

Elemente im Wandel 200 Jahre Transmutationsforschung: Louis Kervran und seine Vorgänger

STEPHAN KRALL¹

Zusammenfassung – Vor über 200 Jahren fiel Wissenschaftlern in Experimenten auf, dass die Menge an bestimmten Stoffen, die Lebewesen aufnehmen, nicht mit den Mengen korrespondieren, die man bei einer Analyse in ihnen findet. Seitdem wurden von den verschiedensten Wissenschaftlern bis heute immer wieder wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt. Es handelte sich in diesen mehr als 200 Jahren um Versuche mit Pflanzen, Tieren, Mikroorganismen, Algen und auch Menschen. Offensichtlich geschah in den Lebewesen etwas, das dazu führte, dass man Stoffe fand, die überhaupt nicht oder nicht in diesen Mengen zugeführt worden waren. Als festgestellt wurde, dass gleichzeitig andere Substanzen abgenommen hatten, wurden erste Vermutungen angestellt, dass die Lebewesen vielleicht in der Lage sind, Atome umzuwandeln. Das verstieß fundamental gegen das Paradigma der Physik, auch wenn um die Jahrhundertwende von 19. zum 20. Jahrhundert der radioaktive Zerfall entdeckt wurde, bei dem sich tatsächlich in einer Zerfallsreihe Atome umwandeln, allerdings bei hohen Energien. Bis heute vertritt die Physik die Ansicht, dass dies bei niedrigen Energien, wie es in der oben genannten Forschung postuliert wurde, nicht möglich ist. Dennoch ging diese Forschung bis heute weiter. Der wohl prominenteste Transmutationsforscher, wie sich diese Art der Forschung heute nennt, war C. Louis Kervran. Er veröffentlichte über seine Forschungen zwischen 1962 und 1982 allein neun Bücher neben vielen anderen Publikationen und starb 1983. In dem Artikel wird der Geschichte und auch der Aktualität dieser Transmutationsforschung nachgegangen.

Schlüsselbegriffe: Transmutation – C. L. Kervran – Neutrinos – Atomphysik

Elements in Change 200 Years of Transmutation Research: Louis Kervran and His Predecessors

Abstract – More than 200 years ago, scientists noticed in experiments that the amount of certain substances ingested by living organisms did not correspond to the amounts found in them in an

1 Stephan Krall hat an der Universität Hamburg Biologie studiert und wurde an der Humboldt Universität zu Berlin zum Dr. rer. nat. promoviert. Er war 38 Jahre für die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) im Aus- und Inland im Bereich Landwirtschaft und Biodiversität tätig. Seine wissenschaftlichen Schwerpunkte liegen im Bereich Entstehung des Lebens, Evolution, Bewusstsein, Quantenphysik und Entomologie (Insektenkunde).

analysis. Since then, scientific research has been carried out by a wide variety of scientists. In these more than 200 years experiments with plants, animals, microorganisms, algae and even humans were conducted. Obviously, something happened in the living beings that led to the discovery of substances that had not been added at all, or not in these quantities. When it was discovered that other substances had de-creased at the same time, the first assumptions were made that living beings might be able to convert atoms. This fundamentally violated the paradigm of physics, even though around the turn from the 19th to the 20th century the radioactive decay was discovered, in which atoms actually transform in a decay series, but at high energies. To this day, physics holds the view that this is not possible at low energies, as postulated in the above-mentioned research. Nevertheless, this research has continued to this day. Probably the most prominent transmutation researcher, as this type of research is called today, was C. Louis Kervran. He published nine books on his research between 1962 and 1982, among many other publications, and died in 1983. The article examines the history and topicality of this transmutation research.

Keywords: Transmutation – C. L. Kervran – neutrinos – atom physics

Von der Alchemie zum radioaktiven Zerfall

Der Traum der Alchemisten, den auch Isaac Newton (1643–1727) experimentell und theoretisch verfolgte (Gebelein, 2000: 304–321), aus unedlen Materialien Gold zu machen, ist nie verwirklicht worden. Moderne Physiker sagen, warum: Weil Elemente nicht ineinander umwandelbar sind. Jeder kennt schon aus der Schule das Periodensystem, in dem alle Elemente mit ihren Protonen- und Elektronenzahlen verzeichnet sind. Ab und zu wurde früher auf der verstaubten Tafel im Physiksaal noch ein neu entdecktes Element nachgetragen. Die Nobelpreisträger Ernest Rutherford (1871–1937) und später Niels Bohr (1885–1962) haben erklärt und berechnet, wie um einen Kern die Elektronen fliegen und dies mit absoluter Konstanz (Bergmann, Barnert & Gruner-Bauer, 2001). Etwas Bewegung kam in die Theorie, als Henri Becquerel (1852–1908) gemeinsam mit Marie Curie (1867–1934) und Pierre Curie (1859–1906) (Abb. 1) um die Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert die Radioaktivität entdeckte (gemeinsamer Nobelpreis 1903) und man später feststellte, dass bei radioaktiven Zerfallsreihen nach und nach aus einem Element andere entstehen. So wird aus Uran und Thorium bei einer Zerfallsreihe am Ende Blei (Bergmann et al., 2001). Mit dieser Tatsache war die Unwandelbarkeit der Elemente zwar untergraben, aber alle Physiker waren sich einig, dass es sich hier um einen absoluten Spezialfall handelt, der nur bei hohen Energien auftritt. Auch das Atommodell wurde weiterentwickelt zum quantenmechanischen Orbitalmodell, in dem es nur noch Wahrscheinlichkeiten der Aufenthalte von Elektronen gibt, sogenannte Orbitale.

Was sind eigentlich Atome?

Bereits in der Schule haben wir gelernt, dass **Atome** die Grundsubstanz aller Elemente und **Moleküle** bilden. Blei besteht aus Bleiatomen (Pb), molekularer Stickstoff (N) aus Molekülen von je zwei Atomen Stickstoff (N₂) und das Wassermolekül aus je zwei Wasserstoff- (H) und einem Sauerstoffatom (O). Es hat also die Formel H₂O. Der **Atomkern** besteht aus positiv geladenen **Protonen** und neutralen **Neutronen**, um diesen herum fliegen negativ geladene **Elektronen**. Dieses von Rutherford und Bohr entwickelte Modell hat so viele Schwächen (warum stürzen z. B. die Elektronen nicht irgendwann in den Kern?), dass es weiterentwickelt wurde zu einem Modell von **Orbitalen**, in denen sich mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit die Elektronen aufhalten. Auch dieses Hantelmodell ist vielen noch aus der Schule oder dem Studium bekannt. Gleichzeitig wurde der „**Teilchenzoo**“ durch die Entdeckung immer neuer Teilchen, sowohl im Atomkern als auch außerhalb, größer. Am bekanntesten sind die nach einer Stelle im Roman Ulysses von James Joyce benannten **Quarks**. Die **Quantenphysik** wies nach, dass es Teilchen ohnehin nicht wirklich gibt, wenn man sie nicht beobachtet. Dieses sehr schwer vorstellbare Phänomen ist aber experimentell gut belegt. Demnach ist ein Atom eher ein **Wahrscheinlichkeitsraum**, der je nachdem, was gemessen (= beobachtet) werden soll, sich in **Wellen** oder **Teilchen** manifestiert. Die von vielen vertretene Stringtheorie besagt, dass es nicht so viele unterschiedliche Teilchen gibt, wie es die „Teilchenzoo“-Anhänger behaupten, sondern die Grundeinheit ein Faden (**String**) oder eine Membran (**Bran**) ist, die sich in Schwingung befindet (**Stringtheorie**) (Greene, 2002). Je nach Schwingung zeigen sich messtechnisch unterschiedliche „Teilchen“. Diese Theorie ist aber eher als eine mathematische und nicht experimentell belegte zu verstehen, und um sie berechnen zu können, müssen immer neue Dimensionen „erfunden“ werden. Es ist eher unwahrscheinlich, dass diese Theorie in die richtige Richtung zeigt. Die Theorie, was eigentlich die Grundsubstanz allen Seins ist, ist somit noch lange nicht abgeschlossen, nur kommen immer mehr Physiker zu dem Schluss, dass der „Teilchenzoo“ keine Lösung bringen wird und es vielleicht um noch viel grundlegendere Strukturen im Universum geht. Eine neue Theorie, die Protyposis, geht in der Weiterentwicklung der Ur-Theorie von Carl Friedrich von Weizsäcker (Weizsäcker, 2002) von einfachsten abstrakten Quantenbits aus, aus denen sich die Teilchen formen, aber auch die Energie und sogar das Bewusstsein entsteht (Görnitz, 2019; Görnitz & Görnitz, 2016; Krall, 2017).

Frühe Versuche zur Umwandlung von Elementen

Neben dem gängigen in den Naturwissenschaften vertretenen Paradigma gab es aber auch Forscher, die behaupteten, dass die Elemente nicht stabil seien, sondern dass Umwandlungen, so genannte Transmutationen, überall in der Natur vorkommen, und zwar bei normalen Energiezuständen, also nicht nur bei hoher Energie, wie sie bei der Radioaktivität auftritt.

Im Jahr 1799 veröffentlichte der französische Apotheker und bekannte Chemiker Louis-Nicolas Vauquelin (1763–1829) einen Artikel über seine umfangreichen Untersuchungen über die Zusammensetzung der Nahrung und die Ausscheidungen von Hühnern (Vauquelin, 1799)² (Kervran & de Beauregard, 1975: 45–50). Vauquelin fütterte ein Huhn zehn Tage lang ausschließlich mit Hafer. Die Exkremente und Eier wurden gesammelt und analysiert. Die Analyse ergab 34,253 Gramm Kalziumsalz, im Hafer waren aber nur 5,944 Gramm Kalziumsalz. Es gab also eine enorme Zunahme. Vauquelin schloss daraus, dass der Kalk irgendwie erzeugt sein musste. Er konnte jedoch keine Ursache angeben, sondern stellte nur Vermutungen an. Da gleichzeitig eine Abnahme von Siliziumdioxid stattfand, hatte sich offensichtlich Silizium in Kalzium umgewandelt.³ Der Begründer der Agrarwissenschaft, Albrecht von Thaer (1752–1828), berichtet in Band 2 seiner *Grundsätze der rationellen Landwirtschaft* von Vauquelines Versuchen und schreibt: „Auch scheint es, daß Kalkerde und Kali sich in einander umwandle, da man in der Asche derselben Pflanze Kali fand, wenn sie im grünen Zustande, aber statt dessen Kalk, wenn sie im trocknen eingäschert ward“ (Thaer, 1810: 50).



