



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„The Humanistic Background of Science“

**Philipp Franks bildungspolitische Texte der 1940er und
1950er Jahre als Beispiel eines aufklärerischen Moments im
späten Logischen Positivismus.**

Verfasser

Andreas Reiter

Angestrebter akademischer Grad

Magister der Philosophie (Mag. phil.)

Wien 2012

Studienkennzahl lt. Studienbuchblatt:

A 296

Studienrichtung lt. Studienbuchblatt:

Philosophie

Betreuerin:

ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Elisabeth Nemeth

Danksagungen

Die Tatsache, dass sich die Erstellung dieser Arbeit über einen langen Zeitraum erstreckt hat, kommt unter anderem darin zum Ausdruck, dass die Liste der Personen, durch die ich im Laufe dieser Zeit Unterstützung erfahren habe, lang ist.

Zuallererst möchte ich meinen Eltern danken, deren Geduld auf eine harte Probe gestellt wurde: einerseits für ihren moralischen und finanziellen Beistand, aber auch für ihre akribische Suche nach Tipp- und Rechtschreibfehlern.

Meiner Betreuerin Elisabeth Nemeth, durch deren Lehrveranstaltungen ich mit den Arbeiten von Philipp Frank überhaupt erst in Kontakt gekommen bin, gilt mein Dank für ihre aufmunternden aber auch anspornenden Worte, die wertvollen Literaturhinweise, vor allem aber für ihre wertschätzenden Rückmeldungen auf meine Texte in den unterschiedlichen Stadien dieser Arbeit.

Große Unterstützung habe ich beim Verfassen dieser Arbeit durch die Diplomarbeitgruppe unter der Leitung von Maria Haidvogel und Madeleine Garbsch, die Coachinggruppe an der VHS Ottakring, geleitet von Michaela Judy, sowie das DiplomandInnenseminar von Elisabeth Nemeth erfahren. Ihnen sowie den TeilnehmerInnen dieser Gruppen möchte ich hier meinen Dank aussprechen.

Auch möchte ich mich für die Unterstützung durch meinen Freundeskreis bedanken, die unter anderem dadurch zu erkennen war, dass sich die Wetten, die im Zusammenhang mit dieser Arbeit abgeschlossen wurden, immer auf das „wann“ der Fertigstellung bezogen, niemals aber auf das „ob“.

Schließlich gilt mein Dank allen jenen Personen, die diese Arbeit sowohl durch inhaltliche Auseinandersetzung und wertvolle Diskussionen, aber auch durch praktische Tipps und konkrete Hilfestellungen gefördert haben. Christine Rabl, Clemens Miniberger, Ingolf Erler, Georg Schiemer, Esther Hutfless, Fergus Gannon, Philipp Urbas und Maria Gräf-Hieslmayr, vielen Dank!

Am meisten aber verdanke ich Edda Strutzenberger. Ihr Rückhalt und ihr unerschütterlicher Glaube an mich haben diese Arbeit erst möglich gemacht!

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
2	Kontextualisierung	16
2.1	Philipp Frank: eine kurze Biographie	17
2.2	Der historische Hintergrund	20
2.2.1	Der erste Wiener Kreis.....	22
2.2.2	Einsteins Relativitätstheorie als Beispiel einer modernen physikalischen Theorie.....	34
2.2.3	Das Aufklärungsverständnis des ersten Wiener Kreises	36
3	Franks Überlegungen zu Bildung in den 1940er und 1950er Jahren.....	45
3.1	„The Failure of Science Teaching“	47
3.1.1	Die Physik wird nicht als ein Teil der menschlichen Erkenntnisprozesse unterrichtet	48
3.1.2	Die Bildung versagt darin, ein angemessenes Bild von Objektivität zu vermitteln	52
3.2	Die besondere Bedeutung von Wissenschaft für die Gesellschaft.....	59
3.2.1	Ein kurzer Abriss der Argumentation Franks	60
3.2.2	Relativismus und Objektivität.....	61
3.2.3	Integration der menschlichen Erkenntnis	64
3.2.4	„The Link between Science and Philosophy“	69
3.3	Gestaltung der naturwissenschaftlichen Ausbildung	87
3.3.1	Qualifikationsprofil	87
3.3.2	„Philosophy of Science“	92
3.3.3	„Logico-empirical Analysis“	94
3.3.4	„Socio-psychologic Analysis“	97
3.3.4.1	Theoriewahl bei Theorien von hoher Allgemeinheit	98
3.3.5	Konkrete Umsetzung in der Lehre	108
3.3.5.1	Beispiel eines einführenden Kurses in die Philosophy of Science	108
3.3.5.2	Die Ausbildung zur/zum Philosoph of Science	115
4	Resümee	117
5	Literatur.....	123
	Abstract	130
	Lebenslauf	133

I Einleitung

Ab den 1980er Jahren begann in der Wissenschaftsphilosophie eine erneute Auseinandersetzung mit dem Logischen Empirismus:¹ „Since the 1980s, the philosophy of science has taken a historical turn.“² Gemeint ist hier aber nicht jene Wendung, die in Folge von Thomas Kuhns „Die Strukturen wissenschaftlicher Revolutionen“ dazu geführt hätte, sich vermehrt der Wissenschaftsgeschichte zuzuwenden, sondern:

„We refer, rather, to a more recent but equally significant development, in which philosophers of science have begun to recover the problems, solutions, and motivations of earlier projects in the philosophy of science, paying attention especially to how the historical figures engaged in these projects understood them.“³

In der Einleitung zu „Origins of Logical Empiricism“⁴ nennt Alan Richardson mehrere Motive, warum es seiner Meinung nach so wichtig sei, sich mit dem Logischen Empirismus auseinander zu setzen. Zuallererst führt er an, dass alleine auf Grund der historischen Bedeutung und der führenden Rolle, die diese Strömung von den 1930er bis in die 1960er Jahre gespielt hat, eine Auseinandersetzung unumgänglich sei. So sei es dem Logischen Empirismus zu verdanken, dass es überhaupt eine Wissenschaftsphilosophie als eigene Disziplin jenseits der Epistemologie gebe. Abgesehen von diesen historischen Gründen führt Richardson des Weiteren an, dass sich trotz des vermeintlichen Scheiterns des Logischen Empirismus viele moderne Strömungen und Projekte der Wissenschaftsphilosophie in Ablehnung an denselben definieren.⁵ „Thus, an account of logical empiricism and its weaknesses is crucial to the contemporary battle for the hearts and minds of philosophers of science.“⁶ Diese Auseinandersetzung mit der Geschichte der Disziplin und der Rolle, die der Logische Empirismus hier gespielt hat, wären für die zukünftige Entwicklung der Wissenschaftsphilosophie sehr gewinnbringend, so Richardson weiter. Als letzten Punkt führt Richardson an, dass das vorherrschende Bild des Logischen Empirismus einiger Korrekturen und Ergänzungen bedürfe.⁷

¹ In der Literatur sind sowohl die Bezeichnungen Logischer Empirismus bzw. Logischer Empirizismus, als auch Logischer Positivismus zu finden, in dieser Arbeit werden diese Begriffe synonym verwendet. Für eine ausführliche Auseinandersetzung mit den unterschiedlichen Typologien siehe Stadler 1997, Seite 42-44.

² Hardcastle und Richardson 2003, Seite VII.

³ Hardcastle und Richardson 2003, Seite VII.

⁴ Giere und Richardson 1996.

⁵ Vgl. Richardson 1996, Seite 1-2.

⁶ Richardson 1996, Seite 2.

⁷ Vgl. Richardson 1996, Seite 2.

Als weiteren persönlichen Grund für meine Beschäftigung mit diesem Thema möchte ich die Tatsache nennen, dass es sich bei dem Logischen Empirismus zumindest zum Teil um eine Strömung handelt, die ihren Ursprung in Wien hatte und erst auf Grund der Vertreibung in Folge des Ständestaats und später des Nationalsozialismus ihren Weg in die angloamerikanische Philosophie und Wissenschaftsphilosophie genommen hat. Aus diesem Grund ist diese Auseinandersetzung auch gewissermaßen mit der Frage „Was wäre, wenn?“ verknüpft, denn abgesehen von den tragischen Umständen der Vertreibung der meisten ProtagonistInnen sowie der politisch motivierten Ermordung Moritz Schlicks, ist festzuhalten, dass auch nach 1945 keine Versuche unternommen wurden, zumindest einzelne Personen wieder zu einer Rückkehr nach Österreich zu bewegen. So schreibt Kurt Rudolf Fischer, ein Philosoph, der selbst auf Grund seiner Herkunft 1938 zur Emigration gezwungen war:

„Das eigentümliche an der Nachkriegssituation ist, dass die vom Ständestaat und dem Dritten Reich abgelehnten Philosophen des Wiener Kreises nicht rehabilitiert wurden, und keine entsprechende Anstellung oder Berufung erfolgte. Ideologische Mächte schienen verhindert zu haben, dass ein Vertreter des Wiener Kreises berufen wurde.“⁸

Michael Stöltzner und Thomas Uebel sehen diesen Umstand darin begründet, dass nach der Zäsur jene Personen nun die wichtigen universitären Stellen inne hatten, welche sich schon vor dem zweiten Weltkrieg in der Gegnerschaft zum Wiener Kreis befunden hatten:

„In Österreich, vor allem in Wien, war man sich in der Nachkriegszeit des historischen Kontextes wohl bewußt. Der Wiener Kreis war jedoch ein Unthema, nicht zuletzt weil seine früheren Opponenten und deren Schüler die philosophische Szene dominierten.“⁹

Es geht mir hier gar nicht darum, Spekulationen darüber anzustellen, ob zum Beispiel Philipp Frank einen großen Einfluss auf die Geschehnisse in Österreich in der Nachkriegszeit hätte spielen können. Aber ich bin dennoch der Meinung, dass es lehrreich sein kann, seine späten in Nordamerika geschriebenen Texte vor dem Hintergrund zu betrachten, dass die Ausgangslage seiner Überlegungen im Wien des frühen 20. Jahrhunderts, zu verorten ist.

Bevor ich auf die konkreten Inhalte dieser Arbeit eingehe, möchte ich noch einen kurzen Überblick über die Rezeptionsgeschichte des Logischen Empirismus geben. Spätestens ab den 1960er Jahren mit dem Erscheinen von Kuhns „Die Strukturen wissenschaftlicher Revolutionen“ hat ein Wendepunkt in der Rezeption des Logischen

⁸ Fischer 2003, Seite 59.

⁹ Stöltzner und Uebel 2006, Seite XCI.

Positivismus eingesetzt. Es setzte sich eine Sichtweise durch, welche als „received view“¹⁰ bezeichnet wird. Ich möchte hier anhand eines Zitats des kanadischen Wissenschaftstheoretikers und Philosophen Ian Hacking ein Beispiel für diese Sichtweise geben, wobei festzuhalten ist, dass diese Aussage eines viel jüngeren Datums ist, was zeigt, wie wirkmächtig und nachhaltig der „received view“ ist:

„Positivism began as a historicist doctrine. It was a theory about the successive transformation of knowledge. [...] In contrast, what philosophers now commonly call positivism, that is, logical positivism, urged that we attend not to ‚the context of discovery‘ but to the ‚context of justification‘. To think that the context of discovery meant anything to what was discovered was to commit the genetic fallacy. Logical Positivism was better named logical empiricism. Positivism was historic, as Comte understood it, empiricism is definitely not.

Logical positivists admired the natural sciences. Their ahistorical notion of knowledge became standard among anglophone philosophers of science. It was battered by Kuhn’s famous opening sentence: ‚History, if viewed as a repository for more than anecdote or chronology, could produce a decisive transformation in the image of science by which we are possessed‘.¹¹

Dieses Zitat von Ian Hacking stammt aus einem Konferenzbeitrag von 1988 mit dem Titel: „Two Kinds of ‚New Historicism‘ for Philosophers“. Zusammengefasst erfahren wir daraus folgendes über den Logischen Empirismus: erstens, er sei ahistorisch, zweitens hätten sich die Logischen Empiristen nur mit dem „context of justification“ beschäftigt, also mit den logischen und formalen Bedingungen für wissenschaftliches Wissen, drittens sei der Logische Positivismus die vorherrschende Strömung in der anglo-amerikanischen Wissenschaftsphilosophie und viertens hätte Thomas Kuhn mit dem Erscheinen von „Die Strukturen wissenschaftlicher Revolutionen“ diese Sichtweise zerschlagen.

Stöltzner und Uebel beschreiben in ihren Überlegungen zum Ende des Wiener Kreises den „received view“ als eine historische Konstruktion welche keine reale Entsprechung hätte.¹² Auch Georg Reisch führt an, dass es sich bei dem „received view“ um eine verkürzte Wahrnehmung handle. Er stellt fest, dass vor allem jene Autoren des Logischen Empirismus, welche sich mit den historischen und soziologischen Aspekten von Wissenschaft und Philosophie beschäftigten, einer Untersuchung bedürfen um dem „received view“ etwas entgegenstellen zu können.¹³

¹⁰ Diese Bezeichnung stammt von Hilary Putnam. (vgl. Stöltzner und Uebel 2006, Seite LXXXVIII.)

¹¹ Hacking 2002, Seite 63-64.

¹² Vgl. Stöltzner und Uebel 2006, Seite LXXXVIII.

¹³ Vgl. Reisch 2005, Seite XIII.

Die Auseinandersetzung mit dem Logischen Empirismus bedeutet auch, sich mit einer philosophischen Strömung zu beschäftigen, deren Scheitern als gegeben angenommen wird. Kaum eine andere Strömung in der Philosophie genießt den fragwürdigen Ruf, so versagt zu haben. Dies drückt sich auch in einer sehr martialischen Rhetorik aus, die vom Tod des Logischen Positivismus ausgeht und sich ganz im Sinne eines Fernsehkrimis auf die Suche nach dem wahren Mörder begibt. Zusätzliche Spannung entsteht dann noch durch heroische Selbstbezeichnungen.

Dies hätte, so Alan Richardson, die Folge, dass es für PhilosophInnen nicht in Frage käme, sich in die Tradition des Logischen Empirismus zu stellen: „In the twenty-first century, no one is a logical empiricist. [...] Nor, really, could anyone plausibly attempt to do so – being a logical empiricist really is not a live option for a twenty-first-century philosopher.“¹⁴ Als Grund dafür führt Reisch an, dass in der modernen Philosophie immer noch die folgende Übereinkunft herrsche:

„Most contemporary philosophers, however much they may appreciate logical empiricism as their profession’s founding movement, agree that in the 1950s and ‘60s logical empiricism was revealed to be a catalog of mistakes, misjudgments, and oversimplifications about science and epistemology.“¹⁵

Michael Friedman findet im Vorwort seines Buchs „Reconsidering Logical Positivism“ noch drastischere Worte für den Niedergang des Logischen Positivismus:

„It is not much too much to say, therefore, that twentieth-century intellectual life would be simply unrecognizable without the deep and persuasive current of logical positivist thought. Yet logical positivism’s influence and reputation has now been eroded dramatically. It has been eclipsed, in the English speaking world, by more pragmatic and naturalistic philosophical tendencies associated with the names of W. V. Quine and Thomas S. Kuhn – to such an extent, in fact, that logical positivism now often serves more as an intellectual scapegoat than as an honorable philosophical opponent. And in the German-speaking world even today, ‚logical positivism‘ still popularly functions as a Schimpfwort.“¹⁶

Es ist also nicht weiter verwunderlich, dass die ab den 1980er Jahren begonnene Auseinandersetzung mit dem Logischen Positivismus, die Frage nach den Gründen für das Scheitern desselben einen großen Raum einnimmt, gepaart mit der Frage, wie es

¹⁴ Richardson 2007, Seite 346.

¹⁵ Reisch 2005, Seite 1.

¹⁶ Friedman 1999, Seite XII-XIII.

kommen konnte, dass „one of the most central and influential trends in our twentieth-century intellectual landscape has fallen into such ill repute“.¹⁷

Da alleine eine kurze Darstellung der unterschiedlichen Versuche, hier eine Klärung zu erzielen den Rahmen dieser Einleitung bei Weitem sprengen würde, möchte ich hier nur auf die unterschiedlichen historischen und geographischen Ursprünge dieser Reevaluierung eingehen. Stöltzner und Uebel unterscheiden zwischen einer kontinentaleuropäischen und einer nordamerikanischen Wiederentdeckung:

„In Mitteleuropa wurde die Wiederentdeckung des Wiener Kreises nachhaltig von der zeithistorischen Forschung zum Roten Wien und zum Fin de siècle befördert. Vor diesem Hintergrund ließ sich die wissenschaftliche Weltauffassung des Wiener Kreises als Erneuerung des Aufklärungsprogramms lesen, just als das also, was von den Gegnern des Wiener Kreises im Positivismusstreit gelegnet wurde. Zudem wurde der Wiener Kreis als ein wichtiges Element der österreichischen Geistesgeschichte, ja einer genuin österreichischen Philosophie wahrgenommen, die sich bis Bernard Bolzano zurückverfolgen lasse.“¹⁸

Neben dem Pionier dieser Forschung, Rudolf Haller,¹⁹ ist hier vor allem das Institut Wiener Kreis unter der Leitung von Friedrich Stadler zu nennen, welches mit einer großen Konferenz im Dezember 2011 sein 20-jähriges Jubiläum gefeiert hat.²⁰

Während also im deutschsprachigen Raum die Auseinandersetzung mit dem Logischen Empirismus über dessen Wurzeln im philosophischen und politischen Milieu des Wiens der Jahrhundertwende begann, geschah die Wiederentdeckung in Nordamerika sowohl in geographischer als auch historischer Hinsicht in die entgegengesetzte Richtung:

„Etwas später als die eben skizzierte Wiederentdeckung entwickelte sich in Nordamerika das Unbehagen am gängigen Bild des Neopositivismus allmählich zu einem neuen Forschungsprogramm, in dem es darum ging, die tatsächlichen Entstehungsgründe gegenwärtiger philosophischer Konfliktlinien zu untersuchen.“²¹

Auch hier wurde das Ziel verfolgt, der oben beschriebenen verkürzten Wahrnehmung ein differenzierteres Bild entgegen zu stellen.

¹⁷ Friedman 1999, Seite xiii.

¹⁸ Stöltzner und Uebel 2006, Seite XCII.

¹⁹ Vgl. Stöltzner und Uebel 2006, Seite XCII.

²⁰ Ein zu diesem Anlass erschienener Katalog gibt Zeugnis über die vielfältige Publikationstätigkeit sowie die zahlreichen Konferenzen des Instituts. (Institut Wiener Kreis 2011) Siehe auch: <http://www.univie.ac.at/ivc>

²¹ Stöltzner und Uebel 2006, Seite XCIII.

„Gegen diese verkürzende Interpretation wandten sich seit den siebziger Jahren [...] zunehmend Forscher wie Alberto Coffa, Richard Creath, Michael Friedman, Warren Goldfrab, Don Howard, Alan Richardson und Thomas Ricketts, deren Arbeiten inzwischen zum Grundstock der neuen Wiener Kreis-Forschung zählen.“²²

Mittlerweile gibt es allerdings einen regen internationalen Austausch innerhalb des Forschungsgebiets „History of Philosophy of Science“ (HOPOS).²³ Als Beleg für diese Zusammenarbeit möchte ich den 2007 erschienen Band „The Cambridge Companion to Logical Empiricism“, herausgegeben von Alan Richardson und Thomas Uebel nennen, welcher eine sehr umfassende und aktuelle Darstellung der unterschiedlichen Forschungen zum Logischen Empirismus beinhaltet.

Zu Beginn der Einleitung habe ich mich schon mit Motiven für die Auseinandersetzung mit dem Logischen Positivismus im allgemeinen auseinandergesetzt, hier möchte ich nun die Gründe für meine Beschäftigung mit Philipp Frank darlegen.

Philipp Frank spielt meiner Meinung nach insofern eine Schlüsselrolle im Verständnis des Logischen Positivismus, als er schon aktiv an der frühen Konzeption eines Programmes beteiligt war, welches als konstituierend für den Wiener Kreis gesehen werden kann. Da er als einziger Überlebender dieser frühen Wiener Gruppe auch in Nordamerika aktiv war lässt seine späte Arbeit Rückschlüsse darüber zu, wie sich der Logische Empirismus hätte entwickeln können, wenn dieses ursprüngliche Programm den Sprung nach Nordamerika geschafft hätte. So allerdings bildet das Werk Franks eine im späten Logischen Empirismus marginalisierte Position ab. Hier ist Franks Unermüdlichkeit zu erwähnen, mit welcher er sich trotz der durch die Exilierung veränderte Situation immer wieder für eine dezidiert historische und pragmatische Auseinandersetzung mit Wissenschaft aussprach und auf die gesellschaftliche Relevanz von Wissenschaft und Wissenschaftsphilosophie hinwies. Im Gegensatz zu den meisten anderen Logischen Empiristen, welche sich eher mit formalen und logischen Aspekten von Wissenschaft auseinandersetzten, lässt sich Franks Spätwerk als der Versuch sehen, jenes frühe Projekt, welches sich als Fortsetzung der Aufklärung verstand, weiter voranzutreiben. Aus zweierlei Gründen scheinen mir diese Umstände von Bedeutung: Einerseits zeigt eine Lektüre Franks, dass weder der Vorwurf des

²² Stöltzner und Uebel 2006, Seite XCIV. In einer Fußnote an selber Stelle findet sich eine Aufzählung von Werken jener Wiederentdeckung. Ab Seite CI geben die beiden Autoren eine vollständigere Liste von Werken an, die sich mit dem Wiener Kreis auseinandersetzen.

²³ Für Informationen über die gleichnamige Gesellschaft sowie die Kongresse siehe: <http://hopos.org>

naiven Empirismus gerechtfertigt ist, noch jener, dass es sich beim Logischen Positivismus um eine nur an formalen Aspekten der Wissenschaft interessierte Strömung handele. Vielmehr lässt sich darstellen, dass ein Großteil der Kritik, welche später am Logischen Empirismus geäußert werden sollte, sei es durch die historische Wende durch Kuhn und Feyerabend, aber auch durch die Wissenschaftssoziologie, schon von Frank vorweggenommen wurde. Gleichzeitig spielt Frank auch in der neueren Literatur im Vergleich zu anderen Personen wie Otto Neurath, Rudolf Carnap oder auch Moritz Schlick eine eher untergeordnete Rolle, auch wenn sich dieser Umstand vor allem in den letzten Jahren immer stärker ändert.²⁴

Ich versuche in dieser Arbeit jene Texte Franks, welche dieser im Exil geschrieben hat, aus dem Lichte des aufklärerischen Moments des ersten Wiener Kreises zu verstehen und sehe sie als aktive Parteinahme in die Diskussionen über die Rolle von Wissenschaft in den 40er und 50er Jahren. Ich wende mich deshalb hauptsächlich Franks Texten zur Bildungspolitik zu, weil sich hier meiner Meinung nach am klarsten zeigen lässt, welche Ziele Frank für die Wissenschaft verfolgt hat.

Den ersten Teil der Arbeit bildet neben einer kurzen Biographie Franks die Auseinandersetzung mit dem Text „Der historische Hintergrund“²⁵. Bevor ich mich allerdings direkt dem Text zuwende, gehe ich noch auf die Kontextualisierung desselben durch Thomas Uebel ein.²⁶ In der Behandlung des Textes selber geht es mir vor allem darum, den Problemhintergrund aufzuzeigen, vor welchem der erste Wiener Kreis versucht hat, ein Programm für eine Wissenschaftsphilosophie zu formulieren um der Krise in den Naturwissenschaften beizukommen. Wichtig ist es mir zu betonen, dass die Vertreter Philipp Frank, Hans Hahn und Otto Neurath diese Versuche als in der Tradition eines Ernst Mach stehend und ihre Tätigkeit so als Fortführung des Projekts der Aufklärung sahen. Als weitere Gemeinsamkeit des ersten Wiener Kreises werde ich den in der österreichischen Philosophietradition verwurzelten Antikantianismus anführen. Darüber hinaus zeige ich beispielhaft am Engagement des ersten Wiener Kreises in der Wiener Volksbildungsbewegung seine Einbettung in die Wiener Moderne. In einem Rückgriff auf den von Frank verfassten Text „Die Bedeutung der physikalischen Erkenntnistheorie Machs für das Geistesleben der Gegenwart“²⁷ verstehe ich das von Frank darin entwickelte

²⁴ Siehe u. a. Nemeth 2003 und 2007; Uebel 2000, 2003a, 2003b, 2003c und 2011; Reisch 2005 und Richardson 2007.

²⁵ Frank (1949) 1999. Bei Frank (1949) 1999 handelt es sich um die deutsche Übersetzung des Artikels „introduction - historical background“ aus Frank 1949.

²⁶ Vgl. Uebel 2003a und 2003c.

²⁷ Frank (1917) 2006.

Aufklärungsverständnis als paradigmatisch für den ersten Wiener Kreis. Außerdem werde ich darlegen, wie die Vertreter des ersten Wiener Kreises mit Hilfe einer Synthese des Empirismus Machs, des französischen Konventionalismus sowie der formalen Logik David Hilberts eine Philosophie zu entwickeln hofften, die der Relativitätstheorie Albert Einsteins gerecht werden würde.

Der zweite Teil der Arbeit widmet sich schließlich Franks Texten zur Bildungspolitik aus den 1940er und 1950er Jahren. Dieser Teil gliedert sich in drei Abschnitte. Als Ausgangspunkt werde ich unter Bezugnahme auf einen Briefwechsel zwischen Neurath und Frank zeigen, dass sie die Auseinandersetzung mit Bildung als geeignetes Mittel sahen, um ihre Vorstellung eines aktiven und engagierten Empirismus in die USA zu integrieren. Der erste Abschnitt beschreibt ausführlich die von Frank formulierte Kritik an der naturwissenschaftlichen Ausbildung. So stellt er fest, dass die meisten im Unterricht verwendeten Bücher nicht in der Lage seien, die Entwicklungen der Physik des 20. Jahrhunderts korrekt wiederzugeben. Dies führt Frank auf eine mangelhafte methodische Darstellung der früheren Epochen der Physik zurück. Außerdem gelänge es dem Unterricht nicht, ein Interesse für die Naturwissenschaften zu wecken, da diese nur als Sammlung von Fakten präsentiert werden würden, nicht aber auf die historischen Umstände eingegangen werde, unter welchen die verschiedenen Theorien entstanden sind. Der dritte Kritikpunkt Franks bezieht sich vor allem darauf, dass im Unterricht eine strenge Unterscheidung zwischen Naturwissenschaften, Geistes- und Sozialwissenschaften, Philosophie, aber auch den einzelnen Disziplinen der Naturwissenschaften selbst, gezogen werde.

Der zweite Abschnitt versucht, ausgehend vom Buch „Wahrheit – relativ oder absolut?“²⁸, darzulegen, warum für Frank eine korrekte Darstellung der Naturwissenschaften von so zentraler Bedeutung ist. In diesem Buch argumentiert Frank, dass die Naturwissenschaften einen großen Beitrag zur Förderung und Erhaltung der Demokratie leisten können, allerdings nur unter bestimmten Bedingungen. Ausgehend von der Annahme, dass alle menschlichen Erkenntnisprozesse den selben Gesetzmäßigkeiten gehorchen, stellt er dar, wie der „Relativismus in den Wissenschaften“ als Vorbild für ethische und demokratische Entscheidungen dienen könne. Dieses Buch, welches aus einer Sammlung von Franks Beiträgen in der „Conference on Science, Philosophy and Religion“ besteht, gibt außerdem darüber Aufschluss, wie sehr sich Frank als öffentlicher Intellektueller in den USA engagierte und sich dem erstarkenden Neothomismus entgegenstellte. Gleichzeitig lassen sich

²⁸ Frank 1952.

hier Franks Versuche zeigen, den amerikanischen Pragmatismus und den Logischen Empirismus in Einklang zu bringen.

Im dritten Teil schließlich widme ich mich der Darstellung der konkreten Vorschläge zur Gestaltung von naturwissenschaftlichen Kursen, die Frank unterbreitet. Zu Beginn erarbeite ich ein „Anforderungsprofil“, welches seiner Meinung nach zu einem korrekten Verständnis von Wissenschaft befähigt. Gleichzeitig werde ich auf den damaligen Rektor in Harvard, James B. Conant eingehen, welcher als einer der wichtigsten Fürsprecher einer Modernisierung des Wissenschaftsunterrichts der damaligen Zeit gesehen werden kann. Außerdem war Conant für die Entwicklung des jungen Kuhn von großer Bedeutung, mit dem ich mich in diesem Abschnitt ebenfalls kurz auseinandersetzen werde. Ich werde zeigen, dass Franks Lösung in der Integration der „philosophy of science“ beziehungsweise der Wissenschaftsphilosophie in den Wissenschaftsunterricht besteht. Diese umfasst für ihn zwei Untersuchungshintergründe. Die „logico-empirical analysis“ setzt sich mit dem logischen Aufbau von Aussagen und Theorien sowie der Methodik der Wissenschaft auseinander. Die „sociopsychologic“ oder „historic analysis“ wiederum untersucht die historischen Bedingungen und deren Einfluss auf wissenschaftliche Theorien. Um diese genauer darzulegen, verwende ich an dieser Stelle auch das Buch „Philosophy of Science, The Link Between Science and Philosophy“²⁹. Hier werde ich argumentieren, dass diese Analyse wesentlich für Franks Konzeption von Wissenschaft ist und es hier eine große Übereinstimmung zu Neurath, aber kaum zu anderen Logischen Positivisten gibt. Die Besonderheit von Franks Konzeption liegt darin, dass er hier nicht nur davon ausgeht, dass außerwissenschaftliche Kriterien einen Einfluss auf die wissenschaftliche Theoriebildung ausüben, sondern auch feststellt, dass zwischen innerwissenschaftlichen und außerwissenschaftlichen Gründen für die Wahl einer bestimmten Theorie nicht prinzipiell unterschieden werden könne, da die Übergänge fließend seien. Den Abschluss dieses Kapitels bildet die beispielhafte Darstellung eines einführenden Kurses in die Wissenschaftsphilosophie, wie Frank ihn in Harvard gehalten hat.

Im Resümee dieser Arbeit stelle ich einige Überlegungen zur Aktualität von Franks Werk an und beziehe mich nochmals auf das im ersten Teil erarbeitete Aufklärungsverständnis.

²⁹ Frank 1962 (2004).

2 Kontextualisierung

Dieses Kapitel umfasst zwei Schwerpunkte: einerseits eine kurze Biographie Franks, um LeserInnen, die nicht so vertraut mit der Materie sind, zu ermöglichen, einen Einblick in dessen bewegtes Leben zu erlangen, andererseits eine Bezugnahme auf den Text „Der Historische Hintergrund“,³⁰ welcher in zwei Fassungen – einer kürzeren 1941 herausgegebenen, sowie jener längeren, auf die ich mich hauptsächlich beziehe – als Einleitung zu Aufsatzsammlungen Franks in Nordamerika erschienen ist. Dieser Text ist aus mehreren Gründen relevant. Zum einen gibt er uns einen Überblick über die Entwicklung Franks von den Kaffeehauszirkeln im Wien der Jahrhundertwende bis zu seiner Tätigkeit als Lehrender der „philosophy of science“ in Harvard. Ich werde hier vor allem die Kontinuität herausstreichen, welche sich von den Fragestellungen jener frühen Treffen bis hin zu Franks Auseinandersetzung mit wissenschaftlichem Unterricht 40 Jahre später feststellen lässt. Andererseits ist dieser Text von Bedeutung, da er in der Lesart von Thomas Uebel³¹ einen Beleg dafür gibt, dass es innerhalb der Bewegung des Logischen Empirismus Spannungen gab und dieser Text eine, zwar sehr vorsichtig angetragene, aber doch aktive Parteinahme für eine bestimmte Fassung derselben darstellt, namentlich der Frank-Neurath Achse. Darüber hinaus ist noch zu berücksichtigen, dass der Text für ein amerikanisches Publikum geschrieben wurde, was dazu geführt haben mag, dass die politische und soziale Eingebundenheit der Vertreter des Wiener Kreises bzw. des Logischen Positivismus in das spätaufklärerische Milieu des „roten Wien“ kaum berücksichtigt, beziehungsweise bewusst ausgespart wurde.

³⁰ Frank (1949) 1999.

³¹ Vgl. Uebel 2003a.

2.1 Philipp Frank: eine kurze Biographie

Ich möchte der Biographie zwei Zitate voranstellen, die Frank einerseits als Wissenschaftsphilosoph, andererseits als Physiker charakterisieren.

„Had the circumstances been slightly different, Philipp Frank might enjoy today the reputation he deserves as a central figure in the history of twentieth-century philosophy of science.“³²

„Was seinen Ruf als Physiker betrifft, können wir uns auf Einstein berufen, der Frank als Physiker so hoch schätzte, daß er keinen anderen als Nachfolger empfahl, als er selbst die Universität Prag im Jahr 1912 verließ.“³³

Philipp Frank wurde am 20. März 1884 in Wien geboren und verstarb am 12. Juli 1966 in Cambridge, Massachusetts.

Franks Vater besaß ein Textilhandelsunternehmen und sein um ein Jahr jüngerer Bruder war der Architekt Josef Frank (1885-1967). Nach seiner Matura am Maximilian-Gymnasium³⁴, dem heutigen BG IX in der Wasagasse, 1902 studierte er an der Universität Wien inklusive eines Auslandssemesters in Göttingen (u.a. bei Ludwig Boltzmann, Felix Klein und David Hilbert) Mathematik und Physik und promovierte 1906 mit der Dissertation „Über die Kriterien für die Stabilität der Bewegung eines materiellen Punktes und ihren Zusammenhang mit dem Prinzip der kleinsten Wirkung.“ 1909 habilitierte er sich in Physik an der Universität Wien mit der Schrift: „Die Stellung des Relativitätsprinzips der Mechanik und Elektrodynamik“, um von 1910 bis 1912 als Privatdozent für Physik an der Universität Wien zu arbeiten. Zu jener Zeit veröffentlichte Frank Arbeiten über das Kausalitätsproblem, welche unter anderem die Aufmerksamkeit von Albert Einstein, der ihm kritisch zustimmte und Lenin, welcher Frank als Idealisten abtat, auf sich zogen. Auch auf dem Gebiet der Relativitätstheorie machte sich Frank bald einen Namen und so wurde er von Ernst Mach gebeten, ihn in seinem Haus zu besuchen um ihm die Rolle der vierdimensionalen Geometrie in der speziellen Relativitätstheorie zu erklären. Außerdem begann er mit der Übersetzung des Werkes Pierre Duhems ins Deutsche. Ab 1907 war Frank neben Otto Neurath, Hans Hahn und Richard von Mises Teil einer

³² Reisch 2005, Seite 53.

³³ Holton 2000, Seite 20.

³⁴ Vgl. Uebel 2000, Seite 136.

regelmäßigen Diskussionsrunde,³⁵ welche in der Literatur als 1. Wiener Kreis (Haller 1985) oder Ur- bzw. Protozirkel des Wiener Kreises bezeichnet wurde.³⁶

1912 wurde Frank auf Empfehlung Albert Einstein, mit welchem Frank eine langjährige Freundschaft verband, nach Prag berufen und übernahm dort dessen Nachfolge als a.o. Prof. für theoretische Physik an der Deutschen Universität Prag.³⁷ 1917 wurde er zum ordentlichen Professor und Direktor des Instituts für Theoretische Physik an derselben Universität berufen, eine Stelle die er bis zu seiner erzwungenen Emigration auf Grund seiner jüdischen Herkunft inne haben sollte. 1918 nahm Frank die tschechoslowakische Staatsbürgerschaft an und heiratete seine Frau Hania. Trotz seines Aufenthalts in Prag blieb Frank Wien verbunden und besuchte möglichst oft die donnerstäglichen Diskussionsrunden des Wiener Kreises rund um Moritz Schlick.³⁸ Auch in Prag selbst gründete Frank eine Diskussionsrunde, die neben PhilosophInnen und NaturwissenschaftlerInnen auch die LiteratInnen des „Prager Kreises“ rund um Max Brod umfasste und bildete gemeinsam mit Carnap, dessen Berufung er 1931 durchsetzen konnte, die sogenannte „Prager Filiale“ des Logischen Empirismus.³⁹ Von

³⁵ Auf diese Runde und die Inhalte der Diskussionen werde ich im folgenden Kapitel näher eingehen.

³⁶ Die Bezeichnung „Erster Wiener Kreis“ stammt von Rudolf Haller (Haller 1958).

Friedrich Stadler unterscheidet folgende Phasen in der Entwicklung des Wiener Kreises beziehungsweise des Vereins Ernst Machs, dem offiziellen Organ desselben: 1907-1914: 1. Diskussionszirkel – Der „Urkreis“; 1918-1924: Konstituierungsphase; 1924-28: nicht öffentliche Phase; 1929-34: Öffentliche Phase sowie 1934-38: Zerfall und Emigration. (vgl. Stadler 1988, Seite 31.) Darüber hinaus findet sich in der Literatur auch häufig die Bezeichnung „linker Wiener Kreis“. Diese Bezeichnung bezieht sich auf die Protagonisten des 1. Wiener Kreises (Neurath, Hahn und Frank) sowie Carnap, in Abgrenzung zu Schlick, Feigl und Waisman. Obwohl es zwischen den genannten ebenfalls ein breites Spektrum an Meinungen gab, etwa über die die Frage der politischen und weltanschaulichen Neutralität von Wissenschaft, beschreibt diese Bezeichnung eine ähnliche sozialistische bzw. sozialdemokratische Grundhaltung und Solidarität mit der ArbeiterInnenbewegung. (vgl. u.a. Uebel 2000, ab Seite 62.)

Eine gute Einführung in Geschichte und Philosophie des Wiener Kreises findet sich in Stöltzner und Uebel 2006, darin ist auch eine große Auswahl an Originaltexten abgedruckt.

Das umfassendste Buch zum Wiener Kreis ist sicherlich Stadler 1997, welches neben einem historischen Teil auch Biographien der Mitglieder sowie dem Kreis nahe stehender Personen enthält.

³⁷ In einem Interview, welches im Zuge des „Archives for the History of Quantum Physics project“ von Thomas Kuhn durchgeführt wurde, berichtet Frank folgendes über sein Anstellungsgespräch in Prag und den etwas fragwürdigen Ruf, den die theoretische Physik damals genoss: „I remember when I came to Prague, the dean of the department of natural science said to me, ‚If you become here professor for theoretical physics the only thing which we require of you is to be mentally normal.‘ I asked him how he got this idea that theoretical physicists are crazy. And he said, ‚You would not make me believe that your predecessor was not crazy.‘ He meant Einstein. And then, of course, he said, that everybody knew that Boltzmann was crazy. And he said that, therefore, in theoretical physics one was accustomed to everything at this time.“ (Frank 1962a.)

Jenes Interview enthält auch lange Passagen, in welchen Frank über seine Studienzeit, die Physik Institute in Wien und Prag, die vermeintlichen Gegensätze zwischen Mach und Boltzmann, sowie die damals stattfindenden Entwicklungen in der Physik wie Relativitätstheorie und später Quantenphysik berichtet.

³⁸ Vgl. Bergmann (1936) 2006, Seite 635 und Neider 1999, Seite 304.

³⁹ Vgl. Stadler 1997, Seite 681.

Prag aus war Frank federführend am ersten öffentlichen Auftritt des Wiener Kreises im Jahr 1929 beteiligt. Da Frank mit der Organisation der Tagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in Prag betraut war, konnte ihm der Wunsch, im Rahmen dieser eine Veranstaltung mit dem Titel „I. Tagung für Erkenntnislehre der exakten Wissenschaften“, veranstaltet vom Verein Ernst Mach und der Berliner Gesellschaft für Empirische Philosophie rund um Reichenbach, abzuhalten, trotz einiger Widerstände nicht abgeschlagen werden. Ziel dieser Tagung war es eine Verbindung zwischen den modernen Naturwissenschaften und der Philosophie herzustellen.⁴⁰ Gemeinsam mit dem im selben Jahr erschienen Manifest: „Wissenschaftliche Weltauffassung. Der Wiener Kreis“ verfasst von Hahn, Carnap und Neurath bildete diese Konferenz den Beginn der öffentlichen Phase des Wiener Kreises. Später sollten weitere internationale Konferenzen für die „unity of science“ folgen (1934 nochmals in Prag und danach in jährlichen Abständen in Paris, Kopenhagen, wieder in Prag, in Cambridge, England und schließlich 1939 die letzte in Cambridge, Massachusetts).⁴¹ Auf Grund der bedrohlichen politischen Umstände konnte Frank 1938 von einer Vortragsreihe in den USA nicht mehr nach Prag zurückkehren und es gelang ihm, eine Anstellung als Gastprofessor an der Harvard University zu erhalten, wo er bis 1954 Mathematik, Physik und Philosophie lehren sollte.⁴² Schon ab 1934 arbeitete Frank gemeinsam mit Carnap und Neurath an der „Unity of Science“-Bewegung und übernahm nach dem Tod seines engen Freundes Neurath die Leitung derselben als Gründer und Direktor des „Institute for the Unity of Science“, welches mit Frank, Carnap und Morris als Herausgeber Neuraths Enzyklopädie-Programm fortsetzte.⁴³ Neben seiner Lehrtätigkeit, die an vielen Stellen als sehr inspirierend und kenntnisreich, aber auch als äußerst humorvoll und unterhaltsam beschrieben wird,⁴⁴ war Frank an zahlreichen Veranstaltungen und Konferenzen sowohl als Teilnehmer aber auch als Organisator beteiligt. So nahm er regelmäßig an der in New York tagenden „Conference on Science, Philosophy and Religion“ teil und war Mitorganisator des Boston Colloquium for the Philosophy of Science, dessen Veranstaltungen er bis 1965, ein Jahr vor seinem Tod, besuchen sollte.

⁴⁰ Vgl. Stadler 1997, Seite 376 und Frank (1949) 1999, Seite 283.

⁴¹ Vgl. Frank (1949) 1999, Seite 293.

⁴² Vgl. Stadler 1997, Seite 682 und Uebel 2000, Seite 67. Über die Umstände von Franks Emigration und die Unterstützung die er von Percy Bridgman und Harlow Shapley erhielt, siehe Holton 2000, Seite 39.

⁴³ Über die Unity of Science-Bewegung in Nordamerika und die Enzyklopädie sowie die politischen Widerstände, die das Projekt letztendlich zum Scheitern brachten, siehe Reisch 2005.

Zur aufklärerischen Zielsetzung der Enzyklopädie (International Encyclopedia of Unified Science) sowie Vergleiche mit anderen Enzyklopädieprojekten siehe Nemeth 2005, sowie andere Artikel desselben Buchs.

⁴⁴ Vgl. u.a. Bernstein 1966.

Zu seinen Schülern und Mitarbeitern in Boston zählten unter anderem Gerald Holton, Robert S. Cohen und Ernest Nagel.⁴⁵

2.2 Der historische Hintergrund

In diesem Abschnitt werde ich mich hauptsächlich auf den Text „Der historische Hintergrund“⁴⁶ von Philipp Frank beziehen. Ich verwende dazu die Deutsche Ausgabe, erschienen in Fischer 1999, „Die Österreichische Philosophie.“ Es handelt sich dabei um eine Übersetzung der Ausgabe von 1949. Eine kürzere Version dieses Textes war schon als Vorwort zu der Aufsatzsammlung „Between Physics and Philosophy“ im Jahr 1941 erschienen. Dieses Buch findet in dieser Arbeit aber keine Berücksichtigung, da alle darin enthaltenen Artikel auch im Buch „Modern science and its philosophy“ (Frank 1949) abgedruckt sind.

