

## **Wirksamkeit wissenschaftlicher Kontroversen für die Entwicklung wissenschaftlichen Wissens: zur Geschichte der Geschwulstforschung**

Mein Anliegen ist es, zu erkunden, welche Bedeutung Entstehung und Austragung von Kontroversen für die Entwicklung wissenschaftlichen Wissens haben. Dabei lasse ich mich von folgendem Verständnis leiten: Weil, hier folge ich Kuhn, „normale Wissenschaft“ allein die Konsolidierung des schon Gewussten betreibt<sup>1</sup> und darauf hingearbeitet wird, dass ihre Ergebnisse im wesentlichen auf die theoretischen Grundlagen der Forschungsarbeit zurückführen, sind über bloße Wissensfestigung und -ausweitung hinausgreifende Fortschritte nur möglich, wenn es etwas gibt, das diesen Reproduktionskreislauf durchbricht. Dies ist der Fall, wenn Anomalien aufkommen, Erklärungsprobleme, die sich nach Maßgabe herkömmlicher Konzepte einer Disziplin nicht bewältigen lassen und dazu motivieren, ganz neue Erklärungen zu entwickeln.

Wissenschaftliche Gemeinschaften arbeiten ungewollt einem solchen Punkt zu, indem sie gegebene Anforderungen produktiver als zuvor zu bewältigen trachten, um die Konsolidierung voranzutreiben. Dies schließt Spezialisierung und Perfektionierung experimenteller und Beobachtungstechniken ein. Mit solchen Veränderungen kann es dazu kommen, dass andere Reaktionsmöglichkeiten der Objekte auf die technischen Bedingungen realisiert werden, als es die theoretisch erwarteten sind, was weitere Eingriffe in die Techniken veranlasst, um nicht beabsichtigte Effekte wenigstens unter Kontrolle zu halten, wodurch aber wiederum Wechselwirkungen zwischen Beobachtungsbedingungen und -gegenstand auf Dauer verändert werden. Es kommt zu Brüchen in der Tradierung von Forschungskonzepten, die sich in der Aufdeckung von Phänomenen äußern, welche sich mit eingelebten Gewissheiten nicht vereinbaren lassen.

Auch beim Umgang mit theoriwidrigen Erscheinungen verfahren Wissenschaftler nicht voraussetzungsfrei. Es wird in solchen Fällen auf Konzepte anderer Fachgebiete zurückgegriffen, als es das Gebiet ist, wo die Probleme aufgekommen sind. Man erhofft sich, so neue Referenzaspekte des Forschens zu gewinnen, in deren Licht sich die Schwierigkeiten beheben lassen. Doch sind es verschiedene, miteinander nicht verknüpfte Ideen, die vertreten werden, denn ein nach der Entdeckung eines neuen Phänomens fragwürdig gewordenes Paradigma kann die verschiedenen Wissenschaftler nicht einheitlich auf bestimmte, in ihm nicht begründete Möglichkeiten hinlenken,

1 Kuhn, Th. S., Die Entstehung des Neuen. Studien zur Struktur der Wissenschaftsgeschichte. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1977. S. 267.

um der Anomalie Herr zu werden. In der Verschiedenheit dessen, wonach Mitglieder einer wissenschaftlichen Gemeinschaft die neuen Phänomene aufzuklären trachten, ist die Entfaltung von Kontroversen angelegt, deren Austragung die Forscher von den Fesseln an das Überlieferte befreit.

Anomalien kennzeichnet Lorenz Krüger als „wissenschaftlich heimatlose und darum potentiell allemal interdisziplinäre Probleme“.<sup>2</sup> Weil sie sich nicht in Bedingungen zur Erhaltung gegebener Forschergemeinschaften transformieren lassen, kommt es zu Reproduktionskrisen derselben. Um sie zu bewältigen, wird versucht, Konzepte aus anderen Gebieten nutzbar zu machen, was Beziehungen zu Angehörigen dieser Gebiete fördert, bei denen man womöglich auf ein Gegeninteresse stößt, weil es ihnen vertraute Konzepte sind, die zur Lösung der aufgekommenen Rätsel herangezogen werden. Die Anknüpfung solcher (interdisziplinärer) Beziehungen leitet die Herausbildung neuer Forschungsrichtungen bzw. wissenschaftlicher Spezialgebiete ein.

Zur Prüfung der Annahmen wurde ein Fallbeispiel aus der Geschichte der Geschwulstforschung untersucht. Es wurden Kontroversen betrachtet, die aufkamen, nachdem zu Beginn des vorigen Jahrhunderts bei der Erforschung von Ursachen der Tumorentstehung eine von Krebszellen abtrennbare Substanz entdeckt worden war, eine Substanz, die sich von Organismus zu Organismus übertragen ließ: Aus dem Gewebe eines mit Hilfe eines solchen Stoffes erzielten Tumors ließ sich aufs neue etwas Derartiges gewinnen, das bei einem weiteren Organismus eine Geschwulst hervorrief und so fort.

### 1. *Zur Geschichte der Auseinandersetzungen um das richtige Verständnis der Natur des „Geschwulstvirus“*

Seinerzeit gab es im wesentlichen zwei Richtungen, in denen nach Krebsursachen gefahndet wurde, eine infektiions- und eine zelltheoretisch orientierte Richtung. Forscher, die der letztgenannten folgten, meinten, dass sämtliche Erscheinungen der Krebswucherung auf irgendwie gestörte zelluläre Prozesse zurückführbar seien. Sie stützten sich auf Versuche, mit denen Tumorgewebe auf gesunde Organismen überpflanzt wurde, um so neue Geschwülste zu erzeugen. Damit wollte man zeigen, dass die Übertragungsfähigkeit der Geschwülste allein an die Krebszelle geknüpft sei. Das für die Versuche verwendete Material sollte vor jeglicher Ansteckung geschützt worden sein, um den Verdacht zu entkräften, Krebs würde von irgendwelchen Keimen herrühren. Die Anhänger der erstgenannten Richtung hingegen glaubten, dass in Zellen eindringende schmarotzende Mikroben für die Tumoren verantwortlich seien. Häufig wurde gemeldet, dass man die Wirksamkeit dieser oder jener Mikrobe nachgewiesen habe (manche Forscher wollten bestimmte Fadenwürmer, andere Mil-

2 Krüger, L., Einheit der Welt – Vielheit der Wissenschaft. – In: Interdisziplinarität. Praxis – Herausforderung – Ideologie. Hrsg. v. Jürgen Kocka. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1987. S. 106 – 125, S. 118, 119.

ben, Protozoen oder sonstige Mikroorganismen als Krebsursache ausgemacht haben).<sup>3</sup> Forscher, die diesem Konzept folgten, bedienten sich vornehmlich bakteriologischer Verfahren.

Mit der Entdeckung eines von Krebszellen separierbaren, von Organismus zu Organismus übertragbaren tumorerzeugenden Materials gewann die Auseinandersetzung zwischen diesen Richtungen einen neuen Schwerpunkt, der sich als Streit darum äußerte, wie die Natur dieses Agens zu verstehen sei. Man war darauf gestoßen, dass sich eine Geschwulstübertragung von Organismus zu Organismus mit immer geringeren Zellmengen bewirken ließ. Dass dazu bereits eine Impfung mit sehr dünnen und äußerst geringen „Geschwulstsafte“mengen verhalf, ließ die Frage aufkommen, inwiefern Krebszellen für die Weiterimpfung überhaupt von Bedeutung sind. So lag es nahe nachzuschauen, was passiert, wenn man dem Organismus ein weitgehend von Zellen bereinigtes Tumormaterial einimpft, gewonnen mit Hilfe eines Verfahrens, mit dem Geschwulstsafte durch bakteriendichte Filter geleitet worden war. Ursprünglich sollte mit dieser Technik das, was zu einer Erkrankung führt, gewissermaßen aus dem Saft herausgesiebt werden, und das hätte eben zellenartiges Material sein müssen, nach zytologischem Verständnis irgendwie geschädigte Zellen, nach infektionstheoretischer Vorstellung (zellulär aufgebaute) Mikroben. Das, was durch die Poren der Filter sickerte – das Filtrat –, hätte sich demnach als völlig harmlose Flüssigkeit erweisen müssen, denn die Poren waren so fein, dass man erwarten konnte, dass sie den vermeintlich tumorinduzierenden Zellen bzw. Mikroben keinen Durchgang gewähren würden. Doch als geschwulstbildend erwiesen sich die Filtrate. So war es naheliegend, dem Agens Zellfreiheit bzw. subzelluläre Dimensionen zuzuerkennen. Ein filtrierbares Agens, das eine ganze Reihe von Krankheiten hervorrief, galt gemeinhin als „Virus“. Und so kam die Frage auf, ob die Ursache der Geschwulstbildung nicht ein „Krebsvirus“ sein könnte.

Zur Verteidigung der Auffassung, dass für Geschwulstbildungen Mikroben verantwortlich seien, ohne deshalb die Wirksamkeit von Filtraten leugnen zu müssen, wurde anfänglich erwogen, ob es sich hierbei nicht um so etwas wie – subzellulär beschaffene – „Mikrobakterien“ oder „Ultramikroben“ handeln könnte, also um etwas, das wegen seiner äußerst winzigen Ausdehnung die Poren eines Filters zu passieren in der Lage wäre, wohingegen in der Gegenpartei Forscher zu bedenken gaben, dass nicht alles, was das Filter passiere, zellfrei sein müsse. Es gebe ja auch sehr kleine Zellen, die die Filter passiert haben könnten, „Zwergzellen“, die sich vielleicht noch in große Tumorzellen verwandeln würden. Oder es wurde behauptet, dass, wenn auch nicht ganze Zellen, so doch zumindest Zelltrümmer im Filtrat enthalten seien.<sup>4</sup> Auch später, als

3 Siehe Schüller, M., Parasitäre Krebsforschung und der Nachweis der Krebsparasiten am Lebenden. Berlin: Vogel & Kreienbrink 1903.

