

Dr. Rudolf Kötter (Erlangen)  
**Wissenschaftstheorie im 20. Jahrhundert**  
Ein Streifzug durch ihre Geschichte

---

### 1. Einleitung

Die Wissenschaftstheorie fügte sich erst in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts als jüngste Disziplin in den großen Fächerkanon der Philosophie ein. Dem Lexikon nach lässt sie sich als philosophische Reflexion auf den begrifflichen Aufbau der Wissenschaften sowie auf deren Geltungsansprüche und Begründungsverfahren bestimmen (z.B. Art. Wissenschaftstheorie 1996). Aber diese Charakterisierung reicht in ihrer unbestimmten Allgemeinheit natürlich nicht aus, um die Wissenschaftstheorie als eigene Disziplin von anderen, schon bestehenden Disziplinen eindeutig abzutrennen.

Zum einen kommt man in keiner Wissenschaft umhin, zumindest gelegentlich die eigenen methodologischen Grundlagen einer philosophischen Reflexion zu unterziehen. Insbesondere wenn es darum geht, neue Theorien zu etablieren, müssen ihre Verfechter zeigen, dass diese auf einem wohlbegründeten Fundament aufbauen und diese Überzeugungsarbeit wird mit Mitteln der philosophischen Argumentationstheorie geleistet. Galileo Galilei, Isaac Newton, Claude Bernard, Charles Darwin, Albert Einstein – sie alle mussten für ihre Theorien die methodologischen Grundlagen erst einmal schaffen. Das war eine philosophische Arbeit, die sich aus dem Kontext des Wissenschaftstreibens nicht lösen lässt.

Zum anderen gehörte eine philosophische Reflexion auf die Wissenschaften bis in jüngere Zeit fest zu einer philosophischen Disziplin, nämlich zur Erkenntnistheorie.

Das im Rahmen der Wissenschaften produzierte Wissen galt als Paradigma für verlässliches Wissen schlechthin, es war der Probestein, an dem sich jeder erkenntnistheoretische Entwurf beweisen musste. So hat man es jedenfalls in einer Tradition gesehen, die von Descartes, über Hume, Kant bis zu den Empiriokritizisten wie Avenarius und Mach reicht.

Für die jüngere Geschichte der Erkenntnistheorie gilt dies allerdings nicht mehr uneingeschränkt. Jedenfalls hat man es in der Analytischen Erkenntnistheorie spätestens seit Gettier (Gettier 1963) aufgegeben, sich mit so ernsten und anspruchsvollen Themen wie „Wissenschaft“ zu beschäftigen. Die Frage nach dem, was „Wissen“ sein kann oder sein soll, wird jetzt auf einer entwicklungspsychologisch frühen Phase der Kognition angesiedelt und anhand der dafür adäquaten sprachlichen Ausdrucksmöglichkeiten verhandelt (also ohne Bezug auf generelle Aussagen oder Abstrakta und bei einer Beschränkung auf den Zahlenraum bis 20).

Fügte also die Wissenschaftstheorie nur Gedankengänge zusammen, die anderen Orts schon wohl etabliert waren? Auch wenn es heute manchmal so aussehen mag, die Gründegeschichte der Wissenschaftstheorie lässt diesen Schluss nicht zu. Die philosophischen Reflexionen, die zur Etablierung der Wissenschaftstheorie geführt hatten, weisen zwei Besonderheiten auf, die sie deutlich unterscheiden von den Reflexionen, wie sie im Rahmen der Wissenschaften und der Erkenntnistheorie vor-

genommen wurden. Diese Besonderheiten liegen zum einem im Ziel, das die ersten Wissenschaftstheoretiker mit ihrer neuen Disziplin verfolgt haben, zum anderen in der Auswahl der Mittel, mit denen sie das Ziel erreichen wollten. Ziel und Mittel haben sich im Laufe der Zeit selbst wieder gewandelt, ihren Wandel mit groben Strichen nachzuzeichnen, soll Aufgabe des Aufsatzes sein.

## 2. Die Anfänge

### 2.1 Ziel und Anspruch der neuen Wissenschaftstheorie

Die Wissenschaftstheorie hatte sich in den zwanziger Jahren des 20. Jahrhunderts in Wien und Berlin etabliert. In Wien hatte sich ein Kreis von Philosophen, Mathematikern und Naturwissenschaftlern um Moritz Schlick geschart; diese Gruppe, der u.a. Rudolf Carnap, Otto Neurath, Herbert Feigl, Philipp Frank, Victor Kraft, Friedrich Waismann und Hans Hahn angehörten, wurde unter dem Namen „Wiener Kreis“ bekannt.<sup>1</sup> In Berlin gab es eine etwas kleinere Gruppe um Hans Reichenbach, die ähnliche Ziele wie der Wiener Kreis verfolgte (sie firmierte unter dem Namen „Gesellschaft für empirische (*später: wissenschaftliche*) Philosophie“). Bekannte Mitglieder dieser Gruppe waren z.B. Kurt Grelling, Walter Dubislav und Carl Hempel.<sup>2</sup> Reichenbach und Carnap gründeten übrigens gemeinsam die Zeitschrift „Erkenntnis“ als Plattform für ihre Ideen. Wie kam es zu diesen Gruppierungen? Um dies zu verstehen, müssen wir einen Blick auf die allgemeine politische und kulturelle Lage der damaligen Zeit werfen.

Für Deutschland und Österreich war mit dem Ende des 1. Weltkriegs nicht nur ein Krieg verloren. Das Ende des Krieges be-

deutete zugleich das Ende des Deutschen Reiches und der österreichisch-ungarischen Monarchie. Mit der alten Reichsordnung verschwand aber nicht nur die alte Herrschaftsordnung, sondern auch die sie tragende Sozial- und Werteordnung. Die Menschen waren auf diesen radikalen Wandel nicht vorbereitet, es gab keine Institutionen oder Traditionen, die eine Transformation der alten Ordnung in neue politische Verhältnisse hätten leiten oder zumindest begleiten können. Man musste gewissermaßen von heute auf morgen mit Herausforderungen fertig werden, zu deren Bewältigung es keine Muster gab.

Dieses Vakuum versuchten zahllose politische Akteure mit ihren Ideen zu füllen. Man wollte aus dem Nichts etwas Neues schaffen oder das Alte restituieren. So blühten Weltanschauungen, politische Ideen und Phantasien auf, fanden ihre Anhänger und Verfechter. Reaktionäre Nationalisten, Faschisten, Kommunisten und Sozialisten verschiedenster Schattierungen – sie alle sahen ihre Chance gekommen, ihre zum Teil wirren Ideen in die Tat umzusetzen. Besonnene Vertreter eines liberalen Parlamentarismus, die es natürlich auch gab, standen auf verlorenem Posten. Es herrschte ein Kampf, in dem jedes Mittel recht war.

Am deutlichsten war in den alten Metropolen Wien und Berlin dieses Klima von Hass, Polemik und Gewalt zu spüren. Nicht zuletzt waren die Universitäten von dieser Entwicklung betroffen, denn fast jede dieser politisch-weltanschaulichen Strömungen konnte auf professorale Unterstützung bauen. Historiker, Theologen, Philosophen, Juristen und Ökonomen zimmerten die pseudo-wissenschaftlichen Fundierungen für die politischen Ziele von Parteien und weltanschaulichen Gruppen zusammen. Entsprechend vergiftet war auch das Kli-

ma an den Universitäten. Der einstmalige Hort der Rationalität verkam stellenweise zur Bühne für geifernde und hasserfüllte Polemik.<sup>3</sup>

Diese Erfahrung ließ die Intellektuellen, die noch vom Ideal einer aufgeklärten Vernunft geprägt waren, zusammenrücken. Im Wiener Kreis und in seinem Berliner Pendant wollte man sich dem beschämenden Niedergang der Universität und insbesondere der Geisteswissenschaften entgegenstemmen. Für diese Anstrengung gab es auch ein leuchtendes Vorbild.

Parallel zum politischen und sozialen Umbruch hatte sich ein ähnlich drastischer Umbruch in der Physik vollzogen. Konnte man Einsteins spezielle Relativitätstheorie als Brückentheorie zwischen Mechanik und Elektrodynamik noch in den Kontext der Klassischen Physik einordnen, so war mit der Allgemeinen Relativitätstheorie und der Quantentheorie endgültig der Boden der Klassischen Physik verlassen. Nun haben physikalische Theorien nicht nur einen empirischen Beschreibungs- und Erklärungsanspruch, sie haben immer auch eine weltbildgenerierende Funktion. Und so wurden mit den neuen Theorien nicht nur neue Forschungsfelder eröffnet, sondern zugleich wurde durch sie ein Weltbild zerstört, das viele Physiker und darüber hinaus viele gebildete Menschen geprägt hatte.

Dies führte aber nicht zu Hasstiraden, zu polemischen Schlammschlachten, Fackelumzügen und Gewaltexzessen. Auch wenn es vielen Physikern persönlich schwer fiel, letztlich waren ihnen die Bedingungen klar, unter denen die neuen Theorien akzeptiert werden mussten. Dieser Prozess der Akzeptanz zog sich über Jahre hin, aber die Diskurse waren in der Regel zielorientiert und wurden mit großem Ernst geführt.<sup>4</sup>

Das war die positive Erfahrung, die die Mitglieder des Wiener Kreises und der Berliner Gruppe beflügelt hatte: Es ist offensichtlich unter den schwierigsten Bedingungen möglich, Konsens zu erzielen, wenn man sich an bestimmten argumentativen Standards orientiert, und diese Standards sind beispielhaft in der Physik zu finden. Die Wissenschaftstheorie sollte die Physik analysieren, ihre Argumentationsstandards herauspräparieren und diese dann den anderen Wissenschaften als Leitbild vermitteln: Wenn Wissenschaft, dann nach dem Vorbild der Physik. Dieser normative Anspruch unterschied also die neue Wissenschaftstheorie deutlich von den anderen Formen der Reflexion auf Wissenschaft.

Vor allem die erste Phase des Wiener Kreises (etwa bis 1930) war stark programmatisch geprägt. Man propagierte die „wissenschaftliche Weltauffassung“ und sah sich am Projekt einer „Einheitswissenschaft“ arbeiten. In der Programmschrift „Wissenschaftliche Weltauffassung: Die Programmatik des Wiener Kreises“ heißt es dazu emphatisch: „Die wissenschaftliche Weltauffassung dient dem Leben und das Leben nimmt sie auf.“ (Verein Ernst Mach 1929, S. 32).

Es waren solche Sätze, die die neue Wissenschaftstheorie attraktiv für Intellektuelle erscheinen ließ und sie zu einem weit diskutierten Thema machte. Eines muss aber hier mit aller Deutlichkeit gesagt werden: „Weltauffassung“ bedeutet nicht „Weltanschauung“, d.h. mit dem Programm des Wiener Kreises wurde eine methodologische, keine metaphysische Position bezogen. „Physikalismus“ im Sinne des Wiener Kreises bedeutete, Geltungsansprüche von Aussagen nur insoweit anzuerkennen, als sie dem rekonstruierten Argumentati-

onsmuster der Physik folgten. Die Thesen eines ontologisch verstandenen Physikalismus, Naturalismus oder Materialismus galten als empirisch nicht einholbar und damit sinnlos.

Als Mittel zur Durchsetzung der wissenschaftlichen Weltauffassung wurde die „logische Analyse“ eingesetzt, die auf der noch jungen formalen Logik und der im Entstehen begriffenen Sprachphilosophie aufbaute. Und diese „logische Analyse“ ist die zweite Besonderheit, durch die sich die neue Wissenschaftstheorie von den vorgängigen Formen der Wissenschaftsreflexion unterschied.

