

Peter Ruben

Dialektik und Analytik in der Naturforschung¹

Zur methodologischen Begründung der konkreten Einheit der
materialistischen Naturdialektik mit der mathematisierten Naturerkenntnis

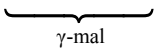
Die systematische Lösung des Problems der philosophischen Fundierung der mathematisierten Naturwissenschaft unter Voraussetzung des Standpunkts des dialektischen und historischen Materialismus ist methodologisch wesentlich an die Beantwortung der Frage nach der Art des Zusammenhangs zwischen der Dialektik als der Methode des philosophischen Erkennens und der Analytik als der Methode der fachwissenschaftlichen Naturforschung gebunden. Mit dem Wort „Analytik“ (auch: „analytische Methode“) bezeichnen wir dabei jenes Vorgehen, das in der wissenschaftlichen Erkenntnis stets realisiert wird, wenn mittels Zählung und Messung Feststellungen über die Beschaffenheiten natürlicher Sachverhalte getroffen werden. Die sprachlichen Ausdrücke der Analytik nennen wir „analytische Sätze“. Sie sind durchweg Behauptungen der Gleichwertigkeit oder der Ungleichwertigkeit über geordnete Paare gleichartiger oder ungleichartiger Größen. Eine Größe g_i kann als Wert ihrer Größenart g betrachtet werden: $g_i \in g$. Unter dieser Voraussetzung ist die Analytik die Methode der Wertbestimmung natürlicher Sachverhalte. Wertarten (Größenarten)

¹ Zuerst publiziert in: *Struktur und Prozeß*, hg. v. K.-F. Wessel, Berlin 1977, S. 317-333. Für diese Edition wurden Druckfehler korrigiert.

sind z. B. Längen, Dauern, Massen, Teilchenanzahlen etc.; in der gesellschaftlichen Realität treten Wertarten wie Tauschwerte, Preise etc. auf (die Analytik ist also nicht auf die Naturerkenntnis beschränkt).

Sind nun g_i und g_0 vorgegebene (gleichartige) Größen, so ist der analytische Satz $g_i = \gamma \cdot g_0$ eine Gleichwertigkeitsbehauptung, die ausdrückt, daß die durch „ g_i “ bezeichnete Größe *denselben Wert* darstellt wie die γ -fache (additive) Verknüpfung (Zusammensetzung) der Kopien der Größeneinheit g_0 . Man beachte hierbei, daß der Term g_i mit dieser Gleichwertigkeitsfeststellung eine bemerkenswerte Doppeldeutigkeit besitzt: Er bezeichnet nämlich *sowohl* die Eigenschaft des vorgelegten *Meßgegenstandes als auch* die Eigenschaft des verwendeten *Meßmittels*, d. h. der – wie wir sagen wollen – Standardverknüpfung $\gamma \cdot g_0$. Letzteres ergibt sich aus der Gültigkeit der Gleichwertigkeitsbehauptung. Wenn wir allerdings den Term g_i einführen als ein abkürzendes Zeichen zur Notation der Standardverknüpfung $\gamma \cdot g_0$, die ausführlicher auch in der Form

$$g_0 + g_0 + \dots + g_0$$



 γ -mal

zu schreiben ist, so drückt der Satz $g_i = \gamma \cdot g_0$ vielmehr eine *Wertidentität* aus. Die Zeichen „ g_i “ und „ $\gamma \cdot g_0$ “ benennen dann *denselben* Gegenstand, eben die Standardverknüpfung, die wir konstruktiv zur Maßbestimmung erzeugt haben. *Wertgleichheit* und *Wertidentität* sind somit analytische Kategorien, die sich aufeinander beziehen, ohne doch dasselbe zu bedeuten! Ihre Beziehung aufeinander ist ausgedrückt durch das Abstraktionsprinzip der analytischen Erkenntnis, das wir für den genannten Fall durch die Behauptung

$$g_i = \gamma \cdot g_0 \Leftrightarrow v(g_i) \equiv v(\gamma \cdot g_0)$$

$$\text{mit } v(g_i) \subset g \text{ und } v(\gamma \cdot g_0) \subset g$$

ausdrücken können. Hierbei bezeichnet „ \Leftrightarrow “ die logische Gleichwertigkeitsrelation zwischen Sätzen (genannt: „logische Äquivalenz“, nicht zu verwechseln mit der logischen *Operation* der Bi- oder Interjunktion, die wir durch „ \leftrightarrow “ bezeichnen und die ein logischer Funktor, aber kein logisches Prädikat ist!). Mit „ \equiv “ bezeichnen wir die

analytische Identität, die hier auf die Teilklassen $v(g_i)$ und $v(\gamma \cdot g_0)$ der Klasse (Größenart) g bezogen ist. Diese Teilklassen heißen auch Äquivalenz- bzw. Abstraktionsklassen nach der Gleichwertigkeitsrelation $=(x,y)$ in der Klasse g .

Sind h_j und g_i ungleichartige Größen, so ist der analytische Satz $h_j = \frac{\delta}{\gamma} \cdot \frac{h_0}{g_0} \cdot g_i$ eine Gleichwertigkeitsfeststellung, die besagt, daß die Größe h_j denselben Wert darstellt wie der Term $\frac{\delta}{\gamma} \cdot (h_0 \cdot g_0^{-1}) \cdot g_i$. Hierbei heißt der Term $h_0 \cdot g_0^{-1}$ eine „abgeleitete Größeneinheit“; δ und γ sind reelle Zahlenwerte, die als Proportionalitätsfaktoren in einfachen Größengleichungen auftreten, also in solchen, die Größen derselben Art aufeinander beziehen. Im Unterschied zu den Größen, die *empirische Werte* sind, sind die Zahlen *nicht-empirische Werte*. Sie kommen zustande, wenn man von den verschiedenen Arten der empirischen Werte abstrahiert, d. h. ungleichartige, aber anzahlgleiche Standardverknüpfungen als Vertreter derselben Anzahleigenschaft behandelt. Mit der Behauptung der nicht-empirischen Natur der Zahlenwerte (man nennt sie nicht selten auch eine „apriorische Natur“) meinen wir also weiter nichts als den Umstand der Abstraktion dieser Werte von den empirischen Werten! Ob schließlich eine abgeleitete Größeneinheit einen empirischen Sinn hat, d. h. eine experimentell realisierbare Eigenschaft bezeichnet, ist keine methodologische Frage, sondern ein Problem der entsprechenden Fachwissenschaft. Da jeder einfache analytische Satz $g_i = \gamma \cdot g_0$ gleichwertig mit dem entsprechenden Satz $\gamma = g_i \cdot g_0^{-1}$ ist, so lassen sich im Sinne der analytischen Technik kontradiktionsfrei beliebige abgeleitete Größen bilden. Man braucht dazu nur anzunehmen, daß sich ein Term $g_i \cdot g_0^{-1}$ zu einem Term $h_j \cdot h_0^{-1}$ ebenso verhält wie der entsprechende Zahlenwert γ zum Zahlenwert δ . Ob dies empirisch der Fall ist oder nicht, kann nicht nichtempirisch (apriorisch) entschieden werden, wenngleich nicht-empirisch gesichert ist, daß im Falle einer positiven Entscheidung keine Kontradiktion gebildet wird!