4 Siehe Schuurman, O. J., Der Bakteriophage, eine Ultramikrobe. Das d'Herellesche Phänomen. Bonn: P. Rohrmoser. 1927. S.136 ff.; Borst, M., Über Kleinzellen in Tumoren. Ein Beitrag zur Frage der zellfreien Geschwulstübertragung. – In: Zeitschrift für Krebsforschung (Berlin). 44(1936), S. 145 – 156, S. 147 ff.

man die Auffassung teilte, dass es sich bei den Agenzien um Viren handle, die sich aus dem Geschwulstgewebe herauslösen ließen, kam es zu keiner Vereinheitlichung der Forschung. In der einen Richtung setzte man das fragliche Virus einem exogenen, einem lebenden Keim gleich, der in die Zellen eingedrungen sei. Es wurde als äußerst kleiner infektiöser Erreger verstanden, wenngleich mit dieser Position gewisse Schwierigkeiten verknüpft waren, weil man sich, wenn man an Mikroben als etwas zellulär Aufgebautes zu denken gewohnt war, doch fragen musste, ob es Mikroorganismen von subzellulärer Größe überhaupt geben könne. Sie schienen zu winzig zu sein, um all jene Teilstrukturen zu beinhalten, die die Träger der mannigfaltigen Lebensfunktionen sind (wie Atmung und Vermehrung). Überdies musste darüber nachgedacht werden, ob das Virus, weil es, wie man ermittelt hatte, über keinen eigenen Stoffwechsellapparat verfügt und den der Zelle nutzt, überhaupt als Lebensform betrachtet werden darf. Diese Fragen stellten sich der Gegenpartei nicht, die dem Virus eine endogene Herkunft bescheinigte und es als einen zellintern entstandenen Stoff ansah. Krebsviren sollten im genetischen Apparat oder in den zytoplasmatischen Organellen der Zellen entstehen. Zur Verteidigung der Position, dass die fraglichen Agenzien allein durch die Lebenstätigkeit der Wirtszellen hervorgerufen würden, musste natürlich die Vorstellung abgelehnt werden, dass die Viren eigene Lebensfunktionen realisierten. Mit dieser Ablehnung erübrigte sich wohl eine Auseinandersetzung mit den daran geknüpften Erklärungsproblemen, denen sich die Anhänger des Mikrobenkonzeptes gegenübersehen. Doch trat an deren Stelle eine andere Schwierigkeit, die sich aus der Fassung des Virus ergab, dass es etwas Lebloses sei: Es musste gefragt werden, wieso sich das Filtrat mit der Fortsetzung der Übertragungen nicht aufbraucht. Denn sollte es sich beim Krebsvirus tatsächlich um einen zellintern aufgekommenen Stoff handeln, müsste es sich doch auf diesem Wege allmählich erschöpfen. Stattdessen schien es sich noch zu vermehren, weil es in beliebig langen Versuchsreihen weiter übertragbar blieb. Zur unbegrenzten Übertragbarkeit der vom Filtrat hervorgerufenen Geschwülste auf weitere Organismen waren schließlich jedes Mal nur äußerst geringe Mengen erforderlich, die im Körper des Empfängers eine beträchtliche Verdünnung erfahren mussten. Es ließ sich denken, dass selbst der wirksamste Stoff durch diese fortgesetzte Verdünnung alsbald unwirksam werden würde, wenn nicht ein entgegengesetzt gerichteter Vorgang ausgleichend eingriffe, die Fähigkeit, aus sich heraus an Menge zuzunehmen, sich durch Aneignung von Umweltstoffen unter steter Wahrung der ursprünglichen Eigenschaften zu vermehren, was aber als Attribut lebender Substanz galt.<sup>5</sup> Dass es etwas gab, das in den induzierten Tumoren verharrt und sich reproduziert, stützte eher die Annahme von etwas Lebendigem.

Ein besonderes Thema bezog sich auf die Frage, ob auch Krebserkrankungen des Menschen der Wirkung von Viren zugeschrieben werden können. Etliche Forscher glaubten, sich bei ihren Beobachtungen auf das Tierreich beschränken zu müssen,

5 Siehe Doerr, R., Die invisiblen Ansteckungsstoffe und ihre Beziehungen zu Problemen der allgemeinen Biologie. – In: Klinische Wochenschrift (Berlin). 2(1923), S. 909 – 912, S. 909.

weil sie keine Anhaltspunkte dafür finden konnten, dass irgendeine Form von Krebs auch beim Menschen von Viren erzeugt wird. Andere Forscher aber hielt dieses Problem nicht davon ab zu behaupten, dass Krebsviren durchaus auch beim Menschen zur Wirkung gelangten. Sie waren davon überzeugt, dass die weitere Forschung dies belegen würde.

In den 50er Jahren, wo sich mit der Entdeckung weiterer filtrierbarer Agenzien sowie der krebserregenden Wirkung von Chemikalien und Strahlen das Verständnis der Krebsbildung bedeutend bereichert hatte, setzte sich der Streit vornehmlich als eine Auseinandersetzung fort, in der die eine Seite das Virus-, die Gegenseite das Konzept der somatischen Mutation vertrat. Es waren die seinerzeit „wichtigsten Theorien der Krebsentstehung“.<sup>6</sup> Gemäß dem Mutationskonzept wurde angenommen, dass die meisten Geschwülste durch Angriffe auf Körperzellen entstünden, durch Mutationswirkungen, die von Strahlen oder chemischen Substanzen ausgingen.<sup>7</sup> Dieses Konzept bot seinen Anhängern eine Erklärung für Phänomene wie die ererbte Anfälligkeit für Tumorbildung, aber auch für Umformungen normaler Zellen in Krebszellen unter dem Einfluss exogener Karzinogene.

Bedeutsam für die Debatte zur Krebsentstehung war überdies das Warburgsche Konzept, worauf ich der Zeitbegrenzung wegen nur mit wenigen Worten eingehe. Die primäre Tumorbildungsursache sah Warburg in einer Störung der Zellatmung. Während normale Zellen die lebensnotwendige Energie allein durch Atmung gewinnen, zeigt sich in malignen Zellen noch eine weitere Quelle ihres Bestehens, nämlich die Fähigkeit, sich auch bei vollständigem Abschluss von Sauerstoff am Leben zu erhalten, und zwar durch die Vergärung von Zucker zu Milchsäure.<sup>8</sup> Das Geschwulstvirus-Konzept wie auch die Theorie der somatischen Mutation hielt Warburg für völlig abwegige Ideen.<sup>9</sup>

Angefügt sei, dass auch außerhalb der Medizin das Viruskonzept zu Auseinandersetzungen führte, zum Beispiel auf dem Gebiet, wo es um die Erforschung der Ursprünge irdischen Lebens geht. Biochemiker fragten sich, so Butenandt 1955, „was wir ... aussagen können über das Problem der Urzeugung.“ Es müsse organische Substanz aus anorganischer entstanden sein.<sup>10</sup> Seit langem sei hier, wie Podolsky ausführt, ein Streit darüber im Gange, ob sich ein auf den Zellkern oder den Stoffwechsel zentriertes bzw. ob ein auf „molekulares“ (auf einzelne Moleküle zurückführbares) oder auf „metabolisches“ Geschehen angelegtes Konzept besser für die Erklärung des Lebensursprungs

6 Michaelis, P., Zur Theorie der Krebsentstehung. – In: Zeitschrift für Krebsforschung (Berlin). 56(1948/1950)2, S.164 – 170, S.164.

7 Bauer, K. H., Das Krebsproblem. Einführung in die allgemeine Geschwulstlehre für Studierende, Ärzte und Naturwissenschaftler. Berlin: Springer 1949. S. 531 – 545.

8 Siehe Warburg, O. H., Über den Stoffwechsel der Tumoren. Berlin: Springer 1926.

9 Siehe derselbe, Über die Entstehung der Krebszellen. – In: Die Naturwissenschaften (Berlin et al.). 42(1955)14, S. 401 – 406, S. 404.

10 Butenandt, A., Was bedeutet Leben unter dem Gesichtspunkt der biologischen Chemie? – In: Universitas (Stuttgart). 10(1955)1, S. 475 – 482, S. 478 f.

eigne – eine Kontroverse zwischen den sogenannten „nucleocentrists“ und den „cytoplasmists“. <sup>11</sup> Für die erstgenannte Richtung dient das Virus als Modell, weil dessen Ausdehnung es zulässt, es mit einem Molekül zu vergleichen und weil es etwas Lebendiges zu sein scheint. Weil es keinen eigenen Stoffwechselapparat besitzt, bietet es sich zur Entwicklung eines Gegenentwurfs zum Konzept der „cytoplasmists“ an, was der Behauptung des Primats des Kernmaterials für die Entstehung des Lebens entgegenkommt. Gegen die Vorstellung, die Virusarten seien Vorstufen der einfachsten lebenden Zellen, lässt sich aber einwenden, dass es solche Gebilde gar nicht geben könne, ehe nicht höher organisierte Zellen existierten. <sup>12</sup>

Doch zurück zur Geschichte der Krebsforschung! Die Schwierigkeiten, denen sich die Forscher bei der Vertretung ihres jeweiligen Standpunktes gegenübersehen, wurden von ihnen vorrangig als Problem eingestuft, das sich mit der weiteren Entwicklung bewältigen ließe, von den Kontrahenten hingegen als etwas, das die Untauglichkeit des von ihnen abgelehnten Verständnisses offenbarte. Dass sich beispielsweise noch keine Belege für beim Menschen wirksame Tumorzellen finden ließen, schrieben die Forscher, die nach ihnen suchten, technischen Problemen zu, die irgendwann gelöst werden könnten. <sup>13</sup> Zelltheoretisch denkenden Forschern hingegen war der ausbleibende Erfolg nur ein weiterer Beleg für die Untauglichkeit des Viruskonzeptes überhaupt. <sup>14</sup>

## 2. *Die Bewältigung von Kontroversen im Verhältnis zu den Erkenntnisfortschritten in der Forschung*

Eine der zentralen Fragen bei der Erörterung der Bedeutung von Streitigkeiten für die Wissensentwicklung besteht darin, wie sich die Austragung von Kontroversen zu Fortschritten in der Forschungsarbeit verhält. Gemeinhin wird davon ausgegangen, dass empirisch Vorgefundenes über die Zulässigkeit von Konzepten richtet bzw. den Umfang ihrer Verwendbarkeit bestimmt und dass mit empirischem Fortschritt ein Abbau von Kontroversen einhergeht. So müsste die Zeit immer näher rücken, wo sich auf Fragen zu strittigen Themen einvernehmlich und endgültig antworten lässt.

Amann und Hirschauer führen in diesem Zusammenhang aus, dass „die Pazifizierung theoretischer Kontroversen durch eindeutige Daten“ zu den uneinlösbaren Ansprüchen gehöre, die mit den Methoden verbunden würden, <sup>15</sup> uneinlösbar wohl deshalb, weil, wenn Forscher bei ihren Untersuchungen von divergenten theoretischen

11 Podolsky, S., The Role of the Virus in Origin-of-Life Theorizing. – In: Journal of the History of Biology (Dordrecht et al.). 29(1996), S. 79 – 126.

