

Versprechen, das sich über den Sichtbarmachungsdiskurs permanent reaktualisiert, nämlich das einer vermeintlichen *Restlosigkeit* – sowohl hinsichtlich dessen, was gesehen, als auch dessen, was gewünscht werden kann.

## Mikrologische Möglichkeits(t)räume: Sichtbarkeit als Restlosigkeit

Betrachtet man die wissenschaftlichen Diskursformationen des zeitgenössischen Wissensdispositivs im 19. Jahrhundert, wird augenscheinlich, dass, nachdem im Bereich der Erforschung des astronomisch Großen und Fernen bereits durchschlagende Erfolge der Medialisierung erzielt worden sind, der Blick des Forschenden sich in ähnlich intensiver Weise dem Kleinen und Mikroskopischen zuwendet. Physik, Medizin, Physiologie und Biologie; Elektromagnetismus, Röntgenstrahlen, Elektrizität und nicht zuletzt die Bakteriologie werfen Fragen auf, die nicht anders als durch Verfahren der ›Medialisierung des Unsichtbaren‹ beantwortbar scheinen, und die damit das empirische Wissen um die Verfasstheit der Realität in Bewegung versetzen.

Die Wissenschaft vom Kleinen schreibt sich damit unter der Hand ein in einen Diskurs der Restlosigkeit, den beispielhaft Markus Krajewski für das 19. Jahrhundert anhand von ›Welt-Projekten‹ (Welt-Zeit, Welt-Sprache, Welt-Verkehr, Welt-Geld, Welt-Format) diskutiert (2006). Die genannten Projekte veranschaulichen ein Prinzip der all-inklusive ›Restlosigkeit‹ und bewegen sich doch »unter epistemologischen Gesichtspunkten im Bereich *hochgradiger Unentschiedenheit*« (Krajewski 2006, 18; kursiv i.O.). Der auf Restlosigkeit zielende Projektemacher verfolgt eine Strategie, in Momenten unsicheren Wissens epistemische Brüche zu produzieren, indem er »die Grenzen der Erkenntnis gleichermaßen sondiert, wie er sie durch sein Scheitern sichtbar und damit operabel werden lässt« (ebd.). Ähnliches ist gewissermaßen auch dem Wissenschaftler zu unterstellen, der angetreten ist, die Mikrowelt restlos zu ›kolonialisieren‹, in dem er sie dem Herrschaftsbereich des Unsichtbaren »entreißt«.

Der medientechnologische Aspekt ist im Fall der auf Restlosigkeit abstellenden Weltprojekte nicht selten ein Initialimpuls: »Infolge neuer medientechnischer Errungenschaften [...] scheint sich etwas freizusetzen, ein ungezügelter Effekt, der einen Möglichkeitsraum eröffnet« (22). Für die Ausrichtung am Globalen wie am Mikrologischen gilt dabei gleichermaßen, dass der Anspruch auf Restlosigkeit die unterschiedlichsten Diskurse durchkreuzt und in Beziehung setzt, »man könnte gar von einem Dispositiv sprechen, das die

verschiedenartigen Wissensfelder und Praktiken miteinander verschränkt« (290). In Bezug auf die mikroskopische Restlosigkeit bedeutet das jedoch für den Fotografen »den Eintritt in die von unerforschten Ungetümen wimmelnde Hölle des Details«, wie es in einer von Walter Benjamin aus seiner »Kleinen Geschichte der Photographie« gestrichenen Bemerkung heißt (vgl. den Anmerkungsband der Herausgeber: Benjamin 1991a, 1136). Sigrid Weigel vermutet, dass Benjamin diese andere, dunkle Seite der »Erhellung des Details« aus seiner Erörterung der Photographie heraushalten wollte. Doch kommt darin ein entscheidender Aspekt des Fotografischen zur Sprache, wenn das Bild der wimmelnden Hölle

»jenen Vorgang bezeichnet, bei dem die sichtbaren Konturen und Bilder vergrößerter Aufnahmen sich in die reine Materialität der Oberfläche bzw. in Hell-Dunkel-Strukturen auflösen, genau jenen Moment also, in dem die Formulierbarkeit der verborgenen Bildwelten in die absolute Unkenntlichkeit und Unlesbarkeit umkippt« (Weigel 2003, o.S.).

Als Versprechen einer »restlosen« und »mechanisch objektiven« Sichtbarmachung der wimmelnden Hölle des subvisiblen Details tritt die Fotografie als neue Technologie und etwas später die Mikrofotografie als Hybrid von Mikroskop und Kamera auf den Plan.<sup>13</sup> Diese transportiert nur scheinbar das Versprechen objektiv-verlässlicher Realitätsabbildung. Gerade im diskursiven Zwischenraum, an den Schnittstellen von Reproduktion und Produktion, von Faktum und Artefakt, im Prozess ihrer Öffnung gegenüber »den ungewissen Bildern des nahezu Unsichtbaren« (Foucault 2005, 296) erfährt sie ihre Nobilitierung als Dispositiv der Sichtbarkeitsproduktion. Wissen wird im Zuge der Erforschung jener in *Kapitel I* bereits angesprochenen »Bildwelten, die im Kleinsten wohnen« (Benjamin 1991b, 371), eng mit Sichtbarkeit verknüpft, die Verschränkung von Wissensform und Medien-Funktion wird rekonfiguriert. So kann die Fotografie dazu dienen, »epistemisch neue Vorstellungen zu modellieren« (Wolf 2002, 7), wenn deren diskursive Bearbeitung, Konstitution und sukzessive Rekonfiguration diese als theoretisches Objekt hervorbringt.

---

13 Genau genommen schwankt die Fotografie als Verfahren der Sichtbarmachung von Anfang an diskursiv zwischen Kunst und wissenschaftlicher Beweisführung, zwischen kreativer Erschaffung ansehnlicher Artefakte und Evidenzproduktion. Schon der Blick auf die Begründungsnarrative der neuen Medientechnik erweist, dass diese nie einfach einer Seite zugeschlagen werden konnte. Vgl. die repräsentative Zusammenstellung früher Texte zur Fotografie in Kemp (1999).

