

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Soziologie = Revue suisse de sociologie
= Swiss journal of sociology

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Soziologie

Band: 34 (2008)

Heft: 1

Artikel: Die entzauberte "Wissensarbeit", oder wie die Fabrik ins Labor eindringt
: ein Forschungsbericht aus der Pharmaindustrie

Autor: Streckeisen, Peter

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-814545>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die entzauberte «Wissensarbeit», oder wie die Fabrik ins Labor eindringt

Ein Forschungsbericht aus der Pharmaindustrie

Peter Streckeisen*

Die meisten Soziologinnen und Soziologen sind der Meinung, dass wir seit 15 oder 20 Jahren einen tief greifenden, beschleunigten gesellschaftlichen Wandel erleben. Natürlich gibt es unterschiedliche Auffassungen der Stossrichtungen und Bedeutungen dieses Wandels. Aber es haben sich zugleich neue Theoreme durchgesetzt, die auf breiter Basis akzeptiert und oft auch von Autoren geteilt werden, die in der wissenschaftlichen oder politischen Diskussion recht verschiedene oder scheinbar entgegengesetzte Positionen einnehmen. Zweifellos ist der Begriff der Wissensgesellschaft zu einem solchen Element von *conventional wisdom* (Galbraith, [1958] 1998) geworden, das auch der soziologischen Diskussion oft als Prämisse dient und als solche kaum mehr zum Gegenstand von theoretischer Auseinandersetzung und empirischer Forschung gemacht wird. Wie bei Gemperle und Streckeisen (2007, 14–23) gezeigt wird, reicht die Genese des Konzepts bis in die 1950er-Jahre zurück, als der selbst ernannte Gründervater der Managementwissenschaften, Peter F. Drucker (1959), von den *knowledge workers* schrieb. Auf breiter Basis durchgesetzt hat sich dieser Begriff aber erst in den 1990er-Jahren. Einen informationsreichen Überblick zur Diskussion über die Wissensgesellschaft bieten Heidenreich (2003) und Krücken (2002).

Das Wissensgesellschaftstheorem stützt sich wesentlich auf die Vorstellung, in der Arbeitswelt hätten die traditionellen Produktionsfaktoren (Arbeit, Kapital, Boden) ihre einstige Bedeutung zugunsten des Wissens weitgehend eingebüsst. In der arbeitssoziologischen Diskussion verschiebt sich die Aufmerksamkeit von der Industriearbeit, die lange Zeit den zentralen Forschungsgegenstand darstellte, hin zur sogenannten Wissensarbeit. Dieser Begriff stützt sich auf die Unterscheidung von Hand- und Kopfarbeit, die sich im 20. Jahrhundert mit der zunehmenden Verbreitung der «Wissenschaftlichen Betriebsführung» (Taylor, [1913] 1983) als die vorherrschende Metapher für die Wahrnehmung und Beschreibung der Arbeitsteilung in den kapitalistischen Betrieben durchsetzte.¹ Die Vorstellung, die Wissensarbeit trete zunehmend an die Stelle der traditionellen Industriearbeit, suggeriert nicht selten das Bild einer Befreiung der menschlicher Arbeitstätigkeiten von materiellen

* Peter Streckeisen, Universität Basel, Institut für Soziologie, Petersgraben 27, CH–4051 Basel, Tel. 0041 (0)61 267 28 25, E-mail: p.streckeisen@unibas.ch.

1 In der Gegenüberstellung von Hand- und Kopfarbeit kommt ein verborgener «Rassismus der Intelligenz» (Bourdieu, 1993) zum Tragen, der Herrschaftsverhältnisse und soziale Ungleichheiten verklärt (Streckeisen, 2007, 162–167).

Zwängen jeder Art, seien diese technischen, ökonomischen oder gesellschaftlichen Ursprungs. Es ist denn auch kein Zufall, dass Wissensarbeit auch als immaterielle Arbeit bezeichnet wird (Streckeisen, 2007). Demnach wären die neuen Formen der Lohnarbeit nicht nur in zunehmendem Ausmass auf Wissen, Information und Kommunikation ausgerichtet, sondern auch durch grössere Freiheiten der Beschäftigten geprägt. Hier trifft sich das Wissensgesellschaftstheorem mit der industriesoziologischen Diskussion über den Niedergang des Taylorismus, zu der die Studie von Kern und Schumann (1984) über das «Ende der Arbeitsteilung» im deutschsprachigen Raum bereits vor über 20 Jahren den entscheidenden Anstoss gegeben hat.

Der vorliegende Aufsatz wirft einen kritischen Blick auf diesen Begriff von Wissensarbeit. Dabei stützt sich der Verfasser auf eine Fallstudie, die er in der Region Basel beim Pharmakonzern Novartis² durchführte. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden 32 Leitfadeninterviews mit Beschäftigten in Fabriken und Labors, mit Führungskräften sowie mit Ausbildungs- und Personalverantwortlichen geführt. In diesem Aufsatz wird auf die Erkenntnisse fokussiert, die im Laborbereich (Forschung und Entwicklung) gewonnen wurden. Damit geraten Tätigkeitsfelder in den Blick, von deren Erforschung eine empirische Bestätigung des Wissensgesellschaftstheorems erwartet werden könnte. In einer Publikation für das Schweizerische Staatssekretariat für Wirtschaft nennen Arvanitis et al. (2003) die Pharmaindustrie denn auch als ein Beispiel für die «wissensbasierte Ökonomie», und Forschung und Entwicklung gelten in der Regel geradezu als Inbegriff von Wissensarbeit. In der Fallstudie, auf die sich der vorliegende Aufsatz bezieht, wurden allerdings Veränderungen der Laborarbeit sichtbar, die einen deutlichen Kontrast zu den vorherrschenden Wahrnehmungs- und Diskussionsmustern bilden. Diese Erkenntnisse werden in der Folge kurz dargestellt³, worauf zum Schluss versucht wird, die beobachteten Entwicklungslinien als Ausdruck einer zunehmenden Industrialisierung von Forschung und Wissenschaft zu begreifen.