Abb. 1: Marie und Pierre Curie, Paris um 1900 (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ea/Pierre_and_Marie_Curie_at_work_in_laboratory_Wellcome_L0001761.jpg).

1822 berichtete der englische Chemiker und Arzt William Prout (1785–1850), dass ein frisch geschlüpftes Küken viermal so viel Kalk wie das Eiweiß und Eigelb im Ei zusammen ausweist, ohne dass dies aus der Schale stammt (Prout, 1822). Prout war dabei der erste, der die vorhandene Problematik einer möglichen Transmutation von Atomen klar aussprach. 1879

-
- 2 Der Artikel ist datiert mit „Nivôse an VII“, dem damaligen republikanischen Kalender in Frankreich, was dem Jahr 1799 nach dem gregorianischen entspricht.
 - 3 Vauquelin führte in Paris auch Experimente gemeinsam mit Alexander von Humboldt durch, allerdings nicht zur Transmutation. Diese Versuche führten 1798 zu einer gemeinsamen Publikation über eine neue Methode der Analyse der Atmosphäre der Luft (Humboldt & Vauquelin, 1798; Humboldt, 1987: 29).

haben allerdings V.C. Vaughan und Harriett V. Bills (Vaughan & Bills, 1879) diese Arbeit wiederholt und kamen zu einer anderen Schlussfolgerung. Sie schreiben, dass zwar die Ergebnisse von Prout stimmen, aber eine Abnahme des Kalks der Eischale zu verzeichnen und dies mehr als genug sei, um die Zunahme des Kalks im Hühnchen zu erklären. Sie fragten sich aber, wie denn der Kalk der Schale gelöst werden könnte und wie es durch die dazwischenliegenden Gewebe in das Hühnchen kommt (Kervran, 2016: 17–18). Plimmer und Lowndes, die das Experiment 1924 wiederholt haben, stellen fest, dass es eine Zunahme von Kalk in der Membran gibt und es deshalb durchaus anzunehmen ist, dass die Zunahme des Kalks im Hühnchen durch einen Abbau von Kalk in der Schale stammt. Die Werte waren allerdings sehr variabel (Plimmer & Lowndes, 1924).

Im Jahre 1831 ließ der Franzose Choubard Samen von Brunnenkresse in einem Glasgefäß keimen, das mit Säure gereinigt, gespült und erhitzt war. Er stellte fest, dass die Keimlinge Mineralien enthielten, die nicht in den Samen enthalten waren (Kervran, 2016: 254).

Der berühmte schwedische Chemiker Jöns Jacob Berzelius (1779–1848) berichtet in seinem Buch *Treatise on Mineral, Plant and Animal Chemistry* von einem Experiment, das 1844 ein deutscher Forscher namens Vogel mit Kressesamen machte, die er unter kontrollierten Bedingungen in einer großen, gegenüber der Außenwelt verschlossenen Glaskugel wachsen ließ (Berzelius, 1849, zitiert nach Nelson, 2005: 101). Bei Zufuhr von schwefelfreier Nährflüssigkeit stellte Vogel fest, dass die jungen Kressepflanzen mehr Schwefel enthalten als die Samen, aus welchen diese gezüchtet worden waren. Woher der zusätzliche Schwefel kam, blieb seinerzeit offen. So schreibt Berzelius:

He sprouted seeds of cress in crushed glass deprived of sulfate or of any other sulfurous compound; he watered them with distilled water, covered them with a glass cloche and analyzed the air of the room, so as to determine the sulfur. A few months later, the adult plants with ripe seeds, were dried and burnt with a mixture of potassium nitrate and potassium carbonate; the result was that a quantity of sulfuric acid double that which was contained in the seeds was produced. These experiments demonstrate that either sulfur is not a simple element or that the source which produced the sulfur has remained unknown, despite all the care which had been taken to discover it.

Von 1856 bis 1873 beschäftigten sich die Engländer John Bennet Lawes (1814–1900) und Joseph Henry Gilbert (1817–1901) mit Messungen der Inhaltsstoffe von Pflanzen, die auf den Versuchsfeldern in Rothamsted gewachsen waren. Sie veraschten dazu die Pflanzen und analysierten die Aschenmengen. Bei einer Analyse dieser Aschen stellten sie eine unerklärbare Zunahme der vorhandenen Magnesiummengen fest (Fream, 1888).⁴ Die Erfahrungen der

4 Erwähnenswert ist, dass diese Versuche auf der heute weltberühmten und weltältesten landwirtschaft-

beiden Wissenschaftler wurden vom Deutschen Albrecht von Herzele (geb. 1821, Todesjahr unbekannt) ab 1875 vertieft.⁵

Herzele machte von 1875 bis 1883 mehrere hundert Versuche, die ihn von der Möglichkeit biologischer Transmutationen überzeugten. Er war der erste, der sich Gedanken machte, wie die Zu- oder Abnahme bestimmter Elemente zusammenhängt. Seine Forschung wurde, obwohl sehr detailliert durchgeführt und veröffentlicht, offenbar kaum oder nicht zur Kenntnis genommen und geriet in Vergessenheit (Herzele, 1876, 1880, 1881, 1883). Erst der österreichische Anthroposoph Rudolf Hauschka (1891–1969) entdeckte sie wieder und fügte sie 1950 als Annex seinem Buch *Substanzlehre* bei, das auch heute noch im Buchhandel erhältlich ist (Hauschka, 1966). Hauschka selber unternahm ebenfalls Forschungen zur Transmutation.

Hier sei nur exemplarisch und verkürzt ein Experiment von Herzele vorgestellt, das er 1881 veröffentlichte (Herzele, 1881). In 20 Gramm Kressesamen (*Lepidium sativum*) war im Mittel 0,207 Gramm schwefelsaurer Kalk enthalten. Beim Wachstum der Samen wurden Magnesiumverbindungen in verschiedenen Konzentrationen zugesetzt. Insgesamt kamen in sechs Versuchen 120 Gramm Kressesamen zur Anwendung, die zusammen 1,242 Gramm schwefelsauren Kalk hätte ergeben müssen. Es fanden sich aber 1,570 Gramm, also 0,328 Gramm oder 26% mehr, als zu erwarten gewesen wäre. Herzele schloss daraus nicht sofort, dass aus Magnesium Kalk entsteht, sondern vorerst nur, dass Kresse infolge eines Zusatzes von Magnesium Kalk produziert. Da er dann aber auch eine korrespondierende Abnahme von Magnesium feststellte, lag für ihn der Schluss nahe, dass es doch eine Umwandlung gewesen sein müsse. Allerdings experimentierte er auch mit der Kohlensäure des Kali und überlegte, ob aus dieser das Magnesium entstanden sein könne. Die Versuche wurden sehr exakt durchgeführt, z. B. mit destilliertem Wasser, das mehrfach durch Eindampfen auf Verunreinigungen überprüft wurde. Auch die Glasuren der verwendeten Porzellanteller wurden genau untersucht.

Die oben genannten Personen sind die wichtigsten bekannten Forscher Ende des 18. und vor allem des 19. Jahrhunderts, die sich mit dem Thema der Elementumwandlung befassten. Im 20. Jahrhundert kamen der schon genannte Rudolf Hauschka hinzu sowie weitere, von denen nicht in jedem Fall detaillierte Unterlagen vorliegen. 1928 publizierte P. Freundler, Professor an der Sorbonne, ein Buch über seine zehnjährigen Forschungen zu Algen (Freundler, 1925, 1928; Kervran, 1966; Kervran, 1972a). Er bestimmte die Menge des Jods in den Algen und setzte

lichen Forschungsstation Rothamsted durchgeführt wurden. Damals war die Station noch Privatbesitz von John Bennet Lawes, ging dann später aber in staatliches Eigentum über. Seit 1843, als Lawes und Gilbert mit ihren Versuchen anfangen, werden in Rothamsted ununterbrochen landwirtschaftliche Versuche durchgeführt, was eine enorme Kenntnis über Boden, Klima, Kulturfolge und andere Rahmenbedingungen bedeutet. Heute würde man von *Big Data* sprechen.

5 Von Herzele stammt auch der Satz: „Der Boden entsteht mit den Pflanzen“ (Herzele, 1880).

sie in Beziehung zu dem Zinn im Granit, auf dem die Algen wuchsen bzw. am dem sie befestigt waren. Er folgerte noch nicht wie Kervran die Umwandlung von Zinn ($_{50}\text{Sn}$) in Jod ($_{53}\text{I}$) unter Hinzunahme von drei Wasserstoffatomen ($_{1}\text{H}$), da Protonen erst 1932 nachgewiesen wurden. Er nahm an, dass sich das Zinn mit drei Wasserstoffatomen zu einem Molekül verbindet (SnH_3), das dann die Eigenschaften von Jod besitzt.⁶ Earl Augustus Spessard (1887–1962) aus den USA publizierte 1940 einen Artikel in der noch immer existierenden Zeitschrift *Plant Physiology* (Spessard, 1940), in dem er den experimentellen Nachweis behauptete, dass die Masse von Grünalgen und Protozoen (Flagellaten) in versiegelten Gefäßen allein durch die Photosynthese um einige Zehntel Milligramm zugenommen hat. Die von ihm angekündigte Fortsetzung der Veröffentlichung über zehn weitere Experimente ist nicht bekannt oder erfolgte nicht. 1946/47 stieß der französische Wissenschaftler Henri Spindler, Direktor des Laboratoire Maritime de Dinar, auf die Schriften von Herzele und machte daraufhin eigene Untersuchungen über den Jodgehalt in Braunalgen. Er stellte eine Zunahme von 30% in *Laminaria flexicaulis* und 80–100% in *Laminaria sacharina* fest (Spindler, 1946, 1948). Diese und andere Wissenschaftler, wie die Franzosen Perrault, der über die Rolle eines Hormons bei der Transmutation forschte, und Julien von der Universität Besançon sowie der Japaner George Oshawa (1893–1966) werden von Jean-Paul Biberian in einer sehr guten übersichtlichen historischen Zusammenstellung vorgestellt (Biberian, 2012).

