Oliver Schlaudt

Der „Umschlag in der Methode“. Marx’ mathematische Manuskripte als Anregung zu einer Theorie wissenschaftlicher Begriffsbildung bei Sof’ja A. Janovskaja

Zu Person und Werk Janovskajas

Sof’ja Aleksandrovna Janovskaja war eine bedeutende Logikhistorikerin und hat wesentlich zur Etablierung der Mathematischen Logik als eigenständiger Disziplin in der Sowjetunion beigetragen.[1] Sie wurde als Sof’ja Aleksandrovna Neumark am 31. Januar 1896 im heute zu Weißrussland gehörigen, damals im russisch besetzten Polen gelegenen Prushany geboren. Kindheit und Jugend verbrachte sie in Odessa, wo sie bei Samuil Schatunovskij, dem Lehrer Moses Schönfinkels, Mathematik studierte. Die Revolution unterbrach ihr Studium. Janovskaja engagierte sich ab 1917 im illegalen Roten Kreuz und wurde 1918 Mitglied der ebenfalls noch in der Illegalität arbeitenden Kommunistischen Partei. 1919 nahm sie als Politoffizier der Roten Armee am Bürgerkrieg teil, redigierte sodann in Odessa die Tageszeitung *Kommunist* und arbeitete dort für das lokale Parteikomitee. In Odessa muss sie auch Bekanntschaft mit Isaak Babel gemacht haben, dem Autor des bitter-poetischen Reportageromans *Budënnys Reiterarmee*, wovon eine kleine Spur in Babels Erzählung *Das Ende des Armenhauses* aus dem Jahr 1932 zeugt: „Genosse Hersch,“ schrie Ljonka Broitmann, der Divisionskommandeur, so laut er konnte, „ist im Jahre 1911 in die SDAPR der Bolschewiki eingetreten, wo er als Propagandist und Verbindungsmann gearbeitet hat. Seit 1913 war Genosse Hersch gemeinsam mit Sonja Janowskaja, Iwan Skolow und Monoszon in Nikolajew Respressalien ausgesetzt ...“ (Babel 1983, 358; vgl. Rosenfeld 1996, 74.)

1923 siedelte Janovskaja nach Moskau über, wo sie bis 1929 am Institut der Roten Professur wieder Mathematik studierte. Bereits 1925 leitete sie ein Se-

[1] Über ihr Leben informieren einige Nachrufe; ihre Biografie und ihr Werk bilden inzwischen auch den Gegenstand einer Handvoll von Aufsätzen, die teils die Form persönlicher Erinnerungsberichte haben, teils kursorische Studien des Gesamtwerks von Janovskaja bieten. Aus diesem Grund beschränke ich mich hier auf eine knappe biographische Skizze und verweise den interessierten Leser auf eben diese Arbeiten (siehe die Bibliografie), aus denen auch die folgenden Daten zusammengetragen wurden.

minar für die Methodologie der Mathematik und Naturwissenschaften an der Moskauer Staatlichen Universität, wo sie ab 1931 als Professorin tätig war. Während des Zweiten Weltkriegs unterrichtete sie in Perm, wohin sie 1941 aus Moskau evakuiert worden war. Nach ihrer Rückkehr nach Moskau 1943 wurde sie Direktorin des Seminars für mathematische Logik, 1959 Leiterin des auf ihre Initiative hin gegründeten Instituts für mathematische Logik. Sie hatte diesen Posten bis zu ihrem Tod am 24. Oktober 1966 inne.

Janovskajas Bibliografie zählt rund siebzig Einträge.[2] Sie veröffentlichte Artikel zur Geschichte der Mathematik und der Logik, darunter zwei umfangreiche Studien zur Geschichte der mathematischen Logik in Russland und der Sowjetunion. Bekannt wurde sie auch durch die Herausgabe der *Mathematischen Manuskripte* von Karl Marx. Eine erste Teilausgabe dieser Texte erfolgte 1932 in der Zeitschrift *Pod znamenem marksisma*; die 1968 nach Janovskajas Tod veröffentlichte Gesamtausgabe ist von ihr vorbereitet und mit einer Einleitung aus ihrer Feder versehen worden.[3] Besondere Erwähnung in der Literatur finden ebenfalls ihre Verdienste als Übersetzerin. So übertrug sie mit *Grundzüge der theoretischen Logik* von David Hilbert und Wilhelm Ackermann (1928), Alfred Tarskis *Einführung in die Mathematische Logik und in die Methodologie der Mathematik* (1937), Rudolf Carnaps *Meaning and Necessity* (1947) und Alan Turings *Computing Machinery and Intelligence* (1950) Schlüsseltexte der Mathematischen Logik ins Russische; Übersetzungen von Arbeiten Stephen C. Kleenes und Alonzo Churchs regte sie an.

Die Übersetzertätigkeit bildete einen wichtigen Teil ihrer Bemühungen um die Mathematische Logik. Dieses Engagement war jedoch nicht ungefährlich, da es mit der Diskussion über das Verhältnis von Dialektik und formaler Logik koinzidierte, die die Form eines weltanschaulichen Grundlagenstreits angenommen hatte.[4] Obgleich Janovskaja immer an einer Logikauffasssung im Sinne des „Dialektischen Materialismus“ arbeitete und den „bürgerlichen“ Idealismus, wie er in der Logik für sie etwa von Gottlob Frege repräsentiert wurde, scharf angriff, zog sie mit ihrem Eintreten für die mathematische Logik ihrerseits den Vorwurf des Idealismus auf sich. Dies gilt insbesondere für ihr Vorwort zu der Übersetzung von Hilbert und Ackermann, für das sie sich 1950 in einer „Selbstkritik“ (Janovskaja 1952) rechtfertigen musste. Ich er-

[2] Eine vollständige Bibliografie findet sich in Bashmakova et. al. 1966; vgl. auch Küng 1962, 16, und Hänggi 1971, Bd. 2, 42–4.
[3] Zu Details der langen Editionsgeschichte siehe Kolman 1979, 140, und Vucinich 2000, 57.
[4] Siehe dazu neben den Arbeiten von Bochenski etwa Hänggi 1967 u. 1971, Bd. 1, Wessel 1972, Vucinich 1999, 2000 u. 2002; zur Diskussion in der DDR siehe Gethmann 1984.

wähne dies insbesondere deshalb, weil diese Schwierigkeiten auch in der hier vorgelegten Arbeit *Über die sogenannten Definitionen durch Abstraktion* Spuren hinterlassen haben. Man erkennt sofort, dass Janovskaja die Notation von Hilbert und Ackermann übernommen hat. Gleichwohl bringt Janovskaja das gleich eingangs scharf kritisierte „formalistische“ Mathematikverständnis nicht mit dem Namen Hilberts in Verbindung, mit dem es doch untrennbar verbunden ist; vielmehr lässt sie Hilbert gerade als Fürsprecher einer Position erscheinen, die die Mathematik in der materiellen Wirklichkeit verwurzelt sieht und die somit mit der Position des Dialektischen Materialismus kompatibel ist. In ihrer Auseinandersetzung mit Walter Dubislav, dem sie den ideologischen Todesstoß versetzt, indem sie ihn als „Machianer“ bezeichnet und somit als Vertreter derjenigen Lehre ausweist, die das Hauptangriffsziel Lenins in *Materialismus und Empiriokritizismus* war, strich Janovskaja einen Halbsatz in einem Zitat, wo sich Dubislav auf Hilbert als Gewährsmann beruft. Man erkennt unschwer, dass Janovskaja hier bereits bemüht ist, den Namen Hilberts aus der Schusslinie zu ziehen.

