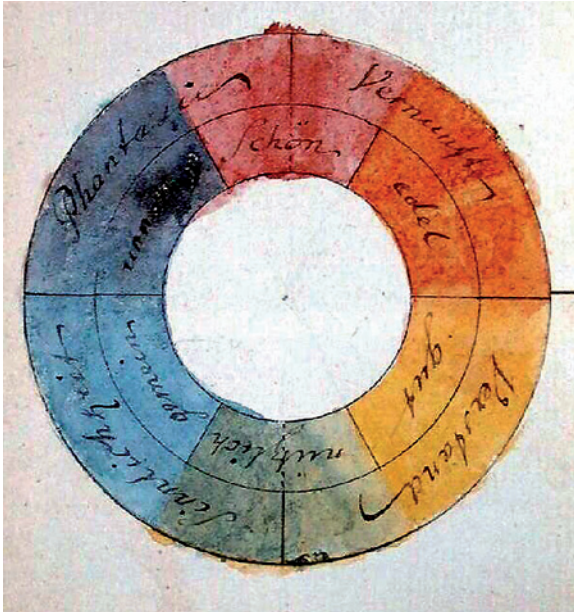
reaktionen (an Luft verbrennende Stoffe werden durch Sauerstoff oxidiert) systematisch untersucht und die beobachteten Regelmässigkeiten in einem theoretischen Konzept zusammengefasst werden konnten. Ein falsches zwar, aber genau dieser Fakt offenbarte sich ja erst durch die sich anhäufenden experimentellen Resultate.

Unnötig umständliche Lichttheorie

Ein Beispiel für eine falsche Hypothese, welche im Gegensatz zum eben beschriebenen Beispiel in eine wissenschaftliche Sackgasse führte, stellt die Lichttheorie nach Goethe dar. In postmodernistischen Kreisen wird sie als herausragendes Beispiel intellektueller Kreativität und darüber hinaus als ernst-



Georg Ernst Stahl (1659-1734) war ein deutscher Alchemist, Chemiker, Mediziner, Hof- und Leibarzt sowie Metallurg, der als Professor in Halle (Saale) wirkte. Als Chemiker entwickelte er die Theorie vom hypothetischen «Phlogiston», als Mediziner war er Vertreter der auch als frühe Form eines psychodynamischen Krankheitskonzepts angesehenen Anima-Lehre. Kupferstich von Johann Georg Mentzel. (Bild: Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel CC BY-SA)



Farbenkreis zur Symbolisierung des menschlichen Geistes- und Seelenlebens. Aquarellierte Federzeichnung von Goethe aus dem Jahr 1809. (Bild: Wikimedia Commons, ursprünglich hochgeladen auf de.wikipedia)

zunehmende Alternative zum «Wissenschaftsmainstream» gepriesen. Naturwissenschaftlich betrachtet, ist sie, was ihre Interpretation der Lichtbrechungsexperimente Newtons betrifft, eine durchaus faszinierende, wenn auch nach Ockham unnötig umständliche, aber in sich schlüssige intellektuelle Spielerei.

Analysiert man ihre Konsequenzen aber im Licht der schier Menge experimentell gestützter naturwissenschaftlicher Einsichten der vergangenen 200 Jahre, erweist sie sich als dermassen falsch, dass ihrer Besprechung in einer naturwissenschaftlichen Schrift eigentlich kein Platz zustehen sollte.

Von den in diesem Essay besprochenen Beispielen falscher Hypothesen, kann man Goethes Lichttheorie als einzige unter der Rubrik «interessant, aber unwichtig» ad acta legen. Hat sie nicht zu tieferen Einsichten geführt, stand sie zumindest keinen solchen im Wege.

Die Griechen haben scheinbar schon alles gewusst

Was passiert, wenn ganze Gesellschaften an Hypothesen haften bleiben, obwohl letztere von experimentellen Resultaten klar widerlegt werden (bzw. widerlegt werden würden, wenn man denn

Experimente durchführen würde), soll mit dem Vier-Elemente-Weltbild anhand der beiden Beispiele des Goldmachens und des Aderlasses dargelegt werden.

Die Chrysopoeia der Alchemisten ist die über viele hundert Jahre versuchte Transmutation von einem billigen Material zu Gold. Auf der Basis einer theoretischen Grundlage – den vier Elementen nach Empedokles – zu versuchen, aus zum Beispiel Blei Gold herzustellen, ist keine dumme Idee, sondern liegt vielmehr auf der Hand.