1 Verlorene Freiheiten im Forschungslabor

In der Pharmaforschung stiess die Untersuchung auf sehr unterschiedliche Arbeitssituationen, die vom traditionellen Handwerk mit Kolben und Retorten bis zur routinemässigen Bedienung komplexer technischer Maschinen reichen. Insgesamt beeindruckten die Geschwindigkeit und das Ausmass, mit der die Laborautomation

2 Der Novartis-Konzern ist 1996 durch den Zusammenschluss der traditionsreichen Basler Chemieunternehmen Sandoz und Ciba-Geigy entstanden. In der Folge hat das neue Unternehmen eine Strategie der Fokussierung auf den Pharmabereich vollzogen und alle anderen Geschäftsbereiche (Industriechemikalien, Agrochemie usw.) abgestossen (Zeller, 2001).

3 Eine umfassende Darstellung der Forschungsergebnisse ist beim Universitätsverlag Konstanz erschienen (Streckeisen, 2008). Auf Quellennachweise zu den einzelnen Zitaten aus den Interviews im Feld wird im vorliegenden Aufsatz verzichtet.

auch im Forschungsbereich Fuss fasst. An der Spitze dieser Entwicklung, die seit Beginn der 1990er-Jahre rasant abzulaufen scheint, stehen der Einsatz von Laborrobotern und das so genannte *High Throughput Screening*, mit dem eine sehr grosse Anzahl von Substanzen in kurzer Zeit auf eine bestimmte Eigenschaft geprüft wird. Die Pharmakonzerne «durchleuchten» mit dieser Technologie für jedes ins Auge gefasste Forschungsprojekt ihre Substanzarchive, die oft über eine Million unterschiedlicher Stoffe enthalten. Verfahren des *Screening* mit tieferem Durchsatz, bei denen zum Beispiel pro Durchgang 20 Substanzen auf mehrere Parameter geprüft werden, stehen inzwischen in vielen Forschungslabors im Zentrum des Arbeitsalltags. In diesen Labors ist vom traditionellen Handwerk des Laborpersonals nicht mehr viel zu sehen.

Die Laborautomation entwickelt sich allerdings nicht auf einer ausschliesslich technologischen oder naturwissenschaftlichen Grundlage, sie erfordert auch betriebsorganisatorische Voraussetzungen. Erst als in der Pharmaforschung damit begonnen wurde, bestimmte Tätigkeiten systematisch in einzelnen Einheiten zusammenzufassen, in denen sie nun in grosser Zahl immer gleich ablaufen, wurde es möglich und vor allem wirtschaftlich rentabel, die entsprechenden Vorgänge zu automatisieren. Dies hat zu einer ausgesprochenen Spezialisierung vieler Labors geführt, die heute nur noch ein bestimmtes Testverfahren anwenden. Daneben existieren allerdings weiterhin Labors, in denen die Beschäftigten immer wieder neue Versuchsanordnungen erstellen und testen, zum Beispiel wenn es darum geht, bestimmte Substanzen erstmals durch chemische Synthese herzustellen. Ausserdem stösst der Einsatz der Laborautomation bei der Beurteilung der Versuchsergebnisse an eine Grenze: Obschon es möglich wäre, diese Ergebnisse jeweils automatisch in die Forschungsdatenbanken einzuspeisen, muss das Laborpersonal feststellen, ob ein Versuch richtig abgelaufen ist. Dafür braucht es eine Erfahrung, ein Gespür (vgl. Fischer und Röben, 1997), das sich kaum in Computersprache übersetzen lässt, wie ein Automationsspezialist in der Pharmaforschung im Gespräch einräumt.

Was die Laborautomation und die Zentralisierung bzw. Spezialisierung der Labortätigkeiten für das Personal bedeuten, erschliesst sich im Zusammenhang mit Veränderungen des Managements und der Unternehmenskultur, die sich in derselben Zeit ereignet haben. Übereinstimmend berichten alle Gesprächspartnerinnen und -partner, die Forschung sei heute viel stärker auf den Markt und auf vorgegebene Ziele ausgerichtet, als es früher der Fall gewesen sei. Vor allem in den zentralen Forschungsabteilungen, welche die meisten Konzerne inzwischen zugunsten marktnaher Einheiten in den einzelnen Geschäftsbereichen aufgelöst haben, scheinen oft Freiheiten für das Personal existiert zu haben, von denen die heutigen Beschäftigten nur noch träumen können. Im Gespräch erinnert sich ein erfahrener Laborant, zu Beginn der 1980er-Jahre habe der Chef jeweils gesagt, sie müssten zwar für die Firma arbeiten, hätten aber 30 Prozent der Arbeitszeit für eigene Nachforschungen zur Verfügung. Die Laborantinnen und Laboranten konnten damals während der

Arbeitszeit immer wieder etwas ausprobieren oder herumtüfteln. Beim heute herrschenden Zeitdruck und angesichts der verschärften Zielorientierung ist das nicht mehr möglich. Wenn der erfahrene Laborant etwas ausprobieren will, lässt er es unter Umständen seinen Lehrling versuchen, da er selbst nicht mehr dazu kommt.

Vor diesem Hintergrund breiten sich in den Forschungslabors neue Formen von Routinetätigkeit aus, die deutlich mit den Vorstellungen von Freiheit und Kreativität kontrastieren, mit denen der Begriff der Forschung in der Regel assoziiert wird. Bedeutsam ist in dieser Hinsicht die Tatsache, dass diese Routinetätigkeiten nicht durch ungelernte Hilfskräfte verrichtet werden, die beinahe vollständig aus der Pharmaforschung verschwunden sind, sondern durch Beschäftigte mit Berufsausbildung (Laborantenlehre, Fachschulen) oder sogar Hochschulabschluss (berufsorientierte Studiengänge). Ein Laborleiter betont im Gespräch denn auch, die Anforderungen an das Personal seien keineswegs gesunken, im Gegenteil: Heute seien viele organisatorische und logistische Fähigkeiten gefragt, und die Beschäftigten sollten wenn möglich auch noch etwas von Laborautomation verstehen (obschon weiterhin keine Berufsausbildung existiert, welche Laborausbildung und Informatik systematisch miteinander verbindet). Um dieses Spannungsverhältnis zwischen einer qualifizierten Ausbildung und einer routinemässigen Arbeit zu beschreiben, zieht dieser Laborleiter einen Vergleich mit der Arbeit eines Piloten, der immer wieder dieselbe Strecke mit derselben Maschine fliegt, aber dennoch sehr viel Verantwortung hat. Seine eigene Aufgabe beschreibt er wesentlich als eine Motivierungsarbeit, mit der er versucht, die Arbeitsmoral und die Konzentration derjenigen Beschäftigten aufrecht zu erhalten, die vor allem Routinetätigkeiten verrichten.