Dazu ist es nicht notwendig, auf das »Ende des fotografischen Zeitalters« zu warten, an dem mit der Hinwendung an eine generische Kategorie des Fotografischen die Fotografie »ihre Spezifität als Medium [verliert]« (Krauss 2007, 35).<sup>14</sup>

Im Gegenteil: Bereits in der Frühphase ihrer Entwicklung und Implementierung in naturwissenschaftliche Experimentalzusammenhänge und erneut in der Etablierung des Mikrofotografischen zeigt sich, inwiefern die Fotografie mediale Funktionalität und Spezifität als theoretisches Objekt erst gewinnt. Bakteriologen im Labor sind folglich ebenso wie die experimentellen Physiologen und Bewegungs/Bild/Forscher Marey und Muybridge konstitutiv an der Hervorbringung eines Mediums als theoretisches Objekt im Sinne einer spezifischen Medien-Funktion beteiligt, dessen materiell-diskursive Verschränkung sich in einem instrumentell gerüsteten »Experimentalsystem« materialisiert und an der Erzeugung »epistemischer Dinge« (vgl. Rheinberger 2006) beteiligt ist.

Damit wird, wie gesehen, zugleich die Korrelation von Wissensordnung und Repräsentationsweise (vgl. Vogl 1999, 13) dahingehend verstärkt, dass nicht nur »die Gegenstände des Wissens nicht einfach gegeben sind« (16), sondern ebenso die Medien ihrer Darstellung erst hervorgebracht werden müssen. Das wissenschaftliche Faktum und/oder die wissenschaftliche Aussage sind »in eine[m] heterogenen Komplex von Praktiken und Prozeduren lokalisiert« (11), doch wirft der Umstand, dass es sich hierbei um mediale Praktiken und Prozeduren handelt, die Schwierigkeit auf, dass diese den Wissensobjekten nicht vorgängig, sondern ihrerseits in ein komplexes Gefüge der Wissensproduktion verstrickt sind.

Die Operation mit und an Dingen, »die es nicht giebt« (Nietzsche), führt unausweichlich zu prekären, kontingenten, offenen Bildern, zu heterotopen Sichtbarkeitsräumen, in denen das Nicht-Sichtbare repräsentiert wird und das Unsichtbare in seiner Abwesenheit anwesend bleibt. Mit dem Moment der Erkenntnisproduktion auf der Grundlage einer bildlichen Darstellung treten Bilder als »epistemische Bilder« in konstitutiver Weise in die Wissensproduktion ein. Die fotografische Reproduktion wird zur aktiven Produktion, wenn Bilder zu epistemischen Dingen werden, also zur Möglichkeitsbedingung von Erkenntnis und zu Bausteinen für Konstruktionen zwischen Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit oszillierender Darstellungsräume in der artifiziellen Umgebung des Experimentalsystems im Labor. Die Strategien der im

14 Vgl. hierzu auch Dobbe 2007, 11-28 (und passim).

Labor praktizierenden Forscher machen deutlich, wie diese sich technische Medien nicht nur aneignen, sondern aktiv in die Verflechtung von Medien-Werden und Wissensproduktion involviert sind.

Auf Walter Benjamins ketzerische Frage aus den »Denkbildern«: »Ob sich nicht das Gefallen an der Bilderwelt aus einem düstern Trotz gegen das Wissen nährt?« (Benjamin 1991c, 427) könnte der naturwissenschaftliche Forscher ab dem 19. Jahrhundert antworten, eben die Bilderwelt sei es, die allein den Wissenshunger zu stillen vermag – allerdings handelt es sich dabei nunmehr um technische Bilder, etwa um mikrofotografische, die ein je spezifisches Wissen zu gewährleisten imstande sind.

Dem langen und diskontinuierlichen Prozess der Durchsetzung der Mikroskopie als Medium wissenschaftlicher Sichtbarmachung seit Ende des 17. Jahrhunderts folgte im 19. Jahrhundert, wie mehrfach angedeutet, ein ebensolcher im Hinblick auf die Kopplung von Mikroskopie und Fotografie in der Mikrofotografie. Dieser Prozess war überdies mit der Schwierigkeit behaftet, sowohl die Fotografie als wissenschaftliches Verfahren nobilitieren zu müssen als auch die Kopplung beider Elemente in einem technischen Dispositiv. Befürworter des Verfahrens, wie Koch oder Joseph Gerlach, die sich vehement für die »Photographie als Hilfsmittel mikroskopischer Forschung« (Gerlach 1863) einsetzten, sahen sich – wenig verwunderlich – massivem Widerstand durch deren Gegner gegenüber.<sup>15</sup>

Die Debatte verläuft entlang einer umkämpften Linie, an der die gegenseitige Abhängigkeit von Medien und Wissensproduktion besonders deutlich ablesbar wird. Handbücher der Mikrofotografie seit den 1860er-Jahren dokumentieren eine Auseinandersetzung, die, gestützt auf medienpraktisches Probehandeln, aus der apparativ-instrumentellen Anordnung ein »Medium der Beobachtung« werden lässt. Medien sind dabei nicht instrumentelle Filter

15 Vgl. aus dem nahezu unüberschaubaren Feld der entsprechenden Literatur nur einige Titel der 1860er-Jahre, die jedoch die wachsende Akzeptanz des Instruments – das hier noch nicht Medium genannt sein soll – für Forschung, Lehre, Diagnostik und Jurisprudenz und die Entstehung und Institutionalisierung einer neuen laboratorischen Kultur des armierten Blicks exemplarisch widerspiegeln: Heinrich Frey, *Das Mikroskop und die mikroskopische Technik. Ein Handbuch für Ärzte und Studierende*, Leipzig 1865; A. Helwig, *Das Mikroskop in der Toxikologie. Beiträge zur mikroskopischen und mikrochemischen Diagnostik der wichtigsten Metall- und Pflanzengifte, für Gerichtsärzte, gerichtliche Chemiker und Pharmazeuten mit einem Atlas photographierter mikroskopischer Präparate*, Mainz 1985; Pieter Harting, *Das Mikroskop. Theorie, Gebrauch, Geschichte und gegenwärtiger Zustand desselben*, 3 Bände, Braunschweig 1866 u.v.a.m.