Aus heutiger Sicht könnte man dieses Experiment sogar als wissenschaftlichen Imperativ bezeichnen. Die zugrundeliegende Hypothese, dass alle Materie aus unterschiedlichen Anteilen derselben vier Elemente bestünde, war testbar und führte zur ersten bewussten experimentellen Auseinandersetzung mit der Natur in der Geschichte der Menschheit und war somit ein wichtiger Vorläufer modernen Wissenserwerbs.



Statue des Philosophen Empedokles von Friedrich Beer auf der Attika des Naturhistorischen Museums Wien. (Bild: Hubertl, Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0)



Aderlass in Bayern im 15. Jahrhundert. Miniatur aus einem Manuskript der Bayerischen Landesbibliothek. (Bild: München, Cgm 340, Blatt 129r)

Was die Alchemie aber klar von Naturwissenschaft unterscheidet, ist, von astrologisch-magischen Aspekten mal abgesehen, eben genau die fehlende Bereitschaft, das theoretische Konzept aufgrund der widersprechenden experimentellen Resultate über Bord zu werfen.

Man sollte meinen, dass über tausend Jahre fehlgeschlagenes Goldmachen ausreichen sollten, das zugrundeliegende Konzept als Unsinn zu entlarven. Aber der Glaube, dass alles, was dem goldenen Zeitalter der Griechen entsprungen war, der Wahrheit entsprechen musste, lag allzu stark in den Köpfen der gebildeten Menschen verankert. Was die Griechen erkannt hatten, war unumstößlich. Was die Griechen nicht wussten, war nicht wert, gewusst zu werden. Was den Griechen widersprach, musste eine fehlgeleitete Interpretation der Welt sein. Und dass Thomas von Aquin im 13. Jahrhundert die christliche Dogmatik mit der aristotelischen Philosophie verwob, war einer Falsifikation der Vier-Elemente-Hypothese gewiss nicht förderlich.

Derselben Numerologie folgend, entwickelte Galen im zweiten Jahrhundert seine Humoralpathologie: die medizinische Hypothese der vier

Körpersäfte Blut, Phlegma, schwarzer und gelber Galle, welche Krankheiten verursachten, wenn sie aus dem Gleichgewicht gerieten. War es erst einmal so geschehen, blieb nur das Mittel des Aderlasses, um den überschüssigen Saft aus dem Körper abfließen zu lassen und so dem kranken Körper die Möglichkeit zu geben, sich dem Gleichgewicht wieder anzunähern.

Und wieder ist diese falsche Hypothese für die entsprechende Zeit und das geringe Ausmass medizinisch-anatomischen Wissens *an sich* erst einmal keine dumme Idee. Wenn auch erwähnt sein sollte, dass sie gewissen hippokratischen Fortschritten, wie dem Einfluss von Umwelt und Wasserqualität auf die Gesundheit nicht nur keinen Tribut zollte, sondern ihr streckenweise sogar widersprach.

Nun benötigt man weder herausragende Vorstellungskraft noch vertieftes medizinisches Fachwissen, um zum Schluss zu kommen, dass Aderlass in den meisten Fällen keinen positiven Effekt auf die Patienten gehabt haben dürfte. Im Gegenteil dürfte der Blutverlust in der Folge eines Aderlasses häufiger als nicht zur Zustandsverschlechterung eines ohnehin schon geschwächten Patienten geführt haben.

Man kann sich gut vorstellen, wie die Effektivität des Aderlasses im Fall des Ablebens eines zur Ader Gelassenen mit einem leider zu spät angesetzten oder vom ungebildeten Barbier falsch ausgeführten Schnitt «zurückargumentiert» wurde. Welche Resultate hätte wohl eine wissenschaftliche Doppelblindstudie über die Wirksamkeit des Aderlasses ergeben? Wieder war es die Unfähigkeit, experimentelle Daten mehr zu gewichten als falsche Hypothesen, die an weltanschaulichen Dogmen festhalten liess.

Lyssenkoismus

Ein sonderbares, scheinbar anachronistisches, dramatisches Beispiel dafür, was passieren kann, wenn die einer theoretischen Doktrin widersprechenden experimentellen Daten nicht nur aus dem Weg konfabuliert werden, sondern als Angriff auf die Nation gesehen werden und zu politischer Verfolgung und Mord an den entsprechenden Forschern führen, ist der Lyssenkoismus.