Rezeption, insbesondere in Deutschland

Janovskajas Name ist heute nicht gänzlich unbekannt. Dies verdankt sich vor allem drei Tatsachen. Zum einen hat Janovskaja natürlich als Herausgeberin der *Mathematischen Manuskripte* zumindest unter Marx-Experten eine gewisse Bekanntheit. Aber auch ihrem Zusammentreffen mit Ludwig Wittgenstein, als dieser 1935 die Sowjetunion bereiste, um die Perspektiven einer Übersiedelung dorthin zu prüfen, verdankt sie eine gelegentliche Erwähnung in der Literatur (z. B. Monk 1991, 351ff). Schließlich kennt man sie natürlich wegen ihres Bemühens um die Mathematische Logik. Dieses hat ihr beispielsweise das Lob Joseph Maria Bochenskis eingebracht: „Die sowjetische Philosophie ist nicht immer so verknöchert, dogmatisch und unwissenschaftlich, wie oft gesagt wird. In der Sowjetunion gibt es Denker, die mit Problemen im wahrsten Sinne des Wortes kämpfen, während sie zugleich gegen die in ihrem Lande herrschende gesellschaftliche Konformität kämpfen – gesellschaftliche Konformität, nicht die Polizei. Die Zeit, in der die Polizei in der Sowjetphilosophie das Sagen hatte, ist offenbar vorbei. Es ist die Gemeinschaft der Philosophen und nicht die Polizei, die die Zensur ausübt. Für manche sowjetischen Schriftsteller ist nicht einmal die Zensur der Gemeinschaft nötig, weil sie in ihrem Innern und aufrichtig dem Leninismus anhängen und nicht einmal davon träumen, von ihm abzuweichen. Als ein Beispiel will ich die späte S. A. Janovskaja anführen, die ein Bolschewik war, ein Politkommissar, und im

Bürgerkrieg kämpfte. Dennoch kämpfte diese Frau während ihres ganzen Lebens eine verzweifelte, gleichwohl aber sieghafte Schlacht gegen Dogmatismus, Verknöcherung und Widersinn. Sie riskierte ihr Leben in den schlimmsten Zeiten der Unterdrückung; sie musste sich in einem Maße erniedrigen, das sich niemand, der diese Zustände nicht kennt, vorstellen kann. Gleichwohl und aus schierem Mut, Ausdauer und Treue zu ihren philosophischen Überzeugungen hat sie die Schlacht so gut wie gewonnen: Die Mathematische Logik, für die sie eintrat, wird heute sogar von den fanatischsten ‚Dialektikern' anerkannt und allerorten gelehrt. Meines Erachtens hat niemand das Recht zu behaupten, Frau Janovskaja sei ein bloßer Propagandist der Parteidogmen gewesen. Ganz im Gegenteil." (Bochenski 1968, 14)

Das Lob des Dominikanermönchs lässt in seiner Doppelbödigkeit schon die gesamte Problematik der Rezeption Janovskajas deutlich werden. Bochenskis überschwengliche Worte gelten ja der Tatsache, dass Janovskaja im Osten etablierte, was im Westen schon als richtig anerkannt worden war – und wovon nun seinerseits Bochenski „nicht einmal im Traum abwich". Den Blick auf die eigene philosophische Leistung Janovskajas, wie sie in der Arbeit über die Abstraktionsdefinitionen zum Ausdruck kommt, verstellte sich Bochenski damit systematisch, womit eine entsprechende Würdigung ausbleiben musste.

Janovskajas Werk scheint außerhalb Russlands auch kaum rezipiert worden zu sein. Viele ihrer Arbeiten wurden zumindest im *Zentralblatt für Mathematik und ihre Grenzgebiete*, im *Journal of Symbolic Logic* und in den Bibliographien zu Wissenschaftsphilosophie und -geschichte in der Zeitschrift *Isis* angezeigt[5]; Inhaltsangaben sind dabei allerdings die Ausnahme (Kline 1951, 1952a, Anonymus 1973) und Bemerkungen zum Dialektischen Materialismus wurden mitunter umgehend als nicht zur Sache gehörig abgetan (Shepherdson 1953), wobei wohl unnötig zu benennen ist, wer und was hier die Norm der „Sache" definiert. Inhaltliche Bezugnahmen auf Janovskajas Thesen sind selten (jüngeren Datums: Székely 1990, Carchedi 2008).

In Deutschland schlug sich dies insbesondere in einer unglücklichen Übersetzungsgeschichte nieder. Die deutsche Teilausgabe der Zeitschrift *Pod znamenem marksisma – Unter dem Banner des Marxismus* – brachte 1931 den Artikel *Hegel und die Mathematik*. Janovskaja hatte diesen Aufsatz gemeinsam mit dem berüchtigten Ernst Kol'man verfasst, gegen dessen ideologische

[5] Siehe im Index des Journal of Symbolic Logic, 26(1/2), 1961, S. 23 unter der Transkription „Ánovskaá" sowie die Critical Bibliography of the History and Philosophy of Science and of the History of Civilization in Isis, 42(4), 1951, 46(2), 1955, 48(2), 1957, 50(3), 1959 und 59(5), 1968, unter den Transkriptionen „Ianovskaia" und „Yanovskaya".

Angriffe sie sich später selbst verteidigen sollte. Dieser Artikel lässt jedoch noch nicht die Qualität der späteren Arbeiten erkennen. Als nächste Übersetzung folgte ausgerechnet Janovskajas Selbskritik *Brief an die Redaktion* (russ. 1951, dt. 1952), der, wie Bochenski feststellt, in die erste Bibliographie Janovskajas erst gar nicht aufgenommen wurde (Bochenski 1973, 7). 1969 erschien in der Zeitschrift *Sowjetwissenschaft. Gesellschaftswissenschaftliche Beiträge* eine deutsche Fassung des im Vorjahr posthum veröffentlichten Vorworts zur Gesamtausgabe der *Mathematischen Manuskripte* von Marx. Die erste bemerkenswerte Übersetzung erschien somit posthum. Es folgte 1980 noch eine letzte Übersetzung, nämlich des hier in neuer Übersetzung vorgestellten Artikels über die Abstraktionsdefinitionen. Sie wurde in den *Materialien zur Analyse der Berufspraxis des Mathematikers* gebracht, die an der Universität Bielfeld von der Projektgruppe *Mathematik in der Industriegesellschaft* herausgegeben wurden. Derart plaziert hat sie keine Wirkung entfalten können. Auch handelt es sich dabei offenbar um eine Arbeitsübersetzung, da Zitate – auch aus originalsprachig deutscher Literatur – nicht verifiziert wurden.[6] Eine kritische Neuübersetzung nach nunmehr dreißig Jahren ist somit gerechtfertigt.[7]

Der einzige mir bekannte ausdrückliche Bezug auf Janovskaja, und zwar auf den Artikel über die Abstraktionsdefinitionen, in der deutschsprachigen Literatur findet sich bei Peter Ruben, der diesen Artikel zweimal zitiert (1968, 977; 1977a, 52). Janovskaja und Ruben teilen dabei das Interesse an (mathematischer) Logik, am Konstruktivismus, insbesondere dem der Erlanger Schule um Paul Lorenzen[8] , und an Marx, insbesondere an dessen Wertformanalyse.

Der Aufsatz über die Abstraktionsdefinitionen

Damit wende ich mich dem Aufsatz über die Abstraktionsdefinitionen zu, dessen philosophische Originalität ich kenntlich machen will. Er erschien zuerst 1935 in der Zeitschrift *Pod znamenem marksisma*, 1936 sodann in dem von der Autorin herausgegebenen Sammelband *Sbornik statej po filosofii matematiki*. Der Artikel erschien somit im gleichen Jahr wie die grundlegende

6 So wird etwa Cassirers *Substanzbegriff und Funktionsbegriff* nach dem Titel der russischen Ausgabe als *Erkenntnis und Realität* zitiert.

7 Ich selbst habe allerdings erst im Sommer 2008 nach Anfertigung der hier vorgelegten Übersetzung durch Peter Beurton von dieser älteren Fassung erfahren.

8 Janovskaja hat übrigens Lorenzens 1951 veröffentlichten Artikel *Die Widerspruchsfreiheit der klassischen Analysis* noch im gleichen Jahr in ihrem Moskauer Seminar diskutiert, wie aus einem Brief von ihr an B. A. Trakhtenbrot hervorgeht (siehe Trakhtenbrot 1997, 174).

Arbeit gleichen Titels von Heinrich Scholz und Hermann Schweitzer *Die sogenannten Definitionen durch Abstraktion. Eine Theorie der Definitionen durch Bildung von Gleichheitsverwandtschaften*, – die nach wie vor die Standardmonographie zum Thema darstellt. Janovskaja wandte sich mit ihrer Arbeit einem jungen Gegenstand zu, der 1894 von dem italienischen Mathematiker Giuseppe Peano in die Mathematische Logik eingeführt worden war und sodann eine nicht unbeachtliche philosophische Karriere gemacht hat (s. dazu Schlaudt 2009, 251ff). Das Problem der Abstraktion blieb für Janovskaja offenbar virulent; noch 1961 trug sie dazu auf einer Konferenz in Warschau vor.[9]

