

Konstruktivistische Wissenschaftstheorie

Daniel Zöllner

Januar 2017

I Das Verhältnis von Natur- und Geschichtsbegriff in Antike und Neuzeit

Eine zentrale These der konstruktivistischen Wissenschaftstheorie lautet, dass die „Natur“ der Naturwissenschaft durch Geschichte und menschliches Handeln imprägniert und konturiert ist. Was „Natur“ in den Naturwissenschaften ist, lässt sich nur von der Freiheit menschlichen Handelns her begreifen, wie auch umgekehrt die Praxis der Wissenschaften nur von deren Naturbegriff her verständlich ist. Eine historische Besinnung Hannah Arendts kann zunächst zeigen, „in welchem Ausmaße Natur- und Geschichtsbegriffe jeweils einer einheitlichen Erfahrung entspringen, voneinander abhängig sind und nur im engsten Zusammenhang miteinander überhaupt verstanden werden können.“¹

Für den Menschen der griechischen Antike ist die Natur das Unsterbliche, Immer-Seiende im Gegensatz zu den Menschen, den „Sterblichen“. Der Zweck der Geschichtsschreibung, sowohl bei Herodot als auch bei Thukydides, ist es nun, dem Menschen Anteil an der Unsterblichkeit der Natur zu verschaffen. Wer durch seine Größe Ruhm erlangt und in die Geschichte eingeht, der ist für die antiken Griechen unsterblich geworden. So kommt Arendt hinsichtlich der Antike zu dem Ergebnis: „Natur und Geschichte bei den Griechen können in der Tat auf einen Nenner gebracht werden, und dieser gemeinsame Nenner heißt Unsterblichkeit.“²

Diese Untrennbarkeit von Natur und Geschichte gilt auch für die Neuzeit, wenn auch in ganz anderer Weise. Den Beginn der Neuzeit lässt Arendt mit der Entstehung der mathematischen Naturwissenschaften bei Galilei und anderen zusammenfallen. Die neuzeitliche Philosophie trennt zwischen Innen- und Außenwelt und stellt die Wahrnehmbarkeit der letzteren unter einen generellen Zweifel (etwa bei Descartes). Die Naturwissenschaften haben ihren Ursprung in diesen philosophischen Grundentscheidungen³ und versuchen, mit methodisch kontrollierten Mitteln ein Wissen über die der sinnlichen Wahrnehmung nicht mehr unmittelbar zugängliche Außenwelt zu gewinnen.

¹Hannah Arendt. »Natur und Geschichte«. In: dies.: *Zwischen Vergangenheit und Zukunft*. München: Piper, 1994, S. 54–79, hier S. 57.

²Ebd., S. 64.

³Vgl. ebd., S. 66.

Die zunehmende Bedeutung des Experiments in den Naturwissenschaften⁴ verdankt sich dabei einem Prinzip, das Giambattista Vico erstmals klar formuliert hat, nämlich (in der Formulierung Arendts) „daß der Mensch nur das wissen kann, was er selbst gemacht hat.“⁵ Man spricht auch vom „verum-factum-Prinzip“, weil es impliziert, dass das Wahre und das Gemachte koinzidieren. Arendt weist darauf hin, dass Vicos Hinwendung zur Geschichtswissenschaft in dem Werk über die „Neue Wissenschaft“ („Scienza Nuova“) sich genau diesem Prinzip verdankt, denn klar erkennen kann man ja nach Vicos Prinzip nur das, was die Menschen selbst gemacht haben, also ihre geschichtlichen Taten. Hierauf konzentriert sich seine „Neue Wissenschaft“.

Vicos Prinzip impliziert, dass „man eine Sache kennt und erkannt hat, sobald man weiß, wie sie entstanden ist.“⁶ Dies gilt in der Neuzeit nicht nur für die Geschichtswissenschaft, sondern zunehmend auch für die Naturwissenschaften. Natur- und Geschichtswissenschaften konvergieren so in einem gemeinsamen Interesse an *Prozessen*. Der Unterschied zwischen Natur und Geschichte scheint nun lediglich noch darin zu bestehen, dass die Prozesse der Natur „von selbst“ ablaufen, während die Prozesse der Geschichte sich freiem menschlichem Handeln verdanken. Aber gerade dieser Unterschied wird nach Arendt spätestens durch die moderne Atomphysik hinfällig: „So wie wir dachten, Geschichte zu machen, nämlich durch unser Handeln bestimmte Prozesse loszulassen, deren Folgen letztlich unvorhersehbar sind, die aber dennoch den Geschichtsprozeß im ganzen bestimmen, so können wir auch Natur „machen“.“⁷

In der modernen Technik zeigt sich somit besonders deutlich die Untrennbarkeit von Natur und Geschichte: Einerseits ist die Natur durch und durch geschichtlich geworden, ebenso aufgrund ihrer durchgängigen Deutung als Prozess wie aufgrund ihrer „Unterwerfung“ unter die Prozesse der menschlichen Geschichte. Andererseits ist auch die Geschichte von Natur völlig durchdrungen, da wir – worauf wiederum Arendt hinweist – „zum ersten Mal [beginnen] die Naturprozesse direkt in die Menschenwelt hineinzuleiten und die festgelegten und schützenden Grenzen zwischen Naturgewalt und Menschenwelt, welche alle früheren Zivilisationen eingeschlossen und eingehegt hatten, niederzureißen.“⁸ Man denke etwa an die zivile Nutzung der Atomenergie.