Die Arbeit in den Forschungslabors entspricht deshalb oft kaum mehr dem, was die Laboranten und Laborantinnen als «richtige Forschung» bezeichnen, bei der es darum gehen müsste, neue Methoden zu entwickeln, etwas Neues zu entdecken. Eine ältere Laborantin, die heute ausschliesslich mit *Screening* arbeitet, betont denn auch: «Wir machen hier nur Dinge, die bereits gemacht wurden.» Ein erfahrener Laborant äussert die Meinung, die Forschung im eigentlichen Sinne werde durch das *Screening* beinahe vollständig verdrängt. Diese Entwicklung führe dazu, dass die Arbeit im Labor zunehmend einem Fabrikbetrieb mit Massenproduktion gleicht. Er setzt die neue Unternehmenskultur mit dem Verlust von jener Kultur gleich, die früher wohl gerade den Unterschied zwischen der Welt der Angestellten im Labor und der Arbeiterschaft in den Fabriken markierte. Um sich gegen den durch die Routine und Monotonie des Arbeitsalltags drohenden Verlust seiner persönlichen und beruflichen Würde zu schützen, entwickelt dieser Laborant verschiedene Strategien: Er engagiert sich zum Beispiel in Nebentätigkeiten (als Strahlenschutzverständiger, als Lehrmeister sowie im Programm «Schweizer Jugend forscht») oder entwickelt im Geheimen neue Labormethoden, von denen er seinen Vorgesetzten nur dann berichtet, wenn sie sich als den bisher angewendeten Verfahren überlegen erwiesen haben.

2 Bürokratie und Kontrolle im Entwicklungslabor

In der pharmazeutischen Entwicklung werden auf der Grundlage der in der Forschung gefundenen Wirkstoffe die endgültigen Darreichungsformen der Medikamente (Tablette, Sirup, Ampulle usw.) entwickelt. Dabei müssen diese Medikamente bis zur Marktzulassung über einen längeren Zeitraum immer wieder getestet werden. In der Abteilung, die im Rahmen der vorliegenden Studie untersucht wurde, werden insbesondere der Wirkstoffgehalt der Medikamente, die Abbaurate des Wirkstoffs im Zeitverlauf unter verschiedenen Umweltbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit usw.) sowie die Auflösungsrate der Medikamente in Flüssigkeiten geprüft.

Im Vergleich zum Forschungslabor zeichnet sich die Arbeit im Entwicklungslabor wahrscheinlich seit jeher durch mehr Routine und weniger Freiheit aus. Der Abteilungsleiter betont denn auch, hier würden sich Methoden und Technologien weniger rasch ändern, und wenn man in der Forschung über einen Handlungsspielraum von einem Quadratmeter verfüge, sei es hier noch ein Quadratzentimeter. Auch hat die Laborautomation in gewissen Bereichen der Pharmaentwicklung bereits früher Einzug gehalten als im Forschungsbereich. Das wichtigste Verfahren der Medikamentenanalyse in dieser Abteilung wurde bereits in der ersten Hälfte der 1980er-Jahre auf automatisierter Basis durchgeführt. Es handelt sich dabei um ein chromatographisches Verfahren, das mit dem Kürzel HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) bezeichnet wird. Dennoch machte die Untersuchung auch in den Entwicklungslabors Veränderungen deutlich, die den Arbeitsalltag der Beschäftigten wesentlich prägen.

Erstens wurde in der pharmazeutischen Entwicklung eine Aufgabenspezialisierung umgesetzt, die wohl weiter geht als in den Forschungslabors. Früher wurde im selben Labor alles gemacht, was für die Entwicklung und für die Analyse eines Medikaments erforderlich war. Dabei kamen recht unterschiedliche Testverfahren zur Anwendung. Heute dagegen sind die meisten Labors der Abteilung auf ein einziges Verfahren spezialisiert.⁴ Die Beschäftigten beklagen sich im Gespräch über den Verlust der früheren Methodenvielfalt, der die Arbeit viel eintöniger werden liess. Neben der routinemässigen Produktion von Analysedaten existiert aber eine Tätigkeit, die ihnen Möglichkeiten bietet, sich kreativ einzubringen und etwas auszuprobieren: Bei der Methodenentwicklung wird die Analysemethode für ein neues Medikament erstmals entwickelt und optimiert, bevor sie dann über einen längeren Zeitraum wiederholt angewendet wird. Diese Aufgabe wird offenbar vor allem durch erfahrene Laborantinnen und Laboranten ausgeführt. Es existieren

4 In der untersuchten Abteilung gibt es daneben auch sogenannte Servicelabors, die verschiedene Analysen für die spezialisierten Labors ausführen. Es handelt sich dabei mehrheitlich um Verfahren mit einfacheren Geräten, bei denen oft viel Handarbeit und visuelle Objektkontrolle zum Einsatz kommen. Diese Labors mit tieferem Technisierungsniveau scheinen dem Personal mehr Abwechslung zu bieten als die spezialisierten Labors, in denen mit dem immer gleichen automatisierten Verfahren gearbeitet wird.

inzwischen zwar Geräte zur Automatisierung der Methodenentwicklung, doch diese werden erst ergänzend oder versuchsweise eingesetzt.

Eine weitere wichtige Veränderung bezieht sich auf die Arbeitsvorschriften. In der pharmazeutischen Entwicklung unterstehen alle Tätigkeiten zur Herstellung von Daten, die für die Marktzulassung eines Medikaments behördlich geprüft werden, einer strengen Regulierung und Dokumentationspflicht. Diese Vorgaben wurden im Laufe der 1990er-Jahre unter der Federführung der US-amerikanischen Zulassungsbehörde FDA (*Food and Drug Administration*) systematisiert und unter der Bezeichnung *Good Laboratory Practice* (GLP) als internationaler Standard durchgesetzt. Jedes Unternehmen setzt diese Normen auf seine Art um, wobei die unternehmenseigenen Vorgaben über das hinausgehen können, was von behördlicher Seite verlangt wird (zum Beispiel, um bei den Regulierungsbehörden in einem besonders guten Licht dazustehen). Sämtliche Gesprächspartnerinnen und -partner unterstreichen, die Zahl und die Dichte der Vorschriften, an die sich das Laborpersonal bei der Arbeit halten muss, hätten deutlich zugenommen. Viele Regeln werden in sogenannten *Standard Operating Procedures* (SOP) festgehalten. Im Verlauf der Untersuchung entsteht das Bild von einer Laborarbeit, die bis ins kleinste Detail durch Vorschriften bestimmt ist. Eine erfahrene Laborantin betont, sie komme vor lauter Dokumentationsarbeit – «vier Tage in der Woche!» – kaum mehr zum «praktischen Arbeiten». Und ein ebenso erfahrener Laborant hält fest, er fühle sich beinahe wie eine Maschine, «die sich an alles halten muss».