Anwendungsfälle von Abstraktionsdefinitionen sind bei all denjenigen Eigenschaften gegeben, von denen man nicht sagen kann, was sie eigentlich sind, von denen man aber mit Sicherheit feststellen kann, ob sie zwei Dingen zugleich zukommen, die sich eben darin gleichen, dass sie beide diese Eigenschaften haben. Peano nennt als Beispiele aus der Geometrie die Richtung von Geraden und die Form von Figuren. Es ist notorisch schwer zu sagen, was Richtung und Form sind; jedoch besteht kein Zweifel darüber, ob zwei Geraden dieselbe Richtung und zwei ebene Figuren dieselbe Form haben: Zwei Geraden haben dieselbe Richtung, wenn sie parallel sind, und zwei ebene Figuren haben dieselbe Form, wenn sie einander zur Deckung gebracht werden können. Der Clou der Abstraktionsdefinition besteht darin, in diesen Aussagen eben Definitionen der gemeinsamen Eigenschaft zu sehen, die die fehlende Nominaldefinition ersetzen. Mangels einer gewöhnlichen Wortbestimmung definiert man die Richtung also als dasjenige, was parallele Geraden miteinander gemein haben. Die Abstraktionsdefinition präzisiert dabei den intuitiv

[9] Rieser 1964, 81, gibt folgende Zusammenfassung: „S. Yanovskaya (Moscow) read a paper on 'The problems of introduction and elimination of abstractions of a higher than the first order'. By these 'abstractions' are meant for instance: 'set,' 'quality', 'function', 'functional', 'operator'. After quoting Lenin's 'Materialism and Empiriocriticism' on the relationship between theory and practice (p. 126, ed. OGIZ, 1949, Moscow) she concluded: 'It is possible to state that the concept of the abstraction as a unity of the general and the concrete means that, 1) only such abstractions have a scientific sense which can be of practical application, i.e. which we are able to eliminate. Such elimination must not necessarily be total in an absolute sense, it may be approximate. But there should be a practically important case where such an elimination would be approximately feasible. It is in this that our (i.e., Marxist,) point of view differs from that of the nominalists who assert that an abstraction of a higher order can always be eliminated–so that it would not be necessary to introduce it at all, and also from that of the realists (Platonists) who assert that such abstraction should be introduced only insofar as they have by themselves a real being (exist in a separate world of genuine ideal objects).'"

wie etymologisch bestehenden Zusammenhang der Begriffe des Allgemeinen und des Gemeinsamen: Der durch Abstraktion eingeführte Allgemeinbegriff bezeichnet, was allen betrachteten Gegenständen gemeinsam, also „allgemein“ ist.[10] Auf die technischen Einzelheiten dieser Definitionsform werde ich hier nicht eingehen, da diese von Janovskaja im vorliegenden Artikel mit unübertrefflicher Klarheit auseinandergesetzt werden. Sie entwickelt in ihrer Diskussion eine stringente Kritik, wonach das Verfahren der Abstraktionsdefinition durch eine zusätzliche Forderung, das „Reduzibilitätspostulat“, abgestützt werden muss. Tatsächlich garantiert dieses Abstraktionsverfahren weder Existenz noch Eindeutigkeit des zu definierenden Abstraktums. Russells Bemühungen um eine Rettung dieses Definitionstypus, vor allem in den *Principles of Mathematics*, sind in diesem Sinne vor allem von William Ernest Johnson, Dubislav und Jules Vuillemin kritisiert worden (vgl. Schlaudt 2009, 272ff). Eine aussichtsreiche Abstraktionstheorie auf der Grundlage der Abstraktionsdefinition ist sodann eben von Paul Lorenzen entwickelt worden (1962; zum aktuellen Stand siehe Siegwart 1999).

Bemerkenswert und originell an Janovskajas Aufsatz ist zweierlei: Zum einen wendet Janovskaja das Werkzeug der mathematischen Logik auf den ökonomischen Wertbegriff an und rekonstruiert so die Marxsche Werttheorie. Auf den ökonomischen Wertbegriff hatte diese Methode – offenbar in Unkenntnis der Marx’schen Arbeit – schon Peanos jüngerer Kollege Federigo Enriques angewandt (Enriques 1910, Bd. 1, S. 187). Eine Rekonstruktion des Marx’schen Ansatzes lieferte aber erst Janovskaja. Dies wird so von Ruzavin referiert (Ruzavin 1977, 31ff). Darüber hinaus verallgemeinert Janovskaja die Marx’sche Methode zu einer allgemeinen Theorie der Genese wissenschaftlicher Begriffe, wobei sie insbesondere die Vorstellung eines „Umschlags in der Methode“ aus Marxens mathematischen Manuskripten fruchtbar werden lässt. (In diesem Punkt unterscheidet sie sich von Peter Ruben, der ebenfalls eine „Verallgemeinerung der Wertformanalyse“ versuchte.) Dies möchte ich erläutern.

[10] Janovskaja unterscheidet ebenfalls sprachlich zwischen dem Gemeinsamen – *obschtschee* – und dem All-Gemeinen – *vse-obschtschee*. Letzteren Ausdruck verwendet sie aber nur ausnahmsweise (vor allem in Marx-Übersetzungen), und viele Stellen, an denen sie ersteren Ausdruck verwendet, haben gleichwohl eine Übersetzung durch „allgemein“ verlangt, so dass der originiale Wortgebrauch nicht vollständig abgebildet werden konnte.

Die genetische Methode

Im Begriff der „genetischen Methode“ verschmelzen bei Janovskaja offenbar mehrere Ideenstränge. Mutmaßen lässt sich über einen Bezug auf Ernst Cassirer, dessen *Substanzbegriff und Funktionsbegriff* Janovskaja ausführlich zitiert. Mit Cassirer teilt sie sowohl das Interesse an der symbolischen Form, verbunden mit einem nahezu behavioristischen Blick auf den Symbolgebrauch, als auch einen genetisch gewendeten Konstruktivismus, wie er sich bei Cassirer in der schwierigen Lehre von der „genetischen Definition“ ausdrückt. Klar auf der Hand hingegen liegt der Bezug auf zwei andere Autoren, Marx und Hilbert. Ein Ideenstrang der genetischen Methode ist offenkundig mit der entsprechenden Interpretation des Marx’schen Anspruches gegeben, „zu leisten, was von der bürgerlichen Ökonomie nicht einmal versucht ward, nämlich die *Genesis* dieser Geldform nachzuzeichnen“ (MEGA² II/6, 80). Es ist hier jedoch eine alles andere als einfache Frage, was Marx in der Rede von der Genesis intendierte. Ob er dabei an eine „historische“ oder eine „begriffslogische“ Entwicklung dachte, ist nach wie vor Gegenstand der Diskussion, und die von Janovskaja verfolgte „historische“ Lesart geht vor allem auf die umstrittene Interpretation von Engels zurück (vgl. Kittsteiner 1977). Der zweite wichtige Ideenstrang ist mit Hilberts Vorzug der „axiomatischen“ vor der „genetischen“ Methode in der Arithmetik gegeben. Gegen diesen wendet sich Janovskaja in dem vorliegenden Artikel, auch wenn aus den dargelegten Gründen der Name Hilberts unterschlagen wird. Hinter Hilberts Gegenüberstellung beider Methoden verbirgt sich folgendes: Nach der genetischen Methode werden die natürlichen Zahlen als „durch den Process des Zählens“ entstanden gedacht und auf dieser Grundlage nach und nach die ganzen, die rationalen und schließlich die reellen Zahlen nach einem Verfahren, welches gerade durch die Abstraktionsdefinition rekonstruiert werden kann, eingeführt (Hilbert 1900). Hier „weiß“ man von Anfang an, was die Zahlen sind, da sie ja dem Zählen selbst entspringen. Dem stellt Hilbert die axiomatische Methode gegenüber, die aus der Geometrie bekannt ist. Hier wird mit den Axiomen ein Feld von Elementen beschrieben, das eine charakteristische Struktur aufweist. Die Elemente selbst werden dabei nur implizit als diejenigen Dinge gegeben, die dieser strukturellen Beschreibung genügen. Dass es auf die Natur dieser Elemente gar nicht ankommt, sondern sich alle Theoreme aus den in den Axiomen ausgesagten Beziehungen zwischen den Elementen herleiten lassen, ist eine Kernaussage der von Hilbert entwickelten „formalistischen“ Position. Diese hatte allerdings mit den Ergebnissen Kurt Gödels über die Unvollständigkeit, wonach die Widerspruchsfreiheit eines Axiomensystems nicht aus diesem selbst erwiesen werden kann, einen herben Rückschlag erlitten. Janovskaja spielt darauf zu Beginn ihres Artikels an und sieht sich in der Entwicklung einer genetischen Theorie bestärkt. Im Gegensatz zu Hilbert scheint sie jedoch unter „genetisch“ eine Methode zu verstehen, die eine historisch-empirische Bedeutung hat und, wenn sie auch nicht einfach die faktischen Schritte der Realgenese eruiert, so doch in einer Idealgenese die notwendigen historischen Schritte rekonstruiert.[11] So bezieht sich Janovskaja insbesondere auf die ethnologischen Forschungen Lucien Lévy-Bruhls. Die genetische Rekonstruktion der Zahlen, die Janovskaja hier präsentiert, ist somit als Interpretation sowohl der Marx’schen als auch der Hilbert’schen Methode durchaus problematisch. Allein, statt als Interpretation dieser Autoren kann man Janovskajas Arbeit natürlich auch einfach als eigenständigen Ansatz begreifen. Als solcher stellt er einen bemerkenswerten Beitrag dar – nicht zuletzt, weil Janovskaja in der Synthese von mathematischer Logik und den Ergebnissen der empirischen Forschung Lévy-Bruhls mit den zeitgleichen Überlegungen Jean Piagets übereinstimmt, die in die „genetische Epistemologie“ münden werden.

