

Nachdruck:

**Zur Wechselwirkung von
Naturwissenschaften und
Technikwissenschaften in ihrer
historischen Entwicklung**

Gisela Buchheim

Ein Kommentar zu diesem Nachdruck des Originalbeitrags ist im Anschluss in diesem Heft und online unter dem DOI: [10.1007/s00048-010-0032-2](https://doi.org/10.1007/s00048-010-0032-2) zu finden.

Originalquelle: Buchheim, Gisela: Zur Wechselwirkung von Naturwissenschaften und Technikwissenschaften in ihrer historischen Entwicklung, *NTM* 15 (1978), 2, 113–119.

Zur Wechselwirkung von Naturwissenschaften und Technikwissenschaften in ihrer historischen Entwicklung

Von GISELA BUCHHEIM (Dresden)

Über 40 Prozent der heute tätigen Wissenschaftler vertreten die Technikwissenschaften. Schon dieser Tatbestand unterstreicht die wachsende Bedeutung dieser Wissenschaftsdisziplinen in der gesellschaftlichen Entwicklung. Er kennzeichnet den Stellenwert der Technikwissenschaften im Prozeß des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und verweist auf die Notwendigkeit und die Möglichkeit weiterer Erhöhung der Effektivität der Produktion. Damit wächst auch das Interesse an der Erforschung historischer Entwicklungstendenzen der Technikwissenschaften. In diesem Sinne sind die in den letzten Jahren verstärkt auftretenden Bemühungen von Philosophen, Wissenschaftstheoretikern und Wissenschaftshistorikern zu verstehen, den Platz und die Funktion der Technikwissenschaften im System Wissenschaft–Produktion zu bestimmen. Hierbei macht sich allerdings ein Mangel an wissenschaftlich aufbereitetem Material zur historischen Entwicklung der Technikwissenschaften deutlich bemerkbar.

Noch gibt es im Rahmen der Wissenschaftsgeschichte keine Disziplin „Geschichte der Technikwissenschaften“. Zwar vermitteln die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik wertvolle Ansatzpunkte für eine Geschichte technikwissenschaftlicher Disziplinen, die Spezifik dieses Gegenstandes können sie jedoch nicht erfassen. Aussagen zur Geschichte der Technikwissenschaften im Rahmen der Technikgeschichte konzentrieren sich vorwiegend auf die Formulierung von Forderungen, die die Produktion an die Wissenschaft stellt, und auf die Darstellung der Anwendungsmöglichkeiten technikwissenschaftlicher Erkenntnisse in der Produktion. Sie erfassen somit wesentliche Beziehungen zwischen Wissenschaft und Produktion, sind aber in den seltensten Fällen aussagefähig über Gegenstand und Methode technikwissenschaftlicher Forschungen in ihrer historischen Entwicklung.

Auch die Geschichte der Naturwissenschaften bietet wertvolles Material zur Geschichte der Technikwissenschaften. Sie zeigt unter anderem theoretische und methodische Ansätze zur Herausbildung von Technikwissenschaften im Rahmen bereits bestehender naturwissenschaftlicher Disziplinen. Dabei ist jedoch nicht zu übersehen, daß sich der spezifische Gegenstand der Technikwissenschaften erst mit deren Trennung von den Naturwissenschaften als Ausdruck einer ständig fortschreitenden arbeitsteiligen Differenzierung innerhalb der Wissenschaft formiert. Auch hier werden wiederum nur bestimmte Wechselbeziehungen zwischen Natur- und Technikwissenschaften erfaßt, die für eine Charakterisierung der Entwicklung der Technikwissenschaften unbedingt notwendig sind, ohne jedoch eigenständige Untersuchungen zur Geschichte der Technikwissenschaften zu ersetzen.

Betrachtet man den Stand der Forschungen zu den hier nur angedeuteten Wechselbeziehungen zwischen den benachbarten historischen Disziplinen, so wird deutlich, daß

bei der Etablierung einer Geschichte der Technikwissenschaften die Geschichte der Technik und der Naturwissenschaften durchaus nicht nur die Gebenden sein werden, sondern ihrerseits wertvolle Anregungen erfahren werden. Man wird nicht umhinkönnen, eine Reihe von Problemen neu zu durchdenken und differenzierter zu untersuchen. Das machen bereits die ersten Versuche deutlich, die Entwicklung der Wissenschaft zur Produktivkraft nicht nur allgemein in ihren gesetzmäßigen Tendenzen zu erfassen, sondern die spezifischen Funktionen und Leistungen der einzelnen Wissenschaftsbereiche in diesem Prozeß zu bestimmen. Somit erscheint es auch für den Wissenschaftshistoriker naturwissenschaftlicher Disziplinen ratsam, den Diskussionen zur Geschichte und Theorie der Technikwissenschaften große Aufmerksamkeit zu schenken.