Wie ich schon in der Einleitung zu diesem Kapitel angeführt habe, führt Thomas Uebel zwei Thesen an, welche er mit diesem Text, beziehungsweise dessen zwei Ausgaben verknüpft. Die erste These bezeichnet Uebel als „Neurath-Haller These“ welche davon ausgeht, dass es eine genuin „österreichische“ Philosophietradition gegeben hat, welche sich hauptsächlich dadurch auszeichnete, dass sie in Opposition zum kantschen Idealismus stand. Uebel beschreibt diese Philosophie als eine Tradition „that is broadly empiricist and anti-idealist in epistemological matters (as far as nonformal science is concerned), objectivist in ontological respects and attentive to matters of logic and language.“⁴⁷

Die zweite These bezeichnet Uebel als „Frank-“, beziehungsweise „Frank-Haller These“. Diese von Frank in „Der historische Hintergrund“ angedeutete, aber in Hinblick auf eine Darstellung der Bewegung als möglichst kohärent, wenig ausgeführte These, lässt sich folgendermaßen beschreiben: Es gab schon 20 Jahre vor dem eigentlichen Wiener Kreis eine Gruppe von Personen (Neurath, Hahn und Frank), die ein Programm skizziert hat, welches später zum Programm des Wiener Kreises geworden ist. Aus diesem Grund wird diese Gruppe heute oft als „I. Wiener Kreis“ bezeichnet, ein Name, der auf Rudolf Haller zurück geht.⁴⁸

⁴⁵ Vgl. Stadler 1997, Seite 681-682. Ebenda befindet sich eine ausführliche Literaturliste Franks sowie eine Aufstellung seiner Lehrtätigkeit an den Wiener Volkshochschulen.

In Thurm 2003, Seite 327, finden sich neben einer Kurzbiographie Verweise auf die Orte von Franks Tätigkeit in Wien.

Eine weitere sehr ausführliche Liste der Schriften Philipp Franks ist in Frank 1988 abgedruckt, allerdings sind hier nur Werke bis zum Jahr 1987 berücksichtigt.

⁴⁶ Frank (1949) 1999.

⁴⁷ Uebel 2003c, Seite 68.

⁴⁸ Vgl. Uebel 2003c, Seite 69.

Thomas Uebel legt umfangreiches historisches Material dar um beide Thesen zu belegen,⁴⁹ sodass ich in dieser Arbeit von der Richtigkeit beider Annahmen ausgehen werde. Für die dieser Arbeit zugrunde liegende Fragestellung von Bedeutung ist aber vielmehr die in Uebel 2003a beschriebene These, dass der Text als aktive Parteinahme und Intervention in die zukünftige Entwicklung des Logischen Empirismus im amerikanischen Exil konzipiert war. „Frank’s account raises the question of the identity of the Vienna Circle. [...] But it also raises the question of the identity of logical empiricism.“⁵⁰

Uebel führt drei Punkte an, welche Frank in der späteren Version des Textes, eher subtil, zum Ausdruck bringt. Erstens nennt Uebel die starke Akzentuierung der Rolle des ersten Wiener Kreises,⁵¹ einerseits die Betonung desselben als in einer österreichischen Philosophietradition stehend, aber auch, dass jener bereits ein grobes Programm konzipiert, hätte welches später zum Programm des Wiener Kreises rund um Schlick geworden sei. Hier gelte es aber insofern einzuschränken, dass Frank sehr wohl die Leistungen von Schlick und Carnap in der Ausformulierung und Lösungsfindung würdigt. Zweitens sei festzustellen, dass Frank die Einigkeit zwischen den Mitgliedern des ersten Wiener Kreises auch in den Folgejahren betont. Diese Gemeinsamkeiten beziehen sich hauptsächlich darauf, dass ein rein logischer Zugang zur Wissenschaft den Ansprüchen nicht genüge, sondern es vielmehr auch eines historischen und soziologischen Zugangs bedürfe, um ein angebrachtes Verständnis von Wissenschaft zu erlangen. Hier sind zwei Momente zu beachten, so war Frank, als er den Text verfasste, als einziger der frühen Gruppe noch am Leben und es lag so an ihm, deren Erbe weiterzuführen. Außerdem lasse diese Betonung der Gemeinsamkeit zwischen vor allem Frank und Neurath darauf schließen, dass wie bereits bekannt der Wiener Kreis rund um Schlick, aber auch der „linke Wiener Kreis“ bestehend aus Frank, Neurath, Hahn und dem später hinzugekommenen Carnap keine homogenen Ansichten vertrat. Vor allem vor dem Hintergrund der Situation des Logischen Empirismus im amerikanischen Exil sei es von Interesse, dass Frank seine Hoffnung zum Ausdruck brachte, dass die Bewegung ihr breites intellektuelles und kulturelles Spektrum behalte.⁵² Eine Hoffnung, die sich nicht erfüllen sollte. Allerdings musste Frank sehr umsichtig agieren, da er sicherlich weder die verbliebenen Logischen Empiristen zu scharf angreifen wollte um eine zukünftige Zusammenarbeit nicht zu gefährden und andererseits hätte eine zu politische, beziehungsweise zu „linke“

⁴⁹ Vgl. Uebel 2000 und Uebel 2003c.

⁵⁰ Uebel 2003a, Seite 155.

⁵¹ Frank verwendet diesen Ausdruck selbst nicht, aber er spricht immer wieder von „unserer Gruppe“ (247, 251, 252, 261), „der alten Wiener Gruppe“ (276, 277, 290), „der ursprünglichen Gruppe in Wien“ (277, 279) darüber hinaus sind große Teile des Textes in der ersten Person Plural verfasst. Die Seitenangaben beziehen sich jeweils auf Frank (1949) 1999.

⁵² Uebel 2003a, Seite 155.

Darstellung der Bewegung für die Rezeption in den USA der 40er und 50er Jahre fatale Folgen gehabt.

Wenn ich also Uebel folge und diesen Text als „programmatische Retrospektive“⁵³ verstehe, so gehe ich dennoch davon aus, dass Franks Darstellung der frühen Wiener Gruppe historisch korrekt ist⁵⁴ und sein „parteiischer Blick“ eher in einer stärkeren Akzentuierung bestimmter Aspekte besteht. Mir ist natürlich bewusst, dass mein Versuch aus „Der historische Hintergrund“ eine bestimmte wissenschaftsphilosophische Grundhaltung Franks herauszuarbeiten, welche sich durch Franks Schaffen zieht, insofern wenig Beweiskraft besitzt, da ja Frank selbst als Autor dieses Textes diese Intention verfolgt. Dennoch scheint mir der Text genügend Material zu beinhalten, um für meine spätere Betrachtung von Franks Überlegungen zu wissenschaftlicher Bildung von Relevanz zu sein.

2.2.1 Der erste Wiener Kreis

Im Folgenden werde ich mich dem Originaltext von Frank zuwenden, um zu zeigen, wie sich seine Darstellung dieser Ereignisse liest. So schreibt er über die frühen Treffen Folgendes:

1907, Frank war gerade zum Doktor der Philosophie in Physik promoviert worden,

„[a]ber das Gebiet, dem mein größtes Interesse galt, war die Wissenschaftstheorie. Ich gehörte zu einer Gruppe von Studenten, die sich jeden Donnerstag abend in einem der alten Wiener Kaffeehäuser traf. Wir blieben bis Mitternacht und noch länger und diskutierten Probleme der Wissenschaft und der Philosophie. Unsere Interessen waren weit gestreut, aber wir kehrten immer wieder zu unseren Hauptproblemen zurück: Wie können wir die traditionelle Vieldeutigkeit der Philosophie vermeiden? Wie können wir die größtmögliche Wiederannäherung von Philosophie und Wissenschaft herbeiführen? Unter ‚Wissenschaft‘ [science] verstanden wir nicht nur die Naturwissenschaft, sondern immer auch die Gesellschafts- und Geisteswissenschaften. Die aktivsten Mitglieder unserer Gruppe, die auch am regelmäßigsten teilnahmen, waren außer mir der Mathematiker Hans Hahn und der Nationalökonom Otto Neurath. [...] Unsere Interessen umfaßten auch eine Vielzahl an politischen, historischen und religiösen Problemen, die wir so wissenschaftlich wie möglich diskutierten. Unsere Gruppe hatte damals keine besondere Vorliebe für ein bestimmtes politisches oder religiöses Credo. Wir hatten

⁵³ Vgl. Uebel 2003, Seite 249

⁵⁴ So untermauert etwa Uebel die Aussagen Franks durch andere historische Quellen wie erhaltene Briefwechsel. (Vgl. Uebel 2000, 2003a und 2003b)

jedoch eine Neigung zum Empirismus einerseits und zu langen und klaren Ketten von logischen Schlußfolgerungen andererseits.⁵⁵

Wie sich hier zeigt, galt Franks Interesse schon zu dieser Zeit der Verbindung zwischen Philosophie und der Wissenschaft, einer Thematik die ihn bis ins hohe Alter beschäftigen sollte. Auch ein breites Verständnis von Wissenschaft sowie die Hoffnung, gesellschaftliche und politische Probleme wissenschaftlich bearbeiten zu können, lassen sich in diesen Zeilen erkennen. Es ist aber zu vermuten, dass Franks Beschreibung der Gruppe als keiner politischen Strömung zugehörig eher ein Zugeständnis an die angespannte politische Situation in den USA war, als eine Tatsache.

Dass das Interesse der Diskutanden aber keineswegs auf wissenschaftliche Probleme fokussiert war, belegt folgendes Zitat:

„Es gab unter den Teilnehmern an unseren Diskussionen zum Beispiel mehrere Vertreter der katholischen Philosophie. Einige waren Thomisten, andere eher Anhänger eines romantischen Mystizismus. [...] Das zeigt, wie groß unser Interesse am kulturellen Hintergrund philosophischer Theorien war und wie groß unser Glaube an die Notwendigkeit der Unvoreingenommenheit, die es uns ermöglichen würde, unsere Probleme mit Personen mit abweichenden Ansichten zu diskutieren.“⁵⁶

Hier lässt sich zumindest eine gewisse Skepsis gegen metaphysische Philosophien herauslesen, sonst würde Frank nicht von „abweichenden Ansichten“ sprechen. Die Offenheit, aber auch die Lust an der Auseinandersetzung, mit welcher Frank diesen begegnete, blieb ihm auch in den USA erhalten, wie einerseits seine Teilnahme an der Conference on Science, Philosophy and Religion, aber auch Berichte über seinen Unterricht zeigen.

Von größter Bedeutung für den jungen Frank und seine Mitstreiter war die sogenannte „Krise der Wissenschaft“, gekennzeichnet durch die Erkenntnis, dass das mechanistische Weltbild an seine Grenzen gestoßen war. Der Eindruck von der Bedeutung dieser Krise war deshalb so stark, weil in ihrer Folge die Wissenschaft insgesamt in Frage gestellt wurde und wissenschaftskritische und wissenschaftsfeindliche Strömungen an Bedeutung gewannen, aber auch Rufe danach laut wurden, wieder zu einer mittelalterlichen Idee von der Welt zurück zu kehren. Vor allem das Buch „Die Theorie der Physik bei den modernen Physikern“ von Abel Rey, welches diese Umstände beschreibt, hatte einen großen Einfluss auf Frank.⁵⁷

⁵⁵ Frank (1949) 1999, Seite 245.

⁵⁶ Frank (1949) 1999, Seite 246.

⁵⁷ Vgl. Frank (1949) 1999, Seite 246.

„Wir erkannten den allmählichen Verfall des Glaubens daran, daß die mechanistische Wissenschaft schließlich alle unsere Beobachtungen erfassen würde. Dieser Glaube war eng verbunden gewesen mit dem Glauben an den Fortschritt der Wissenschaft und an die wissenschaftliche Auffassung von der Welt. Daher brachte dieser Verfall ein merkliches Unbehagen mit sich. [...] So war um die Jahrhundertwende etwas entstanden, was manche eine Krise der Wissenschaft, oder genauer, eine Krise der wissenschaftlichen Auffassung von der Welt nannten. Mehr als zwei Jahrhunderte lang war die Idee des Fortschritts in der Wissenschaft und im menschlichen Leben mit dem Fortschritt der mechanistischen Erklärung der natürlichen Erscheinungen verbunden gewesen. Jetzt schien selbst die Wissenschaft diese mechanistische Auffassung aufzugeben, und es entstand die paradoxe Situation, daß man die wissenschaftliche Auffassung der Welt im Namen des wissenschaftlichen Fortschritts bekämpfen konnte.“⁵⁸

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurden immer mehr Phänomene beobachtet, welche sich nur mehr schwer mit den Prinzipien der newtonschen Mechanik⁵⁹ in Einklang bringen ließen. Da jene Prinzipien aber über eine so lange Zeit als uneingeschränkt gültig und „wahr“ betrachtet wurden, erschienen die Versuche von unter anderem Kirchhoff, Maxwell oder Hertz Theorien, unabhängig von jenen der Mechanik aufzustellen, als absurd.⁶⁰ Außerdem galt die Physik in ihrer mechanistischen Ausprägung über mehrere Jahrhunderte als Garant und Beleg für den Erfolg der menschlichen Erkenntnis von der Welt. Diese in Frage zu stellen, betraf also nicht nur eine kleine Gruppe von WissenschaftlerInnen, sondern alle Bereiche der Wissensproduktion und intellektueller Betätigung. Vor diesem Hintergrund ist auch der Pathos und die Verve zu verstehen, mit welchen die Proponenten ans Werke gingen und welche sich vor allem im Manifest „Wissenschaftliche Weltauffassung. Der Wiener Kreis.“ von 1929 wiederfindet, wo es später heißen sollte:

„So steht die wissenschaftliche Weltauffassung dem Leben der Gegenwart nahe. Zwar drohen ihr sicherlich schwere Kämpfe und Anfeindungen. Trotzdem gibt es viele, die nicht verzagen, sondern, angesichts der soziologischen Lage der Gegenwart hoffnungsfroh der weiteren Entwicklung entgegensehen. Freilich wird nicht jeder Anhänger der wissenschaftlichen Weltauffassung ein Kämpfer sein. Mancher wird, der Vereinsamung froh, auf den eisigen Firnen der Logik ein zurückgezogenes Dasein führen; mancher vielleicht sogar die Vermengung mit der Masse schmähen, die bei der Ausbreitung

⁵⁸ Frank (1949) 1999, Seite 247-248.

⁵⁹ Frank unterscheidet zwischen drei Phasen in der Entwicklung der Physik, der „organistischen“ Phase des Mittelalters, der „mechanistischen“ Phase in der Neuzeit sowie der „modernen“ Physik des 20. Jahrhunderts. (Vgl. u.a. Frank 1952, Seite 25ff.) Im Kapitel „Beispiel eines einführenden Kurses in die Philosophy of Science“ wird noch genauer auf diese Unterscheidungen eingegangen werden.

⁶⁰ Vgl. Frank 1947, Seite 36-38. Auf die Verbindung zwischen Physikalischen Theorien und philosophischer „Wahrheit“ werde ich später noch eingehen.

unvermeidliche ‚Trivialisierung‘ bedauern. Aber auch ihre Leistungen fügen sich der geschichtlichen Entwicklung ein. Wir erleben, wie der Geist wissenschaftlicher Weltauffassung in steigendem Maße die Formen persönlichen und öffentlichen Lebens, des Unterrichts, der Erziehung, der Baukunst durchdringt, die Gestaltung des wirtschaftlichen und sozialen Lebens nach rationalen Grundsätzen leiten hilft. Die wissenschaftliche Weltauffassung dient dem Leben, und das Leben nimmt sie auf.“⁶¹

Für Frank, Hahn und Neurath ging es um nichts weniger als die Rettung der Vernunft als Mittel der Erkenntnis einerseits und andererseits einen Abwehrkampf gegen metaphysische und idealistische Strömungen. Jedoch stellte für sie die Vernunft keinen Selbstzweck dar, sondern bedeutete, ganz im Sinne der Tradition der Aufklärung, ein Mittel zur Gestaltung wünschenswerterer Lebensumstände.

„Während der letzten Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts begann eine Revolution der physikalischen Wissenschaft, die selbst eine Revolution unseres allgemeinen wissenschaftlichen Denkens mit sich gebracht hat. [...] Zwei charakteristische Überzeugungen der Wissenschaft des 19. Jahrhunderts brachen in dessen letzten Jahrzehnten zusammen. Das war zum einen die Überzeugung, daß alle natürlichen Erscheinungen auf die Gesetze der Mechanik reduziert werden können und zum anderen die Überzeugung, daß die Wissenschaft schließlich die ‚Wahrheit‘ über das Universum enthüllen wird. [...] Um diese Entwicklung genau zu verstehen, genügt es nicht, den allmählichen Veränderungen vom rein logischen Standpunkt aus zu folgen. Wir müssen auch den geschichtlichen Verlauf und den Hintergrund der Argumente betrachten.“⁶²

Als Reaktion auf diese Krise bedurfte es also einer Wissenschaftsphilosophie, die davor bewahrt werden sollte, abhängig von einer Letztbegründung zu sein, um sie so resistent gegen zukünftige Krisen zu machen. Dies schien aber nur möglich wenn darauf verzichtet werden würde, einen Anspruch auf „Wahrheit über das Universum“ zu stellen. Weiters bemerkenswert scheint mir an dieser Stelle Franks Betonung, dass dieses Unterfangen kein rein logisches sei, sondern nur dann erfolgreich sein könne, wenn auch auf die historischen Gegebenheiten Rücksicht genommen werde, da nur vor

⁶¹ Carnap, Hahn und Neurath: (1929) 2006, Seite 27. Das Manifest wurde auch vor dem Hintergrund verfasst, Schlick, obwohl dieser eine gut dotierte Stelle in Bonn angeboten bekommen hatte, dazu zu bewegen, in Wien zu bleiben. Einer Bitte, der Schlick schließlich nachkam, auch wenn er sich von der politischen Ausrichtung des Textes nicht begeistert zeigte. Frank war an der Verfassung des Manifests nicht direkt beteiligt, da er zu jener Zeit in Prag lehrte, es kann aber davon ausgegangen werden, dass er mit dem von Neurath geschriebenen und Carnap überarbeiteten Text übereinstimmte. (Vgl. Stadler 1997, Seite 372.) Hier tauchen auch zum ersten Mal die Begriffe „Wissenschaftliche Weltauffassung“ in Ablehnung an den metaphysisch vorbelasteten Begriff „Weltanschauung“ und „Wiener Kreis“ auf, beide gehen wohl auf Neurath zurück. Der Begriff „Wiener Kreis“ wurde in der Hoffnung gewählt damit positive Assoziationen wie in „Wiener Walzer“ oder „Wienerwald“ zu wecken. (Vgl. Frank (1949) 1999, Seite 281.) Für weitere Informationen über und Reaktionen auf das Manifest, siehe Stöltzner und Uebel 2006, Seite XVI-XXII.)

⁶² Frank (1949) 1999, Seite 249.

diesem Hintergrund ein Verständnis für die Theorien einer bestimmten Zeit erlangt werden könne. Diese Einsicht, dass naturwissenschaftliche Theorien immer auch ein Spiegel ihrer Zeit und in politisches, soziales oder religiöses Umfeld eingebettet sind, sollte eines der wesentlichen Momente in Franks Werk darstellen.

„Because foundational crises are peculiarly philosophical, this encourages us to conclude that what unified the philosophical efforts of the members of the first Vienna Circle was precisely the attempt to comprehend the foundational crises that shook the science of their day. They were looking for a new philosophy of science.“⁶³

Auf der Suche nach dieser neuen Wissenschaftsphilosophie wurden die Vertreter des 1. Wiener Kreises bei zwei Strömungen fündig, einerseits der Wissenschaftstheorie Ernst Machs sowie dem französische Konventionalismus von Poincaré und Duhem.

„In dieser kritischen Situation wandte sich unser Denken einer Lösung zu, die schon 25 Jahre früher von unserem einheimischen Physiker und Philosophen Ernst Mach vorgestellt worden war.“⁶⁴

Von Mach übernahmen Frank, Hahn und Neurath die Konzeption, dass eine wissenschaftliche Aussage eine Zusammenfassung von Beobachtungen sei und daher kein Unterschied zwischen einer Erklärung, also der Rückführung dieser Aussage auf eine bestimmte Metatheorie und einer Beschreibung von Beobachtungen gezogen werden könne:

„Mach behauptete, daß es keinen wesentlichen Unterschied zwischen einer ‚Erklärung‘ und einer ‚Beschreibung‘ gibt. [...] Wenn eine Erklärung nichts als eine Beschreibung vieler Fälle durch einen kurzen Satz ist, kann es nicht viel ausmachen, ob die ‚Erklärung‘ durch Reduktion auf die Gesetze der Mechanik oder die elektromagnetischen Gesetze oder die Gesetze der Statistik gegeben wird. Auf diese Weise trennte Mach die Auffassung von der ‚wissenschaftlichen Erklärung‘ von der der „mechanistischen Erklärung“. Er rettete das wissenschaftliche Weltbild davor, zusammen mit dem mechanistischen unterzugehen.“⁶⁵

Auch Machs Metaphysikkritik wurde mit offenen Armen empfangen, jedoch schien Machs Erkenntnistheorie den immer komplexer werdenden physikalischen Theorien nicht gänzlich zu entsprechen.

„Unsere Gruppe billigte voll und ganz Machs antimetaphysische Tendenzen, und wir übernahmen freudig seinen radikalen Empirismus als Ausgangspunkt. Doch wir waren der

⁶³ Uebel 2003c, Seite 78.

⁶⁴ Frank (1949) 1999, Seite 250.

⁶⁵ Frank (1949) 1999, Seite 251.

festen Meinung, daß Mathematik und Logik die Hauptrolle in der Struktur der Wissenschaft spielten.“⁶⁶

Außerdem erschien ihnen Machs Philosophie als unzureichend, um zwischen den Beschreibungen von Beobachtungen auf der einen und allgemeinen Theorien auf der anderen Seite zu vermitteln.

„Wir gaben zu, daß die Kluft zwischen der Beschreibung von Tatsachen und den allgemeinen Prinzipien der Wissenschaft von Mach nicht gänzlich überbrückt wurde, doch wir konnten Kant nicht zustimmen, der diese Brücke aus Formen oder Mustern der Anschauung baute, die sich mit dem Fortschritt der Wissenschaft nicht ändern konnten.“⁶⁷

Da aber auf Grund der oben beschriebenen Ablehnung jeglichen Idealismus auch Kant nicht in Frage kommen konnte, um diese beiden Pole der Wissenschaft zu überbrücken, bedurfte es einer weiteren Theorie, welche die Proponenten des ersten Wiener Kreises im französischen Konventionalismus gefunden zu haben glaubten:

„Derjenige, der unserer Meinung nach die Kluft erfolgreich überbrückte, war der französische Mathematiker und Philosoph Henri Poincaré. Für uns war er eine Art Kant, befreit von den Resten der mittelalterlichen Scholastik und gesalbt mit dem Öl der modernen Wissenschaft.“⁶⁸

Hiernach seien abstrakte Prinzipien der Wissenschaft nichts als willkürlich gewählte Konventionen, die weder etwas über die wahre Beschaffenheit der Realität, noch über eine bestimmte Art des menschlichen Erkenntnisvermögens aussagen.

„Poincaré behauptete, daß die allgemeinen Gesetze der Wissenschaft – das Trägheitsgesetz, das Prinzip der Energieerhaltung, usw. – weder Tatsachenfeststellungen sind, die durch Experimente geprüft werden können, noch Aussagen a priori, die notwendigerweise von der Bauweise des menschlichen Geistes herrühren. Sie sind vielmehr willkürliche Konventionen darüber, wie man einige Wörter oder Ausdrücke gebraucht.“⁶⁹

In einem frühen Text, „Kausalgesetz und Erfahrung“⁷⁰, versuchte Frank diesen strengen Konventionalismus auf das Kausalgesetz anzuwenden. In Folge der Kritik

⁶⁶ Frank (1949) 1999, Seite 251.

⁶⁷ Frank (1949) 1999, Seite 253.

⁶⁸ Frank (1949) 1999, Seite 253.

⁶⁹ Frank (1949) 1999, Seite 254.

⁷⁰ Dieser Artikel ist unter dem Titel „Experience and the Law of Causality“ in Frank 1949 abgedruckt.

Einsteins an diesem Artikel sah sich Frank gezwungen, eine etwas differenziertere Position einzunehmen.⁷¹

„Es wurde mir klar, daß Poincarés Konventionalismus einiger Einschränkungen bedurfte. Man muß zwischen dem, was logisch möglich ist und dem, was in der empirischen Wissenschaft hilfreich ist, unterscheiden. Mit anderen Worten, die Logik braucht einen Tropfen pragmatischen Öls.“⁷²

Obwohl es scheinbare Widersprüche zwischen den Theorien von Mach und Poincaré gab, kam Frank zu folgender Einsicht: „Ich erkannte bald, daß jeder Fortschritt in der Wissenschaftstheorie darin bestehen würde, eine Theorie aufzustellen, in der die Ansichten von Mach und Poincaré zwei besondere Aspekte einer einzigen allgemeinen Sichtweise wären.“⁷³ Diese neue Theorie sollte also folgende Sichtweisen integrieren:

„Nach Mach sind die allgemeinen Prinzipien der Wissenschaft abgekürzte ökonomische Beschreibungen von beobachteten Tatsachen; nach Poincaré sind sie freie Schöpfungen

⁷¹ Vgl. Frank (1949) 1999, Seite 255.

Dieser Artikel hat, wie ich in der Biographie Franks schon erwähnt habe, auch die Aufmerksamkeit Lenins erregt. Lenin schrieb einen Kommentar zu diesem Artikel, welchen Frank als „ziemlich unfreundlich“ (Frank (1949) 1999, Seite 255.) bezeichnete, der ihm aber später auf unerwartete Art nützlich werden sollte, wie Gerald Holton berichtet: „Lenin formulierte einen Kommentar über Frank in Kapitel 3 von *Materialism and Empirio-Criticism* (1909), als Teil eines Angriffs, der sich hauptsächlich auf Mach und Alexander Bogdanov konzentrierte. Er tat Frank als Kantianischen Idealisten ab. Dieser Vorwurf hätte höchst unangenehm sein können, doch glücklicherweise erfuhr Frank davon erst in den 1920er Jahren. Später wurde ihm, wie er mir erzählte, Lenins Kommentar auf völlig unerwartete Weise nützlich. Während Frank an der Harvard University lehrte, arbeitete er auch in einer beratenden Tätigkeit für die US Navy. Entweder aufgrund dieser Verbindung oder aber als Folge der allgemeinen antikommunistischen Hysterie in den Vereinigten Staaten während der McCarthy Ära der Nachkriegszeit erhielt Frank eines Tages Besuch von zwei FBI-Leuten. Sie waren gekommen, um Franks politischen Hintergrund und seine Einstellung, die ihnen verdächtig nahe zur Seite der Liberalen zu tendieren schienen, zu überprüfen. Frank fragte sie, zweifellos begleitet von seinem üblichen, drolligen Lächeln, ob sie glaubten, daß er als Spion für die Russen arbeite, und um seine eigene Frage selbst zu beantworten, ging er zu seinem Bücherregal, fischte eine Kopie von Lenins Buch heraus und schlug es bei der Passage auf, in der Lenin ihn persönlich angriff. Als Frank mit seiner Geschichte fertig war, salutierten die FBI-Männer praktisch vor ihm und verließen ihn rasch und zufrieden.“ (Holton 2000, Seite 52-53, Fußnote 48.)

Für Franks Überlegungen über das Verhältnis von Politik beziehungsweise Ideologie und Wissenschaft sollte dieser Angriff allerdings von Nutzen sein: „Von Lenins Buch bekam ich erst in den frühen zwanziger Jahren Kenntnis, doch dann regte es mich dazu an, über die Beziehung zwischen Poincaré und Kant, zwischen Positivismus und Idealismus, sorgfältiger nachzudenken und vor allem die Rolle zu untersuchen, die metaphysische Interpretationen wissenschaftlicher Theorien bei der Unterstützung politischer und religiöser Philosophien gespielt haben.“ (Frank (1949) 1999, Seite 256.) Auf diese Überlegungen werde ich noch später in der Arbeit eingehen.

Georg Reisch hat die Untersuchungen des FBI gegen Frank ausführlich untersucht, siehe dazu Reisch 2005, Seite 268-271.

⁷² Frank (1949) 1999, Seite 255.

⁷³ Frank (1949) 1999, Seite 256.

des menschlichen Geistes, die überhaupt nichts über beobachtbare Tatsachen aussagen. Der Versuch die beiden Konzepte in ein kohärentes System zu integrieren, war der Ursprung dessen, was später Logischer Empirismus genannt wurde.“⁷⁴

Frank legt hier großen Wert darauf, mit Hilfe von Poincaré Klarheit darüber herzustellen, bei welchen Aussagen einer Theorie es sich um Beobachtungsaussagen oder aber um mathematische Überlegungen handelt.

„Poincarés großer Verdienst ist es, betont zu haben, daß ein Teil jeder physikalischen Theorie aus einer Menge von willkürlichen Axiomen und aus diesen gezogenen Schlußfolgerungen besteht. Diese Axiome sind Beziehungen zwischen Zeichen, die Wörter oder algebraische Symbole sein können. Der wichtige Punkt ist, daß die Schlußfolgerungen, die wir aus den Axiomen ziehen, nicht von der Bedeutung dieser Zeichen abhängen. Daher ist dieser Teil der Theorie rein konventionell im Sinne Poincarés.“⁷⁵

Jenen Teil einer Theorie, welcher aus Axiomen und den logischen Ableitungen daraus besteht, nennt Frank Struktursystem. Als Beispiel dient ihm hier die Geometrie, da sie das erste Beispiel für ein logisches System darstelle, das für sich beansprucht, Aussagen über beobachtbare Tatsachen zu machen. Geometrische Termini wie „Gerade“ oder „Punkt“ seien in derselben Weise gebraucht worden wie Wörter, die reale Gegenstände repräsentieren, wie zum Beispiel „Tisch“ oder „Pferd“. Erst David Hilbert machte auf den rein logischen Charakter geometrischer Aussagen und Begriffe aufmerksam:

„Nach der Jahrhundertwende begann jedoch David Hilbert, die Grundlagen der Geometrie zu klären und stellte ein scharf umrissenes und konsistentes Axiomensystem auf. Er betonte, daß Begriffe wie ‚Punkt‘ und ‚Gerade‘ keine Bedeutung haben außer der durch die Axiome definierten.“⁷⁶

In dieser Darstellung der Geometrie durch Hilbert fehle aber die Möglichkeit diese logischen Termini mit der Erfahrung in Einklang zu bringen. Erst wenn die geometrischen Ausdrücke mit Beobachtungen kombiniert werden, ist es möglich den logischen Teil der Theorie als zusammenfassende Beschreibung von Beobachtungstatsachen zu verstehen. So ist das Struktursystem einer Theorie zwar logisch willkürlich, „[d]och ist es nicht psychologisch willkürlich, denn wir konstruieren in der

⁷⁴ Frank (1949) 1999, Seite 256.

⁷⁵ Frank (1949) 1999, Seite 256-257.

⁷⁶ Frank (1949) 1999, Seite 257.

Praxis nur jene Systeme, die durch physikalische Tatsachen interpretiert werden können und die daher der Formulierung der Naturgesetze dienlich sind.“⁷⁷

So verstanden, ist es möglich Mach und Poincarés Ideen in Einklang zu bringen:

„Das Axiomensystem, die Menge der Beziehungen zwischen Zeichen, ist ein Produkt unserer freien Einbildungskraft; es ist willkürlich. Doch wenn die in ihm vorkommenden Begriffe als Beobachtungsbegriffe interpretiert oder mit diesen identifiziert werden, so wird das Axiomensystem, wenn es gut gewählt ist, zu einer ökonomischen Beschreibung von Beobachtungstatsachen.“⁷⁸

Im Folgenden werde ich noch kurz auf Pierre Duhem eingehen, da auch dieser einen wichtigen Einfluss auf den jungen Frank ausgeübt hat. Auch dieser vertrat die Position, dass ein Struktursystem nichts über physikalische Tatsachen aussage, sondern aus einem System mathematischer Sätze bestehe, welches die Funktion habe, eine Gruppe experimenteller Sätze möglichst einfach und vollständig darzustellen. In diesem Sinn lässt sich Duhems Theorie als Möglichkeit verstehen, die Positionen von Mach und Poincaré zu verbinden. Darüber hinaus stellte Duhem fest, dass ein „experimentum crucis“ in der Physik nicht möglich sei. Dies bedeutet, dass kein Experiment einzelne Sätze einer Theorie verifiziere, vielmehr wird „[d]ie Theorie [...] als Ganzes vom ganzen Korpus der experimentellen Tatsachen verifiziert.“⁷⁹ Diese These sollte als „Quine-Duhem These“ aber auch „Duhem-Neurath-Quine-These“⁸⁰ in die Literatur eingehen und als „epistemologischer“ oder „erkenntnistheoretischer Holismus“ bezeichnet werden. Richard Creath fasst sie so zusammen: „Epistemological holism is the idea that our hypotheses meet the tribunal of experience, not individually, but together; no single hypothesis is ever refuted but can be held come what may in the way of experience.“⁸¹ Wie sich zeigt, ist diese Position schon sehr früh von Frank übernommen worden, auch Neurath und Carnap haben sie vertreten.⁸²

Darüber hinaus hebt Frank hervor, dass Duhem zwar mit Mach dahingehend übereinstimme, „daß eine ‚Erklärung‘, die etwas anderes wäre als eine ‚ökonomische Beschreibung‘, eine Abschweifung in die Metaphysik erfordern würde.“ Da Duhem jedoch eigentlich „ein Vertreter der aristotelischen und thomistischen Metaphysik

⁷⁷ Frank (1949) 1999, Seite 258.

⁷⁸ Frank (1949) 1999, Seite 258.

⁷⁹ Frank (1949) 1999, Seite 259.

⁸⁰ Vgl. Schurz 2008, Seite 189.

⁸¹ Creath 2007, Seite 337.

⁸² Vgl. Creath 2007, Seite 337.

[war] und [...] treu an die gesamte katholische Theologie [glaubte]“,⁸³ teilte er Machs strikte Ablehnung der Metaphysik nicht, sondern war viel mehr an einer scharfen Trennung zwischen Physik und Metaphysik interessiert.

„Duhem interpretierte auf Grundlage dieser Zwitterphilosophie den historischen Konflikt zwischen der katholischen Kirche und dem kopernikanischen System. Obwohl unsere Gruppe Duhems metaphysischer Vorliebe nicht folgte, wurde seine Lehre für uns zu einem Rahmen, auf den wir alle Auseinandersetzungen, die zwischen Wissenschaft und Religion und, allgemeiner, zwischen Wissenschaft und politischen Ideologien gewütet haben, beziehen konnten.“⁸⁴

Auch in dieser Passage betont Frank, dass es schon von Anfang an ein Anliegen des ersten Wiener Kreises war, sich mit außerwissenschaftlichen Einflüssen auf die Theoriebildung auseinanderzusetzen.

Ich möchte hier noch kurz auf die antikantianische Grundhaltung von Frank, Hahn und Neurath eingehen. Ihre grundlegende Ablehnung gegenüber Kant wurzelt in ihrer Überzeugung, dass die Rolle, welche Kant der Anschauung beimisst, unrichtig sei: „Da unsere Gruppe aus begeisterten Studenten der zeitgenössischen Wissenschaft bestand, lehnten sie Kants Lehre ab, daß vom menschlichen Geist bereitgestellte Formen der Anschauung unveränderlich sind.“⁸⁵ Nach dieser Auffassung sei ein empirisches Wissen über die Welt nur deshalb möglich, weil wir in unserem Denken angelegte unveränderliche apriorische Kategorien auf sie anwenden können. So schreibt Kant in „Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft“:

„Alle wahre Metaphysik ist aus dem Wesen des Denkungsvermögens selbst genommen, und keineswegs darum erdichtet, weil sie nicht von den Erfahrungen entlehnt ist, sondern enthält die reinen Handlungen des Denkens, mithin Begriffe und Grundsätze a priori, welche das Mannigfaltige empirischer Vorstellungen allererst in die gesetzmäßige Verbindung bringt, dadurch es empirische Erkenntnis, d. i. Erfahrung, werden kann.“⁸⁶

Durch diese Setzung jener vom Denken bereitgestellten vier Kategorien Quantität, Qualität, Relation und Modalität, Kant nennt sie „reine Verstandesbegriffe“, erhofft er sich eine ein für alle Mal gültige metaphysische Grundlage für die Naturwissenschaft zu legen, verfolgt so aber auch die Intention, den Aussagen der Metaphysik Legitimation zu verschaffen. Jene vier Kategorien der „reinen Verstandesbegriffe“ verbindet Kant

⁸³ Frank (1949) 1999, Seite 260.

⁸⁴ Frank (1949) 1999, Seite 261.

⁸⁵ Frank (1949) 1999, Seite 252-253.

⁸⁶ Kant 1996, Seite 17.

mit Begriffen der newtonschen Mechanik: Quantität wird zur Lehre von der Bewegung oder Phronomie, Qualität setzt er in Verbindung mit Kraft und spricht von der Dynamik, die Relation wird zur Mechanik, während die Modalität in seiner Naturphilosophie zur Phänomenologie wird.⁸⁷ Frank wird immer wieder auf diese Konzeption zurück kommen und sieht sie als ein Beispiel für Versteinerung eines bestimmten historischen Zustandes der Physik als Metaphysik. „We find in this book [Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft] all the theorems of Newton’s Mathematical Principles of Natural Philosophy, but they are transformed, so to speak, into a petrified state.“⁸⁸

Schon der erste Wiener Kreis richtete sich gegen diese bestimmte Verbindung zwischen Philosophie und Physik: „Wir begriffen, daß Kants unrichtige Auffassung der Geometrie und Mechanik seiner unrichtigen Haltung gegenüber dem Verhältnis zwischen Wissenschaft und Philosophie entspringen mußte.“⁸⁹ Durch die im nächsten Abschnitt behandelte Fassung der Rolle der Geometrie durch Einstein hofften die frühen Logischen Positivisten einen endgültigen Einspruch gegen die kantsche Konzeption gefunden zu haben.

Ich möchte hier noch zwei Passagen anführen, in welchen Frank die Entwicklung des Logischen Positivismus als explizit antikantianisches Projekt darstellt. Der erste Text ist aus Franks Einstein Biographie übernommen:

„The positivistic movement exerted a great influence in central and western Europe during the last quarter of the nineteenth century. The central European positivism, chiefly centered in the Austrian Ernst Mach, was to be found in the universities of Vienna and Prague. It had but little influence and few followers in the universities of the German Reich. At this time Germany was completely under the influence of various versions of Kantian philosophy, whose status was almost that of a state religion. Since German was also the chief language of science in Austria, Central European positivism developed largely as the critic and rival of Kantian philosophy. For this reason it was more militant than French positivism, led by Poincaré.“⁹⁰

Auch in „Wahrheit – relativ oder absolut?“ setzt sich Frank mit dem Entstehen des Logischen Empirismus in Abgrenzung zum Deutschen Idealismus auseinander:

⁸⁷ Kant 1996, Seite 20-22.

⁸⁸ Frank 1949, Seite 212. Über die Verbindung zwischen der Newtonschen Physik und Kants Philosophie siehe auch Friedman 1993, Seite 45-48.

⁸⁹ Frank (1949) 1999, Seite 253.

⁹⁰ Frank 1947, Seite 43.

„Im ersten Viertel des zwanzigsten Jahrhunderts jedoch, als die ‚idealistische Philosophie‘ fast ihren Höhepunkt erreicht hatte, wurde, umgeben von den Verfechtern der ‚idealistischen Theorie von der Bedeutung‘ die Lehre vom logischen Empirizismus geboren. Sie entstand im Grenzgebiet des deutschen Einflusses, in der alten Stadt Wien. Der ‚Wiener Kreis‘ wurde 1929 allgemein bekannt. Seine Hauptvertreter waren M. Schlick, R. Carnap, O. Neurath und andere. In scharfem Gegensatz zur ‚idealistischen Philosophie‘ des deutschen Reiches arbeitete die Gruppe der logischen Empirizisten in engem Kontakt mit dem Pragmatismus und Operationalismus der Vereinigten Staaten und mit der ‚analytischen Philosophie‘ Englands, insbesondere der des Philosophen und Wissenschaftlers Bertrand Russel.“⁹¹

Bemerkenswert an diesem Zitat ist, dass Frank hier Carnap und Schlick explizit als antikantianisch beschreibt, während er ihnen in „Der historische Hintergrund“ eine „gewisse sentimentale Bindung“ an „die deutsche philosophische Tradition“ unterstellt, welche „von ihrer Ausbildung an deutschen Universitäten herrührte.“⁹²

Ironischer Weise konnte die kantsche Philosophie in den Ländern der österreichisch-ungarischen Monarchie deswegen nie Fuß fassen, da sie als „protestantische Aufklärung“ abgelehnt wurde. Thomas Uebel beschreibt diese genuin österreichische Ablehnung Kants als eine Gemeinsamkeit der Vertreter des ersten Wiener Kreises, welche schon aus dem Philosophieunterricht an den Wiener Gymnasien herrühre, welche weder von Schlick noch von Carnap gänzlich geteilt wurde.⁹³

Die Zusammenführung dieser drei Einflüsse, Machs Positivismus und Metaphysikkritik, Hilberts Axiomatik sowie der französische Konventionalismus stellen die frühen Versuche von Frank, Hahn und Neurath dar, eine neue Wissenschaftsphilosophie zu formulieren um der Grundlagenkrise der Physik beizukommen. Gleichzeitig lassen sie sich als erstes Programm für den Logischen Empirismus und den „Wiener Kreis“ rund um Schlick verstehen. „The first Vienna Circle, in other words, had arrived at something like a program for a program like that of the later logical empiricism.“⁹⁴ Und dieses Programm fasst Uebel folgendermaßen zusammen: „In an all-too-brief slogan, the original Viennese program for a program might be put thus: with Hilbert and the French conventionalists for Mach against Kant!“⁹⁵

⁹¹ Frank 1952, Seite 33-34.

⁹² Frank (1949) 1999, Seite 277.

⁹³ Vgl. Uebel 2000, Seite 135.

⁹⁴ Uebel 2003c, Seite 79.

⁹⁵ Uebel 2003c, Seite 87.

Uebel spricht auch von der „philosophical agenda“ des ersten Wiener Kreises zu dessen Verwirklichung es Hahn 1922 gelang Schlicks Berufung nach Wien durchzusetzen, welcher wiederum 1926 Carnap nach Wien brachte.⁹⁶

2.2.2 Einsteins Relativitätstheorie als Beispiel einer modernen physikalischen Theorie

Als Bewährungsprobe für diese neue Wissenschaftsphilosophie muss Einsteins Relativitätstheorie gesehen werden:

„Das Ereignis, das zu dieser Zeit die stärksten Auswirkungen auf die Wissenschaftstheorie hatte, war die neue allgemeine Relativitätstheorie, die von Einstein nach 1916 vorgestellt wurde. [...] Diese Theorie schien ein ausgezeichnetes Beispiel dafür zu sein, wie eine wissenschaftliche Theorie im Einklang mit den Ideen des neuen Positivismus aufgebaut ist. Das Zeichen- oder Struktursystem wird fein säuberlich entwickelt und scharf von den zu erfassenden Beobachtungstatsachen getrennt. Dann muß das System interpretiert werden, beobachtbare Tatsachen müssen vorausgesagt und die Vorhersagen durch Beobachtungen verifiziert werden.“⁹⁷

In dem Buch „Einstein, His Life and Times“ führt Frank genauer aus, worin die Besonderheit von Einsteins Theorie lag.