Ausdrücklich zu erwähnen ist aber noch der französische Wissenschaftler und Professor für Organische Chemie sowie Leiter des Laboratoriums für Chemische Biologie an der berühmten École Polytechnique in Paris, Pierre Baranger (1900–1971). Auch er war von Herzeles Arbeiten inspiriert und wiederholte dessen Experimente vielfach, um Fehler auszuschließen und Statistik seriös anwenden zu können. So umfasste sein Forschungsprojekt von 1950–1970 Tausende von Analysen. Er untersuchte den Gehalt an Phosphor, Kalium, Kalzium und Eisen in Saatgut von Wicken vor und nach der Keimung in doppelt destilliertem Wasser. Hunderte von Proben, jede 7–10 Gramm, wurden ausgewählt und auf ein Hundertstel Milligramm genau gewogen. Baranger fand einen Anstieg von 4,2% bei Kalzium und 8,3% bei Eisen und in Folge eine Abnahme von Phosphor in Höhe von 1,9% und Kalium von 1,1%. Interessant war noch, dass eine Zugabe von Mangan(II)-chlorid (MnCl_2) den Anteil des produzierten Eisens erhöhte. Keiner der Spezialisten, die Barangers Arbeiten überprüften, fanden irgendeinen experimentellen Fehler. Baranger schloss aus seinen Experimenten (Biberian, 2012: 16):

Diese Ergebnisse, die unter Einhaltung aller möglichen Vorsichtsmaßnahmen gefunden wurden, bestätigen die von Herzele vorgeschlagenen Schlussfolgerungen und führen

6 Kervran schließt übrigens aus diesen Versuchen, dass die Algen nicht das Jod aus dem Meer aufnehmen, sondern umgekehrt, dass die Algen das Jod im Meer aus dem Granitfels durch Transmutation von Zinn in Jod produzieren. Seine Begründung dafür ist, dass man in präkambrischen geologischen Schichten, als es noch keine Algen gab, auch kein Jod findet.

dazu, anzunehmen, dass Pflanzen unter bestimmten Bedingungen in der Lage sind, Elemente zu bilden, die vorher nicht in der Versuchsanordnung vorhanden waren.

Baranger hat für die gefundenen Phänomene allerdings keine erklärende Theorie entwickeln können. Im Mai 1959 reichte er einen Artikel bei der französischen Akademie der Wissenschaften ein, aber dieser wurde nicht angenommen. Baranger verstarb 1971, ohne dass seine Ergebnisse veröffentlicht wurden. 1972, nach Barangers Tod, startete seine Familie erneut einen vergeblichen Versuch der Veröffentlichung. 1976 erklärte sich die Akademische Kommission der französischen Landwirtschaftsakademie bereit, dass die Ergebnisse von Barangers Arbeiten in einer nichtöffentlichen Sitzung präsentiert werden. 1977 bat seine Familie einen engen Freund, Jean Marie Gatheron, Barangers Arbeiten zu veröffentlichen, was 1980 in Buchform auch geschah (Baranger & Gatheron, 1980).

Die Entdeckungen des 19. Jahrhunderts wurden von der wissenschaftlichen Welt im Wesentlichen nicht wahrgenommen. Erst im 20. Jahrhundert wurden die Arbeiten von Herzele erneut entdeckt und, wie oben ausgeführt, von verschiedenen Wissenschaftlern aufgegriffen. Eine herausragende Stellung nahm dabei C. Louis Kervran ein, auf den ich im Folgenden genauer eingehen werde.

Im Übrigen beschäftigte sich bereits das 1973 publizierte und sehr bekannt gewordene Buch von Tompkins und Bird *The Secret Life of Plants* (deutsche Übersetzung: *Das geheime Leben der Pflanzen*, 1974) ausführlich mit den Phänomenen der Transmutation und u. a. auch mit Kervran (Tompkins & Bird, 1995: 146–161).⁷ Es erschien noch zu Lebzeiten Kervrans.

Louis Kervans Transmutationsforschung

Wer war Kervran?

Corentin Louis Kervran wurde im März 1901 in Quimper in der Bretagne geboren (Abb. 2). Er war nach dem 2. Weltkrieg im französischen Staatsdienst als anerkannter Forscher an verschiedenen Instituten und Ministerien tätig, die meiste Zeit in leitenden Positionen. Letzteres war der Schlüssel, warum er so lange und intensiv seine Forschung über Transmutation selber durchführen oder andere damit beauftragen konnte. Er schreibt in einem seiner Bücher, dass

⁷ Christopher Bird (1928–1996) hat zu seinen Lebzeiten alles ihm verfügbare Material von und zu Kervran gesammelt und war im Besitz von über 5000 Seiten Korrespondenz und Veröffentlichungen. Er hat mehrere Bücher von Kervran ins Englische übersetzt oder übersetzen lassen, die aber noch nicht veröffentlicht wurden. Das Material befindet sich heute vermutlich in seinem Nachlass.



Abb. 2: Geburtshaus Kervrans in Quimper, Bretagne
(aus Kervran, 1982)

bekannte Veröffentlichung zum Thema Transmutation (Kervran, 1960).⁸ 1966, mit 65 Jahren, ging Kervran in den Ruhestand, arbeitete aber weiter an dem Thema und schrieb noch sechs



Abb. 3: C. Louis Kervran während
einer Tagungspause 1963
(aus Kervran, 1982)

ihm kein Institut verschlossen gewesen sei (Abb. 3).

Seine erste Veröffentlichung im Jahr 1936 beschäftigt sich zwar noch mit einem anderen Thema, der Nichtanwendbarkeit Ohm'scher Gesetze im menschlichen Körper, deutet aber bereits die Richtung an, dass in Lebewesen „die Uhren bisweilen anders ticken“. Während des zweiten Weltkrieges war Kervran im französischen Widerstand gegen die Deutschen aktiv. Er wurde 1940 verhaftet und für mehrere Jahre in Lyon ins Gefängnis gesteckt. 1960, Kervran war bereits 59 Jahre alt, erschien seine erste mir

Bücher. 1975 wurde er von einem japanischen Mitglied der Nobelkommission für den Nobelpreis in Physiologie oder Medizin vorgeschlagen, den er jedoch nicht erhielt (Abb. 4). Vom französischen Staat wurde er aber für seine wissenschaftlichen Verdienste mit dem Kreuz der Ehrenlegion dekoriert. Am 2. Februar 1983 starb Corentin Louis Kervran, nachdem er bis zu seinem Tode unermüdlich an dem Thema der Umwand-



Abb. 4: C. Louis Kervran um 1974
(aus Kervran 1982)

⁸ An anderer Stelle wird auf eine erste Veröffentlichung bereits aus dem Jahr 1952 ohne nähere Angaben hingewiesen. Diese wird aber auch in Kervrans eigenen Werken nicht erwähnt.

lung der Elemente weitergeforscht hatte. Er veröffentlichte insgesamt neun Bücher auf Französisch. Sein letztes Buch erschien drei Monate vor seinem Tod und ist das einzige noch über den Buchhandel erhältliche Originalwerk von ihm (Kervran, 1982). Darüber hinaus gibt es zahlreiche wissenschaftliche Veröffentlichungen, die z.T. auch auf Englisch erschienen sind. Es existieren eine Zusammenfassung mehrerer seiner Werke in einem Band auf Englisch, in die aber seine letzten Forschungen nicht eingeflossen sind (Kervran, 1972b), sowie die Übersetzung eines seiner Bücher auf Englisch. Daneben gibt es noch weitere Übersetzungen seiner Bücher auf Englisch, die aber nie veröffentlicht wurden (Kervran, 1987: 1ff.) (siehe dazu auch Fußnote 7). Auf Deutsch erschien erst 2016 eine Übersetzung der genannten englischen Zusammenstellung von Texten Kervrans (Kervran, 2016) mit dem schon oben erwähnten Manko, dass Kervrans letzte Forschungen und seine Hypothese zur Transmutation nicht eingeflossen sind. Allerdings sind der deutschen Ausgabe einige Texte als Anhang beigefügt, die dazu Auskunft geben, darunter einer von O. Costa de Beauregard aus dem Jahr 1975 sowie ein erneuter Abdruck der Veröffentlichungen von Herzees. Auch der Text zum Geleit, verfasst von dem emeritierten Professor für Didaktik der Chemie an der Justus-Liebig-Universität Gießen, Helmut Gebelein (*1940), ist sehr interessant und aktuell.^{9,10}

Der Weg zum Transmutationsforscher

Kervrans Eltern, sein Vater war Regierungsbeamter in der Bretagne, besaßen einige Hühner, die Louis in seiner Jugend beobachtete. Sie hatten im Hof Auslauf. In diesem gab es viel Schiefer und Granit, aber keinen Kalkstein. Die Hühner erhielten nie Kalk (Ca) in irgendeiner Form, dennoch legten sie jeden Tag Eier. Louis machte sich noch keine Gedanken über Transmutation, sah aber, wie die Hühner unaufhörlich im Hof scharrtten und dabei kleine Stückchen des überall herumliegenden Glimmers fraßen. Glimmer ist eine Siliziumverbindung (Si) und kommt im Granit vor. Wenn die Hühner geschlachtet wurden, sah Louis zu und beobachtete jedes Mal Sandkörner im Magen, aber nie die Glimmerstückchen. Wo war der Glimmer geblieben? Viele Jahre später kam ihm diese Beobachtung in Erinnerung und er fragte sich, ob nicht das Silizium in dem Glimmer im Körper des Huhns in Kalzium umgewandelt wird.

Das Klassenzimmer von Louis' Grundschule wurde durch einen gusseisernen Ofen beheizt. Zum Heizen nahm man Eichenholz. Sobald das Holz gut brannte und der Ofen rot wurde, klagten alle über Kopfschmerzen. Der Lehrer sagte, die Kopfschmerzen kämen vom Kohlen-

9 In seiner aktiven Zeit als Professor der Universität Gießen hat Gebelein auch Seminare zur Geschichte der Alchemie gegeben.

10 Eine Auflistung aller Bücher Kervrans findet sich in einer Box am Ende und im Literaturverzeichnis dieses Artikels.

monoxid (CO), das bei langsamer Verbrennung entstünde. Bei schneller Verbrennung entstehe Kohlendioxid (CO₂), das weniger gefährlich sei. Louis leuchtete das aber nicht ein, denn der Ofen wurde ja gerade so rot, weil er sehr gut zog. Es gab zwar einige weitere Erklärungen, die für ihn aber alle ebenso wenig stichhaltig waren.

Erst viele Jahre später, als sich Kervran mit tödlichen Unfällen bei Schweißern beschäftigte, kam ihm der Gedanke, dass erst im Körper das Kohlenmonoxid (CO) gebildet wird durch Stickstoffmoleküle (N₂), die sich, aktiviert durch die große Hitze der eingeatmeten heißen Luft, im Körper umwandeln in je ein Kohlenstoffatom (C) und ein Sauerstoffatom (O), die sich wiederum zu Kohlenmonoxid (CO) verbinden. Dabei kommt es lediglich zum Übergang eines Protons und Neutrons von einem der beiden Stickstoffkerne zum anderen. Die Elektronenwolke, die beide umschließt, bleibt unverändert.

