

Gregor Schiemann

Phänomenologie versus Naturwissenschaft

Zum Verhältnis zweier Erkenntnisweisen

Im letzten Viertel dieses Jahrhunderts mehren sich die Anzeichen für einen wissenschaftstheoretischen Wandlungsprozeß von weitreichender Bedeutung. Zu seinen hervorstechenden Merkmalen gehört die Kritik an den vormals dominierenden Abgrenzungen der naturwissenschaftlichen Erkenntnis gegenüber anderen Erkenntnisformen. Beanstandet wird hauptsächlich die traditionell unzureichende Berücksichtigung der praktischen Dimensionen der Forschung und die bisher einseitige Konzentration auf mathematisch-physikalische Disziplinen. Daß die Naturwissenschaften ihre Fähigkeiten zur Naturbeherrschung und -veränderung bis in unsere Gegenwart hinein unablässig erweitert haben, geht vermutlich nur partiell auf die erfolgreiche Anwendung theoretischer Axiomensysteme oder Modellbetrachtungen, wie sie in der Physik vorkommen, zurück. Maßgeblich scheint die Forschungsdynamik vielmehr durch Handlungselemente bestimmt zu sein, die in den konkreten Untersuchungssituationen und in der institutionellen Organisation von Wissenschaft und Technik zum Ausdruck kommen.¹

Vor diesem Hintergrund erhält die Besinnung auf das Verhältnis von Naturwissenschaft und Phänomenologie in zweifacher Weise Aktualität. Zum einen haben einige Phänomenologen strukturelle Ähnlichkeiten zwischen Naturwissenschaft und nichtwissenschaftlichen Elementen der Lebenswelt hervorgehoben, auf die sich die heutige Kritik an der Praxisferne der herkömmlichen Wissenschaftstheorie stützen kann.² Zum anderen beansprucht die

¹ Zur pragmatischen Wende in der Wissenschaftstheorie vgl. Stegmüller (1983), S. 1 ff., Morscher und Simons (1988) sowie Lenoir and Elkana (ed.) (1988); zur Kritik an der einseitigen Ausrichtung der Wissenschaftstheorie auf die mathematisch-physikalischen Disziplinen vgl. Ruse (1988). Über die pragmatischen Tendenzen in der heutigen Wissenschaftstheorie informiert einführend Stachowiak (Hg.) (1995).

² In der bisher zum Verhältnis von Phänomenologie und exakter Wissenschaft erschienenen Literatur wird weniger die Eigenständigkeit des

Phänomenologie, Erfahrungs- und Sinndimensionen, die durch die zunehmende Wirksamkeit wissenschaftlicher Objektivierung verdrängt werden, kraft ihrer eigenen Methoden wieder zur Geltung zu bringen.³

Beide Aspekte sollen in diesem Beitrag im Hinblick auf Ursprung und Reichweite der naturwissenschaftlichen Erkenntnis erörtert werden. Die phänomenologische Erkenntnis kommt hierbei durchaus als Phänomenologie der Natur in den Blick, aber vornehmlich in den Dimensionen jener lebensweltlichen Erfahrungsweisen, aus denen die naturwissenschaftliche Methode hervorgeht und in denen sie an die Grenzen ihrer Anwendbarkeit stößt. Was eine Phänomenologie der Natur darüber hinaus vermag und an sich selbst ist, wird ebenso im Hintergrund bleiben wie die eigentliche Leistungsfähigkeit der Naturwissenschaften, die sich weniger von den Rändern ihrer Entstehung oder Anwendung als vielmehr von der Praxis ihres eigendynamischen Vollzuges her erklären läßt.

Ausgangspunkt meiner Überlegungen sind die heutigen Schwierigkeiten, den Begriff der Naturwissenschaft positiv zu bestimmen. Die Fragwürdigkeit eines durch feststehende Kriterien definierten Begriffes der Naturwissenschaft resultiert unmittelbar aus dem Geltungsverlust der herkömmlichen Abgrenzungsbemü-

lebensweltlichen Wissens als vielmehr seine die naturwissenschaftliche Erkenntnis fundierende Funktion hervorgehoben (zu den Ausnahmen gehören Waldenfels (1979) und Held (1991)). Vgl. z. B. Kockelmans and Kisiel (ed.) (1970), Gurwitsch (1974), Ströker (Hg.) (1979), Cho (ed.) (1984), Gethmann (Hg.) (1991), Seebohm et al. (ed.) (1991) und Hardy (ed.) (1992). Eine Auswahlbibliographie zum Verhältnis von Phänomenologie und exakter Wissenschaft bietet Waldenfels (1992), S. 149 f. Beiträge zur phänomenologisch orientierten Kritik an einer einseitig auf die Analyse von Theorienbildung und -struktur ausgerichteten Wissenschaftstheorie finden sich in Hardy (ed.) (1992).

3 So fragwürdig wie die Verwendung des Singulars »Naturwissenschaft« im Hinblick auf die Vielfalt der hierunter fallenden Disziplinen ist, so fragwürdig ist auch die Redeweise von einer Phänomenologie im Singular angesichts der philosophischen Strömungen, die sich phänomenologisch genannt haben und nennen. Ich beziehe mich auf diese Strömungen im folgenden nur insoweit, als sie nicht auf einen Erkenntnisanspruch verzichten und ein Wissen thematisieren, das jenseits eines Bereiches liegt, den ich verkürzend mit dem Ausdruck »Naturwissenschaft« bezeichne.

hungen (1.). Im Kern zielten die Bemühungen der Wissenschaftstheorie auf eine Unterscheidung zwischen (natur)wissenschaftlicher Erkenntnis und nichtwissenschaftlicher Alltagserfahrung ab. Die Aufhebung genau dieser Differenz wird mit den phänomenologisch nachgewiesenen Beziehungen zwischen naturwissenschaftlicher Methode und lebensweltlicher Erkenntnispraxis behauptet. Im zweiten Teil zeige ich exemplarisch, in welchem Umfang von Seiten der Phänomenologie Ursprünge der objektivierenden Welterfassung und -bearbeitung direkt in den Kontext lebensweltlicher Wahrnehmungs- und Handlungsweisen gestellt werden (2.). Indem die Phänomenologie die Entstehung der naturwissenschaftlichen Methode in den Bereich subjektiver Lebenserfahrung legt, verzichtet sie bekanntermaßen keineswegs auf Abgrenzungskriterien. Ihre differenzierte Analyse der Lebenswelt erlaubt die Ersetzung der wenig überzeugenden alten Grenzbeziehungen durch neue, die nicht mehr die Lebenswelt als Ganze von der Naturwissenschaft trennen, sondern im Inneren der Lebenswelt selbst verlaufen. In den von der Phänomenologie thematisierten Erkenntnisbereich fallen demnach nicht nur die vergessenen Wissensbestände, aus denen grundlegende Formen naturwissenschaftlicher Objektivierung hervorgehen. In ihm finden sich außerdem Erkenntnisweisen, die eigenständige Geltung beanspruchen und die auch zukünftig nicht in das naturwissenschaftliche Wissen integrierbar sind, ohne dessen Charakter fundamental zu verändern. So kann die naturwissenschaftliche Erkenntnis über die Charakterisierung der phänomenologischen negativ eingegrenzt und in ihrer Reichweite bestimmt werden. Meine These ist, daß dies der expansiven Eigenart der naturwissenschaftlichen Forschungsentwicklung eher angemessen ist als der problematische Versuch einer immanenten Begriffsbestimmung (3.). Abschließend werde ich die Relation von naturwissenschaftlicher und phänomenologischer Erkenntnis im Hinblick auf zwei aktuelle Fragestellungen etwas konkreter fassen (4.).