Es ist festzustellen, daß die angegebene kurze Charakterisierung der analytischen Feststellungen mit dem Begriff der analytischen Methode übereinstimmt, wie er auch von Marx in seiner bekannten Gegenüberstellung dieser Methode zur „genetischen Darstellung“² angenommen worden ist. Damit ist zugleich deutlich, daß die Analytik in

² Vgl. K. Marx, Theorien über den Mehrwert. Dritter Teil, in: K. Marx / F. Engels, Werke, Bd. 26.3, Berlin 1968, S. 491.

der Tat nicht speziell an die Naturforschung gebunden ist (wenn auch in dieser am besten entwickelt), sondern ebenso sehr in der Gesellschaftserkenntnis realisiert wird. Ein einfacher analytischer Satz ist hier z. B. die bekannte Marxsche Gleichwertigkeitsfeststellung $W = c + v + m$; sie besagt, daß der Wert (ökonomischer Tauschwert) einer Ware mit der Summe der Werte ihrer Bestandteile zusammenfällt. Das Wertgesetz der Ökonomie ist eine Realisierung des analytischen Abstraktionsprinzips: Wenn die Waren w_i und w_j wertgleich sind, so sind ihre Tauschwerte $v(w_i)$ und $v(w_j)$ identisch! Die Wertidentität ist mithin die hinreichende und notwendige Bedingung des Warenaustauschs (der analytisch durch die Gleichwertigkeit $w_i = w_j$ reflektiert wird); der Warenaustausch ist die hinreichende und notwendige Bedingung der entsprechenden Tauschwertidentität $v(w_i) \equiv v(w_j)$.

Ein weiterer fundamentaler analytischer Satz der ökonomischen Erkenntnis ist die Feststellung von Marx: „Die Summe der zirkulierenden Werte kann ... durch keinen Wechsel in ihrer Verteilung vermehrt werden ... Die Gesamtheit der Kapitalistenklasse eines Landes kann sich nicht selbst übervorteilen.“³ Hier wird erklärt: Vorausgesetzt, wir unterstellen ein bezüglich des Warenaustauschs abgeschlossenes System (also die *Klasse* der Kapitalisten), so ist die Wertsumme des Systems konstant und invariant gegen den Wechsel in der Verteilung ihrer Bestandteile. Man kennt solche Art von *Erhaltungssätzen* sehr gut aus der Physik, der Mutter der Analytik. Dort handelt es sich zwar um ganz andere Eigenschaften als in der Ökonomie, nichtsdestoweniger aber werden diese Eigenschaften methodisch auf dieselbe Weise fixiert. So erklären wir etwa in der Physik: Vorausgesetzt, wir unterstellen ein bezüglich des Energieaustauschs abgeschlossenes System, so ist die Gesamtenergie des Systems konstant und invariant gegen den Wechsel in der Verteilung ihrer Bestandteile. Diese Feststellung heißt – wie bekannt – „Energieerhaltungssatz“ und ist ein Fundamentalprinzip der analytischen Erkenntnis in der Physik.

Die *Werterhaltung* unter der Bedingung des *Systemabschlusses* oder des *Ausschlusses* eines Austausches der fraglichen Wertart mit der Systemumwelt ist hier der generelle analytische Gesichtspunkt, den man theoretisch genau erfassen muß, will man den Zusammenhang der Analytik mit der Dialektik begreifen. Indem der Systemabschluß auf die Konstituierung der analytischen Identität des zu untersuchenden Systems hinausläuft und zugleich klar ist, daß dieser Abschluß niemals anders als *näherungsweise* realisiert werden kann, so hat man mit dem Blick auf diesen Umstand

³ K. Marx, Das Kapital, Erster Band, in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 23, Berlin 1962, S. 177.

den einfachen Ausgangspunkt zur Erkenntnis der objektiven Dialektik der Natur in der Hand: Was allein näherungsweise realisierbar ist, kann nichts anderes als ein – mit Hegel zu sprechen – *Moment* in der Wirklichkeit des Systems sein, das sich auf „sein anderes“ bzw. auf sein *Gegenmoment*, die Nicht-Identität, bezieht. Indem die Realisierung der Systemidentität genau durch den Ausschluß der Systemnichtidentität erfolgt, so ist eben diese Realisierung die empirische Demonstration dessen, was die Dialektik „Einheit und Kampf der Gegensätze“ oder „Widerspruch“ nennt. Wenn wir anstelle der Termini „Identität“ und „Nichtidentität“ vielmehr die Termini „Bestimmtheit“ und „Unbestimmtheit“ verwenden (darin annehmend, daß eine Sache genau dann identisch mit sich ist, wenn sie qualitativ und quantitativ bestimmt ist), so können wir auch sagen: Die Realisierung eines analytischen Systemabschlusses *beweist* empirisch die konkrete Einheit der *Bestimmtheit und Unbestimmtheit* als derjenigen Momente, in deren Einheit sich die *Wirklichkeit* des Systems ausdrückt. Sie beweist zugleich die *Systembestimmtheit* als *reale Möglichkeit*. Und die Beschränkung auf die mit dieser Möglichkeit verbundenen Zusammenhänge kennzeichnet das theoretische Vorgehen in der analytischen Methode. So setzt die Analytik die objektive Dialektik voraus, ohne ihre subjektive Widerspiegelung zu vollziehen!

Die Metaphysik leistet der Analytik den Bären dienst, die von ihr fixierte Realmöglichkeit als „wahre Wirklichkeit“ des untersuchten Systems ideologisch zu verhimmeln. Sie disputiert den Widerspruch von Bestimmtheit und Unbestimmtheit eines Systems hinweg, proklamiert die Widerspruchsfreiheit der Realität, indem sie sich auf eine mysteriöse ontologische Deutung der formalen Logik beruft, und ist so überall der definitive Feind der Dialektik. Angesichts dieser mit dem Klassenwiderspruch in der Gesellschaft verbundenen Feindschaft kann sich der Fachwissenschaftler auf die technische Beherrschung der analytischen Methode zurückziehen. Er kann diese Feindschaft jedoch nicht aufheben, ohne genau zu erfassen, wodurch sie denn zustande kommt. Es zeigt sich die Überlegenheit der Dialektik über die Metaphysik darin, daß erstere letztere erklären kann, letztere aber erstere nur zu diffamieren imstande ist. Indem vom Standpunkt der Dialektik die Natur der metaphysischen Entartung der Weltanschauung theoretisch erklärt wird, kann zugleich auch die wissenschaftliche Begründung der analytischen Methode vorgenommen werden. Ebenso wird die Einheit der materialistischen Naturdialektik mit der mathematisierten Naturwissenschaft fundiert.