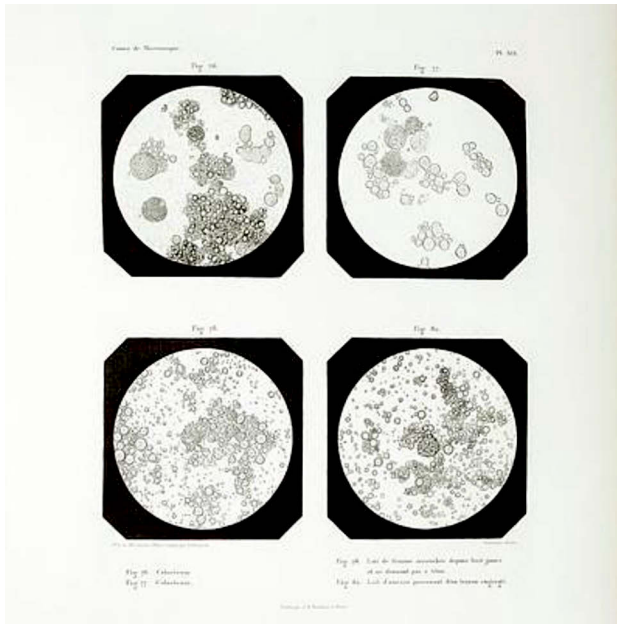
der Wahrnehmung, die zwischen beobachtendem Forschersubjekt und zu beobachtendem Gegenstand technisch vermitteln. Vielmehr verfängt eine diskursive Strategie, die Laborfotografien funktionell als *vollständige Substitution* des eigentlichen Präparats adressiert. Folglich werden die Bemühungen, Erkenntnisse über den Mikrokosmos zu gewinnen, an die Bildgewinnung delegiert und über die Analyse und Bearbeitung von Fotografien anstelle des eigentlichen Präparats vollzogen. Das Bild selbst wird zum Präparat.

Der Umgang mit der mikrofotografischen Präparierung ist dabei alles andere als naiv, die Diskussion verhandelt intensiv medientechnische Fragen. Die Einübung in spezifisch medialisierte Beobachtungsmodi wird so selbst zum Medium zukünftiger Entdeckungen. Wie sehr der Biologe zum Medienpraktiker werden muss, zeichnet sich im Umstand der Verzahnung und Potenzierung von Repräsentationen deutlich ab. Mikrofotografien fungieren nicht allein als Dokumentationen, sondern werden anschließend selbst Objekte analytischer Arbeit, wenn sie wiederum mikroskopiert und fotografiert wurden, um den Rahmen, in dem aus technischen Gründen Vergrößerung überhaupt möglich war, von der zu Zeiten Kochs üblichen 2.000fachen Vergrößerung der optischen Mikroskopie auf bis zu 30.000fache Vergrößerungen zu erweitern.

Es waren also nicht länger mikroskopische Präparate, die Aufschlüsse über mikrostrukturelle Zusammenhänge ermöglichten, sondern die Fotografien dieser Präparate und deren wiederholte Vergrößerung (vgl. die Diskussion in: Breidbach 2002) – gleichsam durch Medien betrachtete und verzerrte und aufgeblähte Medien. Mit einem gewissen Pathos konstatiert Olaf Breidbach: Vergrößert werde damit »nur das Bild der Welt, nicht diese selbst« (Breidbach 2005, 120).

Gleichzeitig wird damit das über die Sichtbarmachung erzeugte Bild zu einem epistemischen Bild. Die Mikrofotografie als wissenschaftlicher Anwendungsbereich der Fotografie erfährt dabei spätestens seit dem Erscheinen der ersten vollständig mikrofotografisch illustrierten Monografie, des zytologischen »Atlas du Cours de Microscopie exécuté d'après Nature au Microscope Daguerrotype« (Donné/Foucault 1845) besondere Aufmerksamkeit. Dieser enthielt zwar keine fotografischen Reproduktionen der Daguerrotypen, sondern Stiche, die lediglich den Eindruck des Fotografischen vermitteln sollten (vgl. Abbildung 9), doch diente der Atlas über die Inszenierung eines neuartigen Sichtbarkeitsraums vornehmlich der Popularisierung einer mit dieser Sichtbarmachung verbundenen neuen Wissensformation und der Einübung des Sehens in deren Darstellungskonventionen.

Abbildung 9: Bakteriendarstellung im »Atlas du Cours de Microscopie exécuté d'après Nature au Microscope Daguerrotype«, 1845



Quelle: Donné/Foucault 1845, o.S.

Aufschlussreich erscheinen in medienepistemologischer Hinsicht die seit den 1860er-Jahren in großer Zahl von Anatomen, Botanikern und Bakteriologen publizierten Handbücher und Einführungen in die Mikrofotografie, neben dem erwähnten Titel Gerlachs etwa Moitessiers »La Photographie appliquée aux Recherches Micrographiques« (1866; deutsch: 1868) oder René Dagröns 1864 veröffentlichten »Traité de Photographie Microscopique« (Dragons 1864), eine 36 Seiten umfassende Schrift, in der der Verfasser detailliert die von ihm patentierten Verfahren der Erzeugung von Mikrofilmpositiven beschreibt. Es sind in diesen und ähnlichen Texten<sup>16</sup> Elemente einer Ausein-

16 Diese sind keineswegs auf einzelne Disziplinen oder Gegenstandsbereiche beschränkt, vgl. etwa Müller 1888 (*Atlas der Holzstruktur dargestellt in Mikrophotographien*).

andersetzung konserviert, die, gestützt auf medienpraktisches Probehandeln und naturwissenschaftliche Fragestellungen, dafür verantwortlich sein wird, aus der bloß apparativ-instrumentellen Anordnung ein Medium werden zu lassen. Verschafft man sich einen Überblick über einige der Schriften, so fällt auf, dass die Befürworter der neuartigen Kopplung von Mikroskop und Kamera zunächst einhellig und wenig überraschend anführen, Mikrofotografien seien die so lange entbehrten Medien naturgetreuer Dokumentation und Haltbarmachung mikroskopischer Beobachtung, unverfälscht durch die Subjektivität des Beobachters, durch Kenntnisse oder Fähigkeiten des Zeichners.

