

Dr. Steffen Wöll
Universität Leipzig / SFB 1199
Nikolaistr. 6-10
04109 Leipzig
steffen.woell@uni-leipzig.de

Empfindung, Bewusstsein, Wirklichkeit: Die Machsche Velozität des unrettbaren Ichs

Ernst Mach wird heute weitgehend mit seinen Leistungen auf dem Gebiet der Physik verbunden, etwa der nach ihm benannten Mach-Zahl, der Entdeckung des Dopplereffekts sowie Erkenntnissen innerhalb der Gasdynamik und Wärmetheorie.¹ Mach selbst stets bestritt eine eigene Philosophie entworfen zu haben, indem er seine *Analyse der Empfindungen* als „Aperçu“² und sich selbst als bloßen „Sonntagsjäger“³ in philosophischen Gefilden bezeichnete. Tatsächlich aber reicht das Spektrum der vom ihm ausgehenden Wirkimpulse – unter anderem auf Bahr, Musil und Einstein – von der theoretischen und experimentellen Physik über Psychologie und Sinnesphysiologie bis hin zu wissenschafts- und erkenntnistheoretischen Betrachtungen.⁴ Der vorliegende Artikel zeichnet am Beispiel von Machs Betrachtungen das Spannungsfeld und die ideengeschichtlichen Überschneidungen zwischen diesen – heutzutage oft als konträr und unvereinbar empfundenen – Disziplinen nach. Naturwissenschaft und Philosophie, so wird deutlich, sind nicht getrennt voneinander denk- und machbar.

Der selbsternannte Freizeitphilosoph Ernst Waldfried Josef Wenzel Mach wurde 1838 in Chirlitz-Turas bei Brünn in Mähren geboren, wo er als Sohn eines freidenkerischen, mit der 1848er Revolution sympathisierenden Lehrers aufwuchs. Im Alter von fünfzehn Jahren fielen ihm Kants *Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik* (1783) in die Hände, über die er später sagte, dass ihm das Ding an sich als müßig erschien. Stattdessen sah er die Außenwelt und das Ich als zentral für menschliche Empfindungen.⁵ In dieser prägenden Lektüre liegen

¹ H. Hönl in J. Bradley: Machs Philosophie der Naturwissenschaft, IX.

² E. Mach: *Analyse der Empfindungen*, 39.

³ E. Mach: *Erkenntnis und Irrtum*, VII.

⁴ D. Hoffman: Ernst Mach: Studien und Dokumente zu Leben und Werk, 13.

⁵ J. T. Blackmore: Ernst Mach: His Work, Life, and Influence, 26 f.

dann auch bereits die Grundzüge des Machschen Sensualismus und Positivismus sowie einer antimetaphysischen und monistischen Grundhaltung verborgen.

Die subjektivistische Auflösung des Objekts

Zum Verständnis der Machschen Erkenntnistheorie empfiehlt sich zunächst eine historische Rückschau auf deren historisches Koordinatensystem. Die cartesianische Metaphysik unterscheidet grundsätzlich zwei Arten von Substanz: Denkende (Geist) und ausgedehnte Substanz (Körper). Den Körpern schreibt Descartes sowohl mathematisch bestimmbare *primäre Qualitäten* (Figur, Gestalt, Bewegung, Anzahl) als auch *sekundäre Qualitäten* (Gerüche, Farben, Gewicht) zu, welche über die Sinnesorgane wirken.⁶ Dieser Zweiteilung in eine sichtbare und eine verborgene Ordnung der Körper widerspricht George Berkeley, dessen Prinzip „esse est percipi“ die Existenz einer materiellen Entität allein von ihrer subjektiven Wahrnehmung abhängig macht.⁷ Berkeley ersetzte damit den cartesianischen Dualismus von Körper und Geist durch einen Dualismus von Wahrnehmendem und Wahrgenommenem.

