

Das Gedankenexperiment – eine eigenständige Erkenntnismethode? Ein selektiv-kritischer Rückblick auf die epistemologische Diskussion seit Ernst Mach mit einem Ausblick auf den Rationalismus

J. H. Y. Fehige, Mainz/Tel Aviv

Es war wohl eines der größten Versäumnisse der Analytischen Philosophie sich einer wichtigen epistemologischen Herausforderung über sehr lange Zeit nicht gestellt zu haben. Gemeint ist das seitens Ernst Mach vor über hundert Jahren gestellte, sich hartnäckig erweisende epistemologische Problem, wie es denn möglich sein soll, durch bloßes Nachdenken neues Wissen über die Welt gewinnen zu können. Mach thematisiert dieses Problem im Rahmen einer Taxonomie der Experimente und fasst dabei den Modus des experimentellen Wissenserwerbs, der sich durch das bloße Nachdenken auszeichnet, mit dem Begriff vom *Gedankenexperiment*.

Aus zwei Gründen kann nun von einem gravierenden Versäumnis gesprochen werden:

- (1) In keiner anderen philosophischen Denkrichtung werden so viele Gedankenexperimente ausgeführt wie in der Analytischen Philosophie. Welche philosophische Disziplin man auch in den Blick nimmt, man trifft auf das Gedankenexperiment: Da ist die Religionsphilosophie mit John Wisdoms naturwissenschaftlich in seiner Existenz nicht nachweisbarem Gärtner, der trotzdem von einigen – angesichts eines, ansonsten kaum für sie zu erklärenden, Fortbestands bestimmter, sehr pflegebedürftiger Pflanzenarten in einem verwahrlosten Garten – unterstellt wird, womit die Irrationalität des theistischen Glaubens angezeigt sein soll¹. Da haben wir die Sprachphilosophie mit Putnams berühmtem Zwillingserdeargument zu Gunsten des semantischen Externalismus², oder die Epistemologie mit Gettiers berühmten Fällen von Wissen, die mit dem traditionellen Begriff von Wissen als wahrer, gerechtfertigter Überzeugung nicht hinreichend erklärt werden können.³ Und nicht zu vergessen, die Philosophie des Geistes – hier wimmelt es gerade nur so von Gedankenexperimenten: John Searles *Chinese Room*⁴ oder Frank Jacksons *Mary*⁵ sind nur Spitzen eines gigantischen Eisbergs. Der sich unvermeidlich aufdrängende Gesamteindruck: Das Gedankenexperiment scheint für Analytische Philosophinnen unverzichtbar zu sein.
- (2) Keine andere philosophische Denkrichtung fühlt sich der Nähe zu den Naturwissenschaften mehr verpflichtet als die Analytische Philosophie. Es sind aber gerade die vielen Gedankenexperimente in den Naturwissenschaften, die eine besondere epistemologische Herausforderung darzustellen scheinen, da mit ihnen seitens der Naturwissenschaftler ein Wissen über die Natur erlangt wird, das ohne eine systematische Manipulation des jeweiligen naturwissenschaftlichen Gegenstandsbereichs gewonnen wird. Zu denken ist hier natürlich vor allem an die vielen Gedankenexperimente eines der maßgeblichen Begründer der Physik als Naturwissenschaft, die nach ihm eigentlich allein der Methode der Beobachtung verpflichtet zu sein hat. Gemeint ist Galileo Galilei.⁶ Nur Albert Einstein kommt mit seinen Gedankenexperimenten zahlenmäßig an Galilei heran⁷ – bezeichnenderweise einer der maßgeblichen Begründer der modernen Physik. Mit dieser Methode isoliert sich Einstein keineswegs, sondern erfährt methodisch ebenbürtige Erwidern, d. h. Antworten auf seine gedankenexperimentba-

¹ Vgl. Campbell (1974).

² Vgl. Putnam (1975).

³ Vgl. Gettier (1963).

⁴ Vgl. Searle (1980).

⁵ Vgl. Jackson (1986).

⁶ Vgl. z.B. Koyré (1988) und (1992).

⁷ Vgl. nur Norton (1991) und (1993).

sierten Behauptungen, die selbst auf Gedankenexperimenten basieren. Man sollte also *erstens* nicht vermuten, dass Galileis exzessiver Gebrauch der Methode des Gedankenexperiments eine Verlegenheitsgeste in der Übergangsphase zur Etablierung der Physik als Naturwissenschaft im heute allgemein verbreiteten Sinn war. Sodann sollte man *zweitens* nicht meinen, der Gebrauch von Gedankenexperimenten in der Naturwissenschaft sei eine Ausnahmenercheinung. Dass genau das Gegenteil der Fall ist, bedingt wohl auch die Tatsache, dass in der gegenwärtigen, um die naturwissenschaftlichen Gedankenexperimente zentrierten epistemologischen Diskussion folgendes Problem als epistemologisches Hauptproblem angesehen wird:

(HP) Wie ist es möglich, dass uns Gedankenexperimente Wissen über den Gegenstandsbereich der Naturwissenschaft erwerben lassen, obgleich dabei keine erfahrbare systematische Manipulation dieses Gegenstandsbereichs stattfindet.

Die epistemologische Herausforderung war also seitens Ernst Mach mit gutem Recht gestellt worden, geriet aber wieder in Vergessenheit.

Bei der Epistemologie des Gedankenexperiments geht es um ein Wissen, das auf jeden Fall *nicht* in dem Sinne experimentell erworben wird, als sich hier (a) neue Beobachtungsdaten ergeben, oder (b) bloß durch eine, gemäß den Regeln induktiver oder deduktiver Logik durchgeführte Kombination von empirisch hinreichend zu erklärenden Überzeugungen eine weitere Überzeugung erstmals einstellt.

Dass (a) der Fall ist, dürfte auf der Hand liegen. Es handelt es sich hierbei um eine begriffliche Wahrheit. Ob aber (b) auch tatsächlich zutrifft, wird im Folgenden zu klären sein. Diese Klärung erfolgt mit einem Blick auf die gegenwärtig zentrale Kontroverse um das Gedankenexperiment. Ihre Ergebnislosigkeit eröffnet geradezu einen Spielraum für die Erwägung einer rationalistischen Lösung. Dabei gehen wir so vor, dass die gegenwärtig epistemologische Kerndebatte um das Gedankenexperiment rekonstruiert wird. Es handelt sich um die Debatte zwischen James R. Brown und John D. Norton. Der zentrale Punkt ihrer Auseinandersetzung soll mit einem vorgeschalteten Rekurs auf Machs eigenen Lösungsansatz zu dem von ihm selbst aufgeworfenen Problem begrifflich gemacht werden. Hierbei rückt der seitens Mach explikativ unterbestimmt gebliebene Begriff der *Gedankenerfahrung* in den Blick. Damit gelangt ein Moment im Gedankenexperimentieren ins Gesichtsfeld, von dem wir meinen, dass es das zentrale Moment ist, um deren angemessene philosophische Systematisierung es in jeder Epistemologie des Gedankenexperiments gehen muss. Während der Rationalist Brown auf einer Rekonstruktion dieses Moments in Begriffen einer *irreduziblen rationalen Einsicht* insistiert, wird der moderate Empirist Norton nicht müde zu betonen, dass uns eine solche Rekonstruktion angesichts der beiderseits akzeptierten kognitiven Effektivität des Gedankenexperimentierens solange auf eine unreliable Methode des Erkenntnisgewinns verpflichten würde, solange wir das Moment nicht in Begriffen einer *deduktiven oder induktiven Argumentation* beschreiben. Die Kontroverse zwischen Brown und Norton ist festgefahren, beide halten an ihren Positionen unbeirrt fest. Andere Positionen haben sich gleichsam wie ein Kommentar um diese Kontroverse herum angeordnet. Alle diese Positionen können jedoch hier nicht aufgegriffen werden, weil das den hier vorgegebenen Rahmen sprengen würde. Es müssen auch nicht alle Positionen zu Wort kommen, um – unter Ausklammerung des Skeptizismus bezüglich der kognitiven Effektivität des Gedankenexperiments – in unterstellt gerechtfertigter Verallgemeinerung folgende Charakteristik der gegenwärtigen Diskussion um das Gedankenexperiment treffen zu können:

1. Die Suche nach einer angemessenen Beschreibung des entscheidenden kognitiven Moments im Gedankenexperimentieren ist noch lange nicht zum Abschluß geführt worden.
2. Trotz der faktischen argumentativen Unterlegenheit des Rationalismus von Brown in der Auseinandersetzung mit Norton erscheint auch der eliminative Empirismus von Norton nicht akzeptabel.
3. Auf Grund von 2 muss sich um eine Rekonstruktion des entscheidenden Moments im Gedankenexperimentieren bemüht werden, die von folgenden Annahmen ausgeht:
 - a. Es sind beim Gedankenexperimentieren keine neuen Beobachtungsdaten epistemisch ausschlaggebend.
 - b. Das Gedankenexperiment liefert nicht nur eine neue Perspektive auf bekannte Beobachtungsdaten.
 - c. Es handelt sich beim Gedankenexperimentieren nicht bloß um ein implizites Argument.
 - d. Der Rationalismus erscheint nicht als eine ganz so unplausible Option in der Epistemologie des Gedankenexperiments.

Dass sich das Gedankenexperimentieren dadurch auszeichnet, kognitiv effektiv zu sein, ohne dabei auf neue Beobachtungsdaten zu rekurren, dürfte wieder auf der Hand liegen, da es sich hierbei um eine begriffliche Wahrheit handelt. Das zweite Charakteristikum ist eher pragmatisch gerechtfertigt, da es sich hierbei um eine Annahme handelt, auf deren Akzeptanz sich Brown und Norton einigen konnten. Natürlich kann man auch diese Annahme problematisieren und mit Thomas S. Kuhn oder Tamar S. Gendler gegen sie argumentieren. Wir beschränken uns aber mit Brown und Norton auf die Akzeptanz dieser Annahme und formulieren die Selbstverpflichtung, den Maximalkonsens zwischen Brown und Norton beizubehalten, da wir ausgehend von deren Kontroverse als der gegenwärtigen Kerndebatte um das Gedankenexperiment, den Zugang zur epistemologischen Diskussion um diese Methode suchen. Für die dritte Annahme wird zu argumentieren sein und zwar so, dass (i) andere Positionen in den Blick treten können und (ii) deutlich wird, in welche Richtung die zukünftigen Überlegungen gehen sollten.

So lassen sich die Etappen unserer Denkbewegung wie folgt antizipieren: Wir werfen einen Blick auf Machs Überlegungen zum Gedankenexperiment (I) und stellen dabei fest, worin eigentlich die zentrale epistemologische Herausforderung besteht und warum Mach ihr in seinem empiristischen Begriffsrahmen nicht zu begegnen vermag. Damit wird erklärlich, warum Brown für einen Rationalismus optieren konnte (II), dem seitens der Empiristen mit neuen Argumenten begegnet werden musste. Die Rekonstruktion der Kontroverse zwischen Brown und Norton fördert diese neuen Argumente zu Tage (III). Aber selbst unter den Empiristen werden diese Argumente zurückgewiesen, besonders was die Radikalisierung von Nortons Kritik an Browns Rationalismus angeht (IV). Die Darstellung der Ablehnung von Nortons Kritik seitens Nancy Nersessian in Stellvertretung für das gesamte empiristische Lager (V) soll deutlich machen, (a) wie unbefriedigend eigentlich bislang die empiristischen Antwortversuche auf Machs epistemologische Herausforderung sind und (b) inwiefern die Vorzeichen gar nicht schlecht stehen, Browns Option für den Rationalismus kritisch aufzunehmen (VI). Erst dadurch, dass wir den Ansatz von Brown, Norton, Bunzl und Nersessian zu Wort kommen lassen, erhalten wir einen repräsentativen selektiv-kritischen Rückblick. Wir lassen – auf Grund bewusster Fokussierung der Diversifikation im Lager der Nicht-Skeptiker – zwar keinen Skeptiker zu Wort kommen, treffen aber zum einen auf die hauptsächlichen Agenten der zentralen Kontroverse in der gegenwärtigen epistemologischen Debatte um das Gedankenexperimentieren: Brown als Verteidiger eines Rationalismus, Norton als sein herausragender Kritiker. Sodann lernen wir die Position von Bunzl kennen, jemanden, der Nortons Kritik radikalisiert, indem er den für die Kritik am Rationalismus zentralen Begriff des

Arguments enger fassen möchte als Norton. Schließlich entscheiden wir uns – aus Gründen, die im weiteren Verlauf transparent gemacht werden – für Nersessian als Repräsentantin jener aktuellen Mehrheitsposition, die (α) weder Browns Rationalismus für plausibel erachtet (β) noch Nortons Kritik affirmiert und damit auch Bunzls Eliminationsversuch nicht unterstützt, jedoch (γ) ebenso wie Norton und Bunzl am Begriffsrahmen des moderaten Empirismus festhalten möchte.