Die Frage nach dem Zusammenhang der Analytik mit der Dialektik tritt in der

Gegenwart in verschiedensten Formen zutage. Der Verfasser ist außerstande, an dieser Stelle auch nur einen andeutungsweise informativen Überblick über die zahlreichen Metamorphosen jener Frage in den verschiedenen philosophischen Debatten zu liefern. Sie reichen von Mißfallenskundgebungen über einen vorgeblich „spekulativen Charakter“ gewisser dialektischer Sätze bis hin zur vollständigen Ignoranz des in der klassischen deutschen Philosophie erarbeiteten Konzepts der Dialektik! Da wird der „gesunde Menschenverstand“ zum Zeugen für die Unverständlichkeit der Schriften Hegels angerufen. Da wird die analytische Methode – möglichst namens einer aufklärerischen Attitüde – mit der wissenschaftlichen Methode überhaupt identifiziert. Da wird die formale Logik bemüht, um die wissenschaftliche Zurechnungsfähigkeit dialektischen Rasonnements in Zweifel zu stellen – mitunter mit dem abenteuerlichen Resultat, die Geschichte der Philosophie als eine Folge unlogischer Sprachverirrungen dem geduldigen Publikum aufzuschwatzen. Insbesondere aber die Berufung auf die Natur der Wissenschaft, die in der Regel in solchen Debatten bemüht, aber nicht expliziert wird, ist methodologisch gravierend. Sie kann dazu führen, daß die Philosophie überhaupt der Wissenschaft gegenübergestellt wird, und zwar als eine Sache, die per se keine Wissenschaft mehr ist, sondern Engagement des Herzens oder – um Louis Althusser zu zitieren – „*Praxis des politischen Eingriffs*“ in theoretischer Form“⁴ sein soll.

In solchen und ähnlichen Fällen wird man mit Sicherheit immer finden, daß der Terminus „Wissenschaft“ in einer eingeschränkten Weise verwendet wird, in der Regel so, daß „Wissenschaft“ und „analytisches Erkennen“ als Synonyma gelten. Die Kuriosität, daß auf diese Weise das analytische Erkennen selbst nicht als Gegenstand der wissenschaftlichen Untersuchung zugelassen ist, wird gewöhnlich nicht bemerkt. Auf solche Art wird die Natur der Wissenschaft zwangsläufig unbegründeter Inhalt einer aufklärerischen Verkündung über die „Natureigenschaften“ des wissenschaftlichen Erkennens. Wer diese Verkündung annimmt, darf dann als eingeweiht gelten; wer sie problematisiert, erscheint den Verkündigern bestenfalls als Laie, schlimmerenfalls als Prediger „romantischen Protestes“ gegen die „Klarheit der menschlichen Vernunft“, welche in der formalen Logik ihr geheiligtes Instrumentarium besitzt. Indem durch solcherart Aufklärung die Proklamation der Dialektik als ein Rückfall in vorwissenschaftliches und gar unlogisches Denken erscheint (wie K. R.

⁴ L. Althusser, *Lenin und die Philosophie*. Dtsch. Übers., v. K.-D. Thieme, Hamburg 1974, S. 69.

Popper 1940 offenbart hat⁵), wird in Wahrheit nur reflektiert, daß die Aufklärung historisch als abstrakte Negation der feudalen Ideologie (beruflich realisiert durch die Pfaffen der christlichen Kirche) verwirklicht worden ist, also ihren Gegensatz nicht anders als unter der Form des Pfaffentums denken kann. Sie ersetzte die Botschaft der Bibel durch die Botschaft der analytisch fixierten Natur; aber sie brachte noch immer eine *Botschaft!* Der Übergang vom Standpunkt der Aufklärung auf den Standpunkt des dialektischen Denkens ist die Liquidation des Bedürfnisses nach einer Botschaft. Die Dialektik verkündigt daher nicht; sie demonstriert. Sie liefert nicht „an sich seiende“ Wahrheiten, sondern denkt das wirkliche Tun. Sie bedarf daher auch des Interesses, das wirkliche Tun zu denken.

Mit Bezug auf die Natur der Wissenschaft bedeutet diese Feststellung, daß die materialistische Dialektik von der Marxschen These ausgeht, die Wissenschaft als *allgemeine Arbeit* zu verstehen.⁶ Allgemeine Arbeit ist diejenige Arbeit, die in der objektiven Gestalt von *Entdeckungen* und in der subjektiven Gestalt von *Erfindungen* das Allgemeine als natürlichen Sachverhalt in Modellen dar- oder vorstellt (wobei die Modelle stets durch die entsprechenden Theorien charakterisiert werden). Im Unterschied zur Modellproduktion der Wissenschaft erzeugt die materielle Produktion – wie bekannt – Gebrauchswerte. Gebrauchswerte sind kopierte Modelle, deren Eigenschaften verbraucht werden (wodurch eben Gebrauchswerte nicht als Modelle dienen können). Allgemeine Arbeit ist somit die Arbeit des Verallgemeinerns von Erfahrungen in der gesellschaftlichen Tätigkeit an der äußeren Natur wie im Kampf um die Weiterentwicklung der Gesellschaftsordnung. Sie ist die Generalisierung der Arbeits- und Kampferfahrungen der historisch auftretenden Gemeinwesen und Klassen. Sie basiert mithin auf der Alltagserfahrung (wie die wissenschaftlichen Fachsprachen auf der Umgangssprache basieren). Die analytische Erkenntnis ist demgemäß ein Teil der Wissenschaft, und zwar jener, der über die Möglichkeit der Wertung (Zählung und Messung) natürlicher Dinge und Eigenschaften realisiert wird. Die Existenz der Wissenschaft überhaupt hängt damit nicht davon ab, ob sie auch in sozial bestimmten Institutionen (Akademien, Hochschulen, Forschungsinstituten der Industrie etc.) betrieben wird, wenngleich natürlich die Existenz dieser Institutionen davon abhängt, daß Wissenschaft betrieben wird, und außerdem sicher eine Bedingung der Produktivitätssteigerung der allgemeinen Arbeit ist.

⁵ Vgl. K. R. Popper, Was ist Dialektik? Dtsch. in: Logik der Sozialwissenschaften, Hrsg. E. Topitsch. 3. Aufl., Köln/Berlin(West) 1966, S. 262–290.

⁶ Vgl. K. Marx, Das Kapital, Dritter Band, in: K. Marx / F. Engels, Werke, Bd. 25, Berlin 1964, S. 113.