Mach hingegen schließt jede Art von Dualismus aus, indem er sich gegen die traditionelle Vorstellung eines statischen Ichs und beständigen Körpern wendet.⁸ Er bestreitet zwar nicht das Vorhandensein eines erkennenden Subjekts und erkanntem Objekt, sehr wohl aber eine prinzipielle Trennung zwischen *res cogitans* und *res extensa*.⁹ Die Grenzen zwischen geistiger und körperlicher Welt verlaufen laut Mach vielmehr fließend: Einerseits kann das Ich von seinem Umfeld nicht gänzlich abgetrennt werden, andererseits hängen die Erscheinungsformen der Körper wiederum von der subjektiven Betrachtungsweise ab. Besonders deutlich wird dieser Erkenntnisraum von Ich und Außenwelt an einer Illustration in *Die Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen* (1886), welche Mach wie folgt beschreibt (s. u. Abbildung 1):

In einem durch den Augenbrauenbogen, die Nase und den Schnurrbart gebildeten Rahmen erscheint ein Teil meines Körpers, so weit ersichtbar ist, und dessen Umgebung. Mein Leib unterscheidet sich von den anderen menschlichen Leibern [...] dadurch dass er nur theilweise und insbesondere ohne Kopf gesehen wird.¹⁰

⁶ R. Descartes: Die Prinzipien der Philosophie, 18 f.

⁷ G. Berkeley: Principles of Human Knowledge, 10; 12; 54; 210.

⁸ J. Bradley: Machs Philosophie der Naturwissenschaft, 3.

⁹ A. Berlanga: Empfindung, Ich und Sprache um 1900, 18.

¹⁰ Mach: Analyse der Empfindungen, 14-15.

Der eigene Körper wird durch sein Selbst-Erkennen damit zu einem Körper der Außenwelt, der dennoch gänzlich anders als deren übrige Objekte erlebt wird. Dieses gemischt intern-externe Selbstbild und die angeführten Betrachtungen zum Gesichtsfeld monokularen Sehens sind aber nicht nur Ausdruck von Machs Anti-Cartesianismus und Monismus; tatsächlich skizzieren sie bereits die Grundlagen der Machschen Empfindungslehre.¹¹ So etwa kann der Liegende nur bestimmte Teile seines Körpers (optisch verzerrt) wahrnehmen. Im Stehen und bei gerader Kopfhaltung jedoch wäre nicht der eigene Körper, sondern ausschließlich externe Objekte sichtbar, so dass eine eindeutige Trennung zwischen Innen- und Außenwelt unmöglich erscheint.¹²

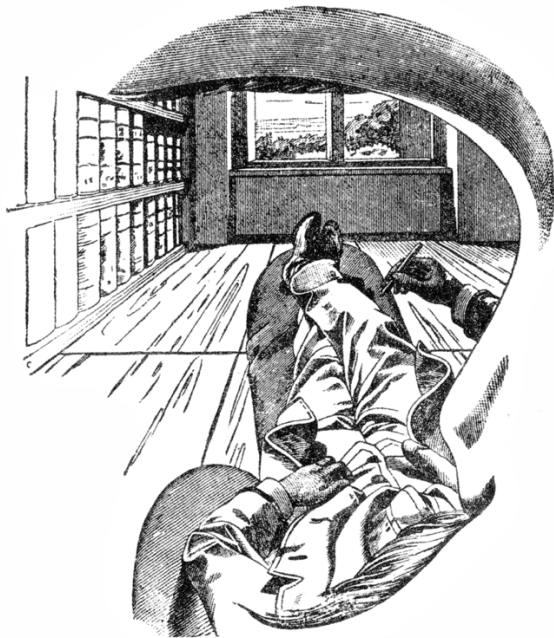


Abbildung 1: Monokulares Gesichtsfeld aus *Die Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen* (Quelle: <https://home.uni-leipzig.de/wundtbrieft/wwcd/opera/mach/empfindng/AlysEm01.htm>)

In der Folge lehnt Mach eine „Verdopplung“ der Welt in eine an-sich-existierende und eine zweite im Subjekt als Abbild oder Stellvertreter ab – analog und unter Bezugnahme auf den Zürcher Philosophen und Mitbegründer des Empirio-kritizismus Richard Avenarius.¹³ Der Irrtum des „naiven Realismus“¹⁴ besteht laut Mach in der Annahme eines Drinnen (Subjekt)

¹¹ M. Anders: Die Entgrenzung des Körperbegriffs, 32.

¹² Vgl. ebd., 33

¹³ Mach: Analyse der Empfindungen, 38 ff.