Werfen wir aber zunächst einen Blick auf Machs Überlegungen zum Gedankenexperiment, um verständlich zu machen, (i) mit welcher epistemologischen Herausforderung wir seit Mach konfrontiert sind und (ii) warum sein Lösungsansatz nicht überzeugt.

I. Machs empirikritizistischer Begriff des Gedankenexperiments

Obleich bereits im Jahre 1811 Hans Christian Ørsted als erster den Begriff „Gedankenexperiment“ zur Bezeichnung einer separaten Wissensquelle gebraucht hat,⁸ ist es bleibendes Verdienst von Ernst Mach, den Begriff „Gedankenexperiment“ für die philosophische Diskussion geprägt zu haben⁹. Mach legt mit seiner letzten wichtigen erkenntnistheoretischen Monographie folgenden Begriff des Gedankenexperiments vor:

„Außer dem physischen Experiment gibt es noch ein anderes, welches auf höherer intellektueller Stufe in ausgedehntem Maße geübt wird – das *Gedankenexperiment*. Der Projektentwerfer, der Erbauer von Luftschlössern, der Romanschreiber, der Dichter sozialer oder technischer Utopien experimentiert in Gedanken. Aber auch der solide Kaufmann, der ernste Erfinder oder Forscher tut dasselbe. Alle stellen sich Umstände vor, und knüpfen an diese Vorstellungen die Erwartung, Vermutung gewisser Folgen; sie machen eine Gedankenerfahrung. Während aber die ersten in der Phantasie Umstände kombinieren, die in Wirklichkeit nicht zusammentreffen, oder diese Umstände von Folgen begleitet denken, welche nicht an dieselben gebunden sind, werden letztere, deren Vorstellungen gute Abbilder der Tatsachen sind, in ihrem Denken der Wirklichkeit sehr nahe bleiben. Auf der mehr oder weniger unwillkürlichen Abbildung der Tatsachen in unseren Vorstellungen beruht ja die Möglichkeit der Gedankenexperimente.“¹⁰

Nach Mach sind Gedankenexperimente also (a) von den physischen Experimenten zu unterscheiden, weil sie nämlich (a_1) in Gedanken ausgeführt werden, obgleich sie (a_2) auf Grund der *Variation* von Vorstellungen den Charakter eines Experiments haben¹¹ und sogar (a_3) mit der Bereitstellung von Ergebnissen *erstmalig erfahrbare* Inhalte vorgeben. Dieser letzte Aspekt ist am interessantesten und auch am wichtigsten im Hinblick auf die Frage nach der kognitiven Effektivität von Gedankenexperimenten.

Mach sorgt mit diesen epistemologischen Bemerkungen eigentlich mehr für Unklarheit als für Klarheit – und zwar unabhängig von Fragen wie etwa den folgenden: Was meint Mach denn damit, *Folgen* von realitätsnahen Umständen im legitimen Gedankenexperiment gedacht zu sehen, die nicht an die Umstände gebunden sind, wenn nicht bloß, dass diese Folgen in der Realität angetroffen werden müssen? Inwiefern ist es ein Distinktionskriterium im Vergleich von Gedankenexperimenten mit bloßen Phantastereien, dass im Gedankenexperiment *Umstände* zu denken sind, die in der Realität vorkommen, wenn doch gerade mittels Gedankenexperiment u. a. auch deswegen Umstände imaginiert werden, eben weil sie nicht in der Realität anzutreffen oder herbeizuführen sind?

⁸ Vgl. Ørsted (1811).

⁹ Vgl. Mach (1897).

¹⁰ Mach (1905), S. 183-184.

¹¹ Vgl. dazu Kujundzic (3/1998), der den experimentellen Charakter des Gedankenexperiments im Ausgang von der Eigenschaft der *Variation* zu verteidigen versucht. Dabei finden seine Überlegungen bei Machs Ausführungen zum Gedankenexperiment ihren Ausgang: „The main concern of this paper will be to show that understanding the technique of variation may prove to be quite relevant to inquiry into thought experiments. Also, I will demonstrate that variation figures quite prominently in the earliest modern account of thought experiments, that offered by Ernst Mach“ (239).

Wir konzentrieren uns auf den mit (a_3) angezeigten Aspekt der Gedankenerfahrung und lassen diese und andere Fragen außen vor. Das liegt darin begründet, dass wir so, im Ausgang von einem empiristischen Ansatz, zur Erklärung der kognitiven Effektivität des Gedankenexperiments ins Zentrum der gegenwärtigen Kontroverse um eine vermeintliche Renaissance des Rationalismus in der Epistemologie des Gedankenexperiments gelangen. Dem physischen Experiment entspricht nach Mach die *physische Erfahrung*, dem Gedankenexperiment jedoch eine *Gedankenerfahrung*, mittels derer uns die erstmals mit dem Gedankenexperiment erschlossenen Inhalte zugänglich werden. Auf diese Art der Erfahrung werden wir im Folgenden eingehender zu sprechen kommen, da wir über den Begriff der Gedankenerfahrung das Moment des Gedankenexperiments berühren, von dem wir meinen, dass es seitens des Rationalisten fokussiert wird, um die unersetzliche Erklärungskraft eines rationalistischen Ansatzes aufzuweisen.

Zunächst muss aber geklärt werden, warum Mach überhaupt der Überzeugung ist, dass Gedankenexperimente nicht nur zur Illustration oder zur Komplexitätsminderung dienen, sondern einen *genuinen Beitrag zum Theorienaufbau oder zur Theorienrevision leisten und insofern kognitiv effektiv* sind. Nur auf Grund der so verstandenen kognitiven Effektivität kann man ja überhaupt erst von einem epistemologischen Problem sprechen, dem seit Mach zu begegnen wäre. Einen Beitrag zum Theorienaufbau oder zur Theorienrevision erachten wir dann als *genuin*, wenn damit neue Gründe geliefert werden, auf Grund derer u.a. die Entscheidung für oder gegen eine Theorie getroffen wird.¹² Man kann hier auch von Evidenz sprechen. Von einem Grund sprechen wir dabei als einer Überzeugung zur Stützung einer anderen Überzeugung, um deren Wahrheit es geht. Eine Überzeugung stützt eine Überzeugung, um deren Wahrheit es geht, sofern die beteiligten epistemischen Subjekte darin übereinstimmen können, dass (i) es der Fall ist, was mit der stützenden Überzeugung behauptet wird, der Fall zu sein, und (ii) es einen ersichtlichen und erheblichen Zusammenhang mit der zu stützenden Überzeugung gibt, von der gezeigt werden soll, dass es der Fall ist, was nach ihr der Fall sein soll. So liefert Galileis Gedankenexperiment, auf das wir später noch ausführlicher zu sprechen kommen, Gründe dafür, warum Aristoteles Theorie fallender Körper falsch und seine eigene Theorie korrekt ist. Sofern Gedankenexperimenten zugestanden wird, dass sie einen derart genuinen Beitrag liefern können, billigt man ihnen kognitive Effektivität zu. Tut man dies nicht, bezieht man eine skeptische Position, die wir hier aber bei unseren Überlegungen außen vor lassen wollen, um nicht mit dem einzuhaltenden Rahmen in Konflikt zu geraten. Wir konzentrieren uns hier also auf das Lager der Nicht-Skeptiker. Mach billigt den Gedankenexperimenten kognitive Effektivität zu. Dies ist seines Erachtens damit zu erklären, dass sie *erstens* in erfahrbaren Ergebnissen eines Variationsprozesses begründet liegt, bei denen *zweitens* Vorstellungen involviert sind, die durch die physische Erfahrung hinreichend erklärt werden könnten. Hier schlägt natürlich eklatant Machs Empirismus bzw. Empiriokritizismus durch, demzufolge alles Wissen auf physische Erfahrung bzw. auf deren funktionale Verknüpfung zurückgeführt werden kann. Insofern fügt sich Machs Theorie des Gedankenexperiments sehr gut in den Gesamtduktus seiner Monographie *Erkenntnis und Irrtum* ein. Dieser ist damit anzugeben, dass Erkenntnis in erster Linie ein ökonomischer und biologischer Vorgang ist. Demnach kann Mach seinen Erklärungsansatz in Bezug auf die kognitive Effektivität des Gedankenexperiments auch nicht auf deren Applikation in den Erfahrungswissenschaften einschränken, sofern er die kognitive Effektivität von Gedankenexperimenten in anderen Disziplinen außer den Erfahrungswissenschaften nicht in Frage stellen möchte. Genau das möchte er nicht tun. So betont er, dass (b) der Ansatz auch hinsichtlich der Gedankenex-

¹² Die Einschränkung der kognitiven Leistung des Gedankenexperiments mit der *unter anderem* ist wichtig, da mit dem Begriff der kognitiven Effektivität nicht unterstellt werden soll, es gäbe im Gedankenexperimentieren so etwas wie ein *experimentum crucis*. Dies gibt es weder im Fall des physischen Experiments noch im Fall des Gedankenexperiments. Dies für den Fall des Gedankenexperimentierens gezeigt zu haben, ist das Verdienst von McAllister (1996).

perimente in anderen Disziplinen, wie etwa der Mathematik, gelten soll, weil nämlich das Gedankenexperiment *erstens* nicht auf das deduktive Argument reduziert werden kann und *zweitens* sich auch die

„Mathematik, Arithmetik und Geometrie aus der zufälligen Aufsammlung einzelner Erfahrungen an zählbaren und messbaren körperlichen Objekten [...] entwickelt hat. Indem nun die physischen Erfahrungen in Gedanken oft und oft gegeneinander gehalten wurden, ergab sich erst die Einsicht in deren Zusammenhang. Und jedes Mal, so oft uns diese Einsicht momentan nicht gegenwärtig ist, hat unser mathematisches Wissen den Charakter einmal erworbener Erfahrung.“¹³

Kommen wir damit zurück auf den schon mit (a_3) herausgehobenen Begriff von einer Gedankenerfahrung, der ohne Frage die Beweislast trägt, mit der Mach wohl seinen Empirismus auch angesichts einer so rationalistisch anmutenden Methode wie des Gedankenexperiments schultern will. Diese Unterstellung liegt durch folgende Überlegung nahe: Das Gedankenexperiment soll sich in seiner kognitiven Effektivität *erstens* nicht auf das deduktive Argument reduzieren lassen. *Zweitens* soll es sich als kognitiv-effektive Methode seiner Epistemologie des Empiriokritizismus fügen. Das letzte Ziel hat Mach aber noch nicht damit erricht, dass er dem Gedankenexperimentieren Vorstellungen unterlegt, die auf unwillkürliche physische Erfahrungen reduziert und so an die empirisch zugänglich Welt zurückgeführt werden können. Es bleibt nämlich damit immer noch unklar, welchen Stellenwert die *Einsicht* hat, die sich ausschließlich mit dem Gedankenexperiment einzustellen vermochte. Sie ergibt sich nicht logisch zwingend im Sinne einer deduktiven Ableitung, so Mach, und dennoch stellt sie sich in der Variation der empirisch gewonnenen Vorstellungen geradezu zwingend ein. Es bleibt also immer noch Raum für die Annahme einer rationalen Einsicht, womit der Empiriokritizismus gefährdet wäre. Wir hätten eine Erkenntnisquelle, die nicht auf die physische Erfahrung reduziert werden kann. So wird erklärlich, warum Mach von einer *Gedankenerfahrung* spricht. Damit soll der Eindruck erzeugt werden, dass die Einsicht mittels Gedankenexperiment nur ein weiterer Typ von Erfahrung ist, wenn auch eine *Gedankenerfahrung*, die zumindest eindeutig begrifflich bei Mach von der physischen Erfahrung unterschieden wird. Das ist aber auch alles, was wir über die Gedankenerfahrung von Mach in diesem Zusammenhang erfahren. Die bloße Verwendung des Erfahrungsbegriffs klärt aber natürlich letztendlich nicht, welcher Art denn nun die Einsicht ist, die das Herzstück des Gedankenexperiments auszumachen scheint, und wie wir nun die kognitive Effektivität zu erklären hätten. Es drängt sich damit der Eindruck auf, dass Machs Erklärungsansatz an entscheidender Stelle eine Lücke aufweist – eine Lücke, die Raum für den Rationalismus lässt, sofern dieser etwa mit folgendem Anspruch auftritt:

„I propose to count a proposition as being justified *a priori* (for a particular person, at a particular time) if that person has a reason for thinking *p* to be true that does not depend on any positive appeal to experience or other causally mediated, quasi-perceptual contact with contingent features of the world, but only on pure thought or reason, even if the person's ability to understand *p* in question derives, in whole or in part, from experience.“¹⁴

Insofern es um eine Entscheidung zwischen Empirismus und Rationalismus in der Frage nach der angemessenen Epistemologie des Gedankenexperiments geht, bleibt Machs empiristische Theorie dieser Methode gegenüber einer rationalistischen Theorie daher mindestens die Antwort auf eine Frage schuldig: *Welcher Art ist die Einsicht und wie funktioniert die Einsicht, die mit der Gedankenerfahrung verbunden ist?*

¹³ Mach (1905), S. 195.