Schliesslich geht die verstärkte Regulierungsdichte der Arbeit einher mit Entwicklungen im Bereich der Software, die in den Entwicklungslabors eingesetzt wird. Seit einigen Jahren verwendet der Konzern in allen Labors, die mit HPLC arbeiten, dasselbe Programm als Standardsoftware, um die Analyseergebnisse zu berechnen, auszuwerten und darzustellen. Dabei handelt es sich zugleich um ein Kontrollinstrument von neuer Qualität, welches automatisch «jeden Tastendruck» speichert, den die Laborantinnen und Laboranten am PC vornehmen, wie der Stellvertreter des Abteilungsleiters sagt. Die neue Software funktioniert gleichermassen als verlängerter Arm der Arbeitsvorschriften und erlaubt eine neue Form der Kontrolle des Personals, die sich weder nur auf das Verantwortungsgefühl der Beschäftigten noch auf die Präsenz der Vorgesetzten stützt. Es sei überhaupt nicht mehr möglich, bei der Arbeit den kleinsten Fehler zu verbergen oder zu korrigieren, hält eine jüngere Laborantin im Gespräch fest: «Wir sind mittlerweile absolut kontrolliert.» Obwohl die Laboranten und Laborantinnen sehr selbständig arbeiten, sehen sie sich heute mit einer strikten Kontrolle jedes einzelnen Arbeitsschritts konfrontiert.

3 Ungewisser Sinn der Ausbildung

Die geschilderten Veränderungen treffen den Kern des traditionellen beruflichen Selbstverständnisses des qualifizierten Laborpersonals. Das wird im Bezug auf die Berufsausbildung besonders deutlich. In der Basler Chemie stand die Professionalisierung der Laborarbeit nach dem Zweiten Weltkrieg im Zentrum der Herausbildung der Laboranten und Laborantinnen als Berufsgruppe (Mohler, 1970). In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts arbeiteten in den Labors der chemischen Industrie ungelernete Hilfskräfte den Chemikern zu. Im ersten Gesamtarbeitsvertrag der Branche, der 1945 nach einer Streikbewegung im Werk Schweizerhalle abgeschlossen wurde, zählte das Laborpersonal noch ganz selbstverständlich zur Arbeiterschaft. Doch der Laborantenberuf war bereits 1942 eidgenössisch anerkannt worden, und 1946 wurde in Basel die Schweizerische Laboranten-Vereinigung gegründet. Dieser Berufsverband entschied sich 1963 gegen die Mitgliedschaft im Schweizerischen Gewerkschaftsbund und trat der Vereinigung Schweizerischer Angestelltenverbände bei (Höpflinger, 1980, 79–83). Im selben Jahr beschlossen die Basler Chemieunternehmen, alle Beschäftigten mit dreijähriger Laborausbildung als Angestellte im Einzelarbeitsvertrag mit Monatslohn einzustellen. Sie waren dem Gesamtarbeitsvertrag von dem Zeitpunkt an nicht mehr unterstellt.

Die Laboranten und Laborantinnen wurden damit in die Welt der Angestellten integriert, die sich als Gegenpol zur gewerkschaftlich organisierten Arbeiterschaft begriffen. Sie identifizierten sich oft mit den Führungskräften ihres Unternehmens und legten ein berufliches Selbstverständnis an den Tag, das sich wohl am besten als Mischung aus ständischem Berufskorporatismus und individualistischer Aufstiegsorientierung beschreiben lässt. Die Berufsausbildung war diesbezüglich von zentraler Bedeutung. Die Laborantenlehre erschien als Instrument eines sozialen Aufstiegs, der durch eine individuelle Bildungsleistung erreicht und gerecht verdient werden konnte. Sie vermittelte eine Bildung und eine Kultur, die zweifellos als entscheidende distinktive Merkmale gegenüber den Arbeitern erfahren wurden. Das qualifizierte Laborpersonal vermochte sich als Mittelschicht zwischen den Führungskräften und der Arbeiterschaft zu begreifen, als Gruppe von Berufstätigen, die selbständig und verantwortungsbewusst arbeiten kann, weil sie ein richtiges Handwerk beherrschen. Um ein Gegengewicht zur gewerkschaftlich organisierten Arbeiterschaft zu schaffen, unterstützten die Unternehmensleitungen, so lange es ihnen opportun erschien, das Distinktionsverhalten der Angestellten durch die Gewährung einiger Privilegien von beträchtlichem Symbolgehalt: So wurden getrennte Werktoie und Kantinen eingerichtet, um Angestellte und Arbeiter auseinander zu halten, oder die Angestellten konnten unternehmenseigene Produkte zu verbilligten Preisen beziehen.

In den Labors ist der Prozess der Verdrängung ungelernerter Beschäftigter durch Berufsleute mit Laborausbildung inzwischen so gut wie abgeschlossen. Ausgerechnet in dieser Situation erscheint die Bedeutung der Berufsausbildung zunehmend in

einem ungewissen Licht. Die in diesem Aufsatz erwähnten Veränderungen – Automatisierung, strikte Zielorientierung, Spezialisierung, zunehmende Regulierungsdichte und Kontrolle – bringen das traditionelle Handwerk teilweise zum Verschwinden oder unterlaufen zumindest gewisse Ambitionen, die mit der Berufsausbildung verbunden sind. Die beiden Ausbildungsverantwortlichen für die Laborberufe⁵ bringen es deutlich zum Ausdruck, wenn sie sagen, die Arbeitsrealität widerspreche heute in vielen Labors vollständig dem Berufsbild, nach dem die Lehrlinge ausgebildet werden. In der Ausbildung würden die angehenden Berufsleute angehalten, flexibel und kreativ zu sein, mitzudenken und Vorschläge zu unterbreiten. Aber im Labor werde oft nur verlangt, das Vorgeschriebene auszuführen. Dafür würde auch eine dreiwöchige Laboreinführung reichen, sind sich die Ausbildungsverantwortlichen einig.