## 2.2. Methoden

Im Gegensatz zum klassischen Empirismus und Positivismus setzte der „logische Empirismus bzw. Positivismus“ nicht bei Spekulationen über das Verhältnis von Innenwelt zu Außenwelt oder über physiologische und psychologische Mechanismen der Wahrnehmung an, sondern bei einer Analyse sprachlicher Urteile: Das Besondere der empirischen Erkenntnis muss sich in der Begrifflichkeit und Form der Sätze zeigen, mit denen sie ausgedrückt wird. Dieser Überzeugung folgend, formulierte man ein Sinnkriterium:

1. Jeder sinnvolle Begriff bezieht sich entweder selbst auf unmittelbar beobachtbare Gegenstände oder er lässt sich mit Hilfe solcher Begriffe ausdrücken.
2. In letzter Instanz erfolgt die Begründung einer empirischen Behauptung immer unter Bezugnahme auf die Ergebnisse unmittelbarer Beobachtung.

Was sich dem Sinnkriterium für Sätze und Begriffe nicht beugt, sollte nicht länger als Bestandteil von Wissenschaft gewertet wer-

den, da für derartige Sätze und Begriffe sich keine intersubjektiv herstellbare Sinnfunktion herstellen lässt. Das Sinnkriterium hatte also eine kritische Funktion und diente der Zurückweisung metaphysischer Ansprüche, wobei das Verständnis von „Metaphysik“ sehr weit gespannt war.

Im Geiste dieses Programms wollte man zunächst die Physik einer „rationalen Rekonstruktion“ (R. Carnap spricht von „Nachkonstruktion“, Carnap 1928, 1934) unterziehen und damit explizit machen, was den Physikern häufig nur intuitiv verfügbar war. Dazu musste in einem ersten Schritt eine im modernen Sinne verstandene Axiomatisierung physikalischer Theorien vorgenommen werden; anschließend mussten dann die in den Axiomen vorkommenden theoretischen Begriffe definitorisch durch so genannte Korrespondenzregeln mit Beobachtungsbegriffen verknüpft werden. Der Wahrheitsgehalt der generellen Aussagen sollte schließlich durch einen Induktionsschluss im Rahmen einer induktiven Logik positiv gesichert werden. An der so rekonstruierten Physik orientiert sollte dann der Aufbau von Chemie, Biologie, Psychologie und Soziologie erfolgen.

Aber: Alle diese programmatischen Ansprüche sind letztlich an Einwänden gescheitert, die aufgrund logischer Analysen von den Mitgliedern des Wiener Kreises selbst bzw. von Sympathisanten vorgebracht wurden:

– So zeigte sich sehr schnell, dass sich die so genannten „theoretischen Begriffe“ nicht durch ein einfaches, der expliziten Definition angelehntes Verfahren einführen lassen. Theoretische Begriffe können nur partiell interpretiert werden, d.h. sie haben für sich genommen keine empi-

rische Bedeutung, bekommen diese nur im Verbund mit den anderen theoretischen Begriffen der Theorie auf dem Wege der „prognostischen Relevanz“. Die Feststellung der prognostischen Relevanz kann aber mit den Mitteln der Syntax und Semantik allein nicht getroffen werden, hier muss man sich pragmatischer Mittel bedienen.<sup>5</sup>

– Dadurch geriet auch die Vorstellung ins Wanken, mit den Protokollsätzen das Fundament des Wahrheitsanspruchs empirischer Theorien gelegt zu haben. Mit der von Wittgenstein gestifteten Idee, Sätze als „wahr“ zu bezeichnen, wenn der in ihnen ausgedrückte Sachverhalt tatsächlich der Fall sei,<sup>6</sup> kam man nicht weit. Otto Neurath machte zu Recht geltend, dass Sätze nur mit Sätzen, nicht aber mit der Realität verglichen werden können. Die Protokollsätze sind deshalb nicht schlechthin „wahr“, sondern nur besonders gut und einfach zu überprüfen, so dass eine Einigung hinsichtlich ihrer Geltung leicht zu erzielen sei. Was wir allerdings wahrnehmen und wie wir es bewerten, ist uns nicht naturgegeben, es wird durch Sozialisation und Einübung vermittelt: Carnap und Neurath sprechen davon, dass wir hinsichtlich der Akzeptanz bestimmter Protokollsätze „konditioniert“ werden.<sup>7</sup>

– Schließlich musste auch die Hoffnung, die generellen und universellen Sätze der Naturwissenschaften, also die „Naturgesetze“, durch eine induktive Logik in einem positiven Sinne als „wahr“ auszeichnen zu können, aufgegeben werden.

Zum letzten Punkt sind allerdings einige Bemerkungen zur Erläuterung angebracht. Die Idee, generelle und universelle empirische Sätze durch ein logisches Induktionsverfahren aus Aussagen zu gewinnen,

die sich auf einzelne Beobachtungen beziehen, spielte im Wiener Kreis zunächst keine große Rolle. Carnap sah z.B. in seinen Arbeiten zum logischen Aufbau der Welt bzw. zur logischen Syntax der Sprache keine Möglichkeit, induktive Schlüsse auf logisch befriedigende Weise zu etablieren. Anders sah die Lage in der Berliner Gruppe aus. Hier verfochten Hans Reichenbach und Richard von Mises einen frequentistischen Ansatz in der Wahrscheinlichkeitstheorie, bei dem Wahrscheinlichkeiten als Grenzwerte relativer Häufigkeiten eingeführt wurden (Mises 1928, Reichenbach 1935a und 1935b). Auf dem Boden dieser Theorie erschien es plausibel, eine induktive Logik für empirische Aussagen konstruieren zu wollen. Allerdings scheiterte die frequentistische Wahrscheinlichkeitstheorie an mathematischen Einwänden und damit brach zugleich auch das theoretische Fundament des Reichenbachschen Induktionsansatzes zusammen.

Carnap entwickelte erst spät seine induktive Logik. Dabei ging er (mit Popper) davon aus, dass sich die Wahrheit genereller und universeller empirischer Sätze durch Induktion nicht begründen lasse, beharrte aber (im Gegensatz zu Popper) darauf, dass es möglich sein müsse, Grade der Bestätigung von empirischen Sätzen anzugeben. Dies wollte er mit seinen Arbeiten zur induktiven Logik zeigen, die aber weniger als Beiträge zu einer Theorie der Bestätigung als vielmehr zu einer Theorie der rationalen Entscheidung verstanden werden müssen.<sup>8</sup> Näher betrachtet stellt sich allerdings heraus, dass das Induktionsproblem aus zwei Komponenten besteht. Die eine betrifft die Frage, ob es logisch möglich ist, aus singulären Aussagen auf generelle Aussagen zu schlie-

Ben. Ihr sind die verschiedenen Ansätze zur induktiven Logik zuzuordnen. Die andere Komponente betrifft die Frage, wie man denn von generellen Aussagen zu theoretischen Strukturen kommt. Die Physik ist ja in jeder ihrer Teildisziplinen geprägt durch einen Satz von Grundgesetzen (auch Grundgleichungen, Axiome oder Prinzipie genannt wie z.B. die Newtonschen Gesetze, die Maxwellschen Gleichungen, die Hauptsätze der Thermodynamik). Diese Grundgesetze sind struktureller Art und lassen sich nicht im Wege einer wie auch immer gearteten induktiven Logik gewinnen, sondern durch mathematische Abstraktion. Mit diesem Problem hatte die Wissenschaftstheorie noch längere Zeit zu kämpfen, wie wir sehen werden.

Wie schon angedeutet, spielte bei diesen Überlegungen und Auseinandersetzungen Karl Popper eine gewichtige Rolle. Popper gehörte nicht zum Wiener Kreis, zumindest nicht in einem sozialen Sinne. Mit Mitgliedern des Wiener Kreises teilte er aber in vielen Punkten deren kulturkritische Haltung und damit auch die Vorstellung von der normativen Aufgabe der Wissenschaftstheorie und er war wie sie davon überzeugt, dass die logische Analyse der richtige Weg zur Durchsetzung der Ziele sei. In inhaltlichen Fragen bewegte sich Popper allerdings auf einem Konfrontationskurs zu den Ansichten von Neurath und insbesondere von Carnap. Am deutlichsten wurde dies in seiner radikalen Ablehnung der Idee, die „Wahrheit“ genereller und universeller Sätze positiv durch Induktionsschluss sichern oder einen objektiven Grad der Bestätigung angeben zu können.

Solche Sätze werden nach Popper vielmehr als Hypothesen gesetzt und können dann nicht verifiziert, sondern nur falsifi-

ziert werden: Treten die aus Hypothesen und deren Anfangs- und Randbedingungen hergeleiteten empirischen Konsequenzen nicht ein, ist die Hypothese zunächst einmal widerlegt und als problematisch einzuschätzen. Dies ist Poppers berühmtes Falsifikationsprinzip, das ihn zu einer neuen Sicht von der Aufgabe der Wissenschaft führte: In den Wissenschaften geht es nicht darum, Wahrheit zu finden und zu bewahren, sondern darum, Irrtümer auszumergen.

Mit dieser zunächst sehr radikal klingenden Forderung verband sich auf der anderen Seite eine liberalere Haltung gegenüber dem Wissenschaftsgeschäft: So sah er keinen Grund, metaphysische Spekulationen rundweg abzulehnen, da diese sich durchaus als nützliche Heuristiken erweisen könnten. Der Weg, auf dem man zur Formulierung von Hypothesen komme, ob durch Beobachtung angeregt oder aufgrund metaphysischer Spekulationen, sollte seiner Meinung nach für die Wissenschaftstheorie ohne Belang sein, da er durch den Kontext der Entdeckung führe und damit außerhalb der Wissenschaft liege: Das eigentliche wissenschaftliche Geschäft bewege sich im Kontext der Überprüfung, in welchem die Hypothesen immer wieder neuen Tests ausgesetzt werden. Es ist deshalb nur konsequent, dass Popper das empiristische Sinnkriterium verwarf und an seine Stelle ein schwächeres Abgrenzungskriterium setzte: „Ein empirisch-wissenschaftliches System muss an der Erfahrung scheitern können.“ (Popper 1935, S. 15)<sup>9</sup> An der „Erfahrung scheitern“ heißt dabei, dass empirische Befunde herangezogen werden, die nicht aus den Hypothesen abgeleitet, wohl aber zu diesen in Widerspruch stehen können. Der empirische Gehalt dieser „Basissätze“ (die jetzt

keine „Protokollsätze“ sind) wird ausdrücklich zur Sache innerwissenschaftlicher Konvention erklärt und Experimente werden als planmäßig ausgeführte Falsifikationsversuche von Hypothesen interpretiert.

Popper bezog sein Falsifikationsprinzip nicht auf isolierte All-Aussagen (nach dem Muster „Alle Raben sind schwarz“), sondern auf Theorien. Diese sind in seinem Verständnis Hypothesen, die durch Konjunktionen verbunden und nach ihrem Allgemeingrad hierarchisch geordnet sind. Wird eine dieser Hypothesen falsifiziert, so gilt die ganze Theorie als falsifiziert, was allerdings nicht bedeutet, dass sie damit sofort verworfen und außer Dienst gestellt werden muss. Hier kommt wieder ein pragmatisches Element ins Spiel: Nur wenn Theorien in Konkurrenz zueinander stehen, kann die Falsifikation von Hypothesen auch zum Verwerfen einer Theorie führen, dann nämlich, wenn nur eine von ihnen im fraglichen Falle den Falsifikationstest besteht, ansonsten aber die Theorien den gleichen empirischen Gehalt besitzen. Es ist also durchaus möglich, dass eine Theorie, die sehr viele Tatbestände erklärt und hohe prognostische Leistungskraft besitzt, aber in einem Falle versagt, einer konkurrierenden Theorie vorgezogen wird, die zwar den speziellen Fall abdeckt, aber ansonsten einen wesentlich engeren Erklärungsanspruch hat („raffiniertes Falsifikationismus“).

Ich möchte hier nicht auf Einzelheiten eingehen, lediglich zwei Schwächen ansprechen, die dem Popperschen Ansatz anhaften. Als größtes Problem für den Fallibilismus erweist sich sein blasser Theoriebegriff. Die Idee, „Theorien“ ausschließlich als Mega-Konjunktionen von hypothetischen Sätzen aufzufassen, erweist sich in

der Anwendung als wenig brauchbar. Schon im einfachsten Fall der Newtonschen Mechanik, kann man z.B. nicht sagen, was es bedeuten soll, das 2. Newtonsche Gesetz habe „hypothetischen“ Charakter. Es ist ja offensichtlich, dass es nicht mit einem Basissatz, bestehend aus der Angabe über empirische Daten, konfrontiert werden kann. Das klappt erst bei den Verlaufsgesetzen, welche aus dem 2. Newtonschen Gesetz durch Einsetzung eines passenden Kraftgesetzes gewonnen werden können.