1. Ein positiver Begriff von Naturwissenschaft läßt sich in grober Einteilung entweder deskriptiv oder normativ gewinnen. Zu einer für viele Zwecke nützlichen Beschreibung gelangt man durch Untersuchung von Praxis und Theorie der normalerweise als Naturwissenschaften bezeichneten Disziplinen. Kaum noch umstritten ist heute die Überzeugung, daß deren Selbstverständnis in einer

neuzeitlichen Tradition steht. Typischerweise faßt es den Begriff der Natur als den Inbegriff der Gegenstände vor dem äußeren Sinn auf, gründet sich auf die Anwendung der (im Detail natürlich näher zu bestimmenden) experimentellen Methode und sieht in der Feststellung von mathematisch formulierbaren Gesetzen, nach denen die Naturveränderungen vor sich gehen, sein oberstes Erkenntnisziel.⁴

Für eine strenge Begriffsbestimmung sind diese Eigenschaften allerdings nur wenig brauchbar. Sie treffen zwar für viele, längst aber nicht für alle Naturwissenschaften zu und finden auch in nichtnaturwissenschaftlichen Disziplinen Anwendung. Einerseits stammt das Erfahrungsmaterial einer Reihe von naturwissenschaftlichen Forschungsbereichen – hierzu gehören in unterschiedlichem Ausmaß u.a. die Astronomie, die Geologie, die Anatomie, die Morphologie und die Ökologie – nicht aus experimentellen Untersuchungen, sondern aus Beobachtungen, die ohne Parametervariation auskommen. Andererseits werden Experimente, die mit naturwissenschaftlichen strukturell durchaus identisch sind, auch in nichtnaturwissenschaftlichen Fächern wie der Psychologie und der Soziologie durchgeführt.⁵ Die Forderung, nichtexperimentelle Beobachtungen ebenso wie Versuche reproduzierbaren Bedingungen zu unterwerfen, ist nicht einmal ausschließlich für die Erfahrungswissenschaften typisch, sondern in vergleichbarer Weise etwa auch im Rechtswesen üblich. Wie das experimentelle Verfahren und die Beobachtung haben die Bestrebungen, mathematische Gesetzmäßigkeiten aufzustellen, in der Moderne auch außerhalb der Naturwissenschaft große Bedeutung erlangt. Durch eine weitgehende Mathematisierung ihrer Theoriebildung sind jedoch nur einige nichtnaturwissenschaftliche Disziplinen bestimmt – so z. B. die Soziometrie oder Ökonometrie –, während sich andere, vor allem geisteswissenschaftliche Disziplinen dieser Tendenz gegenüber bis heute immun erwiesen haben. Nicht bzw. noch nicht mathematisierbare Gegenstandsbereiche finden sich schließlich auch in den Naturwissenschaften, wofür Teile der Botanik paradigmatisch stehen.

Problematischer noch als methodische nehmen sich inhaltliche

4 Vgl. exemplarisch Mainzer (1980 ff.) und König (1970 ff.).

5 Aus der umfangreichen Literatur seien für die Psychologie Vollmers (1992) und für die Soziologie Zimmermann (1972) genannt.

Kennzeichnungen aus. Die Gleichsetzung der Natur mit der äußeren Objektwelt stellt keineswegs ein Proprium der Naturwissenschaften dar. Darüber hinaus ist die Vieldeutigkeit des Naturbegriffes zu bedenken. Bereits Kant ordnete ihm auch die Gegenstände vor dem inneren Sinn unter.⁶ Versuche, den Begriff enger zu fassen, etwa durch seine Abgrenzung gegen andere Gegenstandsbereiche wie »Kultur« oder »Geist«, haben sich als undurchführbar erwiesen. Der Umfang des Naturbegriffes kann sehr unterschiedlich definiert werden, wobei die verschiedenen Bestimmungen außerdem historisch veränderlich sind.⁷

Dieser kursorische Blick auf die Naturwissenschaftslandschaft sollte deutlich gemacht haben: Je genauer Praxis und Theorie der unter dem Titel »Naturwissenschaft« zusammengefaßten Disziplinen in den Blick kommen, desto stärker treten Vielfältigkeit und Offenheit gegenüber anderen Disziplinen hervor. Was Naturwissenschaft heißt, läßt sich in seinem ständigen Wandel allenfalls umschreiben, nicht aber auf wissenschaftstheoretisch festgeschriebene objektive Merkmale reduzieren.

Die Schwäche der normativen Begriffsbestimmungen besteht vor allem darin, daß sie die Mannigfaltigkeit der realen naturwissenschaftlichen Forschungsfelder und -aktivitäten nicht befriedigend erfassen. Ich möchte hier nur an die beiden Haupttypen erinnern, die den Naturwissenschaftsbegriff über eine allgemeine Normierung von Wissenschaftlichkeit festzulegen versuchen. Der erste geht auf den logischen Empirismus zurück. Das abgrenzende Kriterium besteht dabei bekanntlich in der Verifizierbarkeit von Aussagen, d. h. in der Angabe überprüfbarer Bedingungen für die Wahrheit von Sätzen. Mit diesem Kriterium werden einerseits strenge Anforderungen an die logische Struktur der von den Naturwissenschaften verwendeten Sprachen gelegt. Um syntaxwidrige Konstruktionen auszuschließen und eindeutige semantische Beziehungen herstellen zu können, müssen ihre Aussagen als formalisierte Satzsysteme vorliegen. Andererseits dürfen im Prinzip keine Ausdrücke ohne empirischen Gehalt vorkommen. Alle verwendeten Prädikate sollen auf beobachtbare Grundprädikate zu-