12 Siehe Timofeeff-Ressovsky, N. V. / Voroncov, N. N. / Jablokov, A. N., Kurzer Grundriss der Evolutionstheorie. Jena: Gustav Fischer Verlag 1975. S. 42.

13 Siehe Stanley, W. M., Die Virusätiologie des Karzinoms. – In: Der Krebsarzt (Wien). 12(1957)1, S. 31 – 32.

14 Siehe Stanley, W. M., Beziehungen zwischen Viren und Krebs. – In: Naturwissenschaftliche Rundschau (Stuttgart). 10(1957)11, S. 401 – 408, S. 402 f.

schen Orientierungen geleitet werden, sich auch unterschiedliche Erfahrungsbereiche herausbilden, die in der Regel das bestätigen, wovon die Akteure jeweils ausgegangen sind. Die Ausformung angewandter Techniken zur Testung einer Theorie wird ja im Zusammenhang mit deren Entwicklung vorangetrieben. Forscher, die ihren Fragen eine solche Fassung geben, dass sich zu deren Behandlung technische Bedingungen sowie Methoden zur Vorausberechnung der erwarteten Resultate anwenden lassen, die ihren Konzepten dienlich sind, agieren in „experimentellen Zirkeln“<sup>16</sup>, und wenn sie miteinander streiten, so verrät das, dass sie eben in verschiedenen Kreisläufen handeln. „The biologist who regards the viruses as living studies them in living hosts where they behave as organisms; the chemist who considers them as chemicals studies them in the test tube where he sees only their chemical and physical properties“, so Chester 1947.<sup>17</sup> Und Andrewes 1952: „It is my experience that those who have studied viruses from the widest point of view, including not only their intrinsic properties but their reactions with the cell they infect and the host they infect, are more apt to consider them as organisms while others who have looked at them from perhaps a more restricted point of view – chemists..., geneticists – are more apt to toy with other hypotheses.“<sup>18</sup> Jede Seite konnte mit empirischen Belegen aufwarten, obgleich die Parteien doch einander entgegengesetzte Konzepte vertraten, was darin seine Erklärung findet, dass, wie van Helvoort hervorhebt, „the various opponents ‚construed‘ widely diverging research objects which they identified as the ‚virus‘.“<sup>19</sup>

Die dem Glauben an eine zellinterne Virusbildung verhaftete Seite konnte durchaus an einen chemischen Stoff denken, nachdem eine Reihe pflanzlicher Virusarten in kristallisierter Form dargestellt worden war, was die Überzeugung gestärkt hatte, dass sie sich in allen ihren Eigenschaften wie reine Eiweißstoffe verhielten. Im Reagenzglas zeigten diese Substanzen keinerlei Lebenserscheinungen, sie konnten jahrelang gelagert werden, ohne ihre Ansteckungskraft einzubüßen. Viren als „chemische Moleküle“ zu bezeichnen, ließ sich später mit noch größerer Berechtigung vertreten, nachdem es gelungen war, auch tierpathogene Viren in Form einheitlicher Eiweißstoffe darzustellen.<sup>20</sup> Die Gegenpartei konnte aber auf die Entdeckung von Virusarten verweisen, die

15 Amann, K. / Hirschauer, K., Soziologie treiben. Für eine Kultur der Forschung. – In: Soziale Welt (Göttingen). 50(1999)4, S. 495 – 506, S. 497.

16 Siehe Collins, H. M., Changing Order. Replication and Induction in Scientific Practice. London: Sage 1985. S. 89.

17 Chester, K. S., Nature and Prevention of Plant Diseases. Philadelphia: Blakiston 1947. S. 313.

18 Andrewes, C. H., Viruses as organisms. – In: Poliomyelitis. Papers and Discussions presented at the Second International Poliomyelitis Conference. Philadelphia 1952, S.3 – 5, S. 3; zitiert nach Helvoort, T. van, History of Virus Research in the Twentieth Century: The Problem of Conceptual Continuity. – In: History of Science (Cambridge/England). 32(1994)96, S. 185 – 235, S. 189.

19 Helvoort, T. van, History of Virus Research in the Twentieth Century: The Problem of Conceptual Continuity, a. a. O., S. 202.

mannigfaltiger zusammengesetzt sind. „So besteht zum Beispiel ... der Erreger der Kuhpocken ... außer aus Eiweiß auch noch aus Kohlehydraten und Lipoiden, also den integrierenden Bausteinen ‚lebendiger Substanz‘ ... Wenn man somit leicht geneigt ist, diesen ... Virusarten ... belebten Charakter zuzusprechen, so scheut man doch, dies auch auf die als Eiweißmoleküle erkannten Virusarten zu übertragen, wenn auch die Tatsache ihrer Vermehrung in geeigneten Wirten diesen Schluss nahe legt. So geht die Diskussion, ob Virus belebt oder unbelebt sei, noch lebhaft hin und her“, so Staudinger 1947.<sup>21</sup>

„Die Krebsforschung steht in einem Niemandsland ... zwischen den einzelnen Disziplinen (wie der Biologie, Genetik, Virologie und anderen Gebieten). So sehr sich alle Disziplinen um eine Klärung des Krebsproblems mit ihren Methoden bemühen, so verschiedenartig sind auch die Betrachtungsweisen“, so Lettré 1953.<sup>22</sup> Die Streitigkeiten seien größtenteils daraus hervorgegangen, dass die Filtrate nach Maßgabe ganz verschiedener disziplinärer Herangehensweisen untersucht worden seien, wie van Helvoort ausführt. Die Beobachtungen der einen Partei seien nicht beweiskräftig für die Gegenpartei gewesen, weil die Opponenten deren Versuche auf der Basis anderer Konzepte untersucht hätten.<sup>23</sup>

Forscher, die meinten, dass das Virus ein lebloser Stoff sei und dass es einmal gelingen werde, ein chemisch reines Geschwulstvirus zu gewinnen, erhofften sich vor allem von Fortschritten der Chemie der Makromoleküle eine Erweiterung der Kenntnisse zur Virusnatur.<sup>24</sup> Die Kristallisierbarkeit bestimmter Virusarten begründete eine solche Hoffnung. Forscher hingegen, die das Virus als etwas Lebendiges auffassten, vermuteten eher in der Genetik Möglichkeiten, ihre Auffassung einsichtiger zu begründen. Die These, dass das Virus dem Gen ähnlich sei – mit dem es ja die Eigenschaften der identischen Reproduzierbarkeit, der Mutabilität und der Merkmalsprägung in der lebenden Zelle teilt –, schien die Frage gegenstandslos zu machen, wie etwas, das aus sehr wenigen Molekülen besteht, so organisiert sein kann, dass es alle komplexen Funktionen eines lebenden Organismus zu erfüllen vermag.<sup>25</sup>

20 Siehe Schramm, G., Neuere Ergebnisse und Probleme in der Untersuchung der Virusarten. – In: Deutsche medizinische Wochenschrift (Leipzig). 68(1942)32, S. 791 – 794, S. 793.

21 Staudinger, H.: Zum Stand der Virusforschung. – In: Universitas (Stuttgart). 2(1947)9, S. 1069 – 1076, S. 1069 f.

22 Lettré, H., Neuere Ergebnisse der Krebsforschung. – In: Naturwissenschaftliche Rundschau (Stuttgart). 7(1954)3, S. 101 – 110, S. 101.

23 Helvoort, T. van, History of Virus Research in the Twentieth Century: The Problem of Conceptual Continuity, a. a. O., S.189; derselbe, The Controversy between John H. Northrop and Max Delbrück on the Formation of Bacteriophage: Bacterial synthesis or Autonomous Multiplication? – In: Annals of Science (New York et al.). 449(1992), S. 545 – 575, S. 548 f.

24 Siehe Schmidt-Lange, W., Fortschritte der Virusforschung. – In: Münchner medizinische Wochenschrift (München). 90(1943), S. 709 – 712, S 711.

25 Siehe Burnet, F. M. / Andrewes, C. H., Über die Natur der filtrierbaren Vira. – In: Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten (Jena). 1933, Abt.I, Orig., Bd.130, S. 161 – 183, S. 167.

So klein Gene auch sind, Vererbungsforscher sprachen ihnen den Rang von Lebewesen zu. In einem 1956 erschienenen Aufsatz kennzeichnete Kaplan Viren als "Fast-Organismen".<sup>26</sup> In einer vergleichbaren Weise wurden bereits 1925 von Bail Gene gekennzeichnet: Sie erschienen „in der neueren Erblchkeitsforschung ... fast wie Organismen im Organismus.“ So könne man auch Eigentümlichkeiten des Virus verständlich machen, die es einerseits einem Organismus ähnlich erscheinen, andererseits wichtige Kennzeichen eines solchen vermissen ließen.<sup>27</sup>

Mit den Rückgriffen auf die genannten Konzepte zum Ausbau der jeweils bezogenen Position kam es in der Austragung der Kontroverse zu einem Aufeinanderprall genetischer und biochemischer Erfahrungsbereiche bei der Erforschung der Virenherkunft und -wirkung. Dies schon deshalb, weil der Rückgriff auf Begriffe dieser und jener Disziplin nicht die zwangsläufige Konsequenz war, die aus den Arbeiten der Krebsforscher hätte gezogen werden und in deren Auffassung alle Forscher hätten übereinstimmen müssen. Unter „Gen“ und „Makromolekül“, unter diesen Begriffen, die ja unabhängig von der Krebs- und der Virusforschung entstanden waren, hatte man sich seinerzeit noch ganz Unterschiedliches vorgestellt, und deren Heranziehung zum Verständnis der Virusnatur wurde nicht von allen Forschern für sinnvoll gehalten.<sup>28</sup>

### 3. *Wie Fakt und Fiktion im Meinungsstreit ineinander umschlagen*

Wie ich angedeutet habe, fehlte es an einer Lagergrenzen übergreifenden gemeinsamen empirischen Basis, die Wege zur Entschärfung des Streites gewiesen hätte. Deshalb verflüchtigten sich die Auseinandersetzungen auch nicht sogleich mit der Aufstockung empirischer Daten und neuen Entdeckungen. Weil die Akteure je besonderen Orientierungen folgten, so dass sie auch mit je besonderen Objekten zu tun hatten, weilten sie gewissermaßen in je besonderen Erlebnisräumen, und so konnten in der einen oder anderen Partei vorgetragene Argumente, die sich auf Faktisches bzw. auf Prozesse der Faktenproduktion bezogen, auch nicht zu einem Abschluss der Streitigkeiten hinführen. Unbeeindruckt davon, dass Forscher zur Verteidigung von Wissensansprüchen mit der Zeit auf umfangreicheres und präziser bestimmtes Material verweisen konnten, wurde von den Gegnern weiterhin Widerstand geleistet: Den Produzenten wissenschaftlicher Fakten, die ein Konzept bestätigen sollten, konnte man immer wieder

26 Kaplan, W., Die Mutation als fundamentaler Lebensprozess. – In: Naturwissenschaftliche Rundschau (Stuttgart). 9(1956)11, S.430 – 435, S. 432.