Der „Umschlag in der Methode“

Seine eigentliche Originialität bezieht der Ansatz Janovskajas nun daraus, dass er den Marx’schen Begriff des „Umschlags in der Methode“ in der genetischen Rekonstruktion der Zahlen fruchtbar zu machen weiß. Diesen Begriff entwickelte Marx in seinen mathematischen Texten, deren Herausgabe Janovskaja oblag. Ich werde hier nur so weit auf diese Manuskripte eingehen, wie dies notwendig ist, um den Begriff des „Umschlags in der Methode“ zu erläutern. Für eine eingehendere Untersuchung sei der Leser auf Janovskajas Vorwort zur Edition (dt. 1969) verwiesen.

Wenn Marx sich mit der Analysis beschäftigt, dann tut er dies in der ihm eigenen Nüchternheit, mit der Absicht nämlich, „der Wissenschaft den Schleier des Geheimnisvollen abzureissen“ (Marx 1974, 130). Bei der Analysis hat man es – mit diesen Augen gesehen – mit einer besonderen Algebra zu tun, in der charakteristische Symbole auftauchen – die Differentialsymbole dx, dy ..., dx/dy etc. – die mit besonderen Rechenvorschriften einhergehen. Eine solche Rechenvorschrift besteht beispielsweise darin, dass unter bestimmten Umständen höhere Potenzen von dx gegenüber niedrigeren Potenzen vernachläs-

[11] Man vergleiche etwa die Kritik des ebenfalls für die genetische Methode plädierenden Mathematikers Otto Hölder an Hilbert, um zu sehen, dass der Begriff der „genetischen Methode“ oft im Sinne eines Konstruktivismus verstanden wird, der keinerlei historisch-empirische Bedeutung impliziert (Hölder 1924, § 117, und 1931, 326).

sigt, d. h. gleich Null gesetzt werden. Die Begründung dieser Regeln des Rechnens mit „unendlich kleinen Größen“ dx ist Gegenstand des mathematischen Grundlagenstreits, der seit der Einführung der Analysis durch Newton und Leibniz geführt wird und der auch Marx beschäftigt.

Die fraglichen Differentialsymbole dx, dy, ... finden nach Marxens Analyse in den Kalkül durch die folgende Gleichung Eingang:

$$dx/dy = f'(x) \qquad (1)$$

wobei links der Differentialquotient und rechts die abgeleitete Funktion steht, die jeweils nach einem algebraischen Algorithmus aus der ursprünglichen Funktion f(x) bestimmt wird. Marx bezeichnet die Ableitung f′(x) als „reales Äquivalent“ (1974, 61) oder, häufiger, als „Realwert“ (z. B. 76), dx/dy hingegen als „Doppelgänger oder symbolisches Äquivalent“ (1974, 61). Natürlich ist auch der Ausdruck f′(x) schon ein Symbol, aber in der Tat wird durch die Gleichung (1) eine neue Schicht von Zeichen eingeführt, die in einem Symbolisierungsverhältnis zu den Zeichen der darunter liegenden Schicht stehen. Marx bemerkt, dass die Differentialsymbole, einmal eingeführt, selbst zum Gegenstand algebraischer Operationen werden können. Er zeigt dies am Beispiel der Differenzierung der zusammengesetzten Funktion y = uz, wobei u und z selbst wieder Funktionen von x sind (Marx 1974, 60). Hier ergibt sich durch rein algebraische Operationen die Gleichung:

$$dy/dx = z\, du/dx + u\, dz/dx. \qquad (2)$$

Der Ausdruck dx/dy spielt, wie Marx beobachtet, in dieser Gleichung noch immer dieselbe Rolle des symbolischen Äquivalents einer abgeleiteten Funktion; auf der anderen Seite der Gleichung, wo sich in (1) der Realwert findet, stehen nun jedoch die symbolischen Ausdrücke du/dx und dz/dx, die selbst kein reales Äquivalent besitzen. Verknüpfte Gleichung (1) noch das Symbol mit dem Symbolisierten, so ist Gleichung (2) Teil einer Algebra, die schon mit beiden Beinen im Symbolischen steht. Die Differentiale werden hier selbst zum Gegenstand der algebraischen Operation und der Differentialkalkül bewegt sich nun auf eigenem Boden (Marx 1974, 86 und 90). Die Differentialsymbole haben hierbei nun, wie Marx bemerkt, ihre Rolle gewechselt: sie sind nicht mehr symbolische *Endpunkte* der Operation des Differenzierens, sondern *Ausgangspunkte* einer neuen Algebra, für die sie charakteristisch sind. Ihr reales Äquivalent ist nicht gegeben, sondern erst zu finden; sie sind damit „Schattenfiguren ohne Körper“ (1974, 64). Dies bezeichnet Marx als die „Umkehrung der Rollen“ oder den „Umschlag in der Methode“: Das Symbol kommt nun vor dem Symbolisierten (1974, 65, 69, 71, 86).

Für die Begründung der Analysis, also der besonderen Rechenregeln der Algebra der Differentialsymbole, hat dies wesentliche Konsequenzen. Marx betont, dass in Gleichung (1) und (2) eine algebraische Technik des Differenzierens immer schon vorausgesetzt ist (1974, 85). Nach dem Umschlag in der Methode beginnt man jedoch mit dem fertigen Differentialkalkül und versucht, die fraglichen Rechenregeln ausgehend von dieser symbolischen Ebene zu rechtfertigen. Eine solche Rechtfertigung ist vonnöten, denn vom rein algebraischen Standpunkt aus ist nicht einsichtig, wieso ein $(dx)^2$ weniger Existenzrecht als ein dx haben sollte und somit gestrichen werden dürfte. Marx bemerkt nun, dass die ihm bekannten Begründungen zirkulär sind: sie rechtfertigen die Regeln mit der Richtigkeit des Ergebnisses ihrer Anwendung, wobei dieses Ergebnis aber schon gegeben sein musste (Marx 1974, 107 u. 117f; vgl. Miller 1969). Den derart gewonnenen Regeln wird sodann – bei Leibniz und bei Newton – eine Scheinlegitimierung hinterhergeschoben, die auf metaphysische Annahmen über die Natur der Größen dx, dy, ... rekurriert (1974, 97). So etwa durch die Behauptung, die dx seien „unendlich kleine Größen“ (1974, 111) – ein Begriff, der schon Zeitgenossen Bauchschmerzen bereitete. – Marx stellt diesen zirkulären Begründungsversuchen eine bemerkenswerte eigene Lesart gegenüber. Er interpretiert die Differentialsymbole nicht als Zeichen für irgendwelche mysteriösen Gegenstände wie etwa „unendlich kleine Größen“, sondern als „Symbole erst zu verrichtender Operationen oder [...] Operationssymbole“. Gleichungen, die Differentialsymbole enthalten, werden von Marx somit als „Operationsstrategeme“ gedeutet (131). Die Gleichung (2) ist dementsprechend nicht als Beschreibung einer zwischen den symbolisierten Elementen bestehenden Beziehung zu verstehen, sondern als Rechenvorschrift, wie eine zusammengesetzte Funktion zu differenzieren ist (1974, 85).