6 Kant (1786), S. 467.

7 Das trifft für die gesamte abendländische Tradition der Naturphilosophie zu. Vgl. z. B. Hager et al. (1971 ff.), Mittelstraß (1981), Torrance (Hg.) (1992), Schiemann (1996 b) und Böhme (1997).

rückführbar sein, deren Zutreffen durch Prüfverfahren festgestellt werden kann. Mit dem Begriff der Prüfbarkeit verbindet sich die Forderung nach personenunabhängigen und wiederholbaren Untersuchungsbedingungen. Weil sich ästhetische und ethische Aussagen, die für das alltägliche Handeln leitend sind, einer solchen empirischen Überprüfung entziehen, dürfen sie in der Naturforschung keine Rolle spielen. Obwohl die Einwände, die gegen dieses Programm eines methodisch begründeten Erfahrungswissens erhoben wurden, zu vielerlei Modifikationen geführt haben, konnten die entscheidenden Bedenken nicht ausgeräumt werden. In bezug auf die formale Struktur ihrer Aussagen und im Hinblick auf deren empirischen Gehalt genügen naturwissenschaftliche Theorien dem Verifikationskriterium oder verwandten liberalisierten Versionen nur mit Einschränkungen. Insbesondere sind die in der Naturforschung angestrebten Gesetzesaussagen nicht vollständig verifizierbar.⁸

Eine Alternative zum ersten Typ ist der Falsifikationismus, demzufolge sich die Naturwissenschaft wie die Wissenschaft überhaupt durch die Widerlegbarkeit ihrer Aussagen auszeichnet.⁹ Zunächst scheint es, als seien die formalen Anforderungen an das Wissenschaftssystem im Verhältnis zum ersten Typ stark reduziert. Die Forschung ist nicht mehr dazu verpflichtet, Begründungen für ihre positiven Aussagen zu geben, sondern kann sich mit der Angabe begnügen, welche Vorgänge in ihren jeweiligen Gegenstandsbereichen nicht vorkommen dürfen. Doch bei näherem Hinsehen wird deutlich, daß sich nicht einmal dieses Kriterium realisieren läßt. Zwischen Theorien und Erfahrungskontexten besteht keine Unabhängigkeit, die unterschiedliche Interpretationen von empirischen Resultaten ausschließen könnte. Insbesondere ist es prinzipiell nicht unmöglich, Ereignisse, deren Eintreten von einer Theorie ursprünglich nicht vorgesehen war, durch Abänderungen derselben Theorie doch noch zu erklären.

Historisch hat das Bemühen um eine Auszeichnung der naturwissenschaftlichen Erkenntnis vor allem durch die Kritik am Falsifikationismus, wie sie von Imre Lakatos, Paul K. Feyerabend und Thomas S. Kuhn formuliert wurde, an Glaubwürdigkeit verloren.

8 Zum Verifikationismus des logischen Empirismus vgl. Kraft (1968), S. 105 ff., und Stegmüller (1978), S. 380ff.

9 Popper (1935), S. 47 ff.

Im Gefolge dieser Kritik hat die Wissenschaftstheorie den von den Naturwissenschaften erhobenen zeitlosen Wahrheitsanspruch zunehmend in Frage gestellt, die Geltung ihres Wissens historisiert und damit relativiert.¹⁰

2. Die Behauptung, die Phänomenologie habe dieser Entwicklung bereits in ihren Anfängen vorgearbeitet, mag verwundern. Edmund Husserl, dessen Philosophie den Beginn der phänomenologischen Bewegung bezeichnet, orientierte sich zeitlebens an der Vorstellung, daß »Wissenschaft [...] die historische Bewegung der Offenbarung der universalen, dem Menschentum als solchen »eingeborenen« Vernunft« sei.¹¹ Dem »europäische(n) Menschentum« schrieb er gar das Vermögen zu, »eine absolute Idee« zur Entfaltung bringen zu können.¹² Das Fundament dieses Entwicklungsprozesses, das Husserl in seinem Spätwerk *Lebenswelt* nannte und als Horizont der unthematischen Anschaulichkeit bestimmte, hatte für ihn einen unveränderlichen, »ganz und gar in sich abgeschlossenen« Charakter.¹³ Doch ist der *Lebenswelt*-begriff bei Husserl nicht einheitlich gefaßt. Er subsumierte darunter auch die wandelbare geschichtliche Welt, die alle praktischen Gebilde einer Kultur in sich aufnimmt und nicht zuletzt durch die naturwissenschaftliche Erkenntnis und die Anwendung ihrer Resultate einer beständigen Veränderung unterworfen ist.¹⁴

Statt die Aporien dieser zirkelhaften Struktur anzusprechen, möchte ich einen der Aspekte herausgreifen, die sich in der Tat gegen die systematische Abgrenzung der Naturwissenschaft von der lebensweltlichen Erfahrung richten. Ich wähle hierfür Hus-

10 Lakatos (1970), Feyerabend (1976) und Kuhn (1970), zur aktuellen Diskussion: Laudan (1990), Rorty (1991) und Hacking (1996). Die wissenschaftstheoretische Entwicklung reflektiert teilweise auch innerwissenschaftliche Tendenzen. So bereitete sich in der Physik die Relativierung des Geltungsanspruches der naturwissenschaftlichen Erkenntnis schon im vergangenen Jahrhundert vor und erreichte in den ersten beiden Jahrzehnten dieses Jahrhunderts einen ersten Höhepunkt; vgl. dazu Schiemann (1996 a) und (1997).

11 Husserl (1936), S. 13 f. (im Text hervorgehoben).

12 Husserl (1936), S. 14.

13 Husserl (1936), S. 114.

14 Husserl (1936), S. 176. Zur Mehrdeutigkeit von Husserls *Lebenswelt*-begriff vgl. Marx (1970), S. 45 ff., und Claesges (1972).