¹⁴ Mach: Erkenntnis und Irrtum, 110.

als auch eines Draußen (Objekt).¹⁵ Stattdessen sind Anschein und Wirklichkeit, Eindruck und Realität im Grunde genommen nicht voneinander trennbar – etwa so als würden das ptolemäische und kopernikanische Weltbild gleichberechtigt nebeneinander existieren. Trotz mancher Übereinstimmungen distanziert sich Mach jedoch von Ernst Haeckels und Wilhelm Ostwalds Monismus und dessen aus Theologie- und Kirchenkritik erwachsener ersatzreligiöser Funktion.¹⁶

Dennoch läuft diese Auflösung des Gegensatzes zwischen Subjekt und Objekt bzw. Bewusstsein und Materie Gefahr in Solipsismus und Spiritualismus abzugleiten, wo ein entgrenztes, scheinbar weltumfassendes Ich die alleinige Realität konstituiert.¹⁷ Mach lehnt die Konzeption des Ichs als einheitliche Entität ab und erklärt, man könne sich nur schwerlich vorstellen „die ganze Welt samt dem Ich anderer Menschen im eigenen Ich eingeschlossen zu sehen“.¹⁸ Stattdessen versucht er solipsistischen Tendenzen dadurch zu entgehen, dass er Physisches, Psychisches und Geistiges auf dieselbe Ebene stellt. Dadurch werden Ich und Fremd-Ich zu veränderlichen Komponenten, die sich wechselseitig beeinflussen:

Da mir die Empfindungen der Nachbarn ebensowenig unmittelbar gegeben sind, als ihnen die meinigen, so bin ich berechtigt, *dieselben* Elemente, in welche ich das Physische aufgelöst habe, auch als Elemente des Psychischen anzusehen. Das *Physische* und das *Psychische* enthält *also gemeinsame Elemente*¹⁹

Diese Konzeption im Sinne eines ‚erweiterten Ich‘ erinnert an Berkeleys „some eternal spirit“ und rückt die Philosophie Machs durch die reduktionistische Gleichstellung des Ichs mit dem von ihm Erfahrenen in eine „merkwürdige Zwitterstellung zwischen Materialismus und Idealismus“.²⁰ Demgegenüber führt laut Mach der cartesianische Dualismus dazu, „daß an einen Zusammenhang des Physischen und Psychischen [...] gar nicht mehr gedacht werden kann, woraus die wunderlichen monströsen Theorien“ der Metaphysik hervorgingen.²¹

Sinneswahrnehmungen und „unrettbares Ich“

¹⁵ M. Diersch: Empiriokritizismus und Impressionismus, 26.

¹⁶ A. Berlangue: Empfindung, Ich und Sprache um 1900, 14.

¹⁷ Ebd., 19.

¹⁸ Laaß in D. Hoffmann: Studien und Dokumente, 218-19.

¹⁹ Mach: Erkenntnis und Irrtum, 7.

²⁰ P. Kampits: Zwischen Schein und Wirklichkeit, 119.

²¹ Mach: Erkenntnis und Irrtum, 6-7.

Aus dieser erkenntnistheoretischen Weltsicht leitet Mach schließlich die Notwendigkeit einer wissenschaftlichen Besinnung auf das ab, was wir tatsächlich wahrnehmen.²² Diese Wahrnehmung aber ist – wie bereits gesehen – von den Sinnen abhängig und damit empfindungsbestimmt.²³ Mach beschreibt in seiner *Analyse der Empfindungen* die Funktion von Empfindungen beziehungsweise sogenannten „Elementen“ als konstitutive Faktoren:

Die Welt besteht aus Farben, Tönen, Wärmen, Drücken, Räumen, Zeiten usw. [...] Wir nennen sie [...] *Elemente*. Die Erfassung des Flusses dieser Elemente, ob mittelbar oder unmittelbar, ist das eigentliche Ziel der Naturwissenschaft. [...] Mit Rücksicht darauf bezeichnen wir *alle* Elemente, sofern wir sie als abhängig von [unserem Körper] betrachten, als *Empfindungen*. Daß die Welt eine Empfindung sei, ist in diesem Sinne nicht zweifelhaft.²⁴