Besonderes Interesse verdient in diesem Zusammenhang die Schriftenreihe „Methodologische und soziale Probleme der Technik und der technischen Wissenschaften“ der Leningrader Abteilung des Institutes für Geschichte der Naturwissenschaft und Technik der Akademie der Wissenschaften der UdSSR. Im Ergebnis einer nunmehr bereits zehn Jahre währenden systematischen Forschungsarbeit wurde insbesondere 1974 mit dem zweiten Band dieser Reihe eine weitgehend monographische Züge tragende Arbeit zur „Spezifik der technischen Wissenschaften“ vorgelegt, die dem Wissenschaftshistoriker vielfältige Anregungen und Diskussionsmöglichkeiten bietet.¹ Erstmals wird versucht, Probleme der Entstehung und Entwicklung der Technikwissenschaften, der Spezifik ihres Gegenstandes und ihrer Methoden, der Besonderheiten ihrer Wechselbeziehungen mit den Natur- und Gesellschaftswissenschaften, mit der Entwicklung der Technik systematisch darzustellen (S. 6). Offensichtlich ist hierbei das Bestreben, historische und logische Aspekte dieser Problematik in ihrer Einheit zu erfassen. Die nachstehenden Betrachtungen konzentrieren sich insbesondere auf die historischen Beziehungen zwischen Natur- und Technikwissenschaften. Dabei wird vorausgesetzt, daß die Maschinenproduktion die Notwendigkeit technikwissenschaftlicher Erkenntnisse bestimmte, die Errungenschaften der theoretischen Naturwissenschaften und ihrer experimentellen Basis dagegen die wissenschaftliche Möglichkeit für die Herausbildung der Technikwissenschaften schufen (S. 71).

Bereits der Versuch einer Objektbestimmung der Technikwissenschaften macht das Herangehen der Autoren deutlich. Dem Objektbereich des technikwissenschaftlichen Erkenntnisprozesses werden die materiell-technischen Mittel der gegenständlich-praktischen Tätigkeit – insbesondere im Bereich der materiellen Produktion – sowie ihre Beziehungen untereinander zugeordnet. Mechanismen, Stoffe und Verfahren sind ihre wesentlichen Bestandteile (S. 114). Diese Bestimmung wird durch ihren Bezug zum Objektbereich der Naturwissenschaften verdeutlicht. Tritt doch die Natur als Objekt der Erkenntnis in zwei spezifischen Formen auf: als dem Menschen vorgegebene Naturerscheinung und als von ihm gestaltetes technisches Objekt (S. 119). Das Hervorheben der gemeinsamen Belegung des Objektbereiches Technik durch die Naturwissenschaften und die Technikwissenschaften (S. 199) ergibt eine Voraussetzung für die zumindest in ihren Ansätzen umfassende Gegenstandsbestimmung der Technikwissenschaften.

Wird mit der Objektbestimmung ein gemeinsames Forschungsfeld abgesteckt, so hebt die Gegenstandsbestimmung der Technikwissenschaften ihre Abgrenzung von den Naturwissenschaften hervor, durch die erst die Spezifik der Technikwissenschaften und der Charakter der zwischen beiden Wissenschaftsbereichen existierenden Arbeitsteilung bestimmt wird. Ein technisches Objekt kann durch zwei Arten von Charakteristika beschrieben werden. Erstens ist es als natürliches Objekt zu sehen, als besondere Erschei-

nung des Wirkens von Naturgesetzen, untersucht durch die Naturwissenschaften. Zweitens sind dem technischen Objekt als Ergebnis und Mittel zielgerichteter Tätigkeit spezifische technische Charakteristika eigen (S. 122). Letztere gilt es als Gegenstand der Technikwissenschaften zu bestimmen. Sie bilden die besondere Gruppe von Eigenschaften, Struktur- und Bewegungsgesetzen, die von den Technikwissenschaften untersucht werden. Wobei der Übergang von naturwissenschaftlichen zu technikwissenschaftlichen Erkenntnissen als Übergang von der Beschreibung idealer Modelle eines Prozesses zur Beschreibung idealer Modelle des technischen Systems und seiner realen Eigenschaften charakterisiert werden kann (S. 75). Der Unterschied zwischen den natürlichen und den technischen Charakteristika ist dabei auch in der sozialen Bedingtheit der in der Sphäre der Technik wirkenden Naturkräfte zu suchen (S. 132).