Um nun den Zusammenhang der Analytik mit der Dialektik zu bestimmen, sofern er methodologisch rekonstruierbar ist, wenden wir uns dem Problem der Genesis des analytischen Satzes zu. Damit wird vorausgesetzt, daß die Sprache der analytischen Erkenntnis eine getreue Widerspiegelung der Leistung der analytischen Methode ist. Die Annahme der Sprache als des empirischen Materials erkenntnistheoretischer und vor allem methodologischer Untersuchungen wird legitimiert durch den Umstand, daß eben die Sprache die *vergegenständlichte* Wirklichkeit der Erkenntnis ist. Betrachtet man sie daher in Einheit mit den Sprechenden (Erkennenden) und ihren Erkenntnisakten, so hat man die Wirklichkeit der Erkenntnis zum methodologischen Gegenstand gemacht. „Die Sprache ist so alt wie das Bewußtsein – die Sprache ist das praktische, auch für andre Menschen existierende, also auch für mich selbst erst existierende wirkliche Bewußtsein, und die Sprache entsteht, wie das Bewußtsein, erst aus dem Bedürfnis, der Notdurft des Verkehrs mit andern Menschen.“⁷

Die gelegentlich zu vernehmende Vorstellung, wonach es sozusagen „positivistisch“ sein soll, die Sprache als gegenständliche Realisierung des Bewußtseins ernst zu nehmen, kann wohl nicht anders gewertet werden denn als Ausdruck der Mystifikation des Bewußtseins, als Ausdruck der Meinung, daß das Bewußtsein jenseits der Sprache ein transzendentes, paradiesisches Eigenleben führe. Mit der Auffassung von Marx und Engels, die wir im Zitat wiedergegeben haben, hat solche Meinung nichts zu tun. Der Positivismus, d. h. wesentlich der sogenannte „logische Positivismus“, fehlt nicht darin, die Sprache als Erkenntnisgegenstand zu behandeln, sondern darin, sie unter der Voraussetzung seiner antidialektischen Attitüde nach den philosophisch unbegriffenen und also philosophisch unbegründeten Normen der formalen Logik zurechtzustutzen. Indem er die Gesetze der (in der Regel klassisch gefaßten) formalen Logik als die „Naturgesetze“ jedes sprachlichen Ausdrucks unterstellt, hat es der logische Positivismus nicht mit der wirklichen, sondern mit einer normativ bestimmten Sprache zu tun. Indem er sie als die „wahrhaft wissenschaftliche“ Ausdrucksweise proklamiert, vollzieht er genau jene metaphysische Wendung, welche sonst in der Verhimmelung analytischer Abstrakta der Naturerkenntnis besteht. Im logischen Positivismus ist die Metaphysik naturscheu geworden, heiligt sie Sprachabstrakta – obendrein in der einfältigen Meinung, nunmehr das genaue Gegenteil der Metaphysik zu sein. Es versteht sich, daß man die Sprache als Erkenntnisgegenstand behandeln kann, ohne

⁷ K. Marx / F. Engels, Deutsche Ideologie, in: Werke, Bd. 3, Berlin 1959, S. 30.

Abstrakta zu verhimmeln, daß man also Sprachanalyse zu betreiben imstande ist, ohne Positivist werden zu müssen.

Die Genesis des analytischen Satzes

Wir haben einführend am Satz $g_i = \gamma \cdot g_0$ exemplarisch deutlich zu machen versucht, wie das Produkt einer analytischen Erkenntnis sprachlich erscheint. Wir stellen nun fest, daß die Form dieses Satzes die Form eines jeden Ausdrucks ist, der das Ergebnis einer Messung mitteilt (mit γ als rationaler Zahl). Gewöhnlich wählt man zum Ausdruck dieses Umstands auch die Schreibweise $G = \{G\}[G]$, worin G eine spezielle Größe gewisser Art, $\{G\}$ der zugehörige Zahlenwert und $[G]$ die Größeneinheit bezeichnet. Wir weichen von dieser Schreibweise aus methodologischen Gründen ab: Mit dem Zeichen G wird die singuläre Größe nicht klar von der generellen Art unterschieden, zu der sie gehört; mit dem Zeichen $\{G\}$ wird suggeriert, daß der Zahlenwert von der Art G sei, was natürlich unzutreffend ist.

Neben diesen mehr technischen Gründen betreffs der Informativität einer Ausdrucksweise gibt es jedoch einen bereits durch die Dialektik erklärbaren Grund, statt $G = \{G\}[G]$ vielmehr $g_i = \gamma \cdot g_0$ zu schreiben: Dieser besteht in dem Umstand, daß man an den Termen g_i und g_0 sofort erkennen kann: (1) Sie bezeichnen gleichartige *Eigenschaften von Dingen* i und o ; die Art dieser Eigenschaften wird g genannt (und kann als Klassenzeichen verstanden werden). (2) Die Terme g_i und g_0 sind damit offenbar – wie man sprachwissenschaftlich sagen könnte – *attributiv-substantivische* Ausdrücke; „ g_i “ heißt dasselbe wie der umgangssprachliche Ausdruck „die Eigenschaft der Art g von i “, „ g_0 “ besagt dasselbe wie „die Eigenschaft der Art g von o “. (3) Die Terme g_i und g_0 sind damit – wie wir sagen müssen – *Satzabstrakta*; sie lassen sich mithin in die Sätze „ i ist g “ und „ o ist g “ überführen, die – sprachwissenschaftlich – *prädikativ-verbale* Ausdrücke genannt werden. (4) Mit der Schreibweise $g_i : g_0 = \gamma : 1$

für $1 \cdot g_i = \gamma \cdot g_0$ ⁸ ist schließlich deutlich, daß der Zahlenwert als nicht-empirischer Wertausdruck für das *Verhältnis* eines empirischen Werts zu seiner Werteinheit fungiert. Auf diese Weise ist bereits die für die materialistisch-dialektische Begründung der Grundobjekte der Mathematik entscheidende Feststellung angezeigt, daß die Zahlen „verdinglichte“ *Größenverhältnisse* sind. Der Ausdruck $\gamma = g_i \cdot g_0^{-1}$, der allein durch eine sprachlich geregelte Transformation aus $g_i = \gamma \cdot g_0$ gewonnen wird, macht dies ganz deutlich: Das mathematische *Ding* γ (eine rationale Zahl) ist dasselbe wie das empirische Verhältnis $g_i : g_0$. Man hat somit in der allgemeinen Form einer einfachen Größengleichung die sprachliche Basis zur Diskussion dessen, was in der Dialektik unter dem Ausdruck „Verdinglichung von Verhältnissen“ bekannt ist. Zugleich können sich Zweifler an der Legitimität der Wahl der Sprache als methodologischen Gegenstand empirisch durch Wahrnehmung überzeugen, wie getreu die Sprache die philosophische Problemlage wiedergibt.

Was können wir nun mit unseren Feststellungen anfangen? Nun, die erste Frage, die wir stellen wollen, ist die folgende: Wenn der *Terminus* g_i wie auch der *Terminus* g_0 ein Satzabstraktum ist, so muß doch der Satz „i ist g“ wie auch der Satz „0 ist g“ die Möglichkeit einer – wie man durchaus sagen kann – entgegengesetzten Abstraktion enthalten? Das ist in der Tat so: Statt von „der Eigenschaft nach der Art g von i“ zu sprechen, können wir auch von „dem Ding i der Eigenschaft g“ reden; wir symbolisieren diese ebenfalls attributiv-substantivische Ausdrucksweise durch das Zeichen i_g . Das Zeichen 0_g notiert dann dasselbe, was wir umgangssprachlich auch durch die Redeweise „das Ding 0 der Eigenschaft g“ sagen. Nun ist bemerkenswert, daß wir keineswegs einen Satz $i_g = \gamma \cdot 0_g$ formulieren können. Das Ding i der Art g ist