Empfindungen sind demnach Produkte der analytischen Tätigkeit des Verstandes und bilden in ihrer Gesamtheit den Horizont der menschlichen Erfahrung – und damit die Grundlage aller Erkenntnis.²⁵ Anders ausgedrückt sind Erkenntnisgegenstände Verknüpfungen der über die Sinne aufgenommenen Elemente. Damit entfällt die Notwendigkeit einer Vermittlung zwischen Erkennendem und Erkanntem und somit auch die Zweiteilung zwischen Art und Inhalt der Erkenntnis, die durch die monistische Einheitlichkeit der Empfindungen aufgehoben werden:²⁶ „Nicht die Körper erzeugen Empfindungen, sondern Empfindungskomplexe (Elementenkomplexe) bilden die Körper“.²⁷ Und weiter:

Nicht das Ich ist das Primäre, sondern die Elemente (Empfindungen). Die Elemente *bilden* das Ich. *Ich* empfinde Grün, will sagen, daß das Element Grün in einem gewissen Komplex von anderen Elementen (Empfindungen, Erinnerungen) vorkommt.²⁸

Hierin liegt denn auch der wesentliche Grundgedanke der empiriokritizistischen Philosophie, wonach die objektive Realität in Form der Körper nicht unabhängig vom erkennenden Subjekt (Ich) existieren kann.

Folglich kann die objektive Wirklichkeit nicht Gegenstand empirischer Erkenntnis sein, da ihre Existenz sich ausschließlich in der Wahrnehmung von Empfindungskomplexen manifestiert.²⁹ Der analytische Zugang des Verstandes zu den Empfindungen erfolgt gewissermaßen auf natürlichem Wege durch die Teilhabe an einem organischen Ganzen.

²² A. Berlange: *Empfindung, Ich und Sprache* um 1900, 19.

²³ Ebd.

²⁴ Mach: *Populär-wissenschaftliche Vorlesungen*, 239 f.

²⁵ J. Bradley: *Machs Philosophie der Naturwissenschaft*, 4.

²⁶ A. Berlange: *Empfindung, Ich und Sprache* um 1900, 20.

²⁷ Mach: *Analyse der Empfindungen*, 20.

²⁸ Ebd., 17.

²⁹ M. Diersch, *Empiriokritizismus und Impressionismus*, 24-25.

Dieses Ganze wird sukzessive so lange analysiert, bis Elemente erreicht sind, die sich nicht weiter aufspalten lassen.³⁰ Mach bezeichnet diese Elemente als „Empfindungs-Partikel“ und ordnet sie in drei Gruppen³¹:

A B C = Elemente der gewöhnlichen Körperwelt

K L M = Elemente menschlicher Körper

α β γ = Gedächtnis, Willensakte und Gefühle

Die Elemente dieser Gruppen existierten nicht isoliert voneinander, sondern in einem komplexen gegenseitigen Wechselspiel. Zum Beispiel kann man an etwas denken (**α**) das einen erröten lässt (**K**) und/oder daran erinnert, den Tisch zu decken (**A**).³² Mach beschreibt dieses Verhältnis wie folgt: „Eine Farbe ist ein physikalisches Objekt, sobald wir z.B. auf ihre Abhängigkeit von der beleuchtenden Lichtquelle [...] achten. Achten wir aber auf ihre Abhängigkeit von der Netzhaut [...], so ist sie ein psychologisches Objekt“.³³ Diese Nähe des Physischen zum Psychischen bildet den Kernpunkt der Machschen Erkenntniskritik.³⁴ Auf diesem sensualistischen Positivismus beruht auch Machs grundlegendes Verständnis von Wissenschaft, deren drei zentrale Disziplinen für die Erforschung der Elemente der jeweiligen Gruppe (**A B C** = Physik; **K L M** = Physiologie; **α β γ** = Psychologie) zuständig seien. Gleichzeitig demonstriert er die arbiträre Natur dieser Kategorien und ihrer Grenzen am Beispiel von Sinnestäuschungen:

Einen Bleistift, den wir in der Luft vor uns halten, sehen wir gerade; tauchen wir denselben schief ins Wasser, so sehen wir ihn geknickt. Man sagt in letzterem Falle: der Bleistift *scheint* geknickt, ist aber in *Wirklichkeit* gerade. Was berechtigt uns aber, *eine* Tatsache der *anderen* gegenüber für Wirklichkeit zu erklären und die andere zum Schein herabzudrücken?³⁵

Es gibt also keinen „wirklichen“ Bleistift außer jenem im Moment durch die Sinne wahrgenommenen. Daher kann eine Sinneswahrnehmung auch niemals „falsch“ sein und „[a]uch der wütesten Traum ist eine Tatsache, so gut als jede andere“.³⁶ Ein objektives

³⁰ J. Bradley: Machs Philosophie der Naturwissenschaft, 4.

³¹ Mach: Die Analyse der Empfindungen, 6 ff.; vgl. J. Bradley: Machs Philosophie der Naturwissenschaft, 5.

³² Vgl. ebd., 5.

³³ Mach: Analyse der Empfindungen, 13.

³⁴ M. Diersch, Empiriekritizismus und Impressionismus, 26.

³⁵ Mach: Analyse der Empfindungen, 8.

³⁶ Ebd., 9.

Kriterium für die Richtigkeit und Allgemeingültigkeit von Erkenntnissen gibt es demnach nicht. Eine weitere Folge ist die Unmöglichkeit einer eindeutigen Abgrenzung des Ichs von der Außenwelt. Ähnlich wie die wahrgenommenen Elemente selbst ist das Ich „keine unveränderliche, scharf begrenzte Einheit“³⁷, sondern zerfällt in einzelne Wahrnehmungspartikel und wird dadurch seinerseits zu einem bloßen Bündel von Empfindungen.³⁸

Dies führt zu einer subjektivistischen Weltsicht, in der in Elemente zerlegte Objekte von einem Ich apperzipiert werden, das seinerseits nur ein an einen bestimmten Körper gebundenes Sammelbecken von Elementen ist. Da diese Elemente im Laufe der Zeit ständigen Veränderungen unterworfen sind, kann von einem kohärenten Ich keine Rede sein. In der Konsequenz wird das Ich „unrettbar“³⁹ weil es als Bezugspunkt „ständig wechselnder Empfindungen und Bewußtseinsinhalte ein fließendes Wesen erhält, dessen Konstitution nach assoziativen Gesetzen erfolgt“.⁴⁰ Machs Aussage, nicht das Ich sondern die Elemente seien das Primäre meint also, dass vor allem der Inhalt des Ich entscheidend ist. Dieser Inhalt ist jedoch nicht auf das Individuum beschränkt sondern bleibt „bis auf geringfügige werthlose persönliche Erinnerungen [...] nach dem Tode des Individuums in andern erhalten“.⁴¹

Die Sparsamkeit des Denkens

Unter den von Mach vertretenen Grundsätzen wissenschaftlichen Forschens nimmt das Ökonomieprinzip eine zentrale Stellung ein und bildet den Kernpunkt der Machschen Methodologie. Bereits 1876 beschreibt Avenarius in seiner Habilitationsschrift das Prinzip des kleinsten Kraftmaßes: Der Verstand

verwendet zu einer Apperzeption nicht mehr Kraft als nöthig, und gibt bei einer Mehrheit möglicher Apperzeptionen derjenigen den Vorzug, welche die gleiche Leistung mit einem geringeren Kraftaufwand, bzw. mit dem gleichen Kraftaufwand eine größere Leistung ausführt.⁴²

Diese Forderung nach einer Sparsamkeit des Denkens in der Tradition von Ockhams *lex parsimoniae* beinhaltet eine Ablehnung metaphysischer Konzeptionen, da diese das

³⁷ Ebd., 18.

³⁸ Lorenz: Wiener Moderne, 112.

³⁹ Mach: Analyse der Empfindungen, 18.

⁴⁰ M. Diersch: Empiriokritizismus und Impressionismus, 43.

⁴¹ Mach: Analyse der Empfindungen, 18.