Als Lyssenkoismus wird die von Trofim Lyssenko in den 1930er-Jahren entwickelte, pseudowissenschaftliche Hypothese bezeichnet, dass Eigenschaften von Organismen – Kulturpflanzen wie



Der sowjetische Agrarwissenschaftler Trofim Denissowitsch Lyssenko, hier in einer Aufnahme von 1938, erlangte unter Josef Stalin grossen politischen Einfluss. Seine pseudowissenschaftliche Theorie des Lyssenkoismus hat die Entwicklung der Genetik in der Sowjetunion und den von ihr abhängigen Staaten um Jahrzehnte zurückgehalten. (Bild: Wikimedia Commons Gemeinfrei)

Menschen – nicht darwinistisch über Gene, sondern lamarckistisch über Umwelteinflüsse vererbt werden. Eine These, welche in ihrer Radikalität schon damals wissenschaftlich nicht mehr haltbar war. In der Sowjetunion als bourgeois und reaktionär verschrien, sahen sich Forscher der sich in dieser Zeit entwickelnden Genetik zunehmend Repressalien ausgesetzt. Im Zuge der von Stalin angeordneten «Grossen Säuberung» von 1937/38 wurden viele der führenden Genetiker, welche es wagten, ihre wissenschaftlichen Ergebnisse zu veröffentlichen, des Landes verwiesen, verhaftet oder erschossen.

Gleichzeitig wurden konforme Resultate massiv geschönt oder schlichtweg erfunden. Natürlich konnten die ausbleibenden Zuchterfolge gerade bei Nutzpflanzen nicht für immer geheim gehalten und Ernteausfälle westlichen Saboteuren in die Schuhe geschoben werden. Trotz einer nur halbwegs vertuschbaren Hungersnot und zunehmender, wenn auch verständlicherweise vorsichtiger Kritik gerade durch mutige Vertreter der wissenschaftlichen Akademien und schliesslich sogar des Präsidenten der Prüfungskommission für Saatgut, wurden die Kern-

sätze des Lyssenkoismus 1948 festgehalten (Wagenitz, 2011): 1. Die Vererbung ist an die lebende Substanz geknüpft, es gibt keine Gene. 2. Erworbene Merkmale können vererbt werden. 3. Beim Pfropfen können Erbfaktoren und damit Merkmale von der Unterlage auf das Pfropfreis übergehen. 4. Arten können spontan und unvermittelt, ohne Zwischenschritte, aus anderen Arten hervorgehen (etwa Roggen aus Weizen). 5. Arten machen sich untereinander keine Konkurrenz, sondern kooperieren miteinander. 6. In der Biologie sind alle statistischen Methoden irreführend und abzulehnen. 7. Auch Zellen können spontan aus nicht zellulärem Material neu entstehen.

Dass sich eine solche Doktrin im Angesicht in Gänze ausbleibender experimenteller Unterstützung über ein Vierteljahrhundert halten konnte, ist nur mit dem Wissen um die totalitäre Prägung des sowjetischen Staates zu begreifen – und dem Fakt, dass Stalin nicht nur leidenschaftlicher Hobbygärtner, sondern selber überzeugter Lamarckist war.

Epilog

Ob Flacherdler oder 5G-Antennenphobiker, Homöopathen, Anthroposophen oder Anhänger der Germanischen Neuen Medizin, Chemtrailschwurbler oder Hohlweltgläubige – wir sind umgeben von Menschen, die naturwissenschaftliche Fakten – das heisst experimentelle Tatsachen – nicht akzeptieren und durch letztere als falsch identifizierte Hypothesen nicht ablegen können.

Lassen Sie uns alle eine Lehre daraus ziehen und ganz selbstkritisch uns selber durchleuchten, ob da nicht vielleicht Dogmen versteckt liegen, die unserem wissenschaftlichen Verständnis im Wege stehen könnten. Bei mir mag das die Diskontinuität des Raumes sein, die von der Schleifenquantengravitation gefordert wird. Raumzeit muss doch glatt sein, oder?

Was sind Ihre Grenzen des Widerlegbaren?

René Oetterli

Literatur

Wagenitz G. 2011. Lyssenkos Agrobiologie (Lyssenkoismus) contra Genetik in der Sowjetunion und der DDR. Jahrbuch der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, 232.