Fast drei Jahrzehnte Transmutationsforschung

Da Kervrans erste mir bekannte Publikation von 1960 stammt (Kervran, 1960), hat er bereits in den 1950er Jahren mit seiner Forschung begonnen und sich somit fast 30 Jahre intensiv mit dem Thema beschäftigt. Ihn interessierten aber nicht nur Phänomene, die, wie oben aufgeführt, bereits viele vor ihm beschrieben hatten, sondern er wollte auch herausfinden, was chemisch und physikalisch passiert und wie alles zusammenhängt. Bevor darauf eingegangen wird, seien hier einige seiner experimentellen und theoretischen Arbeiten dargestellt.

Umwandlung in Pflanzen

Die von dem bereits mehrfach erwähnten Hannoveraner Privatgelehrten Freiherr A. von Herzele, aber auch vielen anderen durchgeführten Experimente mit Pflanzen bilden wahrscheinlich die umfassendste Grundlage für Kervrans Theorie und sind in seinen Büchern immer wieder zitiert und beschrieben, auch in detaillierter Form „zum Nachmachen“. So wurden z. B. Weizen- und Haferkörner auf Fließpapier unter kontrollierten Bedingungen zum Keimen gebracht. Die Nährlösung enthielt dabei keinerlei Kalzium. Ihre chemischen Bestandteile wurden vorher analysiert. Nach sechs Wochen wurden die jungen Pflanzen erneut auf ihren Kalziumgehalt analysiert und es wurde eine signifikante Zunahme festgestellt (Abb. 5). Die logische Schlussfolgerung daraus war, dass hier eine Umwandlung anderer Elemente in Kalzium stattgefunden haben muss.

Ein anderes, später durchgeführtes Experiment mit Hafer erhärtet diese Annahme. Bringt man Haferkörner zum Keimen und analysiert die jungen Pflanzen auf Kalium, Kalzium und Magnesium, so stellt man die Abnahme von Kalium und Magnesium bei gleichzeitiger Zunahme von Kalzium fest, wobei die Differenz beim Magnesium minimal ist (Abb. 6). Es

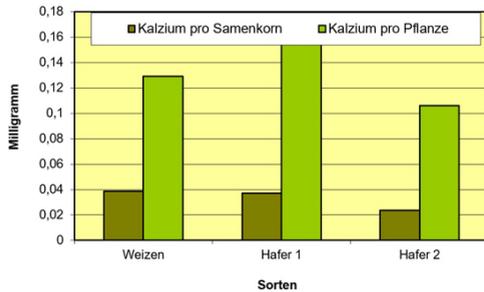


Abb. 5: Zunahme des Kalziumgehalts in jungen Pflanzen nach dem Keimen von Weizen- und Haferkörnern (nach Kervran 1987)

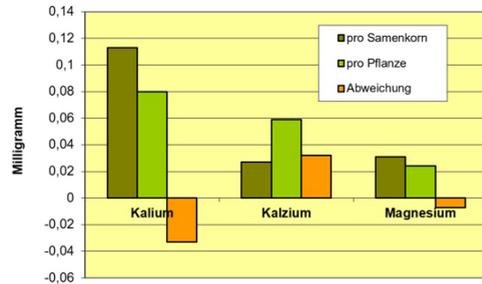


Abb. 6: Zu- und Abnahme von Kalium, Kalzium und Magnesium in jungen Haferkeimlingen (nach Kervran 1987)

scheint sich also Kalium in Kalzium umgewandelt zu haben, zumindest entsprechen sich die zu- bzw. abgenommenen Mengen (siehe zum Umwandlungsmechanismus auch Abb. 12).

Besonders aus den Pflanzenversuchen zieht Kervran wichtige Schlüsse für die Landwirtschaft und vor allem für das Spezialgebiet der Bodenkunde (Kervran, 1970). Wenn die Zusammenhänge nicht richtig erkannt sind, werden, so meint Kervran, vor allem bei der Düngung, aber auch auf anderen Gebieten, Fehler begangen, die nicht zu dem gewünschten Erfolg von gesunden und produktiven Pflanzen bei rationellem Einsatz der Ressourcen führen. Kervran erwähnt in diesem Zusammenhang auch die biologisch-dynamische Landwirtschaft, die mit Aufgüssen vergorener Pflanzen arbeitet und damit im Sinne der Transmutation tätig ist, da diese Aufgüsse wichtige Spurenelemente für die Enzyme im Boden enthalten und somit die Transmutation anregen. Arbeitet man nur mit dem klassischen NPK-Dünger (Stickstoff, Phosphor, Kalium), dann übergeht man diesen Effekt und schafft auf Dauer keinen gesunden Boden.

Wie Arbeiter in der Wüste überleben

Kervran war u. a. in seiner Laufbahn auch für Arbeitssicherheit zuständig. Deshalb wurde er vom französischen Minister für die Sahara¹¹ 1959 zu Ölarbeitern geschickt, die in der Sahara unter extremen Bedingungen arbeiteten. Sechs Monate untersuchte Kervran den Stoffhaushalt dieser Arbeiter, die täglich mehrere Liter Schweiß verloren, in dem sich sehr viel Kalium befindet. Dieses Kalium (K) wurde aber über die genau kontrollierte Nahrung nicht in der entsprechenden Menge aufgenommen. Stattdessen nahmen die Arbeiter viel Salz, also Natriumchlorid (NaCl) auf, wie dies für Aktivitäten in heißen Gebieten auch heute noch empfohlen wird. Nach umfangreichen Versuchen und Analysen blieb für Kervran nur der Schluss, dass sich das Nat-

¹¹ Von 1957 bis 1962, also gegen Ende der französischen Kolonialzeit, gab es in Frankreich ein *Ministère du Sahara*.

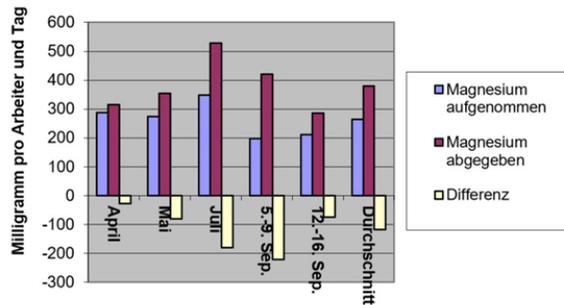


Abb. 7: Aufnahme und Abgabe von Magnesium bei Ölarbeitern in der Sahara 1959 (nach Kervran 1964)

rium im Meersalz mit Sauerstoffmolekülen (O_2) verbindet und daraus im Körper Kalium (K) wird, wie dies durch die Formel $Na_{23} + O_{16}^2 := K_{39}$ ausgedrückt ist. Darüber hinaus konnte er nachweisen, dass die Arbeiter mehr Magnesium abgaben, als sie aufnahmen (Abb. 7). Auch dies konnte nur mit der aufgenommenen Menge an Natrium aus dem Salz erklärt werden, das sich mit Wasserstoff nach der Formel: $Na_{23} + H_1 := Mg_{24}$ zu Magnesium verbindet. An dieser Stelle sei auf die besondere Formelsprache Kervrans hingewiesen. Er führt bei den Atomen immer die Massezahlen der entsprechenden Isotope¹² an, so dass man erkennen kann, dass sie in der Summe dem neu gebildeten Atom entsprechen. Der Doppelpunkt vor oder hinter dem Gleichheitszeichen zeigt die Richtung der Reaktion an. Bei Doppelpunkten vor und hinter dem Gleichheitszeichen ist die Reaktion in beiden Richtungen nachgewiesen.

Können Pflanzen auf Telefondrähten leben?

Tillandsien (*Bromeliaceae*) sind Aufsitzerpflanzen, die man häufig in den Tropen findet. Sie wachsen auf anderen Pflanzen, sehr häufig auf Bäumen, aber man findet sie streckenweise auch auf Telefondrähten, ohne jeden Kontakt zum Boden (Abb. 8). Wovon leben diese Pflanzen, fragte sich Kervran, nur von den Nährstoffen, die sich im Regenwasser und der Luft befinden (Stickstoff, Kohlenstoff)? Woher kommen die Mineralstoffe, die ebenfalls lebensnotwendig sind, kommen diese aus Staub in der Luft? Tatsächlich können sich erhebliche Mengen an Mineralien in der Luft befinden (Kervran, 2016: 224). Der Staub aus der Sahara wird regelmäßig in großen Mengen verfrachtet u. a. nach Südamerika. 40 Millionen Tonnen erreichen z. B. jährlich die Amazonaswälder Südamerikas und bilden damit eine wichtige Nährstoffquelle für den Wald und vermutlich auch die Tillandsien. Im Saharastaub befindet sich u. a. Kalzium und

¹² Es gibt oft bei einem Element Typen mit verschiedener Anzahl von Protonen und Neutronen; das nennt man verschiedene Isotope eines Elements.

Magnesium, wichtige Nährstoffe für die Pflanzen. Zusammen mit den Nährstoffen in der Luft, die die Pflanzen über Photosynthese verfügbar machen, und den Nährstoffen im Regenwasser sind das ggf. ausreichend Nährstoffe für die Tillandsien. Tillandsien können mit ihren feinen Härchen Tau und Staub auffangen, in dem dann diese Mineralien enthalten sind. Kervran verweist aber auf Versuche in Gewächshäusern im Elsass, in denen Tillandsien auf Kupferdrähten wuchsen und es nur Luft, das Licht der Sonne und Was-



Abb. 8: Tillandsien auf Telefondrähten in Ecuador
(<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:VE-islamarg-asunc-tillands.jpg?uselang=de>)

serdampf gab. Und die Symbiose mit den Kupferdrähten, wie Kervran meinte. Er schloss aus, belegt das aber nicht, dass in der Luft kein Staub ist und somit keine zusätzlichen Nährstoffe. Kann es also sein, dass die Pflanzen z. B. Atome, die sich in den Leitungen befinden, vor allem das Kupfer der Telefondrähte, in für sie notwendige Elemente umwandeln? So fand man in den Pflanzen Eisen und Chlor, obwohl es sehr unwahrscheinlich ist, dass diese Elemente von außen zugeführt wurden, aber man fand kein Kupfer. War es also denkbar, dass die Pflanzen Kupfer in Eisen und Chlor umgewandelt haben? Kervran hielt dies nach seinen Versuchen und Überlegungen für wahrscheinlich. Ein abschließendes Urteil möchte ich mir hierüber nicht erlauben. Selbstverständlich wird es auch in den Gewächshäusern Staub und damit Nährstoffe in der Luft geben. Aber ob das allein ausreichend für das Wachstum der Tillandsien ist, ist zumindest fraglich. Wenn Pflanzen zur Transmutation fähig sind, wie aus den anderen Versuchen geschlossen wird, könnten allerdings auch die Tillandsien dazu in der Lage sein.