Diese Überlegungen Marxens haben einige Aufmerksamkeit erfahren und sind von kompetenter Seite als stichhaltig gelobt worden.[12] Insbesondere ist betont worden, dass Marxens operative Interpretation der Differentialsymbole eine erst im 20. Jahrhundert in der Mathematik namentlich von Jacques Hadamard entwickelte Ansicht vorwegnimmt (Glivenko 1935). Gleichwohl hat niemand versucht, Marxens Überlegungen fruchtbar zu machen, wodurch

[12] Vgl. Kol’man 1932, Glivenko 1935, Struik 1948, Miller 1969, Kennedy 1977 sowie die ins Englische übersetzten Zitate von Kolmogorov und Rybnikov in Kennedy 1976, 492. Hinweisen möchte ich insbesondere auf die Arbeit von Gaston Casanova aus dem Jahr 1948. Casanova, obgleich er seinen Aufsatz lediglich als Zusammenfassung der Arbeit von Struik für das französische Publikum ausweist, spricht m. W. als einziger aus, dass mit Marxens eigenem Ansatz in der Differentialrechnung Cauchys Begründung durch das Verfahren der Grenzwerte nicht obsolet ist. Dieser Hinweis scheint mir wichtig für eine adäquate philosophische Würdigung der *Mathematischen Manuskripte*.

die *Mathematischen Manuskripte* als isolierte Kuriosität erscheinen. Janovskaja macht hier die Ausnahme, indem sie sich die Vorstellung eines „Umschlags in der Methode“ zu eigen macht und einem fruchtbaren philosophischen Gebrauch zuführt. Ihr muss die Marx’sche Kritik leicht zugänglich gewesen sein, eignete ihr selbst doch ein operatives Mathematikverständnis, wie sie deutlich macht: „Eine der Besonderheiten der Mathematik ist der für sie spezifische Gebrauch von Zeichen – vor allem von Ziffern und Buchstabenbezeichnungen – und aus diesen Zeichen gebildeten Formeln. Die mathematischen Formeln sind nicht nur Ausdruck quantitativer und räumlicher Beziehungen, sondern auch technische Mittel zur Lösung von Aufgaben und zum Beweis von Sätzen. Dabei operiert man mit ihnen nach bestimmten Regeln.“[13]

Im Aufsatz über die Abstraktionsdefinitionen vollbringt Janovskaja das Kunststück, den am schwierigen Fall der Differentialrechnung entwickelten Begriff des Umschlags in der Methode auf den einfachen Fall des Gebrauchs von Zahlzeichen anzuwenden, und somit – was ihre philosophische Fähigkeit unter Beweis stellt – schon im Einfachen die Schwierigkeiten zu entdecken. Wo liegt das Problem im Umgang mit den Zahlzeichen, den wir alle sicher beherrschen? Am Fall des Messens lässt sich die Schwierigkeit leichter ausmachen. Beim Messen beansprucht man, eine Größe zu bestimmen. Was man tatsächlich tut, ist jedoch, das Verhältnis zweier Größen – genau genommen zweier materieller Körper, denen diese Größen zukommen – zu bestimmen, wobei man eine der Größen zum Maß nimmt. Mehr ist nicht möglich; Anspruch und Wirklichkeit sind unweigerlich geschieden. Beim Zählen liegt die Sache ebenso: Man beansprucht, die Anzahl einer Menge zu bestimmen, tatsächlich stellt man aber lediglich eine wechselseitig eindeutige Beziehung zwischen zwei Mengen her, der der zu zählenden Objekte und der der Zahl-

13 Janovskaja 1952, 113. Dieser Begriff der Mathematik als Zeichenkalkül beruht seinerseits auf einer Theorie operativer Symbole, wie aus folgendem Zitat deutlich wird: „Das Wesen des Problems liegt in der operativen Rolle der Symbole im Kalkül. Wenn sich beispielsweise zur Lösung verschiedener Aufgaben derselbe Rechenprozeß verwenden läßt, so ist es zweckmäßig, für den gesamten Prozeß ein spezielles Symbol einzuführen, das dann für den ganzen strategischen Plan der Operationen steht. Ursprung und Ausgangspunkt ist dabei der Prozeß selbst, den Marx im Unterschied zu der für ihn eingeführten symbolischen Bezeichnung ‚real‘ nennt.“ (Janovskaja 1969, 26). Bemerkenswerterweise stimmt Janovskaja sowohl hinsichtlich ihres Kalkülbegriffs als auch hinsichtlich ihrer Theorie des Symbols mit Louis Couturat überein (vgl. Schlaudt 2010, 19–22; Janvoskajas Lehrer Schatunovskij war übrigens in die Vorbereitung der russischen Übersetzung von Couturats Logiklehrbuch involviert). Couturat hatte in seiner Studie über Leibniz beiläufig den Differentialkalkül als ein Beispiel eines Kalküls operativer Symbole benannt (Couturat 1901, 84f), und Janovskajas Ausführungen erlauben es somit, Couturats Andeutungen zu entwickeln.

zeichen. Letztere, wie Lévy-Bruhl berichtet, sind ursprünglich auch nur Namen von Objekten, von Körperteilen nämlich (dieses Resultat hat sich in der historischen Forschung bestätigt, vgl. Damerow 1993). Betrachtet man das Zählen und unterstellt, dass wir dabei tatsächlich Anzahlen bestimmen, so scheint es, als ob die Zahlen vorgängig gegeben wären und uns erst in den Stand versetzen, die Leistung zu vollbringen, eine Anzahl zu bestimmen. Diese Analyse des Zählens wird Janovskaja gerade durch die Theorie der Abstraktionsdefinitionen und die Ausführungen von Lévy-Bruhl ermöglicht; sie führt sie zu einer glücklichen Synthese. Ihr Befund stimmt mit dem der Marxschen Analyse des Differentialkalküls überein: Es scheint, als seien die Symbole vorgängig gegeben und als seien sie es, die den Prozess, deren Resultate sie symbolisieren, erst ermöglichen. Nachdem sie diese Parallele erkannt hat, verblieb es Janovskaja bloß noch, den Marxschen Begriff des Umschlags in der Methode in der genetischen Rekonstruktion der Zahlen fruchtbar zu machen: Im Zählen wird eine wechselseitig eindeutige Zuordnung der Gegenstände zu den Körperteilen vorgenommen (so entwickelte sich das Zählen nämlich tatsächlich); die Namen der Körperteile verlieren ihre ursprüngliche Bedeutung und werden so als Namen für sich bestehender Entitäten – der Zahlen – aufgefasst. Der Umschlag in der Methode findet somit statt, und es scheint, dass man der Zahlen bedürfe, um zählen zu können. In Wahrheit aber haben sich ganz umgekehrt die Zahlen aus dem Zählen entwickelt, wie Levy-Bruhl (1921, 176) feststellt: „Kurz – so paradox dieser Schluß auch scheinen mag, er ist dennoch wahr – in den niedrigen Gesellschaften hat der Mensch durch lange Zeiten hindurch gezählt, bevor er Zahlen gehabt hat."

Eine solche Perspektivenumkehr, welche die durch den „Umschlag in der Methode" erzeugte Illusion zurücknimmt, war Janovskaja als Marx-Kennerin natürlich nicht fremd. So erklärt Marx beispielsweise auch das Entstehen der juristischen Kategorie des Eigentums aus der bestehenden Besitzverteilung, während letztere doch erst durch diese Kategorie legitimiert wird. Dem Zahlbeispiel näher verwandt ist natürlich die Entwicklung des Geldes im *Kapital*, der dieselbe Gestalt eignet: Anfangs scheint es, als würde das Geld erst vermöge der rätselhaften Eigenschaft, qualitativ Unvergleichbares quantitative kommensurabel zu machen, den Tausch ermöglichen, wohingegen Marx zeigt, wie sich der Geldgebrauch aus der Tauschpraxis entwickelt – wie die Zahlen aus der Zählpraxis. Marx und Engels dehnen diesen materialistischen Erklärungsansatz auch auf das Bewusstsein aus. In der *Deutschen Ideologie* wird die Genese des Bewusstseins aus dem gesellschaftlichen Verkehr skizziert. Im *Kapital* gibt Marx vielleicht einen Hinweis auf ein Detail dieser Genese, wenn er schreibt: „Erst durch die Beziehung auf den Menschen Paul als seinesgleichen, bezieht sich der Mensch Peter auf sich selbst als Mensch“ (MEGA² II/8, 83, Anm. 18). Es ist möglich, dass Marx hier nicht nur auf die Bildung des Allgemeinbegriffs „Mensch“ abzielt, sondern auf die Genese der Reflexivität als wesentlichem Moment des Selbstbewusstsein zielt, wie es auch von Hegel in der *Phänomenologie des Geistes* beschrieben wird (Kap. IV). Der amerikanische Philosoph und Sozialpsychologe George Herbert Mead hat endlich zu Beginn des 20. Jahrhunderts eine detaillierte naturalistische Theorie zur Entstehung von Selbstbewusstsein aus dem gesellschaftlichen Verkehr, insbesondere der kommunikativ organisierten Kooperation, geliefert. In dieser Theorie vollzieht er einen ähnlichen Perspektivenwechsel wie Marx und Levy-Bruhl: Er fragt sich nicht, wie die bewusstseinsbegabten Menschen das Wunder vollbringen, miteinander in Kommunikation zu treten (aus der Unerklärbarkeit dieses Wunders schlägt der Solipsismus Kapital), sondern erklärt umgekehrt die Genese des Bewusstseins aus der Kommunikation. Einmal vorhanden, scheint das Bewusstsein natürlich die Voraussetzung für Kommunikation zu sein. Die Situation ist mit der des Zahlbegriffs also durchaus vergleichbar.