„The great difficulty involved in explaining Einstein’s new theory lies in the fact that it does not arise from any slight modification of Newtonian mechanics. It bursts asunder the entire framework within which Newton attempted to comprehend all phenomena of motion. The familiar concepts of ‚force,‘ ‚acceleration,‘ ‚absolute space,‘ and so on have no place in Einstein’s theory. Even to the average physicist the principles composing Newtonian mechanics seem either to be proved by experience or by reasoning, and it is hardly possible for him to comprehend any change in a structure that he has come to regard as immutable. This is an illusion that must be destroyed in order to be able to understand Einstein’s theory.“⁹⁸

Neben der Tatsache, dass sich die Relativitätstheorie gänzlich über die als selbstverständlich geltenden Gesetze der newtonschen Mechanik hinweg setzte, unterscheidet sie sich in zwei weiteren Punkten von vorhergehenden physikalischen Theorien. Erstens werden die Gesetze von Bewegung und des Gravitationsfeldes aus sehr abstrakten Prinzipien mittels einer komplexen Mathematik abgeleitet, zweitens, da die Theorie ohne starr festgelegtes Bezugssystem zur Messung von Raum und Zeit

⁹⁶ Frank (1949) 1999, Seite 276.

⁹⁷ Frank (1949) 1999, Seite 262-263.

⁹⁸ Frank 1947, Seite 127.

auskommt, bedurfte es zur Überprüfung derselben erst der Entwicklung neuer Messmethoden.⁹⁹

„In der Physik des 19. Jahrhunderts machte die Übersetzung von Aussagen, die abstrakte Zeichen der Theorie enthielten – Masse, Entfernung, Zeitintervall und dergleichen – in Beobachtungstatsachen keine großen Schwierigkeiten. [...] In Einsteins Relativitätstheorie wird jedoch die Beschreibung der Verfahren, durch die diese Quantitäten gemessen werden könnten, zu einer ernsten und komplexen Aufgabe; sie wird zu einem wesentlichen Teil der Theorie. [...] Die Entwicklung einer neuen Theorie beinhaltet nun zwei Aufgaben, die beide große Kreativität erforderten: die Schaffung eines Struktursystems und die Ausarbeitung von operationalen Definitionen für seine Zeichen.“¹⁰⁰

Der Begriff „operationale Definitionen“ stammt von Bridgman und bezeichnet jene Schritte die notwendig sind, um von den abstrakten Zeichen des Struktursystems einer Theorie beobachtbare Ereignisse ableiten zu können. In Folge dieser Komplexität musste die Auffassung des neuen Positivismus in Bezug auf eine physikalische Theorie insofern geändert werden,

„daß eine Theorie zwar eine ökonomische Beschreibung von Tatsachen mittels einer Struktur und operationaler Definitionen bleibt, die Verknüpfung zwischen den Zeichen und den Beobachtungstatsachen jedoch nicht so einfach ist, wie man erwartet hat.“¹⁰¹

Des weiteren schreibt Frank Einstein die Leistung zu, „das Problem des Verhältnisses zwischen Argumentation und Erfahrung in der Geometrie zufriedenstellend gelöst [zu haben].“¹⁰² Einstein stellte fest, dass die euklidische Geometrie nur unter bestimmten Bedingungen anwendbar ist, nur dann, wenn das Gravitationsfeld zu vernachlässigen ist. In anderen Fällen muss der Einfluss des Gravitationsfeldes auf die Messinstrumente berücksichtigt werden, dasselbe gilt für Instrumente der Zeitmessung. Aus diesem Grund wird die Vorhersage des Einflusses auf Zeit- und Entfernungsmessungen zum integralen Bestandteil der Theorie. Diese Umstände führten des Weiteren zur Klärung über die Eigenschaften der Geometrie, welche Einstein im Aufsatz „Geometrie und Erfahrung“ aus dem Jahr 1921 zusammenfasste. Demnach „kann die Geometrie entweder ein Struktursystem mit willkürlichen Axiomen oder aber eine physikalische Theorie sein.“¹⁰³ In beiden Fällen unterliege sie dann aber Einschränkungen. Als logisches System gesehen, seien zwar die aus der Geometrie gezogenen Schlüsse sicher,

⁹⁹ Vgl. Frank (1949) 1999, Seite 262-263.

¹⁰⁰ Frank (1949) 1999, Seite 264.

¹⁰¹ Frank (1949) 1999, Seite 265.

¹⁰² Frank (1949) 1999, Seite 265.

¹⁰³ Frank (1949) 1999, Seite 265

würden aber nichts über die empirische Welt aussagen. Als physikalische Theorie gesehen, sei es möglich Aussagen der Geometrie empirisch zu überprüfen, in diesem Fall aber gelten diese Aussagen mit der gleichen Unsicherheit wie alle anderen Aussagen der empirischen Wissenschaften.¹⁰⁴ Mit anderen Worten handle es sich bei der Geometrie entweder um analytische Sätze apriori oder aber um synthetische Sätze aposteriori, in keinem Fall aber seien synthetische Sätze apriori möglich.

„Einsteins Argument zeigte sehr klar, daß es in der Geometrie keine Aussage gibt, die nur durch Argumentation ohne Sinnesbeobachtung abgeleitet wird und uns gleichzeitig etwas über die Außenwelt sagt. [...] Wenn die Sätze der Geometrie nicht diese Eigenschaften haben, dann ist die wissenschaftliche Grundlage der traditionellen Metaphysik verschwunden. Die Sache des Positivismus hat gegen die Metaphysik eine wichtige Schlacht gewonnen.“¹⁰⁵

Wie ich in Franks Texten zur naturwissenschaftlichen Ausbildung aber auch zur Wissenschaftsphilosophie zeigen werde, ist für Frank das korrekte Verständnis der Relativitätstheorie von allergrößter Bedeutung und bildet sehr oft den Bezugsrahmen für seine späteren Überlegungen.

Im Folgenden möchte ich mich noch zwei weiteren wichtigen Momenten im Text widmen, einerseits dem Aufklärungsverständnis, dessen Ursprung im ersten Wiener Kreis zu verorten ist, andererseits der Ablehnung des Idealismus und der damit einhergehenden Metaphysikkritik.

2.2.3 Das Aufklärungsverständnis des ersten Wiener Kreises

Der Physiker und Philosoph Ernst Mach diente den Mitgliedern des ersten Wiener Kreises nicht nur in physikalischer Hinsicht als Vorbild, vielmehr sahen sie in ihm vor allem auch einen Vertreter der Aufklärung. Dieses Verständnis von Mach als Philosoph der Aufklärung kommt vor allem in dem 1917, ein Jahr nach dessen Tod erschienenen Artikel „Die Bedeutung der physikalischen Erkenntnistheorie Machs für das Geistesleben der Gegenwart“¹⁰⁶ von Frank zum Ausdruck. Hier schreibt er, dass er nicht von Machs Leistungen als Physiker sprechen werde, „sondern nur über seine

¹⁰⁴ Vgl. Frank (1949) 1999, Seite 266.

¹⁰⁵ Frank (1949) 1999, Seite 266-267.

¹⁰⁶ Frank (1917) 2006. Ursprünglich ist der Artikel in der Zeitschrift: „Die Naturwissenschaften“, Heft 5, Hg. Dr. Arnold Berliner und Prof. Dr. August Pütter, 1917 erschienen. Ich verwende hier den Nachdruck in Stöltzner und Uebel 2006. Die Aufsatzsammlung „Modern science and its philosophy“ (Frank 1949) enthält eine Übersetzung des Textes ins Englische.

Auffassung von den Aufgaben und möglichen Zielen der exakten Wissenschaften.“¹⁰⁷ Analog zu Nietzsche, der die Begriffe des Deutschen Idealismus kritisierte, stellt Frank Mach in die Tradition der Aufklärung des 18. Jahrhunderts. Mach erwehrt sich der Versuchung, die Begriffe der mechanistischen Physik als Begriffe über die Realität der Welt anzusehen, vielmehr handele es sich dabei um relationale Begriffe.

„Mach analysiert die grundlegenden Begriffe der Physik des 19. Jahrhunderts, wie etwa Masse und Kraft, und macht klar, daß alle Aussagen, die diese Wörter enthalten, als Aussagen über Sinnesbeobachtungen interpretiert werden können. Dann bezeichnen solche Begriffe nicht Entitäten einer hinter den Erscheinungen verborgenen wirklichen Welt, sondern sie sind ‚Hilfsbegriffe‘, durch die Aussagen über Beobachtungen auf eine passendere und praktischere Weise ausgedrückt werden können. Da die Hilfsbegriffe der Wissenschaft des 19. Jahrhunderts hauptsächlich Begriffe der mechanistischen Physik waren, war Machs Analyse bis zu einem gewissen Grad eine Entlarvung der mechanistischen Wissenschaft, betrachtet als System von Aussagen über die physische Realität.“¹⁰⁸

Im ersten Teil des Artikels¹⁰⁹ setzt sich Frank mit der Kritik von unter anderem Max Planck an der mach'schen Konzeption der Physik auseinander. Der deutsche Physiker unterstellt dem phänomenalistischen Positivismus Machs, dass dieser auf Grund seiner Negation der Möglichkeit jemals etwas Gesichertes über die Beschaffenheit der Realität aussagen zu können, keine ausreichende Motivation für PhysikerInnen erzeuge. Obwohl Frank dieses Argument unter Bezugnahme auf den mit Machs Phänomenalismus übereinstimmenden Physiker Maxwell widerlegt, liege die Bedeutung der mach'schen Lehren woanders:

„Da ist nun meine Ansicht die, daß ihr Hauptwert gar nicht darin besteht, daß sie dem Physiker bei seinen physikalischen Arbeiten vorwärts helfen, sondern daß sie ein Mittel bilden, das Gebäude der Physik gegen von außen kommende Angriffe zu verteidigen.“¹¹⁰

Hier lässt sich erkennen, dass die Bezugnahme auf Mach für Frank, Hahn und Neurath vor allem im Zusammenhang mit der Grundlagenkrise der Wissenschaft und den damit einhergehenden aufkommenden wissenschaftsskeptischen und wissenschaftskritischen Strömungen von Wichtigkeit war. Machs Kritik an der Verabsolutierung der mechanistischen Begriffe der Physik zielt darauf ab, diese davor zu schützen gemeinsam mit den Begriffen unterzugehen.

¹⁰⁷ Frank (1917) 2006, Seite 94.

¹⁰⁸ Frank (1949) 1999, Seite 262.

¹⁰⁹ Frank (1917) 2006.

¹¹⁰ Frank (1917) 2006, Seite 100.

Frank kommt nicht umhin, auch auf die tragische Note der Aufklärung einzugehen. Indem Begriffe kritisiert, als Hilfsbegriffe entlarvt und neue Begriffe vorgeschlagen werden, begibt man sich in einen steten Kreislauf. Denn auch die neu vorgeschlagenen Begriffe tendieren dazu, als absolut betrachtet und metaphysisch interpretiert zu werden und daher in einer späteren Epoche der Kritik ausgesetzt zu sein: „Es ist nicht zu leugnen, daß in der Aufklärungsphilosophie ein tragischer Zug steckt. Sie zertrümmert die alten Begriffsgebäude, aber in dem sie ein neues errichtet, legt sie schon den Grund zu einem neuem Mißbrauch.“¹¹¹

Diesen Kreislauf versteht Frank als etwas dem Prozess der Aufklärung immanentes, jede Epoche bedürfe der ihr zeitgemäßen Kritik. In diesem Verständnis bedeutet Aufklärung zu betreiben nicht, sich auf die Inhalte der vorhergehenden Epochen der Aufklärung zu berufen, sondern vielmehr, sie als Prozess der kritischen Auseinandersetzung mit den Begebenheiten der Gegenwart fortzuführen. So schreibt Frank über die Aufklärer des 18. Jahrhunderts:

„Ich gebe natürlich gerne zu, daß die großen Geister der Aufklärung, ein *Voltaire*, ein *d'Alembert* usw. von zahlreichen flachen Schriftstellern nachgeahmt wurden, die deren Kritik immer mehr verwässerten und bis zur unerträglichen Banalität breittraten, schließlich sogar nur mehr Mißbrauch mit den neuen Hilfsbegriffen trieben. Ich gebe auch gerne zu, daß diese Verflachung zum Wesen der Aufklärung gehört; wenn einmal der Mißbrauch der alten Hilfsbegriffe aufgedeckt ist, bleibt nicht mehr viel Originelles zu sagen übrig: die Versuchung zu öder Trivialität liegt nahe, und die Zahl derer, die ihr zum Opfer fallen ist groß. Alles das beweist natürlich gegen den Wert der Aufklärungsphilosophie selbst gar nichts. [...] [D]ie Aufgabe unseres Zeitalters ist es nicht, die Aufklärung des 18. Jahrhunderts zu bekämpfen sondern ihr Werk fortzusetzen. [...] Und dieser Arbeit hat sich *Mach* gewidmet. Er bejaht die Aufklärung des 18. Jahrhunderts begeistert; das bedeutet aber nicht, daß er die Hilfsbegriffe des 18. Jahrhunderts wie der Materialismus zu vergöttern beginnt, sondern in ihm lebt der *Geist* jener großen Männer, es trieb ihn dazu, so wie jene die Hilfsbegriffe ihrer Zeit bekämpft hatten, selbst gegen die mißbrauchten Hilfsbegriffe seiner Zeit Protest zu erheben, wobei sich ergab, daß darunter gerade viele Lieblingsbegriffe der Aufklärung des 18. Jahrhunderts waren. Das meine ich, wenn ich *Mach* den Vertreter der Aufklärungsphilosophie unseres Zeitalters nenne. Da seine Jugend noch in die Zeit des Materialismus fiel, ist es kein Wunder, daß so viele seiner Arbeiten der Bekämpfung der mechanistischen Physik und der Atomistik galten.“¹¹²

Thomas Uebel spricht in diesem Zusammenhang von einem „reflexiven Verständnis der Aufklärung“, das Frank, Hahn und Neurath zueigen gewesen sie:

¹¹¹ Frank (1917) 2006, Seite 112.

¹¹² Frank (1917) 2006, Seite 109-110.

„Sicherlich verstanden auch die Mitglieder des ersten und des linken Wiener Kreises das Projekt der Moderne wie Habermas als ein Projekt der Aufklärung, das soweit unvollendet blieb. [...] Ihrem reflexiven Verständnis des aufklärerischen Motivs ist aber – hier brauchen wir nur wieder auf Franks programmatischen Aufsatz zu verweisen – auch die weitere Auffassung zuzuschreiben, dass dieses Projekt notwendigerweise ein unvollendetes bleiben muss.“¹¹³

Der Satz „Die Aufgabe unseres Zeitalters ist es [das Werk der Aufklärung] fortzusetzen.“ darf als programmatisch für das Projekt des ersten Wiener Kreises, aber auch für den späteren Wiener Kreis sowie für die Überlegungen Franks in den 40er und 50er Jahren angesehen werden. Wie äußerte sich aber diese Fortsetzung des aufklärerischen Projekts? Als einer der wichtigsten Punkte ist hier sicherlich Metaphysikkritik zu nennen. Diese beinhaltet meiner Meinung nach mehrere Motive. Einerseits handelte es sich um ein Unterfangen, das gewährleisten sollte, das wissenschaftliche Projekt, hier gilt es zu betonen, dass auch explizit die Sozialwissenschaften¹¹⁴ miteingeschlossen waren, gegenüber Vereinnahmungen von außen, sei es durch Religion oder Politik abzusichern und der Wissenschaft als eigenständiges Erkenntnisprojekt Autonomie zu verschaffen.¹¹⁵ Die Versuche, eine neue Wissenschaftsphilosophie und die dazugehörige Logik zu erarbeiten, fallen in diesen Bereich. Aber dieses Unterfangen, welches in der verkürzten Wahrnehmung als das alleinige Ziel des Logischen Positivismus gesehen wurde, stellte keinesfalls einen Selbstzweck dar, sondern war in einen kulturellen Kontext gebettet. So schreibt Frank:

„Die gesamte ursprüngliche Wiener Gruppe war überzeugt davon, daß die Eliminierung der Metaphysik nicht nur eine Frage der besseren Logik, sondern auch von großer Bedeutung für das gesellschaftliche und kulturelle Leben war. Sie waren außerdem überzeugt davon, daß die Eliminierung der Metaphysik denjenigen Gruppen, die wir heute totalitär nennen, ihre wissenschaftliche und philosophische Grundlage nehmen und die Tatsache bloßlegen würde, daß diese Gruppen in Wahrheit für bestimmte Interessen kämpfen.“¹¹⁶

Hier zeigt sich die Hoffnung, dass das vorgeschlagene Erkenntnismodell positive Auswirkungen auf die gesellschaftliche Entwicklung haben würde, da es eman-

¹¹³ Uebel 2000, Seite 391.

¹¹⁴ Vor allem Neurath behandelte als Ökonom diesen Bereich. Da diese Arbeit sich aber hauptsächlich Frank widmet, werde ich diese Überlegungen hier nicht bearbeiten.

¹¹⁵ Thomas Uebel unternimmt in dem Text „Beyond the Formalist Criterion of Cognitive Significance: Philipp Frank’s Later Antimetaphysics.“ (Uebel 2011) eine ausgedehnte Untersuchung der Entwicklung von Franks Strategien gegen metaphysische Deutungen und Vereinnahmungen der Wissenschaft. Im zweiten Teil der Arbeit werde ich noch näher auf diesen Text eingehen.

¹¹⁶ Frank (1949) 1999, Seite 278.

zipatorische und demokratische Strömungen im Kampf gegen totalitäre oder klerikale Bewegungen stärken würde.¹¹⁷ Es gilt jedoch festzuhalten, dass sich die Mitglieder des ersten Wiener Kreises durchaus auch „praktisch“ betätigten. Hier ist sowohl ihre Einbindung in die Wiener Volksbildungsbewegung als auch Neuraths Gesellschafts- und Wissenschaftsmuseum sowie die von ihm mitentwickelte Bildsprache „Isotype“¹¹⁸ zu nennen. Nicht zuletzt müssen in diesem Zusammenhang aber auch die späteren Bestrebungen zur „Einheitswissenschaft“ und die „International Encyclopedia of Unified Science“ erwähnt werden. Auch diese Bemühungen führt Frank auf den ersten Wiener Kreis zurück:

„Die Mitglieder der ursprünglichen Wiener Gruppe, besonders Neurath gaben sich nicht damit zufrieden, unsere neue philosophische Gruppe hauptsächlich kritische und analytische Ziele zuzuschreiben. Wir wußten sehr gut, daß der Mensch sich nach einer Philosophie der Vereinheitlichung sehnt. Sollte sich die neue Philosophie weigern, die Sache der Vereinheitlichung zu dienen, würden viele Menschen, sogar Wissenschaftler, lieber zur metaphysischen Tradition zurückkehren als sich auf eine rein analytische Einstellung beschränken zu lassen.“¹¹⁹

Auf diese Versuche eine Philosophie zu erarbeiten, welche diese Integration leisten solle, werde ich in den Kapiteln „The Link between Science and Philosophie“ und „Philosophy of Science“ nochmals eingehen.

Wie Elisabeth Nemeth in dem Text „Ordnungen des Wissens und gesellschaftliche Aufklärung“ zeigt, waren diese Befürchtungen keineswegs unbegründet. Schon im 19. Jahrhundert, vor allem aber ab den 1920er Jahren, hätte es in Deutschland einen geradezu obsessionellen Ruf nach einer einheitsstiftenden Metaphysik gegeben.¹²⁰

An der gleichen Stelle betont Frank auch, dass das ursprüngliche Programm des ersten Wiener Kreises, er spricht hier von „unserer Gruppe“, kein rein analytisches war. „Wir betrachteten die Logik und Analyse der Wissenschaft niemals als Selbstzweck, sondern waren fest davon überzeugt, daß diese Analyse eine notwendige Rolle dabei spielte, eine vorurteilslose Orientierung im Leben zu bekommen.“¹²¹ Sowohl die „Einheit der Wissenschaften“, gekennzeichnet durch die Einsicht, dass es keine kategoriellen Trennungen zwischen den Wissenschaften inklusive der Sozialwissenschaften gebe, als aber auch das vor allem von Neurath vorangetriebene Enzyklopädieprojekt waren im

¹¹⁷ Im Abschnitt „Die besondere Bedeutung von Wissenschaft für die Gesellschaft“ werde ich genauer darauf eingehen, inwieweit Frank den „Relativismus“ der Wissenschaft als förderlich für eine demokratische Entwicklung sieht.

¹¹⁸ Siehe unter anderem Bauer und Hartmann 2002.

¹¹⁹ Frank (1949) 1999, Seite 279-280.

¹²⁰ Vgl. Nemeth 2005, Seite 11.

¹²¹ Frank (1949) 1999, Seite 280.

späteren Wiener Kreis rund um Schlick umstritten.¹²² Die internationalen Kongresse zur Einheit der Wissenschaften sollten von 1935 bis 1941 als Orte des Austausches stattfinden, zu einer Zeit allerdings als sich die meisten Mitglieder des Wiener Kreises auf Grund der politischen Umstände im Austrofaschismus beziehungsweise danach durch die Machtübernahme der Nationalsozialisten gar nicht mehr in Wien oder Prag befanden.

Die Enzyklopädie verstand Neurath als Fortsetzung der französischen Encyclopédie, herausgegeben von Denis Diderot und Jean le Rond d'Alembert, welche als eine Manifestation der klassischen Aufklärung gesehen werden kann. Dies lässt erkennen, dass sich Neurath, aber auch seine Mitstreiter Carnap und Frank, welche nach Neuraths Tod die Herausgeberschaft gemeinsam mit Charles Morris übernahmen, ihr Projekt als in der Tradition der Aufklärung des 18. Jahrhunderts stehend sahen. Inwieweit das Ergebnis des Enzyklopädieprojekts diesem hohen Anspruch gerecht werden konnte, ist allerdings fraglich. Ursprünglich war die Enzyklopädie in den 1920er Jahren gemeinsam von Neurath, Hahn und Einstein als Volksbibliothek konzipiert gewesen, die 19 Monographien, die aber schließlich erscheinen sollten, richteten sich an ein explizit wissenschaftliches Publikum.¹²³ So stellt Dahms die Frage in den Raum: „[S]teht eine sich auf die Wissenschaften beschränkende und nur an Wissenschaftler sich wendende Enzyklopädie nicht schon per se einem aufklärerischen Anspruch im Wege?“¹²⁴

Vor allem George Reisch setzt sich an mehreren Stellen, unter anderem in dem Buch „How the Cold War transformed Philosophy of Science, To the Icy slopes of Logic.“¹²⁵ mit der Frage auseinander, warum sich diese politische und sozialen Ziele des Aufklärungsprojekts im nordamerikanischen Exil nicht durchsetzen konnten. Zwar sollte es gelingen sowohl die Enzyklopädie als auch, durch eine Neugründung eines „Institute for the Unity of Science“ unter der Leitung von Frank, das einheitswissenschaftliche Projekt in die Vereinigten Staaten hinüber zu retten, allerdings eher mit bescheidenen Erfolgen. Im Abschlusskapitel dieser Arbeit werde ich diese Fragen wieder aufgreifen. Ich möchte hier nur so viel vorweg nehmen, dass es nicht an Frank gelegen haben kann, über dessen unermüdliches Engagement Elisabeth Nemeth schreibt:

„Philipp Frank, der 1939 in die USA emigrierte, war der einzige der Logischen Empiristen, der mitten im kalten Krieg als öffentlicher Intellektueller auftrat und nicht müde wurde zu

¹²² Vgl. Nemeth 2005, Seite 19-20.

¹²³ Vgl. Dahms 2005, Seite 105-106.

¹²⁴ Dahms 2005, Seite 114.

¹²⁵ Reisch 2005.

erklären, dass Wissenschaft keineswegs im ‚Fakten sammeln‘ besteht. Er warb für eine enge Verbindung zwischen Wissenschaft und Philosophie und vertrat die Auffassung, dass nicht die Wissenschaft per se, sondern ein philosophisch reflektiertes wissenschaftliches Denken wesentlich zur Stärkung von demokratischen Werten und Haltungen beitragen kann. Philipp Franks Versuch zu zeigen, dass die moderne Wissenschaftsphilosophie Teil des unvollendeten Projekts der Aufklärung ist, war in den USA der 1950er Jahre freilich marginalisiert.¹²⁶

Bevor ich mich aber im nächsten Abschnitt dieser Arbeit genau diesen Bestrebungen Franks widme, möchte hier noch kurz auf die Einbindung von Frank, Hahn und Neurath in die Wiener Volksbildung zu sprechen kommen. Als Beispiel für das Bildungsideal, welches die Volksbildungsbewegung vertrat, soll ein Zitat des Historikers und Gründers mehrerer Wiener Volkshochschulen, Ludo Hartmann, dienen: „Wir wollen ganze Individuen herausbilden, und zwar nicht von irgendeinem speziellen ethischen, moralischen und religiösen Standpunkt, sondern um die Intelligenz zu erwecken und alles beitragen, um den einzelnen denken zu lehren.“¹²⁷

In dem Buch „Vernunftkritik und Wissenschaft: Otto Neurath und der erste Wiener Kreis“¹²⁸ führt Thomas Uebel eine ausführliche Untersuchung der Verwurzelung von Frank, Hahn und vor allem Neurath in das Milieu der Wiener Moderne¹²⁹ durch. Unter anderem beschreibt er das Engagement der Mitglieder des ersten Wiener Kreises in die Volksbildungsbewegung folgendermaßen:

„Den Untersuchungen dieser Verflechtung soll bezüglich des ersten Wiener Kreises hier nur hinzugefügt werden, dass das Engagement von Frank, Hahn und Neurath in der Wiener Volksbildung sich nicht nur auf zahlreiche Vorträge und Kurse im Volksheim und im Rahmen der ‚volkstümlichen Universitätsvorträge‘ beschränkte, sondern sich ihre Beteiligung auch bereits publizistisch niedergeschlagen hat.¹³⁰“ [Und etwas weiter unten]

¹²⁶ Nemeth 2005, Seite 24.

¹²⁷ Ludo Hartman zitiert nach Uebel 2000, Seite 295.

¹²⁸ Uebel 2000. Ab Seite 295 stellt er das Aufklärungsverständnis jener Epoche dar.

¹²⁹ Friedrich Stadler spricht in seiner Beschreibung von der Einbettung des Wiener Kreises in das des soziokulturellen Milieus im Wien der Jahrhundertwende von der „Spätaufklärung“. Obwohl viele unterschiedliche Vereine und Strömungen zugegen waren, ließen sich folgende Gemeinsamkeiten festmachen: „Allen diesen Bewegungen war eine humanitär-kosmopolitische Grundhaltung, eine extreme Fortschritts- und Vernunftorientierung sowie eine sozial- und lebensreformerische Ausrichtung gemeinsam. Des Weiteren arbeiteten diese Gruppierungen in Theorie und Praxis an einem antimetaphysischen Weltbild und einer Ethisierung des Alltags mit nichtrevolutionärer Strategie, was ihrer vorwiegend radikalbürgerlichen Grundhaltung entsprach.“ (Stadler 1997, Seite 210.) Stadler zählt unter anderem folgende Vereinigungen auf: Allgemeiner österreichischer Frauenverein, Ethische Gesellschaft, Monistenbund, Österreichischer Freidenkerbund, Verein Allgemeine Nährpflicht...

¹³⁰ Uebel 2000, Seite 306.

„Offensichtlich waren Frank und Hahn bemüht, ihre fachwissenschaftliche Kompetenz in den Dienst der Volksaufklärung zu stellen.“¹³¹

Wie sich aus der folgenden Passage schließen lässt, war Frank schon damals bemüht vor allem methodisches Wissen zu vermitteln, eine Komponente, welche auch seine späteren Überlegungen zu Bildung aber auch seinen Unterricht durchziehen wird.¹³²

„Es lässt sich auf jeden Fall erkennen dass es Frank – und wohl auch Hahn und Neurath – in ihrem Engagement in der Volksbildungsbewegung nicht nur darum ging, Tatsachenwissen zu vermitteln, sondern auch, soweit dies möglich war, methodologische Prinzipien zu vermitteln. Gerade dadurch suchten sie, in Hartmanns Worten, ‚den Einzelnen denken zu lehren‘. Das Selbstverständnis Franks, Hahns und Neuraths als junge Aufklärer war (mit den gezeigten Einschränkungen) der Ideologie der Wiener Aufklärung kongruent.“¹³³

Zeit seines Lebens war Frank, ganz im Sinne der Aufklärung, daran interessiert Klarheit über die Bedingungen des Zustandekommens von wissenschaftlichem Wissen zu erlangen, aber gleichermaßen auch daran, dieses Wissen zu vermitteln und vor allem dieses reflexive Nachdenken zu fördern. Als ein wichtiger Bestandteil dieses Versuchs einer Klärung muss das Verhältnis von Wissenschaft und Philosophie gesehen werden und so schreibt Frank in „Der historische Hintergrund“, welcher ja als Einleitung zu einer Ausgabe einiger seiner Aufsätze erschienen ist:

„Die 16 Kapitel dieses Buches sind über eine Zeit von fast 40 Jahren geschrieben worden. Sie alle waren als Beiträge zu einer einzigen Aufgabe geplant: die Mauer zu durchbrechen, die Wissenschaft und Philosophie eineinhalb Jahrhunderte getrennt hat. Dieses Buch behandelt die Methoden, mit denen im 20. Jahrhundert gegen diese Mauer gerannt worden ist.“¹³⁴

¹³¹ Uebel 2000, Seite 306-307.

¹³² Franks umfangreiche Lehr- und Vortragstätigkeit an den Wiener Volkshochschulen begann im Wintersemester 1907/08 und erstreckte sich bis ins Jahr 1932, wobei der Großteil der Veranstaltungen in den Jahren 1907 bis 1913 stattgefunden hatte. In Stadler 1997, Seite 686 ist eine vollständige Liste seiner Tätigkeit abgedruckt.

¹³³ Uebel 2000, Seite 309.

¹³⁴ Frank (1949) 1999, Seite 248.

3 Franks Überlegungen zu Bildung in den 1940er und 1950er Jahren

Dieser zweite Teil gliedert sich in drei Unterkapitel. Nachdem ich kurz zeige, wie Franks Auseinandersetzung mit Bildung entstanden ist, möchte ich erstens, unter anderem anhand des Textes „The place of the philosophy of science in the curriculum of the physic student“¹³⁵ die Problemstellung aufzeigen, welche Frank als Ausgangslage für seine Überlegungen zu Bildung in den Naturwissenschaften heranzieht. Der zweite Abschnitt widmet sich den Zielen, die Frank für erfolgreiche Wissenschaft und daher deren Ausbildung formuliert und ich werde mich mit der besonderen Bedeutung auseinandersetzen, welche er der Wissenschaft in Bezug auf andere Bereiche der menschlichen Erkenntnis zuschreibt. Im dritten Teil widme ich mich schließlich den konkreten Vorschlägen, die Frank darlegt, um die Ausbildung für Physik Studierende so zu gestalten, dass sie den oben angeführten Zielen gerecht wird.

George Reisch zitiert im Buch „How the Cold War transformed Philosophy of Science, To the Icy Slopes of Logic.“¹³⁶ einen Briefwechsel zwischen Philipp Frank und Otto Neurath zwischen 1943 und 1944. Grundlegendes Thema ist die Enzyklopädie und die Zukunft der „Unity of Science“ Bewegung, aber auch, und das ist für diesen Text besonders relevant, die Betonung von Bildung, um die Bewegung besser in Nordamerika zu verankern. Nachdem es längere Zeit wenig Kontakt zwischen Frank und Neurath gegeben hatte, traten sie wieder in Austausch miteinander.

Beide zeigen sich zunehmend besorgt darüber, welche Richtung manche ehemaligen Mitglieder des Wiener Kreises genommen haben und dass sie immer mehr in logische Skolastik abgedriftet sind.¹³⁷ Frank und Neurath sind sich in dem Briefwechsel darüber einig, dass die praktische Seite des Logischen Empirismus betont werden müsse, da nur

¹³⁵ Frank 1949.

¹³⁶ Reisch 2005, Seite 208-211.

¹³⁷ Siehe hier zu auch Mormann, 2007, Seite 136ff. Mormann unterscheidet hier drei Zugänge zur „Theoriefrage“ (T-question). Es gebe eine „syntactic view“, eine „semantic view“ und eine „pragmatic view“ auf Theorien. Obwohl der Logische Empirismus normalerweise mit der „syntactic view“ verbunden wurde, stehe unter anderem Frank für den pragmatischen Zugang zur Theoriefrage. Mormann beschreibt Franks Zugang als „a logical rekindled version of pragmatism“ (Seite 160). Dieser pragmatische Zugang sei dem von Thomas Kuhn ähnlich, wurde jedoch im Zuge der „received view“ ignoriert.

John McCumber führt an, dass ein Grund für den Erfolg des Logischen Positivismus in den USA darin lag, dass er es ermöglicht hätte eine Philosophie zu betreiben, welche es erlaubte alles „unwissenschaftliche“ oder „subjektive“ zu vermeiden. Dieses Argument liefert auch eine Erklärung dafür, warum jene eher soziologisch und pragmatisch orientierten Bestrebungen innerhalb des Logischen Positivismus, welche vor allem von Frank und Neurath vertreten wurden, in den USA wenig Gehör fanden. (Vgl. McCumber 2001, Seite 45.)

dann das Projekt der „Unity of Science“-Bewegung auch von WissenschaftlerInnen als Unterstützung angenommen werden kann.

Neurath schreibt an Frank: „I have a feeling that the Viennese Circle people become formalists and less and less interested in empiricism as a living thing.“¹³⁸ Unter „empiricism as a living thing“ seien, so Thomas Uebel, die historischen und pragmatischen Zugänge innerhalb der Wissenschaftsphilosophie gemeint.¹³⁹ Frank teilt diese Befürchtung und schildert die Situation in Nordamerika folgendermaßen:

„Now I give courses in ‚Basic Physics‘ for army students at Harvard. ... One thing is striking: students who have had very little scientific training are unconsciously influenced by a sort of vulgarized scholastic philosophy. They may have picked [it] up from the church or from ‚philosophical‘ introductions to science textbooks or what not. Before the science teaching got a certain grip on these boys they were genuine Aristoteleans. I have been planning recently a work by which I hope to revive interest in the empiristic and unifying job we used to do. I shall try to write a book on ‚Logic of Science‘ for the future science teacher. [I want to] make science teaching really an element in the progressive evolution of the mind. Science itself without this logical background can even have a reactionary effect as we have seen recently in many cases.“¹⁴⁰

Beide sind sich einig, dass eine Fokussierung auf Bildung für die Unity of Science Bewegung in den USA von Vorteil sein würde. Frank schreibt weiter:

„I think that a general interest in our work can only ... arise if we are able to show that it is a ‚practical‘ help in some ‚job‘. [Since] in this country education has been regarded as a very important and serious job, it seems to me very helpful to make use of this interest as a starting point ... as the thin end of the wedge. The article in the Ency[clopedia] will be written in a spirit to serve later as an element in this future work. I think that it is now time to try a ‚revival‘. I shall try to cooperate also with Bridgman in the matter. I gave already speeches about these problems at several colleges.“¹⁴¹

Schon ein halbes Jahr früher hat Neurath seine Zustimmung zu dieser Strategie verkündet: „I think it will be of some use also for logical empiricism that you are now more interested in educational courses.“¹⁴²

Jedoch wurde die Monographie mit dem Tenor „empiricism as a living thing“¹⁴³, die Philipp Frank Neurath versprochen hatte, trotz mehrmaliger Nachfragen und Auf-

¹³⁸ Neurath an Frank, 18. November, 1944. Zitiert nach Reisch 2005, Seite 209.

¹³⁹ Uebel 2003a, Seite 159.

¹⁴⁰ Frank an Neurath, 10. Dezember, 1943. Zitiert nach Reisch 2005, Seite 210.

¹⁴¹ Frank an Neurath, 10. Dezember, 1943. Zitiert nach Reisch 2005, Seite 211.

¹⁴² Neurath an Frank, 11. Juli, 1942. Zitiert nach Reisch 2005, Seite 211.

forderungen erst 1946, ein Jahr nach Neuraths Tod, unter dem Titel „Foundations of physics“¹⁴⁴ publiziert.¹⁴⁵

3.1 „The Failure of Science Teaching“

Im Folgenden lege ich einige kritische Überlegungen Philipp Franks zur naturwissenschaftlichen Ausbildung dar. Ich beziehe mich dabei hauptsächlich auf den Artikel „The place of the philosophy of science in the curriculum of the physics student“¹⁴⁶, sowie einige Stellen aus „Wahrheit – relativ oder absolut?“¹⁴⁷.

Wenn Frank von den Defiziten der Ausbildung in der Physik spricht, unterscheidet er prinzipiell zwei Ebenen. Einerseits bedauert er, dass es zu einer immer größer werdenden Trennung zwischen den Naturwissenschaften auf der einen und den Human- und Sozialwissenschaften sowie der Philosophie auf der anderen Seite gekommen sei. Aufgrund dieser Trennung, die mit einer immer stärkeren Spezialisierung einhergeht, komme aber die Allgemeinbildung, sowie die Integration der einzelnen Wissensbereiche zu kurz. Andererseits kritisiert Frank, dass es im Physikunterricht selbst Mängel gebe, die zu einem schlechten oder falschen Verständnis von Wissenschaft führen würden.

Um einen besseren Blick auf die Situation zu erlangen, schlägt Frank vor, ein (fiktives) Hearing zu veranstalten, in welchem berühmte Persönlichkeiten „[who] achieved such a great reputation in our cultural life that we cannot ignore their opinions about the

¹⁴³ In diesem Zusammenhang schreibt Neurath an Frank: „JUST YOUR MONOGRAPH IS IMPORTANT.... It is so important, that EMPIRICISM speaks a clear word. I always fear that systematization eats up the cake, whereas in empiricist work we always have to do with partial systematization only, the pluralist point of view is important.... You see no systematization is needed only plain commonsense.“ (Neurath an Frank, 26. September, 1943. Zitiert nach Reisch 2005, Seite 210.) In einem früheren Brief schrieb Neurath: „Oh dear, think of the Vienna Circle and be faithful in writing.“ (Neurath an Frank, 26. April, 1943. Zitiert nach Reisch 2005, Seite 210.) Hier lässt sich herauslesen, dass beide mit dem Wiener Kreis eine bestimmte Strömung innerhalb des Logischen Empirismus verbinden und dass die weltanschauliche Verbindung zwischen Frank und Neurath, die aus den gemeinsamen Zeiten im Ersten Wiener Kreis stammt, noch in den 40er Jahren Bestand hatte.

¹⁴⁴ FRANK, Philipp, 1946: *Foundations of physics*, Chicago: University of Chicago Press. (*International Encyclopedia of Unified Sciences*, Vol. 1 Nr. 7.); Literaturangabe siehe Frank 1988, Seite 352. Ab Seite 346 enthält diese Ausgabe eine Bibliographie der Schriften von Frank auf Deutsch, Englisch und Französisch.

¹⁴⁵ Reisch 2005, Seite 211.

¹⁴⁶ „The place of the philosophy of science in the curriculum of the science student“ erschienen 1947 im *American Journal of Physics*; ich verwende hier die in „Modern Science and Philosophy“ (Frank 1949) abgedruckte Version.

¹⁴⁷ Frank 1952.

contribution of science teaching to general education“¹⁴⁸ über ihre naturwissenschaftliche Ausbildung erzählen. Frank zitiert hierfür die beiden Autoren Ralph Waldo Emerson¹⁴⁹ sowie H. G. Wells¹⁵⁰. Im Fall von Emerson kommt er zu dem Schluss, dass es den Lehrenden nicht gelungen sei, einen Enthusiasmus für die Naturwissenschaft zu wecken: „The boy is not attracted. He says, I do not wish to be such a kind of man as my professor is.“¹⁵¹

In „Experiment in Autobiography“ stellt H. G. Wells über seine Zeit an der Normal School of Science in London fest: „No man can be a good teacher when his subject becomes inexplicable.“¹⁵² Weiter ausholend beschreibt Wells, dass ab dem Zeitpunkt, als der Unterricht die klassische Physik verlassen und sich der modernen Physik zugewandt hatte, die Vermittlung schwierig geworden sei.¹⁵³ Frank schließt daraus:

„H.G. Wells indeed laid a finger on a very sore spot in our science teaching. The ‚subject has become inexplicable‘ because teachers themselves did not have training that put the emphasis on logical consistency and satisfactory coherence between abstract law and sensory observation. Their upbringing was a purely technical one, with little regard for the role of science within our culture as a whole. Where physics teaching reached a domain beyond mechanical and electrical engineering, the subject was not satisfactorily explained because it was ‚inexplicable‘.“¹⁵⁴

Hier macht Frank auf eine Negativspirale aufmerksam. Schlecht ausgebildete Lehrende können kein Interesse wecken und produzieren ihrerseits eine neue Generation an schlecht ausgebildeten Lehrenden. Außerdem gelänge es dem Bildungssystem nicht, die moderne Physik angemessen zu unterrichten.

3.1.1 Die Physik wird nicht als ein Teil der menschlichen Erkenntnisprozesse unterrichtet

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts hätte ein „relativity boom“ stattgefunden, an dessen Spitze Einsteins Relativitätstheorie stand. Laut Frank hätten aber nicht die Möglichkeiten der technischen Anwendungen der neuen Theorie zu diesem Interesse geführt, sondern die Tatsache, dass die Relativitätstheorie „changed our view about the nature of time and space.“¹⁵⁵ Diese Relativität in der Physik wurde als Gefahr für die

¹⁴⁸ Frank 1949, Seite 228.

¹⁴⁹ Amerikanischer Schriftsteller (* 1803, +1882)

¹⁵⁰ Britischer Schriftsteller (*1866, + 1946).

¹⁵¹ Ralph Waldo Emerson in „The conduct of Life“; zitiert nach Frank 1949, Seite 228.

¹⁵² Zitiert nach Frank 1949, Seite 229.

¹⁵³ Vgl. Frank 1949, Seite 229.

¹⁵⁴ Frank 1949, Seite 229.

¹⁵⁵ Frank 1949, Seite 229.