Darüber hinaus kann mit diesem Theoriebegriff auch nicht unterschieden werden zwischen einer Theorie, die auf einer Experimentalpraxis im Labor aufbaut und der Anwendung der so experimentell überprüften Theorie auf Phänomene außerhalb des Labors, sozusagen „in der Natur“. Erstere finden wir in der Physik, letztere in Disziplinen wie Astronomie oder Geophysik. Bei diesen Anwendungen bietet sich nämlich in der Regel eine Möglichkeit, die es im Labor so nicht gibt: Ergibt sich ein der theoretischen Überlegung widersprechendes Ergebnis, so muss man es zunächst nicht als Falsifikation der Theorie interpretieren, sondern als ein Ergebnis, das einem bislang noch nicht entdecktem singulären Sachverhalt geschuldet ist. Diese „Immunisierungsstrategie“ ist nicht nur möglich, sie wird in der Wissenschaftsgeschichte bis heute ständig angewandt, obwohl sie nach Popper eine Ausnahme bleiben sollte.

### **3. Der große Bruch und seine Folgen**

#### *3.1 Vertreibung und Neuanfang*

Mit der Machtergreifung Hitlers brach dann die große Katastrophe des 20. Jahrhunderts über die Welt herein. Auch die neue Wissenschaftstheorie wurde von dieser

Entwicklung mit zerstörerischer Wucht getroffen. Die meisten Vertreter des Wiener Kreises und der Berliner Gruppe waren Juden oder standen politisch der Sozialdemokratie nahe, damit war ihr Schicksal in Deutschland und Österreich besiegelt, sie verloren ihre Stellung, mussten um ihr Leben fürchten und flohen deshalb, soweit es ihnen möglich war, aus ihrer Heimat. Die meisten gingen in die USA, einige nach England, Popper fand in Neuseeland Asyl. Damit war eine neue lebendige und anregende Diskurskultur zerstört. Mit dem zwangsweisen Umzug in die USA wandelte sich auch die inhaltliche Ausrichtung der Wissenschaftstheorie. Irgendwie ist ihr aufklärerischer, anti-klerikaler und weltanschauungskritischer Anspruch verlorengegangen, besser: aufgegeben worden. Die Gründe dafür sind nicht einfach zu benennen, in der Literatur haben vor allem Friedrich Stadler und Thomas Mormann auf diesen Umstand aufmerksam gemacht (Mormann 2010; Stadler 2010). Sicher spielte bei dieser Transformation die Erfahrung eines neuen kulturellen Klimas eine gewichtige Rolle. Die USA haben kaum Anteil an der kritischen Tradition der europäischen Aufklärung. Hier darf zwar jeder seiner Religion und Weltanschauung folgen, aber niemand darf den anderen wegen seiner Religion und Weltanschauung kritisieren. D.h. die Programmatik der wissenschaftlichen Weltauffassung mit ihren anti-klerikalen und metaphysikfeindlichen Tönen musste in den USA anders als in Europa als unfein und unanständig gelten. Vielleicht hielt man sich deshalb als Exilant zurück. Übrigens: Popper musste sich in Neuseeland keine solchen Beschränkungen auferlegen und er konnte dort seine kulturkritischen Arbeiten fertigstellen (Popper 1945, 1957).<sup>10</sup> In

den USA trat die Wissenschaftstheorie jetzt als ein etwas langweiliger analytischer Begleiter der Wissenschaften auf, als eine Disziplin, die mit den Mitteln der Logik und Sprachphilosophie das Vorgehen in den Wissenschaften nacherzählt. Die Lösung war nicht länger: so soll Wissenschaft vorgehen, sondern: so funktioniert Wissenschaft – jedenfalls nach Meinung der Wissenschaftstheoretiker.

### 3.2 Kritik

Durch die Amputation ihres normativen Anspruchs wurde die Wissenschaftstheorie aber zugänglich für Argumente aus den Bereichen der Wissenschaftsgeschichte und Wissenschaftssoziologie. Thomas Kuhn, Paul Feyerabend und andere warfen der herrschenden Wissenschaftstheorie vor, Wissenschaft und Forschung auf einer äußerst abstrakten Ebene zu beschreiben und sie setzten diesen Versuchen ihre konkreten Untersuchungen entgegen, die zeigen sollten, dass die Wissenschaft gerade nicht den Regeln dieser Wissenschaftstheorie folgt. Ironischerweise bezog sich diese Kritik vor allem auf Poppers „Logik der Forschung“, obwohl Popper selbst die normative Aufgabe der Wissenschaftstheorie immer betont hatte, allerdings in der Überzeugung, dass Wissenschaft in ihrer „Bestform“ seine Regeln auch faktisch befolgen würde. In der Rezeption las man deshalb seine „Logik der Forschung“ so, wie es der Titel suggeriert.

Zweifel an der Brauchbarkeit des Popper-Kriteriums für wissenschaftshistorische Zwecke wurden zuerst von Thomas Kuhn geäußert. Er kontrastierte die Vorstellung vom linear verlaufenden wissenschaftlichen Fortschritt mit dem Bild einer durch scharfe Brüche gekennzeichneten Entwicklung. Für Kuhn, der seine Auffassung in dem Buch



„Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen“ niedergelegt hat (Kuhn 1962; die Grundgedanken sind schon in Kuhn 1957 entwickelt worden), verläuft die wissenschaftliche Entwicklung in drei Phasen:

(1) In der ersten, der vorparadigmatischen Phase geht es darum, überhaupt eine Orientierung in der Empirie zu finden, sich einen brauchbaren Begriff vom Phänomen zu machen. Man hat es hier mit Fakten zu tun, die man nicht so recht versteht und die auch experimentell erst noch auf den Punkt gebracht werden müssen. In dieser Phase entstehen in der Tat konkurrierende theoretische Ansätze, die auf ihre Reichweite getestet werden müssen.

(2) Hat sich eine bestimmte theoretische Deutung durchgesetzt, so tritt die Wissenschaft in die Phase der Normalität. Jetzt gilt es, die Theorie anzuwenden und ihr zum Erfolg zu verhelfen. Ihr methodologischer Rahmen wird bei diesen Bemühungen als selbstverständlich akzeptiert. Hinzu kommt, dass sich kommunikative und institutionelle Strukturen herausbilden: Es gibt spezielle Zeitschriften, Tagungen, Fachausschüsse, Arbeitskreise etc. Kuhn nennt dies die paradigmatische Phase.

(3) Wenn im Verlauf der Forschung sich Fälle häufen, die eigentlich wie Anwendungsfälle aussehen, sich aber nicht mit den zur Verfügung stehenden Mitteln bewältigen lassen, dann werden Zweifel am Wert des Paradigmas laut. Die Theorie gerät in eine Krise. Man steht wieder in einer vorparadigmatischen Situation, in der die Suche nach einem neuen Paradigma anläuft.

Kuhn hat nun darauf hingewiesen, dass für die Durchsetzung eines neuen Paradigmas sowohl interne als auch externe Gründe entscheidend sind. Das heißt, die Durchsetzung eines bestimmten Paradig-

mas kann sich zwar sehr wohl aus empirischen Gründen ergeben, es können aber auch externe Gründe, wie z.B. die Stärke von wissenschaftlichen Schulen oder der Einfluss aus Staat und Industrie, dafür ausschlaggebend sein; außerdem – und dieser Punkt ist besonders wichtig – können metaphysische Positionen Präferenzen für die eine oder andere Seite liefern. Popper hat zwar gerade die Bedeutung von metaphysischen Positionen für die Gewinnung von Hypothesen anerkannt, er hat aber bestritten, dass sie eine direkte Bedeutung im Kontext der Überprüfung hätten. Das heißt, er würde den Fall, dass jemand eine theoretische Position gegen die Empirie mit metaphysischen Argumenten verteidigt, als irrationale Entgleisung betrachten. Tatsache ist aber, dass gerade Physiker bei der Bewertung von Theorien auch nicht-empirische Gründe ins Spiel bringen. Ideen wie theoretische Einheitlichkeit, Einfachheit oder Eleganz spielten und spielen in der Physik eine große Rolle. Auf diesen Umstand hat insbesondere Paul Feyerabend abgestellt und er wollte diese Beobachtung zum Beleg dafür verwenden, dass sich Wissenschaft im Grunde genommen nicht durch einen festen und zeitlich invarianten Katalog methodischer Regeln auszeichnet, sondern durch Konventionen, deren soziale Akzeptanz einem dynamischen Wandel unterliegen.

Im Gegensatz zu den logischen Empiristen und zu Popper hatte sich Feyerabend intensiv mit der Geschichte der Physik beschäftigt und wurde dadurch in seiner Überzeugung bestärkt, dass der Fortschritt der Wissenschaft nicht auf der Befolgung einiger einfacher Regeln beruht. Weder haben Mechanik, Thermodynamik oder Elektrodynamik vorgängige „Theorien“ aus dem Felde geschlagen, noch spielte der Falsifi-

kationsgedanke bei der Konzeption der Experimente von Galilei, Newton oder Faraday eine Rolle: Für die Schaffung von Neuem gibt es keine festen Regeln, hier sind die Wissenschaftler auf Ausprobieren und heuristisches Spekulieren angewiesen (Feyerabend 1965 und 1970).

Diese für den Gang der Wissenschaften so wichtigen Phasen der Theorieentstehung stehen bei Feyerabends Wissenschaftsanalysen im Fokus und er nimmt damit eine andere Perspektive im Blick auf Wissenschaft ein als die „traditionellen“ Wissenschaftstheoretiker wie logische Empiristen, kritische Rationalisten oder Strukturalisten, die verstehen wollen, wie der Gang der Wissenschaften sich vollzieht, wenn sich einmal bestimmte Theorien etabliert haben. Feyerabend hält Letzteres für ein durchaus legitimes Bemühen, kritisiert aber, dass die wissenschaftstheoretischen Verfahren, mit denen man zu einem besseren Verständnis des gewöhnlichen Wissenschaftsbetriebs kommen möchte, gerade nicht konturenreiche und klare Bilder der Wissenschaften liefern, sondern durch die Verengung des Blickwinkels eher Zerrbilder oder Karikaturen.<sup>11</sup>

Gegen die Einwände von Kuhn versuchte sich Popper mit dem Argument zu verteidigen, dass die „Normalitätsphase“ eigentlich ein degeneriertes Stadium des Forschungsprozesses darstelle, das zwar faktisch zu beobachten, aber für eine rationale Rekonstruktion des Prozesses unerheblich sei (Popper 1970). Diese Verteidigung muss jedoch als missglückt angesehen werden, denn Kuhn hatte die Normalwissenschaft durchaus nicht als stumpfsinnige Routine charakterisiert. Normalwissenschaft betreiben bedeutet, unter der Vorgabe einer Theorie zu versuchen, Probleme zu lösen, von denen man erwartet, dass sie in die Lö-

sungsmenge der Disziplin gehören. Diese müssen aber weder theoretisch noch experimentell simpel zu bewältigen sein. Schließlich sind die meisten Nobelpreise für Leistungen im Rahmen normalwissenschaftlicher Forschung vergeben worden, solche Arbeiten als „degeneriert“ zu bezeichnen, ist schlicht arrogant. Richtig ist sicherlich, dass der Normalwissenschaft ein retardierendes Moment eigen ist. Man ist hier nicht so sehr an der Widerlegung von Hypothesen interessiert, sondern an deren Bestätigung und diese Haltung wird gerade durch den institutionellen Rahmen, in den Wissenschaft eingebunden ist, verstärkt. Historiker und Soziologen haben immer wieder darauf aufmerksam gemacht, dass u.a. das Publikationswesen, der Zwang zur Einwerbung von Projektmitteln und die individuelle Karriereplanung Elemente sind, die in erster Linie eine Forschungsstrategie mit Aussicht auf positive (bestätigende) Ergebnisse attraktiv erscheinen lassen.