Die hier betrachteten Beispiele sind durchaus lehrreich für die Interpretation des Wertbegriffs nach Marx. Bei den ersten mathematischen Beispielen für Abstraktionsdefinitionen hatte die Gleichheitsbeziehung zwar einen logischen Primat vor der definierten Eigenschaft, das Verhältnis dieser zu jener wird dabei aber gleichwohl als rein erkenntnistheoretisch verstanden: Die Gleichmächtigkeit zweier Mengen beispielsweise dient zwar zur Bestimmung der Anzahl der Elemente beider Mengen, umgekehrt wird aber die gleiche Anzahl von Elementen als der Grund dafür aufgefasst, dass beide Mengen einander gleichmächtig sind. Janovskaja betont in diesem Sinne wiederholt, dass durch die Abstraktionsdefinition die zu definierende Eigenschaft nicht geschaffen, sondern nur abgesondert (abstrahiert) wird. Was dem Verhältnis entspringt, ist der Begriff der fraglichen Eigenschaft, nicht aber diese Eigenschaft selbst. In der angedeuteten Bewusstseinstheorie hingegen stellt sich die Situation anders dar: Hier ist das Verhältnis der Kommunikation nicht bloß Erkenntnisgrund, sondern Realgrund des Selbstbewusstseins. Das Selbstbewusstsein entwickelt sich ja (nach dieser Theorie) faktisch aus der Kommunikation. Wie verhält sich dies nun beim ökonomischen Wert nach Marx? Marx unterstreicht, dass den Dingen die Wertgegenständlichkeit nur innerhalb des Tauschverhältnisses zukommt (MEGA² II/8, 88). Dies scheint nahezulegen, dass das Tauschverhältnis nicht nur für den quantitativen Wertausdruck in einer anderen Ware, insbesondere im Geld, konstitutiv ist, sondern für den Wert selbst. Diese Lesart deutet sich bei Michael Heinrich an, wenn er betont, „daß diese gesellschaftliche Eigenschaft [des Werts] auch nur *in der gesellschaftlichen Beziehung* der Waren und das heißt im Austausch existiert.“ (Heinrich 2006, 216). Marx unterstreicht, dass „die Eigenschaften eines Dinges nicht aus seinem Verhältniß zu anderen Dingen entspringen, sich vielmehr in solchem Verhältniß nur bethätigen“.[14] Er begreift den Wert vielleicht als eine dispositionale Eigenschaft, die den Dingen unabhängig vom Tausch zukommt, sich aber nur in diesem Verhältnis äußert („bethätigt“).[15] Der springende Punkt dabei ist, dass – wie Heinrich an der zitierten Stelle betont – das fragliche Verhältnis sozialer Natur ist und infolgedessen die Kategorien der Politischen Ökonomie – allen voran die des Werts – auch nur in einer warentauschenden Gesellschaft ihre Anwendungsbedingungen finden. Die Kategorien haben also eine sozial bedingte Gültigkeit. Dies führt zurück zum Zahlbegriff, denn Gleiches gilt, wie man nun erkennt, umkehrt auch für die Kategorien der Mathematik, denen sich Janovskaja zuwendet. Diese rekonstruiert sie jedoch auf sehr viel basaleren Handlungen als denen des Warentauschs, weswegen ihre Gültigkeit entsprechend allgemeiner ist. Welches sind also die Praxen, die der Mathematik zugrunde liegen? Die Kategorie des Werts greift überall, wo gesellschaftlich üblich getausch wird; die entsprechende Praxis für die Kategorie der Zahl ist, nach der Analyse Janovskajas, Elemente von Mengen einander zuzuordnen. Womöglich kann man noch dahinter zurückgehen, da hier schon die Gruppierung von Gegenständen zu Mengen vorausgesetzt ist. Dahinter steht selbst noch einmal die Handlung des Iterierens, die vielleicht der eigentliche Ausgangspunkt für die Rekonstruktion der Zahlen ist. Der springende Punkt ist auf jeden Fall, dass Janovskaja die Kategorie der Zahl auf der Grundlage von Basishandlungen genetisch rekonstruiert.

Dialektik und Pragmatismus

Dies sind die Grundzüge von Janovskajas genetischer Rekonstruktion der Zahlen. Eine besondere Pointe dieses Ansatzes liegt darin, dass ihr unter der Hand

---

14 MEGA² II/8, 88; vgl. auch II/6, 95: „daß nicht der Austausch die Werthgröße der Waare, sondern umgekehrt die Werthgröße der Waare ihre Austauschverhältnisse regulirt“, und II/3.4, 1319: „The rate at which two commodities exchange does not determine their value, but their value determines the rate at which they exchange“.

15 Vgl. auch die folgende Stelle in den *Theorien über den Mehrwert*: „*Relation* of a thing to another is a relation of the two things and cannot be said to belong to either. *Power of a thing*, on the contrary, is something intrinsic to the thing, although this its intrinsic quality may only manifest itself in its relation to other things. F[or] i[nstance] power of attraction is a power of the thing itself, although that power ist “latent” as long as there are no things to attract.“ (II/3.4, 1327)

eine kritische Umdeutung des Lenin'schen Realismus gelingt. Diesen hatte Lenin in seinem philosophischen Hauptwerk *Materialismus und Empiriokritizismus* entwickelt, wo er vor allem Mach kritisierte. Eine konsequente Verfolgung des Empirismus hatte Mach zu der Überzeugung geführt, alle Erkenntnis sei letztendlich aus Empfindungen als den einzigen wirklichen Positiva zu rekonstruieren, wobei als fremde Elemente höchstens noch Konventionen als freie Setzungen des Geistes hinzugezogen werden dürfen.[16] Einerseits eignet auch Mach ein Begriff der genetischen Rekonstruktion; die sich ergebenden Anknüpfungspunkte für eine marxistische Philosophie sind z. B. von Friedrich Adler angedeutet worden (Adler 1918, vgl. Blackmore et al. 2001, 32). Andererseits nähert sich Machs Empirismus tatsächlich dem Berkeley'schen Idealismus, und Lenin setzt ihm entschieden seinen Materialismus gegenüber: „Materialismus ist die Anerkennung der ‚Objekte an sich' oder außerhalb des Geistes; die Ideen und Empfindungen sind Kopien oder Abbilder dieser Objekte. Die entgegengesetzte Lehre (Idealismus) sagt: die Objekte existieren nicht ‚außerhalb des Geistes'; sie sind ‚Verbindungen von Empfindungen'." (Lenin 1964, 16)

Die Lehre der Abbildung oder Wiederspiegelung wurde Teil des „Marxismus-Leninismus", der offiziellen Sowjetphilosophie (siehe dazu Ruben 1991, 242). Janovskaja bekennt sich in dem Aufsatz über die Abstraktionsdefinitionen freimütig zum Lenin'schen Realismus, und es gibt nicht den geringsten Grund, an der Aufrichtigkeit dieses Bekenntnisses zu zweifeln und darin eine bloße Verbeugung vor der Autorität aus Selbstschutz zu vermuten, wie sie bei Autoren der späteren Generation nicht unüblich war. Nichtsdestotrotz nimmt bei Janovskaja der Realismus eine ganz andere Bedeutung an. Mit Lenin teilt sie nur noch die Überzeugung, dass die Begriffe keine freien Setzungen des Verstandes sind, sondern irgendetwas mit der Wirklichkeit zu tun haben sollen. In der genetischen Rekonstruktion der Zahlen wird deutlich, dass dieses Verhältnis der Wiederspiegelung bei Janovskaja mitnichten als ein Verhältnis der unmittelbaren Abbildung intendiert ist. Die Begriffsbildung wird ja nicht aus den gegebenen Objekten, sondern aus unseren Operationen mit ihnen genetisch rekonstruiert, im Falle der Zahlen aus dem elementweisen Zuordnen zweier Mengen.