Eine Konstruktivistische Wissenschaftstheorie kann aufzeigen, dass die moderne Technik nicht nur eine „Anwendung“ ansonsten bloß „theoretischer“ Wissenschaft ist, sondern dass die neuzeitliche Naturwissenschaft ihrem Wesen nach „technisch“, also auf menschliches

⁴Hierzu sagt Peter Janich: „Die neuzeitliche Wissenschaft, die in der Klassischen Physik des 17. Jahrhunderts mit den Fallversuchen von Galilei einen ihrer Anfänge nimmt, unterscheidet sich von der antiken Wissenschaft vor allem durch das Experimentieren und seine Anerkennung als Prüfungsinstanz für Behauptungen.“ (Peter Janich. *Kleine Philosophie der Naturwissenschaften*. München: Beck, 1997, S. 97.) Vgl. auch unten Abschnitt 5.

⁵Arendt, »Natur und Geschichte«, S. 69.

⁶Ebd., S. 68 f.

⁷Ebd., S. 71.

⁸Ebd., S. 75.

Handeln und menschliche Zweckrationalität gegründet ist.⁹ So ist die moderne Technik kein „Endprodukt“ einer rein „theoretischen Erkenntnis“ der Gesetze, nach denen die Natur abläuft. Vielmehr ist die neuzeitliche Naturwissenschaft von Anfang an auf technische Beherrschung der Natur ausgerichtet.

Neuzeitliche Naturwissenschaft ist wesentlich *mathematische* Naturwissenschaft.¹⁰ Doch wie lässt sich die herausragende Stellung der Mathematik in den Naturwissenschaften im Rahmen einer konstruktivistischen Wissenschaftstheorie erklären? Hierzu ist es nötig, einen kurzen Blick auf die Struktur mathematischer Ausdrücke zu werfen, um dann die Frage zu klären, ob die Natur selbst „mathematisch verfasst“ ist.

2 Mathematik und Naturwissenschaft

2.1 Mersch über die Struktur mathematischer Ausdrücke

Nach Dieter Mersch „wird Mathematik nicht primär durch den Widerschein einer Rationalität regiert, sondern durch einen Konstruktivismus der Schrift“.¹¹ Mersch folgt hierbei dem Schriftbegriff Jacques Derridas, demzufolge die Schrift eine Struktur aus „Zeichen von Zeichen“ ist, die aufeinander verweisen, nicht jedoch auf ein außerhalb der Verweisungen liegendes Signifikat.¹² Mersch's These ist, dass mathematische Ausdrücke „nicht als Zeichen, sondern als ‚Buchstaben‘ oder ‚Marken‘ figurieren, ohne selbst etwas zu bedeuten.“¹³ „Kein mathematischer Ausdruck steht somit für ‚etwas‘, wenn ‚Etwas‘ ein Ding, eine Entität oder ein Ereignis meint; weder kann er im Sinne einer ‚Bezeichnung‘ noch einer ‚Bedeutung‘ verstanden werden, vielmehr weist er als ‚Marke‘ auf andere ‚Marken‘, mit denen er eine formale Relation unterhält.“¹⁴

Eine mathematische Struktur, die sich aus solchen aufeinander verweisenden „Marken“ zusammensetzt, beruht nach Mersch auf drei Definitionen: eine Definition diskreter Elemente, eine Definition von Anfangsbedingungen und eine Definition von Regeln oder Operationen, die auf die Elemente angewandt werden können.¹⁵ Dies ist vergleichbar mit einem *Spiel*, in dem bestimmte Elemente (etwa Spielfiguren) unter bestimmten Anfangsbedingungen aufgestellt werden, um diese Elemente dann nach bestimmten Regeln gewissen Operationen (etwa „Bewegungen“) zu unterwerfen.

⁹Insofern ist die konstruktivistische Wissenschaftstheorie auch als Weiterführung und Klärung einer These Heideggers zu verstehen. Vgl. dazu das sehr klar Heideggers Verdienste in dieser Hinsicht erweisende Buch von Günter Seibold. *Heideggers Analyse der neuzeitlichen Technik*. Freiburg i. Br.: Alber, 1986.

¹⁰Erinnert sei hier an Kants Satz aus den *Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft*: „Ich behaupte aber, daß in jeder besonderen Naturlehre nur so viel eigentliche Wissenschaft angetroffen werden könne, als darin Mathematik anzutreffen ist.“

¹¹Dieter Mersch. *Die Geburt der Mathematik aus der Struktur der Schrift*. URL: <http://www.dieter-mersch.de/Texte/PDF-s/>, S. 7.

¹²Vgl. ebd., S. 3.

¹³Ebd., S. 7.

¹⁴Ebd., S. 10.

¹⁵Vgl. ebd., S. 11. Mersch folgt hierbei einer Bestimmung mathematischer Strukturen, die von der Gruppe Nicolas Bourbaki stammt.

Die Mathematik ist „eine lose Sammlung aus solchen Systemen“¹⁶ von Elementen, Anfangsbedingungen und Regeln, und als eine solche Sammlung unabgeschlossen. So deutet Mersch die Gödelschen Unvollständigkeitssätze als Erweis dieser prinzipiellen Unabgeschlossenheit mathematischen Wissens und als Erweis der „Unmöglichkeit einer vollständigen Mathematisierung der Mathematik“¹⁷ im Sinne der Erzeugung einer „Gesamtstruktur“ aller möglichen mathematischen Strukturen. Die Setzung mathematischer Strukturen „gründet [...] in Freiheit“¹⁸ – die Freiheit menschlicher Erfindung jedoch lässt sich niemals vollständig mathematisieren.