Umwandlung von Sandstein in Baudenkmalern

Fast jeder kennt das Phänomen, dass Baudenkmalern im Laufe der Jahre schwarz werden, besonders wenn sie aus Sandstein sind. Von Zeit zu Zeit wird mit dem Sandstrahl gereinigt und das Gebäude erstrahlt in alter Schönheit. Es ist klar, dass hier die Luftverschmutzung am Werk war, gerade, wenn es sich um Gebäude wie alte Bahnhöfe handelt. Aber wie ist es mit Bauwerken, die in völlig reiner Luft liegen und dennoch schwarz werden? Dies ist ein durchaus bekanntes Phänomen, über das Wissenschaftler rätseln, z. B. bei der Kultstätte Angkor Wat in Kambodscha. Die Analyse solcher Baudenkmalern ergibt, dass es sich bei der Schwarzfärbung meist um Mangan handelt. Dieses Phänomen wird damit begründet, dass das Mangan aus dem Inneren

der Steine im Laufe der Zeit nach außen diffundiert. Kervran führte jedoch an, dass sich in vielen Steinen nicht genügend Mangan befindet (0,05%), um den hohen Prozentsatz an der Außenseite zu erklären (5%), und dass der Diffusionsgradient nicht dazu führen kann, dass sich das Mangan außen sammelt. Er stellte hingegen fest, dass sich in dem Sandstein ein sehr hoher Eisenanteil befindet (5–15%), der sich seiner Theorie zufolge nach der folgenden Formel in Mangan umwandelt: $\text{Fe}_{56} - \text{H}_1 := \text{Mn}_{55}$. Ein Proton (H) wird dabei vom Eisenkern (Fe) abgespalten und es entsteht ein Manganatom (Mn). Dabei spielen die im Gestein vorhandenen Bakterien die Rolle der Katalysatoren.

Woher kommen die Kalkablagerungen?

Kervran führte aber nicht nur experimentelle Arbeiten durch, sondern er machte auch Gedankenexperimente. So fragte er sich 1962, woher die Kalkablagerungen auf dem Festland kämen, die teilweise eine Stärke von 3000 Meter haben (Kervran, 1962a: 61). Die gängige Antwort lautet, sie entstünden aus den Ablagerungen der kalkhaltigen Schalen von Muscheln, Krustazoen und Korallen. Aber woher haben die Tiere im vormaligen Meer diesen Kalk? In einem Kubikmeter Meerwasser sind rund 350 Gramm Kalzium gelöst. Das wäre eine Schicht von einem Zehntel Millimeter in einem Kubikmeter Wasser. Wenn alles Kalzium in den früheren Meeren über den heutigen Kalkablagerungen von den Schalentieren gebunden worden wäre, würde das eine Schicht Kalziumkarbonat von 2/10000 der Mächtigkeit¹³ des Ozeans ergeben. Dabei rechnet Kervran die doppelte Dicke bei Kalziumkarbonat gegenüber Kalzium. Kalkablagerungen von 1000 Metern würden dann rechnerisch einem Urozean über diesen Ablagerungen von 5000 Kilometern entsprechen, um die Menge des Kalziumkarbonats in den Schalen der Tiere zu erklären. Das ist nach Kervran absurd. Er vermutet, dass das Kalzium aus dem Magnesium stammt, dass wiederum eine Umwandlung von Natrium ist. Es ist also das Salz der Meere, das am Beginn des Lebens von kalkhaltigen Organismen stand. Es ist mir nicht möglich, diese Rechnung abschließend zu verifizieren, aber kalkhaltige Organismen gibt es erst seit zirka 560 Millionen Jahren (*Lexikon der Biologie*, 2001: 486f) und es ist bis heute nicht abschließend geklärt, wie die Organismen den Kalk in dieser Art und Festigkeit aus dem Meerwasser herstellen. Ob aber Kervrans Rechnung in dieser Form stichhaltig ist, ist zumindest fraglich. Wenn es eine Mächtigkeit von 1000 Metern aus Kalk früherer Organismen gibt, so kann man sicherlich nicht nur das darüber befindliche Wasser im Ozean berechnen und so zu den 5000 Kilometern kommen. Gegebenenfalls gab es einen ständigen Zufluss von Wasser mit neuem Kalk aus anderen Regionen, der zur Bildung von kalkhaltigen Organismen führte. Aber die Frage von Kervran ist durchaus berechtigt, wenn auch die Rechnung nicht ganz stimmen mag.

13 Mit der Mächtigkeit des Ozeans wird die Wassersäule über dem Grund oder umgekehrt die Tiefe des Ozeans bezeichnet.

Leben funktioniert anders als unbelebte Materie

Bereits bei seinen frühen Arbeiten vor der Transmutationsforschung beschäftigte sich Kervran mit der Frage, ob physikalische Vorgänge im menschlichen Körper, oder generell in Lebewesen, genauso ablaufen wie in der unbelebten Natur. Seine erste Publikation betraf deshalb auch die Nichtanwendbarkeit des Ohm'schen Gesetzes im menschlichen Körper. Während seiner Transmutationsforschung kam Kervran dann zu der immer tiefer werdenden Überzeugung, dass physikalisch-chemische Abläufe in Lebewesen, seien es Pflanzen, Tiere oder auch Bakterien, zumindest zum Teil grundsätzlich anderer Natur sind als in der unbelebten Natur. Er kam zu der Auffassung, dass die besondere Konstellation belebter Materie zu Effekten führen kann, die in unbelebter Materie nicht vorkommen. So erklärt er die Transmutation in den Zellen mit Hilfe von Enzymen oder enzymartigen Substanzen mit Katalysatorfunktion, die in der Lage sind, Veränderungen in der Zusammensetzung von Atomkernen und Elektronenhüllen zu bewirken.

An dieser Stelle soll noch nicht auf Kervrans physikalische Theorie eingegangen werden, das geschieht weiter unten. Wichtig ist aber, dass Kervran eine Denkrichtung wieder aufgreift, die über Jahrhunderte die Vitalisten und Neovitalisten vertreten haben, und die erst seit rund einem Jahrhundert nicht mehr im Bewusstsein der Menschen verankert ist. Vitalisten vertraten die Ansicht, dass das Leben von einem eigenen Prinzip gesteuert wird. Der deutsche Biologe Hans Driesch (1867–1941) nannte dieses Prinzip in Anlehnung an Aristoteles Entelechie (Driesch, 1905; Krall, 2015), der Franzose Henri Bergson (1859–1941) *élan vital* (Bergson, 1948) (Abb. 9 und 10). So ist auch das Eingangszitat im letzten Buch Kervrans von Henri Bergson: „Es ist unmöglich, von vornherein die Unmöglichkeit einer Sache zu beweisen“ (Kervran, 1982: 9).

Es handelt sich beim *élan vital* nicht um eine physikalisch messbare Größe, sondern er drückt die Besonderheit dessen aus, was Leben von nicht belebter Natur unterscheidet. Eigentlich ist es allen Menschen klar, dass es Leben gibt, und dass es von nicht belebter Materie zu unterscheiden ist. Und es ist allen klar, dass ein großer Unterschied zwischen einem lebenden und einem toten Menschen besteht. Ein Physiker oder reduktionistischer Mediziner würde im Höchstfall bei einer Leiche das Ausbleiben bestimmter Hirnströme konstatieren und damit Leben von Tod trennen, denn der Rest der Materie bleibt ja in der Minute des Todes weitgehend unverändert.

Insofern wird heutzutage Leben und Tod messtechnisch getrennt, was auch eine gewisse Berechtigung hat. Ein Vitalist hingegen würde davon sprechen, dass im Falle des Todes auch der *élan vital* oder die Entelechie verschwindet und es sich dann bei dem Toten um etwas grundsätzlich anderes handelt als bei demselben Menschen, als er noch lebte. Ob es nun dieser *élan vital*, die

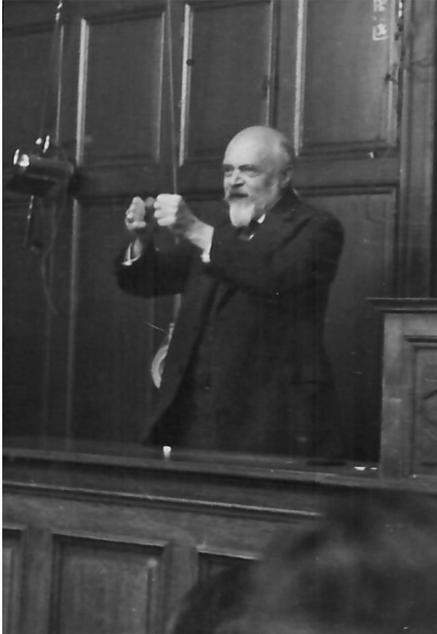


Abb. 9: Hans Driesch 1932 bei einer Vorlesung in Leipzig (Privataufnahme im Besitz des Autors)

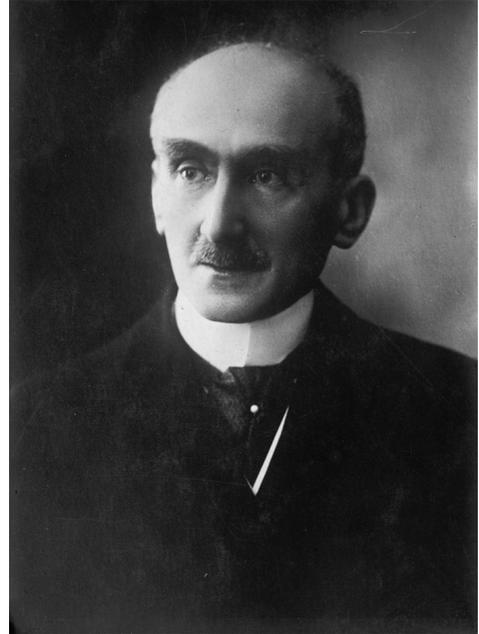


Abb. 10: Henri Bergson 1948 (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Henri_Bergson_LCCN2014718527.jpg)

Entelechie oder auch die oben erwähnte Prototypis ist (Görnitz, 2018) – auf jeden Fall ist es die Tatsache, dass etwas lebt, die bewirkt, dass hier auch anderes auf physikalischer und chemischer Ebene passieren kann als in der unbelebten Natur. Kervran hat durch seine Transmutationsforschung versucht, der Biologie wieder zu dem zu verhelfen, was ihr so dringend gebührt, dem Status einer eigenständigen Wissenschaft, die man nicht auf Chemie oder Physik reduzieren kann, was sich zum Beispiel darin ausdrückt, dass es zwar einen Nobelpreis für Chemie und einen für Physik gibt, aber keinen für Biologie.