¹⁴ BonJour (1998), S. 11.

II. Die Renaissance des Rationalismus mit James R. Brown

Es sollte trotz der angezeigten gravierenden Erklärungslücke fast ein Jahrhundert dauern bis Machs epistemologischer Vorstoß in sachlich angemessener Weise aufgegriffen wurde. Dass dies erst so spät geschah, ist sicherlich dem Umstand anhängig, dass sich auch der im schwindenden Schatten des logischen Positivismus spürbar etablierende moderate Empirismus¹⁵ in der Analytischen Philosophie dem Erklärungsansatz von Mach in der Überzeugung endgültiger Überwindung des Rationalismus anzuschließen vermochte. Und dies, obgleich *erstens* ein Empirismus, wie ihn Mach vertrat, an Plausibilität verlor und *zweitens* Machs Erklärungsansatz eine zentrale Erklärungslücke aufweist. Der epistemologische Stellenwert des Gedankenexperiments blieb in Folge unterbestimmt, da eine angemessene wissenschaftstheoretische und metaphilosophische Analyse des Gedankenexperiments ausblieb.¹⁶ Man meinte wohl, dass die kognitive Leistung des Gedankenexperiments sich schon irgendwie in einem moderat-empiristischen Begriffsrahmen erklären lassen würde.

Am Ende dieser Entwicklung steht mit der wissenschaftstheoretischen und metaphilosophischen Unterbestimmtheit der Methode des Gedankenexperiments das oben angesprochene gravierende Versäumnis der Analytischen Philosophie. Erst seit etwa zwanzig Jahren ist zu beobachten, dass sich die Beiträge zur Begegnung dieser Aufgabe in begrüßenswerter Weise mehren und sich der Tiefe des Problems in seiner Herausforderung für den Empirismus verständlich erweisen. Dass dies geschah, ist wohl James R. Brown mit einer geradezu spektakulären Erweiterung des Spektrums an epistemologischen Erklärungsansätzen durch seine Option für einen platonistisch eingefärbten Rationalismus zu verdanken. So plädiert er erstmals mit einem Artikel aus dem Jahre 1986 für eine Überwindung der empiristischen Vorurteile angesichts des Gedankenexperiments:

„Among contemporary philosophers there is a strong prejudice against abstract objects and the *a priori*. [...] There are, however, rival views to the prevailing empiricism. These are accounts of linguistics, ethics, mathematics, and modal logic which feel the need to posit universals and other abstract entities and do not shy away from ‚intuitions‘ and other forms of intellectual grasping. My account of thought experiments is of a piece with them.“¹⁷

Es ist wichtig hier festzuhalten, dass die Option für den Platonismus und die Option für den Rationalismus logisch voneinander unabhängig sind. Dem Rationalismus zu Folge gibt es neben der Erfahrung eine *irreduzible* Erfahrungsquelle, nämlich die rationale Einsicht. Dem Platonismus zu Folge ist das *Objekt rationaler Einsicht* eine abstrakte (platonische) Entität. Brown optiert sowohl für die epistemologische als auch für die ontologische These – er vertritt also einen platonischen Rationalismus.

Brown hat mit seiner Option für den Rationalismus bislang niemanden überzeugen können, aber zumindest eine sehr fruchtbare Diskussion darüber ausgelöst, inwiefern der Empirismus den angemessenen Begriffsrahmen für eine Theorie des Gedankenexperiments abzugeben

¹⁵ Eine moderat-empiristische Epistemologie grenzt sich, grob gesprochen, gegenüber einer radikal-empiristischen Epistemologie in erster Linie dadurch ab, dass nicht von einer Reduzierbarkeit der Erkenntnistheorie auf empirische Psychologie ausgegangen wird. Von der Möglichkeit einer solchen Reduzierbarkeit wird seitens der radikal-empiristischen Epistemologen seit Willard V. O. Quines Thesen zur *Naturalisierung der Epistemologie* ausgegangen. Im Zentrum von Quines radikal-empiristischem Ansatz stehen beachtenswerte bedeutungstheoretische Revisionen. So erhält der Begriff der Bedeutung eine Neuinterpretation und wird nun als Reizbedeutung verstanden, womit auf die Reizungen unserer Sinnesrezeptoren angespielt wird, die bei Quine dann später zunehmend nur noch mit dem Begriff des neuronalen Gesamtinputs gefasst werden und den epistemischen Output hinreichend erklären sollen. Quine behauptet nun, dass die epistemischen Leistungen des Menschen schlicht eine kausale Transaktion und als solche seitens der empirischen Psychologie zu erforschen seien, wobei am Anfang der kausalen Transaktion grundsätzlich die Reizungen der Sinnesrezeptoren anzunehmen seien. Dem moderat-empiristischen und dem radikal-empiristischen Ansatz ist gemeinsam, dass als einzige Quelle unseres Wissens die Erfahrung akzeptiert wird.

¹⁶ Vgl. nur Myers (1986), S. 109.

¹⁷ Brown (1986), S. 14.

vermag.¹⁸ Dabei rückten dann auch Überlegungen von Autoren verstärkt ins Blickfeld, die vereinzelt in der Übergangsphase von Ernst Mach zu James R. Brown angestellt wurden, wie etwa die von Alexandre Koyré¹⁹, Thomas S. Kuhn²⁰ oder Karl Popper²¹. Es ist jedoch eine einzige Kontroverse, die nach wie vor alle an der epistemologischen Diskussion Beteiligten in Bann hält, und jetzt ins Zentrum unserer Überlegung gelangen soll, weil sich von hier aus die einzelnen epistemologischen Lager überschaubar abstecken ließen. Es ist die Kontroverse zwischen Brown und Norton, die sich geradezu als ein Disput über die angemessene Beantwortung der oben von uns im Rahmen der Machexegese aufgeworfenen Frage lesen lässt, welcher Art denn nun die mit dem Gedankenexperiment vermittelte kognitiv-effektive Einsicht ist und wie sie zu erklären wäre.

III. Die Kontroverse zwischen Brown und Norton

Browns Option für den Rationalismus²² angesichts der von ihm angenommenen Insuffizienz des moderaten Empirismus hat den vehementen Widerspruch von Norton²³ provoziert. Dieser verteidigt gegenüber der Kritik von Brown den Begriffsrahmen des moderaten Empirismus als die einzig philosophisch plausible Grundlage für jeglichen Ansatz zur Erklärung der kognitiven Effektivität von Gedankenexperimenten. Darüber hinaus hat er sich im Laufe der Jahre auch gegenüber anderen Ansätzen abgegrenzt, die sehr wohl im Begriffsrahmen des moderaten Empirismus verbleiben, nach Norton jedoch unbefriedigend sind. Bereits dies zeigt an, dass es Norton um mehr geht als um eine Verteidigung des moderaten Empirismus, nämlich darüber hinaus um die Verteidigung der folgenden These:

(NT) Das Gedankenexperiment ist eine kognitiv-effektive und reliable Methode in den Natur- und Geisteswissenschaften. Diese Methode ist auf die kognitive Effektivität und Reliabilität von Argumenten reduzierbar. Das Gedankenexperiment ist somit eliminierbar. Die narrativen Elemente sind irrelevantes Beiwerk.

Dies kann als eine Antwort auf Browns Kritik am moderaten Empirismus gelesen werden. Dazu gelangt Brown besonders durch eine Analyse des Gedankenexperiments von Galilei, das gemäß seiner Taxonomie der Gedankenexperimente²⁴ als ein *platonisches Gedankenexperiment* ausgezeichnet wird, weil es sich durch die Eigenschaft auszeichnet, gleichzeitig eine Theorie zu verwerfen und (direkt) eine neue Theorie einzusetzen:

„Galileo’s account of free fall did two distinct things: first, it destroyed Aristotle’s view that heavier objects fall faster; and second, it established a new account that all objects fall at the same speed.“²⁵

Galilei liefert mit seinen *Discorsi* aus dem Jahre 1632 eine Unterredung zwischen den drei Personen Salviati, Sagredo und Simplicio über die kopernikanisch-galileische im Vergleich zur ptolemäisch-aristotelischen Physik. Sagredo kommt dabei die Rolle des Moderators im Gespräch zwischen Salviati als dem Herausforderer und Simplicio als dem Verteidiger der eingebürgerten aristotelisch-ptolemäischen Weltansicht zu. Der Dialog erstreckt sich über sechs

¹⁸ Es darf nicht verschwiegen werden, dass Browns Beitrag undenkbar gewesen wäre, hätten nicht Gerald Massey und Tamara Horowitz zu einer Konferenz über Gedankenexperimente nach Pittsburgh eingeladen. Die Beiträge dieser wegweisenden Konferenz sind nachzulesen in dem nach wie vor sehr empfehlenswerten Sammelband Horowitz/Massey (Hg.) (1991).

¹⁹ Vgl. Koyré (1988) und (1992).

²⁰ Vgl. Kuhn (1977).

²¹ Vgl. Popper (1959).

²² Vgl. Brown (1986), (1991a), (1991b), (1993).

²³ Vgl. Norton (1991), (3/1996), (2004).

²⁴ Vgl. zu Browns Taxonomie der Gedankenexperimente Brown (1991a), Kapitel 2.

²⁵ Brown (1991a), S. 43.

Tage. Während des ersten Tages kommt das Gespräch auch auf Aristoteles Fallgesetz, demnach ein Objekt proportional zu seiner Masse beschleunigt²⁶:

[...]

Salviati: Ohne viel Versuche können wir durch eine kurze und bündige Schlussfolgerung nachweisen, wie unmöglich es sei, dass ein größeres Gewicht sich schneller bewege als ein kleineres, wenn beide aus gleichem Stoff bestehen; und überhaupt alle jene Körper, von denen Aristoteles spricht. Denn sagt mir, Herr Simplicio, gebt ihr zu, dass jeder fallende Körper eine von Natur ihm zukommende Geschwindigkeit habe; so dass, wenn dieselbe vermehrt oder vermindert werden soll, eine Kraft angewandt werden muss oder ein Hemmnis?

Simplicio: Unzweifelhaft hat ein Körper in einem gewissen Mittel eine von Natur bestimmte Geschwindigkeit, die nur mit einem neuen Antrieb vermehrt oder durch ein Hindernis vermindert werden kann.

Salviati: Wenn wir zwei Körper haben, deren natürliche Geschwindigkeit verschieden ist, so ist es klar, dass, wenn wir den langsameren mit dem geschwindigeren vereinigen, dieser letztere von jenem verzögert werden müsste, und der langsamere müsste vom schnelleren beschleunigt werden. Seid ihr hierin mit mir einverstanden?

Simplicio: Mir scheint die Konsequenz völlig richtig.

Salviati: Aber wenn dies richtig ist und wenn es wahr wäre, dass ein großer Stein sich z.B. mit 8 Maß Geschwindigkeit bewegt und ein kleinerer Stein mit 4 Maß, so würden beide vereinigt eine Geschwindigkeit von weniger als 8 Maß haben müssen; aber die beiden Steine zusammen sind doch größer, als jener größere Stein war, der 8 Maß Geschwindigkeit hatte; mithin würde sich nun der größere langsamer bewegen als der kleinere; was gegen Eure Voraussetzung wäre. Ihr seht also, wie aus der Annahme, ein größerer Körper habe eine größere Geschwindigkeit als ein kleinerer Körper, ich Euch weiter folgern lassen konnte, dass ein größerer Körper sich langsamer bewege als ein kleinerer.

[...]

Simplicio: Eure Herleitung ist wirklich vortrefflich: und doch ist es mir schwer, zu glauben, dass ein Bleikorn so schnell wie eine Kanonenkugel fallen sollte.