Das Selbstverständnis des qualifizierten Laborpersonals als professionelle Mittelschicht gerät aber nicht nur aufgrund dieser Veränderungen unter Druck. Während «unter» ihnen (in der sozialen und in der Berufshierarchie) das ungelernte Personal weitgehend verschwunden ist, werden die Laborantinnen und Laboranten mit Berufslehre nun in zunehmendem Mass durch Absolventinnen und Absolventen von technischen Schulen und von Kurzstudiengängen aus dem nahen Deutschland und Frankreich konkurriert.⁶ Diese Beschäftigten verfügen in der Regel über bessere Kenntnisse der Informatik und der englischen Sprache – zwei Anforderungen, deren Bedeutung für die Laborarbeit in den letzten Jahren stark zugenommen hat. Laut der unternehmenseigenen Personalstatistik waren die Beschäftigten von Novartis in der Nordwestschweiz im Bereich der Forschung und Entwicklung am Jahresende 2004 zu über 40 Prozent Grenzgänger und Grenzgängerinnen. Das lässt vermuten, dass inzwischen bereits annähernd so viele Personen mit höherer schulischer bzw. Hochschulausbildung beschäftigt werden wie Laboranten und Laborantinnen mit Berufslehre.

Damit erscheint nicht nur der Sinn der Berufsausbildung für den konkreten Arbeitsalltag zunehmend ungewiss, sondern die Zukunft der Laborantenlehre überhaupt. Das gilt umso mehr, als im höheren Management Personen und Ideen aus dem angelsächsischen Raum an Einfluss gewinnen. Seit einigen Jahren ist die oberste Forschungsleitung von Novartis nicht mehr in Basel angesiedelt, sondern

5 Novartis hat die Berufsausbildung ausgelagert und mit den Chemieunternehmen Ciba SC und Syngenta den Ausbildungsverbund *aprentas* gegründet, der inzwischen Lehrlinge von ca. 40 Unternehmen der Region Basel ausbildet. Die erwähnten Ausbildungsverantwortlichen sind bei *aprentas* für den Laborbereich zuständig.

6 Der Arbeitsmarkt in der Region Basel zeichnet sich durch die Besonderheit aus, dass hier drei verschiedene nationale Bildungssysteme und Berufsnomenklaturen aufeinander treffen. Frankreich kennt im Gegensatz zu Deutschland und zur Schweiz keine Tradition der dualen Berufsausbildung mit Betriebslehre. In der Schweiz gibt es dagegen bislang kaum technische Fachschulen, Berufskollegs und berufsorientierte Kurzstudiengänge wie in den beiden Nachbarländern. Was die Kurzstudiengänge betrifft, bringt nun allerdings die sogenannte Bologna-Reform auch der Hochschulen in der Schweiz eine wichtige Änderung (*Bachelor*-Abschlüsse).

in Cambridge (USA). Zum Zeitpunkt der Untersuchung wollte sie gerade eine Nomenklatur von Funktionstiteln umsetzen, die an allen Standorten gelten sollte. Dieses neue *Career Recognition System* erzeugte unter dem Laborpersonal in Basel viel Unmut, weil der Titel des Laboranten bzw. der Laborantin fehlte und die Tätigkeitsbeschreibungen die Selbständigkeit der Beschäftigten ignorierten. Die Ablehnung war so stark, dass die Personalabteilung diese Nomenklatur zurückziehen musste und überarbeitete. Natürlich ist es kein Zufall, dass diese Titel schlecht zum Selbstverständnis des qualifizierten Laborpersonals passten, denn in den USA gibt es kein duales Berufsbildungssystem mit Betriebslehre. Eine Laborantin in der pharmazeutischen Entwicklung deutet denn auch die konkrete Befürchtung an, Novartis könnte vor dem Hintergrund der sich ausbreitenden Routinetätigkeiten und der steigenden Vorschriftenlast dazu übergehen, in Zukunft wie in den USA «Leute von der Strasse» ohne berufsspezifische Ausbildung einzustellen. Wäre dies der Fall, würden die Berufsleute mit Lehrabschluss nicht mehr nur «von oben» durch Beschäftigte mit höherer schulischer Bildung konkurriert, sondern auch wieder «von unten» durch eine Rückkehr der Ungelernten ins Labor.

4 Die Kluft zwischen zwei Laborwelten

Auf den ersten Blick scheinen sich die grundlegenden Organisationsstrukturen des Laborbetriebs im untersuchten Pharmakonzern kaum verändert zu haben. Es existiert sowohl in der Pharmaforschung als auch in der pharmazeutischen Entwicklung weiterhin eine traditionelle Linienorganisation. Deren kleinste Einheit sind die Labors mit durchschnittlich ein bis drei Beschäftigten. Diese Labors werden in Laborgruppen zusammengefasst, und diese Gruppen sind Bestandteile von Laborabteilungen. Durch die industriellen Restrukturierungen der 1990er-Jahre, die in Basel 1996 im Zusammenschluss von Ciba-Geigy und Sandoz zum Novartis-Konzern gipfelten, wurde diese ziemlich stabile Laborwelt allerdings nachhaltig erschüttert. Dabei wurden Einheiten zusammengelegt, geschlossen, ins Ausland verlegt oder ausgegliedert (*out sourcing*). In derselben Zeit wurde diese Organisationsstruktur um ein neues Grundprinzip ergänzt, das zunehmend an Einfluss gewinnt: Es handelt sich um die sogenannte Projektorganisation – ein zentrales Element des «neuen Geistes des Kapitalismus», den Boltanski und Chiapello (2003) eindrücklich beschreiben.⁷

Im heutigen industriellen Laborbetrieb greifen Linien- und Projektorganisation mehr oder weniger systematisch ineinander. Die Beschäftigten gehören einerseits einem Labor bzw. einer Laborgruppe an und sind zugleich in Projekten tätig, die über die starren Grenzen dieser Linienorganisation hinweg organisiert werden. Die

⁷ Wichtige betriebsorganisatorische Veränderungen werden möglicherweise durch die am Konzernhauptsz von Novartis in Basel geplante Einführung von Grossraumlabor entstehen. Das war zum Zeitpunkt der vorliegenden Untersuchung aber noch Zukunftsmusik.