Gesellschaft gesehen, da sie den Glauben an absolute Werte in der Religion oder Ethik zu untergraben schien. Frank geht es hier nicht darum dieser Behauptung nachzugehen, welcher er sich ausführlich in dem Buch „Wahrheit – relativ oder absolut?“¹⁵⁶ widmet. Vielmehr stellt er die Frage, was gelernte PhysikerInnen zu dieser Diskussion über die gesellschaftliche und weltanschauliche Bedeutung der Relativitätstheorie beitragen könnten und kommt zu dem ernüchternden Schluss:

„The great majority of these trained physicists – and by ‚majority‘ I mean more than 90 percent – will be unable to give any but the most superficial answer. And even this superficial answer will not be the result of their professional training, but the profit they have made from reading some popular articles in newspapers or periodicals. As a matter of fact, most of them will not even be able to give a superficial answer, but will just say, ‚This is not my field, and that’s all there is to it.‘“¹⁵⁷

Zusammenfassend stellt Frank fest: „The result of the conventional science teaching has not been a critically minded type of scientist, but just the opposite.“¹⁵⁸ Der Wunsch nach einer Integration der verschiedenen Wissensgebiete sei tief verwurzelt im menschlichen Geist, doch da der Wissenschaftsunterricht diese nicht bedient, würden sich die Studierenden nach anderen Quellen umsehen. Im besseren Fall fänden sie diese Informationen in populärwissenschaftlicher Literatur oder in Zeitungskolumnen, im Schlechteren würden die Studierende aber „victim of people who interpret recent physics in the service of some pet ideology which has been, in quite a few cases, an anti scientific ideology.“¹⁵⁹

In „Wahrheit – relativ oder absolut?“ führt Frank diesen Gedanken noch weiter aus, je unkritischer und stärker auf Fakten, Tatsachen und technische Anwendungen hin ausgerichtet der Unterricht sei, desto anfälliger seien die Studierenden nicht nur für pseudophilosophische und pseudoreligiöse Interpretationen der Wissenschaft, sondern sie würden auch leichter Opfer für totalitäre Propaganda werden.¹⁶⁰

¹⁵⁶ Frank 1952. Dieses Buch ist aus Beiträgen für die Conference on Science, Philosophy and Religion (CSPR) entstanden. Entgegen der Meinung, dass die Relativität in den Naturwissenschaften durch ihr Untergraben absoluter Werte zum Aufstieg der Totalitarismen in Europa beigetragen hätte, argumentiert Frank hier, dass ein richtiges Verständnis dieser Relativität als Leitmodell für einen demokratischen Umgang dienen kann. Im nächsten Kapitel folgt eine Auseinandersetzung mit diesem Buch. Für eine ausführliche Diskussion siehe unter anderem Nemeth 2003 (sowie Querverweise zu Ernst Cassirer), Uebel 2003b und Reisch 2005. Im nächsten Kapitel werde ich näher auf dieses Buch eingehen.

¹⁵⁷ Frank 1949, Seite 230.

¹⁵⁸ Frank 1949, Seite 230.

¹⁵⁹ Frank 1949, Seite 230.

¹⁶⁰ Vgl. Frank 1949, Seite 231.

„Ich kann das ziemlich gut aus eigener Erfahrung, aber auch aus Berichten anderer beurteilen.¹⁶¹ [...] Während der Prozentsatz überzeugter Nationalisten und Chauvinisten bei den Studenten der Physik und Mathematik besonders klein war, war er bei den Studenten der Fächer, die die praktische Anwendung dieser Wissenschaften zum Gegenstand haben, bemerkenswert groß. Die unkritischsten aller Anhänger des Totalitarismus habe ich zum Beispiel unter den Ingenieurwissenschaften gefunden.“¹⁶²

Auch Karl Popper schlägt in eine ähnliche Kerbe und sieht eine große Gefahr darin, den Studierenden nur Fakten zu unterrichten:

„Kuhn’s description of ‚normal‘ science vividly reminds me of a conversation I had with my late friend, Philipp Frank, in 1933 or thereabouts. Frank bitterly complained about the uncritical approach to science of the majority of his Engineering students. They merely wanted to ‚know the facts‘. Theories or hypotheses which were not ‚generally accepted‘ but problematic, were unwanted: they made the students uneasy. These students wanted to know only those things, those facts, which they might apply with good conscience, and without heart searching. I admit that this kind of attitude exists; and it exists not only among engineers, but among people trained as scientists. I can only say that I see a very great danger in it and in the possibility of it becoming normal (just as I see great danger in the increase of specialization, which also is an undeniable fact): a danger to science and, indeed, to our civilization. And this shows why I regard Kuhn’s emphasis on the existence of this kind of science as so important.“¹⁶³

Dieses gravierende Manko des Unterrichts, also die Beschränkung desselben auf Fakten, „prevents the science graduate from playing in our cultural and public life the great part that is assigned to him by the ever-mounting technical importance of science to human society.“¹⁶⁴

Auch in dem Buch „Philosophy of Science“¹⁶⁵, in welchem sich Frank unter anderem mit der Trennung zwischen Wissenschaft und Philosophie auseinandersetzt, behandelt er die aus seiner Sicht problematische Spezialisierung der WissenschaftlerInnen. Hier bezeichnet er diese angelehnt an den spanischen Philosophen José Ortega y Gasset als „Learned Ignoramus“¹⁶⁶.

¹⁶¹ Frank spielt hier vermutlich auf seine Zeit an der Deutschen Universität in Prag in den 30er Jahren des vorigen Jahrhunderts an.

¹⁶² Frank 1952, Seite 86.

¹⁶³ Popper 2004, Seite 53. Sowohl Frank und Popper sehen eine große Gefahren darin, Unterricht so zu gestalten, dass er Studierende nur auf das vorbereitet, was Kuhn „normale Wissenschaft“ nennt. Siehe „Theoriwahl bei Theorien von hoher Allgemeinheit“ in dieser Arbeit.

¹⁶⁴ Frank 1949, Seite 231.

¹⁶⁵ Frank (1962) 2004. (Bei dieser Ausgabe um handelt es sich um einen unveränderten Nachdruck der Originalausgabe.)

¹⁶⁶ Vgl. Frank (1962) 2004, Seite XV.

Nach Frank bestünde dieses Defizit nicht nur dort, wo die Physik des 20. Jahrhunderts unterrichtet wird, sondern auch in der Darstellung der „klassischen“ Physik. Im Folgenden führe ich einige Beispiele an, die nach Franks Meinung diese Defizite illustrieren. Er geht hier von zwei unterschiedlichen Versäumnissen aus. Einerseits versage der traditionelle Physikunterricht darin, die Physik als Teil der menschlichen Erkenntnis darzustellen, andererseits gelänge es oft nicht, eine richtige Auffassung von Physik selbst darzulegen.¹⁶⁷

Zum Beispiel werde in vielen Unterrichtsbüchern die Schwierigkeit für das Durchsetzen der kopernikanischen Revolution damit begründet, dass diese unserer unmittelbaren Sinneswahrnehmung und daher unserem gesunden Menschenverstand widerspreche. Dagegen argumentiert Frank, in dem er feststellt, dass wir nur sehen, wie sich am Morgen der Abstand zwischen Horizont und Sonne vergrößere.

„Starting from this fundamental mistake, the average textbook does not provide the student with an adequate picture of the historic fight of the Roman Church against the Copernican system. The student does not learn the way in which a powerful organization can oppose a doctrine established by science, and how this opposition can muster the support of reasonable and bright persons like the father of British empirical philosophy, Francis Bacon, who denounced the Copernican system as violating our common sense.“¹⁶⁸

Hier werde eine einmalige Möglichkeit ausgelassen, den Studierenden das Verhältnis zwischen Wissenschaft, Politik und Religion bewusst zu machen. Dieses Wissen um soziale und politische Probleme und Zusammenhänge würde die naturwissenschaftlichen Studierenden auf eine Ebene mit jenen der Human- und Sozialwissenschaften stellen.¹⁶⁹

Als weiteres Beispiel kehrt Frank zu seinem Gedankenspiel des Hearings zurück, welches ich weiter oben beschrieben habe: Welche Eindrücke würde ein Studierender der Human- oder Sozialwissenschaften aus einem Einführungskurs der Chemie mitnehmen?

„In such courses, where science teaching is at its worst from the educational angle, formulas like H_2SO_4 are thrown upon the head of the student, and he will really feel, as Emerson did, that these formulas are ‚notes in a pocketbook, which are valuable only to

¹⁶⁷ Vgl. Frank 1949, Seite 231-241.

¹⁶⁸ Frank 1949, Seite 231-232.

¹⁶⁹ Vgl. Frank 1949, Seite 232.

the owner' – who is, in this case, the professional chemist – without any broad human interest."¹⁷⁰

Welche Möglichkeiten sich aber bieten würden, wenn der Unterricht anders gestaltet wäre, führt Frank im Folgenden - mit einigem Pathos - aus:

„[I]t would be clear that a formula like H_2SO_4 contains the history of mankind, the evolution of the human mind in a much more impressive and certainly more condensed way than does all the history of the British kings. What the teaching of science has to achieve on behalf of general education is to bring out the heroic mental efforts of mankind, which are packed in the formula H_2SO_4 as in a nutshell, and to let the student live through the exciting historical and psychological experience that eventually found its abridged expression in such a formula. Then the ‚note in a pocketbook‘ would become a flaming manifesto to mankind.“¹⁷¹

Während die vorangegangenen Beispiele darlegen, inwieweit der naturwissenschaftliche Unterricht versage, die Naturwissenschaften als einen Teil des menschlichen Erkenntnisprojekts darzustellen, sollen die nächsten beiden Beispiele illustrieren, inwieweit der Unterricht auch dahingehend versage, ein angemessenes Verständnis der Naturwissenschaften selbst zu vermitteln.

3.1.2 Die Bildung versagt darin, ein angemessenes Bild von Objektivität zu vermitteln

Wieder stellt Frank eine rhetorische Frage an einen fiktiven Studierenden der Naturwissenschaften: „What does it mean when you say that a geometric theorem [...] is ‚true‘?“¹⁷² Vor allem in Bezug auf das Verständnis des Verhältnisses zwischen euklidischer und nicht-euklidischer Geometrie sei diese Frage von Bedeutung, werde aber in der Lehre ausgeklammert. „If we look into any current textbook of non-Euclidean geometry, which may have several hundred pages, hardly half a page will be devoted to the question of ‚truth‘, and these few lines are mostly an attempt to dodge the question.“¹⁷³ Meist lernten die Studierenden nicht einmal, dass ein Theorem A nur in Beziehung zu andern Theoremen wahr sein kann, niemals aber alleine.

¹⁷⁰ Frank 1949, Seite 232; die Passage unter Anführungszeichen stammt aus „The conduct of Life“ von Ralph Waldo Emerson.

¹⁷¹ Frank 1949, Seite 233.

¹⁷² Frank 1949, Seite 233. Im ersten Teil dieser Arbeit, im Kapitel „Einsteins Relativitätstheorie als Beispiel einer modernen physikalischen Theorie“ wird genauer auf die Geometrie eingegangen.

¹⁷³ Frank 1949, Seite 234.

„This failure of science teaching in the foundations of geometry has a devastating effect on the mind of the student. For if he does not grasp the relationship between mathematics and physics in this simplest example of geometry, later he will certainly be unable to understand precisely the relation between experimental confirmation and mathematical proof in the more involved domains of physics or, for that matter, in any exact science. This means that he is bound to misunderstand altogether the role of mathematical theory in physics.“¹⁷⁴

Diese mangelnde Einsicht in die Beziehung zwischen Mathematik und Physik illustriert Frank an einem weiteren Beispiel aus einem „well-known textbook for college physics“¹⁷⁵. Hier werde behauptet, Einstein hätte mathematisch bewiesen, dass feste Körper sich nicht mit Lichtgeschwindigkeit bewegen könnten. Dadurch werde bei den Studierenden der Eindruck erweckt, es gäbe so etwas wie einen mathematischen Beweis. Aber, so Frank weiter, jeder physikalische Beweis könne nur daraus bestehen, dass eine physikalisch beobachtbare Aussage mathematisch mit anderen physikalischen Aussagen verknüpft werde.¹⁷⁶

„By the failure to give a good account of the exact relation between mathematical proof and experimental confirmation, our traditional science teaching again misses an opportunity to teach the student a reasonable and scientific approach to all problems of human interest. For in all these fields the central problem is the relationship between sensory experience (often called fact finding), and the logical conclusions that can be drawn from it. The failure to grasp exactly the nature of this relationship accounts for the confused attitude of many people toward the complex problems by which they are faced in private and public life.“¹⁷⁷

Auf dieses Argument, dass ein richtiges Verständnis der Erkenntnisvorgänge in den Naturwissenschaften von zentraler Bedeutung dafür ist, um zu erlernen wie Objektivität in anderen Bereichen hergestellt wird, werde ich später noch eingehen.

Auch die Newton'schen Bewegungsgesetze¹⁷⁸ würden, richtig unterrichtet, eine gute Möglichkeit bieten, das Verhältnis zwischen Mathematik und Physik zu klären.

¹⁷⁴ Frank 1949, Seite 234.

¹⁷⁵ Frank 1949, Seite 234.

¹⁷⁶ Vgl. Frank 1949, Seite 234.

¹⁷⁷ Frank 1949, Seite 234-235.

¹⁷⁸ „LAW 1: Every body continues in its state of rest or of uniform motion in a straight line unless it is compelled to change that state by forces impressed upon it (Law of Inertia); LAW 2: The change of motion is proportional to the force impressed, and takes place in the direction in which the force is impressed (Law of Force); LAW 3: To every action there is always opposed an equal reaction; and THE UNIVERSAL LAW OF GRAVITATION: Every particle of matter in the universe attracts every other particle with a force whose direction is that of a line

Obwohl die ersten zwei Bewegungsgesetze relativ einfach wirken, seien sie ein entscheidender Punkt in Einführungskursen der Physik.¹⁷⁹

„It is not an exaggeration to say that 90 percent of the textbooks of physics on the college level present the law of inertia in such a way that its meaning is obscure; it is formulated in words that are not applicable to any actual situation in the physical world.“¹⁸⁰

Auch hier geht Frank auf die Bedeutung des Terms „moving along a straight line“ ein. Erst unter der Nennung eines Bezugssystems erhält diese Aussage eine Bedeutung. Oft jedoch fehle der Hinweis auf den als Bezugspunkt dienende Fixsternhimmel, dadurch aber gehe die Möglichkeit verloren, die Bewegungsgesetze zu überprüfen.¹⁸¹ So entstünden große Schwierigkeit bei der Begründung der Gesetze:

„In some books one reads that the law is self-evident and does not need any empirical proof; other authors, however, say that it is confirmed by the most familiar experience of our daily life [...]. This again, is in contradiction to the assertion of some textbooks that the law of inertia is a hypothesis that cannot be proved by any experiment.“¹⁸²

Vor dem Hintergrund dieser Darstellung der Bewegungsgesetze als selbstevident, scheint es verwunderlich, dass es so lange gedauert hat, bis sie entdeckt wurden. Doch, so Frank weiter, in Wirklichkeit seien die Bewegungsgesetze alles andere als trivial. Sie als solche darzustellen, bedeute, sie misszuverstehen und dieses Missverständnis an die Studierenden weiter zu geben.¹⁸³

Aber auch in den Darstellungen der Bewegungsgesetze in Lehrbüchern für fortgeschrittene Studierende würden sich ähnlichen Fehler finden. Hier werde das erste Gesetz oft als Sonderfall des zweiten Gesetzes dargestellt. (Wenn die Kraft gleich Null ist, ist die Beschleunigung Null und der Körper bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit.) Diese Art der Darstellung würde jedoch nur dann eine Bedeutung besitzen, wenn „Beschleunigung“ ausreichend definiert werde. Es sei nicht ausreichend, Beschleunigung in Bezug auf ein Koordinatensystem „im Raum“ zu beziehen, dieses Koordinatensystem müsse aus physischen Objekten bestehen. Daher bedürfe es einer

joining the two, and whose magnitude is directly proportional to the product of their masses and inversely proportional to the square of the distance from each other.“ (Frank 1947, Seite 29.) Auf den folgenden Seiten führt Frank aus, dass es einen unklaren Punkt in dieser Ausführung der Gesetze gibt: Was bedeutet „moving along a straight line“? Hier stellt sich die Frage nach einem Bezugssystem, Frank spricht in diesem Zusammenhang vom „relativity principle of mechanistic physics“. (Frank 1947, Seite 30 ff.)

¹⁷⁹ Vgl. Frank 1949, Seite 235.

¹⁸⁰ Frank 1949, Seite 235.

¹⁸¹ Vgl. Frank 1949, Seite 235.

¹⁸² Frank 1949, Seite 235-236.

¹⁸³ Vgl. Frank 1949, Seite 236.

„operationalen Definition“¹⁸⁴ von Beschleunigung im zweiten Gesetz, als Annäherung könne der Fixsternhimmel dienen.¹⁸⁵

Für Studierende der angewandten Physik mache es in der Praxis keinen Unterschied, ob sie dieses Verständnis besitzen würden, da zum Beispiel die Stabilität einer Brücke nicht davon abhängt. Erst bei der Behandlung kosmologischer Fragestellungen sei es von großer Bedeutung, alle Massen, also auch jene sehr weit entfernten wie die der Milchstraße sowie anderer noch weiter entfernterer Galaxien zu berücksichtigen.¹⁸⁶ In der klassischen Mechanik behelf man sich mit der metaphysischen Idee des „absoluten Raumes“. Alle Bewegungen werden in Relation zu diesem betrachtet.¹⁸⁷

„By ignoring the influence of large but remote masses of the universe, the mysterious concept of ‚absolute space‘ was introduced into science. It remained there as a heritage of an ancient state of science which later was interpreted as metaphysics.“¹⁸⁸

Wie schon oben am Beispiel der Geometrie gezeigt, werde hier eine Chance im Unterricht nicht genutzt:

„Obviously, as in the case of geometry, by the failure to give a satisfactory presentation of Newton’s laws the teaching of physics misses a valuable opportunity. It could give to the student an example of the elimination of concepts that are leftovers from an earlier state of science and have survived in the disguise of metaphysical concepts. The ‚absolute space‘ and the ‚Cartesian system without physical background‘ can be proven to be superfluous for any logical derivation of observable fact. The student understands easily that they have no legitimate status in science, and are only the source of an odd verbiage about ‚real motions‘ in contrast to ‚apparent motions‘.“¹⁸⁹

¹⁸⁴ Der Begriff „operationale Definition“ stammt vom Nobelpreisträger Percy Williams Bridgman und beschreibt jene Operationen, die nötig sind um den Sinn abstrakter Theorien zu untersuchen. „Sinn“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass eine Verbindung zwischen den Termini abstrakter Theorien und konkreter Laborprotokolle hergestellt werden müsse. Erst wenn eine Theorie auch „operationale Definitionen“ oder „Zuordnungsdefinitionen“ beinhaltet, mit Hilfe deren sie auf konkrete Beobachtungen hin bezogen werden kann, wird so als „sinnvoll“ betrachtet. (Frank (1949) 1999, Seite 287 f.)

Bridgman war darüber hinaus federführend daran beteiligt Frank eine Stelle in Harvard zu verschaffen, nachdem dieser nach einer Amerika-Reise 1938-39 auf Grund der politischen Situation nicht mehr nach Prag zurückkehren konnte. (Holton 1993, Seite 41.)

¹⁸⁵ Vgl. Frank 1949, Seite 236-237.

¹⁸⁶ Vgl. Frank 1949, Seite 237.

¹⁸⁷ Für eine ausführliche Kritik siehe Frank 1952, Seite 28.

¹⁸⁸ Frank 1949, Seite 237-238. Wie überholte Konzepte aus der Physik in zu metaphysischen Konzepten transformiert und als solche konserviert werden, darauf werde ich im Kapitel „The Link between Science and Philosophy“ eingehen.

¹⁸⁹ Frank 1949, Seite 238.

Diese Erkenntnis sei aber nicht nur für die Naturwissenschaften wertvoll, auch in den Sozialwissenschaften, wenn es um das menschliche Verhalten gehe, verwendet man Begriffe wie ‚real freedom‘ in contrast to ‚pseudofreedom‘, but the muddle around these expressions is very hard to distangle. To learn how ‚real motion‘ was eliminated from science is a good example of how to proceed in other fields. Hence, it has an educational value that can hardly be overestimated. It paves the way for a correct analysis in the social sciences.“¹⁹⁰ Doch Frank geht es hier nicht um mögliche positive Effekte für die Allgemeinbildung, vielmehr „we shall stress the point that the same shortcomings which make the traditional presentation of Newton’s laws unfit for general education, bar also its use for the understanding of physics itself, particularly of recent physics.“¹⁹¹

Diese Vernachlässigungen würden spätestens bei der Behandlung der modernen Physik zum Problem werden. Obwohl die Relativitätstheorie öffentlich große Aufmerksamkeit bekommen hätte und sowohl eine wichtige Rolle in der Atomphysik, als auch für die Entwicklung der Wissenschaftstheorie gespielt hätte, werde sie im durchschnittlichen College Curriculum kaum behandelt. Oft werde die Relativitätstheorie als etwas dargestellt, das von den Studierenden nicht verstanden werden könne. Dadurch würden diese die Einstellung entwickeln, dass sich die moderne Physik fundamental von der klassischen Mechanik unterscheide und weniger auf Logik und beobachtbaren Fakten beruhe.¹⁹²

„The origin of this attitude must be found, certainly, in the insufficient training of teachers in the field of relativity. As a matter of fact, there is even a shortage of appropriate textbooks. [...] The lack of precision in the foundations of geometry and mechanics at which we pointed does no harm in mechanical engineering, but becomes a major danger when we have to teach relativity.“¹⁹³

Da schon, wie oben beschrieben, bei der Behandlung der Bewegungsgesetze oft nicht auf die überholte Idee des „absoluten Raumes“ eingegangen werde, sei es für die Studierenden umso schwieriger, sich von der Idee der „absoluten Länge“ oder einem „absoluten Zeitintervall“ zu verabschieden, da diese doch dem „gesunden Menschenverstand“ entsprächen. Stattdessen „the metaphysical formulation of Newton’s laws is hammered into the student’s brain, as done in most textbooks.“¹⁹⁴

¹⁹⁰ Frank 1949, Seite 238.

¹⁹¹ Frank 1949, Seite 238.

¹⁹² Vgl. Frank 1949, Seite 238.

¹⁹³ Frank 1949, Seite 239f.

¹⁹⁴ Frank 1949, Seite 240.

Bei der Behandlung der Quantenphysik wird dieses Problem noch augenscheinlicher. Oft werde diese nur noch als obskure, irrationale Theorie wahrgenommen, welche nicht dem „common sense“ entspreche. Dieses Gefühl der Irrationalität moderner Wissenschaft stelle eine besondere Gefahr dar, „[because it] makes the student an easy victim of quacks who exploit modern science in their endeavor to prove that we have to surrender our reason to a kind of blind instinct.“¹⁹⁵

Frank zieht aus den oben beschriebenen Defiziten in der naturwissenschaftlichen Ausbildung folgende Conclusio:

„We have shown that our traditional way of teaching science is responsible for two deficiencies in the education of our students. First, not all instructors in science are up to the role that science, particularly physics, has to play in our cultural life. Second, the twentieth century theories (relativity and quantum theory) are still an obscure domain outside the well-illuminated field of common-sense physics.“¹⁹⁶

Franks Anliegen gilt aber nicht nur der Physik selbst, vielmehr geht es ihm in seiner Kritik auch darum, auf die gesellschaftliche Relevanz der Problematik hinzuweisen. Dass NaturwissenschaftlerInnen, seiner Meinung nach eine wichtige Rolle im politischen und sozialen Leben nicht ausfüllen können, begründet er wie folgt:

„Unser Erziehungssystem bringt häufig einen Naturwissenschaftler hervor, der auf einem engen Gebiet ein Fachmann ist und alle anderen Gebiete des Lebens absolut nicht kennt. Ein solcher Mensch wird sehr leicht Betrügern zum Opfer fallen. Da in einer Demokratie Gesetzgebung und Verwaltung durch das Urteil der Bürger bestimmt werden, sollte man die Entwicklung eines solchen Spezialtypus nicht fördern.“¹⁹⁷

Eine mangelhafte Ausbildung in den Naturwissenschaften stellt demnach eine Gefährdung der Demokratie dar. Ich möchte dieses Kapitel mit einem kurzen Ausblick darauf schließen, was sich laut Frank grundlegend ändern müsste.

„We have discovered the main source in the failure to teach the students a clear distinction between the observation of facts and the drawing of logical solutions. David Hume, the father of empiricist philosophy, has urged us to ‚surrender to the flames‘ all books that contain neither observed facts nor mathematical conclusions. This recommendation has become the basis attempt to make science a coherent and empirically confirmed system of knowledge. Accordingly, we have to teach our students how to eliminate all statements

¹⁹⁵ Frank 1949, Seite 240.

¹⁹⁶ Frank 1949, Seite 241.

¹⁹⁷ Frank 1952, Seite 82.

that are neither propositions describing the result of an observation, nor propositions that are part of a logical conclusion.

Therefore, we have to insist, above all, that the student learns to analyze the statements of his science in such a way that it immediately becomes obvious what is a statement of observation and what is a logical conclusion.¹⁹⁸

Dies könne am besten dadurch geschehen, wenn die die Ausbildung der Studierenden eine Einführung in die „philosophy of science“ enthalten würde.

„Thus we may say that the remedy for the afore-described shortcomings in our traditional way of teaching science is to give more attention to the philosophy of science. More precisely, we mean by logico-empirical and socio-psycologic analysis, or, in the terminology of the school of thought known as logical empiricism: we need semantic analysis and ‚pragmatic analysis‘.“¹⁹⁹

Während das Erlernen der „logico-empirical analysis“ die Studierenden dazu befähigen solle, den logischen Status wissenschaftlicher Aussagen zu untersuchen, böte die „socio-psychological analysis“ die Möglichkeit einen Einblick in die Verschränkungen von Wissenschaft und Philosophie aber auch Wissenschaft und Politik sowie Religion zu erlangen. Bevor ich mich aber Franks konkreten Vorschlägen zur Ausbildung widme, werde ich im folgenden Kapitel darlegen, weshalb der Unterricht in den Naturwissenschaften laut Frank von so besonderer Bedeutung ist.

¹⁹⁸ Frank 1949, Seite 241-242.

¹⁹⁹ Frank 1949, Seite 249.

3.2 Die besondere Bedeutung von Wissenschaft für die Gesellschaft

Während ich mich im vorangegangenen Kapitel mit Missständen, die Frank im Unterricht der Naturwissenschaften sah, beschäftigt habe, werde ich im Folgenden darstellen warum für Frank die Bildung in den Naturwissenschaften eine große Rolle spielt und welche Ziele er für die Naturwissenschaften sieht. Als Hauptgrundlage für dieses Kapitel stütze ich mich auf den Text „Wahrheit – relativ oder absolut?“²⁰⁰. Bei diesem Buch handelt es sich um eine Sammlung von Franks Beiträgen in der jährlich tagenden „Conference on Science, Philosophy and Religion in their Relation to the Democratic Way of Life“ (CSPR).²⁰¹ Neben Frank, der vom Gründungsjahr 1940 bis 1949 regelmäßig an der Konferenz teilnahm, waren auch Carnap, Morris und Hempel sporadisch anwesend.²⁰²

„Hauptziel dieser Konferenz war, zum allgemeinen Verständnis der demokratischen Grundsätze beizutragen, um damit der auf hohen Touren laufenden Propaganda des Totalitarismus wirksam begegnen zu können. [...] Die überwiegende Mehrheit der Konferenzteilnehmer setzte sich aus Theologen, Pädagogen, Soziologen, Philosophen und Historikern zusammen. Nur ein kleiner Bruchteil bestand aus Naturwissenschaftlern. [...] Naturwissenschaftler als Berufsgruppe nehmen für gewöhnlich als selbstverständlich an, daß die Wissenschaft ein Selbstzweck ist. Für mich war es daher sehr wertvoll, in einen so engen persönlichen und geistigen Kontakt mit den Vertretern von Gruppen zu kommen, die die Wissenschaft als ein *Mittel zum Zweck* – ein Mittel zur Errichtung einer wünschenswerten Lebensweise für die Menschheit – betrachteten.“²⁰³

Frank selbst beschreibt seine Rolle in der Konferenz als „advocatus diaboli“, da er die Argumentation der Konferenz umkehrte. Anstatt zu fragen, welche Rolle der Relativismus der modernen Wissenschaft bei der Untergrabung gesellschaftlicher Werte gespielt haben könnte und so zu einem Fortschreiten der Totalitarismen beigetragen habe, drehte er den Spieß um.

²⁰⁰ Frank, 1952. Im Original ist das Buch unter dem Titel „Relativity: A Richer Truth“ 1950 erschienen.

²⁰¹ Siehe Reisch 2005. Ab Seite 159f geht Reisch ausführlich auf die Konferenz, die behandelten Themen sowie die teilnehmenden Personen ein. Ab Seite 219 setzt er sich speziell mit Frank als Teilnehmer der Konferenz auseinander.

²⁰² Vgl. Reisch 2005, Seite 219.

²⁰³ Frank 1952, Seite 9-10.

„Ich habe zu zeigen versucht, daß der sogenannte „Relativismus“ absolut nichts mit Agnostizismus oder Skeptizismus zu tun hat, daß *er in keiner Weise den Glauben an ethische oder demokratische Werte gefährdet*, daß er eine Begleiterscheinung jeglichen Fortschritts in der Wissenschaft ist und nichts anderes bedeutet als eine sinnvolle Beschreibung der Bereicherung der menschlichen Ausdrucksweise, die untrennbar mit unserer stetig wachsenden Erfahrung verknüpft ist.“²⁰⁴

Frank geht sogar noch einen Schritt weiter, indem er ein Modell entwickelt, mit dem er zu zeigen versucht, dass, wenn der naturwissenschaftliche Geist richtig verstanden werde, dieser einen wertvollen Beitrag zur Liberalisierung und Demokratisierung der Gesellschaft leisten könne. Dieses Modell wird im nächsten Abschnitt ausgeführt.

3.2.1 Ein kurzer Abriss der Argumentation Franks

Im ersten Teil von „Wahrheit – relativ oder absolut?“ beschäftigt sich Frank mit dem Verständnis von „Relativismus“ in der Wissenschaft und überträgt dieses auf die Ethik. Der zweite Teil widmet sich der Wissenschaft als Teil der menschlichen Erkenntnis. Frank kritisiert, dass es zu einer Trennung zwischen der Philosophie auf der einen und den Fachwissenschaften auf der anderen Seite gekommen sei und er setzt sich mit verschiedenen Bestrebungen auseinander, die versucht haben diese Trennung zu überbrücken, um schließlich sein eigenes Modell darzulegen. Hier kommt unter anderem die besondere Bedeutung der Bildung zu tragen, denn erst diese ermögliche es, Wissenschaft so zu gestalten, dass sie die Ziele erfülle, die Frank für sie vorsieht. Eines dieser Ziele ist, Wissenschaft so zu gestalten, dass sie als beispielhaft für andere Bereiche der menschlichen Erkenntnis gelten könne. Dies führt Frank am Beispiel der Ethik aus.

Im nächsten Schritt legt er die Bedeutung von Wissenschaft in Bezug auf die Demokratie dar. Wissenschaft habe hier eine doppelte Funktion, einerseits ermögliche sie die kritische Auseinandersetzung mit „absoluten Wahrheiten“ und könne diese als hohl entlarven, andererseits biete sie die Möglichkeit sich inhaltlich mit als „objektiv wahr“ dargestellten Behauptungen auseinanderzusetzen und diese hinsichtlich ihrer inhärenten Logik zu bewerten, wie Frank am Beispiel der „Rassengesetze“ zeigt.

Der letzte Abschnitt widmet sich dem Verhältnis von Wissenschaft und Glauben: Hier geht er auf Einsteins kosmische Religiosität ein.

²⁰⁴ Frank 1952, Seite 10.

Ich halte mich im Folgenden aber nicht streng an die Abfolge des Textes, sondern behandle einzelne Themenbereiche unter Berücksichtigung anderer Texte von Philipp Frank. Bevor ich mich dem Text widme, möchte ich noch festhalten, dass sich Frank hier an ein sehr breites Publikum richtete und seine Darstellungen philosophischer Positionen sowie seine Argumentation relativ vereinfachend ist.²⁰⁵

3.2.2 Relativismus und Objektivität

Frank behandelt unter anderem die Frage nach der Verantwortung für die Krise der Werte, die ein Aufstreben der Totalitarismen in Europa zu Anfang des 20. Jahrhunderts ermöglicht hat. So wurde oft jene Geisteshaltung, die er im Folgenden beschreibt und auf deren Seite er sich eindeutig stellt, als Sündenbock bezeichnet, da sie objektive Werte untergraben hätte.²⁰⁶

„In fortschrittlich gesinnten Kreisen kristallisierte sich allmählich [vom sechzehnten bis zum zwanzigsten Jahrhundert, parallel zur Entwicklung der Wissenschaft] eine Art allgemeine Auffassung heraus. Diese Kreise lehnten es ab, in der Wissenschaft oder ihrer Anwendung auf das menschliche Verhalten irgend etwas als gegeben anzunehmen. Gestützt auf die Methoden der Wissenschaft entwickelten sie kühn die Idee vom unbegrenzten Fortschritt im Denken und Handeln. Wesentlich für diese neue Geisteshaltung, die man als Positivismus, Pragmatismus, Relativismus, Operationalismus usw. bezeichnet, ist, daß ihre Anhänger nicht an Behauptungen glauben, die – einmal als wahr erkannt – für alle Ewigkeit Gültigkeit haben sollen.“²⁰⁷

Diese Geisteshaltung - Frank sieht hier Ähnlichkeiten mit dem liberalen Christentum und dem Reformjudentum - ermögliche einerseits den wissenschaftlichen Fortschritt, andererseits die Auseinandersetzung mit ethischen und politischen Systemen, die absolute Wahrheit für sich beanspruchen.

„Meiner Meinung nach ist die Lehre der „Relativität der Wahrheit“ untrennbar mit dem Fortschritt menschlicher Erkenntnis verbunden, sie gefährdet aber auf der anderen Seite die ‚Objektivität‘ der Wahrheit in keiner Weise, und man darf sie keinesfalls für den schwindenden Glauben an die ‚Objektivität der Werte‘ verantwortlich machen.“²⁰⁸

²⁰⁵ Vgl. Uebel 2011, Seite 64. So stellt Thomas Uebel fest, dass während Frank eigentlich schon 1947 zu der Einsicht gekommen war, dass die Trennung zwischen wissenschaftlichen und metaphysischen Aussagen nicht durch eine strenge Anwendung eines formal formulierten Verifizierungskriteriums getroffen werden könne, vertritt er genau diese Position im Text. (Vgl. Uebel 2011, Seite 58-61 und 64.) Im Kapitel „The Link between Science and Philosophy“ wird darauf genauer eingegangen.

²⁰⁶ Vgl. Frank 1952, Seite 13.

²⁰⁷ Frank 1952, Seite 13-14.

²⁰⁸ Frank 1952, Seite 15.

Um dieses Argument zu untermauern, führt Frank sein Verständnis von „Relativismus“ aus. Er versteht darunter zuerst einmal eine Erweiterung der Sprache, um neu erkannte Tatsachen in unser Wissen zu integrieren. Als Beispiel führt Frank den Satz: „Mein Kopf ist über meinen Füßen, und meine Füße sind unter meinem Kopf.“²⁰⁹ an. Mit dem Wissen, dass die Erde eine Kugel ist, habe dieser Satz an Eindeutigkeit verloren. Bei Menschen, die sich auf der anderen Seite des Erdballs befinden, sind die Richtungen „oben“ und „unten“ entgegengesetzt. Es bedürfe daher der Erweiterung „relativ zur Richtung der Schwerkraft an einem gegebenen Standort.“²¹⁰ Erst durch Relativierung der ursprünglichen Aussage bleibe sie „objektiv wahr.“

„Immer gebrauchen wir Worte und Sätze, die unsere Tatsachenerfahrungen am angemessensten und einfachsten beschreiben. Werden neue Tatsachen entdeckt, so wird die Sprache, die unseren früheren, ärmeren Tatsachenvorrat zu schildern pflegte, zu arm, um unseren neuerworbenen Reichtum an Wissen darzustellen. Wir müssen unsere Ausdrucksweise durch das ‚Zusatz‘- oder ‚Relativierungsverfahren‘ bereichern [...]. Wenn wir diese neue ‚relativierte‘ Sprache gebrauchen, können wir unseren neuen Tatsachenvorrat ‚objektiv‘ beschreiben, genau so, wie wir durch Verwendung der ausdrucksärmeren Sprache unseren früheren, ärmeren Vorrat an Erfahrungen schildern konnten.“²¹¹

Analog zu dem vorherigen Beispiel widmet sich Frank Aussagen über das menschlichen Verhalten. Als Analogie des wachsenden Tatsachenvorrats wählt er ein heranwachsendes Kind. Ein kleines Kind verstünde genau, was mit dem Satz „Hans ist böse.“ gemeint ist. „Böse“ bedeutet hier, nicht das zu tun, was die Eltern von dem Kind verlangen. Sobald das Kind aber mit mehreren Autoritäten konfrontiert sei, bedürfe das Wort „böse“ den Zusatz „in Bezug auf diese oder jene Autorität“. Das können die Eltern, LehrerInnen etc. sein. Erst durch diesen Zusatz erhält die Aussage „Hans ist böse.“ einen objektiven Wert. Wenn die Autorität aber sehr allgemein gewählt werde, etwa „die Stimme des Gewissens“, der „kategorische Imperativ“ oder „der Wille Gottes“, dann bedürfe es zusätzlich noch einer Methode der Interpretation oder Auslegung, wodurch weitere Zusätze zur ursprünglichen Aussage erforderlich wären.²¹²

Ebenso verfare die moderne Wissenschaft. Auf Grund immer neuer Tatsachen mussten die Beschreibungen derselben immer komplexer werden. In Folge von Newton und Galilei betraf das Aussagen bezüglich der Ruhe oder der Bewegung eines

²⁰⁹ Frank 1952, Seite 15.

²¹⁰ Frank 1952, Seite 17.

²¹¹ Frank 1952, Seite 18.

²¹² Vgl. Frank 1952, Seite 19-21.

Objektes. Erst durch die Nennung eines Bezugssystems ist es uns nun möglich, eindeutig zu definieren, ob sich ein Körper in Bewegung befindet oder nicht. Mit dem Erscheinen der Einsteinschen Relativitätstheorie entstand die Situation, dass sowohl Beschreibungen der Größe eines Objekts als auch der Zeitdauer eines Vorgangs einer Relativierung bedurften, da sowohl Zeitintervall als auch Längeneinheiten abhängig von der Geschwindigkeit des jeweiligen Bezugssystems sind.²¹³

„Relativismus‘ bedeutet die Einführung einer ausdrucksreicheren Sprache, die es uns gestattet, den Bedürfnissen einer reicheren Erfahrung angemessen zu begegnen. Wir können jetzt diese neuen Tatsachen mit einfachen und direkten Worten erfassen, und dies ermöglicht es uns, dem, was man als die ‚reine Wahrheit‘ bezeichnen kann, ein Stückchen näher zu kommen.“²¹⁴

Relativierungen als Erweiterung der Sprache sind folglich nicht nur in der Wissenschaft vorhanden, sondern betreffen auch andere Bereiche und ermöglichen es, objektiv wahre Aussagen zu tätigen. Gleichzeitig bedeutet dies aber auch, dass das, was als objektiv wahr gilt, einem historischen Wandel unterliegt, um der anwachsenden Erfahrung gerecht zu werden.

Im folgenden Teil widmet sich Frank verschiedenen Strömungen, „denen der Fortschritt der Wissenschaft und die Integrierung (Integration) von menschlichem Denken und menschlichen Handeln am Herzen lag [und die darauf abzielten] Mehrdeutigkeiten [in der Sprache] auszumerzen [...]. Sie haben versucht, Kriterien aufzustellen, mittels derer sich klar zwischen einem ‚sinnvollen Gespräch‘ und ‚leerem Gerede‘ unterscheiden lässt.“²¹⁵ Diesbezüglich nennt er den Pragmatismus, den Operationalismus, die Semantik sowie den logischen Empirizismus.

Frank beschreibt die Grundidee des Pragmatismus und des Operationalismus folgendermaßen: „Die Bedeutung einer Behauptung ist gekennzeichnet durch die Art, in der sie das Verhalten von Menschen beeinflusst, die auf die Sprache, in der die Behauptung formuliert ist, zu reagieren gelernt haben.“²¹⁶

P. W. Bridgmans Operationalismus sei das Verdienst zuzuschreiben, den Pragmatismus in die Naturwissenschaft gebracht zu haben. Ein Begriff der Physik ist demnach definiert durch bestimmte physikalische Operationen, die es ermöglichen eine Messung vorzunehmen, sogenannte „operationale Definitionen“. Diese Art,

²¹³ Vgl. Frank 1952, Seite 21-22.

²¹⁴ Frank 1952, Seite 23.

²¹⁵ Frank 1952, Seite 23.

²¹⁶ Frank 1952, Seite 24.

physikalische Begriffe zu definieren, steht in Widerspruch zur „idealistischen Theorie von Bedeutung“ die davon ausgeht, dass ein Begriff das Abbild einer Idee ist, die außerhalb unserer Erfahrung existiert.²¹⁷

Schließlich sei es die Leistung der Logischen Empiristen gewesen, „die pragmatischen Kriterien für die Bedeutung von Aussagen streng logisch formuliert zu haben, so daß sie den strengsten Anforderungen der formalen Wissenschaft genügten.“²¹⁸

Nachdem Frank Gustav Herbert Feigl und A.J. Ayer zitiert hat, formuliert er die Position des Logischen Empirismus als Erkenntnistheoretischer Holismus:

„Dies bedeutet tatsächlich, daß ein einzelnes Wort oder sogar ein einzelner Satz keinen faktischen Sinn haben kann. Nur bei einem System von Sätzen, bei einer zusammenhängenden Gruppe von Behauptungen können wir untersuchen, ob wir von diesem System einzelne Behauptungen ableiten können, die uns sagen, was für Erfahrungen wir haben müßten, wenn das ursprüngliche Prinzipiensystem wahr wäre.“²¹⁹

Unabhängig davon ob sich die Vorhersagen bezüglich erfahrbarer Ereignisse bestätigen würden oder nicht, handle es sich nur dann um ein „sinnvolles“ Prinzipiensystem, wenn mittels logischer Deduktionen Behauptungen ableitbar sind, die empirisch überprüft werden können. Die Frage nach der Existenz Gottes sei demnach nur dann eine sinnvolle Frage, wenn sich aus dessen Existenz oder nicht-Existenz Behauptungen ableiten ließen, die sich beobachten und überprüfen lassen. Vor allem auf den Gebieten der Ethik, Politik und Religion sei es besonders wichtig zwischen sinnvollen Aussagen und „leerem Gerede“ zu unterscheiden.²²⁰

Thomas Uebel spricht in diesem Zusammenhang davon, dass der erste und linke Wiener Kreis durch die Weiterentwicklung des Konventionalismus zu einem „szientistischen Pragmatismus“ gelangt war, welcher „die Pointe ihrer Metaphysikkritik“²²¹ ausmache.

3.2.3 Integration der menschlichen Erkenntnis

Im vorherigen Kapitel habe ich gezeigt, wie nach Frank auf Grund des Relativismus „objektive Wahrheiten“ in der Wissenschaft zu erzielen sind. Er geht jedoch noch

²¹⁷ Vgl. Frank 1952, Seite 26-28.

²¹⁸ Frank 1952, Seite 31.

²¹⁹ Frank 1952, Seite 32.

²²⁰ Vgl. Frank 1952, Seite 34.