Salviati: Sagt nur, ein Sandkorn so schnell wie ein Mühlstein. Ihr werdet, Herr Simplicio, nicht, wie andere, das Gespräch von der Hauptfrage ablenken und Euch an einen Ausspruch anklammern, bei welchem ich um Haaresbreite von der Wirklichkeit abweiche, indem Ihr unter diesem Haar den Fehler eines anderen von der Dicke eines Ankertaus verbergen wolltet. Aristoteles sagt: Ein Eisenstab von 100 Pfund kommt, von einer Höhe von 100 Ellen herabfallend, in einer Zeit an, in welcher ein einpfündiger Stab, frei herabfallend, nur 1 Elle zurückgelegt hat: ich behaupte, beide kommen bei 100 Ellen Fall gleichzeitig an: Ihr findet, dass hierbei der größere um 2 Zoll vorausseilt, so dass, wenn der größere an der Erde ankommt, der kleinere noch einen Weg von 2 Zoll Größe zurückzulegen hat: Ihr wollt jetzt mit diesen 2 Zoll die 99 Ellen des Aristotelischen Fehlers hinwegschmuggeln und nur von meiner kleinen Abweichung reden, den gewaltigen Irrtum des Aristoteles aber verschweigen. Aristoteles sagt, dass Körper von verschiedenem Gewicht in ein und demselben Mittel sich mit Geschwindigkeiten bewegen, die ihren Gewichten proportional sind, und gibt ein Beispiel von Körpern, bei denen man den reinen, absoluten Effekt des Gewichts wahrnehmen kann, unter Vernachlässigung des Einflusses, den die Gestalt, die kleinsten Momente haben, Dinge, die stark vom Medium beeinflusst werden, so dass die reine Wirkung der Schwere getrübt wird: wie z.B. Gold, der spezifisch schwerste Körper, als sehr dünnes Blatt in der Luft flattert; desgleichen in der Form eines sehr feinen Pulvers. Wollt ihr nun den allgemeinen Satz erfassen, so zeigt, dass derselbe für alle Körper richtig sei und dass ein Stein von 20 Pfund Gewicht 10mal schneller falle als einer von 2 Pfund: das behaupte ich, ist eben falsch, und mögen beide von 50 oder 100 Ellen herabfallen, sie kommen stets in demselben Augenblicke an.

[...]

Brown argumentiert nun, u.a. im Ausgang von diesem Gedankenexperiment, mit den *fünf* folgenden Überlegungen zu Gunsten einer platonisch-rationalistischen Epistemologie der Gedankenexperimente:

- R1. Bei Gedankenexperimenten sind keine *neuen Beobachtungsdaten* im Spiel, die die Aufgabe der alten und die Akzeptanz einer neuen Theorie rechtfertigen würden.
- R2. Das Gedankenexperiment bietet nicht bloß eine *neue Perspektive* auf bekannte empirische Daten an.
- R3. Es geht bei den Gedankenexperimenten nicht um *analytische Wahrheiten*.

²⁶ Galilei (1987), S. 336/338.

R4. Gedankenexperimente, sofern sie eine neue Theorie rechtfertigen, liefern nicht bloß das Ergebnis einer *einfachen naheliegenden Angleichung an die alte Theorie*. Die neuen Theorien können durchaus abwegig sein – relativ zur eingebürgerten Theorie.

R5. Sofern mit Gedankenexperimenten für Naturgesetze typische *Notwendigkeiten* erkannt werden, wäre – im Sinne eines *Schlusses auf die beste Erklärung* – davon auszugehen, dass mittels Gedankenexperimenten die *Beziehungen zwischen Universalien erfasst* werden. Gedankenexperimente verfügen über die explikative Macht, die – angesichts empirischer Regularitäten – als notwendig behaupteten Beziehungen zwischen physikalischen Objekten einsichtig zu machen. Der hier relevante Erkenntnismodus des Erfassens ist nicht von allgemeiner Sinneswahrnehmung abhängig, sondern geschieht direkt im *Erfassen der Notwendigkeit* selbst. Für die Annahme eines solchen Erkenntnismodus spricht folgende Überlegung, die wohl auch Kurt Gödels Theorie der *Erfassung abstrakter Entitäten* grundlegt:

- (R5i) Es gibt in der Mathematik keinen Fortschritt auf Grund neuer empirischer Beobachtungen. Dennoch gibt es eine eigenständige Entdeckungsgeschichte in der Mathematik.
- (R5ii) Viele mathematische Wahrheiten fühlen sich im Gegensatz zu typisch naturwissenschaftlichen Aussagen gewiss und unvermeidlich an.
- (R5iii) *Ergo*: Die Epistemologie der Mathematik unterscheidet sich von der der Naturwissenschaft, sofern es um das Erfassen von abstrakten Entitäten geht.

Da es bloß einem empiristischen Vorurteil gleichkommt, die Annahme von abstrakten Entitäten abzulehnen, liegt es nahe, das Erfassen von Naturgesetzen mittels Gedankenexperimenten mit einem *intellektuellen Erfassen von notwendigen Beziehungen zwischen abstrakten Entitäten* zu erklären und so in die Nähe einer Epistemologie der Mathematik zu gelangen. Mit einem solchen platonisch-rationalistischen Ansatz wird sich in die Reihe derer eingeordnet, die bereits in anderen philosophischen Disziplinen wie der Ethik und der Modallogik die Unentbehrlichkeit des Rationalismus erkannt haben:

„The epistemology of thought experiments is similar to the epistemology of mathematics. Just as we sometimes perceive abstract mathematical entities, so we sometimes perceive abstract universals.”²⁷

Brown vertritt mit seinem Ansatz also folgende These, mit der sich sein epistemologischer Ansatz zur Erklärung der kognitiven Effektivität von Gedankenexperimenten demjenigen von Norton gegenüber stellen lässt:

- (BT) Das Gedankenexperiment ist eine kognitiv-effektive und reliable Methode in den Natur- und Geisteswissenschaften. Dies liegt darin begründet, dass mittels Gedankenexperiment eine irreduzibel, der Sinneswahrnehmung vergleichbare Wahrnehmung von abstrakten Entitäten ermöglicht wird.

(NT) und (BT) widersprechen sich erwartungsgemäß. Sonst wäre die Kontroverse zwischen Brown und Norton eine Scheindebatte. Das ist sie aber in der Tat nicht, denn beide Thesen zusammen können nicht wahr sein. Der entscheidende Unterscheid zwischen (NT) und (BT) ist damit anzugeben, dass Norton die von Brown behauptete Irreduzibilität ablehnt, die in einer mittels Gedankenexperiment ermöglichten rationalen Einsicht begründet liegen soll. Diese

²⁷ Brown (1991a), S. 86.

rationale Einsicht wird darüber hinaus von Brown so spezifiziert, dass es sich um eine der Sinneswahrnehmung vergleichbare Wahrnehmung von abstrakten Entitäten handelt. Gegen diesen Rationalismus entfaltet Norton *zwei Strategien*. *Erstens* zeigt er, dass sich selbst Galileis Gedankenexperiment als ein bloßes deduktives Argument rekonstruieren lässt. *Zweitens* legt er zwei Argumente vor, mit denen er (*BT*) in Frage stellt.

Zunächst zur Rekonstruktion des Gedankenexperiments von Galilei nach Norton. Es sollte am besten wie folgt angegeben werden²⁸:

- 1 (1) Annahme für den *reductio*-Beweis: Die Beschleunigung fallender Körper in einem bestimmten Medium ist proportional zu deren Gewicht.
- 2 (1) Wenn ein großer Stein mit der Geschwindigkeit v_1 beschleunigt, beschleunigt ein halb so schwerer Stein mit der Geschwindigkeit $v_1/2$.
- 3 (3) Wenn ein langsamer fallender Stein mit einem schneller fallenden Stein verknüpft wird, dann wird der langsamer fallende Stein den schneller fallenden Stein verlangsamen und der schneller fallende Stein den langsamer fallenden Steiner beschleunigen.
- 4 (1,3) Wenn die zwei Steine verknüpft sind, dann beschleunigt das Kompositum der beiden Steine langsamer als v_1 .
- 5 (5) Das Kompositum der beiden Gewichte hat ein größeres Gewicht als der große Stein.
- 6 (1,5) Das Kompositum wird schneller fallen als v_1 .
- 7 (1,3,5) Widerspruch zwischen 4 und 6
- 8 (3,5) **Konklusion I:** Annahme 1 ist aufzugeben.
- 8a (8a) Die Geschwindigkeit fallender Körper hängt ausschließlich von deren Gewichten ab
- 8b (8b) Die Geschwindigkeit fallender Körper ist eine willkürlich monoton steigende Funktion von deren Gewicht
- 8c (3,5) Wenn die Funktion irgendwo strikt steigt, dann finden wir ein Kompositum, dessen Beschleunigung zwischen derjenigen ihrer leichteren Komponenten liegt.
- 8d (3,5,8b) Die Folge der Implikation aus 8c widerspricht 8b.
- 9 (3,5,8b) **Konklusion II:** Die Funktion ist konstant. Alle Steine fallen mit gleicher Geschwindigkeit.

Norton behauptet, dass *alle* Gedankenexperimente sich als Argument rekonstruieren lassen und es wohl kein Gedankenexperiment geben wird, das sich einer solchen Rekonstruktion sperren wird. Dies wäre vielleicht am besten als die *These von der Rekonstruierbarkeit* zu bezeichnen. Unter Rekurs auf den moderaten Empirismus gelangt er dann zu seinem ersten Argument gegen den rationalistischen Ansatz in der Erklärung von Gedankenexperimenten. Norton verschreibt sich einer

„conservative, empiricist philosophy of science according to which all knowledge of our world derives from experience. That is, it holds that scientific knowledge is experience suitably organized and generalized. Empiricist philosophers of science like me must resist all suggestion that one of the principal experiential foundations of science, real experiments, can be replaced by the fantasies of the imagination. This empiricist viewpoint entails that thought experiments are arguments“²⁹.

Es ist also einmal die sich bei Norton – angesichts erfolgreich unternommener Rekonstruktionen – manifestierende Überzeugung, dass sich kein Gedankenexperiment ausmachen lässt, das sich nicht als Argument rekonstruieren ließe; sodann ist es aber auch seine Festlegung auf den Empirismus, die ihn dazu bringt, folgende als Argument gegen den Rationalismus gemeinte These zu verteidigen:

²⁸ Vgl. Norton (3/1996), S. 340-345.

²⁹ Norton (3/1996), S. 335.

(NT2) Gedankenexperimente sind eliminierbar, weil sie sich in ihrer kognitiven Effektivität und Reliabilität *erstens* als bloße Argumente rekonstruieren lassen *und zweitens* alles Wissen über die Welt Erfahrungswissen darstellt.

Bei diesem Argument gegen den Rationalismus trägt offensichtlich die These von der Rekonstruierbarkeit die Hauptlast, weil der bloße Rekurs auf den Empirismus am Argumentationsziel vorbeigehen würde. Der rationalistische Erklärungsansatz in Bezug auf die Gedankenexperimente würde nämlich demnach nur deswegen nicht überzeugen können, weil der Rationalismus falsch ist, da der Empirismus wahr sein soll. Ein Argument gegen den rationalistischen Erklärungsansatz hätte aber doch gerade zu zeigen, *warum* denn der Rationalismus falsch und deswegen ungeeignet ist, die kognitive Effektivität des Gedankenexperiments zu erklären. Das soll die *These von der Rekonstruierbarkeit*, also (NT2) offenbar leisten.

Aber selbst dann, wenn sich Norton nur auf (NT) oder (NT2) berufen würde, hätte Brown immer noch die Möglichkeit an seinem Rationalismus festzuhalten. Das liegt ganz einfach darin begründet, dass Brown ja behaupten könnte, die rationale Einsicht, die mit dem Gedankenexperiment ermöglicht wird, sei mindestens zum Zeitpunkt der erstmaligen Durchführung des Gedankenexperiments irreduzibel. Brown könnte also der *These von der Rekonstruierbarkeit* zustimmen, ohne damit schon seinen Rationalismus aufgeben zu müssen. Norton weiß um diesen Ausweg und entwickelt daher ein weiteres Argument gegen den Rationalismus, mit dem eben auch für den Kontext der erstmaligen, durch das Gedankenexperiment ermöglichten Einsicht, (NT) aufrecht erhalten werden soll.