27 Bail, O., Der Stand und die Ergebnisse der Bakteriophagenforschung. – In: Deutsche medizinische Wochenschrift (Leipzig). 51(1925)1, S.13 – 16, S.1 5.

28 Die Beantwortung der Frage, ob Viren „Organismen oder ... chemische Moleküle sind, (ist) sehr schwierig, da über die Definition dieser beiden Grundbegriffe weder in der Chemie noch in der Biologie eine allgemeingültige Auffassung besteht“, wie Schramm 1942 ausführte. (Schramm, G., Neuere Ergebnisse und Probleme in der Untersuchung der Virusarten. – In: Deutsche medizinische Wochenschrift (Leipzig). 68(1942), S.791 – 794, S. 791).

nachsagen, dass sie wesentliche Bedingungen bei der Hervorbringung der gemeldeten Befunde verkannt hätten. Es wurde auf mögliche unkontrollierte Wechselwirkungen zwischen Versuchsbedingungen und Forschungsobjekt (etwa auf nicht einkalkulierte Faktoren in der Zubereitung der Präparate) verwiesen, so dass die wissenschaftliche Bedeutung der unter den kritisierten Bedingungen erzielten Effekte bezweifelt werden konnte. Die Anforderungen, denen die Techniken nach Auffassung von Kritikern zur Sicherung der Objektivität der Ergebnisse zu genügen hatten, ließen sich überdies von Fall zu Fall verschärfen, so dass sich Debatten immer wieder von neuem anstacheln ließen. Fortwährend gab es Auseinandersetzungen zur Funktionstüchtigkeit solcher Verfahren wie der Filtrierung, der Färbung oder der Trocknung bei der Behandlung von Tumorgewebe vor dessen Überimpfung auf gesunde Tiere.

„Jedes Experiment“, wie Kuhn hervorhebt, „lässt sich in Frage stellen, sei es hinsichtlich seiner Relevanz oder seiner Exaktheit“<sup>29</sup>. Dies kann auch für die Versuche gesagt werden, die man in dem von mir behandelten Geschichtsabschnitt der Krebsforschung unternommen hatte. Den Kontrahenten boten sie jederzeit Gründe für weitere Angriffe. Aber auch Argumentationen zur Verteidigung von Positionen ließen sich ohne Ende weiterführen. Nichts konnte die herausgeforderten Forscher daran hindern, für Schwächen in der Fundierung ihrer Konzepte allein Unzulänglichkeiten der von ihnen eingesetzten Verfahren haftbar zu machen, die sich mit weiterer Vervollkommnung irgendwann beseitigen ließen. Sie machten auf Eigenheiten des Forschungsobjektes aufmerksam, die sich noch experimentellen Zugriffen verweigern würden. Etliche Forscher meinten, dass das Virus, nachdem es den Tumor hervorgerufen habe, am weiteren bösartigen Prozess unbeteiligt sei und deshalb auch nicht nachgewiesen werden könne.<sup>30</sup>

Ein und dasselbe Forschungsergebnis wurde also je nach Lagerzugehörigkeit entweder als etwas beurteilt, das sich irgendwann als objektive Tatsache würde hinreichend belegen lassen, oder es wurde als Fiktion bzw. als ein Artefakt bewertet, und es galt als ausgeschlossen, dass man irgendwann dieses Urteil in Reaktion auf Ergänzungen des bekämpften Konzeptes zurücknehmen müsste. Ob den präsentierten Versuchsergebnissen und Beobachtungen Faktizität zukam oder nicht, war folglich nicht allen Rezipienten gleichermaßen von den Befunden her vorgegeben. Der Misserfolg beispielsweise bei dem Versuch, Atmungsprozesse bei Viren zu belegen, führten Forscher, die das Virus für ein Lebewesen hielten, lediglich auf noch vorhandene experimentiertechnische Unzulänglichkeiten bzw. darauf zurück, dass unter den gegebenen künstlichen Versuchsbedingungen das Virus vielleicht geschädigt worden sei. Hingegen sahen Opponenten im Misserfolg etwas, das gegen eine lebendige Natur

29 Kuhn, Th. S., Die Entstehung des Neuen. Studien zur Struktur der Wissenschaftsgeschichte. Hrsg. v. Lorenz Krüger. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1992. S. 372.

30 Siehe Ostertag, H., Fortschritte in der Krebsforschung. I. Mikrobiologische Probleme in der ätiologischen Geschwulstforschung. – In: Naturwissenschaftliche Rundschau (Stuttgart). 11(1958)4, S. 121 – 128, S. 126 f.

des Agens sprach, und dass die kritisierte Seite dennoch an ihrer Position festhielt, schien dann nur Ausdruck eines Fehlverhaltens zu sein, etwa die Folge mangelnder Fachkompetenz. „... der scharfsinnige Kritiker eines Wissensanspruchs (braucht)“, so Collins, „nicht mehr zu tun, als ein Experiment in all seinen kontingenten Details honorig umzuschreiben, um das wissenschaftliche Potential der experimentellen Befunde aufzulösen.“<sup>31</sup> Ähnlich äußert sich Locke: Universell formulierten Wissensansprüchen könne stets begegnet werden mit Verweis auf besondere Umstände, unter denen es zu den Behauptungen gekommen sei bzw. auf Verfahrensfehler, Vorurteile oder ideologische Interessen, die die Aussagen beeinflusst hätten.<sup>32</sup>

#### 4. *Die Akzentuierung praktischer Anliegen und die Abwertung des Gewichtes theoretischer Fragestellungen bei den Versuchen, Kontroversen zu entschärfen*

Methoden für eine angemessene Durchführung von Experimenten gewährleisten also nicht so ohne weiteres, dass Meinungsunterschiede darüber für immer beseitigt werden können, was als „richtige“ Erweiterung wissenschaftlichen Wissens gelten darf. So musste ich mich fragen, was es dann gewesen ist, das die Streitigkeiten zu einem Ende verholfen hat. Nach Studium einschlägiger Stellungnahmen von Forschern, die es zu den strittigen Fragen gegeben hatte, habe ich festgestellt, dass neben dem Interesse an der Fortführung des Streites auch des öfteren Neigungen zum Ausdruck gebracht wurden, die Kontroverse zugunsten solcher Themen zurückzudrängen, mit denen sich eher praktische Zielstellungen verbinden ließen.

Nach Andrewes schienen Ende der 40er Jahre etliche Forscher zu der Einsicht gelangt zu sein, dass man sich statt mit theoretischen Spekulationen doch besser mit der Aufdeckung neuer Fakten befassen solle. Statt darüber zu debattieren, ob das Virus belebt sei oder nicht, habe man sich nunmehr drückenden Problemen zugewandt, die mit Viren verknüpft seien. Abstrakte Erörterungen darüber, was Viren seien und woher sie kämen, hielten manche Forscher für wenig hilfreich, wo es doch so viele neue Dinge zu entdecken gebe, wie Viren ihre Wirkungen erzeugten.<sup>33</sup> Kennzeichnend für diese Haltung sind auch folgende Sätze Schramms im gleichen

31 Collins, H. M., Die Soziologie des wissenschaftlichen Wissens: Studien zur gegenwärtigen Wissenschaft. – In: Soziale Welt (Göttingen). Sonderband 3: Entzauberte Wissenschaft. Zur Relativität und Geltung soziologischer Forschung. Hrsg. v. W. Bonß u. H. Hartmann. Göttingen: Otto Schwartz & Co. 1985. S. 129 – 149, S. 145.

32 Locke, S., Sociology and the public understanding of science: from rationalization to rhetoric. – In: British Journal of Sociology (London). 52(2001)1, S. 1 – 18, S. 13.

33 Andrewes, C. H., Introduction: viruses yesterday, today and tomorrow. – In: British medical Bulletin (London). 9(1953), S. 69 – 171, S. 170; vgl. dazu die Ausführungen von Heinrich Parthey zur „praktischen Bedeutsamkeit von Forschungssituationen“, d.h. zur Bewertung der „Probleme nach dem Beitrag ihrer möglichen Lösung sowohl für den Erkenntnisfortschritt als auch für die Lösung von gesellschaftlichen Praxisproblemen“. – In: Parthey, H., Forschungssituation und Forschungsinstitut – Analyse ihrer Formen und Beziehungen. In diesem Buch S. 12.

Jahr: „Mit der Frage: ist das Virusteilchen belebt oder nicht? schaffen wir selbst erst ein Pseudoproblem, auf das es keine oder keine kurze Antwort mit ja oder nein gibt ... Aber Viren eröffnen uns einen unschätzbaren Zugang ins Innere der lebenden Zelle.“<sup>34</sup> Und an anderer Stelle: Bei größeren Virusarten sei es bislang „ein Streit um Worte, ob wir sie als weiterentwickelte Zellelemente oder als Lebewesen ohne eigenen Stoffwechsel bezeichnen wollen.“<sup>35</sup> Etwa zur gleichen Zeit schrieb Bauer: „Die Frage, ob ein Virus belebt oder leblos ist, erscheint müßig: ein Virus setzt Leben voraus, produziert aber selbst kein Leben.“<sup>36</sup> Auch die Frage zu debattieren, ob „ein Virus aus distinkten Teilen (besteht) oder nicht“ (also löslich ist – K.L.)“, schien nicht weiterzuführen. „Wir können ... darüber ebenso wie über viele andere, gänzlich unfruchtbare Diskussionen hinweggehen“, wie sich 1953 Weidel dazu äußerte.<sup>37</sup>

So bin ich von der Annahme ausgegangen, dass die Beendigung der Auseinandersetzungen etwas damit zu tun hatte, dass praktische Anforderungen stärker als zuvor ins Blickfeld gelangt waren, von denen man meinte, dass sie sich besser bewältigen ließen, wenn man sich um Verständigung und Kooperation über Lagergrenzen hinweg bemühte.<sup>38</sup> Die jahrzehntelange Beschäftigung mit den kontrovers erörterten allgemeinen Fragen schien nicht zu größeren Erfolgen in der Krebsbekämpfung, sondern eher in eine missliche Lage geführt zu haben, woraus keine verlässliche Orientierung für eine theoretische Durchdringung des Krebsbildungsprozesses hervorging, vielmehr geriet „in der Konkurrenz der diskutierten Möglichkeiten ... mal die eine, mal die andere Theorie in den Vordergrund des Blickpunktes“, ohne dass „der Schleier des Geheimnisses über der die Menschheit bewegenden Frage“ habe gelüftet werden können, „wie die Krebskrankheit entsteht“, wie Deich 1960 feststellen musste.<sup>39</sup>

Neben Arbeiten, die den Streit fortsetzten, wurden im betrachteten Zeitraum auch solche veröffentlicht, mit denen Autoren zur Auflösung der Gegensätze aufriefen. Wohl gehörten die Forscher zumeist entweder diesem oder jenem Lager an, doch einige von ihnen „unternahmen ... von Zeit zu Zeit Versöhnungsversuche zwischen den Lagern“, so van Helvoort.<sup>40</sup> Sie hätten sich bemüht „to bridge the gap be-

34 Schramm, G., Chemie der Viren. – In: Klinische Wochenschrift (Berlin). 31(1953)9/10, S. 198 – 205, S. 198.

35 Ebenda, S. 202.

36 Bauer, K. H., Das Krebsproblem. Einführung in die allgemeine Geschwulstlehre für Studierende, Ärzte und Naturwissenschaftler, a. a. O., S. 311.