Allerdings ist die Forderung, die Biologie als eigenständige Wissenschaft zu betrachten, nicht auf jene Wissenschaftler zu beschränken, die ein Prinzip wie die Entelechie oder den *élan vital* postulieren oder gar eine eigene Energieform, wie die Orgonenergie von Wilhelm Reich (1897–1957) (Reich, 1972). Auch der weltweit renommierte Biologe und Evolutionsforscher Ernst Mayr (1904–2005) schreibt in seinem vorletzten Buch (Mayr, 1998: 59):

Um es noch einmal zu sagen: Ja, die Biologie ist, wie die Physik und Chemie, eine Wissenschaft. Die Biologie ist aber keine ebensolche Wissenschaft wie Physik und Chemie; sie ist

eher eine eigenständige Wissenschaft, die mit den ebenfalls eigenständigen physikalischen Wissenschaften gleichwertig ist.

Mayr wäre sicherlich sehr zurückhaltend, was Transmutation angeht. Er bezieht die Eigenständigkeit vorwiegend auf die Gesetzmäßigkeiten der Evolution und solche Phänomene wie das Verhalten, die man nicht einfach mit Physik und Chemie erklären kann (Mayr, 2002: 9f). Wichtig ist aber, dass Biologie noch andere Gesetzmäßigkeiten hat als Physik und Chemie. In diese Richtung dachten auch die berühmten Physiker und Nobelpreisträger Werner Heisenberg (1901–1976) und Niels Bohr (1885–1962). So berichtet Heisenberg von einem längeren Gespräch mit Niels Bohr, in dem Bohr sagt (Heisenberg, 1998: 136):

Es kommt doch vor allem darauf an, daß wir gegenüber der beherrschenden Rolle der physikalischen und chemischen Gesetzmäßigkeiten im Naturgeschehen einen angemessenen Platz für die Biologie finden...Eine Ergänzung der Quantenmechanik durch biologische Begriffe wird daher so oder so stattfinden. Ob damit zugleich mit der Ergänzung auch eine Erweiterung der Quantenmechanik notwendig sein wird, läßt sich im Augenblick noch nicht übersehen. Vielleicht ist der Reichtum an mathematischen Formeln, der in der Quantentheorie steckt, längst groß genug, um auch die biologischen Formen darzustellen.



Abb. 11: Steven Weinberg 2010 (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Steven_weinberg_2010.jpg)

Mechanismen der Transmutation

Natürlich hat sich Kervran bereits seit Beginn seiner Forschung Gedanken darüber gemacht, was auf atomarer Ebene passiert, wenn sich ein Element in ein anderes wandelt. Besonders in seinem letzten Buch beschäftigt er sich intensiv damit. Unterstützt hat ihn dabei vor allem der französische Physikprofessor Olivier Costa de Beauregard (1911–2007) und inspiriert haben ihn die Forschungen des Teilchenphysikers Steven Weinberg (*1933), der 1979 den Physik-Nobelpreis erhielt (Abb. 11). Aber auch Erklärungsmodelle anderer Physiker behandelt Kervran in seinem letzten Werk ausführlich, was zeigt, dass er bis zu seinem Tode offen dafür war, was sich auf atomarer Ebene abspielt. Es handelt sich bei den Erklärungsversuchen Kervrans,

Beauregards und anderer interessierter Physiker in allererster Linie um Teilchenphysik und ist deshalb nicht immer einfach zu verstehen. Dennoch soll hier der Versuch unternommen werden, einige wesentliche Elemente zu erklären, um zu zeigen, wie substanziiell sich Kervran mit der zugrunde liegenden Theorie auseinandergesetzt hat.

Kervran war sich bewusst, dass erhebliche Energiebarrieren (starke Wechselwirkung) und elektromagnetische Kräfte überwunden werden müssen, wenn Teilchen aus einem Atom herausgelöst werden und/oder in ein anderes eindringen sollen. So müssten eigentlich bei der oben angesprochenen Umwandlung von Kalium in Kalzium bei Hühnern, einer exothermen, Energie abgebenden Reaktion, 160 Watt/cm³ freigesetzt werden. Das würde überspitzt gesagt bedeuten, dass der Hühnerhof in Flammen steht. Da aber bei den Vorgängen, die er und viele andere beobachteten, keine nennenswerte Energie frei (exotherme Reaktion) oder auch verbraucht wird (endotherme, Energie aufnehmende Reaktion), mussten andere Mechanismen gefunden werden.

Erst 1956 nachgewiesen, aber bereits 1939 von Wolfgang Pauli (1900–1958) (Physik-Nobelpreis 1945) vorhergesagt, konzentrierten sich Kervrans und auch Beauregards Überlegungen auf das Neutrino, ein äußerst leichtes und elektrisch neutrales Teilchen (Kervran, 1982; Kervran & de Beauregard, 1975). Bis heute gibt dieses Teilchen, das offenbar einen Hauptteil der kosmischen Strahlung darstellt und in erster Linie aus der Sonne stammt, viele Rätsel auf und ist extrem schwer nachzuweisen. Es durchdringt quasi alles, sogar die Erde, ohne dabei, von raren Ausnahmen abgesehen, irgendwelche messbaren Spuren zu hinterlassen. Und es kann Energie aufnehmen. Deswegen lag es für Kervran nahe, dass es dieses Teilchen sein könnte, das beim Durchtritt durch einen Organismus oder eine Pflanze, katalysiert durch ein Enzym, Protonen aus dem Kern eines Atoms herauslöst und in einen anderen Kern überträgt. Dabei gibt es Energie ab oder nimmt Energie auf und leitet sie ab. Neben den Neutrinos spielen die Vektorbosonen eine entscheidende Rolle (Z^0 -Teilchen) bei der Kraftübertragung. Da das alles nicht messbar stattfindet, kommt es zu der Transmutation bei schwacher Energie (*transmutation à faible énergie*, wie Kervran den Effekt nennt).

Anhand der Verschmelzung eines Wasserstoffkerns mit einem Kaliumkern zu einem Kalziumatom hat Kervran das in seinem letzten Buch grafisch deutlich gemacht (Abb. 12). Die entsprechende Formel dafür lautet nach Kervran $\nu + K^+ + H^+ := Ca^{++} + \nu'$, wobei ν (ausgesprochen ny) das Symbol für die Neutrinos ist und ν ungleich ν' ist, was ausdrücken soll, dass Energie aufgenommen oder abgegeben worden ist. Über dem $:=$ müsste noch ein Z^0 für die Vektorbosonen stehen, die für die Übertragung der Kräfte verantwortlich sind. Dazu kommt der mit den Gesetzen der klassischen Physik nicht zu erklärende, aber nachgewiesene Tunneleffekt, der dazu führt, dass ein Teilchen eine Potenzialbarriere überwinden kann, deren Höhe (potenzielle Energie) größer als seine eigene kinetische Energie ist. Ein einfaches Beispiel dafür ist

das Alphateilchen beim radioaktiven Zerfall, das den von den Kernkräften erzeugten Potenzialwall durchtunnelt und abgestrahlt wird. Erklärbar ist das quantenphysikalisch damit, dass ein Teilchen eine Wahrscheinlichkeitswelle ist, die zu einem Teil am Potenzialwall reflektiert wird, während der andere Teil ein- oder durchdringt.

Kervran war, entsprechend seiner Zeit, noch stark der Teilchenphysik verhaftet, obwohl er mit der Erwähnung des Tunneleffektes auch quantenphysikalische Überlegungen einbezieht. Steven Weinberg sagt heute, dass es anzunehmen ist, dass eine allumfassende Theorie überhaupt nicht in einem raumzeitlichen Konzept formuliert werden kann (Weinberg, 2003).

Die Anhänger der Stringtheorie könnten annehmen, dass sich die Schwingungen der Strings ändern und sie dadurch als andere Teilchen erscheinen lassen (siehe auch Box „Was sind eigentlich Atome“). Allerdings könnten auch hier die Neutrino-Strings und der Tunneleffekt eine Rolle spielen, aber auch andere nicht-materiell aufzufassende Quellen. Die Vorbehalte gegenüber der Stringtheorie wurden aber weiter oben bereits formuliert (siehe die Box über Atome). Aber auch eine Postulation wie die Protyposis als struktureller Hintergrund im Universum, aus dem Energie, Materie und auch Bewusstsein entsteht, mag Raum bieten, um damit Transmutationen erklären zu können. Allen Physikern ist klar, dass es vermutlich noch einer ganz neuen Theorie bedarf, da die heutigen drei „Physiken“, die Newton'sche, die Relativitätstheorie und die Quantenphysik nur leidlich zusammenpassen. Festzuhalten ist, dass im Lichte moderner Physik die Umwandlung von Elementen keine Unmöglichkeit mehr ist und es wohl mehr eine Frage der Zeit sein wird, wann Kervran und seine zahlreichen Vorgänger die Anerkennung erhalten, die ihnen gebührt, auch wenn sich eine Reihe der Experimente als fehlerhaft erweisen würde oder bereits erwiesen hat.