2.2 Die Mathematisierung der Wirklichkeit durch die Naturwissenschaften

Wenn die Mathematik in Freiheit gründet, dem Spiel ähnelt und, wie Mersch formuliert, „weniger eine Wissenschaft als eine Kunst“¹⁹ ist, wie erklärt sich dann der ungeheure Erfolg einer „mathematischen Beschreibung der Wirklichkeit“? Deutet dieser Erfolg nicht darauf hin, dass die Wirklichkeit selbst mathematisch verfasst ist? Dies vermutete doch bereits Platon im Dialog *Timaios* (anschließend an die Pythagoräer), und später Galilei, der davon sprach, dass das Buch des Universums „in mathematischer Sprache“ geschrieben sei. Aber wenn die Mathematik nichts anderes ist als die freie Erzeugung und regelhafte Manipulation einer komplexen Struktur aufeinander verweisender Signifikanten, wie kann die Natur selbst „mathematisch“ sein?

Nach Mersch leben wir „unter den Konditionen eines scheinbar uneingeschränkten Triumphes des Mathematischen in Form umfassender Digitalisierung und Computerisierung der Wirklichkeit“.²⁰ Dieser Triumph erklärt sich für Mersch jedoch nicht aus einer „natürlich vorhandenen“ mathematischen Verfassung der Wirklichkeit, sondern vielmehr aus einer willentlichen Mathematisierung der Natur durch den Menschen: „Die Mathematisierung der Natur setzt [...] deren primäre Verschriftlichung voraus, denn nichts erscheint an sich schon mathematisch“.²¹ Nach Mersch legt die Mathematik „über die Semiotisierung der Dinge ihr eigenes ‚numerales‘ Skript und unterwirft sie ihren syntaktischen Transformationen. Der Erfolg des Mathematischen seit dem 16. Jahrhundert entspringt diesem Projekt gelungener Verschriftlichung – wie umgekehrt ihr Triumph seit Mitte des 20. Jahrhunderts ein Produkt der vollkommenen Digitalisierung der Datenwelt und ihrer computergesteuerten Prozessierung ist“.²²

In dieser Sichtweise ist die Effizienz der Mathematik in den Naturwissenschaften keineswegs „unreasonable“, erst recht kein unerklärbares „Wunder“, wie der Physiker Eugene Wigner in einem bekannten Aufsatz behauptete.²³ Diese Effizienz erklärt sich vielmehr aus der von

¹⁶Mersch, *Die Geburt der Mathematik aus der Struktur der Schrift*, S. 12.

¹⁷Ebd., S. 16.

¹⁸Ebd., S. 17.

¹⁹Ebd.

²⁰Ebd., S. 16 f.

²¹Ebd., S. 18.

²²Ebd.

²³Vgl. Eugene Wigner: »The unreasonable effectiveness of mathematics in the natural sciences«. In: *Communications on Pure and Applied Mathematics*. Bd. 13 (1), 1960, S. 1–14.

Mersch beschriebenen Mathematisierung: die Wirklichkeit *ist* nicht mathematisch, sie wird vielmehr vom Menschen mathematisch *gemacht*. Die mathematischen Strukturen werden der Wirklichkeit durch Messung, Experiment und technische Bearbeitung *aufgeprägt*. Eine Wissenschaftstheorie, die dies in gebührendem Maße berücksichtigt, hat Peter Janich entwickelt.

3 Transsubjektive Gültigkeit als Kriterium der Wissenschaftlichkeit

Die erste Aufgabe, die sich einer Wissenschaftstheorie stellt, ist die Abgrenzung wissenschaftlichen, hier speziell naturwissenschaftlichen Wissens gegen andere Wissensformen, gegen bloße Meinung und vor allem gegen Irrtümer. Diese Aufgabe lässt sich nicht durch einen Verweis auf die Historie lösen, etwa auf die wissenschaftliche Revolution im 16. und 17. Jahrhundert bei Kepler, Galilei und anderen, auf die unsere gegenwärtige Form der Naturwissenschaft zurückgeht. Auch der Verweis auf heute faktisch praktizierte Wissenschaft und auf existierende Wissenschaftlergemeinschaften liefert nur Beschreibungen, nicht aber das entscheidende *normative* Kriterium einer Definition naturwissenschaftlichen Wissens. Dieses Kriterium ist nach Janich in der *transsubjektiven Gültigkeit* des Wissens zu suchen: „*Wissenschaften haben als Ziel, transsubjektiv gültiges Wissen [...] bereitzustellen*. Das Wort ‚*transsubjektiv*‘ zeigt an, daß die Subjektivität, also der Bezug auf die Einzelperson als Finder oder Träger des Wissens, überwunden oder vermieden werden soll, daß sie überschritten wird“.²⁴

Indem sie ein *normatives Kriterium* von Wissenschaftlichkeit bereitstellt, unterscheidet sich Janichs Wissenschaftstheorie schon von Anfang an von allen „postmodernen“ Versuchen einer Relativierung oder gar Leugnung alles sicheren Wissens. Darauf wird später noch genauer einzugehen sein.