Olaf Breidbach (vgl. Breidbach 2002) hat hierzu drei argumentative Hauptstränge herausgearbeitet, die das zeitgenössische Plädoyer für die flächendeckende Transformation des Labors in ein Foto-Labor stützen helfen:

Erstens, die gesteigerte *Mess- und Quantifizierbarkeit* mikroskopischer Objekte, die anhand der Reproduktionen oftmals weitaus präziser möglich waren, als anhand der ursprünglichen Probe. Zweitens, der weitaus größere *Detailreichtum* beziehungsweise die größere Zugänglichkeit des Details in der Fotografie als im Zuge der direkten mikroskopischen Beobachtung. Das dritte und wichtigste Argument betrifft die Forderung nach absolut unverfälschter *Objektivität*, der das technische Bild der Kamera Folge zu leisten scheint, ist sie doch vermeintlich ebenso frei von subjektiven Einschätzungen und Vorannahmen des Forschers wie von Unzulänglichkeiten des Zeichners.

Diese schematische Strukturierung der Debatte gilt besonders für eine frühe Phase der Anwendung. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich jedoch, dass nicht allein das Argument einer »mechanischen Objektivität«, wie etwa Daston und Galison (2002, 2007) es herausgearbeitet haben, in Stellung gebracht wird, um die Verfechter des Dogmas von »gelehrtem Auge« und »geschulter Hand« als rückständig zu diskreditieren. Die Unterweisungen in mikrofotografischer Praxis, die etwas später in den Handbüchern der 1880er-Jahre zu finden sind, weichen immer wieder von diesem Hauptpfad der Auseinandersetzung ab, ja sie widersprechen der Annahme einer mechanischen Objektivität der Dokumentation sogar bisweilen. Den artifiziellen Sichtbarkeitsräumen der Mikrofotografie wird dabei insofern der Status einer zutreffenden Repräsentation der Mikrowelt zugeschrieben, als diese die einzigen zugänglichen Darstellungen eines Skalierungsbereichs jenseits der Leistungsfähigkeit zeitgenössischer Mikroskope darstellten.

Das Delegieren der Bemühungen, Erkenntnisse über den Mikrokosmos zu gewinnen, an die fotografische Bildgewinnung und -bearbeitung führt somit,

wie bereits festgestellt, eine weitere Klasse von Präparaten in den Experimentalzusammenhang ein. Verfahren der sukzessiven Vergrößerung des Fotos, des Zuschnitts oder der Montage zum Kompositbild ersetzen längst im Laborpapierkorb entsorgte stoffliche Präparate. Dabei stellen diese Präparate selbst, wie Hans- Jörg Rheinberger wiederholt gezeigt hat (vgl. exemplarisch Rheinberger 2001, 2003, 2006, 2006a), bereits das Resultat eines mehrfachen Übersetzungsprozesses dar, eine *Schnittstelle* im eigentlichen Wortsinn, Ergebnis von Intervention und Zurichtung, weil sich in der mikroskopischen Arbeit des 19. Jahrhunderts gewissermaßen das »Methodenbewusstsein einer Wissenschaft [verkörpert], die ständig an der Grenze zwischen dem Sichtbaren und dem Unsichtbaren [...] operiert und, um diese Grenze zu verschieben, ihre möglichen Objekte immer neuen Eingriffen unterziehen muss« (Rheinberger 2006, 319).

Die mikrofotografische Arbeit im 19. Jahrhundert, die Erfassung des Präparats im Bild und die anschließende Manipulation des Bildes potenzieren die Möglichkeiten dieser Eingriffe, lassen das eigentliche Präparat jedoch zugleich hinter sich. Das zum Präparat werdende Bild jedoch teilt mit dem stofflichen Präparat eine wesentliche Eigenschaft: »Präparate bilden nichts ab, sie sind, wenn man so will, ›Bilder‹ ihrer selbst: materielle Metonymien« (Rheinberger 2003, 10).<sup>17</sup>

Die Debatten jener Zeit zeigen damit gleichsam auch, dass die beteiligten Wissenschaftler keinesfalls naiv mit den Möglichkeiten der Mikrofotografie umgehen. Sie sind sich vielmehr durchaus bewusst, dass das »objektive« mechanische Hilfsmittel ein Instrument ist, welches dem Beobachter eine Vielzahl neuer Eingriffsmöglichkeiten gewährt – und sind somit weit davon entfernt, diesen aus dem Beobachtungs- und technischen Reproduktionsprozess zu eliminieren. Die Diskussion der technischen Verfahrensweisen beschäftigt sich in minutiöser Weise mit Fragen der bestmöglichen Einrichtung des Bildausschnitts, der chemischen Entwicklung, der Färbung, Kontrastoptimierung, der Verbesserung von Lichtquellen, Anpassung von Belichtungszeiten, dem Gebrauch von Filtern und deren Auswirkungen auf die Übersetzung farbiger Präparate in schwarz-weiß Abbildungen, um nur einige zentrale Aspekte zu benennen. Das heißt, um den Erkenntnisfortschritt in der jeweiligen Disziplin sicher zu stellen, ist zunächst das Umschwenken auf eine Medien-debatte unumgänglich.

---

17 Die von Rheinberger vorgenommene Problematisierung des Repräsentationsbegriffs wird in Kapitel IV aufgegriffen und ausführlich diskutiert.