37 Weidel, W., Entwicklung und Problematik der Virusforschung. Vortrag anlässlich der Tagung deutscher Naturforscher und Ärzte 1952 in Essen. – In: Klinische Wochenschrift (Berlin). 31(1953)9/10, S. 193 – 198, S. 193.

38 Die Beendigung einer Debatte verdanke sich einem Mechanismus der „sozialen Schließung“, nicht einer „besseren“ Repräsentation der Wirklichkeit. (Collins, H. M., Die Soziologie des wissenschaftlichen Wissens: Studien zur gegenwärtigen Wissenschaft, a. a. O., S. 145).

39 Deich, F., Neue medizinische Erkenntnisse. Berichte von der 77. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie in München, 20.-23. April 1960. – In: Naturwissenschaftliche Rundschau (Stuttgart). 13(1960)7, S. 264 – 266, S. 264.

tween these positions within the exogenous and endogenous thought styles. This eventually led to the ‚modern concept of virus‘.“ Im Hinblick auf die Geschichte der Phagenforschung (der Erforschung der „Bakterienviren“) stellt er fest: „The formation of consensus was the very reason that bacteriophage could be regarded simultaneously as a bacterial virus and as a product of the bacterium; or as a corollary to this point of view, that the exogenous nature of the virus in general was reconciled with the notion of a virus as a product of the host cell.“<sup>41</sup>

Formuliert wurden solche Versuche oftmals in der Art von „compromises or pastiches“, wie sich mit Fujimura sagen lässt.<sup>42</sup> Im folgenden Versuch wurden einander ausschließende Positionen einfach als gleichermaßen sinnvolle Orientierungen herausgestellt: „In the field of virology, we are very fortunate in having two excellent theories, one that viruses are molecules and the other that they are organisms... It doesn't make any real difference which is right, or even if neither is right“, wie Lauffer im Jahre 1946 äußerte.<sup>43</sup> Andere Autoren konnten sich nicht dazu entschließen, beide Erklärungsarten als gleichwertig zuzulassen, so dass man sie gleichermaßen fortzuführen hätte. Sie favorisierten eines der Modelle, sprachen aber dem Gegenmodell ergänzende Funktionen zu. So war für Haagen (1936), der allein „die exogenen Faktoren ... als eigentlich ursächlich für den Krebs“ betrachtete, die Vererbung etwas, das „für die Entstehung der Tumoren von ausschlaggebender Bedeutung“ ist. Ererbte Faktoren hätten wohl nichts mit der Krebsätiologie zu tun, könnten aber als Krebsdisposition gedeutet werden. „... ich (möchte) sie als die eigentlichen endogenen Faktoren ... bezeichnen, als exogene Faktoren nur jene, die von außen her ... auf den Organismus einwirken.“ Man dürfe annehmen, „dass es einer ganz bestimmten Kombination ... solcher endogener und exogener Faktoren bedarf, damit ein Krebs entstehen kann.“<sup>44</sup> Levaditi folgend (1937), könnten Viren entweder exogene Erreger oder endogene Produkte der Wirtszellen sein. Eine Virusinfektion könne das Kontrollzentrum einer Zelle okkupieren und es zur ungehemmten Vermehrung oder zur (zellinternen) Produktion von Virennachwuchs anhalten.<sup>45</sup> In einem 1953 von Danneel verfassten Aufsatz heißt es, Geschwülste würden sowohl durch zellfremde Elemente (durch als Organismen verstandene Viren) als auch durch zelleigene Dup-

40 Helvoort, T. van, Viren, Wissenschaft und Geschichte. – In: *Virus! Mutationen einer Metapher*. Hrsg. v. R. Mayer u. B. Weingart. Köln: Transkript Verlag 2004. S. 61 – 77, S. 71.

41 Helvoort, T. van, *Research Styles in Virus Studies in the Twentieth Century: Controversies and the Formation of Consensus*, a. a. O., S. 154.

42 Fujimura, J.H., *Crafting Science. A Sociohistory of the Quest for the Genetics of Cancer*. Cambridge/Mass.-London: Harvard University Press 1996. S. 14.

43 Lauffer, M., *Viruses: From the Twentieth Annual Priestley Lectures*. State College, Pa.: Pennsylvania State College 1946. S. 54; zitiert nach Podolsky, S., *The Role of the Virus in Origin-of-Life Theorizing*, a. a. O., S. 113.

44 Haagen, E., *Das Krebsproblem*. – In: *Deutsche medizinische Wochenschrift (Leipzig)*. 62(1936)49, S. 1997 – 2001, S. 1998.

45 Hinweis von van Helvoort, T. van, *Viren, Wissenschaft und Geschichte*, a. a. O., S.71 (ohne Quellenangabe).

likanten hervorgerufen werden. Für den erstgenannten Fall sprächen unter anderen der Brustkrebs der Maus, für den anderen Fall der Buttergelbkrebs der Ratte. Man hätte eigentlich, so Danneel, „schon lange zu der Überzeugung kommen müssen, dass die Fehlleitung, die zum malignen Wachstum führt, von allen an der Reaktionsfolge beteiligten autoreproduktiven Zellbestandteilen ausgehen kann, seien es Gene, zelleigene ... Duplikanten oder eingedrungene Viren, dass es also keine universelle Theorie der Krebsentstehung gibt.“<sup>46</sup>

Eine damit vergleichbare Stellung wurde von Schramm bezogen (1953), verbunden mit der Forderung, sich vor allem die Lösung von Teilproblemen anstatt der eines Gesamtproblems vorzunehmen. Eigentlich gebe es gar kein klar formulierbares Virusproblem. „Es gibt nur eine große Reihe miteinander verknüpfter Einzelprobleme, die alle zum Oberbegriff ‚Virus‘ in Beziehung stehen.“ Viren „sind weder als rein statische Gebilde zu begreifen, als ‚Moleküle‘ oder ‚komplexe Strukturen‘, obwohl sie diesen Aspekt ... zu ihrem wirklichen Verständnis auch erfordern. Sie sind aber ebenso wenig rein unter dem dynamischen Aspekt zu fassen, in letzter begrifflicher Unschärfe also durch die Bezeichnung ... ‚lebend‘. Fruchtbar ist erst die Erkenntnis, dass die gegenseitige Ablösung statischer und dynamischer Phasen den Gesamtkomplex ‚Virus‘ charakterisiert.“<sup>47</sup>

Auch auf dem erwähnten außermedizinischen Gebiet kam es auf diesem Wege zu Abschwächungen konzeptioneller Gegensätze. Obwohl es zunächst so ausgesehen habe, als ob die Virusforschung nicht viel über die Herkunft der Lebewesen aussagen könne, hätten die Erkenntnisse dieses Faches große Bedeutung für das Problem der Urzeugung, so Butenandt Mitte der 50er Jahre. Viren seien „Modelle ... für Vorstufen des Lebens, die in einer Umgebung, die ihnen Baustoffe und Energie liefert, Vermehrungs- und Mutationsfähigkeit aufweisen. Es wäre in der Tat denkbar, dass Vorfahren der Viren unter Bedingungen existiert haben, unter denen die für ihre Vermehrung benötigten Baustoffe und Energien nicht von einer lebenden Zelle, sondern vom Außenmedium geliefert wurden. Dann würde die Entstehung der ersten lebenden Zelle die Vereinigung beider Systeme zu einem einzigen bedeuten.“<sup>48</sup> Als ein weiteres Beispiel sei der Versuch Haldanes erwähnt, das viruszentrierte Modell – wobei er insbesondere das Bakterienvirus im Auge hatte – dem Gegenmodell dadurch anzunähern, dass er das Bild, das man sich vom Phagen machte, in einer bestimmten Hinsicht modifizierte: Dem Phagen schrieb er eine „Protomembran“ zu. So gestand er zellulärem Leben eine wesentliche Rolle für den Lebensursprung zu, ohne deswegen eine viruszentrierte Sicht aufgeben zu müssen.<sup>49</sup> „... to untangle himself from his reliance upon the phage as a phylogenetically primordial self-repli-

46 Danneel, R., Grundprobleme der Krebsforschung. – In: Zeitschrift für Krebsforschung (Berlin). 59(1953)2, S. 167 – 179, S. 178.