²²¹ Uebel 2000, Seite 264.

einen bedeutenden Schritt weiter, indem er dieses erkenntnistheoretische Modell auf die Ethik und die Politik anwendet.

„Außer Erfahrung, Überlegung und Vorstellung gibt es keine Fähigkeiten, mit denen der menschliche Geist sich Wissen aneignet. Die Zusammenarbeit dieser drei Funktionen folgt auf allen Gebieten ein und demselben Schema. Nicht nur die eigentliche Wissenschaft, sondern auch die Politik und die Religion ruhen letzten Endes auf Prinzipien, die das Resultat schöpferischer Vorstellung sind und durch Erfahrung geprüft werden.“²²²

In dieser Ähnlichkeit der unterschiedlichen menschlichen Erkenntnisprojekte liegt der Kern des Textes „Wahrheit – relativ oder absolut?“. Wenn Frank von „fitting science into the broader framework of human knowledge“²²³ spricht, dann bedeutet das für ihn vor allem auch, Wissenschaft als einen Bereich zu verstehen, in dem es eine langwährende und kontinuierliche Auseinandersetzung über das Erreichen von Objektivität gegeben hat und der uns daher als Modell für die anderen Bereiche dienen könne.

„An understanding of the logical structure of science is a long step toward the understanding of the meaning of statements in any domain outside science proper and, indeed, toward judging the truth of any kind. In fields like ethics, politics or religion, we have also to distinguish clearly between the factual content of a certain doctrine and the symbolic language in which the statement of this doctrine is couched. The example of physical science is a guide in a more difficult world and will help us to distangle statements of religious or political principles with respect to whether they are really statements about observable phenomena or only attempts to use a certain type of symbol.“²²⁴

In jenen Bereichen sieht Frank einen großen Bedarf für eine Objektivierung.

„Auf keinem anderen Gebiet ist eine scharfe Trennlinie zwischen sinnvollen Behauptungen und leerem Gerede so wichtig wie in der Ethik, der Politik und der Religion. Sehr oft gebrauchen Menschen hochtönende Worte wie ‚Freiheit‘, ‚Demokratie‘ und sogar ‚Gott‘, um damit Tyrannei und Grausamkeit zu verteidigen.“²²⁵

Es gelte aber immer, so Frank weiter, nach dem „Sinn“ dieser Wörter zu fragen, er spricht auch angelehnt an William James vom „Barwert“, von Aussagen. Erst wenn dargelegt werde, welche Auswirkungen diese Aussagen der Ethik oder Politik auf das Wohlergehen der Menschen hätten, hätten sie einen „Sinn“. Dieser pragmatischen Theorie von Bedeutung stellt Frank die idealistische Auffassung entgegen. Idealisten

²²² Frank 1952, Seite 70.

²²³ Frank 1949, Seite 233.

²²⁴ Frank 1949, Seite 277.

²²⁵ Frank 1952, Seite 34.

„behaupten ihre großen Worte seien Abbilder von Ideen, die sich nicht ausdrücken ließen“.²²⁶ Diese „idealistische“ Auffassung [führt] oft zu einer Vergötterung von Worten und Schlagworten, [... die] sich wenig um das Leid kümmert, das sie Menschen zufügt.²²⁷ Außerdem glaube die idealistische Philosophie, „daß die Wahrheit oder die Falschheit eines gegebenen Prinzips aus seinem Wortlaut beurteilt werden kann.“²²⁸ Somit ließen sich totalitäre Regime mithilfe von idealistischer Philosophie rechtfertigen, da die konkreten Auswirkungen von Prinzipien außer Acht gelassen werden können. Demgegenüber stellt Frank die pragmatische Auffassung, welche sich immer die konkreten Folgen vor Augen hält. „Die Anhänger des Pragmatismus werden niemals nach einem Prinzip handeln, weil es an sich korrekt ist. Und dieser Gegensatz ist für die Erziehung zum echten demokratischen Geist sehr wichtig.“²²⁹ Weiter unten schreibt Frank:

„[D]ie pragmatische oder operationalistische Lehre von Gesetzen des menschlichen Verhaltens entspricht genau der wissenschaftlichen Auffassung von der Bedeutung wissenschaftlicher Sätze. Die Beschäftigung mit der Wissenschaft eignet sich daher besonders gut dazu, diese pragmatische Einstellung auf die allgemeinen Regeln des menschlichen Verhaltens zu übertragen und sie einzuprägen. Die Beschäftigung mit der Wissenschaft fördert eine humanitäre Demokratie, [und die] Erziehung zur wissenschaftlichen Denkweise [ist] ein ausgezeichnete Baustein in der Erziehung zur Demokratie.“²³⁰

Wie ich im Kapitel „The Failure of Science Teaching“ schon gezeigt habe, lässt sich aus einer historischen Analyse der Physik sehen, wie absolute Ideen, wie die des absoluten Raums, aus dem Bereich der Wissenschaft verbannt und durch empirische Konzepte ersetzt wurden. Analog dazu müsste, nach Frank, auch in anderen Bereichen vorgegangen werden, um Fortschritte zu erzielen:

„Jeder weitere Schritt zum Liberalismus in der Regierung eines Volkes sowie auch der Gesellschaft und Religion war immer mit einer Weiterentwicklung der Semantik verknüpft. Überlieferte Schlagworte, die man nicht mehr in ihrer ursprünglichen Bedeutung akzeptieren konnte, wurden auf ihre Wirkung auf das menschliche Verhalten, auf das Glück und Leid der Menschen, untersucht. Das heißt, diese Worte wurden in zunehmendem Maße nach der pragmatischen und operationalistischen Auffassung von der Bedeutung interpretiert.“²³¹

²²⁶ Frank 1952, Seite 34.

²²⁷ Frank 1952, Seite 35.

²²⁸ Frank 1952, Seite 95.

²²⁹ Frank 1952, Seite 95.

²³⁰ Frank 1952, Seite 95-96.

²³¹ Frank 1952, Seite 36.

Wenn Relativierung als Erweiterung und Konkretisierung der Spracheverstanden wird, um einer größeren Komplexität der Realität / bzw. der bekannten Tatsachen gerecht zu werden, führe diese nicht zu einer Gefährdung der Objektivität, sondern genau das Gegenteil trete ein. „Ein Glaube allerdings ist gefährdet oder, besser, vollkommen erschüttert, nämlich der Glaube, daß die ‚Wahrheit‘ sich in einer einfachen traditionellen Sprache ausdrücken läßt, die für alle Ewigkeit Gültigkeit besitzt.“²³²

Wissenschaft sei unter anderem deshalb so gut geeignet, als Modell zu dienen, da sie im Gegensatz zu anderen Bereichen der menschlichen Erkenntnis weniger emotional aufgeladen sei, aber und hier kommt wieder die Bildung in den besonderen Blick, es bedarf bestimmter Bedingungen, damit die Wissenschaft diese Rolle übernehmen kann.

„In physics this analysis is comparatively simple and not so loaded with emotional and egoistic elements. If someone asks people in the strongest language to ‚follow the voice of their conscience‘ or to ‚follow the will of God,‘ this bid will be empty if he is not able to describe the criteria by which we can know whether a ‚voice‘ is actually the voice of our conscience or how actually to find out the will of God. The student of science who has been trained in the ‚understanding‘ of science will immediately turn his attention not so much to the strength of the language, but to the question of who is authorized to interpret the will of God.“²³³

Elisabeth Nemeth formuliert in dem Text „Philosophy of Science and Democracy. Some Reflections on Philipp Frank’s Relativity – a richer Truth“²³⁴, folgende Punkte, in welchen Wissenschaft im Sinne Franks einen Beitrag leisten könne:

„Frank felt that science and the procedures by which scientific knowledge is attained have to be justified within a framework which relates science to other cultural and social practices. He focused on two points in particular:

1. Science produces intellectual instruments of critique and critical attitudes towards any absolute claims and therefore helps people to strive against authoritarian and totalitarian ideas and politics. [...]

2. Science can serve as a model of social and political advancement.“²³⁵

Dies ist aber nur dann möglich, wenn Wissenschaft auf eine bestimmte Art gestaltet ist:

²³² Frank 1952, Seite 38.

²³³ Frank 1949, Seite 277.

²³⁴ Nemeth 2003.

²³⁵ Nemeth 2003, Seite 127.

„Yet – and this is very important – science is a shining example of advancement and progress only under certain circumstances. It is not under all circumstances the case that science produces those critical capacities and may serve as a model of social and political advancement. Science itself may also be misunderstood as ‚absolute knowledge‘ – by scientists themselves and by the public. Frank explicitly stated that this is the case when science is taught a) as a collection of facts (p. 99) b) as specialized knowledge in strictly defined disciplines (p. 69) c) as an end in itself (p.11)

Frank was very much aware that these misunderstandings were quite common [...]. And he believed that they presented a real menace to democracy: they tend to ruin the critical capacity of scientific thought instead of building it up.“²³⁶

Aus den oben angeführten Punkten²³⁷ wird klar, warum die Auseinandersetzung mit der wissenschaftlichen Bildung von so großer Bedeutung ist. Wissenschaft kann die wichtige Aufgabe, die sie für eine demokratische Entwicklung haben sollte, nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen erfüllen. Die Ausbildung der nächsten Generationen an WissenschaftlerInnen und zukünftigen LehrerInnen bietet daher die große Chance, die Weichen für eine zukünftige Wissenschaft zu stellen. Diese Wissenschaft sollte einerseits einen selbstreflektiven Diskurs über die eigenen Erkenntnisprozeduren und Mechanismen führen können. Darüber hinaus sollte sie, obwohl das ein schmerzliches Unterfangen ist, die eigenen Grundlagen in Frage stellen und sich andererseits als integriert in die anderen Bereiche des menschlichen Strebens nach Wissen sehen und diesen als Modell dienen können. Besonderes Augenmerk legt Frank vor allem darauf, dass es dieser Art von Wissenschaft möglich ist, sich gegen Absolutismen und Totalitarismen zu stellen und die Suche nach Wahrheiten und Prinzipien als einen nie abgeschlossenen und ständig zu hinterfragenden Prozess zu verstehen. In dieser Fassung von Wissenschaft wird ersichtlich, wie eng sich Frank auch in seinen späteren Jahren mit der Aufklärungsphilosophie von Ernst Mach verbunden fühlt.

²³⁶ Nemeth 2003, Seite 128. Die Seitenangaben beziehen sich auf die Ausgabe von 1951.

²³⁷ Hier zeigt sich nochmals, warum Kuhns Beschreibung der normalwissenschaftlichen Phase zu problematisieren ist, da hier alle drei Punkte, die Frank für bedenklich oder sogar gefährlich hält, erfüllt werden. In dieser Phase ist Wissenschaft damit beschäftigt Fakten zu sammeln, bei Kuhn heißt das „puzzle solving“, es handelt sich um eine Phase der Spezialisierung und die Wissenschaft versteht sich als selbstgesteuertes unabhängiges Unternehmen – als Selbstzweck.

3.2.4 „The Link between Science and Philosophy“

Nachdem ich im vorangegangenen Kapitel Franks Verhältnis von Wissenschaft zu anderen Bereichen der menschlichen Erkenntnis wie Ethik und Politik dargelegt habe, beschäftigt sich dieses Kapitel mit dem Verhältnis zwischen Wissenschaft und Philosophie. Im ersten Teil führe ich einige grundlegenden Gedanken Franks zu diesem Verhältnis an. Der zweite Teil setzt sich mit der Bedeutung dieses Verhältnisses für Bildung auseinander.

In einer Vielzahl an Texten²³⁸ beschäftigt sich Frank mit dem Verhältnis zwischen den Naturwissenschaften und der Philosophie. Es geht Frank hier aber nicht darum die Schulphilosophie mit der Wissenschaft zu versöhnen, sondern vielmehr darum einerseits zu zeigen, dass es der Schulphilosophie nicht gelänge eine Integration der unterschiedlichen Wissenschaften herzustellen. Darüber hinaus kritisiert er, dass die Interpretation von wissenschaftlichen Aussagen durch die klassische Philosophie mit Mängeln behaftet sei. Es sei hier angemerkt, dass sich im Laufe der Zeit Franks Verständnis vom Verhältnis zwischen Wissenschaft und Philosophie beziehungsweise Wissenschaft und Metaphysik gewandelt hat, ein Umstand auf den insbesondere Thomas Uebel in dem Artikel „Beyond the Formalist Criterion of Cognitive Significance: Philipp Frank’s Later Antimetaphysics“²³⁹ aufmerksam gemacht hat. Dieser Wandel ist jedoch manchmal schwer nachzuvollziehen, da Frank auch in späteren Texten Argumentationen verwendet, die er in früheren als unzulänglich darstellt.²⁴⁰

Grundlegend stellt Uebel fest, dass es das Ziel des ersten Wiener Kreises in seinen antimetaphysischen Bestrebungen gewesen sei, der klassischen Philosophie beziehungsweise der Schulphilosophie eine eigene Metatheorie entgegenzustellen. Diese Bestrebungen habe ich schon im ersten Teil der Arbeit genannt. Thomas Uebel geht von einer bipolaren Metatheorie aus, da sie einerseits eine logisch-linguistische Seite, andererseits eine pragmatische oder soziologische Seite umfasse. In dem Kapitel „Philosophy of Science“ werde ich noch genauer auf diese beiden Aspekte eingehen. Ursprünglich könne von einer Arbeitsteilung im linken Wiener Kreis ausgegangen werden, während Carnap sich vor allem der logisch-linguistischen Seite gewidmet habe, hatten Frank und Neurath die soziologische Seite übernommen. Im Laufe der Jahre sei

²³⁸ Siehe unter anderem „Modern Science and its Philosophy“ (Frank 1949); „Philosophy of Science, the Link between Science and Philosophy“ (Frank (1962) 2004); „Wahrheit – relativ oder absolut?“ (Frank 1952).

²³⁹ Uebel 2011.

²⁴⁰ Vgl. Uebel 2011, Seite 63-64.

es aber zu einer Entfremdung zwischen diesen beiden Seiten gekommen.²⁴¹ Hier werde ich mich vor allem auf Franks Metaphysikkritik beziehungsweise Franks Überlegungen zum Verhältnis Wissenschaft und Philosophie beziehen. Uebel unterscheidet grob drei Phasen der Entwicklung bei Frank. Die erste Phase umfasst die Entwicklung bis 1946, hierauf folgt die im Text: „The Place of Logic and Metaphysics in the Advancement of Modern Science“²⁴² formulierte Position. Schließlich gebe es noch eine dritte Phase nach 1947. Grundsätzlich unterscheiden sich die Phasen einerseits dadurch, dass sich Frank ab 1947 „für den tatsächlichen Sinn der metaphysischen Interpretationen der Naturwissenschaft“²⁴³ interessiert, andererseits dadurch, wie Frank metaphysische von wissenschaftlichen Aussagen zu trennen versucht. Während er sich zu Beginn damit begnügte metaphysische Aussagen als schlicht „sinnlos“ beziehungsweise „bedeutungslos“ zu betrachten, führt seine vermehrte historische Auseinandersetzung mit diesen dazu, sie als „Versteinerungen“ älterer wissenschaftlicher Prinzipien²⁴⁴ anzusehen. Schließlich kommt Frank 1947 zu folgender Formulierung: „I am using the term metaphysics here with a positive and precise meaning: direct interpretation of the basic principles of science in terms of common sense or everyday experience.“²⁴⁵ Sie allein als sinnlos („meaningless“) zu beschreiben genüge deswegen nicht, weil es sonst keine Möglichkeit gebe, metaphysische Aussagen von anderen sinnlosen Aussagen zu unterscheiden.²⁴⁶ Uebel macht auch auf den Umstand aufmerksam, dass Frank auf Grund dieser Auseinandersetzung mit der Abgrenzung zwischen metaphysischen und wissenschaftlichen Aussagen im Text „The Place of Logic and Metaphysics in the Advancement of Modern Science“ zu folgendem Schluss kommt: Nicht nur habe die Allgemeine Relativitätstheorie die direkte Verifikation Allgemeiner Prinzipien der Physik in Frage gestellt, vielmehr sei es fraglich, ob überhaupt jemals ein formales generell gültiges Kriterium zur Verifikation aufgestellt werden könne.²⁴⁷ So beschreibt Frank, dass die Allgemeine Relativitätstheorie zwar auf einem indirekten Weg die „positivistische“ Anforderung einer Überprüfung der Prinzipien durch die Empirie erfülle, aber „such a connection cannot be laid down in full generality.“²⁴⁸ Für Frank stellte dies allerdings insofern kein Problem dar, da er sich auf Grund der „Bipolarität“

²⁴¹ Vgl. Uebel 2011, Seite 48-50.

²⁴² Frank 1949. Ursprünglich ist dieser Artikel 1947 in „Philosophy of Science“ Ausgabe 15 erschienen.

²⁴³ Frank (1949) 1999, Seite 294.

²⁴⁴ Vgl. Frank 1949, Seite 207-215.

²⁴⁵ Frank 1949, Seite 290.

²⁴⁶ Vgl. Frank 1949, Seite 290. Diese Konzeption von metaphysischen Aussagen zeigt eine gewisse Nähe zu jener Position von John Dewey, welche dieser im Jahr 1939 als Kritik an den Logischen Positivisten geäußert hat. Hier warnt Dewey davor metaphysische Sätze als „meaningless“ abzutun, da so einerseits ihre kulturelle Bedeutung nicht gefasst werden, andererseits nicht ausreichend gegen den Neothomismus argumentiert werden könne. (Vgl. Reisch 2005, Seite 93.)

²⁴⁷ Vgl. Uebel 2011, Seite 58-62.

²⁴⁸ Frank 1949, Seite 293.

der Metatheorie beim Scheitern der formal-logischen Konzeption immer noch auf eine praktische oder pragmatische Konzeption eines wissenschaftlichen Wahrheitskriteriums berufen konnte, welches sich auf Mach zurückführen lässt. Diese Konzeption lasse sich aus einem Verständnis von Wissenschaft als gelebte Praxis ableiten. So vermutet Uebel, dass Frank, aber auch Neurath und Hahn die Versuche ein formales Kriterium einzuführen eher als präzisere Variante des praktischen Kriteriums, welches ihnen schon von Mach bekannt war, ansahen.²⁴⁹ So kommt Uebel zu folgendem Schluss:

„It would appear then that what was really new about Frank’s thinking in the 1940s and ’50s was his elaboration of what distinguished metaphysics from merely cognitive meaningless, conjoined with his gradual realization that the formal definition and the practical criterion of empirical significance belonged to distinct enterprises. In other than strictly logico-reconstructive contexts, empirical significance was best conceived of in practical terms.“²⁵⁰

Im Folgenden werde ich weniger auf die Entwicklung der Überlegungen Franks eingehen, sondern einige wichtige Aspekte seiner Konzeption darlegen.

Im ersten Teil von „Philosophy of Science, The Link between Science and Philosophy“²⁵¹ unternimmt Frank eine historische Untersuchung über das Verhältnis zwischen Philosophie und den Naturwissenschaften. Er stellt sie als die zwei Seiten einer Kette zwischen den Polen „direkte Beobachtungen“, der naturwissenschaftlichen Seite, und „allgemeine Prinzipien“, der philosophischen Seite, dar. Frank bezeichnet diese Kette als „science *plus* philosophy“.²⁵²

Schon Thomas von Aquin unterschied im 13. Jahrhundert zwischen zwei Kriterien von Wahrheit. Einerseits können Aussagen durch Beobachtung bestätigt werden, Aquin spricht dann von „mathematischer Wahrheit“, andererseits können Aussagen dadurch bestätigt werden, indem sie logisch von allgemeinen Prinzipien abgeleitet werden, sie gelten dann als „philosophisch wahr“. In der Antike und im Mittelalter wurden Aussagen, die dem Kriterium der philosophischen Wahrheit entsprachen, als höher eingeschätzt.²⁵³ „These two criteria work at the two ends of our chain.“²⁵⁴ Dazwischen sind Aussagen von unterschiedlichen Graden an Allgemeinheit angesiedelt. Frank schränkt diese Trennung insofern ein, als er behauptet, dass auch im Mittelalter nicht streng auf die Unterscheidung zwischen „deduction from general principles [und] in

²⁴⁹ Vgl. Uebel 2011, Seite 66-67.

²⁵⁰ Uebel 2011, Seite 67-68.

²⁵¹ Frank (1962) 2004.

²⁵² Vgl. Frank (1962) 2004, Seite 22.

²⁵³ Vgl. Frank (1962) 2004, Seite 15-16.

²⁵⁴ Frank (1962) 2004, Seite 17.

agreement with experience“²⁵⁵ geachtet wurde. „If we want to be sincere, we must admit that everybody believed in both.“²⁵⁶ Jedoch gab es innerhalb dieser Kette nur eine Richtung der logischen Ableitung:

„One can derive a statement only from a more general statement, never from one which is less general. For example, from a statement, ‚All men are mortal‘, we can derive the fact, that a particular man is mortal, but from the fact that all particular men we know of have been mortal, we cannot derive the statement that ‚All men are mortal.‘“²⁵⁷

Gleichzeitig gab es in der Antike und im Mittelalter eine zweite Sphäre der Wissensproduktion, welche gänzlich von jener oben beschriebenen Sphäre „Philosophie *und* Wissenschaft“ getrennt war: die Tradition der Handwerkskunst. Nicht zuletzt auf Grund sozialer Barrieren gab es kaum Interaktion zwischen diesen beiden Seiten.²⁵⁸ Während sich die Sphäre der „Philosophie und Wissenschaft“ kaum mit der technischen Anwendbarkeit auseinandersetzte, gelang es dieser Sphäre ein sehr ausführliches technisches Wissen in Bereichen wie Bau, Nautik und Metallurgie anzusammeln.

Ab dem 16. Jahrhundert jedoch begann der Übergang vom mittelalterlichen zum modernen Denken, der nach Frank von zwei Momenten gekennzeichnet war. Einerseits begannen die ursprünglich streng voneinander getrennten Sphären Wissenschaft und Handwerk zu kooperieren und andererseits bildete sich der Wunsch heraus, eine engere logische Verbindung zwischen allgemeinen Prinzipien und der Erfahrung herzustellen. „From about the year 1600, however, science became more pretentious; it wanted to derive practical mechanics from theoretical mechanics.“²⁵⁹ Diese Versuche und die sich daraus ergebenden Schwierigkeiten, aus allgemeinen Prinzipien mit den Beobachtungen übereinstimmende Sätze abzuleiten, wurden aber bald durch folgende Einsicht begleitet: „Man had become aware that statements derived from intelligible and beautiful principles could account only in a very vague way for observed facts.“²⁶⁰ Als Reaktion darauf wendete sich die Wissenschaft immer stärker dem Kriterium der Überprüfbarkeit durch Empirie zu, um über die „Wahrheit“ von Aussagen zu urteilen. Die Kette zwischen Philosophie und Wissenschaft begann zu zerreißen, ein Zustand, der bis heute andauert:

²⁵⁵ Frank (1962) 2004, Seite 29.

²⁵⁶ Frank (1962) 2004, Seite 29.

²⁵⁷ Frank (1962) 2004, Seite 22.

²⁵⁸ Vgl. Frank (1962) 2004, Seite 25.

²⁵⁹ Frank (1962) 2004, Seite 29.

²⁶⁰ Frank (1962) 2004, Seite 29.

„The fact that these two criteria do not always fit very well together has led to the idea that science and philosophy are two entirely different fields of knowledge. [...] This state of separation has been the prevalent relationship between science and philosophy in university curricula during the nineteenth century and the first half of the twentieth. Today, it is still the typical attitude in our institutions of higher learning.“²⁶¹

Erst die Verbindung mit dem praktischen Wissen aus den Handwerken ließ die moderne Wissenschaft entstehen, gleichzeitig bedeutete dies aber auch, dass es zu einem Bruch zwischen Wissenschaft und Philosophie kam:

“The union between science and philosophy was possible only during a period of separation between science and technology. Modern science was born when technology became scientific. The union between science and technology was responsible for the separation between science and philosophy.“²⁶²

Jedoch sei die Verbindung zwischen Naturwissenschaften und der Philosophie nie gänzlich gekappt worden. Immer wieder gab es Interaktionen zwischen diesen beiden Sphären. So könne „Wissenschaft“ zu „Philosophie“ werden, Frank geht hier von einem zyklischen Prozess aus. In dem Text „Why do scientists and philosophers so often disagree about the merits of a new theory?“ beantwortet er die titelgebende Frage folgendermaßen:

„Do they really disagree?“ my answer is: At the beginning they do, mostly, but by and by the disagreement weakens and finally the philosophers come to agree too completely. Frequently just at this moment the physical theory in question turns out to be doubtful to the physicist. He advances a new theory and the whole cycle of disagreement and agreement begins again. If we succeed in understanding this recurrent cycle we have performed a great step toward the understanding of the interaction between science and philosophy.“²⁶³

Wissenschaftliche Theorien würden zu dem Zeitpunkt ihrer Entstehung zwar die Anforderung erfüllen „mathematisch wahr“ im Sinn Thomas von Aquins, das heißt durch Sinneswahrnehmungen überprüfbar, zu sein. Jedoch würden sie oft nicht das Kriterium der „philosophischen Wahrheit“ erfüllen, also ableitbar aus als wahr erkannten Prinzipien zu sein. Nachdem die Theorien aber eine Zeitlang Bestand hätten, würden ihre Annahmen langsam als selbstverständlich verstanden und als „common sense“, also als dem gesunden Menschenverstand entsprechend, wahrgenommen werden. Gleichzeitig fänden sie ihren Weg in die Metaphysik und würden zu

²⁶¹ Frank (1962) 2004, Seite 32.

²⁶² Frank (1962) 2004, Seite 29.

²⁶³ Frank 1949, Seite 207.

allgemeinen Prinzipien und somit auch „philosophisch wahr“. Frank spricht von eben jener „Versteinierung“ wissenschaftlicher Theorien. „Jeder philosophische Glaube versteinert den zu seiner Zeit herrschenden Stand der Physik.“²⁶⁴ Da dieser Prozess jedoch relativ langsam von statten gehe, würden die nun in den Rang von allgemeinen Prinzipien gehobenen Theorien oft jüngeren, ihnen widersprechenden Theorien, gegenüber stehen und die Uneinigkeit beginnt von Neuem:

„They [the scientist and the philosopher] mostly disagree because the new theory seems to be in contradiction to established philosophic principles. Moreover - and this is my chief point - this disagreement arises from necessity, for the established philosophic principles are mostly petrifications of physical theories that are no longer appropriate to embrace the facts of our actual physical experience.“²⁶⁵

Als historisches Material zur Illustration dieses Prozesses führt Frank unter anderem die kopernikanische Wende, sowie die Übergänge von der „organistischen Physik“ des Mittelalters über die „mechanistische Physik“ der Neuzeit zur Physik des zwanzigsten Jahrhunderts an. Zwar würde den neueren Theorien meist zugebilligt, dass sie beobachtbare Tatsachen beschrieben, jedoch wurden sie mit mehr oder weniger Härte bekämpft, weil sie entweder gegen philosophische Prinzipien widersprächen (z.B. Kopernikus) oder nicht dem gesunden Menschenverstand (z.B. Einstein) entsprächen. Anhand der kopernikanischen Wende zeigt Frank, dass Kopernikus und Galilei nicht deswegen so scharf attackiert wurden, weil sie ihre Theorien für empirisch wahr hielten sondern, weil sie auch „philosophische“ Wahrheit für sie beanspruchten.²⁶⁶

Auf Grund dieses historischen Prozesses, welcher beschreibt, wie wissenschaftliche Aussagen in den Status von philosophischen beziehungsweise metaphysischen Wahrheiten gelangen könnten, findet Frank hier eine andere Definition für die Unterscheidung derselben:

„Thus, from the historical study, it would be safe to say that there is no essential difference between intelligible principles and statements of science from which observable facts can be deduced. Einstein's formula, $E = mc^2$, will probably be regarded as a self-evident statement. Nevertheless, it is upon this distinction - between intelligible and merely practical statements - that the separation between science and philosophy depends.“²⁶⁷

²⁶⁴ Frank (1949) 1999, Seite 267.

²⁶⁵ Frank 1949, Seite 215.

²⁶⁶ Vgl. Frank 1952, Seite 219.

²⁶⁷ Frank (1962) 2004, Seite 33.

Ein und dieselbe Aussage könne demnach entweder zum Bereich der Metaphysik oder der Wissenschaft gehören, es sei daher schwierig eine rein logische Unterscheidung zu treffen. Frank schlägt daher vor, die Unterscheidung in Bezug auf die Begründung der Aussage zu treffen. Werde diese durch die Empirie überprüft, sei es auch auf einem komplexen Weg, dann handle es sich um eine wissenschaftliche Aussage. Werde sie aber in Hinblick auf ihre Selbstverständlichkeit oder aber durch eine Analogie mit dem „gesunden Menschenverstand“ begründet, dann handelt es sich um eine metaphysische Aussage. Hier ist Franks pragmatisches Unterscheidungskriterium zu erkennen.²⁶⁸

In „Wahrheit – relativ oder absolut?“ macht er auf eine andere Folge dieses historischen Prozesses aufmerksam: „Die Prinzipien aber, die von der Wissenschaft aufgegeben werden mußten, waren in der Zeit ihrer Erfolge zu Eckpfeilern ethischer und religiöser Systeme geworden.“²⁶⁹ Dies würde zu einem stetigen Konflikt, zwischen einer sich ständig verändernden Wissenschaft auf der einen Seite und Bestrebungen zur Konservierung von Prinzipien auf der anderen Seite, führen. Daraus ergibt sich folgende Konsequenz:

„Wenn aber eine Integration der Erkenntnis nicht auf ewig gültigen, einleuchtenden Grundsätzen, sondern auf der Methodik der Wissenschaft beruht, so müssen wir anscheinend jede Hoffnung aufgeben, die Maximen des menschlichen Verhaltens von allgemeinen Grundsätzen ableiten zu können.“²⁷⁰

Hier schließt sich Franks Argumentation bezüglich der Frage nach der Bedeutung von ein für alle Mal gültigen Prinzipien und daraus abgeleiteten Werten. Da, wie sich gezeigt hat, auch philosophische Systeme historisch bedingt seien, können diese keinen Anspruch darauf stellen, für alle Zeiten gültige Aussagen zu treffen. Wie es dennoch möglich sei, zu einer Einigung über die moralischen und ethischen Regeln des menschlichen Zusammenlebens zu kommen, könne aber von der Wissenschaft gelernt werden, wie ich im vorangegangenen Kapitel gezeigt habe.

Einen ähnlichen Ansatz – hinsichtlich der historischen Beziehung zwischen Philosophie und Wissenschaft – verfolgt Michael Friedman in dem Text „Remarks on the History of Science and the History of Philosophy“²⁷¹. Für Friedman war es allerdings Kuhn, der auf diese Umstände aufmerksam gemacht hat:

²⁶⁸ Vgl. Frank 1949, Seite 295-296.

²⁶⁹ Frank 1952, Seite 72.

²⁷⁰ Frank 1952, Seite 73.

²⁷¹ Friedman, 1993.

„The history of science is not only important for the philosophy of science, it is also of the highest importance for a full appreciation of the history of philosophy. For the fact is that many of the main developments in the historical evolution of philosophy as a subject are themselves generated by just the kind of conceptual revolutions in scientific thinking to which Kuhn has called our attention.“²⁷²

Im Text untersucht Friedman den Zusammenhang zwischen wissenschaftlichen Weltbildern und den daraus resultierenden philosophischen Systemen. Er beschreibt diese philosophischen Systeme als Versuche, philosophische Grundlagen für die neuen wissenschaftlichen Konzepte zu finden. Gegen Ende seiner historischen Untersuchung widmet er sich auch dem Logischen Positivismus und kommt zu dem Schluss:

„For taking the interaction between the history of science and the history of philosophy seriously has led us to a point where it appears that the currently popular diagnosis of the failure of logical positivism (a diagnosis due largely to the work of Kuhn and his followers) is fundamentally misleading.“²⁷³

Um jedoch einzuschränken:

„Finally, although the logical positivists' preoccupation with the a priori did indeed thereby preclude them from using the history of science as a philosophical tool, this did not prevent them from recognizing the profound philosophical significance of conceptual revolutions in science.“²⁷⁴

Friedman bezieht sich stark auf Reichenbach, Schlick und vor allem Carnap als Vertreter des Logischen Positivismus. Im Fall von Schlick und Carnap also vor allem auf jene Proponenten des Wiener Kreises, die im Gegensatz zu Frank, Hahn oder Neurath ihre philosophische Ausbildung in einem stark durch die kantsche Philosophie geprägten Deutschland erhielten.²⁷⁵ Auf Frank ist meiner Meinung nach die Einschränkung, dass er die Wissenschaftsgeschichte nicht als philosophisches Werkzeug verwendet, nicht anzuwenden. Ganz im Gegenteil: Wie ich oben gezeigt habe, setzt sich Frank ganz explizit mit den historischen Beziehungen zwischen Philosophie und Wissenschaft auseinander.

Während der vorangegangene Teil sich damit beschäftigt hat, inwieweit naturwissenschaftliche Theorien ihren Eingang in die Philosophie beziehungsweise die

²⁷² Friedman 1993, Seite 37-38.

²⁷³ Friedman 1993, Seite 54.

²⁷⁴ Friedman 1993, Seite 54.

²⁷⁵ Über den Antikantianismus des ersten Wiener Kreises siehe „Der erste Wiener Kreis“ im ersten Teil der Arbeit.

Metaphysik gefunden haben, lege ich im Folgenden dar, wie Frank den Einfluss von Philosophie, Politik und Religion auf die wissenschaftliche Theoriebildung beschreibt: „Seit jeher hat man versucht, die Prinzipien der Wissenschaft so zu formulieren, daß sie für ethische und religiöse Belehrung von Nutzen oder wenigstens nicht von Schaden sind.“²⁷⁶ Hier zeigt sich wieder Franks pragmatischer Zugang zur Theoriewahl. In dem Artikel „The Structure of Scientific Theories in Logical Empiricism“ beschreibt Thomas Mormann drei unterschiedliche Zugänge der Logischen Positivisten im Verständnis der Theoriewahl („T-question“). Er unterscheidet zwischen einem „syntaktischen“, einem „semantischen“ und einem „pragmatischen“ Zugang.²⁷⁷ Gemeinhin sei der Logische Positivismus mit einer streng syntaktischen Sichtweise identifiziert worden, aber innerhalb des Logischen Empirismus gab es auch Personen, die einen semantischen oder pragmatischen Zugang vertraten und sowohl soziologische als auch historische Aspekte mit einbezogen haben.²⁷⁸ Als einen Vertreter der pragmatischen Sichtweise nennt Mormann unter anderem Philipp Frank:

„Not all logical empiricists followed Carnap into the logical thicket of possible interpretations of the Ramsey sentence. Some pursued more down-to-earth issues concerning the T-question aiming at what may be called a pragmatic elucidation of the structure of empirical theories that reflect more clearly the essential features of the practice of empirical science. In this group one finds authors such as the later C. G. Hempel, Ernest Nagel, Herbert Feigl, and Philipp Frank. The general tenor of their contributions is that formal and logical means for modeling the structure of empirical theories are important but should not be overestimated. According to them, informal, in particular historical and pragmatic, considerations played an indispensable role for understanding the structure of empirical theories.“²⁷⁹

Auch Kuhn sei ein Vertreter dieses pragmatischen Zugangs gewesen, so Mormann weiter. So hätte auch er große Bedeutung darauf gelegt, dass Wissenschaft eine Praxis darstellt und ihr Funktionieren nicht nur formal oder axiomatisch geregelt werden könne.²⁸⁰ Aus diesem Grund hätte Kuhn auch der Einführung in diese Praxis so viel Aufmerksamkeit geschenkt. Wie ich später noch darlegen werde unterscheidet sich Kuhns Vorstellung von dieser Einführung vehement von jener Franks.²⁸¹

Es gibt, so Frank unterschiedlichste Gründe dafür, warum bestimmte Theorien anderen vorgezogen würden. Einerseits gebe es wissenschaftliche Kriterien, anderer-

²⁷⁶ Frank 1952, Seite 12.

²⁷⁷ Mormann 2007, Seite 137.

²⁷⁸ Mormann 2007, Seite 138.

²⁷⁹ Mormann 2007, Seite 155-156.

²⁸⁰ Vgl. Mormann 2007, Seite 157.

²⁸¹ Siehe „Theoriewahl bei Theorien von hoher Allgemeinheit“ in dieser Arbeit.

seits außerwissenschaftliche Kriterien, Frank spricht von „sociological criteria“ die darüber entscheiden, ob eine bestimmte Theorie anderen vorgezogen werde. Möglich werde diese Wahl dadurch, dass Theorien niemals gänzlich durch beobachtbare Tatsachen determiniert sind.²⁸²

„There is certainly no theory that is in complete agreement with all our observations. [...] What makes a theory is the quality of being simpler and shorter than the record of observations. Hence, the acceptance of a theory is always the result of a compromise between the requirement of ‚agreement with facts‘ and of ‚simplicity‘.“²⁸³

Im Kapitel zu den konkreten Vorschlägen Franks für den Unterricht gehe ich ausführlich auf seine Behandlung der Frage der Theoriewahl ein. An dieser Stelle möchte ich mich darauf beschränken, festzuhalten, dass auch philosophische, ethische und religiöse Überlegungen eine Rolle spielen:

„It is easily seen from well-known examples that fitness to support desirable conduct on the part of citizens or, briefly, to support moral behavior, has served through the ages as a reason for the acceptance of a theory.“²⁸⁴

Als Beispiele führt Frank wieder die kopernikanische Wende, aber auch die Ablehnung der Relativitätstheorie in der Sowjetunion an. Frank vertritt hier ein Theorieverständnis, das dem Thomas Kuhns sehr ähnlich ist:

„A theory is now rather regarded as an instrument that serves some definite purpose. [...] The scientific theory is, in a way, a tool that produces other tools according to a practical scheme. Scientific theories are also accepted, however, because they give us a simple and beautiful world picture and support a philosophy which, in turn, supports a desirable way of life.“²⁸⁵

Warum eine bestimmte Theorie anderen vorgezogen wird, hänge davon ab, welches der Kriterien den WissenschaftlerInnen am wesentlichsten erscheine, aber auch davon, welchen Einfluss religiöse oder politische Institutionen ausüben und welcher philosophischen Richtung sie anhängen. Aufgrund dieser möglichen Einflussnahme ist es von Bedeutung, dass sich die NaturwissenschaftlerInnen dieser Zusammenhänge bewusst

²⁸² Frank (1962) 2004, Seite 353.

²⁸³ Frank (1962) 2004, Seite 353.

²⁸⁴ Frank 1952, Seite 354.

²⁸⁵ Frank (1962) 2004, Seite 356.

sind und eine philosophische Ausbildung genossen haben, um nicht einer „chance Philosophy“ aufzusitzen.²⁸⁶

Wenn jedoch die Philosophie völlig aus der Wissenschaft ausgeklammert werden würde, führte das laut Frank zu folgendem Ergebnis: „One thing seems to be certain: if we try to eliminate from, say, physics, all teaching of the philosophy of science, the result will be not a crop of scientifically minded physics, but a flock of believers in some fashionable or obsolete chance philosophy.“²⁸⁷

Hier wird eine weitere Ähnlichkeit zu Kuhn sichtbar:

„Practically, the separation between science and philosophy can be kept up strictly only during a period in which no essential changes in the principles take place. In a period of revolutionary changes the walls of separation break down. In Whitehead’s statement quoted above, he makes particularly the point that the lack of philosophy of physics among the physicists may be harmless in a time of stability, but during a period of reformation of ideas this lack will lead unavoidably to the chance philosophy of which we spoke.“²⁸⁸

Auch Kuhn geht davon aus, dass in Zeiten revolutionärer Umbrüche die Auseinandersetzung mit Philosophie von Bedeutung ist: „Ich glaube, daß besonders in Perioden anerkannter Krisen die Wissenschaftler sich der philosophischen Analyse als Mittel zur Lösung von Rätseln auf ihrem Gebiet zuzuwenden pflegen.“²⁸⁹ Jedoch hält Kuhn die Trennung zwischen Philosophie und Wissenschaft in den Phasen der „normalen“ Wissenschaft für legitim: „Wissenschaftler müssen im allgemeinen nicht Philosophen sein und wollen es auch nicht. Tatsächlich hält sich die normale Wissenschaft gewöhnlich die Philosophie vom Leib, und wahrscheinlich aus gutem Grund.“²⁹⁰

Während also Frank bestrebt ist, ein philosophisches Verständnis in den Naturwissenschaften zu fördern, hält Kuhn es zumindest in Phasen der Normalwissenschaft für legitim, wenn sich die Wissenschaft von der Philosophie distanziert.

²⁸⁶ Vgl. Frank 1949, Seite 265-266. Der Begriff „chance philosophy“ stammt von Alfred North Whitehead: „Whitehead speaks of ‚chance philosophy‘ because it depends upon the chance of our birth what philosophy we imbibe during our childhood. He points out precisely the factors that determine this ‚philosophy‘: our preschool education, school including Sunday school, and even vocabulary and syntax of the language in which we are educated.“ (Frank (1962) 2004, Seite xix.)

²⁸⁷ Frank 1949, Seite 266.

²⁸⁸ Frank 1949, Seite 266-267.

²⁸⁹ Kuhn 1976, Seite 101.

²⁹⁰ Kuhn 1976, Seite 101. Es ist fraglich, auf welche Philosophie Kuhn sich hier bezieht. Einerseits könnte die Philosophie allgemein gemeint sein, andererseits aber auch speziell die analytische Philosophie, welcher Kuhn ja vorwirft, dass sie ein unangemessenes Bild von Wissenschaft propagiere.

Nach diesen Ausführungen möchte ich nun auf Franks Überlegungen zum Verhältnis von Philosophie und Wissenschaft hinsichtlich Bildung eingehen.

Für ihn hat dieses Verhältnis zwei Ebenen. Einerseits geht es um die Integration der unterschiedlichen menschlichen Erkenntnisprojekte, andererseits um die Frage nach der Auslegung und Kommunikation wissenschaftlicher Erkenntnisse. Hier sei nochmals die Ausgangslage aus Franks Perspektive aufgezeigt:

„Wir haben ausführlich besprochen, wie offenkundig falsche Auslegungen von Sätzen der modernen Wissenschaft den Eindruck erweckt haben, die Wissenschaft sei verantwortlich für den Relativismus, den Skeptizismus und sogar für den Zynismus unserer Zeit. Wir sollten eher fragen, welche Mängel unseres Erziehungssystems für diese immer wiederkehrenden Mißdeutungen verantwortlich sind.

Auf unsere Frage gibt es eine klare Antwort. Unserem Erziehungssystem ist es offenbar nicht gelungen, eine Integration der Wissenschaften zustande zu bringen, und es hat ferner vollkommen darin versagt, die Studenten die Beziehung zwischen den Wissenschaften und den Gesetzen des menschlichen Verhaltens zu lehren. Kurz, man hat die wesentlichen Zusammenhänge zwischen Wissenschaft und Philosophie weitgehend vernachlässigt.“²⁹¹

An verschiedenen Stellen geht Frank darauf ein, inwieweit die Philosophie eine Rolle in Hinblick auf die Integration des menschlichen Wissens spielen könne.²⁹² Dies gelinge jedoch weder einer falsch verstandenen positivistischen Philosophie noch jenen Philosophieschulen, die versuchten mithilfe der Metaphysik eine Einigung herzustellen.