⁸ Genauer müssen wir schreiben: $1 \cdot g_i = \gamma \cdot g_0 \stackrel{\text{df}}{=} g_i : g_0 :: \gamma : 1!$ Hierbei bedeutet das Zeichen $::$ die – wie wir sagen wollen – Relation der Analogie zwischen Proportionen, die wir umgangssprachlich ausdrücken durch die Redeweise „ g_i verhält sich zu g_0 wie γ zu 1“. Diese Proportionen (Verhältnisse) sind das, was man in der Antike wissenschaftlich „logoi“ nannte. Die Bildung einer „analogia“ war das Mittel des Übergangs vom Sinnlich-Konkreten zu den Abstrakta des Verstands. Vgl. dazu die bemerkenswerte Arbeit von Árpád Szabó, *Anfänge der griechischen Mathematik*, Budapest 1969, S. 197f. Während man üblicherweise rationale Zahlen über die Voraussetzung von Produktengleichheiten $m \cdot n = k \cdot l$ abstraktiv gewinnt (m/l und k/n stellen dabei dieselbe rationale Zahl dar), wird mit der „analogia“ von Proportionen die Gleichwertigkeit von Produkten eingeführt, die jeweils aus einem nicht-empirischen und aus einem empirischen Faktor bestehen. Nach Auffassung des Autors sind solche Produkte analytische Realisationen dialektischer Widersprüche; jeder Term $a \cdot a_0$ ist also ein Widerspruch im Sinne der Dialektik. Demgemäß sind Zahlen a mit $a = a_i \cdot a_0^{-1}$ aufgehobene Widersprüche! Es versteht sich, daß diese Sicht der philosophischen Begründung der Existenz von Zahlen einer weitläufigeren Begründung bedarf, die hier nicht gegeben werden kann.

voraussetzungsgemäß gerade verschieden von der Zusammensetzung aus Kopien des Dinges o der Art g . Wohl aber können wir sagen, daß das Ding i der Art g und das Ding o der Art g gerade 2 Dinge der Art g sind.

Wir bemerken damit den für die methodologische Fundierung der Dialektik wie der Analytik nach Ansicht des Verfassers wesentlichen Umstand, daß man von *einem* Satz *zwei* Satzabstrakta bilden kann. Offensichtlich gehen die beiden Möglichkeiten von der Voraussetzung aus, daß jeder (grammatisch) einfache Satz eine *konkrete* Einheit seines Subjekts mit seinem Prädikat ist. Der Übergang zur attributiv-substantivischen Ausdrucksweise besteht darin, entweder den Subjektterm als Attribut des Prädikatterms oder den Prädikatterm als Attribut des Subjektterms zu verwenden. In diesem Übergang wird der Satz in einen – wie wir sagen wollen – Terminus verwandelt. Ist der Subjektterm eines Satzes als Prädikattermattribut verwendet, so sprechen wir von einem *Prädikatterminus*; ist dagegen der Prädikatterm als Attribut des Subjektterms eines Satzes verwendet, so sprechen wir von einem *Subjektterminus*.

Mit der gewöhnlichen Grammatik nehmen wir an, daß Subjekte und Prädikate *Satzglieder* sind, also unabhängig von Sätzen *nicht* gegeben sind. Unabhängig von Sätzen sind allein Wörter gegeben, deren Arten durchweg nicht ohne Rückgriff auf die grammatische Satzanalyse bestimmbar sind. Der Satz ist die elementare Sinneinheit der Sprache; er ist eine Verbindung (*concretio*) von Subjekt und Prädikat. Die Satzbildung ist also die Konkretisierung oder Konkretion von Wörtern zu Subjekten und Prädikaten. Der Satz ist mithin das Konkretum der Erkenntnis *par excellence*. Die durch Subjekt- oder Prädikattermini gemeinten Begriffe setzen jederzeit Sätze voraus, die Aussagen meinen (sog. Aussagesätze). Das berühmte Verhältnis des Eies zur Henne trifft im Verhältnis des Begriffs zur Aussage *nicht* zu: Erst wird die Aussage gemacht, und danach werden Begriffe gebildet! Dies ist auch ganz verständlich. Denn wenn Termini Sinn und Bedeutung haben sollen, so können sie dies nur als *Satzabstrakta* haben, eben weil erst *Sätze* Sinneinheiten sind.

Wir kommen damit zu unserer ersten entscheidenden Feststellung: Was in den Lehrbüchern der marxistisch-leninistischen Philosophie als Charakteristik des dialektischen Widerspruchs angegeben wird, trifft unmißverständlich auf den grammatischen Begriff des Satzes zu! Jeder (grammatisch) einfache Satz liefert als konkrete Einheit von Subjekt und Prädikat das Beispiel eines dialektischen Widerspruchs: 1. Subjekt und Prädikat sind füreinander Gegensätze: das Subjekt ist nicht das Prädikat, und das Prädikat ist nicht das Subjekt; beide sind miteinander

unvergleichbar. 2. Subjekt und Prädikat bedingen einander: es gibt nicht das Satzglied des Subjekts ohne das Satzglied des Prädikats und umgekehrt. 3. Subjekt und Prädikat bilden eine Einheit: diese Einheit heißt „Satz“, und in dieser Einheit wird das erzeugt, was man auch den *Sinn* von Ausdrücken nennt; Wörter unabhängig von Sätzen drücken keinen Sinn aus!

In der traditionellen formalen Logik wird der Satz in der Regel als eine sogenannte „Verknüpfung“ von Subjekten mit Prädikaten mittels der „Kopula“ *ist* gedeutet. Damit werden Subjekte und Prädikate als *selbständig* und *unabhängig* voneinander vorgegebene sinn- und bedeutungsvolle Termini angesehen. Es ist diese Sicht des Satzes, die in der klassischen deutschen Philosophie (zum ersten Mal von Schelling und dann ausdrücklich von Hegel) aufgegeben worden ist, wobei genau diese Aufgabe den methodologischen Hebel für die Ausbildung der Dialektik geboten hat. So wurde nämlich klar, daß mit dem Satz der Erkenntnis ein elementares Konkretum vorgegeben ist, von dem aus zur Abstraktion fortgeschritten werden kann.⁹ Was in der klassischen deutschen Philosophie unklar blieb, ist die Natur der Abstraktion in methodologischer Sicht und damit die Tatsache, daß *ein* Satz zu *zwei* Satzabstrakta führt, zum Subjektterminus einerseits und zum Prädikatterminus andererseits.