Emblematisch hierfür steht das zitierte Diktum Robert Kochs, das Bild eines wissenschaftlichen Objekts sei unter Umständen wichtiger als das Objekt selbst. Kochs zentrale Idee ist also, wie oben dargestellt, dass die Fotografie nicht bloß die genaueste und damit adäquateste Wiedergabe eines beobachteten Objekts bietet und somit zur idealen Methode der Repräsentation und Speicherung im Labor produzierbarer Erkenntnis avanciert. Zugleich, und ebenso entscheidend, erlaube das gewonnene Bild Rückschlüsse auf die Einhaltung methodischer Standards sowie auf die Fähigkeiten des Forschers im Umgang mit dem Medium. Allein die gleichzeitige Inanspruchnahme zuverlässiger technischer Instrumente *und* erworbener medientechnischer Kompetenzen ihrer Nutzer gewährleistet Fortschritte in der Wissensproduktion. Koch fordert daher »alle, die auf diesem Gebiete arbeiten« dringend auf, sich intensiv mit den Möglichkeiten der Mikrophotographie zu beschäftigen und von nun an »ihre Entdeckungen mit photographischen Abbildungen zu belegen« (Koch 1881, 13). Diese eindringliche Mahnung ist nicht einer dem Zeitgeist verpflichteten Technik- oder Medienversessenheit Kochs geschuldet, sondern lässt sich als Konsequenz aus dessen methodischen Postulaten für die Bakteriologie ableiten<sup>18</sup>, deren Modernität nicht zuletzt die geforderten Nachweisverfahren belegen.

Postuliert werden hier Nachweise für das Vorhandensein von Krankheitserregern im Organismus, die »mit der Natürlichkeit des Sehens und der Beobachtung brechen« (Sarasin/Berger/Hänseler/Spörri 2007, 22) und diese auf einen *modus operandi* medialer Sichtbarmachung hin überschreiten. Das dem Auge Unzugängliche wird im technischen Medium erzeugt und erhält »durch das Mikroskop in Verbindung mit spezifischen Färbetechniken, Nährlösungen und Züchtungsmethoden eine neue ›Natürlichkeit‹ und Evidenz«, doch erst im Moment der Kopplung mit der »von ihm von Anfang an schon eingesetzte[n] Fotografie« werden »spezifische Formen von ›Sichtbarkeit‹ des Unsichtbaren« (ebd.) generiert: »Die Evidenz des Nachweises war [...] nicht nur an ein Labor und einen Modellorganismus gebunden, sondern ebenso an einen technisch-medialen Apparatverbund, wie er seither das moderne, naturwissenschaftlich konstruierte ›Bild‹ von Natur strukturiert.« (Ebd.)

Dieser Apparatverbund, daran sei noch einmal erinnert, strukturiert jedoch nicht allein das »naturwissenschaftlich konstruierte ›Bild‹ von Natur«

---

18 Vgl. hierzu und zu den Postulaten selbst: Sarasin/Berger/Hänseler/Spörri 2007, insbesondere 19–26.

(ebd.), sondern bringt zugleich die Medienfunktion der Mikrofotografie konstitutiv mit hervor. Wissenschaftlich produzierte Sichtbarkeit lässt Bilder also insofern epistemisch werden, als die Bemühung des Forschers sich zunächst auf nichts anderes als die Bildproduktion richtet. Das Bild ist nicht bloßes Nebenprodukt oder stützendes visuelles Argument, sondern am Bild selbst und nur dort ist vielmehr ein Datum ablesbar, welches es ohne die mediale Hervorbringung gar nicht gäbe.

Nicht um eine Erweiterung oder Schärfung des menschlichen Auges geht es hier, sondern um die Suspension des Blicks in einem neuen Erkenntnisbereich, der nur innerhalb dieser komplexen technisch-apparativen Anordnung überhaupt existiert respektive von dieser hervorgebracht wird. Bei den zu gewinnenden Daten handelt es sich im vorliegenden Fall um mikrofotografisch erzeugte Bilder, diese sind also selbst das Rohmaterial der wissenschaftlichen Forschung, als Daten, die ohne ihre technische Realisierung nicht vorhanden wären. Die Mikrofotografie ist demnach nicht schlicht Darstellung oder Dokumentation, sondern Medium der Sichtbarmachung im Sinne einer »Re-Produktion eines Bildes von Realität« (121), nicht Fixierung vorgängiger Realität, sondern deren Bemessung durch Apparaturen, die gemäß strategischer Einsatzoptionen zu Medien geworden sind und ein Forschungsfeld genauso re-strukturieren wie sie einen Sichtbarkeitsbereich re-konfigurieren.

Virulent wird vor diesem Hintergrund die Frage der Referenz wissenschaftlicher Repräsentation, denn ganz offenkundig führt die »referentielle Verankerung eines experimentell kontrollierten Systems [...] letztlich auf ein weiteres experimentell kontrolliertes System« (Rheinberger 2006, 136) – und nicht auf eine, wie auch immer konzeptualisierte, »Natur« oder »Realität«. Und doch lassen sich dem System belastbare Aussagen über eben diese entnehmen. Die Tätigkeit der experimentellen Erzeugung von Spuren »ist letztlich gleichzusetzen mit dem Hervorbringen epistemischer Dinge« (132). Auch die im oben skizzierten Zusammenhang erzeugten »Bildspuren« bedürfen der rekursiven Stabilisierung, um anschließend als »Verkörperungen von Begriffen [zu] fungieren, als »verdinglichte Theoreme«, wie Gaston Bachelard es ausgedrückt hat« (ebd.). Die fotografische *Bemessung* der Mikrowelt, von welcher konkreten Forschungsfrage sie auch jeweils motiviert sei, zeigt deutlich, wie voraussetzungs- und gleichzeitig folgenreich Bachelards pointierte Feststellung: »Die zeitgenössische Wissenschaft denkt mit(ten)/in ihren Apparaten« (Bachelard 1988, 18) ist.