Der Popper-Schüler Imre Lakatos hatte versucht, die Kritik aus dem Lager der Historiker und Sozialwissenschaftler zu entschärfen. Er sah, dass es vor allem der schwache Theoriebegriff der Popperschen Wissenschaftstheorie ist, der die Kritiker zum Angriff geradezu einlud. Um hier Abhilfe zu schaffen, entwickelte Lakatos mit seiner „Theorie der wissenschaftlichen Forschungsprogramme“ ein raffinierteres Konzept von empirischer Forschung (Lakatos 1970).

Danach muss man unterscheiden zwischen den eigentlich empirischen Gesetzen und solchen Sätzen, die das Programm der Theorie mit ihren Beschreibungs- und Erklärungsaufgaben festlegen. So kann man z.B. die Newtonschen Grundgesetze nicht auf die gleiche Stufe mit dem Pendelgesetz, dem Fallgesetz oder den Keplerschen Ge-

setzen stellen. Während letztere empirischen Charakter in dem Sinne haben, dass sie durch Messungen unmittelbar bestätigt oder widerlegt werden können, legen erstere nur fest, wie die empirischen Gesetze in der Mechanik gewonnen werden können und bestimmen damit das Forschungsprogramm der Mechanik. Ein Forschungsprogramm kann aber nicht falsifiziert werden, es kann sich lediglich für Beschreibungs- und Erklärungszwecke als mehr oder weniger tauglich erweisen. Damit ist aber eine pragmatische Kategorie angesprochen: Nur unter Hinzuziehung dieser Kategorie lässt sich im Rahmen der Wissenschaftstheorie eine Grenze angeben, ab der man die Suche nach der Lösung eines Problems im Rahmen eines gegebenen Forschungsprogramms aufgeben und sich der Suche nach einem neuen, praktisch tragfähigeren Forschungsprogramm zuwenden soll.

Im Einzelnen entwickelte Lakatos ein Bild von wissenschaftlichen Theorien, das sich aus drei Elementen zusammensetzt. Da ist zunächst der so genannte „harte Kern“ der Theorie, der den begrifflichen Aufbau der Theorie und ihre Grundannahmen umfasst; dieser harte Kern sollte nur im äußersten Notfall umgebaut oder gar verworfen werden. Um ihn vor voreiliger Kritik zu schützen, wird er von einem „Schutzgürtel“ umgeben. Dieser besteht aus zwei Heuristiken: Die „positive Heuristik“ umfasst eine Sammlung von Regeln und Musterbeispielen, welche aufzeigen, wie man den harten Kern erfolgreich und fruchtbar zur Problemlösung anwendet. Hierzu gehören insbesondere solche Beispiele, die zeigen, wie man die Idealisierungen, die in den Theorien und Modellen stecken (in der Mechanik etwa der punktförmige oder starre Körper, die Reibungsfreiheit) auflöst, um

sich an empirisch gegebene Vorgänge anzunähern. Neben die „positive Heuristik“ tritt die „negative Heuristik“, die wiederum zeigt, was zu tun ist, wenn das Vorgehen im Sinne der positiven Heuristik nicht so recht zu funktionieren scheint. Sie gibt eine Anleitung, wie man in Fällen, in denen empirische Ergebnisse eindeutig theoretischen Vorhersagen widersprechen, negative Konsequenzen für die Theorie vermeiden kann (etwa, indem man Störursachen postuliert oder den Geltungsanspruch der Theorie einschränkt). Die Heuristiken erfüllen also eine doppelte Schutzfunktion: Man wird dazu angehalten, sich in erster Linie auf erfolgversprechenden Pfaden zu bewegen und man lernt den Umgang mit Hilfhypothesen oder Strategien zur Einschränkung des Geltungsanspruchs. Beide Funktionen sollen sowohl die Ausbildung des Wissenschaftlers wie auch den alltäglichen Forschungsbetrieb prägen.

Diese Auseinandersetzung zwischen den rein methodologisch orientierten und den mehr historisch oder soziologisch orientierten Analysten des Wissenschaftsgeschehens brachte die Wissenschaftstheorie vor allem in den siebziger Jahren des letzten Jahrhunderts noch einmal auf die große Bühne des öffentlichen Interesses. Gespannt verfolgte ein breites akademisches Publikum, wie sich die beiden Lager positionierten, wie Angriffe, Verteidigung und Gegenangriffe gesetzt wurden. Diese Aufmerksamkeit wurde allerdings nicht nur durch die Sache, sondern auch durch die beteiligten Persönlichkeiten geweckt. Kuhn, Feyrabend und Lakatos waren ungemein gebildete Menschen, die sowohl in den Wissenschaften wie auch in deren Geschichte zu Hause waren und die über ein solides philosophisches Wissen verfügten. Anders als manche ihrer Gegner waren sie außer-

dem in der Lage, ihre Ideen auch ohne formalen Aufwand vorzutragen. Das ermöglichte ihnen den Dialog mit Vertretern unterschiedlicher, insbesondere auch geisteswissenschaftlicher Disziplinen. Hinzu kam, dass sie begnadete Stilisten waren. Die Bilder, die sie vom Gang der Wissenschaften in die Welt setzten, haben sich bleibend in den Köpfen der Menschen festgesetzt. Feyerabends anti-autoritäre Attitüde, die so gut zum damaligen Zeitgeist passte; die Kuhnsche Metaphorik vom Aufstieg und Fall der Normalwissenschaft, von Paradigmenwechsel, von Krise und Revolution; das Lakatos-Bild vom harten Kern und dem ihn umgebenden Schutzgürtel – das alles war geeignet, eine Fülle von Einfällen und Assoziationen zu wecken. Und, ganz wichtig: dies war eine Sprache, mit der man endlich auch einmal über andere Wissenschaften als nur Physik reden konnte. Für eine kurze Zeit durfte damals auch ein Doktorand der Germanistik davon träumen, mit seiner Arbeit den längst fälligen Paradigmenwechsel in der Romantheorie einzuläuten.

### 3.3 *Versöhnung*

Aber alles hat seinen Preis. Und hier ging die Griffigkeit und Eingängigkeit der Bilder auf Kosten der begrifflichen Genauigkeit. Wollte man genau wissen, was z.B. bei der Quantentheorie zum harten Kern gehört und was zur positiven Heuristik oder was ein hartes Kriterium für ein wissenschaftliches Paradigma ist, dann öffneten sich viele Interpretationsmöglichkeiten – genau genommen zu viele, um einem ernsthaften Bemühen um Rekonstruktion der Wissenschaften Aussicht auf Erfolg zu beschern. Hinzu kam, dass Wissenschaftler, insbesondere Physiker sich in den Entwürfen von Kuhn, Feyerabend oder La-

katos nicht wiedererkennen wollten. Sie wollten daran festhalten, dass wissenschaftliche Geltung letztlich eine Sache der Methodologie sei und nicht der Sozialisation. So verebte die anfangs spannende Diskussion allmählich, ohne dass es zu zufriedenstellenden Ergebnissen gekommen war.

Es gab in den siebziger Jahren noch einmal einen Wiederbelebungsversuch von Wolfgang Stegmüller, der zwar in der Sache äußerst interessant war, leider aber den schon stark geschwächten Patienten nicht mehr zurück ins akademische Leben holen konnte. Stegmüller hatte ein Unbehagen mit dem so genannten „statement view“, wonach eine Theorie sich darstellt als Zusammenhang von Sätzen mit hypothetisch-empirischem Charakter. Hinsichtlich dieses „statement view“ waren sich die meisten Wissenschaftstheoretiker prinzipiell einig, die Unterschiede setzten erst bei der Frage an, wie denn der „Zusammenhang“ im Einzelnen aussehen soll. Im Jahre 1971 veröffentlichte nun Joseph Sneed eine Arbeit mit dem Titel: „The Logical Structure of Mathematical Physics“ (Sneed 1971)<sup>12</sup>, in der er die moderne Sichtweise der Strukturmathematik, so wie sie durch die französische Bourbaki-Schule geprägt worden war, auf die Physik übertrug. Eine physikalische Theorie besteht danach aus einer formalen Struktur, die axiomatisch fixiert wird und der Menge aller Modelle, die zulässige Belegungen dieser Struktur bilden. Aus diesen im mathematischen Sinne möglichen Modellen werden dann solche ausgewählt, die einer empirischen Interpretation zugänglich sind. Diese werden „intendierte Anwendungen“ genannt. Erst die intendierten Anwendungen sind dann auch empirisch überprüfbar, d.h. erst auf dieser Ebene stellt sich die Frage nach

Bestätigung oder Falsifikation. Schließlich kommen noch „constraints“ hinzu. Das sind Theorieelemente, die die Menge der intendierten Anwendungen einschränken bzw. spezialisieren. Diese constraints entscheiden darüber, ob man z.B. Punktmechanik oder Mechanik der starren Körper oder Hydromechanik betreibt.

Stegmüller hatte diese Arbeit für die Wissenschaftstheorie entdeckt und er betrachtete sie als großen Fortschritt auf diesem Gebiet. Zum ersten Mal konnte seiner Meinung nach genau erfasst werden, was Gegenstand der theoretischen Physik ist und an welcher Stelle genau die Frage nach dem empirischen Gehalt einer physikalischen Theorie ins Spiel kommen kann. Sein origineller Gedanke war nun, den strukturalistischen Ansatz von Sneed mit den Ansätzen von Kuhn und Lakatos zu vereinen (Stegmüller 1973, 1979a und 1979b).

Danach wird der harte Kern einer Theorie von der mathematischen Struktur und der Menge der mathematisch zulässigen Modelle gebildet; wie die Menge der intendierten Anwendungen auszusehen hat und welche constraints zur Anwendung kommen sollen, sind dann Fragen der positiven bzw. negativen Heuristik. Auch die Frage, was man als die Paradigmen einer Theorie im Kuhnschen Sinne anzusehen hat, konnte Stegmüller plausibel beantworten: Paradigmatisch sind solche intendierten Anwendungen, die den formalen Apparat einer Theorie in seinem ganzen Umfang erfolgreich zur Problemlösung einsetzen.

Dieses Hybridmodell versöhnte nicht nur die Ideen von Lakatos und Kuhn mit den Ideen einer mehr formalistisch betriebenen Wissenschaftstheorie, es wird auch den intuitiven Vorstellungen der Physiker gerecht, zeigt es doch, dass der Grund, warum der harte Kern einer Theorie nicht fal-

sifiziert werden kann, nicht sozialer, sondern logischer Art ist.

#### **4. Die Entwicklung in Deutschland nach dem zweiten Weltkrieg**

Je näher man bei unserem historischen Streifzug der Gegenwart kommt, desto schwieriger wird es, sich ein klares Bild von der Diskurslage zu verschaffen. An den Literaturfluss lassen sich bestenfalls Argumentationsgradienten anlegen, die zugrunde liegenden Argumentationslinien könnte man nur mit größerem Abstand in ihrem Verlauf erkennen. Bevor ich mich also in einer um Neutralität bemühten, aber gerade dadurch langweiligen und letztlich doch unvollständigen Aufzählung verliere, wähle ich eine eher subjektive Perspektive und beschränke mich darauf, einige Besonderheiten der Entwicklung im deutschen Sprachraum darzustellen, die mir durch meine eigene wissenschaftliche Biographie vertraut sind.

Die Wissenschaftstheorie ist in Deutschland und Österreich von den Nazis ausgerottet worden. Nach dem 2. Weltkrieg gab es außer Victor Kraft in Wien kaum noch jemanden, der in seiner eigenen Person an die philosophische Tradition des Wiener Kreises oder der Berliner Gruppe hätte anknüpfen können. Es ist das große Verdienst von Wolfgang Stegmüller mit seinen Schriften, allen voran mit seinem Buch „Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie“<sup>13</sup> ein breites Interesse an der Philosophie des Wiener Kreises und der sich inzwischen in den USA und Großbritannien etablierten Analytischen Philosophie geweckt zu haben. Hauptsächlich ihm ist es zu verdanken, dass Wissenschaftstheorie im deutschen Sprachraum wieder Fuß fassen konnte.