Den Autoren geht es hierbei weniger um eine endgültige Definition des Gegenstandes als vielmehr um eine Verständigung über die Art des Herangehens an die betreffenden Probleme. Dabei wird versucht, Gruppen von Beziehungen zu bestimmen, die notwendig in den Gegenstand der Technikwissenschaften eingehen müssen. Drei Fragen werden hervorgehoben, auf die die Technikwissenschaften zu antworten haben:

1. Welcher Art sind die Beziehungen zwischen den natürlichen und den technischen Eigenschaften des Objektes?
2. Welche Beziehungen bestehen zwischen den natürlichen und technischen Eigenschaften eines Objektes und dessen konstruktiver Form?
3. In welchem Verhältnis stehen Struktur und Funktion eines technischen Objektes? (S. 122–125)

Somit haben die Technikwissenschaften mit den ihnen entsprechenden Mitteln den für ein bestimmtes technisches Objekt notwendigen Komplex technischer Eigenschaften zu beschreiben, der durch natürliche Ursachen und strukturelle Besonderheiten des Objektes hervorgerufen wird.

Sowohl die Objekt- als auch die Gegenstandbestimmung der Technikwissenschaften werden in ihrer historischen Herausbildung dargestellt und somit mit Fragen nach den Entwicklungsstadien der Technikwissenschaften und ihren jeweiligen Besonderheiten verknüpft. Als Schwerpunkt der technikwissenschaftlichen Forschung werden die Beziehungen zwischen Struktur und Funktion technischer Systeme hervorgehoben. Der historische Ausgangspunkt technikwissenschaftlicher Erkenntnisse wird in der Vereinigung empirisch erworbenen technischen Wissens mit naturwissenschaftlichen Erkenntnissen gesehen. Technikwissenschaftliche Beschreibung des Objektes schließt die Kenntnis ursächlicher Bedingtheit der ablaufenden Prozesse ein, sie basiert auf den von der Naturwissenschaft zu erforschenden Gesetzmäßigkeiten.

Enge Beziehungen zur Naturwissenschaft sind allerdings nicht nur für die Herausbildung der Technikwissenschaften kennzeichnend, sie bestimmen auch wesentlich deren weitere Entwicklungsstadien. Die Produktivkraftfunktion der Wissenschaft macht eine enge Kooperation beider Wissenschaftsbereiche notwendig, gestaltet sie zunehmend enger. Die Autoren widmen diesem Problem folgerichtig einen gesonderten Abschnitt ihrer Monographie.² Am Beispiel der Technikwissenschaften wird deutlich, daß sich keine wissenschaftliche Disziplin unabhängig und isoliert von bereits bestehenden Wissenschaften entwickelt. Sie übernimmt bereits erworbene Kenntnisse, integriert sie in ihr eigenes Theoriensystem. Sie nutzt erprobte Methoden der wissenschaftlichen Forschung, macht sie für die eigene Aufgabenstellung anwendbar, wirkt aber damit ihrer-

seits auf andere Wissenschaftsbereiche zurück. Je weiter sich die Objektbereiche ausdehnen, je tiefer die Wissenschaft in die Gesetzmäßigkeit der Natur eindringt, je weiter die Differenzierung innerhalb der Wissenschaften voranschreitet, um so mehr wird diese gegenseitige Abhängigkeit anwachsen,³ wird die Wissenschaftsentwicklung auch an Bedeutung für die Lösung praktischer Aufgaben gewinnen.

Es fällt allerdings auf, daß der Einfluß der Naturwissenschaften auf die Entwicklung der Technikwissenschaften bedeutend umfassender dargelegt wird als der gegenläufige Prozeß. Das ist jedoch nicht in der Grundkonzeption des Buches begründet, dessen Titel bereits die Überzeugung von der Existenz der Technikwissenschaften als einer selbständigen Wissenschaftsdisziplin voraussetzt. Vielmehr muß angenommen werden, daß die ungleiche Menge der zur Verfügung stehenden Kenntnisse über die historische Entwicklung der Naturwissenschaften einerseits und der Technikwissenschaften andererseits für gewisse Einseitigkeiten verantwortlich zeichnet. Außerdem wurde die Darstellung auf historisch-genetische Aspekte der Wechselwirkungen begrenzt.