Was dieses Denken mit, in und mitten in den Apparaten zeitigt, ist nicht eine Referenz auf eine bloß verborgene Wirklichkeit oder die Eroberung

vormals unsichtbarer Gebiete, sondern das Aufrufen eines anhaltenden Aushandlungsprozesses von Sichtbarem und Unsichtbarem und einer strategischen Situation, in der eine spezifische Medientechnologie, ein Wissenschaftler, der zeitweise zum Medienpraktiker und -theoretiker wird, ein Experimentalsystem, eine kontextgebundene Forschungsfrage, ein institutioneller Rahmen und der unvorhersehbare Moment der Kontingenz sich derart unauflöslich ineinander verschränken, dass neue epistemische Objekte erscheinen können.

Walter Benjamins zitiertes Diktum vom Bedürfnis nach dem Habhaftwerden des Gegenstands im Bild und durch die Festschreibung ins Bild gilt folglich als Diagnose auch für den experimentierenden Wissenschaftler, allerdings retrospektiv. Es ließe sich spekulieren, ob und in welcher Weise die Denkfigur, die Benjamin hier entwickelt, nicht von den diesem bekannten Sichtbarmachungen der Naturwissenschaften beeinflusst ist. Der Wunsch jedenfalls, des Dings im Bild habhaft zu werden und damit Kontrolle über dieses zu erlangen, bestimmt nicht allein die Massen und die diese adressierenden illustrierten Zeitschriften und Wochenschaun, er wird auch zum *movens* einer sich vollends der Sichtbarkeit verschreibenden Wissenschaft. Die »Entschälung des Gegenstands aus seiner Hülle, die Zertrümmerung seiner Aura« ist gerade dann »Signatur einer Wahrnehmung, deren »Sinn für das Gleichartige in der Welt« so gewachsen ist, daß sie es mittels der Reproduktion auch dem Einmaligen abgewinnt« (Benjamin 1991, 479), wenn der Gegenstand erst über Reproduktion und dem Gesetz der Iteration folgend – als zentrale Modi der Evidenzerzeugung – zu einem Gegenstand »wahrhaften Wissens« und damit *mutatis mutandis* re-auratisiert wird.

Die Überschreibung von Bildern, die mit ihrer Indienstnahme als quasi-sprachliche Zeichen einhergeht, setzt sie, ohne dies bewusst zu wollen und ohne je explizit darauf zu verweisen, einem Risiko aus. Denn der Vorgang der nachträglichen Vereindeutigung verschweigt als ganz auf iterierbare Sichtbarkeit setzender Evidenzdiskurs, dass jede Iteration »mit dem gegebenen Kontext brechen und auf absolut nicht sättigbare Weise unendlich viele neue Kontexte zeugen« kann (Derrida 2001, 32). Diese »Kraft zum Bruch« (27) wird von wissenschaftlichen Evidenzproduktionen weitgehend (und operativ für deren Funktionalität wohl auch notwendig) negiert.

Wenn Repräsentationen dabei »an materielle Vorrichtungen gebunden (sind), die wissenschaftliches Wissen überhaupt erst zur Sprache bringen« (Hagner 1997, 339), so ist der Ort, an dem diese Vorrichtungen vorzufinden sind, der Ort derartiger Repräsentationen und (Re-)Produktionen, zunächst

das Labor. Bruno Latour kommt im Zuge seines Versuchs einer Aufwertung der ›Dinge‹ und einer Ausweitung des Laborbegriffs zu der Diagnose, das soziale Band der Gesellschaft, in der wir leben, bestehe in seiner Gesamtheit aus »Objekten, die im Laboratorium fabriziert sind« (Latour 2008, 86). Spätestens mit der Anerkennung einer unvermeidlichen Instanz namens ›Intervention‹ im Prozess des wissenschaftlichen Beobachtens im Labor, also seit etwa der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts (vgl. Hacking 1983), nimmt damit eine Transformation in der Geschichte des Wissens ihren Lauf, welche Wissen und Produzieren unverbrüchlich miteinander in Beziehung setzt. In der Folge wird das Eingreifen in die Beobachtung »zu einem Bestandteil der Wissensproduktion, nicht zu einer sekundären Angelegenheit [...] und verückt so die Vorstellungen von Nachträglichkeit, die sowohl den klassischen Modellen von Denken/Wissen als auch solchen von Zeichen/Medien anhaften« (Bergermann 2003, 101).

Dennoch befördert diese Transformation nicht, wie von etwa Ian Hacking insinuiert (und ausführlich im folgenden Kapitel diskutiert), einen wissenschaftsphilosophischen Übergang beziehungsweise eine Ablösung der Repräsentation durch die Intervention, vielmehr werden Formen der Repräsentation *selbst* zu solchen der Intervention. Es ist daher von einer gewissen Ironie, dass der wissenschaftliche Elan der Zeitgenossen Nietzsches, der diesen, wie weiter oben gesehen, sehr beschäftigt hat, sich in besonders lebhafter Weise auf die Produktion eines ganz ›neuen‹ Wissens und seiner Überführung ins Bild stürzt – und darin gerade nicht wie Nietzsche die Vergeblichkeit aller ›Erklärung‹ sieht, sondern mit der Implementierung neuer technischen Medien in den Laboralltag die Hoffnung auf ein ›vervollkommnetes‹ Wissen vom Leben verbindet. Wo Repräsentationsräume und Darstellungstechniken über die zeitweilige Kohärenz eines Wissenschaftsobjekts entscheiden und beide einer Dynamik perpetuierender Transformation unterliegen, da gibt es »keine unproblematischen Entsprechungen mehr zwischen medialer Repräsentation und unabhängiger Realität. Die Verbindungsbahnen, die Ereignisketten müssen in einem komplexen Prozeß erst gebaut werden« (Hagner 1997, 341).