Stegmüller war ein bewundernswerter Kompilator. Mit ungeheurem Fleiß und großer Geduld saugte er alles auf, was an philosophischer Literatur aus den USA kam, übersetzte, fasste zusammen, kommentierte und gab die Früchte seiner Lektüre in zahlreichen Veröffentlichungen an das philosophisch interessierte Publikum weiter.<sup>14</sup> Er besaß ein hohes intellektuelles Einfühlungsvermögen und konnte die Gedanken eines Henri Bergson und eines Nicolai Hartmann genauso gut wiedergeben wie die eines Rudolf Carnap – obwohl seine philosophischen Sympathien sicher eher bei Letzterem lagen.

Allerdings hatte er auch eine Schwäche: Er hatte kein eigenes philosophisches Anliegen, keinen normativen Anspruch, den er mit einem philosophischen Programm verfolgen wollte. Sicher, da gab es ein blaßes Bekenntnis zu einem möglichst exakten Denken und Sprechen, aber im Grunde genommen war Philosophie für Stegmüller immer die Philosophie der anderen. Diese Haltung hatte es ihm auch schwer gemacht, die normativen Ansprüche etwa des frühen Wiener Kreises angemessen zu rezipieren; seine Sympathie galt der späteren, „wertfreien“ Wissenschaftstheorie, so wie sie sich in den USA breit gemacht hatte (das hat Thomas Mormann sehr deutlich gemacht, Mormann 2010). Deshalb kann man eigentlich auch nicht sagen, dass Stegmüller eine „Schule“ im strengen Sinne gegründet hätte, vielleicht wäre „Stegmüller-Kreis“ die angemessene Bezeichnung.

Neben dem Stegmüller-Kreis gab es aber auch Richtungen, die sich pointiert normativ positionierten. Zu nennen ist hier neben Ernst Topitsch und Gerard Radnitzky vor allem Hans Albert, der sich ebenfalls schon Ende der 50er Jahre um eine Wie-

derbelebung der Wissenschaftstheorie bemüht hatte. Hans Albert fühlte sich vor allem Karl Popper verbunden, wobei ihn auch und vor allem dessen politische Philosophie stark prägte. Für ihn war Wissenschaftstheorie deshalb auch kein Selbstzweck, sondern vielmehr ein wichtiges Instrument im Kampf gegen jede Form von Dogmatismus (Albert 1968, 1977). Er war ein streitbarer Verfechter des kritischen Rationalismus, der selten eine Gelegenheit zur polemischen Attacke ausließ. Das brachte ihm viele akademische Gegner ein, aber auch manche Freunde in der Politik (vor allem bei den Sozialdemokraten und den Liberalen, erwähnt seien hier Helmut Schmidt und Ralf Dahrendorf).

Als gelernter Ökonom wählte Hans Albert nicht die Physik, sondern die Ökonomie und die Sozialwissenschaften im Allgemeinen zum Gegenstand seiner wissenschaftstheoretischen Analyse und Kritik. Unerbittlich forderte er eine Ausrichtung soziologischer und ökonomischer Theorien am Popperschen Fallibilismus und wandte sich insbesondere gegen die sich in der Ökonomie der sechziger Jahre ausbreitende, stark mathematisch ausgerichtete Neoklassik. Er warf der neoklassischen Theorie, zu deren Kernstück die so genannte „Allgemeine Gleichgewichtstheorie“ gehört (Arrow/Debreu 1954, Debreu 1959), vor, sich gar nicht mit dem faktischen Handeln der Menschen zu beschäftigen, sondern mit einer idealisierten Form dieses Handelns, wodurch sie sich gegen empirische Einwände immunisieren würde; dies karikierte er als „Modellplatonismus“ (Albert 1963, 1967). Für Albert ergab sich aus dem Falsifikationsprinzip für das Vorgehen beim Aufbau einer sozialwissenschaftlichen oder ökonomischen Theorie eine klare Direktive: Jede Sozialwissenschaft muss vom In-

dividuum, seinen Motiven und Handlungen ausgehen (Postulat des methodischen Individualismus). Bezüglich der Motivationen und Handlungen lassen sich Hypothesen bilden; diese Hypothesen werden mit empirischen Ergebnissen konfrontiert, die aus der Beobachtung des faktischen Handelns der Menschen gewonnen werden, indem man Beobachtungsdaten durch korrelative Relationen verknüpft und mit einem prognostischen Anspruch versieht. So erhält man Aussagen mit Gesetzescharakter, die dann wiederum falsifiziert oder bestätigt werden können.

Auch wenn es in der empirischen Sozialforschung Ansätze gibt, die im Sinne dieser Skizze vorgehen, so gibt es in den Sozialwissenschaften und in der Ökonomie doch auch „Gegenstände“, die sich auf diese Weise nicht adäquat erfassen und behandeln lassen: Dazu gehören insbesondere Institutionen und Normen, die im Rahmen eines politischen Verfahrens gesetzt werden und die beanspruchen, das Handeln der Menschen in einer bestimmten Rolle (Max Weber spricht von einem „Idealtypus“) festzulegen. Man hat also im kulturellen Kontext immer zwei Sorten von „Gesetzen“: Solche, die sich als Regelmäßigkeiten des Handelns feststellen lassen und solche, die institutionell dem Handeln vorgegeben sind. In letzterem Sinne ist z.B. die Marktwirtschaft eine durch eine bestimmte Wirtschaftsverfassung und damit institutionell geregelte Wirtschaftsordnung, die bestimmt, wie sich Menschen verhalten sollen, wenn sie als wirtschaftliche Agenten, z.B. als Konsumenten oder Produzenten auftreten (ob die Mitglieder einer Gesellschaft sich an die vorgegebenen Normen halten oder nicht, ist dann wieder eine andere Frage, die im Rahmen der von Albert favorisierten Sozialforschung

angegangen werden kann). Politisches Ziel dieser Wirtschaftsordnung ist es, das Angebot von und die Nachfrage nach Gütern über den Preis so zu regeln, dass es zu einem Ausgleich kommt. Ob die Regeln der Marktwirtschaft aber überhaupt geeignet sind, dieses Ziel zu erreichen, ist eine legitime und keineswegs triviale Frage, mit deren Beantwortung sich z.B. die Allgemeine Gleichgewichtstheorie beschäftigt (Kötter 1982). Dass deren Bezug zur Empirie auf einem anderen als dem von Albert skizzierten Weg hergestellt werden muss, ist intuitiv einleuchtend, aber das sollte kein Grund sein, diese Art von Forschung zu diskreditieren.

Die Überlegungen von Albert haben deutlich gemacht, dass es offensichtlich nicht genügt, alle Wissenschaften über den methodologischen Leisten des Falsifikationsprinzips schlagen zu wollen. Wenn man in der Kultur offensichtlich Sachverhalte vorfindet (z.B. Institutionen), für die es in der Natur kein Pendant gibt, dann müssen die Sozialwissenschaften diesem Umstand in ihrem begrifflichen und sonstigen theoretischen Aufbau (etwa was den Erklärungs- und Prognoseanspruch betrifft) Rechnung tragen. Die Besonderheiten der Sozialwissenschaften im Gegensatz zu den Naturwissenschaften wurden in der Wissenschaftstheorie unter dem Stichwort „Erklären versus Verstehen“ vor allem in den sechziger und siebziger Jahren lebhaft erörtert, allerdings ohne zu einem schlüssigen Ergebnis zu kommen, weshalb die Debatte in den achtziger Jahren allmählich einschief (Gardiner 1956; Toulmin 1961; Dray 1957; von Wright 1971; Schwemmer 1976).

Um die Aufgaben der Sozialwissenschaften ging es auch im so genannten „Positivismusstreit“ der 60er Jahre, in dem Hans

Albert neben Karl Popper einer der wichtigsten Protagonisten des kritischen Rationalismus in der Auseinandersetzung mit Theodor Adorno und Jürgen Habermas als den Vertretern der „kritischen Theorie“ war. Diese Auseinandersetzung kann als typisch für den Stil der damaligen Zeit gelten, wenn auch nicht unbedingt als vorbildlich für eine philosophische Diskurskultur. In diesem Streit verfochten Popper und ihm folgend Albert (Popper 1962; Albert 1964) die Position, dass Sozialwissenschaften wie Naturwissenschaften problemorientiert vorzugehen hätten. Probleme würden immer dadurch auftreten, dass theoriegestiftete Erwartungen in Widerspruch zu Erfahrungen geraten. Für diese Probleme hätten die Wissenschaften dann Lösungen vorzuschlagen, die einer sachlichen Kritik zugänglich und das heißt offen für Widerlegungsversuche sein müssen, wobei Widerlegung oder Bestätigung Sache einer empirischen Forschung seien.

Adorno und Habermas (Adorno 1962; Habermas 1963) gingen dagegen davon aus, dass die Gesellschaft ein höchst komplexes Gebilde von gegenseitigen Abhängigkeiten sei (Adorno spricht in Anlehnung an Hegel von „Totalität“). Würde man nun, wie Popper vorschlägt, einzelne Aspekte herausgreifen und für sich untersuchen, so müsste man zwangsläufig das Ziel „die“ Gesellschaft zu begreifen verfehlen. Das hätte aber auch zur Folge, dass eine so vorgehende Sozialwissenschaft unfähig wäre, die in der Gesellschaft steckenden Herrschafts- und Unterdrückungsmechanismen zu entlarven, womit sie selbst zum affirmativen Teil des Herrschaftssystems würde.

Das Eigentümliche am Positivismusstreit war, dass zum einen gar keine Positivis-

ten daran beteiligt waren (kritische Rationalisten sind ja gerade keine Positivisten) und zum anderen über Soziologie gestritten wurde, ohne auf Soziologie Bezug zu nehmen. In den Beiträgen tauchen nämlich gar keine soziologischen Untersuchungen auf, an denen die Parteien ihre Positionen positiv oder kritisch hätten demonstrieren können. D.h. die Frage, ob die damalige empirische Sozialforschung tatsächlich den Regeln des kritischen Rationalismus folgte, blieb genau so im Dunkeln wie die Frage, wo denn beispielhaft eine an der Totalität der Gesellschaft ausgerichtete sozialwissenschaftliche Forschung verwirklicht worden ist. Die Lücken im Konkreten versuchten insbesondere Albert und Habermas durch Polemik zu stopfen (Habermas 1964; Albert 1965).

Starke normative Akzente wurden schließlich auch von der dritten großen wissenschaftstheoretischen Strömung der Nachkriegszeit, der so genannten „Erlanger Schule“ gesetzt. Sie wurde von Wilhelm Kamlah und Paul Lorenzen ins Leben gerufen und bemühte sich um den Aufbau einer „konstruktiven Wissenschaftstheorie“. Aus historischer Distanz gesehen knüpfte das Programm der konstruktiven Wissenschaftstheorie in manchen Punkten am Programm des frühen Wiener Kreises an. Dies gilt insbesondere für den normativen Grundanspruch: Die konstruktive Wissenschaftstheorie soll die Wissenschaften von metaphysischen Elementen befreien, die verdeckt und dem Fachwissenschaftler oft gar nicht bewusst in Theorien eingelagert sind. Thematisiert wurden in dieser Hinsicht z.B. das mystische „Aktual Unendliche“ in der Mathematik, der naive Realismus in der Physik oder die ideologischen Menschen- und Gesellschaftsbilder in den Geistes- und Sozialwissenschaften.



Erreicht werden sollte dieses Ziel durch einen schrittweisen Aufbau der Wissenschaften, ausgehend von elementaren, nicht weiter theoretisch ableitbaren Sprachhandlungen („elementare Prädikation“, Kamlah/Lorenzen 1967) bis hin zu den entwickelten Theorien der Natur- und Sozialwissenschaften. Mittel waren dazu eine pragmatisch fundierte formale Logik (Lorenzen/Lorenz 1978; Invetveen 2003), eine darauf aufbauende Abstraktionstheorie (Kamlah/Lorenzen 1967, Lorenzen 2000) und für die Physik eine „Protophysik“, die die messtheoretische Einführung der physikalischen Größen leisten sollte.