Einführung der Grundsätze des Projektmanagements führte zu einer grösseren Instabilität und Flexibilität von Organisations- und Kooperationsstrukturen, die immer wieder an neue oder sich ändernde Projekte anzupassen sind. Sie erzeugte eine deutliche Verschärfung des Zeitdrucks und der Zielorientierung der Forschungsarbeit. In der pharmazeutischen Entwicklung stärkte das Projektmanagement wesentlich die Bedeutung der strikten Einhaltung oder Überbietung behördlicher Regulierungsvorgaben. Vor allem aber veränderte diese Neuerung das Aufgabenprofil der direkten Vorgesetzten der Laborbeschäftigten: Die Arbeitsschwerpunkte der Laborleiter und -leiterinnen, bei denen es sich in der Regel um promovierte Naturwissenschaftler und Naturwissenschaftlerinnen handelt, verschieben sich von der eigentlichen Forschungsarbeit zunehmend in Richtung der Aufgaben des Projektmanagements.

So wie Linien- und Projektorganisation ineinander greifen, überschneiden sich die Funktionen von Labor- und Projektleitung. Ein Laborleiter wird Projektleiter, wenn er ein Projekt in Zusammenarbeit mit anderen Laborleitern und -leiterinnen aus verschiedenen Einheiten aufzugleisen vermag. Zugleich arbeitet er in der Regel als Laborleiter in anderen Projekten mit. Ein wichtiger Aspekt der Projektzusammenarbeit betrifft die Frage, in welchem Ausmass die Laborleiter und -leiterinnen ihre Beschäftigten für diese unterschiedlichen Projekte arbeiten lassen. Ein Projektleiter in der Pharmaforschung betont, in dieser Funktion sei sehr viel Management und Politik gefragt, beinahe mehr als der wissenschaftliche Hintergrund: «Sonst kriegt man seine Wissenschaft nicht an den Mann.» Projektleiter und -leiterinnen verbringen einen grossen Teil ihrer Arbeitszeit damit, persönliche Beziehungen zu knüpfen, die für den Erfolg ihrer Projekte unverzichtbar sind, und über diese Projekte zu verhandeln und Berichte zu verfassen. Da bleibt für die Arbeit im Labor kaum noch Zeit übrig. Der Projektleiter sagt denn auch, er sei endgültig zum «Schreibstübentäter» geworden, seit er sein eigenes Projekt habe. Ein Kollege aus einer anderen Forschungseinheit, der Studium und Promotion nach einer Laborantenlehre auf dem zweiten Bildungsweg absolviert hat, verzichtet zu Gunsten einer kleinen Nische in der Ecke seines Labors auf ein grösseres Büro, um den alltäglichen Kontakt zum Labor nicht zu verlieren.

Dieser Funktionswandel ihrer direkten Vorgesetzten bleibt nicht ohne Auswirkungen auf die Arbeit der Laborbeschäftigten. Da die Chefs nun noch seltener selbst im Labor Hand anlegen oder auch nur die Arbeit ihrer Untergebenen kontrollieren, arbeiten die Laborantinnen und Laboranten heute noch selbständiger als früher. In der Regel stellen sie nicht mehr nur die Versuchsdaten selbständig her, sondern übernehmen auch gleich die Verantwortung für die Auswertung und Kontrolle dieser Daten. Das qualifizierte Laborpersonal befindet sich damit in einer widersprüchlichen Situation: Aufgrund der in diesem Aufsatz geschilderten Veränderungen hat es Freiheiten verloren und wird in mehrfacher Hinsicht stärker kontrolliert (dazu braucht es keine Präsenz von Vorgesetzten mehr), während die schon lange anerkannte

Selbständigkeit noch grösser geworden ist und weiter an Bedeutung gewonnen hat. Die Laboranten und Laborantinnen übernehmen zwar mehr Verantwortung als früher, aber ihre Tätigkeitsfelder und Kompetenzen nähern sich dennoch nicht denen ihrer Vorgesetzten an, weil diese sich zunehmend in Richtung Projektmanagement bewegen. Sie sprechen ihre Chefs zwar nicht mehr mit dem Dokortitel an, sondern duzen sie, aber die alte Kluft zwischen dem Laborpersonal und den Akademikern und Akademikerinnen ist deswegen nicht kleiner geworden.

Eine junge Laborantin aus dem Forschungsbereich spricht, um diesen Sachverhalt zu verdeutlichen, von zwei Welten: Während sie in der Welt der Laborversuche tätig ist, bewegt sich ihr Chef in einer Welt des Business und der Politik, in die sie kaum Einsicht hat. Von dieser Welt, in der die Vorgesetzten um ihre Projekte kämpfen, hängen allerdings ihr Arbeitsalltag und ihr berufliches Schicksal ab. Seit sie vor zehn Jahren in die Pharmaforschung eingetreten ist, hat sie bereits fünf verschiedene Chefs gehabt, weil ihre jeweiligen Vorgesetzten neue Projekte lanciert oder das Unternehmen verlassen haben: «Ich habe immer gewechselt, obwohl ich gar nicht wechseln wollte.» Diese Laborantin hält auch fest, sie lese keine wissenschaftlichen Texte: Das sei die Aufgabe des Laborleiters, sie habe dafür gar keine Zeit. Ein Projektleiter aus derselben Forschungseinheit bestätigt dieses Bild, wenn er sagt, von den Laboranten und Laborantinnen werde kaum erwartet, eigene Ideen zu entwickeln, kreativ zu sein oder Initiativen zu ergreifen. Wollte die Firma dies vom Laborpersonal verlangen, müsste sie die Beschäftigten an Meetings und Fachmessen schicken und Publikationen lesen lassen, denn «die Idee kommt nicht so einfach aus dem Schlaf».