Die „positivistische“ Erziehungsphilosophie „rügt jedes Erziehungssystem, das über die Erwerbung von Tatsacheninformationen hinausgeht [...und] beruht auf einem offenkundigen Mißverstehen der großen Denker August Comte und J. St. Mill [...].“²⁹³ Ausgehend von der Annahme, dass es den Studierenden neben dem Erlernen einer immer größer werdenden Anzahl an Tatsachen an Zeit fehle, werde auf alles Darüberhinausgehende verzichtet. In dieser Fassung sollte sich die Wissenschaft auf das Sammeln von Fakten und empirischen Regeln zur Zusammenfassung dieser Fakten beschränken. Generalisierung, Hypothesen und vage Ausdrücke werden möglichst vermieden um zu verhindern, dass metaphysische Konzepte in die Wissenschaft einfließen. Die ständig wachsende Fülle an Tatsachen und die damit einhergehende Spezialisierung würde als Entschuldigung benutzt, kein zusammenhängendes Bild der Welt zu erschaffen. Diese Spezialisierungstendenzen machen auch vor der Philosophie

²⁹¹ Frank 1952, Seite 48.

²⁹² Siehe unter anderem: Frank 1949, Frank 1952 und Frank (1962) 2004.

²⁹³ Frank 1952, Seite 49.

keinen Halt. Die Philosophie „wurde im neunzehnten und zwanzigsten Jahrhundert als eine Anhäufung von Tatsachen gelehrt. Diese ‚Tatsachen‘ waren die Schablonen des Denkens oder richtiger die Schablonen des Sprechens, die von verschiedenen Philosophieschulen erdacht worden waren“, jedoch weise der Unterricht „nicht darauf hin, daß diese Schablonen ständig der fortschreitenden Wissenschaft neu angepaßt werden müßten. Im Gegenteil – diese Schablonen selbst wurden zu grundlegenden Tatsachen.“²⁹⁴ Diese Konzeption von Wissenschaft und Philosophie würde aber verhindern, dass es zu Verbindungen zwischen den einzelnen Disziplinen kommen könne. Eine Integration der unterschiedlichen Wissensbereiche würde daher nicht zustande kommen. Frank erkennt zwar an, dass es „eine solche Tendenz zur Spezialisierung [gibt], aber es ist fraglich, ob sie das wesentliche Merkmal unserer modernen Wissenschaft ist.“²⁹⁵ Denn die „neuesten Fortschritte in der Naturwissenschaft haben in steigendem Maß vereinigende Züge entwickelt, die verschiedene Gebiete verbinden.“²⁹⁶ Als Beispiele nennt er die Biophysik oder die Soziologie der Wissenschaften. Diese ständige Betonung der zunehmenden Spezialisierung hätte, so Frank, zu einer Platzangst geführt, also der Angst davor, sich in offene Räume zu begeben. Trotzdem gibt er sich hoffnungsvoll:

„Wir müssen den alten Glauben an die offenen Grenzen wiedererwecken, und der Wissenschaftler muß sich aufnahmefähig erhalten für die großen Vereinigungsprozesse, die die nahe Zukunft bringen wird.“²⁹⁷

Nachdem Frank so die falsch verstandene „positivistische“ Fassung als untauglich zur Integration der Wissenschaften erklärt hat, wendet er sich einer zweiten Möglichkeit zu. Die „metaphysische Konzeption“ von Wissenschaft auf der anderen Seite versucht eine Integration der Wissenschaften dadurch zu erreichen, dass die Erkenntnisse aus den Wissenschaften auf metaphysische Verallgemeinerungen und Hypothesen zurückgeführt werden. „By means of these metaphysical generalizations the separate sciences can be summarized and unified into a unitary science.“²⁹⁸ Auf Seite der Erziehung ließe sich diese Konzeption folgendermaßen beschreiben:

„Unser Erziehungssystem solle weniger Gewicht auf wissenschaftliche Kenntnis und mehr Gewicht auf diejenige Art des Denkens legen, die immer Vereinigungstendenzen aufgewiesen hätte. Kurz: weniger Wissenschaft und mehr Philosophie.“²⁹⁹

²⁹⁴ Frank 1952, Seite 49 – 50.

²⁹⁵ Frank 1952, Seite 50.

²⁹⁶ Frank 1952, Seite 50.

²⁹⁷ Frank 1952, Seite 52.

²⁹⁸ Frank 1949, Seite 88.

²⁹⁹ Frank 1952, Seite 53.

In einem ersten Schritt untersucht Frank jene Konzeptionen, welche von einer „arbeitsteiligen“ Konzeption zwischen Philosophie und den Wissenschaften ausgehen. Alle diese Konzeptionen seien aber deswegen zum Scheitern verurteilt, da sich weder die Interpretation der wissenschaftlichen Aussagen noch die Untersuchung der Grundlagen derselben von der Wissenschaft trennen lasse.³⁰⁰ Außerdem könne diese Konzeption nichts zu einer Integration beitragen, da sich so verstanden die Philosophie als eine Disziplin neben den anderen betrachtet und eine große Kluft zwischen der Philosophie und den anderen Wissenschaften bestehe:

„Jeder Versuch, die Philosophie zu einem Instrument der Vereinigung menschlicher Erkenntnis und zum Mittelpunkt einer liberalen Erziehung zu machen, wird dadurch vereitelt, daß sich gewöhnlich der Philosophieunterricht von der wirklichen Wissenschaft distanziert.“³⁰¹

Schließlich gebe es noch eine „Radikalmethode“, welche versuche, ein philosophisches System als Grundlage der Erziehung zu etablieren, welches alle Wissensgebiete vereinen könne. Diese Vorschläge Metaphysik als Grundlage der Erziehung zu wählen, stammen unter anderem von Mortimer Adler und dem President der University of Chicago Robert Maynard Hutchins.

„For them, science was an utterly objective and valueless enterprise. Were science and scientific thinking to be a basis for modern life, they feared, civilization would descend into barbaric nihilism. Culture required instead a framework of metaphysical, super-scientific insights which Adler claimed to have found in Thoma's *Summa*. Allying themselves with Catholic philosophers and theologians, [...] the two crusaded for neo-Thomism in higher and adult education.“³⁰²

So hielt Adler bei der ersten „Conference on Science, Philosophy and Religion“ 1940, also während des 2. Weltkriegs eine Rede mit dem Titel „God and the Professors“. In dieser Rede machte Adler jene Professoren, welche nicht seinen thomistischen Erziehungsvorschlägen folgten, für die zivilisatorische Krise verantwortlich:

„[T]he most serious threat to democracy is the positivism of its professors, which dominates every aspect of modern education and is the central corruption of modern culture. Democracy has much more to fear from the mentality of its teachers than from the nihilism of Hitler.“³⁰³

³⁰⁰ Vgl. Frank 1952, Seite 54-64.

³⁰¹ Frank 1952, Seite 55

³⁰² Reisch 2007, Seite 65.

³⁰³ Zitiert nach Reisch 2007, Seite 67.

Es gebe nur dann Hoffnung für die Gesellschaft, wenn „the professors and their culture are liquidated.“³⁰⁴

Es ist nicht weiter verwunderlich, dass diese Rede zu einem Aufschrei unter den liberal eingestellten Intellektuellen in den USA geführt hatte.³⁰⁵ Dies war also der Hintergrund, vor welchem Frank sich mit dem Verhältnis zwischen Philosophie und Wissenschaft auseinandersetze und gleichzeitig das Feindbild, gegen welches er argumentierte.

Vor diesem Hintergrund ist es beachtlich, mit welcher scheinbaren Gelassenheit sich Frank dieser Diskussion gestellt und Punkt für Punkt seine Argumentation dargelegt hat. So schreibt er:

„Es gibt natürlich eine Radikalmethode, um [...] eine Integration von Wissenschaft und Erziehung herbeizuführen. Man könnte die gesamte Erziehung eines Volkes oder zumindest seiner zukünftigen intellektuellen Führer auf einer gemeinsamen philosophischen Überzeugung aufbauen.“³⁰⁶

Als Beispiele für Versuche, dies zu unternehmen, nennt Frank einerseits „die freiwillige Einführung der thomistischen Philosophie von der Verwaltung einer konfessionell unabhängigen Hochschule“.³⁰⁷ Es darf angenommen, dass er sich hier auf die University of Chicago bezieht. So lasse sich argumentieren, dass die thomistische Philosophie ein System sei, das versuche, alle Gebiete des menschlichen Wissens, einschließlich des menschlichen Verhaltens zu einem Prinzipsystem zu vereinigen. Aber, so führt er weiter aus, und hier folgt die Spitze gegen die amerikanischen Neothomisten, mit ähnlichen Argumenten, lasse sich genauso fordern, den dialektischen Materialismus als ein solches System anzusehen und als Erziehungsgrundlage einzuführen.³⁰⁸ Zu einer Integration könnten diese Philosophien dann beitragen, wenn sich möglichst viele Aussagen aus ihnen ableiten ließen, die empirisch zu überprüfen seien. Jedoch, so führt Frank weiter aus, müssten letztendlich beiden Philosophien aus wissenschaftlichen Gründen verworfen werden, da sie Behauptungen aufstellten, welche nicht mit beobachtbaren Tatsachen in Einklang zu bringen seien. Schließlich würden sie nur mehr zu Sprachen werden, die es ermöglichen, eine Sympathie zu einer bestimmten Weltanschauung oder zu einem Glauben auszudrücken, sei es der Marxismus oder der

³⁰⁴ Zitiert nach Reisch 2007, Seite 67.

³⁰⁵ Vgl. Reisch 2007, Seite 67.

³⁰⁶ Frank 1952, Seite 65.

³⁰⁷ Frank 1952, Seite 65.

³⁰⁸ Vgl. Frank 1925, Seite 65.

Katholizismus.³⁰⁹ Eine Integration der menschlichen Erkenntnis könne so aber nicht gelingen.

Wenn wir also der Hoffnung anhängen, dass eine Integration der Erkenntnis möglich sei, so müssen wir uns der Wissenschaften bedienen: „Eine Integration der Wissenschaft läßt sich nur mit ihrer eigenen wissenschaftlichen Methodik erzielen.“³¹⁰ Zwar seien wir noch davon entfernt, „alle Fachwissenschaften von einem gemeinsamen Prinzipiensystem ableiten zu können“³¹¹ aber die Betonung der Integration dürfe nicht so lange aufgeschoben werden:

„Der Geist des Studenten sollte während seiner ganzen intellektuellen Erziehung zum Integrieren und Verbinden erzogen werden. Er muß dazu angehalten werden, jedes wissenschaftliche Problem von diesem Gesichtspunkt aus anzupacken.“³¹²

Um diesem Ziel der Integration gerecht zu werden, ist vor allem die Lehre der wissenschaftlichen Methodik von Bedeutung:

„Wegen seiner Wichtigkeit für eine liberale Erziehung sollte das Integrationsvermögen der Wissenschaft hervorgehoben werden. Man wird dem Beitrag der Wissenschaft nicht gerecht, beurteilt man ihn nur vom technischen Standpunkt aus. Wissenschaft sollte auch vom Standpunkt der Logik und der Wissenschaftspsychologie gelehrt werden. Ferner darf auch die Soziologie der Wissenschaften nicht vernachlässigt werden; das heißt, man sollte untersuchen, in welcher Weise die sozialen Bedingungen, unter denen der Wissenschaftler lebt, seine Arbeit bestimmen.“³¹³

Diese Passage Franks stellt meiner Meinung nach ein gute Zusammenfassung über seine Vorstellung von wissenschaftlicher Bildung dar. Einerseits betont er, dass es sich bei dem wissenschaftlichen Unterfangen nicht nur um eine rein kumulative Projekt handle, nämlich der Anhäufung von technischem Wissen. Andererseits stellt er fest, dass Wissenschaft zu verstehen nur dann erfolgreich von statten gehen könne, wenn neben den logischen auch soziologische und psychologische Aspekte ihre Berücksichtigung fänden. Gleichzeitig könne die wissenschaftliche Bildung nur dann eine gesellschaftliche Rolle spielen, wenn sie alle diese Bereiche berücksichtige. Wie ich im ersten Kapitel dargelegt habe, lassen sich alle diese Überlegungen bereits auf die Zeit des ersten Wiener Kreises zurückführen. Franks Bestrebungen der 1940er und 50er

³⁰⁹ Vgl. Frank 1952, Seite 76-67.

³¹⁰ Frank 1952, Seite 69.

³¹¹ Frank 1952, Seite 69.

³¹² Frank 1952, Seite 70.

³¹³ Frank 1952, Seite 71.

Jahre stellen also durchaus eine Fortführung des bereits in Wien vor dem ersten Weltkrieg begonnenen aufklärerischen Projekts dar.

Ich werde hier noch kurz auf einen etwas früheren Artikel Franks eingehen, bevor ich mich im nächsten Abschnitt der konkreten Ausarbeitung der oben formulierten Gedanken widme. Dieser beschäftigt sich mit der Frage, wie Ernst Mach versucht hatte, eine Verbindung zwischen Philosophie und den Wissenschaften herzustellen. Ursprünglich, so Frank in „Ernst Mach and the unity of science“³¹⁴, hätte es zwei Methoden gegeben, wie die Bedeutung von Metaphysik für die Wissenschaft bewertet wurde.

Lange Zeit hätte es entweder die Möglichkeit gegeben, „that only theorems that can be proved by experience or logic are recognized as legitimate science, in which case the separate sciences remain separated from each other by insurmountable barriers,“ oder „that we admit the introduction of metaphysical propositions, in which case the unification of science can be achieved, but we have to deal with propositions that will never be recognized by all scientists.“³¹⁵

Ernst Machs Verdienst bestand darin, beide Konzeptionen abzulehnen und eine dritte Alternative anzuführen: „He proclaimed, rather, the unification of science by means of the elimination of metaphysics.“³¹⁶

In diese Tradition stellt Frank sein eigenes Projekt:

„And it is just this program of Mach that we have adopted as the program of our ‚Unity of Science Movement‘, of our Congresses and of our Encyclopedia. If Mach’s centenary has been celebrated [...] we may take a special pride in these celebrations, in which we have a special right to honor him as one of the spiritual ancestors of the ‚Unity of Science Movement‘. For, I think, within our movement, the harvest of the seed scattered by Mach is particularly rich and in the strictest accordance with his true intention.“³¹⁷

Zuerst gelte es aber noch zwei Hürden zu überwinden:

„Before we can set up a constructive plan for bridging the gap between science and philosophy and, as a result, between science and the humanities, we have to remove the

³¹⁴ Ursprünglich ist der Artikel unter dem Titel „Ernst Mach – the centenary of his birth“ in Erkenntnis Band 7 (Den Haag, 1938) erschienen. Ich verwende hier die Version aus „Modern Science and its Philosophy“ (Frank 1949) mit dem Titel: „Ernst Mach and the Unity of Science“.

³¹⁵ Frank 1949, Seite 88.

³¹⁶ Frank 1949, Seite 89.

³¹⁷ Frank 1949, Seite 89.

chief obstacles blocking the way towards this goal. As we have learned, the two principle obstacles are, first, the exaggerated belief of scientists in specialization which sometimes leads even to a prejudice against general ideas and, second, the recent tendency of the schools of philosophy to establish ‚philosophy‘ as a new special science, instead of working on the synthesis of knowledge.³¹⁸

Als probates Mittel um die Kluft zu überwinden, die sich zwischen Philosophie und den Naturwissenschaften gebildet hat, schlägt Frank die „philosophy of science“ vor. Jedoch gelänge dies nur dann, wenn diese „philosophy of science“ in einer bestimmten Art gestaltet sei und vor allem müsste ihr genügend Platz in der Ausbildung von Studierenden eingeräumt werden. Wie dies konkret von statten gehen sollte, werde ich im Folgenden darlegen.

³¹⁸ Frank 1949, Seite 273.

3.3 Gestaltung der naturwissenschaftlichen Ausbildung

Philipp Frank setzte große Hoffnungen in die naturwissenschaftliche Bildung, da sie seiner Meinung nach als Angelpunkt dafür dienen könne, Wissenschaft so zu gestalten, dass sie den Anforderungen gerecht werde, welche ich im vorangegangenen Kapitel ausgearbeitet habe. Das folgende Kapitel gliedert sich in drei Teile. Der erste Teil widmet sich einem fiktiven Qualifikationsprofil, welches Frank an Personen richtet, die in der Wissenschaft tätig sind. Wie die „philosophy of science“ gestaltet sein sollte, wird im nächsten Abschnitt behandelt. Anschließend lege ich Franks Überlegungen zur Kursgestaltung dar.

3.3.1 Qualifikationsprofil

Im Folgenden beziehe ich mich auf Punkte, die Frank zu verwirklichen hofft, wenn seine Vorschläge angenommen werden. Man könnte hier auch von einem Anforderungs- oder Qualifikationsprofil, einerseits für angehende WissenschaftlerInnen, andererseits aber auch für jene, die mit Wissenschaft zu tun haben, sprechen. Daher nähert sich Frank der Ausbildung in den Wissenschaften von zwei Seiten. Auf der einen Seite beschreibt er, wie auch jene Studierenden, die nicht in naturwissenschaftlichen Fächern eingeschrieben sind, ein angemessenes Verständnis von Wissenschaft erhalten sollten, auf der anderen Seite zielen seine Vorschläge auch auf jene, die entweder zukünftig selbst wissenschaftlich oder im Unterricht tätig sein werden. Da, wie Frank immer wieder ausführt, Wissenschaft eine immer größere Rolle in der Gesellschaft spielt, sei es durch technologische Entwicklungen und die daraus resultierenden Möglichkeiten, aber auch als welterklärende und ratgebende Instanz, sowie als Empfängerin einer nicht unerheblichen Summe an Steuergeldern, betreffe die Wissenschaft alle BürgerInnen einer demokratischen Gesellschaft.

Die Grundlage für das richtige Verständnis von Wissenschaft im Besonderen und menschlicher Erkenntnis im Allgemeinen besteht für Frank in der richtigen Verknüpfung und dem richtigen Verständnis von Beobachtungsaussagen und allgemeinen Prinzipien.

„Science has to do, on the one hand, with hard stubborn facts, and on the other hand, general ideas. What science teaches us is the correlation between both. The chief thing

university educators should give students is interest in the possibility of coordinating stubborn facts by means of abstract principles. This is the most fascinating topic of university education.³¹⁹

Ausgehend von diesem Verständnis geht es Frank darum, die unterschiedlichen Bereiche des menschlichen Strebens nach Wissen und nach Erkenntnis als miteinander verbunden darzustellen. Als vermittelnde Instanz dafür schlägt er die „philosophy of science“ vor:

„In order to understand not only science itself but also the place of science in our civilization, its relation to ethics, politics, and religion, we need a coherent system of concepts and laws within which the natural sciences, as well as philosophy and the humanities, have their place. Such a system may be called ‚philosophy of science,‘ it would be the ‚missing link‘ between the sciences and the humanities without introducing any perennial philosophy that could only be upheld by authorities.“³²⁰

Die „philosophy of science“ sollte den Spezialisierungstendenzen in den einzelnen Wissenschaftsbereichen entgegen wirken. Hier unterscheidet sich Franks Diagnose vom Zustand der Wissenschaften stark von jener Kuhns. Zwar finden sich bei beiden Aussagen darüber, dass vor allem in Phasen von Umbrüchen das Denken über den Tellerrand hinaus gefragt sei. Jedoch haben Frank und Kuhn unterschiedliche Gewichtungen. Wie schon die Namensgebung „normal science“ bei Kuhn erwarten lässt, stellt diese eine Phase dar, in welcher eine Wissenschaft innerhalb eines Paradigmas mit dem von ihm als „puzzle solving“ Bezeichneten beschäftigt ist, die Norm dar. Dieses Arbeiten in einem streng abgegrenzten Feld unter bestimmten sowohl erkenntnistheoretischen als auch soziologischen Bedingungen bildet daher auch die Grundlage des Qualifikationsprofils, das Kuhn für zukünftige WissenschaftlerInnen sieht. Für Frank hingegen stellt sich die Aufgabe, angehende WissenschaftlerInnen auch bzw. vor allem auch auf Phasen der Umbrüche vorzubereiten.³²¹

³¹⁹ Frank (1962) 2004, Seite xiv.

³²⁰ Frank (1962) 2004, Seite xiv-xv.

³²¹ Für die unterschiedlichen Bewertungen und Betonungen der Bedeutung dieser Phasen lassen sich eventuell auch biographische Begründungen anführen. Frank erlebte seine wissenschaftliche Sozialisation zur Jahrhundertwende um 1900, in einer Zeit, als nicht nur die „mechanistische Physik“ ins Wanken geriet, sondern sogar von einer Krise der Wissenschaft allgemein gesprochen wurde. Nicht nur wurden damals einzelne Prinzipien der Wissenschaft in Frage gestellt, sondern der Erkenntnisanspruch der Wissenschaft als Ganzes. Vor diesem Hintergrund lässt sich leicht erkennen, warum Frank so viel Wert darauf legt, ein Bild von Wissenschaft zu etablieren, in welchem solche dramatischen Umbrüche als notwendiger Teil verstanden werden und daher niemals das gesamte Projekt in Frage stellen. Diese Sichtweise erfordert aber, dass sich die handelnden AkteurInnen der Situation, in welcher sie sich befinden, bewusst sind und auch, dass sie der Öffentlichkeit darüber kompetent Auskunft geben können, um Angriffen von der Wissenschaft feindlich gegenüberstehenden Kreisen die Stirn zu bieten.

„Actually great advances in sciences have consisted rather in breaking down the dividing walls, and a disregard for meaning and foundations is only prevalent in periods of stagnation.“³²²

Wie schon im vorherigen Kapitel gezeigt, geht Frank davon aus, dass die Trennung einzelner wissenschaftlicher Disziplinen aus dem pragmatischen Grund der Arbeitsteilung, nicht aber aufgrund philosophischer Unterschiede stattgefunden hat. Außerdem nimmt er an, dass eine zukünftige Entwicklung eher dazu führen wird, dass die Grenzen von ehemals streng voneinander getrennten Wissensgebieten, wie es Physik und Chemie über Jahrhunderte waren, immer stärker zerfließen würden.³²³

Als dritten Punkt, neben der Unterscheidung zwischen Beobachtungs- und allgemeinen Aussagen und der Integration der verschiedenen Erkenntnisprojekte, ist für Frank das Verhältnis zwischen Wissenschaft und Gesellschaft von größter Bedeutung. Hier sind für ihn zwei Ebenen wichtig. Einerseits sollten die wissenschaftlichen AkteurInnen in der Lage sein, kompetent über die rein technischen Anwendungen hinausgehend über Wissenschaft Auskunft zu geben, andererseits sollte aber auch die Öffentlichkeit ein Mindestmaß an Verständnis mitbringen.

„If the scientists, who play an immense social role in our present world, are not to become a class of learned ignoramuses, the education of these men must not restrict itself to the

Kuhns wissenschaftliche Sozialisation hingegen hat in den 30er und 40er Jahren des vorigen Jahrhunderts stattgefunden, einer Phase, in welcher die Wissenschaft einerseits keine Krisen oder Revolutionen durchlief, aber auch gesellschaftlich legitimiert war. (vgl. Hollinger 1995, Seite 451-453.) Der Physiker Albert Einstein wurde in den USA wie ein Popstar gefeiert und auf Grund des ständigen technologischen Fortschritts, sowohl im privaten als auch im militärischen Bereich, genoss die Wissenschaft ein hohes Ansehen. Begünstigt durch die Erkenntnisse aus dem zweiten Weltkrieg, aber auch schon im Hinblick auf das beginnende Wettrüsten des kalten Kriegs, ist es nicht verwunderlich, dass Kuhn vor allem jene Aktivität, die er „puzzle solving“ nennt, in den Vordergrund stellt und WissenschaftlerInnen dazu motiviert: „Viele der größten Wissenschaftler haben ihre ganze fachliche Aufmerksamkeit solchen anspruchsvollen Rätseln gewidmet. Bei den meisten Gelegenheiten bietet ein besonderes Spezialgebiet gar keine andere Möglichkeit Eine Tatsache, die es, wenn sich ihm der Richtige verschrieben hat, nicht weniger faszinierend macht.“ (Kuhn 1976, Seite 52.) Auch das intellektuelle und politische Klima in den USA in der Zeit der so genannten McCarthy Ära hat sicherlich eine Rolle gespielt. (Vgl. Reisch 2005, Seite 232-233.) Darüber hinaus lässt sich die Vermutung anstellen, dass sich Kuhn eher an WissenschaftlerInnen orientiert, die in der angewandten Forschung tätig sind, während Franks Fokus viel stärker auf die Grundlagenforschung abzielt. Es ist zu vermuten, dass es hier rein quantitativ zu einer Verschiebung im letzten Jahrhundert gekommen ist. Einerseits sind insgesamt viel mehr Menschen in naturwissenschaftlichen Forschungseinrichtungen (öffentlichen und privaten) tätig und andererseits ist mit dieser Zunahme auch eine verhältnismäßige Abnahme jener einhergegangen, die sich mit reiner Grundlagenforschung beschäftigen.

³²² Frank (1962) 2004, Seite xvi.

³²³ Vgl. Frank 1949, Seite 269.

purely technical approach but must give full attention to the philosophical aspect and place of science within the general domain of human thought.“³²⁴

Da die Naturwissenschaften eine immer größere Bedeutung in unserer Alltagswelt spielen und auch immer mehr Geld von den SteuerzahlerInnen erhalten, sollten auch die BürgerInnen einer Demokratie über die Wissenschaften und auch die Aussagen von WissenschaftlerInnen informiert sein. Jedoch geht es Frank nicht darum, dass Fakten und Resultate bekannt sind, sondern er konstatiert in Bezug auf James B. Conant:

„What the citizen needs rather is an understanding of how the mind of scientists works in getting results, and along with it, in what sense those results are ‚valid‘ or ‚reliable‘ and can be used as a basis of judgment.“³²⁵

James B. Conant argumentiert in dem Buch „On Understanding Science“³²⁶ vor dem Hintergrund der Potentiale und Gefahren der Nuklearenergie, an deren Erforschung er als Vorsitzender des National Defense Research Committee³²⁷, beteiligt war, dass Wissenschaft eine wertfreie Aktivität sei: „I venture in the following pages to discuss science as neither a benign nor malignant activity of man, but as a process of unveiling many things, all of which have ‚cracks.‘“³²⁸ Auch für Conant stellt Bildung einen Schlüssel für die zukünftige Entwicklung dar, so schreibt er weiter:

„Whether we have courage enough to face the most recent evidence of this „fatal law“ and intelligence enough to proceed with the next stage in the development of civilization will in part depend on education. This fact in itself would be justification enough for all of us who spend our lives trying to explore new and better ways of „perpetuating learning to posterity.“³²⁹

In zwei weiteren Punkten sind die Positionen von Frank und Conant sehr ähnlich. Conant ist der Meinung, dass ein historischer Zugang das beste Anschauungsmaterial für das Verständnis vom Funktionieren der Wissenschaft darstellt:

„I propose to examine the question of how we can in our colleges give a better understanding of science to those of our graduates who are to be lawyers, writers, teachers,

³²⁴ Frank (1962) 2004, Seite xvi.

³²⁵ Frank (1962) 2004, Seite xxi.

³²⁶ Conant 1948.

³²⁷ Das „National Defense Research Committee“ war eine Einrichtung der US amerikanischen Regierung, welche die Erforschung und Entwicklung militärisch relevanter Technologien im Zuge des zweiten Weltkriegs koordinierte, u.a. die Entwicklung der Atombombe.

³²⁸ Conant 1948, Seite xiii.

³²⁹ Conant 1948, Seite xiii.

politicians, public servants, and businessmen. [...] Since it is my contention that science can best be understood by laymen through close study of a few relatively simple case histories, I have no choice but present some fragments of scientific history.“³³⁰

Conant schlägt vor, Kurse mit dem martialischen Titel „The Tactics and Strategy of Science“ sowohl auf College-Ebene als auch für Erwachsene anzubieten. Ziel dieser Kurse solle es sein, ein historisches Wissen über Wissenschaft zu vermitteln, da der historische Zugang hierfür viel besser geeignet sei, als ein analytischer um zu einem Verständnis von Wissenschaft zu gelangen.³³¹

Frank vertritt ebenfalls die Meinung, dass es einer korrekten Einführung in die Wissenschaftsgeschichte bedürfe. Gängige Textbücher würden sich kaum mit der Wissenschaftsgeschichte auseinandersetzen und falls doch, dann meist in abfälliger Weise. Oft würden sie behaupten, es wäre unvorstellbar, warum zu einem historischen Zeitpunkt bestimmte Zusammenhänge noch nicht bekannt gewesen seien, über welche heute jedes Schulkind Bescheid wüsste. Dies würde nach Frank dazu beitragen, ein Klima der Intoleranz und Engstirnigkeit bei den Studierenden zu erzeugen, während eine adäquate historische Analyse zum Gegenteil beitragen würde und einem Wohlwollen gegenüber anderen Überzeugungen förderlich wäre.³³² Um dies zu erreichen, schlägt er Folgendes vor:

„The best way to help the student understand the steps in the evolution of the human thought is to present to him in elaborate detail the chief turning points in the evolution of science, with the emphasis not so much on the discovery of new facts as on the evolution of new principles of change in the symbolic form.“³³³

Zum Beispiel sei es sowohl für Studierende der Naturwissenschaften als auch jene der Humanwissenschaften sehr lehrreich, den Konflikt zwischen der katholischen Kirche und Kopernikus ausführlich diskutiert zu haben, „as [the students] would learn in particular, [that] the role that the interaction among science, philosophy and religion has played in the justification of political aims is very great.“³³⁴ Dies verstanden zu haben, würde auch bedeuten „to understand science as a dynamic living thing.“³³⁵

³³⁰ Conant 1948, Seite 1.

³³¹ Vgl. Conant 1948, Seite 16f.

³³² Frank 1949, Seite 279.

³³³ Frank 1949, Seite 279.

³³⁴ Frank 1979, Seite 279.

³³⁵ Frank 1949, Seite 280.

Einig sind sich Frank und Conant in ihrer Diagnose, dass in Hinblick auf den Unterricht von Wissenschaftsgeschichte große Mängel bestehen. Einerseits, da es sowohl an geeigneten Unterrichtsmaterialien als auch an geeigneten Lehrenden fehle. Andererseits stellt Conant zum Beispiel fest, dass von vielen der historisch relevanten Bücher wie „De revolutionibus“ von Kopernikus, aber auch den Büchern von Kepler, Galilei und anderen keine englischen Übersetzungen vorhanden seien.³³⁶

Im Gegensatz dazu betont Kuhn zwar, wie erhellend seine Beteiligung an einem Kurs für Wissenschaftsgeschichte auf College-Ebene für die Entwicklung seines Verständnisses von Wissenschaft gewesen sei, vertritt allerdings die Meinung, dass dieses Bewusstsein für aktive WissenschaftlerInnen eher von Schaden als von Nutzen sei.³³⁷

Um die drei skizzierten Ziele - Integration der Wissenschaft in andere Erkenntnisprojekte, Erkennen des Zusammenhangs zwischen Beobachtungs- und allgemeinen Aussagen sowie der Verbindung zwischen Wissenschaft und Gesellschaft - zu erreichen schlägt Frank folgende Lösung vor: „In my opinion, the best solution is that the elementary science courses themselves should contain a good deal of the philosophy of science.“³³⁸

3.3.2 „Philosophy of Science“

Wissenschaft besteht nach Frank einerseits aus Beobachtungsaussagen, die in einer Alltagssprache formuliert sind, und andererseits aus allgemeinen Prinzipien. Wie der Zusammenhang zwischen diesen beiden Ebenen hergestellt wird, damit sei die „philosophy of science“ befasst: „The central problem in the philosophy of science is how we get from common-sense statements to general scientific principles.“³³⁹ Dass aber allgemeine Prinzipien oder Theorien anerkannt oder abgelehnt werden, ist nicht mehr nur wissenschaftlich begründet, daher ist die „philosophy of science“ ein interdisziplinäres Projekt: „The philosophy of science is part of the science of man, and

³³⁶ Vgl. Conant 1948, Seite xiv.

³³⁷ Vgl. Kuhn 1976, Seite 7. Über Kuhns Vorschläge zur Ausbildung in den Naturwissenschaften siehe Hoyningen-Huene 1989, Seite 182f, sowie Matthews 1994, Seite 76f. Über die Verbindung zwischen Frank bzw. Franks Schülern und Kuhn in Harvard unter Rektor Conant siehe u.a. Richardson 2007, Seite 354.

³³⁸ Frank 1949, Seite 249.

³³⁹ Frank (1962) 2004, Seite 2.

indeed, we shall not understand it unless we know something of the other sciences of man, such as psychology, sociology, etc.³⁴⁰

Als einen Grund, warum Kuhn als Gegenentwurf zum Logischen Empirismus rezipiert wurde, nennt Alan Richardson, dass Kuhn viel weitere Einflüsse in seine Herangehensweise einbezogen hätte:

„This suggests that Kuhn not only succeeded in dislodging the particular topics associated in his mind and the mind of his readers in the 1960s with logical empiricism (a timeless, universal logic of induction or of explanation, say); he also succeeded in changing the methods and tools of philosophy of science. Readers of Kuhn’s book found a philosophy of science that used tools from history of science, Gestalt and Piagetian genetic psychology, Wittgensteinian philosophy, sociology of knowledge and science, rhetoric, history of art, and other disciplines to attempt to explain and ground the vision of epistemic change at his heart.“³⁴¹

Wie aber aus dem Frank-Zitat oben ersichtlich wird, war sich Frank im Klaren, dass „philosophy of science“ nur dann erfolgreich sein kann, wenn sie sich methodisch an anderen Disziplinen orientiert. Darüber hinaus war er sich bewusst, dass eine rein logische Untersuchung dem Wesen der Wissenschaft nie ganz gerecht werden könne.³⁴²

„[Our] imagination and inventiveness are much too limited to enumerate and discuss all possible principles that the creative ability of scientists may set up in history. We have to complement our logico-empirical analysis – where ‚empirical‘ implies individual experiences – by ‚historical analysis‘, which is empirical not for the individual but for human race. The history of science is the workshop of the philosophy of science.“³⁴³

Anhand dieser Aussage zeigt sich, warum die historische Untersuchung der Wissenschaftsgeschichte eine so große Bedeutung für Frank besitzt: Sie liefert das Material, welches mittels logischer als auch pragmatischer Analyse bearbeitet werden kann. Außerdem zeige die Geschichte, dass die wissenschaftlichen AkteurInnen in ihrer Forschungstätigkeit viel kreativer vorgehen würden, als dies jemals durch bestimmte Regeln gefasst werden könne. Dieses Argument Franks zielt darüber hinaus in zwei Richtungen: Einerseits in die Vergangenheit, indem er behauptet, dass wir in der Geschichte der Wissenschaft immer Fälle für Theoriebildung finden werden, die

³⁴⁰ Frank (1962) 2004, Seite 3.

³⁴¹ Richardson 2007, Seite 367.

³⁴² Wie ich schon im Kapitel „The Link between Science and Philosophy“ angeführt habe, beschreibt Thomas Uebel Franks Zugang als „zweigeteilte Metatheorie“ (Vgl. Uebel 2011, Seite 49). Diese Metatheorie umfasst neben einem logischen Zugang auch einen soziologisch-historischen Teil.

³⁴³ Frank 1949, Seite 278.

nicht durch von uns heute aufgestellte formale Prinzipien gedeckt sind,³⁴⁴ aber auch in die Zukunft. Wenn es uns unmöglich sei, ein für alle Mal gültige Regeln und Prinzipien aufzustellen, mit welchen es uns gelingen sollte, Wissenschaft zu fassen, dann unterstützt dies natürlich den pragmatischen Zugang, welchen Frank für die Wissenschaftsphilosophie vorschlägt.

Obwohl sich Kuhn methodisch viel stärker an anderen Wissenschaften bedient hat, zum Beispiel an der Gestaltpsychologie, als das bei Frank der Fall ist, lässt sich dennoch festhalten, dass sich Frank ganz klar darüber bewusst war, dass die „philosophy of science“ nur als interdisziplinäres Projekt verstanden werden kann. In diesem Sinne sollte man wohl eher von einer evolutionären Entwicklung sprechen, die zwischen Frank und Kuhn stattgefunden hat, als von einem revolutionären Umbruch.

Frank unterscheidet zwischen zwei Analysemethoden innerhalb der Wissenschaftsphilosophie: Einerseits die „logico-empirical analysis“, andererseits die „socio-psychological“ oder auch „socio-historical“ analysis, welche zusammen die „philosophy of science“ ergeben.

3.3.3 „Logico-empirical Analysis“

Die „logico-empirical analysis“ untersucht den logischen Status von Aussagen und Sätzen.

Von größter Bedeutung sei es, so Frank, dass den Studierenden die Fähigkeit vermittelt werde, den logischen Status von Aussagen zu erkennen, also zu wissen, ob es sich bei Aussagen um „logische Aussagen“ oder um „Beobachtungsaussagen“ handelt. Dies könne dadurch unterstützt werden, dass schon in der Präsentation durch das „wording“ hervorgeht, um welche Art von Aussagen es sich handle. Während Beobachtungsaussagen in einer Sprache formuliert seien, „[which] does not contain any element that is not used in describing our breakfast“³⁴⁵, enthielten logische Aussagen symbolische Begriffe „like „point,“ „acceleration,“ „force.“³⁴⁶ Da diese zwei Arten von Aussagen ganz unterschiedliche Begrifflichkeiten enthalten, bedarf es noch einer dritten Art von Aussagen, um die logischen Aussagen und die Beobachtungsaussagen miteinander in Beziehung zu setzen.

³⁴⁴ Ein Unterfangen, welches Feyerabend in „Wider den Methodenzwang“ durchgeführt hat. (Feyerabend 1983.)

³⁴⁵ Frank 1949, Seite 243.

³⁴⁶ Frank 1949, Seite 244. Diese Darstellung ist sehr nahe an der Position, welche Neurath in der Protokollsatzdebatte in den 1930er Jahren vertreten hat. (Vgl. Stöltzner und Uebel 2006, Seite LXII.)

„It is, therefore, of the utmost importance to teach the student that, besides these two types of statements, science has to make use of a third type by which the language of the abstract principle can be translated into the language of observation.“³⁴⁷

Bei dieser dritten Art von Aussagen handelt es sich um die von P. W. Bridgeman untersuchten „operationale Definitionen“, auf die ich schon in den vorangegangenen Kapiteln eingegangen bin. Diese Operationen erlauben es, die in den logischen Aussagen und Prinzipien enthaltenen Symbole in physikalische Operationen zu übersetzen, um die Prinzipien einer empirischen Überprüfung zu unterziehen. „It is necessary to understand that only in this indirect way can the principles of science be checked by experience.“³⁴⁸

Diese Regeln würden auch als „semantic rules“, „epistemological correlations“ oder „rules of coördination“ bezeichnet werden.³⁴⁹ Die Methode zur Untersuchung des logischen Status von Aussagen bezeichnet Frank als „logico-empirical analysis“ oder auch „semantic analysis“.

„If the student were taught this method effectively, he would be able to present and understand recent physical theories – like relativity and the quantum theory – as precisely as classical physics, if – and this is the great ‚if‘ – if he understands ordinary geometry and mechanics precisely. Therefore, as charity should start at home, so semantic analysis should start in our own scientific back yard, at the foundations of our familiar geometry and mechanics.“³⁵⁰

An verschiedenen Stellen betont Frank, dass Einsteins Aufsatz „Geometrie und Erfahrung“ aus dem Jahr 1921 eine der erhellendsten Darstellungen dieser semantischen Analyse darstelle. Entweder könne die Geometrie als Struktursystem mit willkürlichen Axiomen oder aber als empirisch überprüfbare Theorie angesehen werden:

„Im ersten Fall sind die Schlüsse der Geometrie sicher, sagen aber nichts über die Welt der Erfahrung aus. Im zweiten Fall können die Sätze der Geometrie experimentell überprüft werden und sind so sicher oder unsicher wie irgendwelche andere Aussagen der Physik, oder was das betrifft, jeder empirischen Wissenschaft.“³⁵¹

³⁴⁷ Frank 1949, Seite 244.

³⁴⁸ Frank 1949, Seite 244.

³⁴⁹ Vgl. Frank 1949, Seite 244-245.

³⁵⁰ Frank 1949, Seite 245.

³⁵¹ Frank (1949) 1999, Seite 266. Auf diesen Umstand habe ich schon im Kapitel „Einsteins Relativitätstheorie als Beispiel einer modernen physikalischen Theorie“ aufmerksam gemacht.

So können geometrische Symbole wie „Gerade“ erst durch die Anwendung von operationalen Definitionen in Aussagen der Optik oder Mechanik wie „Lichtstrahl“ oder „Kante eines festen Körpers“ übersetzt werden. Analog dazu wie „Beschleunigung“ als Begriff der Mechanik nur in Bezug auf ein Koordinatensystem einen operationalen Sinn bekommt, bedarf es im Falle der Relativitätstheorie Operationen, welche die logischen Symbole „Zeit“ oder „Länge“ in empirisch messbare Zeitintervalle oder Längeneinheiten überleiten. Hierbei gelte es, den Einfluss hoher Geschwindigkeiten oder Gravitationsfelder auf die Messinstrumente zu berücksichtigen. „This means that only ‚relative length‘ has an operational meaning, not ‚absolute length‘.“³⁵²

Veränderungen von physikalischen Gesetzen scheinen leicht verständlich, solange die semantischen Regeln unverändert blieben. Ob von Licht als Teilchen oder Welle gesprochen werde, scheint, solange sich beides innerhalb der Newtonschen Mechanik bewege, dem „common sense“ leicht zugänglich. Die zusätzliche Relativierung stelle allerdings eine Änderung der semantischen Regeln dar.

„Such a change is much more fundamental and will appear obscure to the student of physics, if he is not, from the start, taught the role of these semantic rules in every domain of science, beginning with his high school plane geometry.“³⁵³

Frank legt deshalb so großen Wert auf dieses Verständnis, da er der Überzeugung ist, dass wenn diese Zusammenhänge einmal von den Studierenden erkannt sind, sie nicht mehr der Propaganda aufsäßen, eine neue Theorie sei obskur oder widerspreche dem gesunden Menschenverstand.

„Clearly, by learning the application of semantic analysis, the student will not only profit from a better understanding of his own science, but will also gain a more correct appreciation of the role his science plays in the frame of human culture in general.“³⁵⁴

Darüber hinaus macht Frank, angelehnt an Bridgman, darauf aufmerksam, dass die Relativitätstheorie verstanden zu haben bedeute, die logisch-empirische Analyse verstanden zu haben, da diese beiden Theorien nicht voneinander zu trennen seien.³⁵⁵

Frank hält die „logico-empirical analysis“ noch aus zwei weiteren Gründen für bedeutend. Einerseits erlaube sie auch Aussagen aus anderen Bereichen wie der Politik,

³⁵² Frank 1949, Seite 246.

³⁵³ Frank 1949, Seite 246.

³⁵⁴ Frank 1949, Seite 246-247.