⁴² R. Avenarius, Philosophie als Denken der Welt ..., III.

menschliche Verhältnis zur Wirklichkeit unnötig verkomplizierten und mithin eine „rote Ziffer in der Bilanz des wissenschaftlichen Fortschritts“ darstellen.⁴³ Vor diesem Hintergrund wird auch Machs Ablehnung der Atom- und Molekularphysik verständlich, da er Atome und Moleküle als unsichtbare „Realitäten hinter den Erscheinungen“ und mithin als Musterbeispiel der Metaphysik verstand.⁴⁴

Diese Überlegungen im Verbund mit der Darwin'schen Evolutionstheorie bilden das Fundament für den Machschen Terminus der Denkökonomie, welche er als eine aus der vulgären Lebenswirklichkeit auf die Wissenschaft übertragene und jede „zwecklose Tätigkeit ausschließende“ Praxis beschreibt.⁴⁵ Machs Biograf J. T. Blackmore unterscheidet nicht weniger als elf begriffliche Abstufungen von „Ökonomie“ bei Mach, der diese lediglich im Bereich der Natur ausschließt, da dort keine bewusste Auswahl zwischen verschiedenen Möglichkeiten stattfindet.⁴⁶ Damit wird die zielgerichtete menschliche Tätigkeit im Rahmen einer Auswahl-situation zur Voraussetzung der Machschen Denkökonomie, welche immer dann in Erscheinung tritt „wenn ein und dasselbe Ziel auf mehreren alternativen Wegen erreichbar ist“.⁴⁷ Treffen diese Bedingungen zu, so ermöglicht das ökonomische Regulativ die Variante mit dem günstigsten Verhältnis zwischen Aufwand und Resultat zu erkennen und auszuwählen. Dieses rational-ökonomische Auswahlprinzip ist letztlich wesensbestimmend für wissenschaftliches Denken, da die wissenschaftlichen Modi des Erkenntnis- und Erfahrungsgewinns als die (denk)ökonomischeren den nichtwissenschaftlichen vorzuziehen sind.⁴⁸

Der Wissenschaft fällt die Aufgabe zu, die durch Experimente gewonnenen Erfahrungswerte in Form theoretischer Sätze bzw. Gesetze festzuhalten. Diese repräsentieren die zweckmäßigsten Instrumente zur Ökonomisierung von Wissen, wodurch sich eine weitere ontologische oder transzendente Aufschlüsselung der Bedingungen ihrer Möglichkeit durch die Philosophie erübrigt.⁴⁹ Durch die Niederlegung von Wissen in möglichst einfachen und gleichförmigen (ästhetischen) Sätzen können sinnliche Erfahrungen substituiert, sinnlose Wiederholungen erspart und bislang unbekannte Phänomene vorausgesagt werden. Die Wissenschaft ist also bestrebt „durch die übersichtliche und vollständige Beschreibung das

⁴³ H. Lübke, Bewußtsein in Geschichten, 38.

⁴⁴ Mach: Populär-wissenschaftliche Vorlesungen, 237.

⁴⁵ Mach: Die Leitgedanken meiner naturwissenschaftlichen Erkenntnislehre ..., 4.

⁴⁶ J. T. Blackmore: Ernst Mach: His Work, Life, and Influence, 173 f.

⁴⁷ Laitko in D. Hoffmann: Studien und Dokumente, 254.

⁴⁸ Ebd.

⁴⁹ H. Lübke, Bewußtsein in Geschichten, 39.

Abwarten neuer Erfahrungen unnötig zu machen“.⁵⁰ Den Höhepunkt der Ökonomisierung bildet die Organisation von theoretischen Sätzen in Systemen mit Hilfe axiomatischer Darstellungen.⁵¹ Das Schlüsselement zur Verwirklichung dieses Ideals sieht Mach in der Sprache und insbesondere in der Formelsprache der Mathematik, welche das „mit ihr in Wechselwirkung stehende begriffliche Denken, das wichtigste fixierend, das Gleichgültige übersehend“ mit höchster ökonomischer Prägnanz auszudrücken vermag.⁵²