In dem normativen Kriterium der Wissenschaftlichkeit ist implizit auch eine Definition von Wissenschaft enthalten. Naturwissenschaft kann bestimmt werden als *Handeln mit dem Ziel, transsubjektiv gültiges Wissen bereitzustellen*. Ausgehend von dieser Definition werden von Janich alle Wissenschaften als Formen menschlichen Handelns verstanden. In seiner Handlungstheorie definiert Janich Handlungen als „Regungen“,²⁵ die sich von bloßem Verhalten dadurch unterscheiden, dass zu ihnen aufgefördert werden kann und dass sie gelingen oder misslingen können. Letzteres impliziert, dass mit Handlungen stets bestimmte *Zwecke* verfolgt werden, die Rede von „zweckfreien Handlungen“ also nach Janichs Definition eine *contradictio in adiecto* wäre.

Welche Handlungen von Naturwissenschaftlern sichern nun *transsubjektiv gültiges Wissen*? Hier ist zunächst vor allem an sprachliche, genauer terminologische Normierungen zu denken.²⁶ Eine Verständigung unter Naturwissenschaftlern – Voraussetzung der Überschreitung des bloß Subjektiven – wäre unmöglich ohne terminologische Normierungen. Würde beispielsweise jeder Physiker etwas anderes unter „Kraft“, „Masse“ oder dergleichen verstehen, dann wäre Physik als Wissenschaft undenkbar. Besonders in der Physik hat sich die

²⁴Janich, *Kleine Philosophie der Naturwissenschaften*, S. 41.

²⁵Ebd., S. 30.

²⁶Vgl. ebd., S. 43.

mathematische Definition zentraler Begriffe bewährt, da eine solche am zuverlässigsten alles Subjektive oder Metaphorische ausschließt. Die bereits erwähnte „Mathematisierung“ ist somit das Mittel par excellence, um den Zweck einer Bereitstellung transsubjektiven Wissens in den Naturwissenschaften zu erreichen. Doch auch weniger mathematisch geprägte Wissenschaften wie die Chemie und die Biologie benötigen selbstverständlich terminologische Normierungen.

Nicht nur die terminologische Normierung im Sinne exakter Definitionen und „expliziter Sprachverwendungsfestlegungen“²⁷ garantiert die transsubjektive Gültigkeit naturwissenschaftlichen Wissens. Auch andere Formen von Normierung sind hier zu nennen, etwa die Sicherstellung der Reproduzierbarkeit von Experimenten und die Festlegung einheitlicher Maßeinheiten für Raum, Zeit und Masse. Alle drei genannten Formen der Normierung sind grundlegend für die Naturwissenschaften. Sie zeigen deutlich deren *konstruktiven* Charakter. Denn weder sprachliche Normierungen noch die Normierung von Maßeinheiten oder von Experimentierhandlungen werden einfach in der Natur „vorgefunden“, sondern sie werden durch menschliche Handlungen überhaupt erst *erzeugt*. Dies soll im Folgenden noch genauer erläutert werden.

4 Die Messung als Normierungsverfahren

Die Messung ist grundlegend für die Praxis aller Naturwissenschaften. Nicht nur in der Physik ist sie unentbehrlich, sondern auch in der Chemie und in der Biologie (man denke etwa an das Wiegen von Molekülen, an Längenmessungen in der vergleichenden Morphologie oder an die Verwendung von Zeitmessungen in der Verhaltensforschung). Hier ist es zunächst wichtig, darauf hinzuweisen, dass uns in der Wahrnehmung ja primär *Qualitäten* gegeben sind, die erst sekundär in komplizierten Verfahren *quantifiziert* werden. Janich stellt hierzu fest: „Es ‚gibt‘ also nicht in der Welt Gewichte, Längen, Dauern usw. sozusagen von Natur aus, sondern diese ‚Gegenstände‘ kommen durch die Meßhandlungen von Menschen in die Welt.“²⁸

Wie Janich im Detail aufzeigt, gibt es „Prototheorien“ der physikalischen Grundbegriffe Raum, Zeit und Masse. In diesen „Prototheorien“ werden die Voraussetzungen einer erfolgreichen, d. h. transsubjektiv gültigen Quantifizierung des Raumes, der Zeit und der Masse herausgearbeitet. Was die Geometrie für den Raum leistet, das leistet die Chronometrie für die Zeit und die Hylometrie für die Masse. In allen drei Fällen liefern die „Prototheorien“ „operative Definitionen“ von Grundformen – sei es des Raumes, der Zeit oder der Masse. Damit ist gemeint, dass diese Definitionen „durch *Herstellungsanweisungen* entsprechender Verhältnisse an Geräten zu geben“²⁹ sind. So liefert beispielsweise die „Prototheorie“ des Raumes „operative Definitionen“ ebener Flächen, rechter Winkel und gleichlanger Strecken in dem Sinne, dass sie *Herstellungsanweisungen* dieser Grundformen anzugeben weiß. Ebenso liefert die „Prototheorie“ der Zeit *Herstellungsanweisungen* für Zeitmessgeräte, die transsub-

²⁷Janich, *Kleine Philosophie der Naturwissenschaften*, S. 43.

²⁸Ebd., S. 87 f.

²⁹Ebd., S. 152.

ektiv gültige Messungen liefern, also für funktionierende Uhren. Und die „Prototheorie“ der Masse schließlich liefert Herstellungsanweisungen für funktionierende Waagen.