Insgesamt entsteht im Verlauf der Untersuchung der Eindruck, die traditionelle Trennlinie zwischen dem Laborpersonal und ihren Vorgesetzten habe sich aufgrund der geschilderten Veränderungen eher noch gefestigt. Im Gespräch greifen die Vorgesetzten gerne auf die Unterscheidung zwischen Hand- und Kopfarbeit zurück, um ihr Verhältnis zu den Laborbeschäftigten zu beschreiben. Sie wollen damit nicht sagen, dass diese bei der Arbeit nichts denken oder kein Verantwortungsbewusstsein zeigen, im Gegenteil. Aber sie betonen die Tatsache, dass deren Aufgabe auf die Produktion von Versuchsdaten beschränkt ist und sie kaum an der Konzeption und Entwicklung von Projekten beteiligt werden. Die Laboranten und Laborantinnen stellen oft Labor und Büro einander gegenüber, um diese Trennlinie zu beschreiben. In ihren Augen kommen die Vorgesetzten heute vor lauter Sitzungen und administrativen Aufgaben gar nicht mehr richtig zum Arbeiten. Zu einem wichtigen Faktor der Trennung dieser beiden Laborwelten ist inzwischen die Sprache geworden: Die Sprache des Projektmanagements ist Englisch, während das Laborpersonal sich in aller Regel auf Deutsch (oder auf Französisch) verständigt. Auch das ist ein wichtiger Grund, weshalb die (vor allem im Forschungsbereich) immer schon geringe Wahrscheinlichkeit, mit den Laboranten und Laborantinnen in Laborleitungspositionen aufsteigen, heute klein bleibt oder eher abzunehmen scheint.

5 Schluss: Industrialisierung von Forschung und Wissenschaft

Die beschriebenen Veränderungen der Laborarbeit lassen sich meines Erachtens nicht angemessen analysieren und interpretieren, wenn davon ausgegangen wird, dass wir uns gerade am Übergang von einer Industrie- zu einer Wissensgesellschaft befinden. Das gilt sowohl für den subjektiven Sinn, den die Beschäftigten ihnen zumessen, als auch für die sozioökonomischen Entwicklungsdynamiken, die in ihnen zum Ausdruck kommen. Die heutige Vorherrschaft des Wissensgesellschaftstheorems in der sozialwissenschaftlichen Diskussion führt leider oft dazu, dass die gegenwärtigen Veränderungen der Industriearbeit kaum untersucht werden, da diese Form von Lohnarbeit als zunehmend bedeutungslos betrachtet wird. Die Diskussionen über die Wissensgesellschaft bedienen sich deshalb meistens eines antiquierten Bildes von Industriearbeit, das sich gut eignet, diese als Phänomen der Vergangenheit zu klassifizieren, aber wenig mit der Realität zu tun hat. Vergessen wird dabei, dass Industriearbeit heute in der Regel nicht mehr so aussieht, wie es die berühmte Darstellung des Fließbands im Film *Modern Times* von Charlie Chaplin aus dem Jahre 1936 suggeriert.

Seit einiger Zeit schon lässt sich der Begriff der Industriearbeit nicht mehr zureichend über «materielle Güterproduktion» und «auf Dauer gestellte Betriebsförmigkeit» bestimmen (Hack, 1994, 68). Industrie umfasst inzwischen in beträchtlichem Ausmass auch Wirtschaftszweige, die Dienstleistungen, Kultur oder Informationen produzieren, von den Banken und Versicherungen über die Telekommunikation bis zu den Massenmedien, für deren kritische Analyse bekanntlich bereits vor einiger Zeit der Begriff der Kulturindustrie geprägt wurde (Horkheimer und Adorno, [1947] 1969). Selbst in den Industrien, die physisch greifbare Waren herstellen, ist inzwischen nur noch eine Minderheit des Personals in der unmittelbaren Produktion beschäftigt. Das gilt im Besonderen seit längerer Zeit für die chemisch-pharmazeutische Industrie, in der seit dem Zweiten Weltkrieg nicht nur die administrativen Einheiten, sondern auch die Abteilungen für Forschung und Entwicklung, Qualitätskontrolle, Marketing, Logistik usw. ein starkes Wachstum erfahren haben. Aber diese Tätigkeitsbereiche entwickeln sich nicht nach einer von der Industrieproduktion losgelösten Funktionslogik, sondern bleiben unweigerlich mit dieser jeweils branchenspezifischen Kerntätigkeit verbunden.

Das Pendant dieser Entwicklung, die als eine Tertiarisierung der Industrie bezeichnet werden könnte, besteht aus einer zunehmenden Industrialisierung eben dieser Tätigkeitsbereiche ausserhalb der direkten Produktion physisch greifbarer Waren – eine Entwicklungsdynamik, die inzwischen auch weite Teile des öffentlichen Sektors erfasst, bis hin zu den Hochschulen und dem wissenschaftlichen Forschungsbetrieb. Bereits Mandel (1972, 353) hat gegen die These der postindustriellen Gesellschaft darauf hingewiesen, die kapitalistische Entwicklung zeichne sich durch eine «universelle [...] Industrialisierung, Mechanisierung, Standardisierung,

Überspezialisierung und Parzellierung der Arbeit» aus, die nun «in alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens» eindringe. Das Gesamtbild der Veränderungen der Laborarbeit, die in der vorliegenden Untersuchung gewonnen werden konnte, passt in vielerlei Hinsicht zu dieser Einschätzung. Die Forschung und Entwicklung hat in der chemisch-pharmazeutischen Industrie seit dem Zweiten Weltkrieg ein stürmisches und wohl nur in begrenztem Ausmass gesteuertes und kontrolliertes Wachstum erlebt. Sie sieht sich seit etwa zwei Jahrzehnten erstmals mit systematischen, auf technischer ebenso wie auf organisatorischer Ebene entwickelten Rationalisierungsbemühungen konzentriert, die auf Effizienzsteigerungen ausgerichtet sind.

Diese Rationalisierungstechniken, von der Aufgabenspezialisierung über die Automatisierung bis zum Projektmanagement, stützen sich teilweise auf Erfahrungen und Methoden, die ursprünglich in den Bereichen der direkten Industriegüterproduktion entwickelt und angewandt wurden. In diesem Sinne lässt sich sagen, die Fabrik dringe ins Labor ein, wenn in der Pharmaforschung immer mehr *Screening* gemacht wird, wenn die Arbeit im Entwicklungslabor bis ins Detail durch SOP (*Standard Operating Procedures*) vorgeschrieben ist oder wenn die Laborleiter und -leiterinnen zunehmend die Rolle von Projektmanagern übernehmen. Doch bei der sozialwissenschaftlichen Analyse dieser Veränderungen sind heute die Fehler zu vermeiden, die vor Jahrzehnten bei der Untersuchung der Industriearbeit im unmittelbaren Produktionsbereich gemacht wurden. Seit Beginn der sogenannten Automationsdebatte (Bright, 1958; Blauner, 1964) standen sich oft unvermittelbar zwei Einschätzungen gegenüber, die einseitig entweder die verschärfte Kontrolle der Beschäftigten oder die neuen Freiheiten betonten, die durch technische und organisatorische Veränderungen entstanden waren (später zum Beispiel Braverman, 1974; Kern und Schumann, 1984).