Unglücklicherweise unterscheidet Norton in diesem Zusammenhang den Entdeckungskontext (*context of discovery*) vom Rechtfertigungskontext (*context of justification*), wobei (NT2) (NT) bezüglich des letztgenannten Kontextes stützen soll. Diese Unterscheidung ist deswegen unglücklich, weil sie irreführend ist. Sie ist irreführend, weil sie insinuiert, es ginge bei der zweiten Strategie, die Brown angesichts von (NT2) verblieb, nicht ebenfalls um die Frage der Rechtfertigung einer Überzeugung, die sich ja nach Norton im Nachhinein als die Konklusion eines Arguments rekonstruieren lassen soll. Aber natürlich muss es auch für den Entdeckungskontext um die Rechtfertigung und das heißt um die Berechtigung dafür gehen, dass man eine mittels Gedankenexperiment gewonnene Überzeugung aufrecht erhält. Der Rationalist würde also behaupten, dass sich die hier artikulierende kognitive Effektivität nicht auf die Leistung eines Arguments reduzieren ließe, mit dem aus empirisch gewonnenen Annahmen eine logisch gültige Schlussfolgerung gezogen wurde. Nortons zweites Argument sollte daher so zu verstehen sein, dass er (NT) auch für den Kontext der erstmaligen Durchführung stützen will, in dem also entweder wissenschaftsgeschichtlich oder biographisch erstmalig – vor jeglicher rekonstruierenden Reflexion – mittels Gedankenexperiment zu einer begründeten neuen Überzeugung gelangt wird. Erklärtes Argumentationsziel ist es durchgehend, den Rationalismus zu vereiteln. Dass dieser auch für den Entdeckungskontext keine ernsthafte Option ist, soll das folgende Argument beweisen:

- Ni. Die Methode des Gedankenexperiments ist fallibel und reliabel.
- Nii. Eine fallible Methode des Erkenntnisgewinns ist dann reliabel, wenn angesichts der Resultate angegeben werden kann, ob die Applikation der Methode erfolgreich war oder nicht.
- Niii. Wir haben keine andere Möglichkeit, als mittels Logik festzustellen, ob ein Gedankenexperiment erfolgreich war oder nicht – ungeachtet der Wahrheit der Annahmen.
- Niv. Wir haben keine andere Möglichkeit, als mittels Logik festzustellen, ob ein Argument erfolgreich war oder nicht – ungeachtet der Wahrheit der Annahmen.

Nv. Gedankenexperimente sind folglich Argumente mit narrativem Beiwerk.³⁰

Im Zentrum dieses Arguments steht der Begriff der *Reliabilität*. Norton möchte zum Ausdruck bringen, dass wir gar keine andere Möglichkeit haben als (*NT*) zu akzeptieren, sofern wir angesichts der faktischen *Fallibilität* von Gedankenexperimenten der Methode des Gedankenexperiments Vertrauen schenken wollen. Mit dem Rationalismus verpflichteten wir nämlich die Wissenschaft auf die Akzeptanz einer gedankenexperimentbasierten Rechtfertigung von einer Überzeugung, deren Mechanismen im weitesten Sinn³¹ wir nicht verstehen und die daher mysteriös anmutet. Wir sind daher am besten damit beraten, Gedankenexperimente grundsätzlich als Argumente zu verstehen, selbst wenn wir zunächst annehmen müssen, dass mit bestimmten Gedankenexperimenten bei ihrer ersten Durchführung vor allem zu einer Schlussfolgerung auf Grund von *impliziten* Annahmen gelangt wurde. Der Rekurs auf eine rationale Einsicht ist in diesem Zusammenhang nämlich so lange epistemologisch wenig erhellend, so lange wir deren Mechanismen im weitesten Sinn nicht verstehen. Ein Vergleich der Fakultät rationaler Einsicht in Browns Sinn mit der sinnlichen Wahrnehmung zur Begegnung dieses Defizits ist darüber hinaus unangemessen, und zwar aus den folgenden Gründen:

- N1. Im Gegensatz zur rationalen Einsicht im Sinne Browns ist das Ergebnis sinnlicher Wahrnehmung kontrollierbar und in den meisten Fällen verstehbar – von einigen Ausnahmen einmal abgesehen.
- N2. Rationale Einsicht in Browns Sinn lässt sich im Nachhinein weder erklären noch verstehen.
- N3. Im Falle eines Konflikts von rationalen Einsichten wird seitens der Rationalisten kein nachvollziehbares Kriterium dafür angeboten, wie der Konflikt beseitigt werden soll.
- N4. Rationale Einsicht bleibt vage, weil sie prinzipiell im Rahmen eines rekonstruierenden expliziten Arguments nicht bestätigt werden kann.³²

Nach Norton ist also die Wissenschaft geradezu darauf verpflichtet, von Methoden der Rechtfertigung und damit des Erkenntnisgewinns nur Gebrauch zu machen, wenn wir angesichts ihrer Fallibilität verstehen und nachvollziehen können, wann die Applikation der Methode erfolgreich war oder nicht. Sofern das Gedankenexperiment im Sinne des Rationalisten kein Argument sein soll, wäre es eine Methode, die wir nicht als reliabel erachten sollten, weil wir genau dies nicht können. Gegeben die kognitive Effektivität von Gedankenexperimenten hätten wir zu Gunsten ihrer Reliabilität davon auszugehen, dass es sich dabei um nichts anderes als um Argumente handelt.

Diese Folgerung ist ohne Frage berechtigt, wobei aber noch lange nicht ausgemacht ist, ob sich die rationale Einsicht nicht in einer Weise spezifizieren lässt, die die angezeigten Mängel behebt. Soweit sind Nortons Überlegungen nur schlagend, sofern es um Browns Rationalismus geht. Wir erhalten also die letzte zentrale These in Nortons Kritik an Browns Rationalismus. Hier das Argument:

(NT3) Eine Methode sollte nur dann als eine reliable Methode des Erkenntnisgewinns

³⁰ Vgl. Norton (2004), Abschnitt 4, dem die folgende These voransteht: „*Reliability Thesis*. If thought experiments can be used reliably epistemically, then they must be arguments (construed very broadly) that justify their outcomes or reconstructable as such arguments”.

³¹ Unter Mechanismen im weitesten Sinn ist z.B. zu verstehen, dass nähere Objekte im Fall der visuellen Wahrnehmung größer erscheinen als Objekte, die weiter entfernt sind. Ein anderes Beispiel wäre die Erscheinung einer Krümmung eines in Wasser getauchten nicht gekrümmten Stocks, was uns mit den Brechungsgesetzen zu klären möglich ist.

³² Vgl. Norton (3/1996), S. 358-365.

gelten, wenn angesichts ihrer Fallibilität die dabei wirkenden Mechanismen im weitesten Sinn insoweit verstanden werden können, dass unterscheidbar bleibt, wann die Applikation der Methode erfolgreich war und wann nicht. Sofern das Gedankenexperiment mehr als ein Argument sein soll, erfüllt es diese Bedingung nicht und hätte folglich als nicht reliabel zu gelten. Angesichts der akzeptierten kognitiven Effektivität liegt es aber nahe, von dieser Schlussfolgerung abzusehen und vielmehr in Frage zu stellen, dass das Gedankenexperiment mehr als ein Argument sein soll.

Norton hält (*NT*) mit (*NT2*) und (*NT3*) in der Kontroverse mit Brown seit Beginn unbeirrt aufrecht. Selbst die Kritikpunkte anderer Teilnehmer, die sich meistens alle selbst dem moderaten Empirismus verpflichtet fühlen, haben Norton nicht dazu bewegen können, von seiner Position abzurücken. Ebenso wenig wie Brown. In der Konfrontation mit Nortons Kritik hat Brown (1993) zwei weitere Argumente entfaltet, die die Kritik von Norton auffangen sollen. Das *erste* Argument zielt auf Nortons Behauptung, dass die narrativen Elemente bloß irrelevantes Beiwerk sind und nichts zur kognitiven Effektivität beitragen. Hier ist das erste Argument:

- IBi. Eine Geschichte zu erzählen, um bestimmten Ereignissen im Sinne einer Beantwortung der Frage nach ihrer Möglichkeit Sinn zu verleihen, kann als eine Form wissenschaftlicher Erklärung dienen.
- IBii. Gedankenexperimente sind Geschichten, die erzählt werden, um bestimmten Ereignissen im Sinne einer Beantwortung der Frage nach ihrer Möglichkeit Sinn zu verleihen.
- IBiii. Gedankenexperimente sind eine Form wissenschaftlicher Erklärung, auch wenn sie sich nicht auf Argumente reduzieren lassen.

Mittels der mit *IBi* berücksichtigten Geschichten würde gerade in der Sozialwissenschaft, Geschichtswissenschaft und in der Biologie versucht werden, anzugeben, warum bestimmte Phänomene aufgetreten sind. So haben wir zum Beispiel einerseits die Evolutionstheorie und andererseits Giraffen mit ihren langen Hälsen. Der Darwinist versucht eine Erklärung des Auftretens von Giraffen in Form einer Geschichte, bei der von Nahrungsmangel, Blättern in der Baumkrone, einer frühen Spezies kleiner Giraffen mit relativ kurzen Hälsen und Überlebenden mit längeren Hälsen die Rede ist. Derartige Geschichten können nach Brown nicht als Argumente in Nortons Sinn rekonstruiert werden.

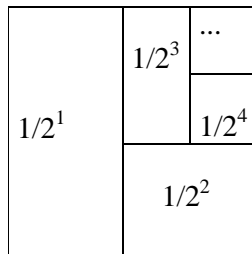
Damit zum *zweiten* Argument, das Norton ebenso wie das erste für parierbar hält und damit (*NT*) nicht in Gefahr sieht:

- IIBi. Es ist möglich, den Beweis eines mathematischen Theorems via Diagramm zu führen.
- IIBii. Der Beweis eines Theorems via Diagramm ist kein Argument.
- IIBiii. Die Akzeptanz eines Theorems auf Grund der Beweisführung via Diagramm geschieht in Folge eines Erfassens der abstrakten Sachverhalte (*abstract pattern*) – hier ist eine intellektuelle Wahrnehmung ausschlaggebend.
- IIBiv. Der Beweis eines Theorems via Diagramm ist ein Gedankenexperiment.
- IIBv. *Ergo*: Ein Gedankenexperiment muss kein Argument sein.
- IIBvi. *Ergo*: Die Akzeptanz der Konklusion eines Gedankenexperiments kann auf Grund einer intellektuellen Wahrnehmung geschehen.

Bei den mit *IIBi* berücksichtigten Diagrammen meint Brown Diagramme wie die folgenden:

Zu beweisendes Theorem: $1/2^1 + 1/2^2 + 1/2^3 + 1/2^4 + \dots = 1$

Beweis:



Ein Beweis, der hingegen eher eine propositionale Struktur hat und mit dem in Verbindung gebracht werden kann, was Norton ein Argument nennt, ließe sich etwa wie folgt führen:

Gegeben eine unendliche geometrische Reihe mit $a_1 = 1/2$ und $q = 1/2$, von der gilt, dass

$$s_n = a_1 \frac{1 - q^n}{1 - q}$$

und gegeben $q < 1$ so folgt

$$\lim_{n \rightarrow \infty} s_n = \frac{1/2}{1 - 1/2} = 1.$$

Brown müsste Norton zu Folge also behaupten, dass der Beweis via Diagramm nicht auf einen solchen Beweis reduziert werden kann; und zwar in dem Sinne nicht reduziert werden kann, dass jemand, der mit Hilfe des Diagramms das Theorem als bewiesen hinnimmt, nicht wenigstens implizit einen Beweis führt, wie er hier angegeben ist. Und genau das behauptet Brown auch, wogegen Norton sich natürlich wendet – unter Beibehaltung des ersten theorie-strategischen Zugs gegen den Rationalismus, wie er bereits angezeigt und oben im Text von uns nachvollzogen wurde³³.

Im Rückblick zeigt sich damit, dass Brown mit *(BT)* und Norton mit *(NT)* eine epistemologi-sche Kontroverse führen, die sich vor allem um *R3-R5* dreht. Bezüglich *R1* und *R2* besteht zwischen den beiden Epistemologen Konsens. Ein Konsens, den wir hüten sollten.