³⁵⁵ Vgl. Frank 1949, Seite 246.

der Ethik oder der Religion zu untersuchen und zwischen dem faktischen Inhalt von Aussagen und der symbolischen Struktur, in die sie eingebettet sind, zu unterscheiden. Andererseits gebe sie einen Einblick in die Kreativität des menschlichen Geistes und trage so zu einer Annäherung der verschiedenen Wissensgebiete bei:

„By logical and empirical analysis the student will learn that the principles of science are neither ‚proved by reason‘ nor ‚inferred by induction from sense observation.‘ They are a structure of symbols accompanied by operational definitions. This structure is a product of the creative ability of the human mind and consists of symbols which are products of our imagination. But the truth of this structure can be checked by observations that can be described in everyday language. By logico-empirical analysis the creativity of the human mind emerges as the primary factor of science. Thus the student will learn that the role of this creativity in science is by no means inferior to its role in the humanities and even art or religion.“³⁵⁶

Die logisch-empirische Analyse sei ein wichtiger Schritt in der Verbesserung des naturwissenschaftlichen Unterrichts, sie reicht jedoch nicht aus:

„Our point has been that an important step toward improvement of our science teaching could be taken by consistent application of semantics or logico-empirical analysis. I do not believe, however, that this step would be sufficient. Even if such an analysis is carried out in a careful and competent way, there still remains much to be done if we want to bring out all the educational value that is inherent to science.“³⁵⁷

Als Ergänzung, so Frank, bedürfe die logisch-empirische Analyse daher einer „socio-psychologic analysis.“

3.3.4 „Socio-psychologic Analysis“

Die „socio-psychological analysis“ – Frank spricht auch von der „historical analysis“ oder „pragmatic analysis“ – setzt sich mit der Tatsache auseinander, dass physikalische Theorien bestimmte Symbole wie „Kraft“, „Masse“, „Beschleunigung“ etc. enthalten. Diese Symbole seien aber immer auch mit anderen Bedeutungen beladen, so löse etwa der Begriff „Kraft“ auf Grund seiner Konnotation durch die NationalsozialistInnen bei vielen Menschen Unbehagen aus. Diese emotionale aufgeladene Natur von Begriffen habe ihren Ursprung selbstverständlich außerhalb der Wissenschaft. Um diese Zusammenhänge zu untersuchen, bedürfe es einer anderen Analyse, welche sowohl untersucht, welche Rolle wissenschaftliche Prinzipien in der Gesellschaft spielen, aber

³⁵⁶ Frank 1949, Seite 278.

³⁵⁷ Frank 1949, Seite 247.

auch warum ausgerechnet bestimmte Symbole in physikalischen Theorien ihre Verwendung finden.

„ A careful and thorough investigation has shown that psychologic reasons have played their part, as have habits carried since childhood, and even wishes emerging from the subconscious.

Besides these factors of individual psychology, the religious, social and political trends of the period have been responsible for the predilections and aversions of which we spoke. What we need, therefore, for an all-around understanding of science is an analysis of the psychologic and sociologic factors that went into the determination of our scientific symbolism.“³⁵⁸

Diese Untersuchung der Symbolwahl physikalischer Theorien bezeichnet Frank als „socio-psychological analysis“. Im folgenden Abschnitt gehe ich auf Franks Überlegungen zur Theoriewahl bei Theorien von hoher Allgemeinheit ein, da ich der Meinung bin, dass hier seine pragmatische oder „socio-psychological“ Analyse besonders klar zum Ausdruck kommt. Darüber hinaus lässt sich speziell hier seine Nähe zu den späteren Überlegungen Kuhns, aber auch Feyerabends zeigen.

3.3.4.1 Theoriewahl bei Theorien von hoher Allgemeinheit

In dem Buch „Philosophy of Science, The Link Between Science and Philosophy“³⁵⁹ beschäftigt sich Frank ausführlich mit den Motiven, warum eine bestimmte Theorie anderen vorgezogen wird. Hier gerät die „socio-psychological“ bzw. „pragmatic analysis“, wie sie Frank im Sinn hat, noch stärker in den Fokus. Er beschreibt Theoriewahl „as an activity of the scientist“³⁶⁰ und stellt fest, dass pragmatische Aspekte vor allem bei der Akzeptanz von Theorien von hoher Allgemeinheit, wie zum Beispiel die Relativitätstheorie, eine wichtige Rolle spielen. Eine sehr ähnliche Argumentation verfolgt er auch in dem Artikel „The Variety of Reasons for the Acceptance of Scientific Theories.“³⁶¹

In der aristotelischen und scholastischen Tradition, so Frank weiter, bestand eine dyadische Beziehung zwischen der realen Welt und ihrer Beschreibung durch die Wissenschaft: „Both were regarded as agreeing with each other like a photograph with its original.“³⁶² Ende des neunzehnten Jahrhunderts jedoch hätte C. S. Peirce ein

³⁵⁸ Frank 1949, Seite 248-249.

³⁵⁹ Frank (1962) 2004.

³⁶⁰ Frank (1962) 2004, Seite 348.

³⁶¹ Frank 1956.

³⁶² Frank (1962) 2004, Seite 348.

triadisches Schema eingeführt. „This scheme consists of the observed object, the working scientist, and, as the third element, the signs that the scientist invents in order to give his presentation.“³⁶³ Dieses triadische Schema wurde sowohl vom Pragmatismus, dem Logischen Positivismus, dem Operationalismus als auch in der Semantik übernommen und in der International Encyclopedia of Unified Sciences durch Carnap und Morris sehr klar und elaboriert ausgeführt:

„According to them, science investigates, first, the relations between physical objects and signs or symbols; the result is called the ‚semantical‘ component of science. The relations between symbols form the ‚logical‘ component of science. Moreover, we have to study, as a third component, the relations between the scientist and his signs, or, in other words, the relations of the social and psychological circumstances under which the scientist is working to his theories. The study of these relations yields the „pragmatic“ component.“³⁶⁴

Meist jedoch stünden die logischen und semantischen Überlegungen bei der Theoriewahl im Vordergrund. Eine Theorie werde dann akzeptiert, wenn sie logisch konsistent und in Übereinstimmung mit den Fakten sei. Da es jedoch unmöglich sei, alle Ableitungen aus einer Theorie experimentell zu überprüfen, müsse sich die Wissenschaft damit begnügen, festzustellen, dass „a theory (relation between symbols and operational definitions of the symbols) is confirmed if it is in agreement with observable conclusions which have been tested by actual observations.“³⁶⁵ Dies führe aber dazu, dass eine so „bestätigte“ Theorie höchstens als möglicherweise gültig, angesehen werden könne. Dieser Schluss lässt die Frage offen, auf welcher Grundlage zwischen mehreren möglicherweise gültigen Theorien ausgewählt wird.

Zur Beantwortung dieser Frage führt Frank die Unterscheidung zwischen „scientific“ und „extrascientific reasons“ ein, wobei der Übergang nicht ganz klar gezogen werden könne.³⁶⁶

Als erstes Kriterium, eine bestimmte Theorie von mehreren auszuwählen, welche bestimmte beobachtete Fakten beschreibt, nennt Frank die möglichst größte Übereinstimmung mit den Fakten:

„If we follow Reichenbachs advice [...], we should say that we should accept the ‚most probable‘ theory. This means according to the statistical theory of probability, that the theory should be accepted which shows ‚more‘ agreement with observed facts than the other theories.“³⁶⁷

³⁶³ Frank (1962) 2004, Seite 349.

³⁶⁴ Frank (1962) 2004, Seite 349.

³⁶⁵ Frank (1962) 2004, Seite 350.

³⁶⁶ Vgl. Frank (1962) 2004, Seite 350.

³⁶⁷ Frank (1962) 2004, Seite 350.

Hier bedürfe es aber einer Einschränkung, da eine reine Beschreibung der Tatsachen dieses Kriterium am besten erfüllen würde. Diese Einschränkung bildet das Kriterium der Ökonomie und Einfachheit, welches Frank auf William Ockham, Newton und Ernst Mach zurückführt. Zum Beispiel wurden in der Vergangenheit jene Theorien vorgezogen, welche leichter zu berechnen waren, weil die in ihnen enthaltenen mathematischen Operationen weniger komplex waren.³⁶⁸ Da sich aber im Laufe der Zeit die mathematischen Möglichkeiten verändert haben, handle es sich hier um ein eher vages Kriterium. Auch das Argument, dass einfache Theorien „ästhetischer“ seien als andere, könne, so Frank, nur als sehr vage angesehen werden, da ästhetische Urteile immer an eine bestimmte Kultur und an eine bestimmte Zeit gebunden seien.³⁶⁹ Als entscheidenden Punkt führt Frank aber die Dynamik von Theorien an:

„If we investigate which theories have actually been preferred because of their simplicity, we find that the decisive reason for acceptance has been neither economic nor aesthetic, but rather what has often been called ‚dynamic‘. This means that the theory was preferred that proved to make science more ‚dynamic‘, i.e., more fit to expand into unknown territory.“³⁷⁰

So sei die kopernikanische Theorie nicht nur „mathematisch einfacher“ als das ptolemäische Weltbild, sie bildete vielmehr auch die Grundlage für die Bewegungsgesetze von Newton, welche nach Frank auf einer Verallgemeinerung derselben basieren.

„We find, by investigating decisions between theories that have actually been made, that it seems to be a general rule that mathematically simple theories are also dynamic, are fit to be generalized into theories that cover a wide range of facts.“³⁷¹

Zwischen diesen beiden Kriterien der möglichst großen Übereinstimmung mit Fakten und der Einfachheit gelte es immer einen Kompromiss zu finden, da es einerseits keine Theorie gäbe, die in Übereinstimmung mit allen bekannten Beobachtungen sei, andererseits sei es aber die Qualität einer Theorie, dass sie viel kürzer und einfacher ist, als eine Aufzählung aller Beobachtungen.³⁷²

³⁶⁸ So ist das kopernikanische Weltbild mit seinen konzentrischen Kreisen „mathematisch einfacher“ als das ptolemäische.

³⁶⁹ Vgl. Frank (1962) 2004, Seite 351.

³⁷⁰ Frank (1962) 2004, Seite 352.

³⁷¹ Vgl. Frank (1962) 2004, Seite 352.

³⁷² Frank (1962) 2004, Seite 353.

Frank führt noch ein drittes Kriterium ein, welches bei der Theoriewahl den Ausschlag gegeben hat, nämlich die Übereinstimmung mit dem „gesunden Menschenverstand“.

„We should certainly point out, that what is regarded as ‚simplicity‘ and ‚common sense‘ is a matter of social background of a theory. There is, therefore, a certain justification for restricting ‚purely scientific‘ criteria to the agreement with facts. Then we should regard ‚simplicity‘ and ‚agreement with common sense‘ as sociological criteria. Since, however, scientists have actually accepted them in most cases, it is difficult to draw a clear dividing line between strictly scientific arguments, if we enter into the ‚pragmatic‘ part of the argument.“³⁷³

Anschließend führt Frank noch ein viertes Kriterium für die Wahl einer Theorie an, welches eindeutig außerwissenschaftlich (extrascientific) motiviert ist. Untersucht man die Gründe, warum in der Geschichte der Wissenschaft eine bestimmte Theorie gegenüber anderen den Vorzug erhalten hat, so lasse sich feststellen, dass „fitness to support desirable conduct on the part of citizens or, briefly, to support moral behavior, has served through the ages as a reason for the acceptance of a theory.“³⁷⁴

Frank nennt drei Beispiele um diesen Punkt zu untermauern. So sei in der Antike die platonische und aristotelische Physik jener von Epikur vorgezogen worden, da die erstere von einem materiellen Unterschied zwischen den Himmelskörpern und der Erde ausging, während in der Lehre von Epikur alle Körper aus demselben Material seien. Diese Gleichsetzung wurde jedoch unter anderem von Plato abgelehnt, da sie die Lehre von der Trennung zwischen spirituellen und materiellen Wesen erschwerte. „Since a great many educators and statesmen have been convinced that the belief in this difference is important for the education of good citizens, the Epicurean doctrine was rejected by powerful groups.“³⁷⁵

Als zweites Beispiel nennt Frank die Ablehnung des kopernikanischen Weltbildes, da dieses dem Modell des „unbewegten Bewegers“ der thomistischen und aristotelischen Philosophie widersprach, welcher wiederum als wichtiger Beweis für die Existenz Gottes gesehen wurde.

Doch auch in der Moderne wurden physikalische Theorien auf Grund von politischen und weltanschaulichen Motiven abgelehnt, so erfuhr Einsteins Relativitätstheorie großen Widerstand in der Sowjetunion, da sie als unmaterialistisch angesehen wurde.

Wie die vorangegangenen Beispiele gezeigt haben, sind allgemeine Prinzipien niemals gänzlich durch Beobachtungen determiniert, und auch die weiteren Forderungen nach Einfachheit und Übereinstimmung mit dem gesunden Menschenverstand sind oft nicht

³⁷³ Frank (1962) 2004, Seite 353-354.

³⁷⁴ Frank (1962) 2004, Seite 354.

³⁷⁵ Frank (1962) 2004, Seite 354.

gänzlich ausreichend, um eine einzige Theorie auszuwählen. Daher sei es ebenfalls möglich, die Unterstützung eines bestimmten moralischen oder politischen Lebensstils als Auswahlkriterium zuzulassen. „All these requirements together enter into the determination of a scientific theory.“³⁷⁶ Zwar werde oft behauptet, dass nur wissenschaftliche Kriterien bei der Auswahl eine Rolle spielen sollten, da jedoch in der Geschichte oft auch außerwissenschaftliche Kriterien eine Rolle gespielt hätten „it is necessary to understand their status within a logical analysis of science.“³⁷⁷

Dies führt allerdings zu der Einsicht, dass eine Theorie niemals als „wahr“ im Sinne von „Abbild der Realität“ angesehen werden könne:

„A theory is now rather regarded as an instrument that serves some definite purpose. It must be helpful in predicting future observable facts on the basis of facts that have been observed in the past and in the present. The theory should also be helpful in the contribution of devices which can save us time and labor. The scientific theory is, in a way, a tool that produces other tools according to a practical scheme. Scientific theories are also accepted, however, because they give us a simple and beautiful world picture and support a philosophy which, in turn, supports a desirable way of life.“³⁷⁸

Welche Theorie nun tatsächlich den Vorzug bekommen sollte, hänge davon ab, welchem Zweck sie diene. Um diesen Punkt zu untermauern, hat Frank zwei Analogien³⁷⁹ verwendet: Einmal vergleicht er die Wahl einer Theorie mit dem Kauf neuer Kleider³⁸⁰, ein anderes Mal mit der Konstruktion eines Flugzeuges. Bei zweiterer

³⁷⁶ Frank (1962) 2004, Seite 355.

³⁷⁷ Frank (1962) 2004, Seite 355.

³⁷⁸ Frank (1962) 2004, Seite 356.

³⁷⁹ Auch Feyerabend sieht hier eine Ähnlichkeit seiner eigenen Überlegungen zu jenen Franks: „Philipp Frank war ein Vergnügen. Er war sehr gebildet, intelligent, witzig und ein geschickter Erzähler. Wenn er die Wahl hatte, ein Problem mit einer Geschichte oder einer analytischen Beweisführung zu erklären, dann entschied er sich immer für die Geschichte. Einige Philosophen schätzten das gar nicht. Aber sie übersahen, dass die Wissenschaft auch eine Geschichte ist, nicht ein logisches Problem. Frank führt aus, dass die aristotelischen Einwände gegen Kopernikus mit der Empirie übereinstimmten, während Galileis Trägheitsgesetz das nicht tut. Wie in anderen Fällen schlummerte diese Bemerkung jahrelang latent in meinem Geist; dann begann sie zu wuchern. Die Galilei-Kapitel in *Wider den Methodenzwang* sind ein spätes Ergebnis dieser Idee.“ In Stadler und Fischer (Hg.): *Feyerabend, ein Philosoph aus Wien*. Seite xx.

³⁸⁰ Robert E. Butts beschreibt in „The reception of German Scientific Philosophy in North America: 1930-1962“ (Butts 1999) folgende Begebenheit: „In 1954, Philipp Frank gave a lecture for the American Academy of Arts and Sciences. In the audience, seated side-by-side, were Tom Kuhn and Adolf Grünbaum. Frank was discussing change in science, progress in science. He stated that if one really wants to understand scientific progress, he should consider the example of a woman buying a dress. [...] The woman will look for a dress that fits properly the changes in her body that have taken place since the last dress was purchased, hopefully at the same time not distorting the good fit of other parts of her body. Thus there are two primary considerations: the dress must fit better than older ones in places that matter, and must be a better overall fit. Of course some

stelle sich nicht die Frage nach dem „perfekten“ oder „wahren“ Flugzeug, vielmehr gelte es, bestimmte Eigenschaften wie Schönheit und Eleganz, Geschwindigkeit, Sicherheit, Kapazität oder Ökonomie gegeneinander abzuwägen. Wie jedoch dieser Kompromiss aussieht, ist nur auf den ersten Blick abhängig von einer willkürlichen Entscheidung.

„However, if we look at the situation from the point of view of a unified science which includes both physical and social science, we shall understand how the compromise between speed and safety, between fun and endurance, is determined by social and psychological conditions.“³⁸¹

Analog dazu, findet die Auswahl einer Theorie statt, erst müsse die Frage beantwortet werden: „What purpose is the theory to serve?“³⁸² Als mögliche Zwecke, welchen eine Theorie entsprechen könnte, nennt Frank u.a.: Die Vorhersage zukünftiger beobachtbarer Ereignisse, Schönheit und Eleganz, die es uns erlaubt, möglichst viele Fakten daraus abzuleiten; oder aber die Unterstützung einer bestimmten Lebensart.³⁸³ Grob gesprochen könnte aus zwei Gründen eine Theorie gewählt werden: Einerseits um technische Entwicklungen voranzutreiben, andererseits aber um die menschliche Entwicklung in eine bestimmte Richtung zu dirigieren. Es gelte also, den technologischen und den soziologischen Wert einer Theorie gegeneinander abzuwägen. In beiden Fällen aber hätte die getroffene Wahl Auswirkungen auf die Entwicklung der Menschheit:

„Human conduct has been directly influenced by the latter because specific religious and political views were encouraged, while technological influence upon human conduct has been rather indirect—technological changes bring about social changes which manifest themselves in changes in human conduct.“³⁸⁴

good fit might be lost in attempting to satisfy the second consideration. So also in science we look for satisfaction of the two considerations, now applied to theories. Often a newly accepted theory has lost some of the explanatory power of its earlier rival. Examples are plentiful. The loss of explanatory power of a theory is now widely referred to as ‚Kuhn loss‘. Years later, shortly before Tom’s death, Adolf reminded him of Frank’s remark. Tom Kuhn was shocked. It is Adolf’s view that Tom has absorbed the lesson offered by Frank, had repressed conscious memory of it, and had, by some mental trickery, called it into consciousness as his own idea. But now we know the truth: one of the fathers of scientific philosophy actually wrote Kuhn’s *The Structure of Scientific Revolutions*.“ (Elisabeth Nemeth erwähnt in „Logical Empiricism and the History and Sociology of Science“ (Nemeth 2007), dass Adolf Grünbaum diese Erzählung 1991 und 2003 auf Konferenzen in Wien bestätigt hat.)

³⁸¹ Frank (1962) 2004, Seite 356-357.

³⁸² Frank (1962) 2004, Seite 357.

³⁸³ Frank (1962) 2004, Seite 357.

³⁸⁴ Frank (1962) 2004, Seite 357-358.

Hier kommt für Frank ein bedeutendes Moment zum Tragen: Die Entscheidung bei der Theoriewahl abstrakter physikalischer Theorien kann niemals alleine durch streng wissenschaftliche Kriterien getroffen werden. Aber „if we mean by ‚science‘ not only physical science, but also the sciences of human behavior (psychology and sociology), then we can decide which among several physical theories achieves a certain human purpose in the best way.“³⁸⁵

Gürol Irzik führt in diesem Zusammenhang an, dass Carnap bei der Unterscheidung zwischen internen und externen Kriterien der Theoriewahl, beziehungsweise eines „linguistic frameworks“ entweder die theoretische (theoretical rationality) oder aber die praktische Vernunft (instrumental rationality) tätig sei, während Kuhn hingegen hier keine Unterscheidung treffe.³⁸⁶ Außerdem gebe es einen zweiten Unterschied zwischen Kuhn und allen Philosophen vor ihm:

„For Kuhn, rationality is not just compliance with rules; it also involves judgment and deliberation. [...] Since Kuhn deems none of them [Begründungen für die Wahl einer Theorie] to be ultimate, no general rule or principle tells the scientist what to do if the criteria point in different directions; each scientist must use his lifelong experience, his ‚practical wisdom,‘ to make the best possible choice.“³⁸⁷

Wie ich gezeigt habe, ist die von Frank formulierte Position jener die Irzik hier Kuhn zuschreibt sehr ähnlich. Auch Frank geht davon aus, dass einerseits die Grenze zwischen internen und externen Gründen nicht streng gezogen werden könne und dass in bestimmten Fällen die Entscheidung nur durch Abwägen eines Zwecks getroffen werden kann. Irzik führt weiter aus: „In this way Kuhn narrows the gap between science and ethics, neither of which can do without practical wisdom.“³⁸⁸ Genau in dieser Analogie handelt es sich, wie ich im Kapitel „Integration der menschlichen Erkenntnis“ gezeigt habe, um den Kern der Überlegungen, die Frank in „Wahrheit – relativ oder absolut?“ angestellt hat.

Wenn Frank davon spricht, dass wir uns entscheiden müssten, welche Theorie der Menschheit am besten diene, wird deutlich, wie Frank die Verbindung zwischen den Naturwissenschaften und der Gesellschaft versteht und daraus lässt sich erkennen, warum Frank den Naturwissenschaften eine solche Verantwortung und Bedeutung für die gesellschaftliche Entwicklung beimisst. Gleichzeitig zeigt sich auch Franks

³⁸⁵ Frank (1962) 2004, Seite 359.

³⁸⁶ Vgl. Irzik 2003, Seite 343.

³⁸⁷ Irzik 2003, Seite 342-343.

³⁸⁸ Irzik 2003, Seite 343.

aufklärerische Grundhaltung, da er die Meinung vertritt, mit Hilfe der Methoden der Sozialwissenschaft eine rationale Entscheidung treffen zu können.

Diese Entscheidungsfreiheit über die Zwecke einer Theorie kann Frank aber nur deshalb zulassen, weil er der Meinung ist, dass es eine rationale Möglichkeit gebe, sich über eine wünschenswerte Entwicklung der Gesellschaft zu einigen und diese Einigung nicht durch metaphysische Weltbilder getrübt werde. Sonst müsste er Entwicklungen wie den Kreationismus als gerechtfertigt und wissenschaftlich ansehen.

Vor diesem Hintergrund und den dargelegten Überlegungen lässt sich auch Franks Projekt der „philosophy of science“ verstehen:

„New lines of research arise for the scientist who wants to achieve a real understanding of his science. We are guided into the wide field which embraces science as a part of human behavior in general. We may speak of a ‚sociology of science‘ or of the ‚humanistic background of science‘³⁸⁹ if we want to give these fields a frame of reference in our traditional parlance.“³⁹⁰

Darüber hinaus bietet diese „philosophy of science“ die Möglichkeit die verschiedenen Wissenschaftszweige zu vereinigen:

„If we want to express ourselves as soberly as possible, we may say that ‚philosophy of science‘ leads eventually to a research in the ‚pragmatics of science,‘ which envisages a coherent system containing the physical and biological as well as the sciences of human behavior.“³⁹¹

In diesem Zusammenhang macht Elisabeth Nemeth auf einen wichtigen Punkt aufmerksam. Sie spricht davon, dass Franks Vision einer „philosophy of science should provide the intellectual instruments that would enable scientists to articulate and reflect on the leading principles of their own practice, i.e. to take ‚reflective responsibility‘ for their cognitive norms.“³⁹² Hier nehmen Frank und Neurath sowie

³⁸⁹ Frank plante gegen Ende seiner Karriere noch eine Veröffentlichung zu diesem Thema, zu welcher es aber nicht mehr kommen sollte. So schreiben Richardson und Hardcastle in einer Fußnote der Einleitung von: „Minnesota Studies in the PHILOSOPHY OF SCIENCE, VOLUME XVIII, Logical Empiricism in North America“: „Interestingly, the very slender Frank papers in the Harvard University Archives (UAP 4406.xx) consist largely of several hundred heavily edited typescript pages of an unpublished book manuscript by Frank entitled ‚The Humanistic Background of Science.‘“ (Hardcastle und Richardson 2003, Seite xxvii.)

³⁹⁰ Frank (1962) 2004, Seite 359.

³⁹¹ Frank (1962) 2004, Seite 359-360.

³⁹² Nemeth 2003, Seite 132.

ihre Vorstellung über die Ziele der Unity of Science Bewegung eine spezielle Position innerhalb des Logischen Positivismus ein:

„They took very seriously that science was a social practice whose norms are given neither by nature nor by reason and cannot be settled once and for all. But they also took very seriously that norms – since they do not exist independently from the practices they are shaping – owe their binding force to the belief of the acting individuals.“³⁹³

Michael Friedman stellt in „On the Sociology of Scientific Knowledge and its Philosophical Agenda“³⁹⁴ dar, wie David Hume, Rudolf Carnap aber auch Ludwig Wittgenstein die Spannung „between the internal norms and standards governing the practice of science, on the one hand, and the distanced, external conclusions of skeptical and relativist philosophy, on the other hand“³⁹⁵ zu lösen versuchen „by sharply segregating philosophy, as a discipline, from the scientific enterprise“³⁹⁶.

Frank hingegen lehnt meiner Meinung nach die Vorstellung ab, dass es einen der Wissenschaft ausgelagerten Ort gebe, um über die Wissenschaft und ihre Normen nachzudenken, vielmehr sei es Aufgabe der Wissenschaft selbst und der Personen, welche sie betreiben, diese „reflective responsibility“ zu übernehmen.³⁹⁷ Genau aus diesem Grund ist für Frank der Unterricht der „philosophy of science“ von so großer Bedeutung, da diese die „intellectual instruments“ liefere, um das Nachdenken über die

³⁹³ Nemeth 2003, Seite 132.

³⁹⁴ Friedman 1998.

³⁹⁵ Friedman 1998, Seite 268.

³⁹⁶ Friedman 1998, Seite 269.

³⁹⁷ Hier liegt meiner Meinung nach auch der Hauptunterschied zu Thomas Kuhn. Während es, wie ich an einigen Stellen dieser Arbeit gezeigt habe, Gemeinsamkeiten zwischen den Bildern von Wissenschaft, aber auch dem methodischen Zugang diese zu untersuchen zwischen Frank und Kuhn gibt, unterscheiden sie sich darin, wie und von wem diese Untersuchungen durchzuführen sind beziehungsweise wem dieses Wissen zur Verfügung stehen sollte. Auch Kuhn, ähnlich wie Hume, Carnap oder Wittgenstein sieht diese reflektiven Überlegungen innerhalb der Disziplin der Wissenschaftsphilosophie angesiedelt, welche sich die WissenschaftlerInnen aber besser vom Leibe hielten. Er geht zwar auch davon aus, dass die Wissenschaft ein praktisches Unterfangen sei, jedoch sieht die Einführung in diese Praxis komplett anders aus als bei Frank. Zum Beispiel geht Kuhn in „Die Strukturen wissenschaftlicher Revolutionen“ auf die Rolle des Unterrichts in den Naturwissenschaften ein (Vgl Kuhn 1976, Seite 15, 19, 25, 26-27, 60-61) und seine Beschreibung desselben ist nicht unähnlich jener, welche Frank seiner Kritik unterzieht. (Siehe das Kapitel „The Failure of Science Teaching“ in dieser Arbeit.) Anstatt diese Umstände allerdings zu kritisieren, stellt Kuhn fest, dass es genau jene Art der Einführungen sei, welche WissenschaftlerInnen dazu befähige, ihre Rolle in der „Normalwissenschaft“ auszuführen. Paul Hoyningen-Huene nennt drei negativ Kriterien, also Dinge, die Studierende nach Kuhn nicht lernen sollten: Erstens bekommen die Studierenden kein angemessenes Bild von der Geschichte ihres Faches vermittelt, zweitens erhalten sie ebenso keinen Überblick über den aktuellen Forschungsstand der Disziplin und drittens verleite der so erzeugte konvergente Denkstil nicht dazu, über alternative Möglichkeiten, wie die Disziplin vorgehen könnte nachzudenken. (Vgl. Hoyningen-Huene 1989, Seite 183) Hier zeigt sich, dass Kuhns Vorschläge jenen Franks diametral gegenüber stehen.

eigene Praxis zu ermöglichen. Gleichzeitig stellen die Projekte der Unity of Science Bewegung wie die Enzyklopädie, die organisierten Kongresse und die Publikationen einen Versuch dar, eben solche Orte der Selbstreflexion zu schaffen.³⁹⁸ Thomas Uebel spricht von der Einsicht Neuraths und Franks darüber, dass es keine Extraterritorialität in der Wissenschaft gebe.³⁹⁹ Damit ist gemeint, dass WissenschaftlerInnen immer auch Teil einer bestimmten Gesellschaft seien und es für sie daher unmöglich sei, von einem Standpunkt der sozialen Neutralität aus zu agieren. Daher könne eben auch nicht streng zwischen wissenschaftlichen und außerwissenschaftlichen Kriterien bei der Theoriewahl unterschieden werden, da die an diesem Auswahlprozess beteiligten Personen immer auch in ein soziales und historisches Umfeld eingebettet seien. Doch so Uebel: „Far from rendering theory choice irrational, Frank considered the inclusion of external criteria to constitute a promising step in the process of increasing the rationality of theory choice.“⁴⁰⁰ Diese Zunahme der Rationalität hoffte Frank dadurch zu erzielen, indem die zusätzlichen Aspekte, die bei der Theoriewahl eine Rolle spielen würden, durch eine soziologische Analyse in den Blick geraten sollten und dadurch auch reflektiv zugänglich seien. Dieser selbstreflexive Prozess ist es meiner Meinung nach auch, welchen Frank als so bedeutend für die gesellschaftliche und demokratische Entwicklung sieht. In seiner Analogie dieses Zustandes der Wissenschaft zur Situation eine demokratischen Gesellschaft, nämlich, dass es sich um eine Praxis handle, die für ihre eigenen Normen und Prinzipien verantwortlich sei und zu der es gleichzeitig keine Extraterritorialität gebe, könne die Wissenschaft als Beispiel gelten, wie trotzdem oder gerade deshalb Einigkeit über bestimmte Ziele aber auch Inhalte getroffen werden könne.

Frank setzt also sehr große Hoffnungen in die Wissenschaftsphilosophie, jedoch können sich diese Hoffnungen nur dann erfüllen, wenn sie auch zur Anwendung kommt. Dieser Weg führt für Frank über die Ausbildung.

³⁹⁸ Vgl. Nemeth 2003, Seite 134.

³⁹⁹ Vgl. Uebel 200a, Seite 139.

⁴⁰⁰ Uebel 200a, Seite 142.

3.3.5 Konkrete Umsetzung in der Lehre

Nachdem ich im vorangegangenen Teil beschrieben habe, welche Anforderungen Frank an die Wissenschaft und sie ausübende Personen stellt, werde ich nun die Wege darlegen, die er vorschlägt, um dorthin zu kommen. Es lassen sich bei Frank zwei Stellen finden in welchen er sich explizit mit der Gestaltung von Kursen beziehungsweise Curricula auseinandersetzt. In „the place of the philosophy of science in the curriculum of the physics student“⁴⁰¹ beschreibt er, wie ein möglicher Kurs für Wissenschaftsphilosophie als Teil einer Ausbildung in die Naturwissenschaften aussehen könne, während der Text „science teaching and the humanities“⁴⁰² die Thematik auf einem etwas abstrakterem Niveau behandelt. Er beinhaltet eine kurze Beschreibung, wie ein mögliches Curriculum für angehende WissenschaftsphilosophInnen aussehen könne, einige Überlegungen dazu, an welchen Stellen der Ausbildung Wissenschaftsphilosophie eingebaut werden könne, sowie einige Passagen, die sich mit Qualifikationen angehender WissenschaftlerInnen beschäftigt. Diese Qualifikationen habe ich schon am Anfang dieses Kapitels, dargelegt.

Ich möchte hier noch einmal in Erinnerung rufen, dass es für Frank zwei wichtige Momente gibt, welche vermittelt werden sollen: die „logico-empirical“ und die „socio-psychologic analysis“ beziehungsweise die semantische und die pragmatische Analyse, welche gemeinsam für Frank die „philosophy of science“ ausmachen.

3.3.5.1 Beispiel eines einführenden Kurses in die Philosophy of Science

Die beste Lösung für Frank wäre, wenn jeder Einführungskurs in die Naturwissenschaften schon auf dem College einen großen Anteil an Wissenschaftsphilosophie enthalten würde. Darüber hinaus empfiehlt er neben diesen Kursen für StudienanfängerInnen auch Kurse für fortgeschrittene Studierende kurz vor deren Graduierung anzubieten.⁴⁰³ Da nicht genügend Lehrende mit einer notwendigen Ausbildung vorhanden seien, schlägt Frank vor, verpflichtende Kurse in

⁴⁰¹ Frank 1949, ab Seite 228.

⁴⁰² Frank 1949, ab Seite 260.

⁴⁰³ Vgl. Frank 1949, Seite 284.

Wissenschaftsphilosophie für alle Studierenden anzubieten.⁴⁰⁴ Jedoch bestünde keine Tradition in dieser Art des Unterrichts, daher sei die Qualität dieser Kurse stark abhängig von den jeweiligen Lehrenden, so hätten großartige Wissenschaftler wie Jean, Planck oder auch Boltzmann sehr uninspirierende Vorlesungen der Wissenschaftsphilosophie gehalten, während andere wie Mach, Poincaré und Bridgman ihre Studierenden und LeserInnen zu begeistern wussten. Frank führt diesen Umstand darauf zurück, dass die letzteren ihre Kurse anhand einer zentralen Idee gestaltet hätten, während die ersteren eine inkonsistente Auswahl philosophischer Meinungen präsentiert hätten.⁴⁰⁵

Es gelte aber noch eine zweite Hürde zu überwinden, nämlich jene, anstatt einer engstirnigen Indoktrinierung eine Einführung in ein Feld zu geben, welches von stark divergierenden Meinungen gekennzeichnet ist:

„These two requirements of a coherent approach and of an open field seem to exclude each other. But this is true only superficially. If the socio-psychologic approach is added, it becomes clear that every opinion which has been advocated in history has a legitimate place within a coherent presentation of science, based on logico-empirical and socio-psychological analysis.“⁴⁰⁶

Als Beispiel für eine mögliche Gestaltung eines solchen Kurses, welcher diesen beiden Anforderungen entsprechen würde, stellt Frank einen Kurses in die Wissenschaftsphilosophie dar, welchen er seit 1939 in Harvard gehalten und ständig weiterentwickelt hat.⁴⁰⁷

George A. Reisch beschreibt die Aufgabe, der sich Frank gestellt hat, folgendermaßen: „As Frank saw it, however, the task was less to supply students with a world-view or ideology than to supply them with critical tools for their individual and collective evaluation of competing ideologies.“⁴⁰⁸ Vor allem im letzten Teil des Kurses setzt sich Frank intensiv mit der Gegenüberstellung verschiedener philosophischer und weltanschaulicher Systeme auseinander, wohl zu einiger Überraschung seiner LeserInnen aber auch seiner Studierenden.

Die folgende Darstellung, die dem Text „the place of the philosophy of science in the curriculum of the physics student“ entnommen ist, gibt den Kurs in einer sehr

⁴⁰⁴ Vgl. Frank 1949, Seite 249.

⁴⁰⁵ Vgl. Frank 1949, Seite 250.

⁴⁰⁶ Frank 1949, Seite 250.

⁴⁰⁷ Diese Darstellung orientiert sich an „the place of the philosophy of science in the curriculum of the physics student“. (Frank 1949). Ursprünglich ist der Text 1946 in *Etc.: A Review of General Semantics* 4, erschienen.

⁴⁰⁸ Reisch 2005, Seite 225.

fortgeschrittenen Entwicklung wieder, in „Der historische Hintergrund“⁴⁰⁹ gibt Frank Auskunft, wie sich der Kurs im Laufe der Zeit entwickelt hat.⁴¹⁰

Der Kurs war in drei Teile gegliedert, erstens die Etablierung eines „historical-framework“, zweitens der „logico-empirical analysis“ und drittens der „socio-psychological analysis“.

Als Einstieg in den historischen Teil wählte Frank, angelehnt an Thomas von Aquin, die Unterscheidung zwischen „philosophischer“ und „wissenschaftlicher“ Wahrheit. Im ersten Fall werden Sätze als wahr angesehen, die logisch von als wahr erkannten Prinzipien abgeleitet werden können, im zweiten Fall gelten jene Sätze als wahr, welche durch Beobachtungen bestätigt werden können. Da in der Wissenschaft aber nur Prinzipien als wahr anerkannt werden, welche durch Beobachtungen bestätigt worden sind, fallen diese beiden Kriterien zusammen und es bleibt nur das wissenschaftliche Kriterium von Wahrheit über.

Jedoch gäbe es in der Wissenschaft immer wieder Prinzipien, von denen angenommen wird, dass sie mit hoher Wahrscheinlichkeit wahr seien, etwa der Satz von der Erhaltung der Energie und daher werden nur solche Aussagen als wahr angesehen,

⁴⁰⁹ Frank (1949) 1999.

⁴¹⁰ „Seit dem Herbst 1939 habe ich das Privileg, an der Universität Harvard nicht nur mathematische Physik, sondern auch Wissenschaftsphilosophie zu lehren. Dieser Lehrauftrag war eine wichtige Erfahrung für mich und hatte großen Einfluß auf meine philosophischen Schriften. Am Anfang hatte ich eine Hörerschaft von ungefähr 15 Studenten. Da das Thema ungewöhnlich war, wußte ich nicht so recht, was ich ihnen erzählen sollte. Ich begann mit der Darstellung der logischen Strukturen von Theorien der Physik aus der Sicht des Logischen Empirismus. Doch ich merkte bald, daß das nicht der richtige Weg war. Die häufigen Diskussionen mit den Studenten zeigten mir, was sie wirklich wissen wollten. Gemeinsam erarbeiteten wir schließlich ein Programm aus, das ein Kompromiß war zwischen dem, was ich den Studenten erzählen wollte und dem, was sie wissen wollten.“

Damals richtete Harvard gerade sein Studium Generale (General Education Program) ein. Dieses Programm war sehr hilfreich, da es darauf aufbaute, woran es nach Meinung der Studenten, der Fakultät und des allgemeinen Publikums mangelte. Der Rektor James B. Conant bestand vor allem auf einem neuen Ansatz im Wissenschaftsunterricht. Er betonte, daß der Wissenschaftsunterricht mit einer Darstellung des historischen, kulturellen und psychologischen Hintergrunds der Arbeit großer Wissenschaftler verbunden werden müsse. [...]

All dies und besonders das schnell wachsende Interesse der Studenten an den philosophischen und kulturellen Konsequenzen der Wissenschaft (ich hatte später mehr als 250 Hörer) war so anregend für mich, daß mir immer klarer wurde, wie ich ein Programm für meine Studenten auszuarbeiten hatte.

Ich legte nun Gewicht darauf, die Physik und die Wissenschaft überhaupt als Teil unseres allgemeinen Denk- und Handlungsrahmens darzustellen. Ich beschrieb sie einerseits als logisches System, das durch physikalische Experimente geprüft werden muß und andererseits als ein Mittel, die Stellung des Menschen gegenüber der Welt – der kleinen Welt von Gesellschaft und der Politik und der großen Welt des astronomischen Universums – auszudrücken. Dieser eher historische Zugang war mir seit meiner Studentenzeiten aus den Zusammenkünften mit alten Freunden vertraut.“ (Frank (1949) 1999, Seite 293.)

welche in Einklang mit diesen wissenschaftlichen Prinzipien seien. Es folgte daher eine historische Untersuchung eben jener physikalischen Prinzipien, welche zu logischen Ableitungen herangezogen wurden.

Als Ausgangspunkt wählte Frank die Epoche der mechanistischen Physik von 1600 bis 1900. In jener Epoche galten jene Aussagen der Physik als wahr, welche sich aus den newtonschen Gesetzen ableiten ließen. Um aber der Meinung bei den Studierenden entgegen zu wirken, dass diese evident und selbsterklärend seien, widmete Frank sich in weiterer Folge der Phase vor der mechanistischen Physik, die er als „organismic physic“ bezeichnet. In dieser Phase, der mittelalterlichen und aristotelischen Physik, wurde von einer Analogie zwischen physikalischen Phänomenen und dem Verhalten von lebenden Organismen ausgegangen.

„If the student has become aware that there was a time when reasonable people did not believe in Newton’s mechanics, it will not contravene his ‚common sense‘ to learn that after 1900 a period could start in which these classical laws of motion were modified radically.“⁴¹¹

Ziel dieser historischen Analogie sei es außerdem, den Studierenden die Ähnlichkeiten im Übergang von der organischen zur mechanistischen und von der mechanistischen zur modernen Physik zu vermitteln. Die moderne Physik bezeichnete Frank als „logico-empirical physics“. Gekennzeichnet sei sie hauptsächlich dadurch, dass sie eine andere Sichtweise auf allgemeine Prinzipien einnehme. Im Gegensatz zu den vorangegangenen Epochen, in welchen immer von einer bestimmten Analogie ausgegangen wurde, sei es zur Mechanik oder zu dem Verhalten von Organismen, stelle die moderne Physik erkenntnistheoretische und logische Forderungen an Aussagen:

„Nothing was required except, that the observed phenomena could be derived from the principles in a consistent way and as simple as possible. The words and symbols that occurred in the principles, and the way these were connected, could be invented according to their fitness as bases for deriving the phenomena discovered by the experimental physicist.“⁴¹²

Gleichzeitig legte Frank an diesem Punkt großen Wert darauf, alle metaphysischen Interpretationen der Quantenphysik und der Relativitätstheorie zu verwerfen.

Den zweiten Teil des Kurses bildete die „logico-empirical analysis“. Frank startete hier mit einer Analyse der Geometrie, da er der Meinung war, dass:

⁴¹¹ Frank 1949, Seite 252.

⁴¹² Frank 1949, Seite 252-253.

„[...] the logico-empirical analysis of geometry provides the student of science with the best introduction to the philosophy of science. I would even venture to say that, if there is little time available, the familiarity of science student with the analysis of geometry would suffice to fill, in a fairly satisfactory way, the gap left by traditional mathematics and physics teaching. By this analysis the student will learn that mathematics can not prove any facts, but can only derive facts from other known facts.“⁴¹³

Ziel dieser Analyse war es, den Studierenden einerseits den tautologischen Charakter der Mathematik zu vermitteln und andererseits eine Einsicht in die Bedeutung der nicht-euklidischen Geometrie zu geben.

Danach widmete sich Frank nochmals der newtonschen Mechanik mit dem Fokus auf die operationale Bedeutung der verwendeten Begriffe und der Rolle des Referenzsystems, um dann auf das Michelson Experiment einzugehen, welches experimentelle Beobachtungen zu Tage gebracht hat, die der mechanischen Theorie von Licht widersprochen und schließlich zur speziellen Relativitätstheorie geführt haben. Eine gründliche Analyse der speziellen Relativitätstheorie, ihres logischen Aufbaus und der verwendeten operationalen Definitionen führe dazu, die Missverständnisse bezüglich dieser Theorie auszuräumen:

„It becomes obvious that the role of the observer is not different from his role in Newton's physics. No subjective element occurs in physics and, hence, there is no argument in favor of idealistic philosophy.“⁴¹⁴

Der Fortschritt, den die Relativitätstheorie gebracht hat, liege keinesfalls im Bereich der Metaphysik, vielmehr handle es sich um eine Weiterentwicklung im Bereich der Physik und der Semantik.