Die transsubjektive Gültigkeit naturwissenschaftlichen Wissens ist stets auf *funktionierende Messgeräte* angewiesen und aus diesem Grund auch auf „Prototheorien“. Zu diesen stellt Janich fest: „Die Prototheorien sind *normativ*, d. h., *behaupten nichts* über die Natur oder die vorfindliche Welt, sondern *leiten* zur Herstellung der eine messende Wissenschaft ermöglichenden Geräte *an*.“³⁰ Und es sind erst diese Herstellungsanweisungen, die die Gegenstände der Naturwissenschaft *konstituieren*.

5 Das Experiment als Normierungsverfahren

In engem Zusammenhang mit der Messung als Normierungsverfahren steht das Experiment. Beim Experiment als Erkenntnismethode wird besonders deutlich, dass Naturwissenschaften als *Handlungen* von Menschen angesehen werden müssen. Denn Experimente werden stets durch Handlungen eines experimentierenden Wissenschaftlers in Gang gesetzt. Dieser verfolgt mit seinen Handlungen selbstverständlich bestimmte *Zwecke*. Worin besteht der Zweck eines Experiments? Auf diese Frage antwortet Janich, „daß in Experimenten *Abläufe*, die selbst keine Handlungen mehr sind, *technisch beherrschbar* (reproduzierbar) gemacht werden sollen. Das heißt, es soll eine bestimmte Form eines Ablaufs oder ein bestimmter Endzustand des Ablaufs dadurch technisch beherrschbar werden, daß die geeigneten apparativen Bedingungen künstlich erzwungen werden, unter denen der gewünschte Ablauf sich ereignet.“³¹

Die Reproduzierbarkeit von Experimenten garantiert, dass sie transsubjektiv gültiges Wissen erzeugen. Doch das Wissen, das ein erfolgreiches Experiment oder erfolgreiche Experimentalketten uns vermitteln, ist keineswegs ein Wissen über die „Natur an sich“, sondern viel eher ein Wissen über die Möglichkeiten und Grenzen menschlicher Handlungen, etwa über den Bau von Apparaten, die eine Reproduktion bestimmter Experimente ermöglichen, oder über die Herstellung geeigneter Anfangsbedingungen technisch beherrschbarer Abläufe. So kommt Janich zu dem Schluss:

Die Analyse des Experiments in den Naturwissenschaften hat zugleich ergeben, daß die historisch mit dem Namen „*Naturwissenschaften*“ belegten Disziplinen, die auf experimenteller Erfahrung beruhen, treffender „*Technikwissenschaften*“ heißen müßten. Nur Technik, also das handwerkliche und ingenieurmäßige Können der Experimentatoren bringt die Natur in den Naturwissenschaften zum Sprechen. Und nur wo ein solches technisches Bewirkungswissen zur Verfügung steht, kann dann über Nichttechnisches, d. h. Natürliches im Sinne des vom Menschen nicht Erzeugten gesprochen werden, wie einerseits z. B. in der Astronomie, andererseits z. B. in der Naturgeschichtsschreibung, wie den *biologischen Evolutionstheorien* oder den *physikalischen Entstehungstheorien des Universums*. Das heißt, ein Wissen darüber, wie das Universum oder die Vielfalt des Lebendigen tatsächlich entstanden ist, ist immer abhängig vom aktuellen Erfahrungswissen.³²

³⁰Ebd.

³¹Ebd., S. 99.

³²Ebd., S. 103 f.

6 Einwände

Mit dem letzten Zitat wurde zugleich dem Einwand begegnet, dass Experimente ja nur in bestimmten Gebieten der Naturwissenschaften zentral seien, in manchen anderen jedoch kaum eine Rolle spielten. Auch dort, wo es sich um „bloße Beobachtungen“ oder „Beschreibungen“ zu handeln scheint (etwa in der Astronomie oder in der Biologie), ist es stets ein „technisches Bewirkungswissen“, das diese Beobachtungen und Beschreibungen in transsubjektiv gültiges Wissen transformiert. So zeigt Janich in seiner „Prototheorie der Biologie“, dass die moderne „Wissenschaft vom Lebendigen“ seit Darwin auf die menschliche Züchtungspraxis als Modell natürlichen Geschehens angewiesen ist.³³ Denn nach Darwin ist die Evolution ein Geschehen der „natural selection“, der „natürlichen Zuchtwahl“. Der grundlegend „technische“ Charakter der modernen Biologie wird aber noch deutlicher in der heutigen Genetik und Biotechnologie, die übrigens von Mersch als typische Beispiele der Mathematisierung der Natur genannt werden.³⁴

Auch für die Astronomie stellt sich die Frage, ob sie nicht Kausalverhältnisse beschreibt, die vom Menschen unabhängig sind, in die der Mensch nicht eingreift, sondern die er lediglich *beobachtet* und *beschreibt*. Doch erstens sind die Vorgänge in der Natur ja nicht „an sich“ quantitativ, sondern lediglich durch Messungen *quantifiziert worden*. Und zweitens gilt selbst für die Kausalerklärungen der Astronomie, dass sie nur deshalb Überzeugungskraft besitzen, weil ein technisch beherrschbares Modell für die entsprechenden Kausalverhältnisse vorliegt. So werden beispielsweise heute Sonnenfinsternisse durch das Dazwischentreten des Mondes zwischen Sonne und Erde erklärt. Doch warum akzeptieren wir heute diese Erklärung? Janich antwortet auf diese Frage, „daß der naturwissenschaftlich aufgeklärte Mensch die *Kausalerklärung* der Sonnenfinsternis *akzeptiert, weil er dafür ein einfaches, in seinen eigenen Handlungen vollkommen beherrschbares Modell* hat: Man nehme in einem dunklen Raum eine Lichtquelle wie eine Kerze oder eine Taschenlampe (als Modell der Sonne) und beleuchte damit einen Ball (als Modell der Erde), um dann den Schatten eines weiteren Balls (als Modell des Mondes) auf den ersten Ball fallen zu lassen.“³⁵ Im Anschluss an dieses Beispiel gelangt Janich zu der Schlussfolgerung,