Mit der Frage nach der Konstitution (idealer) physikalischer Gegenstände und der Einführung physikalischer Größen wurden im Rahmen der Protophysik Themen aufgegriffen, die im Wiener Kreis eine große Rolle gespielt hatten, denen aber bei den kritischen Rationalisten gar keine und bei den Strukturalisten nur eingeschränkte Bedeutung zugemessen wurde. Was die Rede über „ideale“ Gegenstände (z.B. „Massenpunkt“, „starrer Körper“) betrifft, so führte man diese in Anlehnung an eine Rekonstruktion der Euklidischen Geometrie ein. Geometrische Formen gelten demnach als formgleich, wenn sie in Befolgung gleicher Konstruktionsregeln erzeugt wurden. Spricht man nun invariant bezüglich der Formgleichheit über geometrische Gegenstände, so vollzieht man einen Abstraktionsschritt und spricht über die idealen Gegenstände der Geometrie (also z.B. über „das“ rechtwinklige oder gleichschenklige Dreieck). Von diesen Gegenständen ist dann in den Lehrsätzen der Geometrie die Rede. In entsprechender Weise kommt man auch zu den „idealen“ Gegenständen der Physik wie etwa dem Massenpunkt, dem starren Körper oder dem Lichtstrahl.

Der große Vorteil dieser Methode liegt darin, dass man die gleichen Konstruktionsregeln, die zur Idealisierung geführt haben, dazu benutzen kann, um bei einer Annäherung an die Empirie die Idealisierungen im jeweils gewünschten Maße wieder schrittweise zurückzubauen. Dieses Verfahren wird zwar in der Physik implizit angewandt, aber nicht explizit zum Ausdruck gebracht und außerhalb der konstruktiven Wissenschaftstheorie wurde dem Thema „Idealisierung“ kaum Beachtung geschenkt, was gelegentlich zu einer merkwürdigen Einschätzung des Geltungsanspruchs physikalischer Theorien geführt hat (z.B. Cartwright 1983).

Kernstück des protophysikalischen Programms war die Einführung physikalischer Messgrößen, die ansonsten in der Wissenschaftstheorie wenn überhaupt, dann nur in formaler Hinsicht rekonstruiert werden.<sup>15</sup> Die besondere Verlässlichkeit physikalischer Aussagen beruht aber nicht nur auf der formalen Konstruktion der Größen, sondern auch und vor allem auf der Qualität der diesen Aussagen zugrunde liegenden Messhandlungen und der mit diesen Handlungen unauflöslich verbundenen Messgeräte. Die Reproduzierbarkeit von Messungen kann aber weder durch Konvention (z.B. durch Einigung auf ein bestimmtes Messverfahren) noch durch die physikalische Theorie, die es erst messend zu überprüfen gilt, garantiert werden. Da man also schon über funktionierende Messgeräte verfügen muss, um eine wissenschaftliche Messpraxis in Gang setzen zu können, kann man von einem „messtheoretischen Apriori“ sprechen. Wie bei den idealen Gegenständen der Geometrie wird auch hier durch (technische) Konstruktionsregeln, die so genannten „Gerätefunktionsnormen“, sichergestellt, dass die danach

hergestellten Geräte so funktionieren, wie sie funktionieren sollen. Jedes konkrete Längenmessgerät, jede konkrete Uhr realisiert einen durch den abstrakten Bauplan festgelegten Gerätetyp. Lorenzen, Janich und Inhetveen haben durch entsprechende Eindeutigkeitsbeweise gezeigt, dass diese Anforderungen zirkelfrei erfüllt werden können (Janich 1969/1980; Inhetveen 1983; Janich 1985; Lorenzen 1987).

Die Arbeiten zur Protophysik sind technisch nicht ganz einfach und wurden in den siebziger und achtziger Jahren in der deutschen Wissenschaftstheorie lebhaft und auch kritisch diskutiert (Böhme 1976). In jüngerer Zeit wurde von Holger Lyre der Vorwurf erhoben, dass jedes Messgerät, und somit auch sein Herstellungsverfahren, mit einer intrinsischen Ungenauigkeit behaftet sei, weshalb das messtheoretische Apriori zwar methodisch notwendig, aber nicht hinreichend sei, um eine echt fundamentale Begründung der Naturgesetze zu leisten (Lyre 2000). Dazu ist zu sagen, dass die Konstruktionsregeln für ein technisches Gerät selbst keine Ungenauigkeiten aufweisen, allerdings können sie nur mit einer durch das konkrete Herstellungsverfahren technisch bedingten Ungenauigkeit realisiert werden. Wie immer in der Technik lassen die Konstruktionsregeln aber durch technische Verbesserungen eine gewünschte Annäherung an das Ideal zu. Die Vorstellung, dass man Naturgesetze anders als durch empirische Messverfahren, nämlich „echt fundamental“ begründen könne, würden die Vertreter der konstruktiven Wissenschaftstheorie allerdings entschieden zurückweisen (und befänden sich jedenfalls an dieser Stelle im Konsens mit kritischen Rationalisten und Strukturalisten). Physiker haben sich übrigens an diesen Debatten kaum beteiligt, wie

Erhard Scheibe dargelegt hat, neigen sie dazu, die Methoden ihres Faches wenn überhaupt, dann nur mit Ihrgleichen verhandeln zu wollen (Scheibe 2007, Kap. I).

Aus historischer Perspektive unterscheidet sich die konstruktive Wissenschaftstheorie von der Wissenschaftstheorie des Wiener Kreises vor allem durch die starke Bedeutung, die der (Sprach)pragmatik für den Aufbau wissenschaftlicher Terminologie zugemessen wird und durch die Ablehnung des methodologischen Physikalismus. Physik, Chemie, Biologie, aber auch Ökonomie und andere Sozialwissenschaften haben ihre je eigenen Aufgaben und diesen angemessen muss die jeweilige Methodologie der Fächer sein. Die Physik als Master-Disziplin auszuzeichnen und die anderen Fächer zu zwingen, sich an der Physik auszurichten, würde einen Verstoß gegen das „Prinzip der methodischen Ordnung“ darstellen, wonach die Zwecke die Wahl der Mittel bestimmen und nicht umgekehrt. Aber: auch die konstruktive Wissenschaftstheorie verfolgt in gewisser Weise ein reduktionistisches Begründungsprogramm. Nur tritt an die Stelle des Physikalismus eine Art „Technizismus“: Als Maßstab für Annahme bzw. Ablehnung von Rekonstruktionsvorschlägen für Forschungsprogramme und Theorien gilt immer die technische Zweckerationalität. Danach können theoretische Konstrukte nur insoweit als begründet gelten, als man sie als Mittel zur Verfolgung lebensweltlich vorfindlicher Zwecke ausweisen kann. Diese Idee geht auf philosophische Ansätze bei Husserl und dem frühen Heidegger zurück, nach denen eine Kulturleistung wie Wissenschaft als Hochstilisierung von Praxen aus einer elementaren Lebenswelt verstanden wird. In diesem Sinne wird in der Protophysik die wissenschaftliche Mess- und

Experimentierpraxis aus einer vortheorietischen handwerklichen Praxis aufgebaut. Allerdings bleibt dieses lebensweltliche Begründungsprogramm nicht auf die Protophysik beschränkt, sondern wird auf alle wissenschaftlichen Beschreibungs- und Erklärungsansprüche bezogen: Das Betreiben von Natur- und Sozialwissenschaften ist nur dann gerechtfertigt, wenn es für technische bzw. sozialtechnische Zwecke nützlich ist (Lorenzen 1987, Einleitung; Janich 1987; Hartmann/Janich 1996). Diese Reduktion von „Kultur“ auf „Technik“ hat Philosophen wie Wissenschaftler befremdet, weil sie im Einzelnen zu unplausiblen Rekonstruktionen geführt hat<sup>16</sup> und weil sie im Allgemeinen das nach dem Selbstverständnis vieler Wissenschaftler treibende Interesse, sich ein nicht-instrumentales Weltverständnis zu verschaffen, völlig unbeachtet lässt (Krüger 1987).<sup>17</sup>

## 5. Schluss

Wo steht die Wissenschaftstheorie heute? Diese Frage ist schwer zu beantworten. Ihre letzte Blütezeit hatte sie – nicht nur in Deutschland, wie wir gesehen haben – in den siebziger und achtziger Jahren. Damals wurden viele Lehrstühle für Wissenschaftstheorie eingerichtet oder umgewidmet und das Fach erfreute sich auch außerhalb der Philosophie eines großen Ansehens, da man in der Wissenschaftstheorie eine Möglichkeit geboten sah, philosophische Wissenschaftskritik zu betreiben, ohne damit zugleich marxistische Positionen einnehmen zu müssen. Das brachte ihr auch und gerade viel Sympathie aus dem geisteswissenschaftlichen Lager ein.<sup>18</sup> Aber die euphorische Stimmung hielt nicht lange an. Schon 1980 konnte Helmut Spinner ernsthaft die Frage stellen, ob der kritische Rationalismus am Ende sei (Spinner

1980) und mit dem Tode von Stegmüller, Lorenzen und jüngst Janich versiegten die großen Strömungen und die verbliebenen Rinnsale verliefen sich im Mainstream der alles beherrschenden Analytischen Philosophie. Wenn man die Aufsätze in den einschlägigen Journals durchblättert, gelingt es kaum, ein Anliegen oder Thema zu finden, das als übergreifender Schwerpunkt wissenschaftstheoretischer Forschung wahrgenommen werden könnte.

Natürlich hängt die Wissenschaftstheorie auch stark vom Zustand ihres „Gegenstandes“ ab. Und der bewegt sich zur Zeit in ruhigen Gewässern. Krisen oder Paradigmenwechsel, die eine philosophische Reflexion erzwingen müssten, sind bei keiner Disziplin zu erkennen. Damit ergibt sich von dieser Seite auch keine erhöhte Nachfrage nach wissenschaftstheoretischem Beistand. Andererseits gäbe es aber schon noch Themen, die bislang nicht ausgereizt wurden: Z.B. wurde in der Vergangenheit der pragmatischen Seite von wissenschaftlichen Erklärungen nur gelegentlich Aufmerksamkeit geschenkt; und im Gegensatz zu den theoretischen Erscheinungsformen von Wissenschaft, ist ihre empirische Seite erstaunlicherweise nur wenig erforscht. Und schließlich hätte eine Wissenschaftstheorie, die wieder im Geiste wissenschaftskritischer Aufklärung versuchen würde, die Wissenschaften von ihren metaphysischen Ein- und Überbauten zu befreien, jede Menge zu tun. Gerade in den Life Sciences schießen naiver Realismus, Naturalismus, Physikalismus, Determinismus nur so ins Kraut. Es wäre eine verdienstvolle Aufgabe der Wissenschaftstheorie aufzuzeigen, was hier tatsächlich wissenschaftlich behauptet werden kann und was heuristische Orientierung oder gar nur weltanschauliches Bekenntnis ist. Die

Wissenschaftstheorie könnte so den Weg zu einem sinnvollen Dialog zwischen Naturwissenschaften und Philosophie bereiten.

Aber dass sie das tut, ist zurzeit wohl nicht zu erwarten. Im gegenwärtigen akademischen Klima werden Aufsätze geschrieben, weil man sie schreiben kann, nicht, weil das Thema dazu drängt. Um in einem solchen Geschäft zu bestehen, braucht man sicher einen gewissen lokalen Scharfsinn, aber die entsprechenden philosophischen Fingerübungen taugen eher für akademische Qualifikationsarbeiten, große Hörsäle wie einst wird man mit ihnen sicher nicht mehr füllen können.

#### **Literatur:**

Adorno, Th. W. (1962): Zur Logik der Sozialwissenschaften. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 14, S. 249-263.

Albert, H. (1963): Modell-Platonismus: Der neoklassische Stil des ökonomischen Denkens in kritischer Beleuchtung. In: Karrenberg, F./Albert, H. (Hrsg.) (1963): Sozialwissenschaft und Gesellschaftsgestaltung. Festschrift für Gerhard Weißer. Berlin, S. 45-78 (ebenfalls in: Albert, H. (1967): Marktsoziologie und Entscheidungslogik. Neuwied, S. 331-367.).