Der Begriff der Repräsentation wird infolgedessen, darauf weist Hagner an gleicher Stelle hin, zu einem unscharfen, zu einem Begriff, der der Historisierung bedarf. »Wissenschaftsstudien« müssen sich folglich mit der Frage auseinandersetzen, »welche Art von Repräsentation in welchem historischen Kontext wirksam wird, was also gemeint ist, wenn von Repräsentationen die

Rede ist« (346).<sup>19</sup> In Folge der beschriebenen Transformationsprozesse hinsichtlich des Stellenwerts von Sichtbarkeit für die Erkenntnisproduktion hält eine Dialektik der Repräsentation Einzug in die Naturwissenschaften, auf die bereits Carl Schmitt 1928 in seiner »Verfassungslehre« hingewiesen hat: Repräsentation als Vergegenwärtigung eines Unsichtbaren oder Abwesenden, wobei »das Unsichtbare als abwesend vorausgesetzt und doch gleichzeitig anwesend gemacht wird« (Schmitt 1928, 210; zit.n. Hagner 1997, 347).

Es ist wenig nützlich, diese Aussage bloß vor dem Hintergrund eines zeitgenössischen Paradigmas sich selbst aufzeichnender Natur und dem damit verbundenen Traum von einer »Wissenschaft ohne Worte«, wie ihn zur gleichen Zeit auch der Physiologe Étienne-Jules Marey träumte, als naive, von Technikgläubigkeit induzierte Medienutopie zu desavouieren. Ähnlich wie Koch im Bereich der Mikrofotografie hatte Marey mit seinen Experimenten zur seriellen Hochgeschwindigkeitsfotografie vom Physiologen zum Medientheoretiker und -praktiker werden müssen, bevor er seine »Méthode graphique dans les sciences expérimentales« (Marey 1878) mit der apodiktischen Feststellung einleiten konnte, in Zukunft würde der *grafische Ausdruck* in den Wissenschaften ganz ohne Zweifel alle anderen ersetzen. Der Glaube an eine getreue Aufzeichnung der »Sprache der Phänomene selbst« (ebd., VI) durch den »Pencil of Nature« (Talbot 1844) und die damit verbundene Entstehung eines neuen Bildes von (moralisch aufgeladener) nicht-intervenierender oder mechanischer Objektivität, gründet jedenfalls nicht allein auf der Euphorie angesichts einer technisch bedingten, entsubjektivierten Indexikalität des Fotografischen. Vielmehr verweisen jene besonderen »Umstände«, auf die Koch hinweist, mit erstaunlicher Klarheit auf ein nicht bloß technisches Hilfsmittel, sondern auf ein experimentelles Aggregat, eine strategische Situation und entsprechende mediale Transformationsprozesse. Das ist nicht anders möglich als unter der Prämisse, (wissenschafts-)historiographische Fragen seien immer schon auch und nicht zuletzt medientheoretische.

Den hinlänglich bekannten (und von Zeitgenossen vielfach bestrittenen<sup>20</sup>) Argumenten all jener, welche die Einführung der Mikrofotografie

19 Dies allerdings, so wäre einzuwenden, ist eine genuin medienwissenschaftliche Fragestellung, wenn man davon ausgeht, dass Repräsentation in Medien stattfindet. Erst in der produktiven Verbindung beider Perspektiven wird ein Erkenntnisgewinn wahrscheinlich.

20 So war etwa die Annahme verbreitet, Mikrofotografien seien gerade aufgrund ihres visuellen Detailreichtums im Vergleich zur Zeichnung oder schematisierenden Skizze verwirrend und dem Erkenntnisgewinn hinderlich. Andere Kritiker bemängel-

favorisierten (exakte Messung des mikroskopischen Objekts, größere Detailwahrnehmung in der Darstellung als in der direkten Beobachtung, Objektivität der Darstellung, Möglichkeit der Konservierung und Zirkulation der dargestellten Beobachtung, Kontrolle der Beobachtung und des Beobachters), fügt Koch einen forschungsstrategischen Aspekt hinzu, der den dem Medium Mikrofotografie zugeschriebenen Nutzen weit jenseits bloßer instrumenteller Sichtbarmachung mikroskopischer Details ansiedelt. Dem Medienverbund kommt eine politische und strategische Bedeutung zu, die Argumentationsfiguren aufnimmt, die von juristischen Debatten aus der Mitte des 19. Jahrhunderts um die Zulassung von Bildern als Beweismittel vor Gericht flankiert werden.

Es zeigt sich also, um diesen Punkt noch einmal zu betonen, einerseits die Künstlichkeit der Grenzen, andererseits die historische Bedingtheit von Objektivität und Evidenz sowie deren diskursive Konstitution. Bilder sind nicht *eo ipso* Funktionen der Evidenz, sondern werden dazu gemacht, indem sie im Sinne einer Evidenzproduktion adressiert werden. Als Größen der Evidenz jedoch, also in der nachträglichen Adressierung *als* evident, werden sie zu Abbildern einer Realität erklärt, die sie glaubhaft zu bezeugen haben. Es entsteht auf diese Weise ein diskursiver Zirkel der Evidentmachung des Bildes *und* durch das Bild, welches einen Sachverhalt der Realität zu beglaubigen hat und diese Realität damit beeinflusst, was sich wiederum auf Zuschreibungen der Evidenz *im* Bild auswirkt.

In ähnlicher Weise wie Koch argumentiert Joseph Gerlach, wenn er die Notwendigkeit medientechnischer Spezialisierung unterstreicht, die für jeden Biologen zum Gebot wird, da der vielfach übliche Rückgriff auf ins Labor versetzte Fotografen wenig aussichtsreich erscheint: »Für einen Photographen, der in mikroskopischen Beobachtungen keine Übung hat, ist aber die Aufnahme mikroskopischer Gegenstände ebenso misslich, als die anderer Gegenstände, selbst die eines einfachen Portraits, wenn demselben jede künstlerische Begabung abgeht.« (Gerlach 1863, 4)

Noch 30 Jahre nach Gerlach resümiert der »Atlas der pathologischen Gewebelehre in mikrophotographischer Darstellung« (Karg/Schmorl 1893) die mikrofotografischen Entwicklungen weiterhin eher skeptisch und in enger Abhängigkeit von den medienpraktischen Fähigkeiten des biologischen Forschers:

---

ten die Überführung von farbigen, dreidimensionalen Objekten in zweidimensionale Schwarzweißbilder. Vgl. hierzu u.a. Breidbach 2002.