daß wir Kausalverhältnisse im Bereich des Natürlichen, also des nicht vom Menschen Erzeugten, genau dadurch erkennen, daß wir technisch beherrschbare Modelle herstellen. In aufwendigeren Fällen, z. B. in dem historisch wichtigen der Kausalerklärung der Ellipsenbahnen von Planeten durch die Gravitation der Sonne nach dem Newtonschen Gravitations- und dem Galileischen Fallgesetz, wird die „Übersetzung“ der natürlich vorhandenen Dinge und Verläufe in die technisch erzeugten Modelldinge und Verläufe selbst zur Aufgabe einer quantitativen, durch Messung unterstützten (astronomischen) Beobachtung. Das heißt, ob ein Apparat und seine Funktionen tatsächlich ein *Modell* natürlicher Verhältnisse sind, wofür gesagt wird, etwas Natürliches „*simulieren*“, kann

³³Vgl. Janich, *Kleine Philosophie der Naturwissenschaften*, S. 165–167.

³⁴Vgl. Mersch, *Die Geburt der Mathematik aus der Struktur der Schrift*, S. 19 f.

³⁵Janich, *Kleine Philosophie der Naturwissenschaften*, S. 102.

selbst zur Frage aufwendiger wissenschaftlicher Beobachtungen, Messungen und sogar Experimenten werden.³⁶

Ein weiterer möglicher Einwand betrifft die Bestimmung von Naturwissenschaft als menschliches Handeln, mit dem schon per definitionem bestimmte Zwecke verfolgt werden. Ist Wissenschaft nicht wenigstens manchmal „zweckfrei“? Dieser Einwand ist auf ein Missverständnis des Zweckbegriffs zurückzuführen. Als „Zweck“ hat keineswegs nur zu gelten, was politisch oder in größerem Maße technisch relevant ist. Auch ein Mathematiker verfolgt Zwecke in seiner Wissenschaft, wenn er beispielsweise das Ziel hat, etwas zu beweisen. Auch scheinbare „Kleinigkeiten“ wie das korrekte Ablesen eines Messresultats oder das kunstgerechte Präparieren einer organischen Zelle sind bereits „Zwecke“ in dem hier gemeinten Sinne. Wenn man dies berücksichtigt, dann erkennt man, dass es tatsächlich keine „zweckfreie“ Wissenschaft gibt – auch dort nicht, wo technische Resultate nicht unmittelbar angezielt werden.

7 Abgrenzungen

Nachdem nun, wie ich hoffe, die Konturen einer Konstruktivistischen Wissenschaftstheorie in erster Annäherung deutlich geworden sind, können einige Abgrenzungen für noch mehr Klarheit sorgen. Dabei muss zunächst betont werden, dass hier zwar im Anschluss an Janich ein konstruktiver Charakter der Naturwissenschaften plausibel gemacht werden soll, dass dieser Konstruktivismus jedoch nicht auf alle Wissensformen ausgeweitet werden sollte. Weder Wahrnehmungsobjekte noch moralische Werte sind „konstruiert“ in dem Sinne, wie es naturwissenschaftliche Fakten nach der hier entwickelten Deutung sind. So muss in einem ersten Schritt eine Abgrenzung vom Radikalen Konstruktivismus, wie ihn Ernst von Glasersfeld und andere vertreten haben, erfolgen. In einem zweiten Schritt wird dann die „postmoderne“ Relativierung aller Wissensansprüche der Naturwissenschaften zurückgewiesen und damit ein weiteres mögliches Missverständnis der Konstruktivistischen Wissenschaftstheorie beseitigt.

7.1 Abgrenzung gegen den Radikalen Konstruktivismus

Der Radikale Konstruktivismus ist insoweit „radikal“, als er die Kategorie der Konstruktion auf alles ausweitet. Nicht nur die Fakten der Naturwissenschaften sind für ihn „konstruiert“, sondern ebenso die Gegenstände der Wahrnehmung und moralische Werte. An die Stelle der Objektivität oder der transsubjektiven Geltung von Wissen setzt von Glasersfeld dessen bloße „Viabilität“, d. h. seine Nützlichkeit oder Brauchbarkeit im Hinblick auf das Überleben.

Doch nach dem hier Ausgeführten muss gesagt werden: „Konstruktion“ ist zwar eine geeignete Kategorie zur Beschreibung der Praxis der Naturwissenschaften, nicht aber zur Beschreibung der Wahrnehmung. Denn diese lässt genau den technischen, instrumentellen Charakter der Naturwissenschaften vermissen und bringt uns stattdessen in direkten Kontakt mit den Dingen.³⁷ Dies zu bestreiten, würde nicht nur dem Alltagswissen, sondern auch

³⁶Ebd., S. 102 f.