Geradezu als Kommentar zu ihrer Kontroverse lassen sich die vielen Positionen verstehen, die sich im Laufe der Jahre, gleichsam im Schatten der Kontroverse etabliert haben. Die einzige Ausnahme bildet wohl der Beitrag von David Chalmers.³⁴ Sämtliche Positionen zeichnen sich dadurch aus, dass weder Nortons eliminativer Empirismus noch Browns Rationalismus sei-tens ihrer Vertreter Zustimmung findet. Sehr grob gesprochen, wird der platonisch-rationalistische Ansatz von Brown allgemein für gänzlich unplausibel gehalten – im Wesent-lichen auf Grund der Schwachstellen, die auch Norton schon angezeigt hat. Nortons Ansatz wiederum erfährt mehrheitlich mit seiner empiristischen Grundtendenz Zustimmung, erntet jedoch durchweg Kritik für seine Behauptung, dass die Ausführung eines Gedankenexper-iments mit der Durchführung eines Arguments im weitesten Sinne identisch sein soll und Ge-dankenexperimente daher grundsätzlich in ihrer kognitiven Effektivität ersetzbar sind. Hier versucht die Mehrheit einen Mittelweg anzugeben, mit dem *einerseits* die moderat empiristi-sche Grundausrichtung gewahrt bleiben, *andererseits* aber von einer Reduktion auf andere

³³ Vgl. Norton (1996), S. 351-353.

³⁴ Vgl. Chalmers (2002).

Methoden, wie z.B. auf das Argument, Abstand genommen werden kann. Nur einer hat Nortons eliminativer Epistemologie des Gedankenexperiments etwas abgewinnen können, nämlich Martin Bunzl. Aber auch er stimmt Norton nicht einfach zu, sondern unternimmt eine Radikalisierung. Diese Radikalisierung ebenfalls zu Wort kommen zu lassen ist aus zwei Gründen geboten: *Erstens* deswegen, weil unser selektiv-kritischer Rückblick auf die epistemologische Debatte um das Gedankenexperiment repräsentativ sein soll. *Zweitens* aber auch deswegen, weil dadurch die Aufmerksamkeit auf den Argumentbegriff von Norton gelenkt wird, der den Ausgangspunkt für eine Kritik am eliminativen Empirismus abgibt, die wir als unbedingt einschlägig einsehen werden.

IV. Die Radikalisierung des Eliminativismus seitens Bunzl und die Vorteilsposition des Eliminativismus

Martin Bunzl³⁵ steht mit seinem empiristischen Ansatz demjenigen von Norton zwar am nächsten, er radikalisiert dessen Ansatz aber insofern, als er behauptet, dass die Gedankenexperimente nur deswegen kognitiv effektiv sind, weil sie sich in einer *deduktiven* Argumentation erschöpfen. Die Argumentation findet dabei im Fall naturwissenschaftlicher Gedankenexperimente ihren Ausgang von Naturgesetzen in Kombination mit *ceteris paribus*-Annahmen. Im Fall geisteswissenschaftlicher Gedankenexperimente ist das deduktive Argument in allgemeinen Prinzipien und Universalisierungsannahmen verankert. Gedankenexperimente sind daher nach Bunzl nicht mehr und nicht weniger als bloße *deduktive* Argumente:

„Norton thinks that thought experiments work in virtue of being arguments, both deductive and inductive. I think they are only work in virtue of being deductive arguments.“³⁶

Von Argumenten im weiteren Sinn kann angesichts der kognitiven Effektivität von Gedankenexperimenten, so Bunzl, ebenso wenig die Rede sein wie von Experimenten:

„In scientific thought experiments we can be guided by the notion of experiment itself and then specify that thought experiments are unrealized experiments. Here I will also take them to be experiments that are unrealizable. But I will leave open just why they may be unrealizable. [...] But in either case the idea we want to rule out is that of thought experiments as experiments that we just don't bother to conduct because the results are obvious and we are really interested in thinking about the consequences of those results. If those are thought experiments, then they are philosophically uninteresting as far as the issues here are concerned.“³⁷

Bunzl hebt sich mit seinem eliminativen Empirismus aber auch insofern von Norton ab, als er die Reliabilität der Gedankenexperimente selbst für denjenigen Fall skeptischer beurteilt, bei dem sich das Gedankenexperiment als explizites deduktives Argument rekonstruieren lässt. Das liegt darin begründet, dass er weitere externe Kriterien zur Beurteilung von Gedankenexperimenten angegeben haben möchte. Die Notwendigkeit dafür geht einem, Bunzl zu Folge, spätestens dann auf, wenn man sich mit widersprechenden Gedankenexperimenten konfrontiert sieht. Dann wäre nämlich eine Entscheidung zwischen den beiden Gedankenexperimenten nötig, die aber von anderen Kriterien abzuhängen hat, als von denen, mit denen die Güte des jeweils zu rekonstruierenden Arguments in separater Betrachtung beurteilt werden kann. Mit Bunzl gelangt man also in Anlehnung an (*NT*) zu folgender Epistemologie der Methode des Gedankenexperiments:

(BLT) Das Gedankenexperiment ist eine kognitiv-effektive und reliable Methode in den Natur- und Geisteswissenschaften. Diese Methode ist auf die kognitive Ef-

³⁵ Vgl. Bunzl (2/1996).

³⁶ Bunzl (2/1996), S. 233.

³⁷ Bunzl (2/1996), S. 228.

ektivität und Reliabilität von *deduktiven* Argumenten reduzierbar. Das Gedankenexperiment ist somit eliminierbar. Die narrativen Elemente sind irrelevantes Beiwerk.

(*BLT*) ist natürlich eine stärkere Behauptung als (*NT*) und verlangt daher auch nach stärkeren Argumenten. Bunzl scheint (*NT*) vor allem aus folgendem Grund seine Zustimmung versagen zu müssen³⁸:

BLTG. Im Fall von den Gedankenexperimenten, bei denen Norton meint, ein induktives Argument für die kognitive Effektivität verantwortlich machen zu können, ist es letztendlich ein deduktives Argument, das die argumentative Kraft des Gedankenexperiments bedingt.

Die Opposition gegenüber *R3-R5* und folglich gegenüber (*BT*) vereint zwar Norton und Bunzl, sie trennt aber ein weitaus größerer Skeptizismus von Bunzl hinsichtlich der kognitiven Effektivität, die ihm eben nur dann plausibel erscheint, wenn sie in Begriffen der deduktiven Argumentation rekonstruiert werden kann. Während also Norton auch dann noch die Rede von einer kognitiven Effektivität des Gedankenexperiments im Ausgang von einem moderat empiristischen Begriffsrahmen für vertretbar hält, es sei denn es handle sich nicht um ein rekonstruierbares Argument (mit impliziten Annahmen), deren Konklusion nicht falsch sein kann, wenn deren Prämissen sämtlich wahr sind, möchte Bunzl das Gedankenexperiment seiner kognitiven Effektivität nach auf die deduktive Argumentation reduziert wissen.

Soweit stehen sich also Empirismus und Rationalismus insofern unvermittelbar gegenüber, als einerseits Brown in der Tradition eines platonischen Rationalismus ein irreduzibles Moment von rationaler Einsicht gewahrt sehen möchte, das jedoch nach Norton und Bunzl andererseits schlicht auf die Leistung eines Arguments reduzierbar ist, deren Prämissen in ihrem kognitiven Gehalt ausschließlich aus der Erfahrung gespeist sind. Das *Hauptproblem* bei dieser Konfrontation zwischen dem platonischen Rationalisten einerseits und den beiden eliminativen Empiristen andererseits ist ohne Frage damit anzugeben, dass Brown sich bislang nicht in zufriedenstellender Weise dazu geäußert hat, wie denn nun genau die mit der Sinneswahrnehmung vergleichbare rationale Einsicht funktionieren soll, was ihre Mechanismen im weitesten Sinn sind, wie sie sich kontrollieren lässt, wann wir von erfolgreicher rationaler Einsicht sprechen können und sie dementsprechend von nicht erfolgreicher rationaler Einsicht unterscheiden können, oder wie wir bei einem Konflikt von rationalen Einsichten diesen beizulegen hätten, usw. Insofern diese Fragen offen bleiben, brachte Browns Beitrag eigentlich keinen Fortschritt gegenüber dem von Mach. Dieser bleibt uns eine Erklärung darüber schuldig, was eine Gedankenerfahrung im Unterschied zu einer physischen Erfahrung sein soll. Jener liefert uns keine Bestimmung des Wesens rationaler Einsichten. Soweit erweist sich also der Eliminativismus als Erkenntnisfortschritt.

So liegt der Schluss nahe, dass die Kontroverse zu Gunsten der eliminativen Empiristen entschieden werden sollte, weil sie eine Reduktion auf ein wissenschaftliches Instrumentarium vorschlagen, das wir besser verstehen, als die Rede von einer rationalen Einsicht. Erstaunlicherweise teilt aus dem Lager der moderaten Empiristen jedoch niemand diese Schlussfolgerung. Es soll im Folgenden deswegen ein alternativer Beitrag dargelegt werden, mit dem plausibilisiert werden kann, warum der moderate Empirist gut damit beraten ist, von einer solchen Schlussfolgerung auch grundsätzlich Abstand zu nehmen. Bei der hier gebotenen Auswahl eines Alternativentwurfs waren die folgenden Leitfragen ausschlaggebend:

³⁸ Vgl. Bunzl (2/1996), S. 235.

1. Wer wahrt den Konsens zwischen Brown und Norton, der mit der Akzeptanz von *R1* und *R2* angegeben werden kann?
2. Wer liefert starke Argumente gegen den eliminativen Empirismus?
3. Wer liefert einen Beitrag, mit dem der Empirismus gewahrt bleiben soll, so dass die Vorzüge von Nortons und Bunnys Ansatz zum Tragen kommen können?

Der Ansatz von Tamar S. Gendler zum Beispiel wäre ein denkbar ungünstiger Kandidat, weil sie *R2* in Frage stellt. Deswegen bleibt ihr Ansatz hier unerwähnt, obwohl sie auch gute Argumente gegen den eliminativen Empirismus vorbringt, obgleich ihr Konstruktivismus nicht sehr überzeugen kann.³⁹ Der Beitrag von Michael A. Bishop wäre als eine hervorragende Fundamentalkritik an jeglichem Eliminativismus zu lesen, wobei er sich aber ausschweigt, wenn es darum geht, selbst etwas zur Klärung des entscheidenden Moments im Gedankenexperimentieren zu sagen. Obgleich sehr umstritten und vielfach bereits kritisiert, eignet sich jedoch der Beitrag von Nancy Nersessian, um aufgegriffen zu werden.

V. Nersessians Zurückweisung des Eliminativismus

Nersessian⁴⁰ hat auf zwei wichtige Aspekte aufmerksam gemacht, die eine Opposition gegenüber einem eliminativen Empirismus rechtfertigen:

1. Genauso wie Gedankenexperimente lassen sich auch Experimente als Argumente rekonstruieren. Wir sind aber deswegen nicht darin gerechtfertigt, zu behaupten, Experimente seien eliminierbar, weil sie mit Argumenten identisch sind. Ebenso wenig sind wir darin gerechtfertigt zu behaupten, Gedankenexperimente seien eliminierbar, weil sie mit Argumenten identisch sind.
2. In dem Moment, in dem man Probanden mit einer propositionalen Rekonstruktion eines Gedankenexperiments konfrontiert, stellt sich die Einsicht entweder erschwert ein oder bleibt sogar aus; die Probanden jedoch zeigen dieses kognitive Verhalten nicht, wenn sie mit dem Gedankenexperiment selbst konfrontiert werden.

Nersessian teilt den Empirismus von Norton und dessen Ablehnung von Browns platonischem Rationalismus, möchte aber dem Eliminativismus auf Grund von 1 und 2 nicht folgen. Zunächst einmal ist Nersessian darin zuzustimmen, dass Norton angesichts von 1 mit dem Aufweis der *These von der Rekonstruierbarkeit* allein nicht zu seinem eliminativen Empirismus gelangen kann. (*NT2*) erweist sich damit als ziemlich schwaches Argument zu Gunsten eines eliminativen Empirismus.⁴¹ Mit 2 problematisiert Nersessian geradezu (*NT3*). Nersessians Intervention ließe sich diesbezüglich vielleicht am besten so verstehen: Trotz der eventuell korrekten Reliabilitätsüberlegungen seitens Norton handelt es sich bei dem eliminativen Empirismus nicht um den Schluss auf die beste Erklärung, weil die kognitive Leistung des Gedankenexperiments nicht auf die kognitive Leistung eines Arguments im Sinne eines propositionalen Erkenntnisprozesses reduziert werden kann.