serls Zurückführung des Wesens der neuzeitlichen und bis heute vorherrschenden naturwissenschaftlichen Erkenntnispraxis, der Mathematisierung der Natur, auf lebensweltliche Vollzüge der Wahrnehmung, so wie er sie unter dem Titel der »Induktivität« behandelt.¹⁵ Husserl geht, im engen Anschluß an physiologische Forschungen des späten 19. Jahrhunderts, von der Analyse der alltäglichen Wahrnehmung eines Subjektes aus, dem beobachtete Entitäten immer nur in einer leibabhängigen Perspektivität erscheinen. In der Wahrnehmung nie vollständig anschaulich gegeben, zeigen sich die Gegenstände nur von wenigen Seiten, so daß sie allein durch ein Überschreiten dieser horizontthaften Erfahrung als Identitäten erschlossen werden können. Auf einer solchen »Voraussicht« beruht nach Husserl »alles Leben«.¹⁶ Die naturwissenschaftliche Methode sei nur dazu da, »die innerhalb des lebensweltlich wirklich Erfahrenen und Erfahrbaren ursprünglich allein möglichen *rohen Voraussichten* durch »wissenschaftliche« im Progressus in infinitum zu verbessern«.¹⁷ In diese Wesensbestimmung der naturwissenschaftlichen Methode gehen weder besondere Voraussetzungen für die Struktur der naturwissenschaftlichen Theorien noch besondere Annahmen für die Forschungspraxis ein. Im Hinblick auf die Induktivität leistet Naturwissenschaft nichts als die Perfektionierung der lebensweltlich bereits bekannten Voraussage. Ob diese an den Positivismus von Comte erinnernde Bestimmung durch experimentelles Vorgehen, technische Versuchsanordnungen oder Mathematisierung zu verwirklichen ist, erscheint im Kontext der Induktivitätsbetrachtung nur noch als eine sekundäre Frage.¹⁸

Nicht alle Phänomenologen haben wie Husserl die Ursprünge der naturwissenschaftlichen Erkenntnis aus lebensweltlichen Vollzügen abgeleitet. Für Hermann Schmitz beispielsweise stellt das naturwissenschaftliche Wissen mit seiner charakteristischen mathematisch-experimentellen Methode eine so weitgehende Reduktion der erst von der Phänomenologie wieder voll zur Geltung gebrachten Lebenserfahrung dar, daß er gar keine systematischen

15 Husserl (1936), S. 28 ff., 37 ff., 50 ff. und 130. Vgl. hierzu den Beitrag von Bernhard Rang in diesem Band.

16 Husserl (1936), S. 51.

17 Husserl (1936), S. 52 (Hervorhebung im Text).

18 Husserl (1936), S. 133: »so rückt [...] die ganze Wissenschaft in die [...] Lebenswelt ein.«

Berührungspunkte zwischen Naturwissenschaft und Phänomenologie mehr aufzuweisen weiß. Die Naturwissenschaft steht bei ihm seit dem Beginn der europäischen Geistesgeschichte neben dem philosophischen Denken, auf das sie seiner Auffassung nach zunehmend eingewirkt hat.¹⁹

Ein explizites Verhältnis zu den Naturwissenschaften, das auch eine unmittelbare Bezugnahme miteinschließt, findet sich hingegen bei Maurice Merleau-Ponty.²⁰ Seine Vorstellung von Ursprung und Wesen der naturwissenschaftlichen Methode ist der von Husserl sehr verwandt. Schon »die Setzung des Gegenstandes« überschreite die Grenzen der »wirklichen Erfahrung«. Denn sie vergesse den Perspektivismus jeder Erfahrung und fordere eine Zusammenfassung aller Erfahrungen, die man bisher mit einem Aspekt seiner Wahrnehmung hatte, »in einem einzigen polythetischen Akt«.²¹ Indem das Sein allein noch als Gegenstand aufgefaßt und aus den Beziehungen zwischen Gegenständen abgeleitet werde, löse sich das Subjekt von seinen perzeptiven Erfahrungshorizonten und vollziehe den »Übergang zur Idee«. »So bildet sich«, heißt es bei Merleau-Ponty, »ein ›objektives‹ Denken [...] aus – das des gemeinen Verstandes und das der Wissenschaft«.²²

Das für die Naturwissenschaft kennzeichnende objektive Denken bleibt bei Merleau-Ponty allerdings so weitgehend an das wahrnehmende Leibsubjekt und dessen Korrelat, die Lebenswelt, gebunden, daß der eigenständige Geltungsanspruch der nichtanschaulichen Gehalte naturwissenschaftlicher Forschung bestritten wird. Im Rahmen der euklidischen Geometrie sei gewiß »keine logische Definition des Dreiecks zu konstruieren möglich [...], die es an Produktivität mit dem Sehen der Figur selber aufnehmen könnte«.²³ Die Formalisierung sei grundsätzlich immer nur eine nachträgliche, und alles formale Denken nähre sich aus intuitivem Denken.²⁴ Hiergegen ist einzuwenden, daß der methodische Apparat der Naturwissenschaft nicht vollständig auf die Erkennt-

19 Schmitz (1980), S. 28 ff.

20 Zum Verhältnis von Phänomenologie und Erfahrungswissenschaft bei Merleau-Ponty vgl. Pilz (1973), Chadarevian (1990) und Kockelmans and Kisiel (ed.) (1970), S. 249 ff.

21 Merleau-Ponty (1966), S. 94 f.

22 Merleau-Ponty (1966), S. 95 f. (Hervorhebung im Text).

23 Merleau-Ponty (1966), S. 439.

24 Ebenda.

nispraxis der alltäglichen Anschauung reduziert werden kann. So spielt die euklidische Geometrie gegenüber den nichteuklidischen Geometrien heute weder in physikalischen Theorien noch in mathematischen eine Sonderrolle. Nicht anders verhält es sich mit der Beziehung zwischen drei- und mehrdimensionalen Räumen. Aus der Differenz bestimmter naturwissenschaftlicher Theorien zu anschaulichen Gegebenheitsweisen läßt sich andererseits aber kein Charakteristikum der Naturwissenschaft ableiten. Die esoterischen Formen naturwissenschaftlicher Arbeit (z. B. Experimente an Hochenergiebeschleunigern, astronomische Modellberechnungen) müssen zwar im Wissenschaftsbegriff Berücksichtigung finden, bestimmen aber keineswegs dessen nur vage eingrenzbaaren Umfang.

3. Mit dem phänomenologischen Nachweis von lebensweltlichen Ursprüngen naturwissenschaftlicher Methodenbildung werden zugleich Bedingungen der Möglichkeit für den entgegengerichteten Prozeß deutlich – das Eindringen wissenschaftlich-technisch erzeugter Forschungsergebnisse in die Lebenswelt und den damit verbundenen grundsätzlichen Wandel im menschlichen Weltverständnis. Hochtechnologie prägt nicht nur in zunehmendem Maß die alltägliche Objektwelt, sie greift über biologische und medizinische Verfahren auch verstärkt direkt in die körperlichen und geistigen Lebensprozesse ein. Es ist das drohende Szenario einer vollständig verwissenschaftlichten Lebenswelt bzw. einer Auslöschung bisheriger Lebenswelten durch Wissenschaft, welches Fragen nach der Reichweite naturwissenschaftlicher Methoden dringlich macht und der phänomenologischen Forschung eine Aktualität verschafft, die weit über wissenschaftstheoretische Problemlagen hinausreicht. Zu den bedeutendsten Entdeckungen der Phänomenologie gehört nämlich die Einsicht, daß naturwissenschaftliche Erkenntnisse bestimmten Dimensionen der subjektiv nachvollziehbaren Lebenserfahrung, in deren unmittelbarem Umfeld sie entspringen, prinzipiell gegenübergestellt werden können. Legt die Phänomenologie einerseits die Ursprünge naturwissenschaftlicher Erkenntnispraxis in die Lebenswelt, so versteht sie es andererseits, im Bezug auf die alltägliche Welterfahrung ein genuin nichtnaturwissenschaftliches Wissen abzugrenzen.