Albert, H. (1964): Der Mythos der totalen Vernunft. Dialektische Ansprüche im Lichte undialektischer Kritik. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 16, S. 225-256.

Albert, H. (1965): Im Rücken des Positivismus. Dialektische Umwege in kritischer Beleuchtung. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 17, S. 879-908.

Albert, H. (1968): Traktat über kritische Vernunft. Tübingen.

Albert, H. (1977): Kritische Vernunft und menschliche Praxis. Stuttgart.

Arrow, K. J./Debreu, G. (1954): Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy. In: *Econometrica*, 22, S. 265-290.

Art. Wissenschaftstheorie (1996). In: Mittelstraß, J. (Hrsg.) (1996): *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*, Bd. 4. Stuttgart.

Böhme, G. (Hrsg.) (1976): *Protophysik – Für und wider eine konstruktive Wissenschaftstheorie der Physik*. Frankfurt/M.

Carnap, R. (1928): *Der logische Aufbau der Welt*. Berlin.

Carnap, R. (1934): *Logische Syntax der Sprache*. Wien.

Carnap, R. (1936/37): Testability and Meaning. In: *Philosophy of Science* 3 (1936), S. 419-471 und 4 (1937), S. 2-40.

Carnap, R. (1945): On Inductive Logic. In: *Philosophy of Science* 12, S. 72-97.

Carnap, R. (1947): On the Application of Inductive Logic. In: *Philosophy and Phenomenological Research* 8, S. 141-148.

Carnap, R. (1963): *Intellectual Autobiography*. In: Schilpp, P. A. (ed.) (1963): *The Philosophy of Rudolf Carnap*. LaSalle, S. 3-84.

Carnap, R. (1971): *Inductive Logic and Rational Decisions*. In: Carnap, R./Jeffrey, R. C. (eds.) (1971): *Studies in Inductive Logic and Probability*, vol. 1. Berkeley, S. 5-31.

Cartwright, N. (1983): *How the laws of physics lie*. Oxford.

Dahms, H.-J. (2010): Stegmüller und das Comeback der Wissenschaftstheorie in Deutschland. In: Stadler, F. (Hrsg.) (2010): *Vertreibung. Transformation und Rückkehr der Wissenschaftstheorie. Am Beispiel Rudolf Carnap und Wolfgang Stegmüller*. Hamburg, S. 271-340.

Damböck, Chr. (2010): Wolfgang Stegmüller und die „kontinentale Tradition“: zur Entstehung und Konzeption der „Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie“. In: Stadler, F. (Hrsg.) (2010): *Vertreibung. Transformation und Rückkehr der Wissenschaftstheorie. Am*

- Beispiel Rudolf Carnap und Wolfgang Stegmüller. Hamburg, S. 253-270.
- Damböck, Chr. (Hrsg.) (2013): Der Wiener Kreis. Ausgewählte Texte. Stuttgart.
- Danneberg, L./Kamlah, A./Schäfer, L. (Hrsg.) (1994): Hans Reichenbach und die Berliner Gruppe. Braunschweig.
- Debreu, G. (1959): *Theory of Value. An Axiomatic Analysis of Economic Equilibrium*. New Haven.
- Dray, W. (1957): *Laws and Explanation in History*. Oxford.
- Feyerabend, P. K. (1965): Problems of Empiricism. In: Colodny, R. G. (ed.) (1965): *Beyond the Edge of Certainty. Essays in Contemporary Science and Philosophy*. Englewood-Cliffs.
- Feyerabend, P. K. (1970): Problems of Empiricism. Part II. In: Colodny, R. G. (ed.) (1970): *Nature and Function of Scientific Theories. Essays in Contemporary Science and Philosophy*. Englewood-Cliffs.
- Feyerabend, P. K. (1975): *Against method. Outline of an anarchistic theory of knowledge*. London (dt. *Wider den Methodenzwang*. Frankfurt/M 1976).
- Feyerabend, P. K. (1978): Die Wissenschaftstheorie – eine bisher unerforschte Form des Irrsinns? In: Feyerabend, P. K. (1978): *Der wissenschaftstheoretische Realismus und die Autorität der Wissenschaften*. Braunschweig, S. 293-338.
- Gardiner, P. (1956): *The Nature of Historical Explanations*. Oxford.
- Gettier, E. L. (1963): Is Justified True Belief Knowledge? In: *Analysis* 12, S. 121-123.
- Grüttner, M. (2015): Die Berliner Universität zwischen den Weltkriegen 1918-1945. (= Bruch, R. v./Tenorth, H.-E. (Hrsg.): *Geschichte der Universität Unter den Linden*, Bd. 2). Berlin.
- Habermas, J. (1963): Analytische Wissenschaftstheorie und Dialektik. Ein Nachtrag zur Kontroverse zwischen Popper und Adorno. In: Horkheimer, M. (Hrsg.) (1963): *Zeugnisse. Theodor W. Adorno zum sechzigsten Geburtstag*. Frankfurt/M, S. 473-501.
- Habermas, J. (1964): Gegen einen positivistisch halbierten Rationalismus. Er widerungen eines Pamphlets. In: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 16, S. 636-659.
- Haller, R. (1993): *Neopositivismus. Eine historische Einführung in die Wissenschaftstheorie des Wiener Kreises*. Darmstadt.
- Hanak-Lettner, W. (Hrsg.) (2015): *Die Universität – eine Kampfzone*. Wien.
- Hanson, N. R. (1965): *Patterns of Discovery. An Inquiry into the Conceptual Foundations of Science*. Cambridge.
- Hanson, N. R. (1963): *The concept of the positron. A philosophical analysis*. Cambridge.
- Hanson, N. R. (1971): *Observation and Explanation: A Guide to Philosophy of Science*. New York.
- Hartmann, D./Janich, P. (1996): *Methodischer Kulturalismus*. In: Hartmann, D./Janich, P. (Hrsg.) (1996): *Methodischer Kulturalismus. Zwischen Naturalismus und Postmoderne*. Frankfurt/M, S. 9-69.
- Hempel, C. G. (1950): Problems and Changes in the Empiricist Criterion of Meaning. In: *Revue Internationale de Philosophie* 4, S. 41-63.
- Inhetveen, R. (1983): *Konstruktive Geometrie. Eine formentheoretische Begründung der euklidischen Geometrie*. Mannheim.
- Inhetveen, R. (2003): *Logik. Eine dialogorientierte Einführung*. Leipzig.
- Janich, P. (1969): *Die Protophysik der Zeit. Konstruktive Begründung und Geschichte der Zeitmessung*. Mannheim (zweite Auflage Frankfurt/M 1980).
- Janich, P. (Hrsg.) (1985): *Protophysik heute. Philosophia naturalis* 22, Bd 1 Sonderheft.
- Janich, P. (1987): Philosophische Beiträge zu einem kulturalistischen Naturbegriff. In: Burrichter, C./Inhetveen, R./Kötter, R. (Hrsg.)

- (1987): Zum Wandel des Naturverständnisses. Paderborn, S. 115-128.
- Janich, P./ Weingarten, M. (1999): Wissenschaftstheorie der Biologie. Methodische Wissenschaftstheorie und die Begründung der Wissenschaften. München.
- Kötter, R. (1982): General Equilibrium Theory – An Empirical Theory? In: Stegmüller, W./ Balzer, W./Spohn, W. (eds.) (1982): Philosophy of Economics. Berlin, S. 103-117.
- Kötter, R. (1992): Vereinheitlichung und Reduktion. Zum Erklärungsproblem der Physik. In: Janich, P. (Hrsg.) (1992): Entwicklungen der methodischen Philosophie. Frankfurt/M., S. 91-112.
- Kötter, R. (2013): Das Forschungsprogramm der Evolutionstheorie. Erklärungsansprüche und Erklärungsformen. In: Fink, H. (Hrsg.) (2013): Die Fruchtbarkeit der Evolution. Aschaffenburg, S. 225-247.
- Krantz, D.H./Luce, R.D./Suppes, P./Tversky, A. (1971, 1989, 1990): Foundations of Measurement, 3 vol. San Diego.
- Krüger, L. (1987): Zum Verhältnis von Kultur und Natur. Kommentar zu Peter Janichs Essay „Philosophische Beiträge zu einem kulturalistischen Naturbegriff“. In: Burrichter, C./ Inhetveen, R./Kötter, R. (Hrsg.) (1987): Zum Wandel des Naturverständnisses. Paderborn, S. 129-136.
- Kuhn, Th. (1957): The Copernican Revolution. Harvard.
- Kuhn, Th. (1962): The Structure of Scientific Revolutions, Chicago (dt. Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, Frankfurt/M 1967).
- Lakatos, I. (1968): Changes in the Problem of inductive Logic. In: Lakatos, I. (ed.) (1968): The Problem of Inductive Logic. Amsterdam, S. 315-417 (dt.: Wandlungen des Problems der induktiven Logik. In: Lakatos, I. (1982): Philosophische Schriften, Bd. 2. Braunschweig, S. 124-195).
- Lakatos, I. (1970): Falsification and the Methodology of Scientific Research Programs. In: Lakatos, I./Musgrave, A. (eds.) (1970): Criticism and the Growth of Knowledge. London, S. 91-195 (dt.: Falsifikation und die Methodologie wissenschaftlicher Forschungsprogramme. In: Lakatos, I. (1982): Die Methodologie der wissenschaftlichen Forschungsprogramme. Braunschweig, S. 7-107).
- Lorenz, K. (1982): Erleben und Erkennen. Stadien der Erkenntnis bei Moritz Schlick. In: Haller, R. (1982) (Hrsg.): Schlick und Neurath. Ein Symposium. Graz (= Grazer Philosophische Studien Bd. 16/17), S. 271-282.
- Lorenzen, P./Lorenz, K. (1978): Dialogische Logik. Darmstadt.
- Lorenzen, P. (1987): Lehrbuch der konstruktiven Wissenschaftstheorie. Mannheim.
- Ludwig, G. (1978): Die Grundstrukturen einer physikalischen Theorie. Berlin.
- Ludwig, G./Thurler, G. (2006): A new foundation of physical theories. Berlin.
- Lyre, H. (2000): Kann moderne Physik a priori begründbar sein? In: Philosophia naturalis 37, S. 439-354.
- Milkov, N. (Hrsg.) (2015): Die Berliner Gruppe. Texte zum Logischen Empirismus. Hamburg.
- Mises, R. v. (1928): Wahrscheinlichkeit, Statistik und Wahrheit. Wien (erschien in der von Ph. Frank und M. Schlick herausgegebenen Reihe „Schriften zur wissenschaftlichen Weltanschauung“).
- Mormann, Th. (2010): Wien und München: Zwei Stationen der deutschsprachigen Wissenschaftsphilosophie im 20. Jahrhundert. In: Stadler, F. (Hrsg.) (2010): Vertreibung. Transformation und Rückkehr der Wissenschaftstheorie. Am Beispiel Rudolf Carnap und Wolfgang Stegmüller. Hamburg, S. 341-370.
- Popper, K. R. (1935): Logik der Forschung. Wien.
- Popper, K. R. (1945): The Open Society and Its Enemies. 2 vol., London (dt.: Die offene