47 Schramm, G., Chemie der Viren, a. a. O., S. 198.

48 Butenandt, A., Neuartige Probleme und Ergebnisse der biologischen Chemie. – In: Die Naturwissenschaften (Berlin et al.). 42(1955)6, S. 141 – 149), S. 145.

cating molecule he made”, so deutet Podolsky diesen modifizierenden Eingriff in das Phagenverständnis, “a careful strategic decision: rather than ignoring the phage altogether, he simply recast it in new form, into the functional representation of a self-replicating molecule existing within a membrane. Haldane chose (a)... conciliatory approach of attempting to utilize the bacteriophage as an operational model capable of acomodating the common strenghts of both the nucleocentric and cytoplasmic emphases” Diese Sicht hätten auch weitere prominente Wissenschaftler übernommen. „... the virus, through a curious hybridization of conceptual components procured from a number of scientific professions, had in the minds of many scientists acquired the dual status of both a nucleic acid and a living organism.”<sup>50</sup>

Mit Modifikationen der in die Überlegungen einbezogenen Konzepte wurde bereits über einen pluralistischen Ansatz bzw. über ein bloßes „Sowohl – als – auch“ hinausgegangen. Um sich Gegenkonzepten anzunähern, wurde der Anspruch auf Geltung eigener Forschungsergebnisse relativiert bzw. die Argumentation umgestellt. So wurde von einigen Forschern, die das Virus als exogenes Agens betrachteten, die Idee propagiert, dass es latente Virusinfektionen gebe, dass Pflanzen und Tiere Viren beherbergen bzw. Infektionen von Generation zu Generation fortbestehen könnten, ohne dass es zu einer Erkrankung komme. Dieses Bild sollte das Verständnis des Krebsvirus als eines exogenen Erregers mit der Auffassung verbinden, dass es endogener Herkunft sei. Diese Idee entlastete davon, eine Invasion von außen glaubhaft machen zu müssen, was die Gegenseite immer wieder attackiert hatte. Die „Hypothese der intracellulären Symbiose als eines bereits vorhandenen und in der Natur weit verbreiteten Zustandes ... (stellt eine) weitgehende Annäherung an jenen Standpunkt dar, welche die endogene Virusbildung als die wahrscheinlichste Lösung betrachtet ... Die These hält (aber) ... an dem Gedanken des eingedrungenen körperfremden Keimes fest und schiebt das Hindernis, welches die Invasion (die ‚Ansteckung‘) repräsentiert, beiseite, indem sie dieses Ereignis von der Erkrankung zeitlich trennt und in die ontogenetische oder gar ... phylogenetische Vorgeschichte des Individuums verlegt; aus dem ‚endogenen‘ Agens wird das ... an Ort und Stelle entstandene, das aber gleichwohl kein Erzeugnis des Wirtes, sondern ein eingebürgerter, sein eigenes Leben führender Gast ist“, so Doerr 1938.<sup>51</sup>

Auch Rous, der Entdecker des filtrierbaren Agens des Geflügelsarkoms, hatte sich mit dieser Frage befasst. Zunächst war er davon ausgegangen, dass es sich bei dem fraglichen Erreger, von dessen Virusnatur er überzeugt war, allein um eine exogene Krebsursache handelt. Doch später näherte er sich dem Verständnis des Virus als ei-

49 Haldane, J. B. S., *The Origins of Life*. – In: *The New Biology* (New York). 16(1954)12, S. 21 f. Hinweis von Podolsky, S., *The Role of the Virus in Origin-of-Life Theorizing*, a. a. O., S. 107.

50 Podolsky, S., *The Role of the Virus in Origin-of-Life Theorizing*, a. a. O., S. 112.

51 Doerr, R., *Die Entwicklung der Virusforschung und ihre Problematik*. – In: *Handbuch der Virusforschung*. Erste Hälfte. Hrsg. v. R. Doerr u. C. Hallauer. Wien: Julius Springer 1938. S. 1 – 125, S. 56 f.

nes endogenen Faktors an.<sup>52</sup> Er relativierte die Sicht, wonach es als eine autonome, sich selbst vermehrende Einheit in einem für sie geeigneten Medium der infizierten Wirtszelle gilt: Wenn ein Virus eine Zelle zu Wucherungen anrege, könne daraus eine fortdauernde Interaktion zwischen Virus und Zelle hervorgehen, und zwar so, dass sich gleichsam eine „working partnership“ entwickle.<sup>53</sup> In den folgenden Jahren kamen andere Forscher zu einer ähnlichen Vorstellung, um zu versuchen, die Kluft zwischen Modellen der exogenen und der endogenen Krebsverursachung einzuebrennen.<sup>54</sup>

Nun Beispiele dafür, wie versucht wurde, das Viruskonzept mit der Theorie der somatischen Mutation zu verknüpfen! Auch solche Verbindungen ließen sich vor dem Hintergrund einiger Modifikationen des Virusbegriffes anbahnen. So wurde unter anderen behauptet, dass Viren genähnliche Entitäten seien, die sich vor langer Zeit aus normalen Genen durch eine abnorme Transformation oder Mutation herausgebildet und sich in ihrer neuen Form innerhalb lebender Zellen erhalten hätten. Solche „vagabundierenden“ Gene würden eine normale Zelle, wenn sie in sie eindringen, mit einer neuen Eigenschaft ausstatten, die für sie schädlich sein könne. Berenblum äußerte 1952: Chemisch betrachtet, seien Viren „related to the gene-bearing chromosomes, and that according to one theory viruses are actually altered genes. According to the mutation theory, the permanently altered gene, resulting from carcinogenic action, and the tumor virus, extractable from certain tumors, are one and the same thing”.<sup>55</sup> Er betrachtete die Mutationstheorie als einen Weg, um Ergebnisse, die man im Hinblick auf chemisch und strahlenbedingte Krebsbildung gewonnen hatte, mit Untersuchungsergebnissen zur virusbedingten Krebsbildung zu verbinden.<sup>56</sup> Nach Oberling (1959) ließ sich der fragliche Zusammenhang wie folgt denken: Entscheidend sei „der Nucleinsäurekomplex der Viren, der sich in die Erbsstrukturen des Wirtes einnistet und von dort aus die synthetische Tätigkeit der infizierten Zellen dirigiert ... Krebsbildung durch Virus wäre dann dem Eindringen eines fremden Genkomplexes in die Zelle gleichzusetzen, der den Zell-Stoffwechsel in fremde Bahnen leitet und der Wachstumszügelung des Körpers entzieht. Damit

52 Rous, P., Rous-Papers – APS, folder: Muller, Herman J., Letter from Peyton Rous to Herman J. Muller, October 19, 1948; zitiert nach Helvoort, T. van, A Century of Research into the Cause of Cancer: Is the New Oncogene Paradigm revolutionary? – In: History and Philosophy of the Life Sciences (London). 21(1999), S. 293 – 330, S. 311.

53 Rous, P., Viruses and Tumors. – In: Virus Diseases – By Members of the Rockefeller Institute for Medical Research. Ithaca, N.A.: Cornell University Press 1943, S. 147 – 170; Hinweis von van Helvoort, A., Century of Research into the Cause of Cancer: Is the New Oncogene Paradigm revolutionary? A. a. O., S. 311.

54 Siehe Helvoort, T. van, The Construction of Bacteriophage as bacterial Virus. Linking Endogenous and Exogenous Thought Styles. – In: Journal of the History of Biology (Dordrecht). 27(1994)1, S. 91 – 139.

55 Berenblum, I., Man against Cancer: The Story of Cancer Research. Baltimore: John Hopkins University Press 1952, S. 159.

56 Ebenda.

aber ist die Virustheorie der Mutationstheorie viel näher gebracht, als man dies je für möglich gehalten hätte.“<sup>57</sup> Die Verallgemeinerung der Virusinfektion als zellulärer Mutation hatte noch keine weitgehende Akzeptanz gewonnen, aber von einigen Forschern wurde sie doch dazu verwendet, „den Gegensatz der Vorstellungen ‚Krebs durch somatische Mutation‘ und ‚Virusinduktion des Krebses‘ aufzulösen“, wie Harbers seinerzeit äußerte.<sup>58</sup> Auch Luria betrachtete die Mutations- und die Virus-hypothese zum Krebsursprung nicht mehr als einander ausschließende Erklärungen. „Rather, virus infection may be considered as a class of cellular mutations: a class of mutations, in fact, in which we know that the primary change, the entry of the viral genome, is a genetic change.“<sup>59</sup>

Bei der Durchsicht von Texten bin ich auch immer wieder darauf gestoßen, dass neben Versöhnungsversuchen auch Positionen vertreten wurden, die sich gegen solche Versuche wandten, worin ein weiterer Ausdruck dafür gesehen werden kann, dass die Überbrückungen der Gräben zwischen den Konzepten nicht zwangsläufig aus empirischen Fortschritten gefolgert werden mussten. Häufig wurde ja auch von den Autoren selber eingeräumt, dass sie ihre Vorstellungen noch nicht beweisen könnten, wengleich sie sie für plausibel hielten.<sup>60</sup>

##### 5. *Wie zur Streitschlichtung vorgeschlagene Überbrückungen von Gräben zwischen konkurrierenden Konzepten die Bedeutung objektiv wahrer Zusammenhänge gewannen.*

In einer seiner Arbeiten äußert Kuhn, dass die Verständigungsmöglichkeiten zwischen Vertretern verschiedener Theorien wesentlich beschränkt seien. Die „Beschränkungen machen es dem einzelnen ... sogar unmöglich, (konkurrierende) ... Theorien im Geiste einander gegenüberzustellen und Punkt für Punkt miteinander und mit der Natur zu vergleichen. Doch ein solcher Vergleich muss vorliegen, wenn es angemessen sein soll, von so etwas wie Wahl zu sprechen.“<sup>61</sup> Die Frage, wie solche

57 Oberling, Ch., Krebs – das Rätsel seiner Entstehung. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH 1959. S. 156.

58 Harbers, E., Zur Frage der „Virusgenese“ von Neoplasmen. – In: Deutsche medizinische Wochenschrift (Stuttgart). 85(1960)53, S. 2309 – 2315, S. 2313.

59 Luria, S. E., Viruses, Cancer Cells, and the Genetic Concept of Virus Infection. – In: Cancer Research (Baltimore, Md.). 20(1960), S. 677 – 688, S. 679 f.

60 Siehe Stanley, W. M., Beziehungen zwischen Viren und Krebs. – In: Naturwissenschaftliche Rundschau (Stuttgart). 10(1957)11, S.401 – 408. Andrewes auf einer Tagung 1960: „It has been suggested that some rival views of cancer causation could be fused if viruses could be shown to cause somatic mutations. I find it much easier to believe in the incorporation of virus material into the genome, a process which seems nearer to hybridization than to mutation.“ (Andrewes, C. H., Discussion of Dr.Luria’s Paper. – In: Cancer Research (Baltimore, Md.). 20(1960)5, S.689 – 694, S.691).