Wichtig ist noch darauf hinzuweisen, dass Kervran sich auch Gedanken machte, welche Strukturen in Lebewesen dafür verantwortlich sind, die oben genannten Effekte zu befördern. Er spekuliert darüber, dass dies z. B. die helixförmige Struktur der DNS sein könnte, die analog

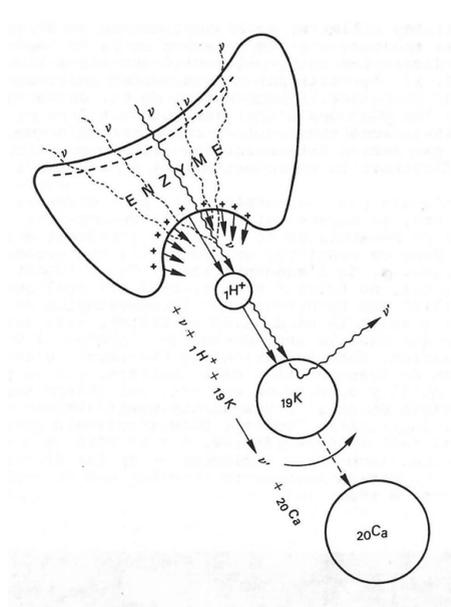


Abb. 12: Verschmelzung eines Wasserstoffkerns mit einem Kaliumkern zu einem Calciumatom in einem Organismus unter Zuhilfenahme von Neutrinos und Enzymen (Kervran, 1982)

einem Solenoid,¹⁴ das ein elektromagnetisches Feld konzentrieren kann, gesehen werden muss. Interessant ist dieser Gedanke vor dem Hintergrund der Biophotonenforschung von Professor Fritz-Albert Popp (1938–2018), der ebenfalls die DNS als eine zentrale Struktur zur Speicherung der Biophotonen¹⁵ auffasst (Popp, 1984), oder Georges Lakhovsky (1870–1942), der bereits in den 1920er und 1930er Jahren in Frankreich über zelluläre Strukturen forschte, die Strahlung einfangen (Lakhovsky, 2018). Erwähnenswert ist noch, dass sich Kervran auch Gedanken darüber machte, ob es eine eigene, für das Leben spezifische Energie gäbe. Er erwähnt in diesem Zusammenhang die Akupunktur mit ihren Meridianen, die von einer Energie durchströmt werden, die keiner klassischen physikalischen Energie entspricht.¹⁶ Kervran meint, es gäbe wahrscheinlich in Lebewesen schwache Energien, die diesen typisch sei und viele ungeklärte Vorgänge bewirke, zu denen er auch die Telepathie zählt.

Als letztes sei noch darauf hingewiesen, dass Kervran am Ende seines Forscherlebens davon abwich, Transmutation ausschließlich in Verbindung mit Lebewesen zu sehen. Er meinte, es gäbe Anzeichen, dass eine solche u. a. bei großen Drücken auch außerhalb von Lebewesen stattfinden könne. Ihm fehlte aber die Zeit, sich mit diesem heute „Kervran-Effekt“ genannten Phänomen, wie wir es in der Forschung zur Kalten Fusion antreffen, intensiv auseinanderzusetzen. 1989 veröffentlichten die Chemiker Martin Fleischmann, Stanley Pons und Marvin Hawkins Ergebnisse eines Experiments zur Kernfusion bei niedriger Energie (Fleischmann, Pons, Hawkins, 1989). Sie behaupteten, eine nukleare Fusion auf elektrochemischem Weg an einer Palladium-Elektrode bei 300 K (27 °C) durchgeführt zu haben. Die Ergebnisse erzeugten großen Wirbel und nährten die Hoffnung auf eine quasi unerschöpfliche Energiequelle. Die Ergebnisse konnten aber von unabhängigen Dritten nicht bestätigt werden und gerieten deshalb in Misskredit. Dennoch gibt es bis heute verschiedene Arbeitsgruppen, die weiterhin versuchen, den Effekt der Kalten Fusion nachzuweisen. In diesem Kontext werden auch immer wieder Kervrans Arbeiten zur Transmutation und die seiner Vorgänger erwähnt.

Aber auch die Transmutationsforschung im Sinne Kervrans ist mit ihm nicht gestorben. Bereits zu seinen Lebzeiten führte der Schweizer Forscher J.E. Zündel Versuche mit der Keimung von Samen durch, die Kervran ausführlich beschreibt (Kervran, 1982). Auch Zündel fand in Hafersamen eine Abnahme von Kalium zugunsten von Kalzium und Magnesium. Versuche der französischen Atomenergiekommission konnten die Ergebnisse Zündels aber nicht bestätigen. Weiter in diesem Zusammenhang zu nennende Forscher sind Hisatoki Komaki,

14 Solenoide sind Konstruktionen schraubenartiger Natur, die in verschiedenen Bereichen, u. a. bei physikalischen Experimenten, eingesetzt werden.

15 Mit Biophotonen sind jene Photonen gemeint, die in Lebewesen erzeugt werden. Es sind ansonsten Photonen wie alle anderen Photonen auch.

16 Dies ist allerdings eine nicht belegte These der Anhänger der Akupunktur.

Panos T. Pappas und der schon erwähnte Jean-Paul Biberian sowie aktuell Edwin Engel und Rudolf Gruber. Besonders erwähnenswert ist die Arbeit von Vladimir Vysotki aus der Ukraine, der mit einem hohen experimentellen Aufwand arbeitet und nach Biberian angeblich den besten Beweis für die biologische Transmutation liefert (Biberian, 2012).

Allerdings muss auch erwähnt werden, dass es eine ganze Reihe von Experimenten gibt, die eine Transmutation *nicht* bestätigen. Vor allem in den 1970er Jahren wurden solche Arbeiten in Frankreich, der Schweiz, den USA und Italien durchgeführt. Biberian führt in seinem Aufsatz eine Reihe von Namen auf, die ich hier aber nicht alle anführen möchte, da dieser Aufsatz im Internet zu finden ist (Link siehe unten) (Biberian, 2012).

Fazit

Es ist schwierig, sich über Forschungen, in die man selber nicht involviert war und ist, und die z. T. zeitlich weit zurück liegen, ein abschließendes Urteil zu bilden, gerade wenn sie dem gängigen Paradigma zuwiderlaufen. Allerdings sind wir bei genauso alten oder uns ebenso fern liegenden Forschungen, die wir in wissenschaftlichen Zeitschriften lesen, viel eher geneigt, diese für wahr zu halten, wenn sie sich im Rahmen des Paradigmas der Naturwissenschaften bewegen, obwohl wir sie gleich viel oder wenig beurteilen können. Naturwissenschaften entwickeln sich immer weiter und vollziehen bisweilen dramatische Wendungen. Manchmal, wie bei Einsteins „Spezieller Relativitätstheorie“, werden diese in einem atemberaubenden Tempo anerkannt und werden zum neuen Paradigma. Manchmal dauert es aber sehr lange, bis sie sich durchsetzen, wie z. B. bei Alfred Wegeners „Theorie der Kontinentalverschiebung“, die er 1915 veröffentlichte, und die erst knapp 50 Jahre später langsam Anerkennung fand. Wegener, der 1930 starb, erlebte diese Anerkennung nicht mehr. Wird es der Transmutationsforschung auch so ergehen?

Fakt ist, dass seit über 200 Jahren immer wieder und immer genauer Untersuchungen angestellt wurden und werden, die auf die Umwandlung von Elementen zumindest in lebenden Organismen hinweisen, auch wenn es ebenso immer wieder Untersuchungen gegeben hat, die die Effekte nicht nachweisen konnten. Es bleibt aber doch eine erdrückende Zahl von Ergebnissen seriöser Wissenschaftler, von denen in neuer Zeit Kervran bestimmt der beeindruckendste ist, die auf Transmutation von Elementen hinweisen. Wenn man berücksichtigt, dass die Physik immer im Wandel war und gerade mit der Quantenphysik Phänomene bekannt und bewiesen wurden, die mehr als wunderbar erscheinen, wie etwa der Tunneleffekt oder die Verschränkung, die noch Einstein für Spuk hielt, dann ist es nicht von der Hand zu weisen, dass auch Transmutation bei niedrigen Energien möglich sein könnte. Ich habe darauf hingewiesen, dass selbst berühmte Physiker wie Heisenberg oder Bohr oder ein berühmter Biologe wie Mayr

betont haben, dass Biologie als eigenständige Wissenschaft anerkannt werden muss – dies mit, wie ich meine, vielleicht eigenen Abwandlungen oder Anwendungen physikalischer Gesetze, die über das hinausgehen, was wir bislang kennen. Die Forscher von Vauquelin bis Kervran haben Fragen zu Phänomenen gestellt, die sie sich nicht erklären konnten. Sie „wollten“ nicht die Transmutation aus theoretischen Vorüberlegungen heraus, aber diese Interpretation lag aufgrund der empirischen Befunde nahe. Und in meinen Augen, nach all den Dokumenten, die ich studiert habe, ist sie nach wie vor plausibel. Vielleicht wird es in absehbarer Zeit eine Physik geben, die in Verbindung mit der Lebenswissenschaft Biologie keine Probleme mehr hat, Transmutationen zu erklären. Vielleicht sind nicht alle Studien zur Transmutation korrekt und nicht alle genannten Umwandlungen möglich, und vielleicht gibt es für manche Phänomene einfachere und plausiblere Erklärungen. Aber es bleibt ein beachtlicher Rest an Anomalien, der nicht anders als durch Transmutation erklärt werden kann.

Internet-Links

<http://www.kervran-info.de/index.html>

<http://www.holleman.ch/index.html>

<http://www.jeanpaulbiberian.net/>

Literatur

- Baranger, P., & Gatheron, J.M. (1980). *Les Plantes opèrent-elles des transmutations? Les travaux de Pierre Baranger*. M. Baranger (Hrsg.).
- Bergmann, M., Barnert, S., & Gruner-Bauer, P. (Hrsg.). (2001). *Schülerduden, Physik*. Mannheim: Dudenverlag.
- Bergson, H. (1948). *Denken und schöpferisches Werden*. Meisenheim am Glan: Westkulturverlag Anton Hain.
- Berzelius, J.J. (1849). *Treatise on mineral, plant and animal chemistry*, Paris.
- Biberian, J.-P. (2012). Biological transmutation: Historical perspective. *Journal of Condensed Matter Nuclear Science*, 7, 11–25.
- Biermann, K.-R. (Hrsg.). (1987). *Aus meinem Leben: Autobiographische Bekenntnisse* (1. Aufl.). München: C. H. Beck.
- Driesch, H. (1905). *Der Vitalismus als Geschichte und Lehre. Natur- und Kulturphilosophische Bibliothek: Band 3*. Leipzig: Johann Ambrosius Barth.