- Gesellschaft und ihre Feinde. 2 Bde., Tübingen 1957/58).
- Popper, K. R. (1957): *The Poverty of Historicism*. London (dt.: *Das Elend des Historizismus*. Tübingen 1965).
- Popper, K. R. (1959): *The Logic of Scientific Discovery*. London.
- Popper, K. R. (1962): Die Logik der Sozialwissenschaften. In: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 14, S. 233-248.
- Popper, K. R. (1970): Normal Science and its Danger. In: Lakatos, I./Musgrave, A. (eds.) (1970): *Criticism and the Growth of Knowledge*. London, S. 51-58 (dt.: *Die Normalwissenschaft und ihre Gefahren*. In: Lakatos, I./Musgrave, A. (Hrsg.) (1974): *Kritik und Erkenntnisfortschritt*. Braunschweig, S. 51-57).
- Popper, K. R. (1974): *Intellectual Autobiography*. In: Schilpp, P. A. (ed.) (1974): *The Philosophy of Karl Raimund Popper*, Bd. 1. LaSalle, S. 3-181.
- Reichenbach, H. (1935a): Über Induktion und Wahrscheinlichkeit. In: *Erkenntnis* 5, S. 267-284.
- Reichenbach, H. (1935b): *Wahrscheinlichkeitslehre. Eine Untersuchung über die logischen und mathematischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung*. Leiden.
- Scheibe, E. (1997/99): *Die Reduktion physikalischer Theorien*, Teil I. Berlin 1997, Teil II. Berlin 1999.
- Scheibe, E. (2007): *Die Philosophie der Physiker*. München.
- Schleichert, H. (Hrsg.) (1975): *Logischer Empirismus – Der Wiener Kreis*. München.
- Schlick, M. (1934): Über das Fundament der Erkenntnis. In: *Erkenntnis* 4, S. 79-99.
- Schwemmer, O. (1976): *Theorie der rationalen Erklärung. Zu den methodologischen Grundlagen der Kulturwissenschaften*. München.
- Sneed, J. (1971): *The Logical Structure of Mathematical Physics*. Dordrecht.
- Spinner, H. (1980): Ist der Kritische Rationalismus am Ende? In: *Analyse & Kritik* 2, S. 99-126.
- Stadler, F. (1997): *Studien zum Wiener Kreis. Ursprung, Entwicklung und Wirkung des logischen Empirismus im Kontext*. Frankfurt/M.
- Stadler, F. (2010): *History and Philosophy of Science. From Wissenschaftslogik (Logic of Science) to Philosophy of Science: Europe and America, 1930-1960*. In: Stadler, F. (Hrsg.) (2010): *Vertreibung, Transformation und Rückkehr der Wissenschaftstheorie. Am Beispiel Rudolf Carnap und Wolfgang Stegmüller*. Hamburg, S. 9-84.
- Stegmüller, W. (1952/89): *Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie*. 1. Auflage Wien 1952; 7. Auflage in 4 Bänden. Stuttgart 1989.
- Stegmüller, W. (1973ff.): *Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie*, Band I: *Erklärung-Begründung-Kausalität*. Berlin 1983; Band II: *Theorie und Erfahrung*, 1. Teilband: *Theorie und Erfahrung*. Berlin 1974, 2. Teilband: *Theorienstrukturen und Theoriendynamik*. Berlin 1985; 3. Teilband: *Die Entwicklung des neuen Strukturalismus seit 1973*. Berlin 1986; Band III: *Strukturtypen der Logik*. Berlin 1984; Band IV: *Personelle und statistische Wahrscheinlichkeit*, 1. Halbband: *Personelle Wahrscheinlichkeit und rationale Entscheidung*, Berlin 1973, 2. Halbband: *Statistisches Schließen – Statistische Begründung – Statistische Analyse*, Berlin 1973.
- Stegmüller, W. (1979a): Akzidentieller („nicht-substantieller“) Theorienwandel und Theorienverdrängung. Inwieweit logische Analysen zum besseren Verständnis gewisser Phänomene in der Theoriendynamik beitragen können. In: Stegmüller, W. (1979): *Rationale Rekonstruktion von Wissenschaft und ihrem Wandel*. Stuttgart, S. 131-176.
- Stegmüller, W. (1979b): *The Structuralist View of Theories. A Possible Analogue of the Bourbaki-Programme to Physical Sciences*. Berlin.

Taschwer, K. (2015): Hochburg des Antisemitismus. Der Niedergang der Universität Wien im 20. Jahrhundert. Wien.

Toulmin, St. (1962): *The Philosophy of Science: An Introduction*. London.

Toulmin, St. (1961): *Foresight and understanding: An enquiry into the aims of science*. London.

Toulmin, St./ Goodfield, J. (1961): *The Fabric of Heavens*. London.

Toulmin, St./ Goodfield, J. (1962): *The Architecture of Matter*. New York.

Toulmin, St./ Goodfield, J. (1965): *The Discovery of Time*. New York.

Verein Ernst Mach (Hrsg.) (1929): *Wissenschaftliche Weltauffassung: Die Programmatik des Wiener Kreises*. In: Damböck, Chr. (Hrsg.) (2013): *Der Wiener Kreis. Ausgewählte Texte*. Stuttgart, S. 32.

Wright, G. H. v. (1971): *Explanation and Understanding*. London.

Wittgenstein, L. (1922): *Tractatus logico-philosophicus*. London.

### Anmerkungen:

<sup>1</sup> Zur Geschichte des Wiener Kreises s. z.B. Haller 1993; Stadler 1997; Anthologien wichtiger Texte sind Schleichert 1975 und Damböck 2013.

<sup>2</sup> Danneberg/Kamlah/Schäfer 1994; Milkov 2015. Milkov zeigt in der Einleitung, dass es zwischen dem Wiener Kreis und der Berliner Gruppe neben vielen Gemeinsamkeiten doch auch einige auffällige Unterschiede gab: Im Gegensatz zu den Wienern verzichteten die Mitglieder der Berliner Gruppe auf den großen metaphysikkritischen Gestus und wollten in erster Linie zu Analyse und Bewältigung von wissenschaftlichen Grundlagenproblemen beitragen.

<sup>3</sup> Beispielhaft sei hier für die Universitäten Wien und Berlin verwiesen auf Hanak-Lettner 2015, Taschwer 2015 und Grüttner 2012, insbes. S. 239ff.

<sup>4</sup> Damit ist nicht gemeint, dass die Auseinandersetzungen stets im Tone freundlich und kollegial ausgetragen worden sind (so waren die Auseinandersetzungen um die Interpretation der Quantentheorie zwischen Bohr, Einstein, Schrödinger und Pauli auch immer wieder von polemischen Ausfällen durchzo-

gen). Aber es gab für den inhaltlichen Verlauf Maßstäbe, an die sich alle Beteiligten halten mussten, wenn sie als Physiker gelten wollten. Solche Maßstäbe gab es im übrigen dort nicht mehr, wo Physiker als Vertreter erkenntnistheoretischer Positionen in Streit gerieten und diesen angesichts der Unversöhnlichkeit ihrer Standpunkte durch persönliche Diffamierungen gewinnen wollten, wie E. Scheibe in seiner Analyse der Planck-Mach-Debatte gezeigt hat, s. Scheibe 2007, Kap. II.

<sup>5</sup> Als „seminal paper“ gilt Carnap 1936, 1937; dazu später dann Hempel 1950.

<sup>6</sup> Wittgenstein 1922. Im *Tractatus* verfocht Wittgenstein die Idee, dass empirische Sätze in einem positiven Sinn als „wahr“ ausgezeichnet werden können (Verifikationismus). Von dieser Position ist er später selbst wieder abgerückt.

<sup>7</sup> Die wesentlichen Texte zur Protokollsatzdebatte findet man bei Schleichert 1975 oder bei Damböck 2013. Eine interessante Position vertrat M. Schlick mit seiner Auffassung, dass Protokollsätze nie allein durch sprachliche Operationen bestätigt oder widerlegt werden könnten, sondern dass dazu ein nichtsprachlicher Akt (die „Konstatierung“) erforderlich sei. Die „Konstatierung“ besteht in einer das Sprechen begleitenden Handlung des Aufweisens und Hinsehens, also in einem aktiven Ausrichten der Sinne durch den Beobachter, Schlick 1934; eine Analyse dieses Ansatzes findet sich bei Lorenz 1982.

<sup>8</sup> Carnap 1945, 1947, 1971. Eine gründliche Analyse der Ansätze von Carnap und Popper in ihren jeweiligen Entwicklungen findet sich bei Lakatos 1968. Interessant sind auch die Selbstdeutungen von Carnap und Popper, Carnap 1963, insbes. S. 71 ff. und Popper 1974, insbes. S. 112 ff.

<sup>9</sup> Die englische Fassung erschien in wesentlich erweiterter Form über 20 Jahre später: Popper 1959. Auf ihr beruhen die späteren deutschen Auflagen des Werkes.

<sup>10</sup> Mit den Vorarbeiten zu Popper 1945 hat Popper übrigens schon in den dreißiger Jahre begonnen.

<sup>11</sup> Feyerabend 1975 und 1978. Wie Feyerabend haben insbesondere Stephen Toulmin und Norwood R. Hanson abseits des Mainstreams versucht, die Reflexion auf Wissenschaft nicht auf bestimmte methodologische Aspekte oder zeitliche Entwicklungsstadien zu beschränken, wobei beide ihre Analysen rhetorisch zurückhaltender als Feyerabend vorgebracht haben. Obwohl nicht so bekannt, sind ihre Arbeiten bis heute unbedingt lesenswert geblieben,



da sie eine Fülle an Material aus Wissenschaft und Wissenschaftsgeschichte verarbeitet haben, s. z.B. Toulmin 1961, 1962; Toulmin/Goodfield 1961, 1962 und 1965; Hanson 1963, 1965 und 1971.

<sup>12</sup> Zur gleichen Zeit, aber unabhängig von Sneed hatte in Deutschland der Physiker Günther Ludwig ein ähnliches Projekt verfolgt, Ludwig 1978; Ludwig/Thurler 2006. Später nahm E. Scheibe die Ideen von Sneed und Ludwig auf, Scheibe 1997, 1999.

<sup>13</sup> Stegmüller 1952, 1989, zur Wirkungsgeschichte Stegmüllers Damböck 2010 und Dahms 2010.

<sup>14</sup> Erwähnt werden muss hier vor allem sein Hauptwerk: Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie, das ab 1969 in 4 Bänden mit mehreren Auflagen erschienen ist: Band I: Erklärung-Begründung-Kausalität. Berlin 1983, Band II: Theorie und Erfahrung, 1. Teilband: Theorie und Erfahrung. Berlin 1974, 2. Teilband: Theorienstrukturen und Theoriendynamik. Berlin 1985, 3. Teilband: Die Entwicklung des neuen Strukturalismus seit 1973. Berlin 1986, Band III: Strukturtypen der Logik. Berlin 1984, Band IV: Personelle und statistische Wahrscheinlichkeit, 1. Halbband: Personelle Wahrscheinlichkeit und rationale Entscheidung, Berlin 1973, 2. Halbband: Statistisches Schließen – Statistische Begründung – Statistische Analyse, Berlin 1973.

<sup>15</sup> Z.B. im Rahmen einer axiomatischen Messtheorie, s. Krantz e.a. 1971, 1989, 1990.

<sup>16</sup> Z.B. wenn versucht wird, die Evolutionstheorie als Hochstilisierung einer bäuerlichen Züchtungspraxis zu rekonstruieren, Janich/Weingarten 1999. Das Forschungsprogramm der Evolutionstheorie kann im übrigen unter Verzicht auf solche Hochstilisierungen rekonstruiert werden, ohne damit zugleich einem metaphysischen oder methodischen Naturalismus zu verfallen, siehe Kötter 2013.

<sup>17</sup> In Kötter 1992 wurde z.B. gezeigt, dass das Interesse der Physiker am Aufbau von Theorienstrukturen gerechtfertigt werden kann, ohne es dabei auf ein Interesse an technischem Verfügungswissen reduzieren zu müssen.

<sup>18</sup> In Erlangen musste Lorenzen seine Vorlesung zur Logischen Propädeutik im größten Hörsaal des Kollegienhauses mit 400 Plätzen halten und dieser war noch überfüllt; selbst Vorlesungen von Lorenzen zur Einführung in die dialogische Logik hatten, wenn ich mich recht erinnere, bis zu 100 Zuhörerinnen und Zuhörer, wovon die meisten aus eigenem Interesse kamen.

### **Zum Autor:**

*Dr. Rudolf Kötter war bis zum Jahre 2015 Geschäftsführer des „Zentralinstituts für Angewandte Ethik und Wissenschaftskommunikation“ der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Zu seinen Arbeitsgebieten gehören insbesondere Wissenschaftstheorie und Angewandte Ethik.*