Um zu diesem Wissen vorzudringen, bedarf es keiner erfahrungs-

wissenschaftlichen Vorbildung, sondern umgekehrt der Anstrengung, von den allseits präsenten Erkenntnissen der objektiven Wissenschaften abzusehen. Husserl hat dieses Wissen wegweisend einem »Reich des Subjektiven« zugeordnet,²⁵ das von »keine[r] objektive[n] Wissenschaft, keine[r] Psychologie [...] je thematisch gemacht und somit wirklich entdeckt« worden sei.²⁶ »Sowie man nur anfängt, anstatt ausgerichtet zu sein auf lebensweltliche [...] Objekte, sie als das, was sie sind, zu erkennen, vielmehr darauf aus ist, sie nach den Modis ihrer subjektiven Gegebenheitsweise zu befragen, also nach den Weisen, *wie* ein Objekt [...] als seiendes und soseiendes sich darstellt, kommen wir in ein Reich sich immer mehr verwickelnder und sehr merkwürdiger Aufweisungen.«²⁷

Wollte man für die von Husserl begründete und vor allem von Martin Heidegger, Jean-Paul Sartre, Merleau-Ponty, Emmanuel Levinas und Schmitz in sehr unterschiedlicher Weise fortgeführte Phänomenologie ein gemeinsames Thema angeben, so ließe sich, wengleich mit Einschränkungen, die subjektive Gegebenheitsweise von Zuständen, Objekten und Ereignissen anführen. Unter diesem Gesichtspunkt ist das Fühlen, Wahrnehmen und Denken des Subjektes in der ihm gegebenen Welt die einzige Quelle der phänomenologischen Erfahrung. Aus der Eigenständigkeit der phänomenologischen Beschreibung und Analyse folgt dabei keinesfalls, daß ein Thema der Phänomenologie nicht auch Thema von objektiven Wissenschaften werden kann. Insbesondere in Psychologie und Neurologie nimmt die Erforschung der nur subjektiv erlebbaren Wirklichkeit großen Raum ein. Während aber für die Psychologie und die Naturwissenschaft dieser für sich bestehende Wirklichkeitsraum lediglich als Gegenstand von Erklärungen in Betracht kommt, verläßt die Phänomenologie nicht die Sphäre der Subjektivität. Statt nach den objektiven und ursächlichen Bedingungen von Erscheinungen zu fragen, bleibt die Phänomenologie bei den Erscheinungen, wie sie dem Subjekt selbst gegeben und gegenwärtig sind. Nicht dieses Thema, sondern die ausschließliche Beschäftigung mit ihm kennzeichnet die Phänomenologie und grenzt sie gegen die Naturwissenschaft ab.

25 Husserl (1936), S. 114.

26 Ebenda.

27 Husserl (1936), S. 161 f. (Hervorhebung im Text).

Hierin ganz eins mit dem alltäglichen Wissen, schreibt sie dem eigenen Erleben eine von aller naturwissenschaftlichen Erklärung unabhängige Qualität zu.²⁸ Nur in meiner eigenen Wahrnehmung ist enthalten, was ich sehe; nur aus ihr geht hervor, wie sie als eine mir selbst gegebene und sich selbst gebende zustande kommt. Der hierbei unterstellte Subjektbegriff bedürfte einer grundlegenden Revision, wenn Gegenstände naturwissenschaftlicher Wahrnehmungstheorien – meine Augen, Nerven, Gehirnzellen – auch Gegenstände meiner gewöhnlichen Wahrnehmung wären.

Husserl selbst wollte die Phänomenologie als »strenge Wissenschaft« etablieren, die auf ihrem Arbeitsfeld methodisch verfährt und die Aufstellung allgemeingültiger Gesetze zum Ziel hat.²⁹ Ungeachtet der speziellen Kriterien, mit denen sich dieser Anspruch umsetzen ließe, bleibt festzustellen, daß in der Phänomenologie weithin akzeptierte Bedingungen normaler Wissenschaftlichkeit – Intersubjektivität und Reproduzierbarkeit – nicht mehr selbstverständlich vorausgesetzt werden können. Was einem Subjekt erscheint, ist irreduzibel ihm selbst zugehörig. Der sprachliche Ausdruck, an dem die Phänomenologie wie alle Wissenschaft ansetzt, enthebt das erlebte Phänomen seiner Unmittelbarkeit.

Näheren Aufschluß über das Verhältnis von Phänomenologie und Naturwissenschaft bietet eine philosophiehistorische Betrachtung, auf die an dieser Stelle zumindest kurz einzugehen ist. Paradoxerweise stehen die Ursprünge der Phänomenologie nämlich in der Tradition desjenigen Philosophen, der an der neuzeitlichen Begründung der Naturwissenschaften überragenden Anteil hatte. René Descartes, von dem hier die Rede ist, läßt das neuzeitliche Subjekt, auf das auch Husserl Bezug nimmt, aus der Selbstgewißheit hervorgehen, die im Vollzug des Denkens gründet. Subjektivität wird in der Nachfolge, um eine Formulierung von Sartre zu verwenden, als »Bewußtsein von Bewußtsein« bestimmt.³⁰ Obwohl Descartes' Subjektbegriff von der Welt des bewußtseinsimmanent Gegebenen ausgeht, macht er diese aber

28 Mit Blick auf die durch Husserl erreichte Befreiung vom naturwissenschaftlichen Objektivismus spricht Helmut Plessner von der »Wiedergewinnung des natürlichen Weltbegriffs der Ursprünglichkeit« (Plessner (1959), S. 11).