Der Versuch, Etappen der Wechselbeziehungen zwischen Natur- und Technikwissenschaften zu bestimmen, geht von der Industriellen Revolution als sozial-ökonomischer Voraussetzung für ein qualitativ neues Verhältnis zwischen Naturwissenschaft und technischem Wissen aus. Als erste wesentliche Besonderheit dieser neuen Beziehungen wird das Eindringen experimentell gewonnener naturwissenschaftlicher Kenntnisse in die Technik und das technische Wissen, die Verknüpfung wissenschaftlicher Daten mit empirischen Erfahrungen hervorgehoben.

Als zweite Besonderheit dieses Prozesses vollzieht sich die Umwandlung technischen Erfahrungswissens in ein theoretisches Erkenntnisssystem mit Hilfe des naturwissenschaftlichen und mathematischen Apparates. Erst mit diesem Schritt haben die Technikwissenschaften ihren Gegenstand so weit herausgearbeitet, daß sie im eigentlichen Sinne der Definition als eigenständige Wissenschaft bezeichnet werden können. Erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts hat sich dieser Prozeß so weit vollzogen, daß die Entwicklung der Technik auf eigenständiger technikwissenschaftlicher Grundlage vorangetrieben werden konnte (S. 183). Mit der Herausbildung eines spezifisch technikwissenschaftlichen Theoriensystems wandelte sich auch das Verhältnis zwischen den Naturwissenschaften und dem technischen Wissen aus einem empirischen in ein theoretisches (S. 197).

Die hier angedeuteten Entwicklungsetappen der Technikwissenschaften und ihrer Beziehung zu den Naturwissenschaften kommen allerdings im Periodisierungsentwurf zur Geschichte der Technikwissenschaften nicht voll zur Geltung. Ein solcher Entwurf ist im Abschnitt „Besonderheiten der Entstehung und Entwicklung der technischen Wissenschaften“⁴ enthalten. Folgende vier Perioden der Entwicklung der Technikwissenschaften werden „in erster Näherung“ zur Diskussion gestellt (hier in gekürzter Form wiedergegeben) (S. 109–111).

1. Periode: Sie trägt vorwissenschaftlichen Charakter, das technische Wissen existiert als empirische Beschreibung der Arbeitsmittel und der Art ihrer Anwendung, es existieren lediglich sporadische Beziehungen zwischen den Naturwissenschaften und dem technischen Wissen. (Von der Urgesellschaft bis zur Mitte des 15. Jahrhunderts.)

2. Periode: Die Entstehungsphase der Technikwissenschaften. Für die Lösung praktischer Aufgaben gewinnen wissenschaftliche Erkenntnisse an Bedeutung. An der Grenze von Naturwissenschaft und Produktion entstehen technikwissenschaftliche Erkenntnisse.

Prinzipien ihrer Erarbeitung, Gegenstandsbereich und Methoden bilden sich heraus, die Naturwissenschaft ist in ihrer Entwicklung mit der Produktion mittelbar durch die Technikwissenschaften und die Technik verbunden. (Von der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts.)

3. Periode: Die klassische Periode in der Technikwissenschaft. Die Technikwissenschaften erscheinen als voll ausgebildeter Bereich wissenschaftlicher Erkenntnisse, mit eigenem Gegenstand, eigenen Mitteln und Methoden und klar umrissenem Objektbereich der Forschung. In dieser Periode entwickeln sich stabile Formen der Wechselbeziehungen zwischen Naturwissenschaften und Technikwissenschaften. (Vom Anfang des 19. Jahrhunderts bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts.)