³⁷Vgl. hierzu Lambert Wiesing, *Das Mich der Wahrnehmung. Eine Autopsie*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2009.

allen naturwissenschaftlichen Erkenntnissen den Boden entziehen, denn jede Erkenntnis der Naturwissenschaften ist selbstverständlich auf ein Fundament von Sinneswahrnehmungen angewiesen (etwa beim Ablesen von Messinstrumenten, beim Herstellen von Präparaten oder beim Beobachten der Sterne). Das heißt natürlich nicht, dass sich Naturwissenschaft in bloßen Sinneswahrnehmungen und deren Systematisierung erschöpfen würde – vielmehr ist es gerade die These der Konstruktivistischen Wissenschaftstheorie, dass Naturwissenschaft den direkten Kontakt mit den Dingen unterbricht, um technischen Zugriff auf sie zu erlangen.³⁸ Dieser technische Zugriff ist aber auf eine Basis von Sinneswahrnehmungen angewiesen, die niemand ernsthaft bestreiten kann.

Auch moralische Werte werden nicht einfach „konstruiert“ im Hinblick auf ihre „Viabilität“, wie der Radikale Konstruktivismus behauptet. Vielmehr fängt die Sphäre echter Werte erst dort an, wo die Bedeutung des „nackten Überlebens“ und des Eigennutzes relativiert wird, etwa in der Aufopferung für Andere.³⁹ Auch in dieser Hinsicht also geht der Radikale Konstruktivismus fehl, wenn er die Kategorie der Konstruktion auf alles ausweitet, statt sie auf das zu beschränken, was sie adäquat beschreiben kann, nämlich das technische Wissen der Naturwissenschaften.

7.2 Abgrenzung gegen die „postmoderne“ Relativierung von Wissensansprüchen

Ein mögliches Missverständnis der Konstruktivistischen Wissenschaftstheorie erblickt in ihr eine Spielart der „postmodernen“ Relativierung aller Wissensansprüche der Naturwissenschaften. Doch wie nicht zuletzt in Janichs Kritik an Thomas S. Kuhn⁴⁰ deutlich wird, betont die Konstruktivistische Wissenschaftstheorie gerade die normative, transsubjektive *Geltung* naturwissenschaftlichen Wissens, die von dessen (historisch zufälliger) *Genese* zu unterscheiden ist.

Wollte man eine „postmoderne Wissenschaftstheorie“ finden, müsste man diese wohl eher bei Paul Feyerabend suchen. Für ihn sind tatsächlich alle Wissensansprüche der Naturwissenschaften bloße Machtansprüche von Forschercliquen. Doch auch gegen ihn betont Janich, dass naturwissenschaftliches Wissen transsubjektive Geltung beanspruchen darf.⁴¹

Diese Geltung betrifft zwar nicht die „Natur an sich“, wohl aber das technische Vermögen des Menschen. Und dieses ist im Verlauf der Kulturgeschichte durch handwerkliche Praxis und durch die darauf aufbauenden Erkenntnisse der Naturwissenschaften „strikt kumulativ“⁴² angewachsen. So erzählt die Konstruktivistische Wissenschaftstheorie im Grunde eine Erfolgs- und Fortschrittsgeschichte der Naturwissenschaft, ermöglicht gleichzeitig aber auch eine kritische Sichtweise dieser Geschichte – denn sobald erkannt wird, dass die Naturwissenschaft nicht einfach nur „eherne Gesetze“ der Natur entdeckt, sondern einen bestimmten technischen Zugriff auf die Natur hervorbringt, wird auch eine moralische Beurteilung der

³⁸Vgl. hierzu die Bemerkung von Merleau-Ponty am Anfang seines Aufsatzes „Das Auge und der Geist“: „Die Wissenschaft experimentiert mit den Dingen und verzichtet darauf, ihnen beizuwohnen.“

³⁹Vgl. hierzu C. S. Lewis. *The Abolition of Man*. New York: Macmillan, 1947.

⁴⁰Vgl. Janich, *Kleine Philosophie der Naturwissenschaften*, S. 191 f.

⁴¹Vgl. ebd., S. 193–195.

⁴²Ebd., S. 199.

Zwecke von Naturwissenschaftlern möglich. Damit bin ich bereits bei den Vorteilen einer konstruktivistischen Wissenschaftstheorie gegenüber anderen Ansätzen angelangt, die im folgenden Abschnitt thematisiert werden sollen.

8 Vorteile einer konstruktivistischen Wissenschaftstheorie

Welche Gründe sprechen dafür, eine konstruktivistische Wissenschaftstheorie zu vertreten? Wo liegen ihre Vorteile gegenüber anderen Ansätzen in der Wissenschaftstheorie?

Ein erster Vorteil wurde bereits genannt: Die konstruktivistische Wissenschaftstheorie ermöglicht eine moralische und politische Beurteilung der Zwecke, die Wissenschaftler mit ihrem wissenschaftlichen Handeln verfolgen. Eine solche Bewertung wäre sinnlos, wenn es sich bei den Naturwissenschaften um eine bloße „Abbildung der Natur“ handeln würde. Diese wäre bloß hinzunehmen, nicht aber zu bewerten.