Symbolisieren wir die allgemeine Gestalt des einfachen Satzes durch S/P (mit S als Kurzzeichen für „Subjekt“, P als Kurzzeichen für „Prädikat“ und / als technischem Zeichen zur Unterscheidung der beiden Satzglieder), so meint das Zeichen S_p einen Subjektterminus, das Zeichen P_s einen Prädikatterminus. Das Auftreten der sogenannten „Kopula“ in Sätzen verschiedener Umgangssprachen besteht grammatisch im Übergang von der vollverbalen zur prädikativ-verbalen Ausdrucksweise. Wir symbolisieren dies durch $S/\varepsilon p$, worin ε Kurzzeichen für die gebeugte Verbform des Verbums „sein“ und p Kurzzeichen für das zugehörige Prädikativum (Prädikatergänzung) ist. Dabei ist ausdrücklich zu erklären: Das Prädikat in prädikativverbalen Ausdrücken ist εp und keineswegs p allein! Das Prädikativ ist ein *Glied des Prädikats* und genau deswegen *nicht* das Prädikat. (Die Verwechslung der Prädikativa mit den Prädikaten ist eine begrifflose Tradition in mancherlei Darstellungen der formalen Logik.) In der attributiv-substantivischen Ausdrucksweise

⁹ Hegel betrachtete insbesondere das Urteil als die „erste Realisierung des Begriffs“ (vgl. Wissenschaft der Logik, Zweiter Teil, Leipzig 1950, S. 264f.). So ist allerdings das Verhältnis von Begriff und Aussage genau entgegengesetzt dem hier erklärten genetischen Zusammenhang gedacht. Während also bei Hegel das Abstraktum des Begriffs dem Konkretum der Aussage vorangeht, diese mystisch aus sich entläßt, sehen wir im Begriff die Abstraktion von der Aussage, gilt also für uns, daß die Aussage dem Begriff vorangeht.

wird ein Prädikatterminusus εp_S umgangssprachlich auch durch „das p -Sein von S “ gesagt.

Die bekannten Attacken des logischen Positivismus gegen den philosophischen Begriff des Seins basieren, wie man leicht sieht, darauf, die Existenz der gebeugten Verbform von „sein“ im prädikativ-verbale Ausdruck schlicht nicht zur Kenntnis zu nehmen und nur Subjekttermini (d. h. *umfangslogische* Bestimmungen) zuzulassen. Geht man von Prädikattermini „Rotsein“, „Menschsein“, „Schwimmendsein“ etc. aus, so meint der philosophische Begriff des Seins offenkundig nichts weiter als die Invariante aller dieser Seinsarten, d. h. Eigenschaften. Die diese Termini betreffende Logik ist allerdings die – mancherorts beargwöhnte – Inhaltslogik.

Wenn „ist“ in Sätzen $S/\varepsilon p$ eine „Kopula“ sein soll, d. h. wohl ein Verknüpfungsmittel, dann sind stillschweigend S und p als vorgegebene Termini unterstellt, wobei noch immer unklar ist, ob nun dieses „ist“ eine Operation oder eine Relation meint. Sollte eine Operation gemeint sein (und manche logischen Schriften bieten diese Deutung an), so kann die Verknüpfung von S mit p durch „ist“ kein Satz, sondern nur ein *zusammengesetzter Terminus* sein (wie z. B. „3 + 4“ ein zusammengesetzter Term ist). Ist dagegen „ist“ als Relationszeichen gemeint, so bleibt noch zu sagen, um welche Relation es sich denn handeln soll. Die aufklärerische Attitüde mancher Vertreter der formalen Logik hat in diesem Zusammenhang dazu geführt, dem philosophischen Publikum die angebliche „Vieldeutigkeit“ des Wortes „ist“ in Sätzen der Form $S/\varepsilon p$ vorzuführen (z. B. habe „ist“ die Bedeutung der Identität, der Gleichheit, der Inklusion etc. je nachdem, welche Sätze verwendet werden). Aber wie es dieser Attitüde ergeht: Man hat vergessen zu sagen, daß man mit dem Worte „Prädikat“ eigentlich das Prädikativ und nun wieder auch nicht genau das Prädikativ, sondern vielmehr einen attributiv-substantivischen Ausdruck meint, von dem man nicht sicher weiß, ob er nun ein Subjektterminus oder ein Prädikatterminusus ist. Man hat bei der Proklamation der „Vieldeutigkeit“ von „ist“ vergessen mitzuteilen, daß man entgegen der Grammatik von der *autonomen* Existenz von Subjekten und Prädikaten ausgeht, daß man also *Satzglieder* ohne Sätze akzeptiert hat! Dies würde Hegel die „Verendlichung“ oder „Veräußerlichung“ der gegensätzlichen Momente einer untrennbaren Einheit nennen.

Wir meinen, daß der (grammatisch) einfache Satz keinerlei „Verknüpfung“ autonomer Subjekte und Prädikate ist, sondern ein *Konkretum*, das die Realität seiner Glieder in ihrer Satzeinheit sichert. Allerdings kann das Konkrete des Satzes im Übergang zum Subjekt- oder Prädikatterminusus aufgehoben werden. Dies erfolgt aber so,

daß die *Subordination* der beiden Satzglieder vorgenommen wird (wenn man will, daß eine „Hierarchie“ konstituiert wird). Die grammatische Existenz der Attribute als Satzglieder zweiter Ordnung ist der genaue sprachliche Ausdruck für diesen Umstand. Die Satzglieder S und εp werden also *nicht* getrennt (denn sie sind *untrennbar* – wie die Dialektik lehrt!), sondern bei der Terminbildung untereinander subordiniert. Die *Termini* $S_{\varepsilon p}$ und εp_S sind demnach *aufgehobene Sätze*: die durch sie dargestellten *Begriffe* sind also *aufgehobene Aussagen*! Aus der konkreten Einheit $S/\varepsilon p$ entstehen so die beiden abstrakten Einheiten $S_{\varepsilon p}$ und εp_S .

Will man einen analytischen Begriff des Satzes haben, so empfiehlt sich, den Satz als *geordnetes Paar* $(S, \varepsilon p)$ bzw. $(\varepsilon p, S)$ zu verstehen, womit auch für dialektisch ungeübte Augen wahrnehmbar ist, was die Dialektik meint. Es ist nämlich gültig:

$$S_{\varepsilon p} = \{\{S\}, \{S, \varepsilon p\}\} = (S, \varepsilon p); \quad (1)$$

$$\varepsilon p_S = \{\{S, \varepsilon p\}, \{\varepsilon p\}\} = (\varepsilon p, S). \quad (2)$$

Diese Feststellung kann zugleich demonstrieren, was es mit der Behauptung für eine Bewandnis hat, daß in der Mathematik die Dialektik unmittelbar nicht wahrnehmbar ist. Eben wegen der Aufhebung von Sätzen zu Termini ist damit das Konkrete, der Gegenstand der Dialektik, auf Abstraktes in zweifacher unvergleichbarer und entgegengesetzter Ausführung reduziert. In bezug auf solche Abstrakta macht sich die Dialektik höchstens begrifflos im Streit der Vertreter der extensionalen und der intensionalen Abstraktion bemerkbar (die extensionale Abstraktion geht von der Dominanz des Subjekts, die intensionale Abstraktion von der Dominanz des Prädikats aus!).