Diese pragmatische Wendung der Dialektik, die sich bei Janovskaja andeutet, ist später von Peter Ruben explizit entwickelt worden. Er betonte, dass der Erkenntnisprozess erst verstanden werden kann, wenn die Rolle der zwischen erkennendem Subjekt und zu erkennendem Objekt vermittelnden Arbeit be-

[16] Ob dies ein adäquater Begriff des Konventionalismus ist, sei dahingestellt.

achtet wird. Die Arbeit, die das Objekt erst als solches isoliert, wird damit zur „Zentralkategorie“ (Ruben 1969, 59) – eine Qualifizierung, die Ruben noch über dreißig Jahre nach Veröffentlichung des Aufsatzes Janovskajas die Forderung nach Selbstkritik einbrachte (vgl. Ruben 2006 und Warnke 2009). Die Lenin’sche Lehre der Widerspiegelung von Tatsachen kann somit – wie Wolfgang Lefèvre jüngst betonte[17] – durchaus beibehalten werden, wenn man nur den Erkenntnisprozess nicht mehr sensualistisch versteht und den in der „Arbeit“ umfassten Operationen den ihnen gebührenden Platz in der Rekonstruktion von Erkenntnis einräumt. Dies spricht Ruben klar aus: „Mit diesen Überlegungen ist impliziert, daß der Terminus ‚Sachverhalt‘ mögliches Verhalten von Gegenständen (Sachen) bezeichnet, das durch die Realisierung verwirklicht wird. Mögliches Verhalten wird stets in Wechselwirkungen verwirklicht. Tatsachen als realisierte Sachverhalte sind daher immer Resultate, Produkte bestimmter Aktionen gegen gewisse Gegenstände. Sie sind niemals ‚unmittelbar‘ Vorgefundenes, das nach der sensualistischen Deutung über die sinnliche Empfindung als Rohstoff für die Theorienbildung dient. Tatsachen sind Realisierungsprodukte. Die erfolgreiche Realisierung selbst ist der Beweis, daß der behauptete Sachverhalt eine Tatsache ist. Als wirkliche Aktion gegen ausgewählte Gegenstände ist die erfolgreiche Realisierung zugleich Veränderung der Umwelt durch den Realisierenden. Es ist daher – genau im Sinne der Engelsschen Feststellung – die Veränderung der Natur durch den Menschen die fundamentale Bedingung für die Gewinnung wahrer Aussagen über die Natur.“ (1971, 458)

Da Ruben als paradigmatischen Fall nicht die Zahlen, sondern die Größenbegriffe heranzieht, unterscheidet sich sein Ansatz von dem Janovskajas darin, dass er instrumentell vermittelte Operationen betrachtet, während Janovskaja vom gleichsam nackten, gleichwohl aber handelnden Erkenntnissubjekt ausgeht. Dies in Rechnung stellend, kann man m. E. für Janovskaja denselben Dialektikbegriff annehmen, den Ruben erst expliziert hat: „Die Dialektik [...] liefert nicht ‚an sich seiende‘ Wahrheiten, sondern denkt das wirkliche Tun.“ (Ruben 1977b, 322)

Wendet man die Dialektik derart, lassen sich die erkenntnistheoretischen Probleme ganz anders diskutieren, insbesondere unter Einbeziehung ganz anderer Positionen: amerikanischer Pragmatismus, Marburger Neukantianismus, Erlanger Konstruktivismus und auch der Konventionalismus, der, von Lenin

[17] Lefèvre 2005, 220: „Peter Ruben suggested that the epistemological theory of mirroring, notorious in Lenin’s version, might be quite reasonable if separated from a sensualistic understanding of perception as well as from a mentalist understanding of cognition and taken instead literally to be a process mediated by material entities.“

geächtet, sowohl bei Henri Poincaré wie auch bei Hugo Dingler pragmatische Elemente enthält. Eine solche unorthodoxe Offenheit gegenüber anderen philosophischen Positionen wie auch das aktive Bemühen um deren Rezeption bilden einen wichtigen Teil des Wirkens Janovskajas und finden überall in ihrem Werk – wie übrigens auch in dem Peter Rubens – ihren Niederschlag.

Literatur

Adler, Friedrich (1918), Ernst Machs Ueberwindung des mechanischen Materialismus, Brand, Wien.

Anellis, Irving H. (1987a), The heritage of S. A. Janovskaja, History and Philosophy of Logic, 8(1), 45–56.

Anellis, Irving H. (1987b), Sof'ja Aleksandrovna Janovskaja (1896–1966) in: Louise S. Grinstein und Paul J. Campbell, Hrsg., Women of Mathematics. A Biobibliographic Sourcebook, Greenwood Press, Westport/Conneticut, 80–85.

Anellis, Irving H. (1987c), Mathematical logic in the soviet union, 1917–1980, History and Philosophy of Logic, 8(1), 71–76.

Anellis, Irving H. (1987d), Mathematical logic in the soviet union, 1917–1980, Historia Mathematica, 14, 285–287.

Anellis, Irving H. (1994) Review of Fania Cavaliere, "La logica formale in Unione Sovietica: Gli anni del dibattio, 1946–1965" (Florence: La Nuova Italia Editrice, 1990, 140 pp.), Studies in East European Thought, 46, 316–320.

Anonymus (1973), Janovskaja, S. A.: Methodologische Probleme der Wissenschaft (Metodologičeskie problemy nauki), Mysl, Moskau 1972, Zentralblatt MATH, 242, 1973, 16.

Babel, Isaak (1983), Prosa, Volk und Welt, Berlin.

Bachmakova, G., und A.P. Youschkewitch (1967), Sofia Alexandrovna Yanovskaja (1896–1966), Archives Internationales de l'Histoire des Sciences, 20, 105–107.

Bashmakova, I. G., A. A. Markov, K. A. Rybnikov, V. A. Uspenskii, A. P. Yushkevich (1966), Sof'ya Aleksandrovna Yanovskaya. On the occasion of her seventieth birthday, übers. v. Ann F. S. Mitchell, aus: Uspekhi Mat. Nauk, 21, No. 3(129), 239–247, 1966, Russian Mathematical Surveys, 21(3), 213–221.

Bazhanov, V. A. (2001), Restoration: S. A. Yanovskaya's Path in Logic, History and Philosophy of Logic, 22(3), 129–133.

Blackmore, J., R. Itagaki, S. Tanaka, Hrsg. (2001), Ernst Mach's Vienna 1895–1930, Kluwer, Dordrecht.

Bochenski, Joseph Maria (1968), Soviet Logic, Studies in Soviet Thought, 1, 29–38.

Bochenski, Joseph Maria (1968), The Great Split, Studies in Soviet Thought, 8(1) 1–15.

Bochenski, Joseph Maria (1973), S. A. Janovskaja, Studies in Soviet Thought, 13(1/2), 1–10.

Carchedi, Guglielmo (2008), Dialectics and temporality in Marx's Mathematical Manuscripts, Science & Society, 72(4), 415–426.

Casanova, Gaston (1948), Karl Marx et les mathématiques, La Pensée, 20, 68–72.

Couturat, Louis (1901), La Logique de Leibniz, d'après des documents inédits, Alcan, Paris.

Damerow, Peter (1993), Zum Verhältnis von Ontogenese und Historiogenese des Zahlbegriffs, in: Wolfgang Edelstein, Siegfried Hoppe-Graff (Hrsg.), Die Konstruktion kognitiver Strukturen, Hans Huber, Bern, 295–259.

Enriques, Federigo (1910), Probleme der Wissenschaft, Teubner, Leipzig (Wissenschaft und Hypothese, Bd. 11).

Gethmann, Carl Friedrich (1984), Formale Logik und Dialektik. Die Logikdiskussion in der DDR 1951 bis 1958, in: Clemens Burrichter (Hrsg.), Ein kurzer Frühling der Philosophie. DDR-Philosophie in der ‚Aufbauphase', Schöningh, Paderborn, 75–155.

Glivenko, V. (1935), Der Differentialbegriff bei Marx und Hadamard, in: Unter dem Banner des Marxismus, 9. Jahrg., H. 1, 102–110.

Hänggi, Jürg (1967), Die Entwicklung der Diskussion um die formale Logik in der Sowjetunion, Studies in Soviet Thought, 7(2), 142–153.

Hänggi, Jürg (1971), Formale und dialektische Logik in der Sowjetphilosophie, Bd. 1: Textteil, Bd. 2: Bibliographie der sowjetischen Logik, Schellenberg, Winterthur.

Heinrich, Michael (2006), Die Wissenschaft vom Wert. Die Marxsche Kritik der politischen Ökonomie zwischen wissenschaftlicher Revolution und klassischer Tradition, Überarb. und erw. Neuaufl., Westfälisches Dampfboot, Münster.

Hilbert, David (1900), Über den Zahlbegriff, Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung, 8, 180–183.

Hölder, Otto (1924), Die mathematische Methode. Logisch-erkenntnistheoretische Untersuchungen im Gebiete der Mathematik, Mechanik und Physik, Springer, Berlin.

Hölder, Otto (1931), Axiome, empirische Gesetze und mathematische Konstruktionen, Scientia, Vol. XLIX, 315–326.

Janovskaja, Sof'ja (1952), Brief an die Redaktion, in: Über formale Logik und Dialektik. Diskussionsbeiträge, Sowjetwissenschaft, Beih. 29, Kultur und Fortschritt, Berlin.