4. Periode: Gegenwärtige Entwicklung der Technikwissenschaften. (Von den Autoren noch nicht umfassend charakterisiert.)

Eine jede Periodisierung wirft die Frage nach den Kriterien auf, die ihr zugrunde liegen. Die Autoren stützen sich primär auf die „inneren“ Kriterien, die die Entstehung der Technikwissenschaften als System wissenschaftlicher Kenntnisse wesentlich bestimmen, auf die Herausbildung des Gegenstandes, der Methoden und der spezifischen Aufgabenstellung der Technikwissenschaften (S. 48). Es soll in diesem Zusammenhang nicht darauf eingegangen werden, ob es unter der Voraussetzung eines Wissenschaftsbegriffes, der Wissenschaft als spezifische Form gesellschaftlicher Tätigkeit der Menschen betrachtet (einschließlich der materiell-technischen Bedingungen und der Ergebnisse dieser Tätigkeit, die ihrerseits wiederum zum ideellen Objekt der Forschung werden), gerechtfertigt ist, diejenigen Faktoren, die eben diesen Arbeitsprozeß betreffen, als „äußere“ zu bezeichnen. Es soll auch nicht diskutiert werden, in welchem Maße Faktoren anderer gesellschaftlicher Bereiche, insbesondere der materiellen Produktion, eine Periodisierung der Entwicklung der Technikwissenschaften bestimmen, wenn auch offensichtlich sein dürfte, daß zumindest die Industrielle Revolution als Voraussetzung für die notwendige Entwicklung der Technikwissenschaften als Zäsur zu berücksichtigen ist. Hat doch bereits *Marx* die Bedingungen hervorgehoben, die die Entwicklung der Wissenschaft zur Produktivkraft gesellschaftlich notwendig werden ließen: die Maschinenproduktion und die Tendenz des Kapitals zur ständig erweiterten Reproduktion. Erst mit der kapitalistisch betriebenen maschinellen Großproduktion entstand somit auch das allgemeine Bedürfnis nach einem unmittelbar auf die Belange der Produktion ausgerichteten Wissenschaftsbereich. Wird dieser Sachverhalt anerkannt, und das tun die Autoren, wie bereits gezeigt, an anderer Stelle durchaus, so erscheint die Industrielle Revolution als Ausgangspunkt für eine allgemein notwendige Entwicklung der Technikwissenschaften, und die Periode von etwa 1450 bis zum Ende des 18. Jahrhunderts kann demzufolge nur durch die Voraussetzungen für die Entstehung der Technikwissenschaften gekennzeichnet werden. Hierzu müßten die Entwicklung der Produktivkräfte und besonders des technischen Wissens in der Manufaktur und die Herausbildung der experimentellen Naturwissenschaft und ihre Orientierung auf die materielle Produktion als Objektbereich ihrer Untersuchungen gezählt werden.

Aber insbesondere dann, wenn man sich auf die Formierung des Gegenstandes der Technikwissenschaften als Kriterium für die Periodisierung beschränkt und voraussetzt, daß damit alle weiteren Kriterien hinreichend widerspiegelt werden, erscheinen Charakterisierung und zeitliche Begrenzung auch der weiteren Perioden problematisch.

Die von den Autoren selbst dargelegten Besonderheiten der Entwicklung der Technikwissenschaften verweisen vielmehr auf folgende Zäsuren:

1. Von der Urgesellschaft bis zur Mitte des 15. Jahrhunderts: Technisches Wissen als empirische Beschreibung der Arbeitsmittel und der Art ihrer Anwendung. Die materielle Produktion als Ausgangspunkt erster naturwissenschaftlicher Erkenntnisse. Insgesamt nur sporadische Beziehungen zwischen technischem Wissen und Naturwissenschaft in den vorkapitalistischen Produktionsweisen.

2. Von der Mitte des 15. Jahrhunderts bis zum Ende des 18. Jahrhunderts: Entwicklung von Voraussetzungen für die Entstehung der Technikwissenschaften im Frühkapitalismus: Ansätze zur Verallgemeinerung des technischen Wissens. Das Entstehen der experimentellen Naturwissenschaften und ihre Orientierung auf die Entwicklung der Technik als Objektbereich ihrer Untersuchungen. Erste technikwissenschaftliche Erkenntnisse und Aufgabenstellungen im Bereiche der Mechanik.

3. Vom Ende des 18. Jahrhunderts bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts: Die Entwicklung der Wissenschaften zur unmittelbaren Produktivkraft wird mit der Industriellen Revolution zur gesellschaftlichen Notwendigkeit, damit auch die Herausbildung der Technikwissenschaften. Die Entstehung der technischen Mechanik (Gegenstand und Methoden). Die Gründung technischer Schulen. Die Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse im Produktionsprozeß als Ausgangspunkt für eine allgemeine theoretische Durchdringung des technischen Wissens. Herausbildung erster Züge des spezifischen Gegenstandes der Technikwissenschaften. Der Prozeß der Differenzierung innerhalb der Naturwissenschaften.

4. Von der Mitte des 19. bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts: Allgemeine Herausbildung und Differenzierung der Technikwissenschaften, die volle Ausbildung ihres Gegenstandes, ihrer Mittel und Methoden. Die Technikwissenschaften sind in der Lage, auf der Basis eigenständiger Theoriensysteme die Entwicklung der Technik systematisch zu fördern. Stabile Wechselbeziehungen zwischen Naturwissenschaften und Technikwissenschaften. Die Vergesellschaftung technikwissenschaftlicher Forschung im Imperialismus.