Ihres Erachtens liegt ein anderer Schluss näher, nämlich folgender: Gedankenexperimente sind eine Art des auf Simulation beruhenden Urteilens, das auf Modellen basiert. Beim Denken mittels Gedankenexperiment geschieht eine Manipulation von mentalen Modellen von der jeweiligen Situation, von der in der Versuchsbeschreibung die Rede ist. Gedankenexperimente sind keine Argumente und auch keine Form propositionalen Urteilens generell. Beim Gedankenexperiment kommt es also zu einem Urteil, das im Ausgang von einer mentalen Simulation geschlussfolgert wird. Das mentale Modell bildet diejenige Situation ab, von der in der Versuchsbeschreibung die Rede ist. Auf der Grundlage dieses mentalen Modells wer-

³⁹ Vgl. Gendler (1998).

⁴⁰ Vgl. Nersessian (1992) und (1993).

⁴¹ Vgl. Fehige (2005).

den Konstruktionen und Manipulationen vorgenommen. Schließlich kommt es zu einem Urteil. Dieses Urteil ist zwar geschlussfolgert, aber nicht im Sinne einer Schlussfolgerung, bei der die Schlussregeln der deduktiven oder induktiven Logik auf eine Menge von Propositionen zur Anwendung kämen. Ein mentales Modell ist, grob gesagt, ein strukturelles Analogon von der realen Welt oder einer imaginierten Situation, eines imaginierten Ereignisses oder Prozesses, das vom Geist um eines Urteils willen konstruiert wird. Analog ist dieses mentale Modell insofern, als es die räumlichen und zeitlichen Beziehungen, als auch die kausalen Strukturen zwischen den jeweiligen Ereignissen und Objekten repräsentiert. Das mentale Modell ist kein Bild, weil es nicht notwendig ist, dass es visualisiert werden kann. Daher bedarf es auch keines introspektiven Zugangs zu dem Modell. Von zentraler Bedeutung für die Wirkungsweise des Gedankenexperiments ist die Versuchsbeschreibung. Nersessian widerspricht Norton damit in einer dritten Hinsicht, wenn sie behauptet, dass es sich bei dem narrativen Beiwerk nicht nur um irrelevante Ausschmückungen handelt. Dies lässt den Schluss zu, dass wir es bei dem Urteilen in Folge von Gedankenexperimenten nicht mit propositionalem Schlussfolgern zu tun haben. Wenn der Gehalt der Versuchsbeschreibung nämlich bloß propositional dargeboten wird, erfolgt die jeweilige Schlussfolgerung entweder erschwert oder bleibt sogar aus.

Um zu erklären, was es bedeutet, von den Gedankenexperimenten gemäß ihres epistemologischen Ansatzes zu sprechen, beantwortet sie die beiden folgenden epistemologischen Fragen:

- A) Wie bewerkstelligt die Versuchsbeschreibung die Ausbildung eines Modells von einer Versuchssituation in Gedanken?
- B) Wie ist es möglich, dass man in Folge der mentalen Simulation der Versuchsprozesse begriffliche und empirische Urteile zu treffen vermag?

Zu A): Die Ausbildung eines Modells durch eine Versuchsperson in Gedanken geschieht dadurch, dass der Rezipient mittels der Versuchsbeschreibung angeleitet wird, ein strukturelles Analogon zu der beschriebenen Situation auszubilden, um so Urteile angesichts der simulierten Ereignisse und Prozesse treffen zu können. Der Kontext des Gedankenexperiments macht dem Rezipienten im Gegensatz zu bloßen Fiktionen klar, dass die imaginierte Situation eine möglicherweise *reale-Welt-Situation* repräsentiert. Dadurch, dass das Gedankenexperiment in einer makellosen Form dargeboten wird, gewinnt es im Kreise der Wissenschaftler an allgemeiner Nachvollziehbarkeit. Die mit der Versuchsbeschreibung bereits vollzogenen Abstraktionen befördern die Fokussierung auf die herausragenden Dimensionen des Modells und sichern damit die Wiedererkennbarkeit der prototypischen Situation. Folglich können die experimentellen Konsequenzen die spezifische Situation des Gedankenexperiments überschreiten.

Zu B): Die im Fall der Gedankenexperimente relevanten, von den Versuchsbeschreibungen evozierten mentalen Modelle sind dynamischer und nicht statischer Art. Die Versuchsbeschreibung gibt vor, was die spezifischen Übergänge sind, die bestimmen, was stattfinden kann. In der Versuchsdurchführung wird von Mechanismen des Schlussfolgerns, existierenden Repräsentationen und wissenschaftlichem und allgemeinem Wissen Gebrauch gemacht, um realistische Transformationen von einem möglichen physikalischen Zustand zum nächsten herbeizuführen. Vieles von dem, was wir bei diesen Transformationen tun, bleibt verborgen. Folglich spielt Sachverstand und Lernen eine große Rolle in der Praxis des Gedankenexperimentierens. Ebenso spielt die leibliche Verankerung in der realen Welt eine große Rolle – so wie das auch Gooding (1993) hervorgehoben hat. Die konstruierte Situation beinhaltet empirische Implikationen, weil es sich sowohl um eine Abstraktion unserer Erfahrungen und Aktivitäten in, als auch von unserem Wissen, unseren Begriffen und Annahmen von der Welt handelt. So erklärt sich dann auch die empirische Relevanz der Konklusionen eines Gedankenexperiments.

Nersessians empiristische Grundtendenz tritt explizit zu Tage und bedarf sicherlich keiner weiteren Erklärung. Ihr ganzer Ansatz ist beseelt von dem Willen, die kognitive Effektivität des Gedankenexperiments einerseits auf Erfahrung zu reduzieren, die sich – in Modellen konserviert – einem Prozess der systematischen Manipulation im Denken ausgesetzt findet, der aber nicht propositional strukturiert ist. Folglich kann auch das sich dabei einstellende kognitive Resultat nicht propositionaler Natur sein und dementsprechend die kognitive Effektivität des Gedankenexperiments nicht auf die kognitive Effektivität eines, qua Definition propositional strukturierten Arguments, reduziert werden.

Darin liegt nun aber eine gewichtige Schwäche in ihrem Ansatz, die uns Gelegenheit gibt, eine weitere Stärke von Norton und Bunnzls Ansatz hervorzuheben. Sofern nämlich die Gedankenexperimente eine kognitive Effektivität haben sollen, haben sie die Fähigkeit der Theorienstützung bzw. Theorienrevision. Diese Fähigkeit können sie aber nur haben, wenn sie propositional strukturiert sind. Das liegt darin begründet, dass es sich bei Theorien nun einmal um propositional strukturierte Größen handelt. Hier gelangen wir zu einer gewichtigen philosophischen Einsicht, deren epistemologischer Kern in der Sache bis auf Kant zurückgeht: Rechtfertigungen beruhen auf rationalen (begrifflichen) und nicht auf kausalen Beziehungen. Sofern Nersessian den Gedankenexperimenten die propositionale Struktur abspricht, nimmt sie ihnen zugleich die Möglichkeit kognitiv effektiv zu sein. Das widerspricht aber der offensichtlichen kognitiven Effektivität, die viele Gedankenexperimente zu entfalten vermögen. Nersessian müsste uns schon erklären, wo der propositionale Anschluss zur Theorienrevision liegt.

Damit gelangen wir zu einem weiteren gewichtigen Problem. Nersessian beantwortet uns nämlich ebenso wenig wie Mach oder Brown, wie denn nun das für die kognitive Effektivität ausschlaggebende Moment im Gedankenexperimentieren zu verstehen ist. Wir erfahren nur, dass es beim Gedankenexperiment um eine *Manipulation* geht, die im Denken stattfindet. Insofern scheint Nersessian zu Folge dieser Prozess experimentelle Züge zu tragen und damit den Namen *Gedankenexperiment* zu verdienen. Bei dieser Manipulation geht es um die Variation von hinreichend durch Erfahrung erklärbar mentale Modelle. Dabei gelangt man zu einem Ergebnis, von dem wir aber nicht sagen können, wir wüssten, wie es zu Stande gekommen ist, geschweige denn, wie es epistemische Kraft entfalten können soll. Das modellbasierte Urteil Nersessians stellt sich in seiner kognitiven Effektivität ebenso mysteriös ein wie die rationale Einsicht von Brown.

Wir sehen hier, dass trotz der gewichtigen Einwände gegen Norton und Bunnzl ihr eliminativer Ansatz immer noch den Vorzug hat, uns das entscheidende kognitive Moment des Gedankenexperimentierens immerhin in einer Art und Weise philosophisch rekonstruieren zu können, so dass es nicht mysteriös erscheint. Die deduktive und induktive Argumentation erscheint uns plausibler als die Rede von einer Gedankenerfahrung, einer rationalen Einsicht oder eines nicht-propositionalen Urteils, das sich in Folge einer Manipulation von mentalen Modellen einstellt. Der Eliminativismus klärt zudem, wie das Gedankenexperiment eine kognitive Effektivität entfalten kann. Es sind sicherlich diese Vorzüge, die Nortons und Bunnzls Ansatz sympathisch erscheinen lassen, so dass man sich geradezu wünscht, daran festhalten zu können, dass Gedankenexperimente zwar nach in ihrer kognitiven Effektivität nichts anderes als Argumente sind, wir aber nicht annehmen müssen, dass jede Ausführung eines Gedankenexperiments mit der impliziten Ausführung eines Arguments identisch sei. Genau so etwas schwebt Elke Brendel (2004) bei ihrer Verteidigung eines naturalistischen Ansatzes vor. Aber sie lässt uns ebenso wie alle anderen bisherigen Ansätze über den epistemologischen Stellenwert des entscheidenden kognitiven Moments im Gedankenexperimentieren im Unklaren. Angesichts der bislang von uns rekonstruierten Argumentationslage scheint also auch diese Position keine denkbare Option zu sein, so wünschenswert sie auch erscheinen mag. Das macht den gegenwärtigen Diskussionstand aus.

Abschließend wollen wir deswegen noch der Frage nachgehen, ob das überhaupt eine wünschenswerte Option wäre, um in einem empiristischen Begriffsrahmen die kognitive Effektivität von Gedankenexperimenten zu erklären, oder ob nicht doch etwas dafür spricht, an Stelle dessen der rationalistischen Stossrichtung weiter nachzugehen. Wir behandeln also abschließend das epistemologische Problem, das uns das Gedankenexperimentieren aufgibt, ausdrücklich als Teilproblem der umgreifenden Kontroverse zwischen Rationalisten und Epistemologen um die grundsätzlich angemessene Epistemologie. Fassen wir aber vordem die Positionen unter dem Aspekt noch einmal zusammen, was sie jeweils zum entscheidenden kognitiven Moment zu sagen haben:

Epistemologische Position bezüglich der Methode des Gedankenexperiments	Entscheidende Kategorie zur Erklärung der kognitiven Effektivität
Machs Empiriokritizismus	Gedankenerfahrung
Browns platonischer Rationalismus	Intellektuelle Wahrnehmung
Nortons eliminativer Empirismus	Argument im weitesten Sinne
Bunzls eliminativer Empirismus	Deduktives Argument
Nerssessians modellorientierter Empirismus	Modellbasiertes Urteil

Abb. 1 Übersicht über die entscheidenden Kategorien zur Erklärung der kognitiven Effektivität von Gedankenexperimenten seitens der ausgewählten epistemologischen Positionen

Wie gesagt, der Eliminativismus hat zwei schwerwiegende Vorzüge, die nicht so einfach unterschlagen werden sollten. Er hat aber auch einen gravierenden Mangel, wie der Rekurs auf Nerssessian deutlich machen sollte. Bleibt nun zu fragen, ob die Denkbewegung – dessen ungeachtet – nur entlang eines moderaten Empirismus vollzogen werden sollte.

VI. Fazit: Der Rationalismus als eine ernsthafte Option?

Wir sind bislang durchgehend der Frage nachgegangen, wie nach den jeweiligen Ansätzen in der Epistemologie des *Gedankenexperiments* jenes entscheidende kognitive Moment begriffen wird, das bei Mach unter dem Schlagwort der Gedankenerfahrung an einen empiristischen Begriffsrahmen zurückgebunden werden soll. Mach schweigt sich aber über den epistemologischen Stellenwert dieser Gedankenerfahrung aus. Ebenso Brown, der sich um eine Einbindung dieses Moments in einen platonisch-rationalistischen Begriffsrahmen bemüht und von einer, der Sinneswahrnehmung ähnlichen, intellektuellen Wahrnehmung spricht. Nur Norton und Bunzl liefern eigentlich eine klare Antwort auf das gestellte Problem: Wenn wir ein Gedankenexperiment durchführen, dann führen wir (implizit) ein (deduktives) Argument aus. Die kognitive Effektivität des Gedankenexperiments ist deswegen damit zu erklären, dass implizit aus einer Menge von Annahmen einige als Prämissen in logischer Verknüpfung zur Stützung anderer als sich aus ihnen ergebenden Konklusionen dienen. Der Nachteil dieses Ansatzes offenbarte sich aber durch einen Rekurs auf die Einwände von Nerssessian, deren Ansatz aber unabhängig davon daran leidet, mit der Qualifikation des fraglichen kognitiven Moments als ein nicht-propositionales Urteilen dieses jeglicher Relevanz für die Theorienwahl zu berauben und uns ebenfalls darüber im Unklaren zu lassen, welcher epistemologische Stellenwert diesem Moment zukommt.