29 Husserl (1911), S. 4 f. und 51 ff., und Husserl (1917), S. 79 f.

30 Sartre (1990), S. 29.

nicht zum eigenständigen Thema seiner Philosophie. Sein Interesse gilt ausschließlich der Erkenntnis der vom eigenen Denken unabhängig existierenden Realität. Um die Gewißheit der Außenwelterkenntnis zu garantieren, postuliert er eine Beziehung zwischen Wahrnehmung und Realität, die sich in ihrer kausalen Struktur nicht prinzipiell von den Beziehungen zwischen realen Dingen unterscheidet.³¹ Das denkende Ich gerät auf diese Weise in Abhängigkeit von den realen Dingen, steht mit ihnen unter dem »gemeinsamen Begriff« der Substanz³² und verfolgt keinen anderen Zweck als die Erfassung der durch mathematische Gesetzmäßigkeiten bestimmten äußeren Wirklichkeit. Gegen diesen einseitigen und historisch bis in unsere Zeit vorherrschenden Objektbezug bringt Husserl die dabei ursprünglich vorausgesetzte Subjektivität wieder zur Geltung, indem er alle Fragen der Existenz aus seiner Betrachtung ausklammert. Sieht man von seinem Projekt ab, die gesamte objektive Wissenschaft transzendentalphänomenologisch zu begründen, kann man sagen, daß Husserl den cartesischen Dualismus nicht überwunden, sondern erst wieder hergestellt hat.

Daß in der Phänomenologie nach Husserl der Subjektbegriff und die Charakterisierung der subjektiven Gegebenheitsweise von Phänomenen unterschiedlich ausgefallen sind, ist eher für die speziellen Möglichkeiten einer phänomenologischen Naturerkenntnis von Bedeutung als für die Bestimmung des Verhältnisses von phänomenologischen und naturwissenschaftlichen Erkenntnissen. Für dieses kommt es darauf an, daß in der Phänomenologie Erfahrungen thematisiert werden, die nur jeder für sich erleben bzw. nachvollziehen und überprüfen kann. Während Husserl das »Reich des Subjektiven« noch als Region der reinen, absolut gegebenen Bewußtseinserlebnisse eines sich identisch bleibenden Wesens auffaßte, geht Heidegger in seiner Phänomenologie von »Sein und Zeit« bereits nicht mehr von der Einheit und Selbigkeit eines Subjektes aus. Die Subjektzentrierung wird durch eine Hermeneutik des Daseins ersetzt, die das auch bei Heidegger aus der Lebenswelt herrührende Vorverständnis über die Auslegung von Sinn in ein ausdrückliches Seinsverständnis umbildet. Ebenfalls in

31 Descartes (1641), III, 13 f., und VI, 10, und 3. Erwiderung, 2. Antwort, sowie Brief an Gibieuf v. 19. Januar 1642, in: Descartes (1949), S. 254.

32 Descartes (1644), I, 52.

deutlicher Abgrenzung zu Husserl transformiert Merleau-Ponty das Bewußtsein in eine leibliche Existenz und gewinnt dadurch einen neuen Zugang zu einer nichtwissenschaftlichen Erkenntnispraxis. Leiblichkeit ist für ihn eine Eigenschaft, die jeder mit dem Sein gemein hat die ihn und dazu befähigt, »in bestimmten Anblicken des Seins einen Sinn zu entdecken, ohne ihn ihnen selbst kraft einer konstituierenden Leistung erst verliehen zu haben«. ³³

4. Was phänomenologisch auf verschiedene Weise bestimmbar ist, kann in seiner Eigenart durch Kontrastierung zur naturwissenschaftlichen Forschung illustriert werden. Dafür ziehe ich als erstes ein Beispiel aus der Gehirnforschung heran, das verdeutlicht, wie die Reichweite gegenwärtiger Forschung am subjektiven Erleben eine Grenze findet. ³⁴ Gegenstand ist die Leistungsfähigkeit neurodiagnostischer Untersuchungsmethoden. Nach Ansicht eines über die Grenzen seines Faches hinaus bekannten Gehirnforschers ist es nur noch »eine Frage der Auflösungskraft diagnostischer Methoden [...], inwieweit [...] die Neurophysiologen] in der Tat ›Gedanken lesen‹ können«. »Selbst starke interindividuelle Unterschiede« könnten schon jetzt »bei genügender Korrelationstestzeit [...] berücksichtigt werden.« ³⁵ Insoweit der zweite Teil dieser Aussage, die Möglichkeit zur Feststellung individueller Eigenarten der Gehirntätigkeit, zutrifft, kommt dem ersten Teil keine Wahrheit mehr zu. Die im ersten Teil angesprochenen neurodiagnostischen Untersuchungsmethoden, d. h. die Positronen-Emissions-Tomographie und die Kernresonanz-Spektroskopie, messen physikalische Zustände von Gehirnprozessen. Sie liefern folglich in Abhängigkeit von Zeit und Raum einen Datensatz, der – so die Behauptung – in symbolischer Weise Gedanken repräsentieren soll. Man kann hierbei annehmen, daß der in der Neurophysiologie notorisch vage verwendete Begriff des Gedankens seine Unschärfe behält und nicht nur den Prozeß und die Resultate des Denkens, sondern auch Wahrnehmungen und Reaktionen auf Empfindungen umfaßt. Wichtiger aber ist die Frage, in welchem Ausmaß sich die Gedanken einer Person von denen einer

33 Merleau-Ponty (1966), S. 254.

34 Vgl. Schiemann (1995).

35 Roth (1992), S. 130.

anderen individuell unterscheiden. Beständen keine derartigen Differenzen, wäre es durchaus vorstellbar, physikalische Gehirnzustände über einen allgemeinen Algorithmus in eine Sprache zu übersetzen, die es einer Versuchsperson gestatten würde, ihre eigenen Gedanken zu identifizieren. So ist wohl die Annahme nicht abwegig, daß etwa die Wiedererkennung von Objekten (z. B. Gesichtern) oder die Selbstwahrnehmung bestimmter Körperzustände (z. B. Schmerzen) in nur bedingt individueller Weise jeweils eindeutig mit spezifischen Gehirnzuständen korreliert sind. Müßte man hingegen überwiegend individuelle Merkmale unterstellen, dann gäbe es gegenwärtig kein naturwissenschaftliches Verfahren, sie zu interpretieren. Die Naturwissenschaften verfügen jedenfalls noch über keine anderen Mittel als Algorithmen, die Daten in verstehbare Zeichen transformieren. Das Kennzeichen jeglicher Individualität besteht aber gerade darin, daß sie in einer solchen Übersetzung nicht aufgeht.