Eine solche Periodisierung unterscheidet sich nicht grundsätzlich von der vorgeschlagenen. Sie steht in voller Übereinstimmung mit der Erkenntnis, daß die Nahtstellen zwischen Naturwissenschaft und Praxis den Grenzbereich bilden, in dem die Technikwissenschaften Selbständigkeit erlangen und sich entwickeln, daß sich im Prozeß der Vereinigung von Wissenschaft und Produktion, von Naturwissenschaft und Technik der Gegenstand der Technikwissenschaften formiert, daß aber damit auch die Naturwissenschaften ihren Gegenstand genauer bestimmen und Züge der klassischen Wissenschaft entwickeln, die im 19. Jahrhundert klar hervortreten (S. 76). Sie orientiert jedoch stärker auf die Herausbildung bestimmter Tendenzen als wesentliche Erscheinungen des vor sich gehenden Prozesses, nimmt nicht so sehr erste Ansätze zum Ausgangspunkt der Zäsuren. Natürlich kann man zum Beispiel in dem von den Autoren als zweite Periode charakterisierten Zeitabschnitt erste technikwissenschaftliche Kenntnisse nachweisen, aber von einer Technikwissenschaft zu sprechen, setzt doch einen bestimmten Entwicklungsgrad des spezifischen Systems von Erkenntnissen voraus, eine Beschreibung der dem eigentlichen Gegenstand zugeordneten Gesetzmäßigkeiten.

Der von den Autoren vorgeschlagene Periodisierungsentwurf der Geschichte der Technikwissenschaften verläuft im wesentlichen parallel zur Entwicklung der Naturwissenschaften. Der zweite Vorschlag dagegen läßt den Vorlauf der Naturwissenschaften deutlich werden.

Beiden Vorschlägen ist gemeinsam, daß sie der Untermauerung durch Einzeluntersuchungen bedürfen, die unter anderem darüber Auskunft geben, welchen Grad der Verallgemeinerung technisches Wissen in der genannten zweiten Periode erreichte, inwieweit sich innerhalb der Naturwissenschaften bereits technikwissenschaftliche Aufgabenstellungen und vereinzelt Ansätze ihrer Lösung herausbildeten, ob die sporadische Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse in der Produktion bereits der Vermittlung durch technikwissenschaftliche Erkenntnisse bedurfte.

Analoge Probleme lassen sich für alle Perioden formulieren. Sie verweisen darauf, daß jeder Vorschlag zur Periodisierung der Technikwissenschaften vorerst mehr Anforderung zur historischen Forschung als bereits deren zufriedenstellendes Ergebnis ist. Die weitere Untersuchung der Problematik wird dazu beitragen, die sich ständig vertiefenden Wechselbeziehungen zwischen Naturwissenschaften und Technikwissenschaften bis in die gegenwärtige Entwicklung hinein allseitig zu erfassen, ihre qualitativ neuen Züge im System Wissenschaft-Produktion der sozialistischen Gesellschaft unter den Bedingungen der wissenschaftlich-technischen Revolution auch als Ergebnis jahrhundertelanger Wissenschaftsentwicklung zu bestimmen.

Anmerkungen

- ¹ Bd. 1: *Vzaimosvjaz' techničeskich i obščestvennych nauk*. Moskau 1972.
Bd. 2: *Specifika techničeskich nauk*. Moskau 1974.
Bd. 3: *Vzaimosvjaz' estestvennych i techničeskich nauk*. Moskau 1976.
- ² *O. M. Volosevic; V. V. Češev: Techničeskie nauki i estestvoznanie*. S. 163–204.
- ³ Siehe hierzu *I. M. Dunskaaja: K voprosu o vzniknovenii novych naučno-techničeskich napravlenij*. In: *Voprocj istorii estestvöznanija i tehniki*. Moskau 55 (1976) 2, S. 30–33.
- ⁴ *B. I. Ivanov, O. M. Volosevič, V. V. Češev: Osobennosti vzniknovenija i razvitija techničeskich nauk*. S. 48–111.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. sc. phil. Gisela Buchheim
TU Dresden, Sektion Philosophie und Kulturwissenschaften
Bereich Geschichte der Produktivkräfte
DDR-8027 Dresden, Mommsenstraße 13