61 Kuhn, Th. S., Die Entstehung des Neuen. Studien zur Struktur der Wissenschaftsgeschichte, a. a. O., S. 443 f.

Vergleiche möglich sind, wo doch die zu vergleichenden Konzepte einander ausschließen, lässt sich wie folgt beantworten: Die Theorien werden über Modifikationen im angedeuteten Sinne als Vergleichsobjekte erst erzeugt. Theorienvergleiche könnten, wie Stäheli am Beispiel soziologischer Theorien darlegt, nur auf der Basis von „parasitären Lektürestrategien“ zustande kommen, weil darüber die Theorien als Vergleichsgegenstände erst gebildet würden.<sup>62</sup> Davon angeregt, kann man sagen, der Vergleich einander widerstreitender Konzepte verdankt sich einer auf Einvernehmen hinarbeitenden Bewertung von Texten, geleistet von Forschern, denen an einer mehrere Richtungen umfassenden Kooperation gelegen ist, wobei anfangs Kompromisse vorgeschlagen und im weiteren die einander ausschließenden Konzepte zugunsten wechselseitiger Annäherung modifiziert werden.

Dass Forscher, indem sie Gegensätze zwischen verschiedenen Konzepten zu beseitigen suchen, um Konsens bemüht sind, schon bevor es dafür zwingende empirische Gründe gibt, darin sehe ich einen Prozess, worin schon die Bildung wissenschaftlicher Bedeutungen von Fakten anläuft, Bedeutungen, die technikabhängigen Merkmalszuschreibungen bzw. solchen, die ein Forschungsgegenstand in der kontingenten Laborpraxis erfährt, vorausgehen und über diese hinausgreifen. Wenngleich sie von den am Kommunikationsprozess teilnehmenden Forschern als „gegeben“, als „natürlich“ wahrgenommen werden, konstituieren sie sich zunächst im wissenschaftlichen Diskurs. Wissenschaftliche Bedeutungen sind nicht etwas, das in den mitgeteilten Fakten schon enthalten und den Forschern unverrückbar vorgegeben wäre, so dass der Diskurs nur als Kommentierung, als sprachliche Erfassung außerdiskursiver Sachverhalte aufgefasst werden dürfte.<sup>63</sup>

Bei dem Versuch, die Positionen, die man zum Verständnis der Virusnatur haben konnte, einander anzunähern, wurde anfangs vorrangig ein pragmatisches, weniger ein theoretisches Anliegen verfolgt.<sup>64</sup> Die Vorschläge verraten ja auch einen pragmatischen Umgang mit den strittigen Fragen, man bemühte sich um einen *modus operandi* zur Sicherstellung der Arbeit ungeachtet noch bestehender Meinungsdifferenzen.<sup>65</sup>

Angesichts dessen, dass die geschilderten Versöhnungsversuche Züge des Pragmatismus aufwiesen und mitunter über bloße Kompromisse nicht hinausgingen, stellte sich mir die Frage, wie es im weiteren zu einer solchen Fundierung vorgeschlagener

62 Stäheli, U. Zitiert nach Hamp, A., Bericht über die Tagung „Vergleich der Theorienvergleiche in der deutschen Soziologie“. – In: Soziologie. Forum der Deutschen Gesellschaft für Soziologie (Wiesbaden). 34(2005)4, S. 485 – 487, S. 486.

63 In dieser Hinsicht besteht kein Sonderstatus gegenüber außerwissenschaftlichen Wissensentwicklungen. Siehe Bordieu, P., Die Regeln der Kunst. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1999. S. 276.

64 Burnet schrieb 1946, dass man zu pragmatischen Zwecken das Virus so betrachten sollte, als handele es sich um gewöhnliche ansteckende Organismen. (Burnet, F. M., Virus as Organism. Cambridge/ Mass.: Havard University Press 1946, S. 127).

65 Zitiert nach Hamp, A., Bericht über die Tagung „Vergleich der Theorienvergleiche in der deutschen Soziologie“, a. a. O., S. 486.

Harmonisierungen bzw. diskursiv ausgehandelter Übereinstimmungen gekommen war, dass sie auch als objektiv begründet gelten konnten. Wie sie sich ganz allgemein beantworten lässt, kann man Ideen Flecks abgewinnen: Verknüpfungen („aktive Kopplungen“) von Positionen („Kollektivvorstellungen“) miteinander funktionierten im weiteren als „Bedingungen der Erkenntnisarbeit“. Sie bestünden darin, die „zwangsläufigen Ergebnisse“ festzustellen, die sich unter den gegebenen Voraussetzungen (den nunmehr miteinander verknüpften Vorstellungen) ermitteln ließen (gleich „passive Kopplungen“). Diese Ergebnisse bildeten das, „was als objektive Wirklichkeit empfunden wird.“<sup>66</sup>

Die angedeuteten Versöhnungsversuche motivierten zu Anstrengungen, die Kluft zwischen den Strömungen nun auch auf empirischer Ebene zu überbrücken, zu Anstrengungen, die Vorgänge bewirkten, welche sich mit Fujimura als „particular way of cohering“, als „a long process of coherence-making activities“<sup>67</sup> oder mit Callon und Latour als „processes of meshing“ von aus verschiedenen Forschungsrichtungen herrührenden Daten sowie Techniken der Datenbeurteilung beschreiben lassen.<sup>68</sup>

Bei den Konzept-Verknüpfungen, die schon über Kompromisse hinausgingen und als interne Zusammenhänge vorgestellt wurden, scheint – wie bereits angedeutet – die Idee, dass das „Virus“ ein Äquivalent des „Gen“ sei, eine zentrale Rolle gespielt zu haben, eine Idee, die bis zu einer praktischen Umsetzung dieser Gleichsetzung fortgeführt wurde.<sup>69</sup> Der analogisierende Rückgriff auf das Gen-Konzept wurde dadurch gefördert, dass die Vererbungsforschung den Genen einen hohen Grad von Autonomie und Stabilität zuerkannte, der mit einer alle Organismen auszeichnenden Plastizität einherging. Dass die Gene im Verlaufe der Vermehrung eine erhebliche Zähigkeit in der Bewahrung ihrer Eigenschaften bekundeten, kombiniert mit einem gewissen Grad von Veränderlichkeit, wie er in den Mutationen zum Ausdruck kommt, half Virusforschern, sich den Zusammenhang zwischen konstanten Eigen-

66 Fleck, L., Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv. Hrsg. v. Lothar Schäfer u. Thomas Schnelle. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1994. S. 56.

67 Fujimura, J. H., *Crafting Science. A Sociohistory of the Quest for the Genetics of Cancer*, a. a. O., S. 219. Um der Bildung eines Forschungsgegenstandes nachzugehen, der für Forscher, die gegensätzlichen Konzepten folgen, der gleiche ist, untersuchte Fujimura, „how scientists negotiated their various... and often conflicting demands from many audiences in their efforts to construct and solve problems. Scientists juggle and fiddle with one of the practices in order to adjust it to changes in other practices in a continuous interactive process. Throughout this continuous process, scientists patch together some coherence among scientific tools, scientific representations of nature, and audience demands.“ (Ebenda, S. 208).

68 Callon, M. / Latour, B., Don't throw the baby out with the Bath school! – a reply to Collins and Yearley. – In: *Science as Practice and Culture*. Hrsg. v. A. Pickering. Chicago/Ill.: University of Chicago Press 1992. S. 1 –16, S. 4.

69 Das was „Gen“, „Virus“, „Krebs“ und „Leben“ miteinander verbunden habe, sei die Struktur der Nukleinsäure. (Stanley, W. M., Penrose memorial lecture: on the nature of viruses, cancer, genes, and life – a declaration of dependence. – In: *Proceedings of the American Society (Philadelphia)*. 101(1957), S. 317 – 324).

schaften des Virus und der Stabilität bzw. Veränderlichkeit der Symptome verständlich zu machen.

Die Gleichsetzung des Virus- mit dem Genbegriff kam Versuchen entgegen, den Gegensatz nun auch in der empirischen Arbeit zu tilgen, der das Verständnis der Geschwulstbildung als eines endogen aufgekommenen von dem eines exogen verursachten Prozesses trennte. Sie kam solchen Versuchen entgegen, obgleich sie zunächst nur hypothetischer Natur war und auch auf Widerspruch stieß.<sup>70</sup> Mit den Vorschlägen zur Entspannung des Diskurses wurde eine veränderte Wahrnehmung der Forschungsgegenstände vorbereitet und so ein neues Entwicklungspotential für empirische Prozesse in Aussicht gestellt, und dies wirkte sich schließlich in den verwendeten Forschungstechniken aus. Es wurden Richtungen, zwischen denen sich Gegensätze entfaltet hatten, über besagte Vorschläge in der Hoffnung zusammengeführt, dass sich deren Resultate irgendwann werden ineinander transformieren lassen. Bemühungen wurden unternommen, die Erfahrungsbildung der einen und die der anderen Partei in ein Passungsverhältnis zu bringen, so dass das, was der reale Gegenstand des Streites gewesen war, in den Hintergrund gedrängt wurde und sich ein neuer gemeinsamer Gegenstandsbereich des Erkennens herausbildete, der den Konsens auch objektiv begründete. Von daher erhöhte sich wiederum der Druck auf Festigung des Zusammenhalts von Erklärungsweisen, die mit den Forschungspraktiken assoziiert waren, und es entstanden neue theoretische Leitlinien, unter deren Voraussetzung sich die Kontroversen als gegenstandslos erweisen sollten. Als Ergebnis der Anstrengungen, die anfangs nur vermuteten Zusammenhänge zwischen Konzepten verschiedener Forschungsrichtungen nun auch sachlich zu verankern, kann, wie ich annehme, das in den 80er Jahren aufgekommene Paradigma der Onkogene betrachtet werden.

## 6. *Schluss: Worin besteht die Lösung einer Kontroverse?*

Das Paradigma der Onkogene wird von Morange als Ergebnis eines Prozesses betrachtet, der sowohl die Umbildung eines kognitiven Feldes als auch die Herstellung eines neuen Objektes beinhaltet, mit dessen Herausbildung die skizzierten Kontroversen schließlich keine Rolle mehr spielten.<sup>71</sup> Dem Paradigma ordnet er verschiedene Modelle zur Erklärung des Krebsursprungs zu, die, wie er ausführt, nicht in Konkurrenz zueinander stünden.<sup>72</sup> Es zeichnet sich dadurch aus, dass es über die

70 Doerr hielt den Befürwortern dieser Gleichsetzung vor, sie hätten „alle Einwände, welche sich der Identifizierung von Viruspartikel und Gen entgegenstellen, durch hemmungsloses Türmen von Hypothesen zu überbrücken gesucht.“ (Doerr, R., Die Natur der Virusarten. – In: Handbuch der Virusforschung, 1. Ergänzungsband. Hrsg. v. R. Doerr u. C. Hallauer. Wien: Julius Springer 1944. S. 1 – 87, S. 69).