Somit bleibt in diesem Fall allein die Möglichkeit, die betreffende Person selbst zu fragen, was in ihr während der Messung vorgeht. Sie hat den alleinigen Zugang zur Dekodierung ihrer Gehirndaten. Ist sie deshalb autonom? Individuelle Unterschiede im Denken wären auch bei einer Determination durch äußere Ursachen denkbar, also auch dann, wenn die Person, deren Gehirnprozesse physikalisch aufgezeichnet werden, durch die manipulative Gewalt der Versuchsanordnung schon prädisponiert wäre. Man hat jedoch nie die Gewähr, ob die Angaben einer Versuchspersonen, wenn sich ihre Gedanken irreduzibel von denen anderer Probanden unterschieden, auch wahr sind. Es steht ihr nämlich frei, bewußt falsche Angaben zu machen und dadurch die Grundlage für eine irreführende Interpretation zu liefern.

Die in Aussicht gestellte Steigerung der Auflösung neurophysiologischer Untersuchungsapparate läßt die Abhängigkeit der Hirnforschung von Auskünften über subjektives Erleben, welche allein diejenigen geben können, die es haben, nur noch stärker offenkundig werden. Selbst vom naturwissenschaftlichen Standpunkt aus gesehen, erscheint es also zweckmäßig, einen unerforschlichen Rest des Subjektiven anzunehmen.

Die in diesem Beispiel im Vordergrund stehende Problematik des Mentalen ist zwar geeignet, den Gegensatz von allein subjektiv zugänglicher Erfahrung und naturwissenschaftlicher Forschung zu veranschaulichen, stellt aber selbst nur einen Aspekt der phä-

nomenologischen Erkenntnis dar. Für eine Phänomenologie der Natur bedeutsamer, wenn nicht sogar konstitutiv, ist die sinnliche Wahrnehmung. In der Beschränkung der subjektiven Erkenntnis auf den Horizont der sinnlichen Wahrnehmung tritt jedoch ein entgegengesetztes Abhängigkeitsverhältnis, das der Phänomenologie von Naturwissenschaft, hervor.

Hierzu möchte ich auf die durch die Naturwissenschaften mitverursachte Umweltproblematik hinweisen. Sofern gesundheitsgefährdende Störungen natürlicher Kreisläufe, wie radioaktive Verseuchungen oder Verunreinigungen von Wasser und Luft, überhaupt der sinnlichen Erfahrung zugänglich sind, geschieht dies zumeist mit einer Verzögerung, die es verunmöglicht, rechtzeitig wirksame präventive Maßnahmen zu ergreifen. Um Auswirkungen naturwissenschaftlich-technischer Umweltmanipulationen früher als durch ein eigenleibliches Empfinden zu erkennen, bedarf es in der Regel des Einsatzes von Meßverfahren, die aus eben den naturwissenschaftlich-technischen Kontexten stammen, die die betreffende Veränderung auch verursacht haben (z. B. Geigerzähler zur Feststellung von Radioaktivität).

Mit dieser Bemerkung soll keineswegs die Relevanz der sinnlichen Wahrnehmung für das Erkennen von Umweltgefahren bestritten werden. Allein schon das Entstehen der ökologischen Bewegung zeigt, daß Umweltschäden erst zum Gegenstand des öffentlichen Bewußtseins wurden, als sie in den Horizont der je eigenen Wahrnehmung und Betroffenheit eintraten und ihre realen Dimensionen die subjektive Befindlichkeit unmittelbar zu beeinträchtigen begannen. Für die zukünftige humane Gestaltung der Umwelt hat die über die Sinne vermittelte phänomenologische Erfahrung von Natur grundlegende Bedeutung. Auch der Einsatz von naturwissenschaftlich-technischen Mitteln zum Schutz vor und zur Verhinderung von lebensbeeinträchtigenden Umweltveränderungen bleibt der Wahrung oder Herstellung von gewünschter subjektiver Befindlichkeit untergeordnet.

Zu bedenken bleibt allerdings, daß die Ökologieproblematik globale Ausmaße angenommen hat, deren Realität sich jeder unmittelbaren Anschauung entzieht. Die anthropogen verursachten Veränderungen der Atmosphäre, ihre Anreicherung mit Schadstoffen und ihre daraus folgende tendenzielle Aufwärmung und partielle Zerstörung, betreffen das gesamte irdische Ökosystem und erfordern Gegenmaßnahmen, die den einer Phänomenologie

der Natur vorgegebenen Rahmen der Lebenswelt bei weitem übersteigen. In welcher Weise sich eine Phänomenologie der Natur jenseits der Naturwissenschaft auch etablieren mag, sie wird deren Ergebnisse viel weniger ignorieren können, als umgekehrt die Naturwissenschaft auf die neue Disziplin angewiesen sein dürfte.

Literatur

- Böhme, G. (voraussichtl. 1997): Artikel »Natur«, in: C. Wulf (Hg.): *Handbuch Historische Anthropologie*. Weinheim.
- Chadarevian, S. (1990): *Zwischen den Diskursen. Merleau-Ponty und die Wissenschaften*. Würzburg.
- Cho (ed.), K. K. (1984): *Philosophy and Science in Phenomenological Perspective*. Dordrecht.
- Claesges, U. (1972): »Zweideutigkeiten in Husserls Lebenswelt-Begriff«, in: U. Claesges und K. Held (Hg.), *Perspektiven transzendentalphänomenologischer Forschung*. Den Haag.
- Descartes, R. (1641): *Meditationes de prima philosophia*, in: Ders., *Œuvres*. Pub. par Ch. Adam et P. Tannery. Paris 1969 ff. Bd. VII, S. 1 ff.
- Descartes, R. (1644): *Principia philosophiae*, in: Ders., *Œuvres*. Pub. par Ch. Adam et P. Tannery. Paris 1969 ff., Bd. VIII-1, S. 1 ff.
- Descartes, R. (1949): *Briefwechsel 1629 - 1650*. Hg. v. M. Bense. Köln/Krefeld.
- Feyerabend, P. K. (1976): *Wider den Methodenzwang. Skizze einer anarchistischen Erkenntnistheorie*. Frankfurt am Main.
- Gethmann (Hg.), C. F. (1991): *Lebenswelt und Wissenschaft: Studien zum Verhältnis von Phänomenologie und Wissenschaftstheorie*. Bonn.
- Gurwitsch, A. (1974): *Phenomenology and the Theory of Science*. Evanston.
- Hacking, I. (1996): *Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften*. Stuttgart.
- Hager, F. P., et al. (1971 ff.): Artikel »Natur«, in: J. Ritter und K. Gründer (Hg.), *Historisches Wörterbuch der Philosophie*. Darmstadt.
- Hardy, L., and L. Embree (ed.) (1992): *Phenomenology of Natural Science*. Dordrecht.
- Held, K. (1991): *Husserls neue Einführung in die Philosophie: der Begriff der Lebenswelt*, in: Gethmann (Hg.) (1991), S. 79 ff.
- Husserl, E. (1911): *Philosophie als strenge Wissenschaft*, in: Ders., *Gesammelte Werke* (Husserliana), Bd. xxv. Dordrecht etc. 1987.
- Husserl, E. (1917): *Die reine Phänomenologie, ihr Forschungsgebiet und ihre Methode*, in: Ders., *Gesammelte Werke* (Husserliana), Bd. xxv. Dordrecht etc. 1987.