Janovskaja, Sof'ja (1969), Karl Marx' Mathematische Manuskripte, übers. von H. Antelmann, Sowjetwissenschaft. Gesellschaftswissenschaftliche Beiträge, 1. Halbj. 1969, 20–35.

Kennedy, Hubert C. (1976), Review of Karl Marx, Mathematische Manuskripte, ed. by Wolfgang Endemann (1974), and Karl Marx, Manoscritti matematici, ed. by Francesco Matarrese and Augusto Ponzio (1975), Historia Mathematica, 3(4), 490–494.

Kennedy, Hubert C. (1977), Karl Marx and the Foundations of Differential Calculus, Historia Mathematica, 4, 303–318.

Kittsteiner, Heinz-Dieter (1977), „Logisch" und „Historisch". Über Differenzen des Marxschen und Engelsschen Systems der Wissenschaft, Internationale Korrespondenz zur Geschichte der deutschen Arbeiterbewegung, 13, 1–47.

Kline, George L. (1951), Review of S. A. Ánovskaá, Osnovaniá matématiki i matématicéskaá logika (Foundations of mathematics and mathematical logic). Matématika v SSSR za tridcat' let 1917–1947 (Mathematics in the USSR for the thirty years 1917–1947), OGIZ, Moscow and Leningrad 1948, pp. 9–50., Journal of Symbolic Logic, 16(1), 46–48.

Kline, George L. (1952b), Review of V. P. Tugarinov and L. É. Majstrov, Protiv idéalizma v matématicéskoj logiké (Versus idealism in mathematical logic). Voprosy filsofii, no. 3 (1950), pp. 331–339. S. A. Ánovskaá, Pis'mo v rédakciú (Letter to the editors). Ibid., pp. 339–342., Journal of Symbolic Logic, 17(2), 128–129.

Kline, George L. (1952b), Review of I. M. Bochenski, "Der Sowjetrussische Dialektische Materialismus (Diamat)", The Journal of Philosophy, 49(4), 123–131.

Kol'man, E. Ja. (1932), Eine neue Grundlegung der Differentialrechnung durch Karl Marx, Verhandlungen des Internationalen Mathematiker-Kongresses Zürich 1932, Bd. 2, 349–351.

Kolman, Arnost (1979), Die verirrte Generation. So hätten wir nicht leben sollen. Eine Biographie, S. Fischer, Frankfurt a. M.

Küng, Guido (1961), Mathematical logic in the Soviet Union (1917–1947 and 1947–1957), Studies in East European Thought, 1(1), 39–43.

Küng, Guido (1962), Bibliography of Soviet Work in the Field of Mathematical Logic and the Foundations of Mathematics from 1917–1957, Notre Dame Journal of Formal Logic, 3(1), 1–40.

Kushner, Boris A. (1996), Sofja Aleksandrovna Janovskaja: A Few Reminiscences, Modern Logic 6, 67–72.

Lefèvre, Wolfgang (2005), Science as Labor, Perspectives on Science, 13(2), 194–225.

Lenin, Wladimir I. (1964), Materialismus und Empiriokritizismus, Werke Bd 14, Dietz, Berlin.

Levy-Bruhl, L. (1926), Das Denken der Naturvölker, Braumüller, Wien und Leipzig 1921.

Lorenzen, Paul (1951), Die Widerspruchsfreiheit der klassischen Analysis, Mathematische Zeitschrift, 54, 1–24.

Lorenzen, Paul (1962), Gleichheit und Abstraktion, Ratio, 4, 77–81.

Marx, Karl und Friedrich Engels (1975ff), Gesamtausgabe (MEGA), Dietz, Berlin. Ab 1990 herausgegeben von der Internationalen Marx-Engels-Stiftung Amsterdam, Dietz, dann Akademie Verlag, Berlin.

Marx, Karl (1974), Mathematische Manuskripte. Hrsg. von Wolfgang Endemann, Scriptor, Kronberg.

Miller, Maximilian (1969), Karl Marx' Begründung der Differentialrechnung, Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List" Dresden, 16, 649–659.

Monk, Ray (1991), Ludwig Wittgenstein. The Duty of Genius, Penguin, New York.

Rieser, Max (1964), 1961 International Colloquy for Methodology of Sciences in Warsaw, Poland, Sept. 18–23, 1961, Philosophy of Science, 31(1), 75–81.

Ruben, Peter (1968), Zum Verhältnis von Sprache und Inhalt in der marxistisch-leninistischen Philosophie, Deutsche Zeitschrift für Philosophie, 16, 968–984.

Ruben, Peter (1969), Problem und Begriff der Naturdialektik, in: A. Griese u. H. Laitko (Hrsg.), Weltanschauung und Methode, Berlin.

Ruben, Peter (1971), Theorienbildung und menschliche Arbeit, Wissenschaftliche Zeitschrift der Karl-Marx-Universität Leipzig, Gesellschafts- u. Sprachwissenschaftliche Reihe, 20. Jg, H.4, 457–461.

Ruben, Peter (1977a), Über Methodologie und Weltanschauung der Kapitallogik, Sozialistische Politik, 9, 40–64.

Ruben, Peter (1977b), Dialektik und Analytik in der Naturforschung, in: Struktur und Prozeß, hrsg. v. K.-F. Wessel, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, S. 317–333.

Ruben, Peter (1978), Philosophie und Mathematik, Teubner, Leipzig.

Ruben, Peter (1991), Die Philosophie und das Marxsche Erbe, Studies in Soviet Thought, 42, 235–252.

Ruben, Peter (2006), Neues von der philosophischen Front. Notwendige Bemerkungen zu den Lebenswenden von Herbert Hörz, Berliner Debatte Initial, 1–2/2006.

Ruzavin, G. I. (1977), Die Natur der mathematischen Erkenntnis, Akademie Verlag, Berlin

Schlaudt, Oliver (2009), Messung als konkrete Handlung. Eine kritische Untersuchung über die Grundlagen der Bildung quantitativer Begriffe in den Naturwissenschaften, Königshausen und Neumann, Würzburg.

Schlaudt, Oliver (2010), Introduction, in: Oliver Schlaudt and Mohsen Sakhri (Hrsg.), Louis Couturat – Traité de Logique algorithmique, Publications of the Henri Poincaré Archives, Birkhäuser, Basel.

Scholz, Heinrich, und Hermann Schweitzer (1935), Die sogenannten Definitionen durch Abstraktion. Eine Theorie der Definitionen durch Bildung von Gleichheitsverwandtschaften, Meiner, Leipzig.

Shepherdson, J. C. (1953), S. A. Janovskaja: Grundlagen der Mathematik und mathematischen Logik. Matematika v SSSR 1917–1947, 11–45 (1948), Zentralblatt MATH, 41(8), 342.

Siegwart, Geo (1999), Artikel „Abstraktion: 3. Abstraktion unter Gleichheit – Moderne Abstraktionstheorie", in: H. J. Sandkühler (Hrsg.), Enzyklopädie Philosophie, Bd. 1. Meiner, Hamburg

Struik, Dirk J. (1948), Marx and Mathematics, Science and Society, 12, 181–196.

Székely, Laszló (1990), Motion and the dialectical view of the world, Studies in Soviet Thought, 39, 241–255.

Trakhtenbrot, B.A. (1997), In memory of S. A. Yanovskaya (1896–1966) on the centenary of her birth, Modern Logic, 7(2), 160–187.

Vucinich, Alexander (1999), Mathematics and Dialectics in the Soviet Union: The Pre-Stalin Period, Historia Mathematica, 26, 107–124.

Vucinich, Alexander (2000), Soviet Mathematics and Dialectics in the Stalin Era, Historia Mathematica, 27, 54–76.

Vucinich, Alexander (2002), Soviet Mathematics and Dialectics in the Post-Stalin Era: New Horizons, Historia Mathematica 29, 13–39.

Warnke, Camilla (2009), Nicht mit dem Marxismus-Leninismus vereinbar! Der Ausschluß von Peter Rubens Philosophiekonzept aus der DDR-Philosophie 1980/1981, in: H.-C. Rauh, H.-M. Gerlach (Hrsg.), Ausgänge. Zur DDR-Philosophie in den 70er und 80er Jahren, Ch. Links, Berlin, 560–600.

Wessel, Horst (1972), Die Entwicklung der Logik in der Sowjetunion an philosophischen Bildungs- und Forschungseinrichtungen, in: Ders. (Hrsg.); Quantoren – Modalitäten – Paradoxien. Beiträge zur Logik, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin.

Wessel, Horst (1976), Logik und Philosophie, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin.

Autor: Dr. Oliver Schlaudt, Philosophisches Seminar der Universität Heidelberg, Schulgasse 6, 69117 Heidelberg

E-Mail: oliver.schlaudt@urz.uni-heidelberg.de