Doch die Lohnarbeit im kapitalistischen Betrieb ist nicht entweder durch Autonomie oder durch Kontrolle geprägt, sondern durch Autonomie und Kontrolle zugleich. Wie die Automatisierung die Menschen letztlich doch nicht vollständig ersetzen kann, sondern neue Formen von Arbeit (PAQ, 1987) und ein verändertes Verhältnis zwischen Mensch und Maschinerie hervorbringt (Naville, 1963), lässt sich auch dieses Spannungsverhältnis weder zur einen noch zur anderen Seite auflösen. Der kapitalistische Betrieb führt zwangsläufig ein «Doppelleben» (Wolf, 1999), in dem fremdbestimmte Arbeit und Selbsttätigkeit der Beschäftigten aufeinander treffen und die Managementdiskurse, die gerade auf die Bearbeitung dieses Spannungsverhältnisses abzielen, zeitweise das eine oder das andere Element in den Vordergrund stellen. Die sozialwissenschaftliche Analyse der Arbeitswelt sollte sich nicht dazu hergeben, diese Managementdiskurse zum Ausgangspunkt ihrer Untersuchungen zu machen, sondern versuchen herauszufinden, wie sich das Spannungsverhältnis zwischen Autonomie und Herrschaft im jeweils betrachteten Feld verändert. Eine solche Analyse fördert zu Tage, dass auch die vermeintliche Wissensarbeit in den Netzen der kapitalistischen Produktionsweise gefangen bleibt und keineswegs

nach den luftigen Regeln einer rein immateriellen oder symbolischen Ökonomie funktioniert.

6 Literaturverzeichnis

- Arvanitis, Spyros, Heinz Hollenstein und David Marmet. 2003. *Die Schweiz auf dem Weg zu einer wissensbasierten Ökonomie: eine Bestandesaufnahme*. Bern: Staatssekretariat für Wirtschaft.
- Blauner, Robert .1964. *Alienation and freedom. The factory worker and his industry*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Boltanski, Luc und Eve Chiapello. 2003. *Der neue Geist des Kapitalismus*. Konstanz: UVK.
- Bourdieu, Pierre. 1993. «Der Rassismus der Intelligenz.» In *Soziologische Fragen*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Braverman, Harry. 1974. *Labor and monopoly capital. The degradation of work in the 20th century*. New York: Monthly Review Press.
- Bright, James R. 1958. *Automation and management*. Boston: Graduate School of Business Administration.
- Drucker, Peter F. 1959. *Landmarks of tomorrow*. New York: Harper.
- Fischer, Martin und Peter Röben. 1997. Arbeitsprozesswissen im chemischen Labor. Die Arbeit von Chemielaboranten im Spannungsfeld von Arbeitserfahrung, Naturwissenschaft und Technik. *Arbeit*, Heft 3: 247–266.
- Galbraith, John K. [1958] 1998. *The affluent society*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gemperle, Michael und Peter Streckeisen. 2007. «Einleitung zur Diskussion über die Wissensgesellschaft.» In Michael Gemperle und Peter Streckeisen (Hg.), *Ein neues Zeitalter des Wissens? Kritische Beiträge zur Diskussion über die Wissensgesellschaft*. Zürich: Seismo Verlag.
- Hack, Lothar. 1994. «Industriesoziologie.» In Harald Kerber und Arnold Schmieder (Hg.), *Spezielle Soziologien. Problemfelder, Forschungsbereiche, Anwendungsorientierungen*. Reinbek b. H.: Rowohlt.
- Heidenreich, Martin. 2003. «Die Debatte um die Wissensgesellschaft.» In Stefan Böschen und Ingo Schulz-Schaeffer (Hg.), *Wissenschaft in der Wissensgesellschaft*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Höpfinger, François . 1980. *Die anderen Gewerkschaften. Angestellte und Angestelltenverbände in der Schweiz*. Zürich: Eco-Verlag.
- Horkheimer, Max und Theodor W. Adorno. [1947] 1969. «Kulturindustrie. Aufklärung als Massenbetrug.» In *Dialektik der Aufklärung. Philosophische Fragmente*. Frankfurt a. M.: Fischer Verlag.
- Kern, Horst und Michael Schumann. 1984. *Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion*. München: Verlag C.H. Beck.
- Krücken, Georg. 2002. «Wissensgesellschaft: Wissenschaft, Technik und Bildung.» In Ute Volkmann und Uwe Schimank (Hg.), *Soziologische Gegenwartsdiagnosen II*. Opladen: Leske + Budrich.
- Mandel, Ernest. 1972. *Der Spätkapitalismus. Versuch einer marxistischen Erklärung*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Mohler, Walter. 1970. *Der Laborant. Entstehung und Entwicklung eines Berufes in der Basler chemischen Industrie*. Bern: Verlag Hanspeter Lang.
- Naville, Pierre. 1963. *Vers l'automatisme social? Problèmes du travail et de l'automation*. Paris: Editions Gallimard.
- PAQ (Projektgruppe Automation und Qualifikation). 1987. *Widersprüche der Automationsarbeit*. Berlin: Argument Verlag.

- Streckeisen, Peter. 2007. «Die Chemie der immateriellen Arbeit. Zur Aktualität einer materialistischen Analyse von Arbeit und Gesellschaft.» In Michael Gemperle und Peter Streckeisen (Hg.), *Ein neues Zeitalter des Wissens? Kritische Beiträge zur Diskussion über die Wissensgesellschaft*. Zürich: Seismo Verlag.
- Streckeisen, Peter. 2008. *Die zwei Gesichter der Qualifikation. Eine Fallstudie zum Wandel der Industriearbeit*. Konstanz: Universitätsverlag.
- Taylor, Frederick W. [1913] 1983. *Die Grundsätze wissenschaftlicher Betriebsführung*. München: Raben Verlag.
- Wolf, Harald. 1999. *Arbeit und Autonomie. Ein Versuch über Widersprüche und Metamorphosen kapitalistischer Produktion*. Münster: Verlag Westfälisches Dampfboot.
- Zeller, Christian. 2001. *Globalisierungsstrategien. Der Weg von Novartis*. Berlin: Springer Verlag.