- Husserl, E. (1937): *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie. Eine Einleitung in die Phänomenologische Philosophie*, in: Ders., *Gesammelte Werke* (Husserliana), Bd. VI. The Hague 1962.
- Kant, Immanuel (1786): *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*, in: *Kants gesammelte Schriften*. Hg. v. der Königlich Preussischen (später: Deutschen) Akademie der Wissenschaften (zu Berlin). Bd. IV. Berlin 1903/11.
- Kockelmans, J. J., and T. J. Kisiel (ed.) (1970): *Phenomenology and the Natural Sciences*. Evanston.
- König, G. (1971 ff.): Artikel »Naturwissenschaft«, in: J. Ritter und K. Gründer (Hg.), *Historisches Wörterbuch der Philosophie*. Darmstadt 1971 ff.
- Kraft, V. (1968): *Der Wiener Kreis*. Wien.
- Kuhn, T. S. (1970): »Logik oder Psychologie der Forschung?«, in: Ders., *Die Entstehung des Neuen*. Frankfurt am Main 1977.
- Lakatos, I. (1970): »Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes«, in: Ders., *The Methodology of Scientific Research Programmes. Philosophical Papers*. Vol. 1. Cambridge 1978.
- Laudan, L. (1990): *Science and Relativism*. Chicago/London.
- Lenoir, T., and Y. Elkana (ed.) (1988): *Science in Context 2*.
- Lübbe, H. (1972): »Positivismus und Phänomenologie. Mach und Husserl«, in: ders., *Bewußtsein in Geschichten. Studien zur Phänomenologie der Subjektivität*. Freiburg.
- Mainzer, K. (1980 ff.): Art. »Naturwissenschaft«, in: J. Mittelstraß (Hg.): *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*. Mannheim usw.
- Marx, W. (1970): *Vernunft und Welt. Zwischen Tradition und anderem Anfang*. Den Haag.
- Merleau-Ponty, M. (1966): *Phänomenologie der Wahrnehmung*. Berlin.
- Mittelstraß, Jürgen (1981): »Das Wirken der Natur. Materialien zur Geschichte des Naturbegriffs«, in: F. Rapp (Hg.), *Naturverständnis und Naturbeherrschung*. München.
- Morscher, E., und P. Simons (1988): »Wissenschaftstheorie am Ende der 80er Jahre: Einführende Bemerkungen«, in: *Philosophia Naturalis*. Bd. 25. Heft 3-4, S. 229 ff.
- Pilz, G. (1973): *Maurice Merleau-Ponty. Ontologie und Wissenschaftskritik*. Bonn.
- Plessner, H. (1959): *Husserl in Göttingen*. Göttingen.
- Popper, K. R. (1935): *Logik der Forschung*. 9., verbesserte Auflage. Tübingen 1989.
- Rorty, R. (1991): »Ist Naturwissenschaft eine natürliche Art?«, in: Ders., *Eine Kultur ohne Zentrum*. Stuttgart 1993.
- Roth, G. (1992): »Kognition: Die Entstehung von Bedeutung im Gehirn«,

- in: W. Krohn und G. Küppers, *Emergenz: Die Entstehung von Ordnung, Organisation und Bedeutung*. Frankfurt am Main.
- Ruse, M. (1988): »The Philosophy of Biology comes of Age«, in: *Philosophia Naturalis*. Bd. 25, Heft 3 - 4, S. 269 ff.
- Sartre, J.-P. (1990): *Das Sein und das Nichts. Versuch einer phänomenologischen Ontologie*. Reinbek.
- Schiemann, G. (1995): »Geist-Gehirn-Problem bewältigt? Mitnichten«, in: *Ethik und Sozialwissenschaften*. Opladen. 6. Jg., Heft 1, S. 116 ff.
- Schiemann, G. (1996 a): »Wer beeinflusste wen? Die Kausalitätskritik der Physik im Kontext der Weimarer Kultur«, in: W. Bialas (Hg.), *Intellektuelle in Weimar*. Frankfurt am Main, S. 351 ff.
- Schiemann, G. (1996 b): Traditionslinien der Naturphilosophie, in: ders. (Hg.), *Was ist Natur? Klassische Texte zur Naturphilosophie*. München, S. 10 ff.
- Schiemann, G. (1997): *Wahrheitsgewissheitsverlust. Hermann von Helmholtz' Mechanismus im Anbruch der Moderne. Eine Studie zum Übergang von klassischer zu moderner Naturphilosophie*. Darmstadt (im Druck).
- Schmitz, H. (1980): *Neue Phänomenologie*. Bonn.
- Seeböhm, T., et al. (ed.) (1991): *Phenomenology and Formal Sciences*. Dordrecht.
- Stachowiak (Hg.), H. (1995): *Pragmatische Tendenzen in der Wissenschaftstheorie* (Pragmatik. Bd. 5). Hamburg.
- Stegmüller, W. (1978): *Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie*. Bd. 1. 6. Auflage. Stuttgart.
- Stegmüller, W. (1983): *Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und der Analytischen Philosophie*. Bd. 1. 2. Auflage. Berlin usw.
- Ströker (Hg.), E. (1979): *Lebenswelt und Wissenschaft in der Philosophie Edmund Husserls*. Frankfurt am Main.
- Torrance (ed.), J. (1992): *The Concept of Nature*. Oxford.
- Vollmers, B. (1992): *Kreatives Experimentieren*. Wiesbaden.
- Waldenfels, B. (1979): »Die Abgründigkeit des Sinnes. Kritik an Husserls Idee der Grundlegung«, in: E. Ströker (Hg.) (1979), *Lebenswelt und Wissenschaft in der Philosophie Edmund Husserls*. Frankfurt am Main, S. 124 ff.
- Waldenfels, B. (1992): *Einführung in die Phänomenologie*. München.
- Zimmermann, E. (1972): *Das Experiment in den Sozialwissenschaften*. Stuttgart.

Phänomenologie der Natur

Herausgegeben von
Gernot Böhme und Gregor Schiemann

Suhrkamp