»Selbst die so gerühmte Objectivität der photographischen Platte kam in Mißcredit, als man erkennen musste, daß man mit derselben arge Zerrbilder gewinnen konnte und Kunstprodukte entstehen lies, von denen das Auge unter dem Mikroskop nichts zu sehen im Stande war. So kam es, daß die Mikrophotographie zu einer Specialität wurde, in welcher es zwar einzelne besonders geschickte Forscher zu einer gewissen Vollendung brachten, zu einer allgemein anerkannten Methode, welche sich das gleiche Bürgerrecht in der Histologie erworben hätte, wie in anderen Zweigen der Naturwissenschaften, konnte es die Photographie aber nicht bringen.« (Zit.n. Breidbach 2005, 244)

Der Bruch zwischen den Forschenden, die in einem Zeitraum zwischen den 1860er-Jahren und der Jahrhundertwende gewissermaßen zu ›Medienbeforschern‹ *avant la lettre* wurden und jenen, die diesen Schritt zu gehen nicht bereit waren beziehungsweise weiterhin den ›alten Medien‹ vertrauten, verläuft also nur zum Teil entlang einer Linie zwischen Traditionalismus und technischem Fortschrittsgeist. Viel entscheidender stellt sich für sie die Frage der Möglichkeit bloßer Dokumentation mit Hilfe von Medien der Repräsentation *versus* aktive Intervention durch Medien im Prozess wissenschaftlicher Erkenntnisproduktion. Gleichzeitig wird wissenschaftliche Erkenntnis über Abbildungsnormierungen und Wahrnehmungstraditionen auf diesem Wege ganz offenkundig mit Medien kurzgeschlossen. Wissenschaftliche Wahrnehmung wird nicht länger allein deduktiv aus der Theorie abgeleitet oder induktiv von der Beobachtung ausgehend theoretisiert, sondern »durch Vorgabe des dem Medium Möglichen bestimmt« (Breidbach 2005, 119).

Die Mikrofotografie ist demnach keine einfache Darstellung oder bloße Dokumentation, sondern als *Medium der Sichtbarmachung* die Re-Produktion eines Bildes von Realität; nicht Fixierung von Realität, sondern deren Bemesung durch Apparaturen, die gemäß strategischer Einsatzfelder, also *in actu*, zu Medien geworden sind. Forscher, Apparatur und Objekt tragen im Labor gemeinsam zur Herstellung ›sichtbaren‹ und damit überhaupt erst ›wissbaren‹ Wissens bei.

Der Vergleich der Laborsituationen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und heutiger experimenteller Bedingungen in den Lebenswissenschaften zeigt, wie resistent bestimmte Problematiken der Darstellung gegenüber einem vermeintlichen technischen Fortschritt, etwa durch avancierte Verfahren nanotechnologischer, also meist gescannter oder rastertunnelelektronischer, nicht-optischer Sichtbarmachung, sind. Dies trifft auch

und besonders dann zu, wenn diese ihre mediale, reproduktive Verfasstheit vordergründig in noch stärkerer Weise auslöschen, als Verfahren aus dem optischen Zusammenhang der Mikrofotografie dies je konnten. Dieses Moment vermeintlicher Auslöschung ist einer der Gründe für eine immer noch verbreitete Quasi-Naturalisierung des Sichtbaren, welche den komplizierten Konstruktions- und Konstitutionszusammenhang von Auge, Blick und Bild allenfalls in Momenten der Störung offenbart.

### **Elektronische Sichtbarkeit: ›Übermikroskope‹ und Tunnelströme**

Auch das nicht-optische Rastertunnelmikroskop dokumentiert keine vorgängige Realität, sondern produziert und re-produziert ein ›Bild der Realität‹, wenn es unsichtbare atomare oder molekulare Strukturen über komplizierte Wege der Zurichtung ›elektronisch sichtbar‹ macht. Da aber beim elektronischen ›Blick‹ des Rastertunnelmikroskops ein einfacher Abgleich mit bekannten Sichtbarkeitsphänomenen über das menschliche Auge noch weniger möglich ist, als beim mikrofotografisch fixierten Objekt, bietet dieser die Möglichkeit, das Konstruktionsmoment, das jeder Sichtbarkeit immanent ist, schärfer in den Blick zu bekommen und zu problematisieren.

Die Elektrifizierung des Mikroskops, seine Rekonfiguration respektive sein Werden als Elektronenmikroskop, die vor allem durch die Firma Siemens betrieben wurde, hat bezeichnenderweise im nationalsozialistischen Deutschland zunächst unter dem Rubrum »Übermikroskopie« firmiert (vgl. Siemens/Halske 1941). Das ›Übermikroskop‹ als Forschungsmittel stand in engem Zusammenhang mit der, ähnlich wie die frühe bakteriologische Forschung durch ein Freund-Feind-Schema diskursiv gestützten Bakteriophagen- und Virusforschung der Zeit (vgl. Abbildung 10).<sup>21</sup>

Das ›elektronische Sehen‹ in Bereiche, die deutlich kleiner sind als die der Bakterien und selbst der Bakteriophagen, ist dann kein optisches Sehen mehr. Dem Rastertunnelmikroskop zur Sichtbarmachung von Phänomenen auf der Nanoskala beispielsweise eignet nichts Skopisches, es ›sieht‹ nichts. Vielmehr rastert eine Sonde mit einem scharf gebündelten Elektronenstrahl

21 Neben der Darstellung in Siemens/Halske 1941, vgl. zur Geschichte des Elektronenmikroskops die einschlägigen Beiträge in Hawkes 1985 sowie für eine etwas spätere Phase Jochen Hennigs hervorragende Arbeit zu den visuellen Strategien der frühen Nanotechnologie in Hennig 2011.