Zusammenfassung

Ernst Machs Erkenntnis- und Wissenschaftsphilosophie wurde auf unterschiedlichste und kontroverse Weise beurteilt und eingeschätzt: Einige sahen darin einen Ausdruck von kühlem Reduktionismus, Antimetaphysik und Antiidealismus, Einstein polemisierte gegen Machs Zurückweisung der Relativitätstheorie, Max Planck kritisierte dessen Ablehnung der Atomistik. Lenin verwirft in *Materialismus und Empiriokritizismus* die Machsche Philosophie als idealistischen Revisionismus. Dennoch exemplifiziert Machs Denkweise die Grundstimmung der Jahrhundertwende insofern, als sie die theoretischen Grundlagen einer einzigartigen Synthese von Positivismus und Impressionismus liefert, deren Einflüsse sich bis in den Literatenkreis Jung-Wiens zurückverfolgen lassen. „Das Ich ist unrettbar“, Machs vielleicht bekanntester Satz, wurde zum Titel eines Aufsatzes von Hermann Bahr und darüber hinaus zur Devise der Wiener Impressionisten, die darin die Essenz einer Kunst verkörpert sahen, die nicht mehr unterscheiden wollte zwischen Empfindung, Bewusstsein und Wirklichkeit.⁵³

⁵⁰ Mach: Die Mechanik in ihrer Entwicklung, 6.

⁵¹ Laitko in D. Hoffmann: Studien und Dokumente, 256.

⁵² Mach: Populär-wissenschaftliche Vorlesungen, 222.

⁵³ Vgl. P. Kampits: Schein und Wirklichkeit, Vorwort.

Literaturverzeichnis

- Anders (2002): Anders, Martin / Grätzel, Stephan (Hrg.), Präsenz zu denken: Die Entgrenzung des Körperbegriffs und Lösungswege von Leibkonzeptionen bei Ernst Mach, Robert Musil und Paul Valéry, St. Augustin: Itschert, 2002.
- Avenarius (1876): Avenarius, Richard, Philosophie als Denken der Welt gemäß dem Princip des kleinsten Kraftmaßes: Prolegomena zu einer Kritik der reinen Erfahrung, Berlin: De Gruyter, 1903.
- Berkeley (1710): Berkeley, George, Principles of Human Knowledge, London: Penguin, 1988.
- Berlange (1994): Berlange, Andreas, Empfindung, Ich und Sprache um 1900: Ernst Mach, Hermann Bahr und Fritz Mauthner im Zusammenhang, Frankfurt am Main: Lang, 1994.
- Blackmore (1972): Blackmore, John T., Ernst Mach: His Work, Life, and Influence, Los Angeles: Berkeley, 1972.
- Bradley (1974): Bradley, J., Machs Philosophie der Naturwissenschaft, Stuttgart: Hirzel, 1974.
- Descartes (1644): Descartes, René, Die Prinzipien der Philosophie: Lateinisch-Deutsch, Hamburg: Meiner, 2007.
- Diersch (1977): Diersch, Manfred, Empiriekritizismus und Impressionismus: Über Beziehungen zwischen Philosophie, Ästhetik und Literatur um 1900 in Wien, Berlin: Rütten, 1977.
- Hoffmann (1991): Hoffmann, Dieter / Laitko, Hubert (Hrg.), Ernst Mach: Studien und Dokumente zu Leben und Werk, Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1991.
- Kampits (1984): Kampits, Peter, Zwischen Schein und Wirklichkeit: Eine kleine Geschichte der österreichischen Philosophie, Wien: ÖBV, 1984.
- Lorenz (2007): Lorenz, Dagmar, Wiener Moderne, Stuttgart: Metzler, 2007.
- Lübbe (1972): Lübbe, Hermann, Bewußtsein in Geschichten: Studien zur Phänomenologie der Subjektivität: Mach – Husserl – Schapp – Wittgenstein, Freiburg: Rombach, 1972.
- Mach (1883): Mach, Ernst, Die Mechanik in ihrer Entwicklung historisch - kritisch dargestellt, Leipzig: Brockhaus, 1883.

- Mach (1903): Mach, Ernst, Die Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen, Jena: Gustav Fischer, 1903.
- Mach (1910): Mach, Ernst, Populär-wissenschaftliche Vorlesungen: 4. vermehrte und durchgesehene Auflage, Leipzig: J. A. Barth, 1910.
- Mach (1917): Mach, Ernst, Erkenntnis und Irrtum. Skizzen zur Psychologie der Forschung, Leipzig: J. A. Barth, 1917.