Einmal angenommen, uns seien bislang keine Fehler und schwerwiegende Versäumnisse unterlaufen und wir seien darin berechtigt, unser Ergebnis als Zustandsbeschreibung der gegenwärtigen Diskussionslage auf Grund der Diskussion repräsentativer Vertreter zu verallgemeinern, sollten wir dann nicht zu folgendem Fazit gelangen dürfen: Seit Machs Überlegungen sind wir im zentralen Punkt der Epistemologie des Gedankenexperiments nicht viel weiter gekommen. Wir wissen,

- (1) Dass, selbst unter der Annahme, es befänden sich im Prozess des Gedankenexperimentierens ausschließlich durch die Erfahrung hinreichend erklärbare Komponenten,

- ein *Moment* in diesem Prozess die kognitive Last zu tragen scheint, das selbst nach einer epistemologischen Qualifizierung verlangt, und
- (2) dass dieses Moment sich von der *sinnlichen Wahrnehmung* unterscheidet, und
 - (3) dass sich dieses Moment nicht auf das *Argument* reduzieren lässt.

Dies alles sind Einsichten, die sich bereits bei Mach finden und eingangs von uns auch beachtet worden sind. Neu allerdings ist die Erwägung eines Rationalismus zur angemessenen philosophischen Erklärung des entscheidenden kognitiven Moments im Gedankenexperimentieren. Das lässt, unabhängig von den faktischen Schwächen des Ansatzes von Brown, die Frage aufkommen, mit welchen Argumenten man eigentlich grundsätzlich dafür argumentieren kann, dass der moderate Empirismus keine hinreichend zufriedenstellende Epistemologie abgibt und wir folglich nicht viel zu verlieren hätten, im Interesse einer Lösung des zentralen Problems der Epistemologie des Gedankenexperiments, den Rationalismus zu erwägen. Wir können hier nicht alle verfügbaren Argumente liefern, aber zumindest zwei Strategien anzeigen, mit deren Hilfe sich die Richtung weisen lässt, wie dafür argumentiert werden kann, dass der moderate Empirismus als Epistemologie auch unabhängig von der Frage nach der kognitiven Effektivität des Gedankenexperiments keine zufriedenstellende Position abgibt.

Eine imponierende Kritik des moderaten Empirismus zu Gunsten des Rationalismus hat Laurence Bonjour vorgelegt.⁴² Diese Kritik ist unter anderem seitens Albert Casullo mit guten Gründen als überzogen zurückgewiesen worden, weil sie mit Argumenten gegen die Kohärenz des Empirismus vorgeht, die auch genauso gut gegen die Kohärenz des Rationalismus vorgebracht werden können.⁴³ Casullo möchte mit empirischen und nicht mit *a priorischen* Argumenten für den Rationalismus argumentieren. So wäre für den Rationalismus am besten entweder so einzustehen, dass *empirische Argumente* dafür angeführt werden, warum rationale Einsicht zu wahren Überzeugungen führt. Oder es wird eine *Erklärung* dafür angeboten, warum rationale Einsicht zu wahren Überzeugungen führt.

Im ersten Fall wird ein Defekt des Empirismus beseitigt, der darin besteht, nicht zirkelfrei begründen zu können, warum Erfahrung als einzige Quelle der Rechtfertigung zu wahren Überzeugungen führt. Der Defekt lässt sich beseitigen, indem mit dem Rationalismus die rationale Einsicht als eine weitere irreduzible Quelle von Erkenntnis dafür herangezogen wird, um zu begründen, warum Erfahrung zu wahren Überzeugungen führt. Die Stärke einer solchen Strategie besteht nach Casullo darin, dass im Disput mit dem Empirismus seitens des Rationalismus dem Empiristen zugestanden werden kann, dass die Erfahrung eine Quelle der Rechtfertigung ist. Der Disput beginnt an diesem Punkt also mit einer Übereinstimmung und begegnet damit dem Empiristen auf einer Ebene, die nur seine Zustimmung finden kann.

Im zweiten Fall ist eine Erklärung erforderlich, die verständlich macht, welcher Art eine Rechtfertigung auf Grund rationaler Einsicht ist. Dabei muss gezeigt werden, welche empirisch nachvollziehbaren Gründe dafür vorgebracht werden können, warum wir Menschen zu einer solchen rationalen Einsicht auch fähig sind.

Besonders was die erste Strategie anbelangt, drängt sich der Eindruck auf, dass eine Vorentscheidung zu Gunsten eines empiristischen Begriffsrahmens zur Beschreibung der kognitiven Leistung des Gedankenexperiments voreilig ist, sofern damit der Anspruch verbunden sein sollte, die Unzulänglichkeit einer rationalistischen Epistemologie des Gedankenexperiments *grundsätzlich* erweisen zu wollen. Machs epistemologischer Herausforderung lässt sich vielleicht doch besser in rationalistischen Begriffen begegnen. Es wäre vielleicht eine erfreuliche Überraschung, zeigte sich dann, dass das Gedankenexperiment neben dem physischen Experiment nur eine andere Seite experimenteller Generierung von Wissen darstellt – und zwar eine irreduzible.

⁴² Vgl. Bonjour (1998).

⁴³ Vgl. Casullo (2000).

Literatur

- BonJour, Laurence (1998)*: In Defense of Pure Reason, Cambridge: CUP.
- Brendel, Elke (2004)*: Intuition Pumps and the Proper Use of Thought Experiments, in: *Dialectica*, Band 58, S. 30-49.
- Brown, James R. (1986)*: Thought Experiments since the Scientific Revolution, in: *International Studies in the Philosophy of Science*, Band 1, S. 1-15.
- Brown, James R. (1991a)*: The Laboratory of the Mind, London: Routledge.
- Brown, James R. (1991b)*: Thought Experiments: A Platonic Account, in: Horowitz/ Massey (Hg.) (1991), S. 119-128.
- Brown, James R. (1993)*: Why Empiricism won't work, in: Hull, David; Forbes, Micky; Okruhlik, Kathleen (Hg.) (1993): Proceedings of the Biennial Meetings of the Philosophy of Science Association, Band 2, East Lansing, MI: Philosophy of Science Association, S. 271-279.
- Bunzl, Martin (2/1996)*: The Logic of Thought Experiments, in: *Synthese*, Band 106, S. 222-240.
- Campbell, Donald (1974)*: Evolutionary Epistemology, in: Schilpp, Paul (Hg.): The Philosophy of Karl Popper, La Salle, IL: Open Court, S. 413-463.
- Casullo, Albert (2000)*: The Coherence of Empiricism, in: *Pacific Philosophical Quarterly*, Band 81, S. 31-48.
- Chalmers, David (2002)*: Does Conceivability entail Possibility, in: Gendler, Tamar S.; Hawthorne, John (Hg.): *Conceivability and Possibility*, Oxford: Clarendon Press, S. 145-200.
- Fehige, J.H.Y. (2005)*: Gotteserfahrung im Denken. Eine Würdigung der rationalistischen Implikation der Philosophie Jörg Spletts, in: Ollig, Hans-Ludwig (Hg.) (Festschrift für Jörg Splett, im Erscheinen).
- Galilei, Galileo (1987)*: Unterredungen und mathematische Demonstrationen über zwei neue Wissenszweige, die Mechanik und die Fallgesetze betreffend (Auszüge). Erster Tag, in: Galilei, Galileo (1987): *Schriften. Briefe. Dokumente* (hg. Von Anna Mudry), München: Verlag C.H. Beck, S. 329- 368.
- Gendler, Tamar S. (1998)*: Galileo and the Indispensability of Scientific Thought Experiment, in: *British Journal for the Philosophy of Science*, Band 49, S. 397-424.
- Gettier, Edmund L. (1963)*: Is Justified True Belief Knowledge?, in: *Analysis*, Band 23, S. 121-123.
- Horowitz, Tamara; Massey, Gerald (Hg.) (1991)* : Thought Experiments in Science and Philosophy, Savage: Rowman & Littlefield.
- Jackson, Frank (1986)*: What Mary didn't know, in: *Journal of Philosophy*, Band 83, S. 291-295.
- Koyré, Alexandre (1988)*: Das Experiment von Pisa. Fall-Studie einer Legende, in: Koyré, Alexandre: *Galilei. Die Anfänge der neuzeitlichen Wissenschaft*, Berlin: Verlag Klaus Wagenbach, S. 59-69.
- Koyré, Alexandre (1992)*: Galilei's Treatise "De Motu Gravium": The use and abuse of imaginary Experiment, in: Koyré, Alexandre: *Metaphysics and Measurement*, Switzerland et al.: Gordon and Breach Science Publishers, S. 44-88.
- Kuhn, Thomas S. (1977)*: Eine Funktion für das Gedankenexperiment, in: Kuhn, Thomas (1977): *Die Entstehung des Neuen. Studien zur Struktur der Wissenschaftsgeschichte* (hg. von Lorenz Krüger), Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 327-356.
- Kujundzic, Nebojsa (3/1998)*: The Role of Variation in Thought Experiments, in: *International Studies in the Philosophy of Science*, Band 12, S. 239-243
- Mach, Ernst (1897)*: Über Gedankenexperimente, in: *Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht*, Band 10, S. 1-5.
- Mach, Ernst (1905)*: Über Gedankenexperimente, in: Mach, Ernst (1905): *Erkenntnis und*

- Irrtum, Leipzig: Verlag von Johann Ambrosius Barth, S. 181-197.
- McAllister, James* (2/1996): The Evidential Significance of Thought Experiments in Science, in: *Studies in the History and Philosophy of Science*, Band 27, S. 233-250.
- Myers, C. Mason* (1986): Analytical Thought Experiments, in: *Metaphilosophy*, Band 17, S. 109-118.
- Nersessian, Nancy J.* (1992): In the Theoretician's Laboratory: Thought Experimenting as Mental Modelling, in: Hull, David; Forbes, Micky; Okruhlik, Kathleen (Hg.) (1993): *Proceedings of the Biennial Meetings of the Philosophy of Science Association*, Band 2, East Lansing, MI: Philosophy of Science Association, S. 291-301.
- Nersessian, Nancy J.* (1993): In the Theoretician's Laboratory: Thought Experimenting as Mental Modelling, in: Hull, David; Forbes, Micky; Okruhlik, Kathleen (eds.) (1993): *Proceedings of the Biennial Meetings of the Philosophy of Science Association*, Band 2, East Lansing, MI: Philosophy of Science Association, S. 291-301.
- Norton, John D.* (1991): Thought Experiments in Einstein's Work, in: Horowitz/Massey (Hg.) (1991), S. 129-144.
- Norton, John D.* (1993): Einstein and Nordström: Some lesser known Thought Experiments in Gravitation, in: Earman, John; Janssen, Maarten; Norton, John D. (Hg.): *The Attraction of Gravitation: New Studies in History of General Relativity*, Boston: Birkhäuser, S. 3-29.
- Norton, John D.* (3/1996): Are Thought Experiments just what you thought?, in: *Canadian Journal of Philosophy*, Band 26, S. 333-366.
- Norton, John D.* (2004): Why Thought Experiments Do Not Transcend Empiricism, in: Hitchcock, Christopher (Hg.): *Contemporary Debates in the Philosophy of Science*. S. 44-66.
- Ørsted, Hans Christian* (1811): Förste Indledning til den Almindelige Naturlaere, et indbydelseskriyt til forelaesninger over denne vindenskab, Copenhagen.
- Popper, Karl* (1959): On the use and misuse of imaginary experiments, especially in Quantum Theory, in: *The Logic of Scientific Discovery*, London: Hutchinson, S. 442-456 (appendix *xi).
- Putnam, Hilary* (1975): The Meaning of Meaning, in: Putnam, Hilary: *Mind, Language and Reality* (PPII), Cambridge et al.: CUP, S. 215-271.
- Searle, John R.* (1980): Minds, brains and programs, in: *Behavioral and Brain Sciences*, Band 3, S. 417-457.