- Fleischmann, M., & Pons, S. (1989). Electrochemically induced nuclear fusion of Deuterium. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 261, 301–308 and errata (with Marvin Hawkins) in *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 263, 187–188.
- Fream, W. (1888). *The Rothamsted experiments on the growth of wheat, barley, and the mixed herbage of grass land*. London: Horace Cox.
- Freundler, P. (1925). Etudes sur l'iode dans les algues. *Bulletin de la Société Chimique de France*, 47, 1466.
- Freundler, P. (1928). *Introduction à l'étude des complexes biologiques*, Paris: Édition Belin.
- Gebelein, H. (2000). *Alchemie* (Sonderausg.). München: Diederichs.
- Görnitz, T. (2018). *Der Alte würfelt doch: Von Quanten-Irrtümern zur Neuen Physik und zum Bewusstsein*. München: Das Neue Denken.
- Görnitz, T. (2019). *Protyposis – eine Einführung: Bewusstsein und Materie aus Quanteninformatio*n. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Görnitz, T., & Görnitz, B. (2016). *Von der Quantenphysik zum Bewusstsein: Kosmos, Geist und Materie*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Greene, B. (2002). *Das elegante Universum: Superstrings, verborgene Dimensionen und die Suche nach der Weltformel*. Berlin: Berliner Taschenbuch-Verlag.
- Hauschka, R. (1966). *Substanzlehre: Zum Verständnis der Physik, der Chemie und therapeutischer Wirkungen der Stoffe* (4. Aufl.). Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann.
- Herzele, A. v. (1876). *Einige Tatsachen, aus denen die Entstehung der unorganischen Stoffe abgeleitet werden kann*. Berlin: Verlag von Hermann Peters.
- Herzele, A. v. (1880). *Die vegetabilische Entstehung des Phosphors und des Schwefels*. Berlin: Verlag von Hermann Peters.
- Herzele, A. v. (1881). *Die vegetabilische Entstehung des Kalks und der Magnesia nebst einer vorläufigen Mitteilung über die Entstehung des Kali und des Natron*. Berlin: Verlag von Hermann Peters.
- Herzele, A. v. (1883). *Weitere Beweise für die vegetabilische Entstehung der Magnesia und des Kali*. Berlin: Verlag von Hermann Peters.
- Humboldt, A. v. (1987). *Aus dem Leben – Autobiographische Bekenntnisse*. München: C. H. Beck.
- Humboldt, A. v., & Vauquelin L.-N. (1798). Notice sur la cause et les effets de la dissolubilité du gaz nitreux dans la solution du sulfate de fer. *Annales de Chimie*, 28 (Cah. 2), 181–188.
- Kervran, C. L. (1960). Bilans métaboliques anormaux et transmutations biologiques. *Revue Générale des Sciences*, 67(7-8), 193–206.
- Kervran, C. L. (1962a). Matière vivante et transmutation. *Planète*, 4, 59–65.
- Kervran, C. L. (1962b). *Transmutations biologiques: Métabolismes aberrants de l'azote, le potassium et le magnésium*. Paris: Librairie Maloine.

- Kervran, C.L. (1963). *Transmutations naturelles non radioactives: Une propriété nouvelle de la matière*. Paris: Librairie Maloine.
- Kervran, C.L. (1964). *Transmutations à faible énergie: Synthèse et développement* (1. Aufl.). Paris: Librairie Maloine.
- Kervran, C.L. (1966). *A la découverte des transmutations biologiques* (1. Aufl.). Paris: Le Courrier du Livre.
- Kervran, C.L. (1968). *Preuves relatives à l'existence de Transmutations Biologiques: Échecs, en biologie, à la loi de Lavoisier d'invariance de la matière*. Paris: Librairie Maloine.
- Kervran, C.L. (1970). *Transmutations biologiques en agronomie: Des exemples des travaux pratiques pour laboratoires*. Paris: Librairie Maloine.
- Kervran, C.L. (1972a). *Biological transmutations*. London: Crosby Lockwood.
- Kervran, C.L. (1972b). *Biological transmutations*. Brooklyn, NY: Swan House.
- Kervran, C.L. (1973). *Preuves en géologie et physique de transmutations à faible énergie*. Paris: Librairie Maloine.
- Kervran, C.L. (1982). *Transmutations biologiques et physique moderne*. Paris: Maloine S. A. Éditeur.
- Kervran, C.L. (1987). *Biological Transmutations* (2. Aufl.). Magalia, CA: Happiness Press.
- Kervran, C.L. (2016). *Biologische Transmutationen: Eine Zusammenfassung mehrerer Bücher* (1. Aufl.). Edition Fahrenheit: Vol. 1. Basel: Archivverlag Agraaffe.
- Kervran, C.L., & Langre, J.D. (1978). *Bread's biological transmutations: The changes in food grains from the wheatfields to the stone mills, through bakery ovens and life-giving energy*. Magalia, CA: Happiness Press.
- Kervran, C.L., & Costa de Beauregard, O. (1975). *Preuves en biologie de transmutations a faible énergie*. Paris: Librairie Maloine.
- Kervran, C.L., & Ohsawa, G. (1976). *Biological Transmutation* (3. Aufl.). Oroville, CA: George Ohsawa Macrobiotic Foundation.
- Krall, S. (2015). Hans Driesch, der Vitalist: Zwischen Biologie, Philosophie und Parapsychologie. *Zeitschrift für Anomalistik*, 15, 110–129.
- Krall, S. (2017). Wie aus Prototypis Energie, Materie und Bewusstsein entsteht. *Zeitschrift für Anomalistik*, 17, 105–123.
- Lakhovsky, G. (2018). *Das Geheimnis des Lebens: Kosmische Wellen und vitale Schwingungen. Wie Zellen miteinander reden*. Essen: VGM.
- Lexikon der Biologie, Band 7* (2001). Heidelberg: Spektrum.
- Mayr, E. (1998). *Das ist Biologie*. Heidelberg: Spektrum.
- Mayr, E. (2002). Die Autonomie der Biologie. *Naturwissenschaftliche Rundschau*, 55(1): 23–29.
- Nelson, R.A. (2005). *Adept alchemy*. Abgerufen von <http://newenergytimes.com/v2/books/2016LH/Adept-Alchemy-Part2-By-Robert-Nelson.pdf>

- Plimmer, R. H. A., & Lowndes, J. (1924). The changes in the lime content of the hen's egg during development. *Biochemical Journal*, 18(5), 1163–1169.
- Popp, F. A. (1984). *Biologie des Lichts: Grundlagen der ultraschwachen Zellstrahlung*. Berlin: Parey.
- Prout, W. (1822). Some experiments on the changes which take place in the fixed principles of the egg during incubation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 112, 377–400.
- Reich, W. (1972). *Die Funktion des Orgasmus: Sexualökonomische Grundprobleme der biologischen Energie. Die Entdeckung des Orgons*. Frankfurt am Main: Fischer.
- Spessard, E. A. (1940). Light-mass absorption during photosynthesis. *Plant Physiology*, 15(1), 109–120.
- Spindler, H. (1946). Etude sur l'iode. *Bulletin du Laboratoire maritime de Dinard*, 28.
- Spindler, H. (1948) Recherches sur le potassium de *Laminaria flexicaulis*, *Bulletin du Laboratoire maritime de Dinard*, 31.
- Thaer, A. (1810). *Grundsätze der rationellen Landwirtschaft*. Berlin: In der Realschulbuchhandlung.
- Tompkins, P., & Bird, C. (1973). *The secret life of plants*. New York, NY: Harper & Row.
- Tompkins, P., Bird, C., Guldenstein, E., & Guldenstein, M. (1995). *Das geheime Leben der Pflanzen: Pflanzen als Lebewesen mit Charakter und Seele und ihre Reaktionen in den physischen und emotionalen Beziehungen zum Menschen*. Frankfurt am Main: Fischer.
- Vaughan, V. C., & Bills, H. V. (1879). Estimation of lime in the shell and in the interior of the egg, before and after incubation. *The Journal of Physiology*, 1(6), 434–436.
- Vauquelin, L.-N. (1799). Expériences sur les excréments des poules, comparés à la nourriture qu'elles prennent, et Réflexions sur la formation de la coquille de l'oeuf, par le cit. Vauquelin. *Annales de Chimie*, 29-30, 3–26.
- Weizsäcker, C. F. v. (2002). *Aufbau der Physik* (4. Aufl.). München: Dt. Taschenbuch-Verlag.
- Weinberg, S. (2003). Eine Theorie für alles? *Spektrum der Wissenschaft Dossier 1/2003*, 40–47.

Von Kervran erschienene Bücher auf Französisch

- Transmutations Biologiques, Métabolismes Aberrants de l'Azote, le Potassium et le Magnésium, Librairie Maloine S.A., Paris, 1962 (Kervran, 1962b).
- Transmutations Naturelles, Non Radioactives, Librairie Maloine S.A., Paris, 1963 (Kervran, 1963).
- Transmutations à Faible Énergie, Librairie Maloine S.A., Paris, 1964 (Kervran, 1964).

- A la Découverte des Transmutations Biologiques, Librairie Maloine S.A., Paris, 1966 (Kervran, 1966).
- Preuves Relatives à l'Existence de Transmutations Biologiques, Librairie Maloine S.A., Paris, 1968 (Kervran, 1968).
- Transmutations biologiques en agronomie, Librairie Maloine S.A., Paris, 1970 (Kervran, 1970).
- Preuves en Géologie et Physique de Transmutations à faible Énergie, Librairie Maloine S.A., Paris, 1973 (Kervran, 1973).
- Preuves en Biologie de Transmutations à faible Énergie, Librairie Maloine S.A., Paris, 1975 (Kervran & de Beauregard, 1975).
- Transmutations Biologiques et Physique Moderne, Librairie Maloine S.A., Paris, 1982 (Kervran, 1982).

Von Kervran auf Englisch erschienene Titel

- Biological Transmutation, Verlag Crosby Lockwood, London (Übersetzung eines Titels von Kervran von 1966 aus dem Französischen) (Kervran, 1972a).
- Biological Transmutation. George Ohsawa Macrobiotic Foundation, Oriville, CA, USA 1971 (Nachdrucke 1975 und 1976) (Kervran & Ohsawa, 1976) (knappe Zusammenstellung einiger Texte von Kervran).
- Biological transmutations, and their applications in chemistry, physics, biology, ecology, medicine, nutrition, agriculture, geology. Swan House Publishing Co., Brooklyn, NY, 1972 (Zusammenstellung verschiedener Texte aus Kervrans Büchern bis 1970) (Kervran, 1972b).
- Bread's Biological Transmutations. Happiness Press, Magalia, CA, USA 1978 (Kervran & Langre, 1978).
- Biological Transmutation. Happiness Press, Magalia, CA, USA 1987 (2. Auflage des obigen Titels mit zusätzlichem Vorwort von John W. Mattingly) (Kervran, 1987).

Auf Deutsch erschien ein Titel

- Biologische Transmutation. Archivverlag Agraffe, Basel 2016 (Kervran, 2016) (Übersetzung aus dem Englischen des obigen Titels von 1987 ergänzt um verschiedene Anhänge).

Daneben gab und gibt es Titel in anderen Sprachen