Des Weiteren vermeidet die konstruktivistische Wissenschaftstheorie mehrere Fallstricke der Theorie: Sie ist ein wirksames Antidot gegen alle Formen eines naiven Materialismus, Reduktionismus und Naturalismus.⁴³ Sie vermeidet die besonders bei Naturalisten weitverbreitete Verdrängung der Tatsache, dass alles Wissen der Naturwissenschaften in einem langen Herstellungsprozess *erzeugt* wurde und wird, und keineswegs einfach „vorhanden“ ist. Sie vermeidet so die gängige Verwechslung der „Landkarten“ der Naturwissenschaften mit dem „Gebiet“ der realen Natur. Indem sie die Bedeutung terminologischer Normierung herausstellt, vermeidet die hier entwickelte Wissenschaftstheorie die Falle der Sprachvergessenheit – ebenso jedoch auch die entgegengesetzte Falle der übermäßigen Sprachfixierung, indem sie den Handlungscharakter der Wissenschaften betont. All diese Vorteile liefern starke Gründe dafür, eine konstruktivistische Wissenschaftstheorie zu vertreten.

9 Wiederaufnahme der ontologischen Fragestellung nach dem Verhältnis zwischen Mensch und Natur

Die pointierteste Fassung der hier präsentierten Thesen ist in dem bereits zitierten Vorschlag von Peter Janich zu finden, die Naturwissenschaften korrekter und passender als „Technikwissenschaften“ zu bezeichnen.⁴⁴ Ihr Gegenstand ist nicht die Natur, sondern das technische Handeln des Menschen. Die These, es handle sich bei naturwissenschaftlichen Theorien um bloße „Abbilder“ der Natur, wird von der konstruktivistischen Wissenschaftstheorie somit bestritten – nicht aber, dass es eine vom Menschen unabhängige Natur gibt. Die ontologische These eines Dualismus von Natur und Kultur wird von Janich aufrechterhalten. Doch gerade hier scheint mir ein fragwürdiger Punkt der konstruktivistischen Wissenschaftstheorie zu liegen. Deshalb soll nun zum Abschluss noch einmal die ontologische Frage nach dem Verhältnis zwischen Mensch und Natur aufgeworfen werden, die bereits zu Beginn im Anschluss an Hannah Arendt gestellt worden ist.

⁴³Vgl. ebd., S. 108.

⁴⁴Vgl. ebd., S. 103.

Die ontologische Unterscheidung zwischen Natur und Kultur wird für Janich besonders dort relevant, wo er das Handeln von bloßem Verhalten abgrenzen will. Bloßes Verhalten ist für Janich „natürlich“ im aristotelischen Sinne des von selbst Geschehenden. „Daß wir geboren werden, wachsen und sterben, daß wir Stoffwechsel haben, einschlafen, aufwachen, erschrecken, stolpern, niesen, Reflexe wie den Lidschluss zeigen usw., sind die bekannten Beispiele für bloßes Verhalten.“⁴⁵ Im Gegensatz zum Handeln kann man zu Verhalten nicht auffordern, und es kann auch nicht gelingen oder misslingen.

Diese Definition des Handelns in Abgrenzung gegen das Verhalten baut auf die Unterscheidung zwischen Natur und Kultur auf. Wie jedoch bereits Abschnitt 1 zeigte, ist diese Unterscheidung spätestens durch die moderne Atomphysik fragwürdig geworden. Denn einerseits wird durch sie in zuvor ungekanntem Ausmaß Natur „von außen“ bewegt, sodass kaum noch etwas übrig zu bleiben scheint, das „von selbst“ geschieht. Andererseits vermischt sich das „von selbst Geschehende“ mehr und mehr mit der Kultur des Menschen, wenn etwa die Atomenergie für die Stromerzeugung genutzt wird. Bruno Latour hat dies so ausgedrückt, dass wir von „Quasi-Objekten“ umgeben sind, die ebenso natürlich wie kulturell sind.⁴⁶

All dies lässt eine strikte Unterscheidung zwischen Natur und Kultur, wie Janich sie vertritt, als sehr fragwürdig erscheinen. Ich kann diesen Abriss daher nicht anders schließen als mit einer offenen Frage, die hier noch nicht beantwortet werden kann: Wie lässt sich das Verhältnis zwischen Natur und Kultur vor dem Hintergrund einer konstruktivistischen Theorie der Naturwissenschaften konsequent denken? Ich denke nicht, dass Janich diese Frage befriedigend beantwortet oder auch nur radikal gestellt hat.

Literatur

- Arendt, Hannah. »Natur und Geschichte«. In: dies.: *Zwischen Vergangenheit und Zukunft*. München: Piper, 1994, S. 54–79.
- Janich, Peter. *Kein neues Menschenbild. Zur Sprache der Hirnforschung*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2009.
- *Kleine Philosophie der Naturwissenschaften*. München: Beck, 1997.
- Latour, Bruno. *Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2008.
- Lewis, C. S. *The Abolition of Man*. New York: Macmillan, 1947.
- Mersch, Dieter. *Die Geburt der Mathematik aus der Struktur der Schrift*. URL: <http://www.dieter-mersch.de/Texte/PDF-s/>.
- Seubold, Günter. *Heideggers Analyse der neuzeitlichen Technik*. Freiburg i. Br.: Alber, 1986.
- Wiesing, Lambert. *Das Mich der Wahrnehmung. Eine Autopsie*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2009.

⁴⁵Peter Janich. *Kein neues Menschenbild. Zur Sprache der Hirnforschung*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2009, S. 160.

⁴⁶Vgl. Bruno Latour. *Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2008.