Auch die Quantentheorie legte Frank mit demselben Ziel dar. Er wollte zeigen, dass auch hier weder ein spirituelles noch ein subjektives Moment Eingang in die Physik gefunden habe, vielmehr handle es sich um eine Anpassung der Sprache an Gegebenheiten der physikalischen Welt.

Den Abschluss der logisch-empirischen Untersuchung bildete eine Auseinandersetzung mit den Konzepten „Kausalität“, „Determinismus/Indeterminismus“ und „Zufall“ sowie den Begriffen „Masse“ und „Energie“.

Während die ersten beiden Teile von Franks Kurs von einer historischen und logischen Analyse von Wissenschaft gekennzeichnet waren, begibt er sich im dritten Teil, der

⁴¹³ Frank 1949, Seite 253.

⁴¹⁴ Frank 1949, Seite 254-255.

„socio-psychological analysis“, auf das für den Wissenschaftsunterricht eher unübliche Terrain der Untersuchung verschiedener philosophischer Systeme und Ideologien.

Wie ich schon weiter oben dargelegt habe, ist für Frank die Wahl von bestimmten in wissenschaftlichen Theorien verwendeten Symbolsystemen, ganz im Sinne des Konventionalismus von Poincaré, rein willkürlich und eine freie Erfindung des menschlichen Geistes. Jedoch spielten und spielen, wie er immer wieder betonte, außerwissenschaftliche Gründe wie die Religion, Politik oder Moral einer bestimmten Epoche bei der Annahme oder Ablehnung einer physikalischen Theorie eine wichtige Rolle. Auf Grund dieser Verbindung zwischen wissenschaftlichen Theorien auf der einen und Ideologien auf der anderen Seite sei es für angehende WissenschaftlerInnen von großer Bedeutung sich mit metaphysischen Interpretationen von Wissenschaft auseinanderzusetzen⁴¹⁵.

Um dieses Verständnis zu erreichen, legte Frank als Ausgangspunkt die beiden Extreme, reine Metaphysik und strengen Positivismus dar. Anhand der eingangs beschriebenen Unterscheidung zwischen philosophischer und wissenschaftlicher Wahrheit unterscheidet er zwischen metaphysischen und antimetaphysischen Systemen. Weltbilder, welche dem Glauben anhängen, dass allgemeine Prinzipien nicht ausschließlich auf Grund von aus ihnen ableitbaren empirisch überprüfaren Konsequenzen gewählt werden sollten, bezeichnet Frank als metaphysisch. Das andere Extrem stelle der strenge Positivismus dar, „which bluntly says that there is no principle except those which can be confirmed by agreement of their consequences with experience.“⁴¹⁶

Als Repräsentation für eine streng metaphysische Konzeption wählte Frank den Thomismus. So ließ er seine Studierenden thomistische Bücher über die Grundlagen der Physik und Kosmologie lesen, welche an katholischen Colleges gelehrt wurden oder bat einen Lehrer eines jesuitischen Colleges, eine authentische Einführung in die thomistische Philosophie zu geben.

Anschließend widmete sich Frank dem Positivismus in Form eines historischen Abrisses, ausgehend von Hume und Comte, über die Positivisten des neunzehnten Jahrhunderts Stallo, Pierce, Mach und Poincaré bis hin zum Operationalismus von Bridgman, dem Pragmatismus von James und Dewey bis hin zum Logischen Positivismus, er nennt hier Wittgenstein und Carnap.⁴¹⁷

⁴¹⁵ Vgl. Frank 1949, Seite 256.

⁴¹⁶ Frank 1949, Seite 256.

⁴¹⁷ Frank 1949, Seite 256.

Schließlich stellte Frank Ansätze vor, wie versucht wurde, diese beiden Pole, Metaphysik und Positivismus, in Einklang zu bringen. So gäbe es WissenschaftlerInnen und PhilosophenInnen, die zwar von einer positivistischen Wissenschaft ausgingen, der Metaphysik aber ein davon abgetrenntes Feld zumaßen, wie Spencer, Fiske und Duhem. Zu guter Letzt widmete er sich systematischen Versuchen, einen Einklang herzustellen, wie dem Idealismus oder dem Materialismus. Als Beispiel für eine idealistische Philosophie wählte Frank den Kantianismus und setzte sich als Beispiel eines aktuellen Vertreters intensiv mit dem britischen Astronomen Eddington auseinander. Ebenso wie der Kantianismus schwanken auch die unterschiedlichen Interpretationen des Materialismus zwischen einer sehr positivistischen und stark metaphysischen Auslegung. So stellte der Materialismus in seiner ursprünglichen Form den Versuch dar, eine mechanistische Weltsicht auch auf soziale Phänomene anzuwenden, nahm aber, so Frank, durch Marx und Engels und dem von ihnen entwickelten dialektischen Materialismus unter Berufung auf Hegel eine metaphysische Wendung. Als offizielle Philosophie der Sowjetunion gab es schließlich Bemühungen, bestimmte physikalische Grundsätze in Berufung auf außerwissenschaftlichen Gründe zu stützen oder zu widerrufen. Auch diese Anwendungen des dialektischen Materialismus auf die Grundlagen der Naturwissenschaft wurden im Laufe des Kurses ausführlich diskutiert.⁴¹⁸

„These discussions of the philosophic interpretations of science are of great importance to the general education of future scientists. The interpretations should not be neglected in the teaching of the philosophy of science, for they are the link connecting science with the humanities. They provide the instrument that is used by religious, ethical, and political creeds to muster the support of science. [...] To understand this connection, we have to understand the philosophic interpretations of science and the link of metaphysical creeds with religious and political creeds.“⁴¹⁹

Da sich beide Seiten des politischen Spektrums dieser philosophischen Interpretationen von Wissenschaft bedienen – linke Strömungen berufen sich häufig auf den dialektischen Materialismus, rechte auf den Thomismus oder Idealismus – sei es von großer Bedeutung, dass die Studierenden mit diesen vertraut sind. Darüber hinaus ermöge es dieser Zugang sowohl, Wissenschaftsphilosophie als relevant und attraktiv für die Studierenden zu gestalten als auch das Verhältnis zwischen Religion und Naturwissenschaft gewissenhaft und offen zu diskutieren.

Es gäbe viele verschiedene Möglichkeiten, einen solchen Kurs zu gestalten, aber „all possible courses must, in my opinion, be based on logical-empirical and socio-

⁴¹⁸ Frank 1949, Seite 256-258.

⁴¹⁹ Frank 1949, Seite 258.

psychological analysis of science. Only by this method can we steer our ship between the two reefs of overspecialization and superficiality.⁴²⁰

3.3.5.2 Die Ausbildung zur/zum Philosophen of Science

Es folgt eine kurze Darstellung dessen, was Frank für die Ausbildung zum/zur WissenschaftsphilosophIn für notwendig erachtet, wobei sich die gleichen Anforderungen auch an zukünftige Lehrende stellen.

Für Personen, die aus den Naturwissenschaften kommen, schlägt Frank Folgendes vor:

„He has to acquire a survey knowledge of several sciences and a thorough and precise knowledge of those parts of each special field that are relevant for the relations across the borderlines and for the relation between science and human knowledge.“⁴²¹

Das Argument, dass es schwer abzuschätzen sei, welche Gebiete hierfür von Relevanz seien, lässt Frank insofern nicht gelten, da zum Beispiel auch die Ausbildung innerhalb der Physik nie alle Gebiete bis ins Detail enthalten könne. Darüber hinaus würden die betreffenden Personen ein Gespür dafür entwickeln, welche Gebiete von Bedeutung seien.

Analog dazu sehe auch der Bildungsweg für jene Studierenden aus, welche von der Philosophie aus in das Gebiet der „philosophy of science“ gelangen wollten. Da diese Zeit benötigten, um ein Überblickswissen in die Naturwissenschaften zu erlangen, könne deren Ausbildung nicht die ganze Philosophiegeschichte beinhalten.

„[I]t may be sufficient for a student who specializes in the philosophy of science and wants to make his Ph.D. in philosophy to get along with a survey knowledge in the history of philosophy, without learning the details of all the opinions that have been uttered through two or three thousand years. Every philosopher of science should, of course, be familiar with the ideas of the great thinkers like Plato, Aristotle, Thomas Aquinas, Leibnitz, Descartes, Kant, Nietzsche. But it is perhaps sufficient if this special candidate becomes familiar with the language of these men and knows how to locate their ideas within the great stream of evolution of scientific thought. This would leave him time and, more important, the leisure to acquire a good survey of the physical and biological sciences.“⁴²²

Hier sollten sich die Studierenden vor allem auf fächerübergreifende Gebiete konzentrieren, und jene, welche für die Beziehung zwischen Fachwissenschaften und

⁴²⁰ Frank 1949, Seite 259.

⁴²¹ Frank 1949, Seite 274.

⁴²² Frank 1949, Seite 275.

Philosophie von Bedeutung seien. Als Beispiele nennt Frank die nicht-euklidische Geometrie, die Rolle der „absoluten Bewegung“ in der klassischen Mechanik sowie die Unterscheidung zwischen mathematischer und physikalischer Wahrheit geometrischer Axiome. Darüber hinaus hält es Frank für unumgänglich, dass der Studierende sowohl Einsteins Relativitätstheorie als auch Heisenbergs Unschärferelation und Bohrs Komplementaritätsprinzip verstanden habe. Schließlich sollte die philosophische Ausbildung die Grenzziehung zwischen Physik und Philosophie, welche von verschiedenen philosophischen Schulen gezogen wurden, sowie die Antworten dieser Schulen auf Fragen nach dem logischen Status von Naturgesetzen, dem Verhältnis zwischen Erfahrung und Rationalität usw. beinhalten.

Lehrende, die eine solche Ausbildung erhalten hätten, „could give the students reliable information about the problems of the ‚philosophy of science‘ and of the ‚integration of science.“⁴²³

⁴²³ Frank 1949, Seite 275.

4 Resümee

Als Abschluss der Auseinandersetzung mit Franks Überlegungen möchte ich an dieser Stelle noch auf das Buch „Science Teaching, The Role of History and Philosophy of Science“⁴²⁴ von Micheal R. Matthews hinweisen. Aus zwei Gründen erscheint mir dieses Buch sehr gut geeignet um diese Arbeit abzurunden. Einerseits enthält es Material zu Umsetzungsversuchen eines historisch und philosophisch orientierten Wissenschaftsunterrichts, aber es weist auch auf die Aktualität der Vorschläge Franks hin. Es ist frappierend, welche Ähnlichkeiten sich zwischen Franks Diagnose in den 1940er und 1950er Jahren⁴²⁵ mit jener Ausgangslage, die Matthews immerhin fasst 50 Jahre später anführt, zeigen. So schreibt Matthews:

„It is widely recognized that there is a crisis in Western science education. Levels of science literacy are low. This is anomalous because science is one of the greatest achievements of human culture. It has a wonderfully interesting and complex past, it has revealed an enormous amount about ourselves and the world we live, it has directly and indirectly transformed the social and natural worlds, and the human and environmental problems requiring scientific understanding are pressing – yet, disturbingly, students and teachers are deserting science.“⁴²⁶

Auch Matthews stellt fest, dass es an Interesse an den Naturwissenschaften mangle, obwohl diese eine so große gesellschaftliche Bedeutung hätten. Auch die Kompetenzen, welche Lehrende besitzen, sollten, um einen adäquaten Unterricht zu gewährleisten, sind jenen Franks ähnlich:

„The theme of this book is that science Teachers need three competencies: first, knowledge and appreciation of science; second, some understanding of HPS [history and philosophy of science] in order to do justice to the subject they are teaching and to teach it well, and in order to make intelligent appraisals of the many theoretical and educational debates that rage around the science curriculum; third, some educational theory or vision that can inform their classroom activities and relations with students, and provide a rational and purpose for their pedagogical efforts.“⁴²⁷

Schließlich führt der Autor dieses Buches auch an, dass es mithilfe eines Unterrichts, welcher auf „history and Philosophy of science“ basiere, möglich sei, einerseits die

⁴²⁴ Matthews 1994.

⁴²⁵ Vgl. mit dem Kapitel „The Failure of Science Teaching“ dieser Arbeit.

⁴²⁶ Matthews 1994, Seite xiv.

⁴²⁷ Matthews 1994, Seite xii-xiv.

einzelnen wissenschaftlichen Disziplinen aber auch die Naturwissenschaft insgesamt zu anderen Bereichen der menschlichen Erkenntnis zu verbinden.

„One part of this contribution by HPS is to connect topics in particular scientific disciplines, to connect the disciplines of science with each other, to connect the sciences generally with mathematics, philosophy, literature, psychology, history, technology, commerce and theology, and finally, to display the interconnections of science and culture – the arts, ethics, religion, politics – more broadly.“⁴²⁸

Im Vergleich dazu schreibt Frank:

„The student of science will get the habit of looking at social and religious problems from the interior of his own field and entering the domain of the humanities by the wide-open door and not by the rear door of some isolated humanity course he may take for „distribution.““⁴²⁹

Das Wesen dieser „liberal education“ sei es, die Naturwissenschaften als eine kulturelle Praxis zu verstehen und das Verständnis über ihre inneren Abläufe zu fördern. Außerdem ermögliche es diese Art der Erziehung, die Integration der unterschiedlichen Wissensbereiche herzustellen:

„The liberal tradition is characterized by a number of educational commitments. One is that education entails the introduction of children to the best traditions of their culture, including the academic disciplines, in such a way that they both understand the subject discipline, and know something about the discipline – its methodology, assumptions, limitations, history and so forth. A second feature is that, as far as is possible and appropriate, the relations of particular subjects to each other, and their relation to the broader canvas of ethics, religion, culture, economics and politics should be acknowledged and investigated. The liberal tradition seeks to overcome intellectual fragmentation. Contributors to the liberal tradition believe that science is taught from such a perspective, and informed by the history and philosophy of the subject, can engender understanding of nature, the appreciation of beauty in both nature and sciences, and the awareness of ethical issues unveiled by scientific knowledge and created by scientific practice.“⁴³⁰

Auch Frank ist der Meinung, dass ein Naturwissenschaftsunterricht, welcher der „philosophy of science“ viel Raum widmet, förderlich für die „liberal education“ sei:

„If science is taught in this way, the emphasis on science and technology will no longer be an obstacle to liberal education of the student. The deplorable gap between science and the humanities will not arise, let alone widen. On the other hand, the intensive study of

⁴²⁸ Matthews 1994, Seite xiv-xv.

⁴²⁹ Frank 1949, Seite 281.

⁴³⁰ Matthews 1994, Seite 2.

science as a living being will give to the student of it a profound understanding of the role of the human mind in action, which is the very goal of the instruction of the humanities.⁴³¹

Als ein Beispiel für eine erfolgreiche Umsetzung eines Bildungsprogramms, welches historische und wissenschaftsphilosophische Aspekte in den Physikunterricht einbezog, nennt Matthews das „Harvard Project Physics“ in den 1960er Jahren. Da die dahinterliegende Philosophie von Gerald Holton, einem Schüler und engen Mitarbeiter Franks ausgearbeitet wurde, kann davon ausgegangen werden, dass Franks Überlegungen in dieses Projekt eingeflossen sind. Zu seiner Blütezeit haben fünfzehn Prozent der US-amerikanischen Highschools an diesem Programm teilgenommen.⁴³²

„There has been a tradition of attempts to teach science in an HPS-informed liberal manner. The strengths and weaknesses of these attempts can be examined. Perhaps the most outstanding example was the Harvard Project Physics course developed for schools in the early 1960s by Gerald Holton, James Rutherford and Fletcher Watson. Over sixty studies of the effectiveness of the program were published [...] and these were all positive and encouraging. Measures such as retention in science, participation of women, improvement on critical thinking tests and understanding of subject matter all showed improvement where the Project Physics curriculum was adopted.“⁴³³

Matthews zählt sechs Punkte auf, welche sich als positive Effekte eines solchen Unterrichts anführen lassen:

- 1) HPS (history and philosophy of science) trage zu einer Vermenschlichung der Wissenschaft bei und fördere so eine Verbindung zu den Bereichen Politik, Ethik und Kultur. Darüber hinaus mache HPS den Unterricht insgesamt attraktiver und erleichtere den Zugang für Mädchen und Frauen.
- 2) Eine Fokussierung auf logische und analytische Übungen mache den Unterricht herausfordernder und fördere rationales und logisches Denken.
- 3) HPS führe zu einem tieferen Verständnis von Naturwissenschaft, da der Unterricht nicht nur auf Formeln und Gleichungen reduziert sei.
- 4) HPS verbessere die Ausbildung der Lehrenden, da diese so ein reicheres und authentischeres Verständnis von Wissenschaft so wie von deren Verbundenheit mit anderen sozialen Sphären erlangen würden. Dieses Verständnis komme den SchülerInnen und Studierenden zu gute, da die Haltung der Lehrenden großen Einfluss auf den Unterricht haben.

⁴³¹ Frank 1949, Seite 282-283.

⁴³² Vgl. Matthews 1995, Seite 216.

⁴³³ Matthews 1994, Seite 6.

- 5) Das Wissen über die intellektuellen und konzeptuellen Schwierigkeiten, die in der wissenschaftlichen Entwicklung aufgetreten seien, führe dazu, dass Lehrende besser auf Lern- und Verständnisschwierigkeiten eingehen könnten und unterstütze sie bei der Gestaltung von Lehrplänen und Unterrichtseinheiten.
- 6) HPS erleichtere es den Lehrenden, sich in den laufenden Debatten über Erziehung und Gestaltung des Unterrichts besser zurecht zu finden.⁴³⁴

Diese Liste kann meiner Meinung nach als Beleg dafür dienen, dass Franks Vorschläge bezüglich des Unterrichts so wie die von ihm erhofften Auswirkungen auch einer empirischen Überprüfung stand halten.

Ich möchte hier noch ein weiteres Zitat aus dem Buch von Matthews anführen, um auf die Aktualität der Auseinandersetzung hinzuweisen.

„The defense of science in schools is important, if not necessary, to the intellectual health of society. Pseudoscientific and irrational worldviews already have a strong hold in Western culture; antiscience is on the rise. It is not just ramparts of society that have been invaded—witness the check-out-counter tabloids with their ‚Elvis Lives‘ stories, Gallup polls showing that forty percent of the adult US population believe that human life began on earth just a couple of thousands years ago, and astrology columns in every newspaper. But the educational citadel has been compromised – a small, and hopefully not representative, 1988 survey of US biology teachers revealed that thirty percent rejected the theory of evolution while twenty-two percent believed in ghosts.“⁴³⁵

Ich bin mir darüber im Klaren, dass dieses Zitat aus den 1990er Jahren stammt und sich hauptsächlich mit der Situation in den USA auseinandersetzt. Dass sich allerdings die Lage dort gebessert hätte, ist leider leicht auszuschließen, wenn man unter anderem die Positionen der republikanischen Präsidentschaftskandidaten in den Vorwahlen 2012 betrachtet. Aber auch in Europa gibt es genug Anlass zur Sorge, hier sei vor allem auf das Erstarken des (Rechts-) Populismus hingewiesen.

Wir befinden uns heute in einer paradoxen Situation. Die immer stärker zunehmende Technologisierung aber auch Globalisierung der Gesellschaft hat dazu geführt, dass wir in vielen Bereichen vor komplexen Problemen stehen, beispielhaft seien hier etwa der „Klimawandel“, die Energiepolitik, die „Finanzkrise“ aber auch der Themenkreis Migration genannt. Die Bearbeitung dieser Felder erfordert ein Zusammenspiel aus

⁴³⁴ Vgl. Matthews 1994, Seite 7.

⁴³⁵ Matthews 1994, Seite xv. Eine ähnliche Beschreibung der Situation findet sich auch bei David Hollinger (vgl. Hollinger 1995, Seite 453) und Gerald Holton (vgl. Holton 2000, Seite 169-212.).

Natur- und Sozialwissenschaften und der Politik, aber auch gesellschaftliche Auseinandersetzung und Meinungsbildung. Allerdings erleben wir gleichzeitig eine Tendenz, wissenschaftliches Wissen immer stärker in Frage zu stellen, wie etwa die Debatten über den Kreationismus und den Klimawandel zeigen. Aber auch der Aufschwung des (Rechts-) Populismus, welcher sich vor allem dadurch auszeichnet für komplexe Thematiken einfache Lösungen anzubieten, die aber eher darauf abzielen emotionale Bedürfnisse zu befriedigen und auf nationale oder religiöse Ressentiments zurückgreifen, als tatsächliche Änderungen herbeizuführen, kann als Symptom angeführt werden. Als weiteren Anlass zur Sorge möchte ich noch die Umgestaltung des österreichischen Hochschulsystems anführen. Auf Grund der zunehmenden Verschulung und Partikularisierung der einzelnen Fächer, aber auch auf Grund des immens gestiegenen (ökonomischen) Drucks auf die Studierenden trägt diese wenig dazu bei, eine kritische Reflexion und Integration der unterschiedlichen Disziplinen, im Sinne Franks, zu fördern.

Vor allem in diesem Zusammenhang scheint mir die Auseinandersetzung mit Philipp Frank sehr wertvoll. Ihm gelingt es trotz oder gerade wegen seiner Einsicht in die Verwobenheit von Wissenschaft, Politik und Religion, ein Bild von Wissenschaft zu darzustellen, welches Hoffnung geben kann. Durch dieses Bild gelingt es ihm, Wege aufzuzeigen, wie komplexe Themen bearbeitet werden können, gleichzeitig allerdings weist er darauf hin, dass dies nur unter bestimmten Bedingungen möglich sei. Hier sei auf sein Verständnis von Wissenschaft als kulturelle Praxis und die damit einhergehende Verantwortung für die ProtagonistInnen hingewiesen. Diese Verantwortung wahrzunehmen bedeutet einerseits, die Interpretation wissenschaftlicher Ergebnisse ernst zu nehmen und nicht jenen zu überlassen, welche diese Interpretationen dazu verwenden, bestimmte Interessen oder Ideologien zu propagieren, aber auch eine selbstreflexive Haltung gegenüber den eigenen Normen und Praktiken zu übernehmen. Vor diesem Hintergrund ist auch Franks organisatorische Tätigkeit zu verstehen, sei es in der Unity of Science Bewegung, seiner Mitarbeit im Enzyklopädieprojekt aber auch seine Bestrebungen, egal ob er sich in Wien, Prag oder Boston befand, wissenschaftliche und interdisziplinäre Diskussionsrunden zu etablieren. Immer verfolgte er das Ziel, Räume für diese Reflexion zu eröffnen.

Als Kern von Franks Überlegungen kann meiner Meinung nach seine Beschäftigung mit Bildung gesehen werden, da diese die Möglichkeit bietet, nachhaltige Veränderungen in der Sichtweise der Wissenschaften einzuleiten. Zu Beginn der Nikomachischen Ethik schreibt Aristoteles sinngemäß, dass die Politik keinen Einfluss

auf die Wahrheit hätte, aber auf die Lehre.⁴³⁶ Im Gegenzug dazu lässt sich Franks Position so formulieren: Gerade weil politische, religiöse und weltanschauliche Strömungen einen Einfluss auf das was als „wissenschaftlich wahr“ gilt, ausüben, ist es notwendig unser Augenmerk auf den Unterricht zu legen.

Genau diese Überlegungen Franks sind es, die ihn als einen Vertreter der Aufklärung ausmachen. Dieses Projekt der Aufklärung beinhaltet die Hoffnung mit rationalen Mitteln die Probleme, die sich uns stellen, bearbeiten zu können, wenn „wir uns der wissenschaftlichen Methoden bis zu der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit bedienen.“⁴³⁷ Gleichzeitig aber handelt es sich bei diesem Projekt aber auch um ein unvollendbares:

„[N]icht vollendbar‘ heißt keinesfalls, dass das Projekt der Moderne hoffnungslos ist – davon gibt das Engagement des Wiener Kreises selbst bereits Zeugnis. Es heißt vielmehr, dass wir uns vor der Idee letzter Abschlüsse hüten sollten: der Prozess der Aufklärung ist einfach anders angelegt.“⁴³⁸

Angelehnt an Franks Text „Die Bedeutung der Erkenntnistheorie Ernst Machs für das Geistesleben unserer Zeit“ möchte ich mit der folgenden Feststellung schließen. Franks Werk fortzuführen bedeutet nicht sein in den 1940er und 1950er Jahren formuliertes Programm genau umzusetzen, sondern in einer kritischen Auseinandersetzung mit den Gegebenheiten der heutigen Zeit ein neues Programm zu entwickeln. Hierfür kann uns Franks Werk in seiner Kombination eines kritischen Blicks auf die Missstände seiner Zeit, aber auch seine Hoffnung, mit der er Strategien entwickelt hat und sein Mut unter schwierigen politischen Verhältnissen öffentlich für die Umsetzung derselben einzustehen, als Anleitung dienen.

⁴³⁶ Vgl. Aristoteles 1999, Seite 5-6.

⁴³⁷ Frank 1952, Seite 57.

⁴³⁸ Uebel 2000, Seite 391.

5 Literatur

ARISTOTELES, 1999: *Nikomachische Ethik*, Stuttgart, Reclam.

BAUER, Erwin K. und Frank HARTMANN (Hg.), 2002: *Bildsprache, Otto Neurath, Visualisierungen*, Wien: Facultas.

BERGMAN, Gustav: (1936) 2006: „Erinnerungen an den Wiener Kreis. Brief an Otto Neurath.“ in: STÖLTZNER, Michael, Thomas UEBEL (Hg.), 2006, Seite 633-654.

CARNAP, Rudolf, Hans HAHN und Otto NEURATH für den Verein Ernst Mach (1929) 2006: „Wissenschaftliche Weltauffassung. Der Wiener Kreis“ in: STÖLTZNER, Michael, Thomas UEBEL (Hg.), 2006, Seite 3-29.

CONANT, James B., 1948: *On Understanding Science, An Historical Approach*, New Haven: Yale University Press.

CREATH, Richard, 2007: „Vienna, the City of Quine’s Dreams.“ in: RICHARDSON, Alan, Thomas UEBEL (Hg.), 2007, Seite 332-345.

BERGMANN, Gustav, 2006 (1936): „Erinnerungen an den Wiener Kreis, Brief an Otto Neurath“ in: STÖLTZNER, Michael und Thomas UEBEL (Hg.), 2006, Seite 633-654.

BERNSTEIN, Jeremy 1966: „Philipp Frank as a teacher in America“, in: Holton Gerald, 1966.

BUTTS, Robert E., 1999: „The Reception of German Scientific Philosophy in North America: 1930-1962“, in: GALAVOTTI, Maria Clara und Alessandro PAGNINI (Hg.) 1999, Seite 1-14.

DAHMS, Hans-Joachim 2005: „Neuraths Lehren aus der französischen Enzyklopädie“, in: NEMETH, Elisabeth, Nicolas ROUDET (Hg.), 2005, Seite 105-120.

FEYERABEND, Paul, 1983: *Wider den Methodenzwang*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.

FISCHER, Kurt Rudolf (Hg.), 1999: *Österreichische Philosophie von Brentano bis Wittgenstein*, Wien: WUV.

FISCHER Kurt Rudolf, 2003: „Die Universität Wien vor und nach dem Zweiten Weltkrieg“, in: HEIDELBERGER, Michael, Friedrich STADLER (Hg.), 2003, Seite 57-61.

FISCHER Kurt Rudolf, Friedrich STADLER (Hg.), 2006: *Paul Feyerabend. Ein Philosoph aus Wien*, Wien – New York: Springer-Verlag.

FRANK, Philipp, 1947: *Einstein: His Life and Times*, Cambridge, Mass: Harvard University Press.

FRANK, Philipp, 1949: *Modern Science and its Philosophy*, Cambridge, Mass: Harvard University Press.

FRANK, Philipp, 1952: *Wahrheit – relativ oder absolut?* Mit einem Vorwort von Albert Einstein, Zürich: Pan-Verlag.

FRANK, Philipp 1956: „The Variety of Reasons for the Acceptance of Scientific Theories“, in FRANK, Philipp (Hg.), 1956, Seite 8-18.

FRANK, Philipp (Hg.), 1956: *The Validation of Scientific Theories*, Boston: Beacon Press.

FRANK Philipp, 1962a: *Oral History Transcript – Dr. Philipp Frank*, Interview of Dr. Philipp Frank by Thomas S. Kuhn on July 16, 1962, Niels Bohr Library & Archives, American Institute of Physics, College Park, MD USA, www.aip.org/history/ohilist/4610.html.

FRANK, Philipp, 1988: *Das Kausalgesetz und seine Grenzen*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.

FRANK, Philipp, (1949) 1999: „Der historische Hintergrund“, in FISCHER, Kurt Rudolf (Hg.) 1999, Seite 245-296.

FRANK, Philipp, (1962) 2004: *Philosophy of Science, The Link between Science and Philosophy*, Mineola, NY: Dover Publications, Inc..

FRANK, Philipp, (1917) 2006: „Die Bedeutung der Erkenntnistheorie Ernst Machs für das Geistesleben unserer Zeit“, in: STÖLTZNER, Michael, Thomas UEBEL (Hg.), 2006, Seite 93-113.

FRIEDMAN, Michael, 1993: „Remarks on the History of Science and the History of Philosophy“, in: Horwich, Paul (Hg.), 1993, Seite 37-54.

FRIEDMAN, Michael, 1998: „On the Sociology of Scientific Knowledge and its Philosophical Agenda“, in: *Studies in the History and Philosophy of Science*, Vol. 29, Elsevier Science Ltd., 1998, Seite 239-271.

FRIEDMAN, Michael, 1999: *Reconsidering Logical Positivism*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.

GALAVOTTI, Maria Clara, Alessandro PAGNINI (Hg.), 1999: *Experience, Reality and Scientific Explanation, Essays in Honor of Merrilee and Wesley Salomon*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

GIERE, Ronald N., Alan W. RICHARDSON (Hg.), 1996: *Origins of Logical Empiricism, Minnesota Studies in the Philosophy of Science, XVI*, Minneapolis – London: University of Minnesota Press.

HACKING, Ian, 2002: *Historical Ontology*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

HALLER, Rudolf, 1985: „Der erste Wiener Kreis“, in: *ERKENNTNIS* 22, Seite 341-368.

HALLER, Rudolf, Friedrich STADLER (Hg.), 1988: *Ernst Mach, Werk und Wirkung*, Wien: Hölder-Pichler-Tempinsky.

HARDCASTLE, Gary L., Alan W. RICHARDSON (Hg.), 2003: *Logical Empiricism in North America, Minnesota Studies in the Philosophy of Science, XVIII*, Minneapolis – London: University of Minnesota Press.

HEIDELBERGER, Michael, Friedrich STADLER (Hg.), 2003: *Wissenschaftsphilosophie und Politik*, Wien: Springer Verlag.

HOLLINGER, David A., 1995: „Science as a Weapon in Kulturkämpfe in the United States During and After World War II“ in: *ISIS*, Vol. 86, No. 3, 1995, Seite 440-454.

HOLTON, Gerald, 1966: *Expressions of Appreciation as arranged in the order given at the memorial meeting for Philipp Frank*, Cambridge, Mass: Harvard University.

HOLTON, Gerald, 2000: *Wissenschaft und Anti-Wissenschaft*, Wien: Springer Verlag.

HOYNINGEN-HUENE, Paul, 1989: *Die Wissenschaftsphilosophie Thomas S. Kuhns*, Braunschweig: Vieweg & Söhne.

HORWICH, Paul, 1993: *World Changes, Thomas Kuhn and the Nature of Science*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

IRZIK, Gürol, 2003: „Changing Conceptions of Rationality, From Logical Empiricism to Postpositivism.“ in: PARRINI, Paolo, Wesley C. SALMON, Merrilee H. SALMON (Hg.), 2003.

KANT, Immanuel, 1996: *Schriften zur Naturphilosophie*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.

KUHN, Thomas S., 1976: *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.

MATTHEWS, Michael R., 1994: *Science Teaching. The Role of History and Philosophy of Science*, New York, London: Routledge.

McCUMBER, John, 2001: *Time in the Ditch, American Philosophy and the McCarthy Era*, Evanston Illinois: Northwestern University Press.

MORMANN, Thomas, 2007: „The Structure of Scientific Theories in Logical Empiricism“, in RICHARDSON, Alan, Thomas UEBEL (Hg.), 2007, Seite 136-162.

NEIDER, Heinrich, 1999: „Persönliche Erinnerungen an den Wiener Kreis, Ein Gespräch mit Rudolf Haller und Heiner Rutte.“ in FISCHER, Kurt Rudolf (Hg.), 1999, Seite 297-334.

NEMETH, Elisabeth, 2003: „Philosophy of Science and Democracy. Some reflections on Philipp Frank's *Relativity – A Richer Truth*“, in HEIDELBERGER, Michael, Friedrich STADLER (Hg.), 2003, Seite 119-138.

NEMETH, Elisabeth (2005): „Ordnung des Wissens und Gesellschaftliche Aufklärung.“ in: NEMETH, Elisabeth, Nicolas ROUDET (Hg.), 2005, Seite 7-24.

NEMETH, Elisabeth, Nicolas ROUDET (Hg.), 2005: *Paris – Wien. Enzyklopädien im Vergleich*. Wien: Springer Verlag.

NEMETH, Elisabeth, 2007: „ Logical Empiricism and the History and Sociology of Science“, in RICHARDSON, Alan, Thomas UEBEL (Hg.), 2007, Seite 278-302.

INSTITUT WIENER KREIS, 2011: *20 Jahre Institut Wiener Kreis*, Wien: Institut Wiener Kreis.

IRZIK, Gürol, 2003: „Changing Conceptions of Rationality, From Logical Empiricism to Postpositivism“, in PARRINI, Paolo, Wesley C. SALMON, Merrilee H. SALMON (Hg.), 2003, Seite 325-346.

PARRINI, Paolo, Wesley C. SALMON, Merrilee H. SALMON (Hg.), 2003: *Logical Empiricism, Historical & Contemporary Perspectives*, Pittsburgh, University of Pittsburgh Press.

POPPER, Karl, 2004: „Normal Science and its Dangers“, in LAKATOS, Imre, Alan MUSGRAVE (Hg.), 2004, Seite 49-58.

REISCH, Georg A., 2005: *How the cold War transformed Philosophy of Science. To the icy Slopes of Logic*, New York: Cambridge University Press.

REISCH, Georg A., 2007: „From „the Life of the Present“ to the „Icy Slopes of Logic“: Logical Empiricism, the Unity of Science Movement, and the Cold War“, in RICHARDSON, Alan, Thomas UEBEL (Hg.), 2007, Seite 58-86.

RICHARDSON, Alan 1996: „Introduction: Origins of Logical Empiricism“ in: GIERE, Ronald N., Alan W. RICHARDSON (Hg.), 1996, Seite 1-13.

RICHARDSON, Alan, Thomas UEBEL (Hg.), 2007: *The Cambridge Companion to Logical Empiricism*, New York: Cambridge University Press.

RICHARDSON, Alan, 2007: „That Sort of Everyday Image of Logical Positivism“: Thomas Kuhn and the Decline of Logical Empiricist Philosophy of Science“, in RICHARDSON, Alan, Thomas UEBEL (Hg.), 2007, Seite 346-368.

SCHURZ, Gerhard, 2008: *Einführung in die Wissenschaftstheorie*, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

STADLER, Friedrich, 1997: *Studien zum Wiener Kreis, Ursprung, Entwicklung und Wirkung des Logischen Empirismus im Kontext*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.

STADLER, Friedrich (Hg.), 2000: *Elemente moderner Wissenschaftstheorie. Zur Interaktion von Philosophie, Geschichte und Theorie der Wissenschaften*, Wien – New York: Springer Verlag.

STADLER, Friedrich, 2007: „The Vienna Circle: Context, Profile, and Development“, in RICHARDSON, Alan, Thomas UEBEL (Hg.), 2007, Seite 13-40.

STÖLTZNER, Michael, Thomas UEBEL (Hg.), 2006: *Wiener Kreis, Texte zur wissenschaftlichen Textauffassung von Rudolf Carnap, Otto Neurath, Moritz Schlick, Philipp Frank, Hans Hahn, Karl Menger, Edgar Zilsel und Gustav Bergmann*, Hamburg: Felix Meiner Verlag.

STÖLTZNER, Michael, Thomas UEBEL, 2006: „Einleitung der Herausgeber“, in STÖLTZNER, Michael, Thomas UEBEL (Hg.), 2006, Seite IX-CIV.

THURM, Volker (Hg.) unter der Mitarbeit von Elisabeth NEMETH, 2003: *Wien und der Wiener Kreis, Orte einer unvollendeten Moderne*, Wien: WUV.

UEBEL, Thomas E., 2000: *Vernunftkritik und Wissenschaft: Otto Neurath und der erster Wiener Kreis*, Wien: Springer-Verlag.

UEBEL, Thomas E., 2000a: „Logical Empiricism and the Sociology of Knowledge: The Case of Neurath and Frank.“, in: *Philosophy of Science*, Vol. 67, Supplement. Proceedings of the 1998 Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association. Part II: Symposia Papers, The University of Chicago Press, 2000, Seite 138-150.

UEBEL, Thomas E., 2003a: „Philipp Frank’s History of the Vienna Circle: A Programmatic Retrospective“, in: HARDCASTLE, Gary L., Alan W. RICHARDSON (Hg.), 2003, Seite 149-169.

UEBEL, Thoms E., 2003b: „History of Philosophy of Science and the Politics of Race and Ethnic Exclusion“, in HEIDELBERGER, Michael, Friedrich STADLER (Hg.), 2003, Seite 91-117.

UEBEL, Thoms E., 2003c: „On the Austrian Roots of Logical Empiricism, The case of the First Vienna Circle“, in PARRINI, Paolo, Wesley C. SALMON, Merrilee H. SALMON (Hg.), 2003, Seite 67-93.

UEBEL, Thoms E., 2011: „Beyond the Formalist Criterion of Cognitive Significance: Philipp Frank’s Later Antimetaphysics“, in: HOPOS: The Journal of the International Society for the History and Philosophy of Science, vol. 1, 2011, Seite 47-71.

Abstract

Ausgehend von der Beschreibung des ersten Wiener Kreises als eingebunden in das aufklärerische Milieu der Wiener „Spätmoderne“, untersucht diese Arbeit Philipp Franks bildungspolitische Texte der 1940er und 1950er Jahre. Die Fokussierung auf die bildungspolitischen Texte wurde deshalb getroffen, da in der Auseinandersetzung mit diesen Texten ein guter Überblick über die Zielsetzungen Franks gegeben werden kann.

Der erste Teil der Arbeit besteht neben einer kurzen Biographie Franks aus einer Kontextualisierung des ersten Wiener Kreises. Hier werden neben den philosophischen Einflüssen wie Ernst Mach und französischer Konventionalismus auch die Bedeutung der Realitätstheorie sowie die antikantianische Ausrichtung dieser Strömung erörtert. Darüberhinaus wird das Aufklärungsverständnis sowie die Eingebundenheit der Protagonisten in die gesellschaftlichen und politischen Bewegungen jener Zeit, wie etwa die Volksbildungsbewegung, dargelegt.

Der zweite Teil der Arbeit gliedert sich in drei Abschnitte. Der erste Abschnitt beschreibt die von Frank formulierte Kritik an der naturwissenschaftlichen Ausbildung um den Problemhorizont darzustellen, vor welchem er seine Überlegungen anstellt. Die Bedeutung, die Frank den Naturwissenschaften in Bezug auf eine Demokratisierung der Gesellschaft beimisst wird im zweiten Abschnitt erörtert. Hier erfährt auch seine Konzeption des Verhältnisses zwischen Philosophie und Wissenschaft eine ausführliche Diskussion. Der dritte Teil widmet sich neben der Darstellung der konkreten Vorschläge Franks für einen naturwissenschaftlichen Unterricht seinem Modell einer Wissenschaftsphilosophie.

Den Abschluss der Arbeit bilden einige Überlegungen zur Aktualität von Franks Werk und die Frage, ob dieses als Teil der Aufklärung gesehen werden kann, wird noch einmal aufgegriffen.

Abstract

Starting with a description of the first Vienna Circle as embedded in the Enlightenment inspired background of the Viennese „Spätmoderne“, this thesis investigates Philipp Frank’s writings dealing with educational policy in the 1940s and 1950s. This focus is chosen because by dealing with those texts Frank’s aims can be properly displayed.

The first part of this thesis consists of a short autobiography of Philipp Frank with a contextualization of the first Vienna Circle. Beside the philosophical influences like Ernst Mach and the French conventionalism, the relevance of the relativity theory and the antikantianism of this movement are discussed. Moreover Philipp Frank’s, Otto Neurath’s und Hans Hahn’s conception of the Enlightenment as well as their efforts in the Viennese adult education movement are shown.

The second part of this thesis is divided into three chapters. The first describes Frank’s criticism of the science education to show the grounds on which his thoughts are based. The relevance he sees for science in the process of democracy is dealt with in the second chapter. His conception of the relationship between philosophy and science is also discussed. The third chapter consists of a display of Frank’s suggestions for science curricula’s and his specific model of a philosophy of science.

Some considerations about the actuality of Frank’s writings as well as their embeddedness into the project of Enlightenment form the last part of this thesis.

Lebenslauf

Andreas Reiter

geb. 05. 07. 1979, in Wien
andreas.reiter@trainerei.at

Bildungsweg

- 1985 – 1989 Besuch der Volksschule Maria Regina
- 1989 – 1997 Besuch des Gymnasiums BRG XIX
- 1998 – 1999 Zivildienst
- seit 1999 Studium der Philosophie an der Universität Wien
- 2003 – 2004 TutoriumstrainerInnenlehrgang (TTL)
- 2005 Studienaufenthalt an der Université Nice Sophia Antipolis
- 2008 - 2009 Lehrgang „Managing Gender and Diversity“
- 2008 – 2010 Lehrgang "Systemische Supervision"

Berufliche Laufbahn

- seit 2009 Supervisor
- seit 2008 Geschäftsführender Gesellschafter der Trainerei TBW OG: „Trainerei – Training Beratung und Wissenschaft“.
- 2007 – 2008 Kursleiter am „3rd Age Campus“ der Volkshochschule Alsergrund: „Wahrheit, Macht und Subjekt – Die Problemstellungen der Philosophie des 20. Jahrhunderts“, „Fin de siècle – die Philosophie der Wiener Jahrhundertwende“, sowie „Der französische Strukturalismus“.
- 2007 Organisation des internationalen Workshops "Training for first-time University Teachers" in Kooperation mit der Universität Wien und der Comenius Universität Bratislava.
- seit 2003 Tätigkeit als selbstständiger Trainer und Coach mit den Schwerpunkten: Selbsterfahrung, Gruppen- und Leitungskompetenz, Gender-sensibilisierung und Teamentwicklung.
- 2001 – 2005 Redaktion und Layout der Zeitung „groovy“.
- 2001 – 2003 Vorsitzender der Fakultätsvertretung für Human- und Sozialwissenschaften an der Universität Wien.
- 2001 – 2003 Vorsitzender der Studienrichtungsvertretung Philosophie an der Universität Wien.