71 Morange, M., From the Regulatory Vision of Cancer to the Oncogene Paradigm. – In: Journal of the History of Biology (Dordrecht). 30(1997)1, S. 1 – 29, S. 9.

72 Morange, M., A History of Molecular Biology. Cambridge, MA: Harvard University Press 1998, S. 221.

Gegensätze von Erklärungen der Geschwulstherkunft gewissermaßen hinausgreift, so über den Gegensatz, wonach Krebs entweder als exogen verursachter oder als endogen entstandener Prozess vorgestellt wurde.<sup>73</sup> Dass hierfür die Annahme eines Ähnlichkeitsverhältnisses zwischen Virus und Gen ein wichtiger Baustein gewesen ist, drückt sich recht gut darin aus, was Karlson 1982 als das Verbindende der „zahlreiche(n) exogene(n) und endogene(n) Faktoren“ herausstellte, „die eine neoplastische Transformation auslösen können“, etwa der „kurzwelliger elektromagnetischer Strahlen ..., (der) chemischen Faktoren und Viren. Die hier vorgetragene Hypothese postuliert, dass diesen Faktoren eines gemeinsam ist, nämlich die Aktivierung bestimmter Gene, die auch als Onkogene ... bekannt geworden sind.“<sup>74</sup>

Das neue Paradigma bestimmt Krebs als etwas, das abhängig ist von strukturellen Modifikationen einer begrenzten Anzahl von „Onkogenen“, die unter anderem über direkte Mutation durch ein Virus wirksam werden können. Von den früheren Konzepten unterscheidet es sich schon darin, dass es sich, wie Morange ausführt, auf eine bestimmte Anzahl von das neue Modell bildenden Hypothesen begrenzen lässt, „in contrast to the abundance of contradictory... theories and data on cancer at the end of the 1970s.“<sup>75</sup> Es lasse durchaus verschiedene Vorstellungen zur und Herangehensweisen an die Tumorbildung erkennen, aber nicht so, dass sie sich wechselseitig ausschließen.<sup>76</sup>

Es lässt sich zeigen, dass die Bewältigung der Kontroverse nicht auf die Auswahl einer der gegeneinander ins Feld geführten Positionen hinauslief, und zwar deshalb nicht, weil die Konzepte, wie sie im Verlaufe der Auseinandersetzungen von den Akteuren gesehen wurden, nicht mehr identisch sind mit jenen, deren Gegensätze den Streit ausgelöst hatten. Es ist nicht typisch für das Ende einer wissenschaftlichen Kontroverse, dass es mit dem Sieg der einen über die andere Seite zusammenfiel bzw. dass das eine oder andere Konzept einfach als überholt ausgesondert würde. Denn die Standpunkte wandeln sich im Verlaufe der Auseinandersetzung.

So setzte sich die über die ältere Krebsvirusforschung hinausführende Ansicht durch, dass gerade die Tumorstudiologie zur Aufhellung der molekularen Basis für das maligne Verhalten von Zellen führen werde. „Unsere heutigen Kenntnisse über die Grundlagen der Tumorstudiologie verdanken wir nicht mehr allein der Suche nach einem ‚Krebserreger‘ im Sinne der klassischen Mikrobiologie. In den Mittelpunkt des Interesses ist das molekulare Wechselspiel Virus – Zellgenom getreten, indem das

73 „... the oncogene paradigm may be seen as revolutionary because it succeeded in uniting the exogenous and endogenous explanations of cancer in a single paradigm.” (Helvoort, T. van, *A Century of Research into the Cause of Cancer: Is the New Oncogene Paradigm revolutionary?* A. a. O., S. 293).

74 Karlson, P., *Wie entstehen Krebszellen?* – In: *Naturwissenschaftliche Rundschau* (Stuttgart). 35(1982)9, S. 356 – 365, S. 357.

75 Morange, M., *From the regulatory vision of cancer to the oncogene paradigm*, a. a. O., S. 8 f.

76 Morange, M., *History of Molecular Biology*, a. a. O., S. 228 f.

onkogene Virus sowohl Agens als auch Produkt sein kann“, wie Tanneberger et al. in einem 1974 erschienenen Aufsatz meinen.<sup>77</sup> Es trat auch die Frage in den Hintergrund, in welchem Zusammenhang das Virus zur Krebsverursachung steht.<sup>78</sup> Stattdessen gewann das Virus die Funktion eines Untersuchungsmodells, eben weil es viel einfacher als eine komplexe Zelle gebaut ist. Auch die Auseinandersetzung um die Rolle von Viren für die Tumorbildung beim Menschen verlor so an Gewicht. Die Virusforschung, so Bishop, „die auf den ersten Blick wenig mit den Belangen des Menschen zu tun hatte, (hat) uns wirkungsvolle Instrumente in die Hand“ gegeben, „um eine so gefährliche Krankheit des Menschen studieren zu können. Trotz der Niederlagen bei der Suche nach Viren, die für die Entstehung menschlicher Krebserkrankungen verantwortlich sind, ging die Tumorstudiologie als Sieger hervor.“<sup>79</sup>

„Es gibt nicht wenige Beispiele in der Geschichte der Wissenschaft, wo zwei Lehren im Anfangsstadium der Entwicklung völlig unvereinbar erscheinen. Mit der Zeit stellt sich dann aber heraus, dass die Widersprüche gar nicht so unversöhnlich sind ... und dass jede der Theorien nur eine ... einseitige Lösung des Problems darstellt“, wie Rodnyi und Solowjew meinen.<sup>80</sup> Nach einem solchen Verständnis scheinen Streitigkeiten „aus einem mangelnden Wissen des ‚tatsächlichen Sinns‘ der Begriffe selbst (zu) resultieren“, wobei „das Erzielen eines Konsensus ... als Entdeckung des ‚tatsächlichen Sinns‘ dargestellt“ wird, wie Barnes zu bedenken gibt.<sup>81</sup> Der Auffassung, dass in Kontroversen vertretene gegensätzliche Positionen gar nicht so unversöhnlich seien, wie deren Vertreter zunächst annehmen würden, kann man sich wohl anschließen, doch ist anzufügen, dass die fragliche Harmonie (der „tatsächliche Sinn“) nicht schon im Gegenstandsbereich miteinander konkurrierender Lehren verborgen ist, die sich dann bei der Tilgung von Einseitigkeiten oder Wissensmängeln offenbarte. Vielmehr verdankt sie sich Bemühungen von Forschern, die bei der Präsentation der Theorien darauf hingearbeitet haben.

77 Tanneberger, St. / Matthes, Th. / Graffi, A., Grenzen und Möglichkeiten der experimentellen und klinischen Onkologie. – In: Spektrum (Berlin). 5(1974)8, S. 21 – 24, S. 24.

78 „The new model of oncogenesis was advantageously substituted for the previous unsuccessful theories, which had emphasized the role of viruses. I would like to argue that the most dramatic change that occurred during these crucial years (1975-1985) was not the renunciation of the viral theory of oncogenesis ... but the disappearance of the previous mundane regulatory vision of cancer that was dominant when the oncogene paradigm came into being.“ (Morange, M., From the Regulatory Vision of Cancer to the Oncogene Paradigm, a. a. O., S. 1).

79 Bishop, J. M., Krebsgene. – In: Krebs – Tumoren, Zellen, Gene. – In: Spektrum der Wissenschaft: Verständliche Forschung. Deutsche Ausgabe von Scientific American. Heidelberg: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft 1990. S. 52 – 64, S. 64.

80 Rodnyi, N. I. / Solowjew, J. I., Wilhelm Ostwald. – In: Biographien hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner, Bd. 30. Leipzig: BSB B.G. Teubner Verlagsgesellschaft 1977. S. 91 – 117, S. 115.

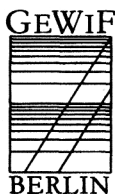
81 Barnes, B. S., Über den konventionellen Charakter von Wissen und Erkenntnis. – In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie (Opladen). Sonderheft Wissenssoziologie (1981)22, S. 163 – 190, S. 173 f.

Das Problem, das in der Krebsforschung Streitigkeiten veranlasst hatte, hätte nicht von vornherein einvernehmlich beurteilt und gelöst werden können. Andernfalls hätte mit diesem Problem zugleich das Konzept zu dessen Lösung vorgegeben sein müssen. Doch griffen die Forscher beim Umgang mit diesem Problem auf verschiedene Konzepte zurück, und nach Maßgabe des von ihnen jeweils bevorzugten Konzeptes schlugen sie ganz unterschiedliche Problematisierungsrichtungen ein: Aus der Beschäftigung mit dem Ausgangsproblem resultierten einander entgegengesetzte Fragestellungen, deren Verfolgung die Herausbildung einer gemeinsamen empirischen Bezugsbasis nicht zuließ, die auf die Entwicklung von miteinander vereinbaren Lösungen hätte orientieren können. Der Entwicklung einer empirischen Basis, auf die sich alle Parteien gleichermaßen beziehen konnten, waren Bemühungen von Forschern vorausgegangen, die streitenden Parteien miteinander zu versöhnen, um Wege zu einer kooperativen Realisierung praktischer Anliegen zu bahnen.<sup>82</sup>

82 „Since the settlement of a controversy is the cause of Nature’s representation, not its consequence, we can never use this consequence, Nature, to explain how and why a controversy has been settled.” (Latour, B., *Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Milton Keynes: Open University Press 1987. S. 258).



Gesellschaft für  
Wissenschaftsforschung



Heinrich Parthey  
Günter Spur (Hrsg.)

**Wissenschaft und Technik  
in theoretischer Reflexion**

**Wissenschaftsforschung  
Jahrbuch 2006**

Mit Beiträgen von:

*Gerhard Banse · Klaus Fischer  
Klaus Fuchs Kittowski · Siegfried Greif  
Karlheinz Lüdtke · Heinrich Parthey  
Günter Spur · Rüdiger Wink*



**PETER LANG**

Frankfurt am Main · Berlin · Bern · Bruxelles · New York · Oxford · Wien

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in  
der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische  
Daten sind im Internet über <<http://www.d-nb.de>> abrufbar.

Gedruckt auf alterungsbeständigem,  
säurefreiem Papier.

ISBN-10: 3-631-55523-7  
ISBN-13: 978-3-631-55523-1

© Peter Lang GmbH  
Europäischer Verlag der Wissenschaften  
Frankfurt am Main 2007  
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich  
geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des  
Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages  
unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für  
Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die  
Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Printed in Germany 1 2 3 4 5 7

[www.peterlang.de](http://www.peterlang.de)