Mit Bezug auf unseren elementaren empirisch-analytischen Satz $g_i = \gamma \cdot g_0$ können wir nun feststellen: Die der Messung zugrunde liegenden Abstrakta sind durchweg intensional und werden durch Prädikattermini ausgedrückt. Eine „Logik der Physik“ muß demnach eine Inhaltslogik sein. Wir verwenden dabei das Wort „Inhalt“ in der Weise, daß wir unterstellen: der „Inhalt“ eines Satzes wird wesentlich durch sein Prädikat gegeben; der „Umfang“ einer Satzform bzw. eines Satzes mit unbestimmtem Subjekt (symbolisiert durch $x/\varepsilon p$ und umgangssprachlich durch „irgendetwas ist p“ wiedergegeben) ist die Gesamtheit der Dinge, auf die dieser unbestimmte Satz angewandt wird und damit zum (subjekt-)bestimmten wird. Während also das Prädikat wesentlich *ausdrückt*, liefert das Subjekt wesentlich die *Bezeichnung* des vom Satz dargestellten Sachverhalts. Haben wir speziell Sätze $S^1/\varepsilon p$, $S^2/\varepsilon p$, und mithin die Termini $S^1_{\varepsilon p}$, $S^2_{\varepsilon p}$, ..., so stellen wir fest, daß die durch diese Termini bezeichneten

Dinge alle derselben *Klasse* zugehören, die wir P nennen (wobei aber „ P “ unter keinen Umständen als Zeichen einer *Eigenschaft* betrachtet werden darf!). Damit führt die extensionale Abstraktion zur Möglichkeit einer im engeren Sinne fachwissenschaftlichen Aussage: $S^i_{\varepsilon P} \in P$ (umgangssprachlich: das Ding S^i der Art εP ist Mitglied der Klasse P). Wir bemerken noch: „ P “ ist Subjekt im Satze „ P/ε Klasse“. Das Wort „Klasse“ tritt also als Prädikativ auf, meint mithin eine Eigenschaft, die Dingen wie P zukommt. Um dies deutlich zu machen, schreiben wir noch besser: $S^i_{\varepsilon P} \in P_{\varepsilon K}$ (worin „ K “ als Kurzzeichen für „Klasse“ dient). Man erkennt so gut, daß Sätze dieser Art Relationen zwischen Dingen ausdrücken. Klassen sind, dies muß ausdrücklich bemerkt werden, *Dinge*, keine Eigenschaften; es sind Dinge, die die Eigenschaft, Klasse zu sein, besitzen. Solche Dinge sind in der Realität z. B. Gemeinschaften der verschiedensten Art: Populationen in einer gewissen Umwelt zu einer bestimmten Zeit, Genossenschaften, die Schüler der Schulen zu einer bestimmten Zeit, Fußballmannschaften etc.; allgemein sind Klassen die Gegenstandsgesamtheiten bestimmbarer natürlicher Systeme.

Die nominalistische Attacke gegen die Annahme der Realität der Klasseneigenschaft von Gesamtheiten basiert auf demselben Irrtum, auf dem die realistische Verhimmelung der Klassen basiert, nämlich zu meinen, ein Terminus, der eine Klasse bezeichnet, sei ein Prädikatterminus (eine Klasse sei eine Eigenschaft). In Wahrheit behauptet eine Aussage $S \in P$ eine Relation zwischen Dingen, das Zeichen \in „verknüpft“ also Subjektermini. Wer sagt, daß eine Tomate zur Klasse der roten Dinge gehöre, sagt nicht, daß die Klasse das Rotsein sei, sondern daß die Tomate rot ist und es außer ihr weitere rote Dinge gibt. Die Klassenzugehörigkeit ist demgemäß nur ein anderer Ausdruck für die *Gleichartigkeit* der Klassenmitglieder. Erst in der Abstraktion nach der Totalrelation in der Klasse ist „die Röte“ Terminus zur Bezeichnung der Invariante aller Arten des Rotseins. Man kann dabei jedes rote Ding als Träger einer speziellen Art des Rotseins betrachten (ohne allerdings diese Dinge etwa als „unterste Rotseinsarten“ zu etablieren, womit man wieder die unzulässige Identifikation von Ding und Eigenschaft, also von Subjekt und Prädikat realisierte). Die durch „die Röte“ gemeinte Eigenschaft wird in diesem Zusammenhang von der Abstraktionsklasse nach der Totalrelation in der Klasse der roten Dinge repräsentiert. Damit ist die vollendete Abstraktion des Roten von den roten Dingen gegeben.

Nun haben wir gleich eingangs dieser Darstellung die Zugehörigkeit einer Größe g_i zu ihrer Größenart g in der Form $g_i \in g$ ausgedrückt, obwohl g_i offenbar ein

Prädikatterminus ist! Wie ist diese Ausdrucksweise zu rechtfertigen? Mit dem Übergang in die attributiv-substantivische Verwendungsweise werden Zeichen für „Dinge“ geschaffen, die sozusagen „von Hause aus“ eben keine sinnlich-handgreiflichen Dinge sind. In der methodologischen Terminologie der Wissenschaft werden diese „Dinge“ auch *Merkmale* genannt und durch Prädikattermini bezeichnet. Die Rechtfertigung, Merkmale auch „Dinge“ zu nennen, ergibt sich aus der fundamentalen Möglichkeit des analytischen Denkens, mittels Prädikattermini a_i , b_j zur Behauptung der analytischen Identitäten $a_i \equiv a_i$, $b_j \equiv b_j$ überzugehen. Diese übliche Schreibweise ist dabei genauer zu rekonstruieren durch die Schreibweise $\nu(x_i) \equiv \nu(x_i)$ für jedes Prädikat x , worin deutlich wird, daß die Identität $\nu(x_i) \equiv \nu(x_i)$ durch die Gleichwertigkeit $x_i = x_i$ bedingt ist und umgekehrt. Da nun $g_i = \gamma \cdot g_0$ gelten soll, der Term $\gamma \cdot g_0$ aber voraussetzungsgemäß einen Wert bezeichnet, so ist auch g_i ein Wertzeichen (nämlich insofern „ g_i “ ein Zeichen auch der Standardverknüpfung ist!). Mit der Wertidentität aber ist die Verwendung der Kategorie „Ding“ für *bewertete* Merkmale gegeben. Denn man nennt in der wissenschaftlichen Erkenntnis jenseits der Alltagserfahrung „Ding“, was der Identitätsanforderung genügt (allein die Bewegung genügt dieser Anforderung nicht, wie bereits die Eleaten und Heraklit erkannten). Die Klasse g im Satz $g_i \in g$ ist demnach eine Klasse von *gleichartigen* Merkmalen unterschiedlichen *Werts*. In der biologischen Taxonomie spricht man traditionell von der „*Merkmalsausprägung*“, wenn die Wertung von Merkmalen gemeint ist.

Die Zweideutigkeit in der Verwendung des Zeichens „ g_i “ erscheint mathematisch so, daß man im Zweifel sein kann, ob mit ihm nun eigentlich ein *Individuum* oder aber eine *Menge* (d. h. ein Wert) bezeichnet wird: Betrachtet man „ g_i “ als Zeichen des Meßgegenstands (d. i. des Merkmals g von i), wird man sagen, daß ein Individuum bezeichnet werde; betrachtet man dagegen „ g_i “ als Zeichen der entsprechenden Standardverknüpfung, wird man sagen, daß eine Menge bezeichnet werde. Denn der Standard ist ja eben als Repräsentant einer Menge (im Sinne des Systems von Neumann-Bernays)¹⁰ eingeführt. Er vertritt den Anzahlwert 1! Auf die mit diesem Phänomen verbundenen theoretischen Probleme können wir hier jedoch nicht weiter eingehen. Wir halten nur fest: Mit der analytischen Identität $\nu(x_i) \equiv \nu(x_i)$ für eine beliebige durch das Ding i dargestellte Eigenschaft g kann dieses Ding zum Meßstandard erhoben werden und bekommt dann den Namen g_0 , in dem das Zeichen 0

¹⁰ Mengen sind dabei solche Klassen, die Elemente von Klassen sind.

Abkürzung für „Original“ sein soll. Der Standard ist somit die verdinglichte Eigenschaft *par excellence*, das *Ding*, das ein *Verhältnis* meint, nämlich das der Gleichwertigkeit aller Dinge untereinander, die zu ihm gleichwertig sind. Um den hier möglichen logischen Widerspruch, der durch die Verwechslung von Ding und Eigenschaft zustande kommen kann, zu beherrschen, müssen wir unseren Satz $g_i \in g$ als logisch gleichwertig mit der Satzverknüpfung

$g_i = g_i \rightarrow g_i \in g$ betrachten, also

$$g_i \in g \Leftrightarrow g_i = g_i \rightarrow g_i \in g \quad (3)$$

behaupten. Damit ist gesagt: Das Merkmal g_i gehört zur Klasse der zu ihm *gleichartigen* Merkmale g genau dann, wenn unter der Voraussetzung seiner Gleichwertigkeit mit sich seine Zugehörigkeit in dieser Klasse angenommen werden kann. Wir erklären weiter:

$$g_i \notin g \Leftrightarrow g_i \in g \rightarrow g_i \neq g_i \quad (4)$$

Das Merkmal g_i gehört nicht zur Klasse der zu ihm *gleichartigen* Merkmale genau dann, wenn unter der Voraussetzung seiner Zugehörigkeit zu dieser Klasse seine Ungleichwertigkeit mit sich angenommen werden muß.

Mit diesen beiden Behauptungen gilt aus logischen Gründen

$$g_i = g_i \rightarrow g_i \in g \Leftrightarrow g_i = g_i \wedge g_i \in g \quad (5)$$

Wenn also unter Annahme der Gleichwertigkeit eines Merkmals mit sich die Klassenzugehörigkeit behauptet werden kann, so kann dann und nur dann auch die Konjunktion der Gleichwertigkeit mit der Klassenzugehörigkeit behauptet werden. Versteht man den Satz $g_i = g_i$ als einen Vertreter des Wertes der Wahrheit, so verifiziert man leicht die behauptete Äquivalenz (5). Damit wird zugleich deutlich, daß die Konjunktion $g_i = g_i \wedge g_i \in g$ die Einheit von Wertexistenz und *Eigenschaftsbestimmtheit* des Merkmals g_i zum Ausdruck bringt. In der Ökonomie nennen wir dies auch die „Einheit von Tausch- und Gebrauchswert“. Wer die mit der bekannten Russell-Paradoxie verbundene Problematik kennt, auf die wir hier nicht eingehen können, wird bemerken, daß mit den angegebenen Äquivalenzen die Möglichkeit der Antinomie ausgeschlossen ist. Bemerkenswerterweise geschieht dieser Ausschluß genau durch die Annahme der Konjunktion der Wert- und Eigenschaftsbestimmtheit des analytischen Gegenstands g_i , d. h. durch das, was wir in der Politischen Ökonomie gerade den *dialektischen Widerspruch* von Tausch- und Gebrauchswert nennen. Indem wir Sätze der Form $x = y$ und $x \in y$ die *elementaren Satzformen* des analytischen Erkennens nennen und dabei beachten, daß geordnete Paare (x, y) in solchen Sätzen stets

aufgehobene Sätze der Umgangssprache sind, so haben wir mithin in der Form $x = x \wedge x \in y$ die analytische Reproduktion des dialektischen Widerspruchs vor uns, die vollendete Negation der Negation im Hegelschen Sinne. Man beachte dabei, daß $x = x$ wirklich analytisch elementar ist, sich also nicht auf einen Ausdruck zurückführen läßt, in dem die \in -Relation verwendet wird: Die Gleichheit eines *Individuums* mit sich (d. h. mit seiner zu einem späteren Zeitpunkt erneut identifizierten Gestalt) ist nicht mengentheoretisch zu begründen (selbstverständlich aber die Gleichheit von Mengen)!¹¹

Konsequenzen

Die dargestellte Genesis des analytischen Satzes führt generell zu der Feststellung, daß das Prinzip aller Dialektik, der Widerspruch als Wesen des Wirklichen, durch die Analytik implizit, aber nicht ohne vorausgesetzten Begriff der Dialektik wahrnehmbar dargestellt ist. Sie führt weiter zu der Feststellung, daß der dialektische Widerspruch in der Analytik eine formal-logische Gestalt hat, welche inhaltlich verschiedene Sätze konjunktiv verknüpft und im logischen Urteil diese Gestalt mit der angegebenen Subjunktion derselben Sätze als logisch äquivalent erklärt! Damit ist weiter verständlich, warum in der formalen Logik der dialektische Widerspruch so schwer erfaßbar ist. Wer sieht wohl auf den ersten Blick, daß die logische Äquivalenz $1 \rightarrow P \Leftrightarrow 1 \wedge P$ in ihren beiden Gliedern Widerspruchsausdrücke im Sinne der Dialektik enthält? (Das Symbol 1 bezeichne hier den Wahrheitswert „wahr“.) Dies ist nicht zu erwarten. Erst die genetische Untersuchung der Herausbildung des analytischen Denkens vermag die geforderte Einsicht zu konstituieren.

Daß diese Untersuchung hier nur knapp demonstriert werden konnte, muß der Kürze des zur Verfügung stehenden Raumes nachgesehen werden. Überdies ist klar, daß sie einer Vertiefung bedarf, die durch Einbeziehung weiteren fachwissenschaftlichen Gedankenguts zu realisieren ist. Wenn allein deutlich geworden ist, daß die Analytik mit der Aufhebung *und* Neusetzung des dialektischen Widerspruchs theoretisch befaßt

¹¹ Wir bemerken noch, daß für Subjekttermini S_p der dialektische Widerspruch in der Form $S_p = S_p \Leftrightarrow S_p \in S_p$ erscheint (eine von W. V. O. Quine formulierte Bestimmung; vgl. *Mathematical Logic*. Rev. ed., New York 1962, S. 135).

Für Prädikattermini ist der Term $P_S \in P_{\varepsilon K} \Leftrightarrow P_S = P_S \wedge P_S \in P_{\varepsilon K}$ Vertreter des Widerspruchs. Betrachtet man $P_S = P_S$ als Ausdruck der Gattungsbestimmtheit, so stellt der genannte Widerspruchsterm gerade das dar, was der Inhalt der klassischen Definitionslehre ist: Eine Art ist bestimmt durch die Einheit ihrer Gattung mit der artspezifischen Charakteristik.

ist, so ist auch die Aufgabe dieser Darstellung erfüllt worden – zu zeigen, daß die materialistische Naturdialektik das philosophische Fundament der mathematisierten Naturwissenschaft ist.