

Aus:

TANJA PAULITZ

Mann und Maschine

Eine genealogische Wissenssoziologie des Ingenieurs
und der modernen Technikwissenschaften, 1850-1930

September 2012, 392 Seiten, kart., 34,80 €, ISBN 978-3-8376-1804-4

Die Herausbildung der modernen Technikwissenschaften vollzog sich nicht zuletzt auch als ein Diskurs über Männlichkeiten. Dass dieser weitaus brüchiger verlief als gemeinhin angenommen, macht dieses Buch deutlich. In ihrer wissenssoziologischen Analyse rekonstruiert Tanja Paulitz unterschiedliche diskursive Praktiken der Vergeschlechtlichung: Diese pendeln zwischen der Neutralisierung des Ingenieurs als »Vernunftwesen« und der Naturalisierung ursprünglich männlicher Produktivität. Entworfen wird einmal der rationale Maschinenwissenschaftler, ein andermal der begabte Mann der Tat – Männlichkeitsbilder, von denen auch das genuine Grundlagenwissen der Technik, wie die technische Mechanik und die Maschinentheorie, nicht unberührt geblieben sind.

Tanja Paulitz (Prof. Dr. rer. pol.) lehrt Soziologie an der Karl-Franzens-Universität Graz.

Weitere Informationen und Bestellung unter:
www.transcript-verlag.de/ts1804/ts1804.php

Inhalt

Einleitung | 9

Zum Aufbau der Studie | 12

Zum Forschungsstand | 14

1. Theoretischer Rahmen: Technik, Wissen, Geschlecht | 27

1.1 Gegenstandsbereich: Professionalisierung der

»Technikwissenschaften« | 28

1.2 Zur sozialen Konstruktion wissenschaftlichen Wissens | 41

1.3 Konstruktionen von Männlichkeit | 63

1.4 Die Dichotomien der Moderne und ihre Bruchlinien | 70

2. Methodischer Rahmen: Fachdiskursanalyse, Metaphern

Darstellungslogik | 79

2.1 Empirische Grundlage: der technikwissenschaftliche Fachdiskurs | 79

2.2 Qualitative Auswertung und Metaphernanalyse | 88

2.3 Darstellungslogik | 98

I. VERWISSENSCHAFTLICHUNG UND VERGESCHLECHTLICHUNG

3. Dualismen und Männlichkeiten: Distanz zur Praxis | 105

3.1 Distanz zur Praxis und zum Objekt | 106

3.2 Dualistische Argumentationen: stillschweigender
Androzentrismus? | 111

3.3 Wissenschaft, Distanz und bürgerlich-patriarchale
Männlichkeit | 119

4. Der neutrale Maschinenwissenschaftler | 129

4.1 Das Klassifikationsschema »Manganismus« versus »Naturismus« | 131

4.2 Manganismus und der Kampf um hegemoniale
Männlichkeit | 141

5. Die marginale diskursive Funktion der »Frauen im Hause« | 143

5.1 Thematisierungsweisen von Weiblichkeit im
kontrastiven Vergleich | 143

5.2 Modi der Positionierung der »Hausfrau« außerhalb der Technik | 148

**Zwischenbilanz: Androzentrismus und differenzierte
Männlichkeiten** | 161

II. PRAKTISCHE RATIONALITÄT UND MÄNNLICHKEIT

6. Der Mann der Tat | 171

6.1 Wissenschaft als »Praxis«? | 172

6.2 Die Produktiven: »Männer« versus »Wissenskrämer« | 181

7. Geschichten über die technische Natur der Männlichkeit | 187

7.1 Das Fortschrittsnarrativ: Maschinenentwicklung
und Kulturentwicklung | 188

7.2 Das Ursprungsnarrativ: Werkzeug und Menschwerdung | 195

7.3 Der Ingenieurtrieb und die Naturanlage | 210

8. Der schöpferische Künstler-Ingenieur | 221

8.1 Der schöpferische Akt des Erfindens | 223

8.2 Die diskursive Expansion der Technik ins
Feld der Kunst | 233

8.3 Grenzziehungsarbeit vice versa: technische Ambitionen
des Designs | 248

**Zwischenbilanz: Die Natur des Mannes als diskursive
Ressource | 255**

III. GRUNDLAGENWISSEN UND MÄNNLICHKEITEN

9. Mechanik: Begriff und Metaphorik der Kraft | 265

9.1 Zur Untersuchung der Kraftmetaphorik in den
Technikwissenschaften | 266

9.2 »Kraft« in Redtenbachers technischer Mechanik | 271

9.3 Von der »Geisteskraft« zur Inflation der Schaffenskräfte
des Ingenieurs | 285

9.4 Führernaturen und Kämpfer mit den Naturgewalten | 294

10. Maschinentheorie: Kontroverse um die Definition der Maschine | 301

10.1 Die theoretische Begründung der Maschinenmechanik | 303

10.2 Natur/Maschine: Politik der Grenzziehung | 307

10.3 *Boundary work* aus der Peripherie | 321

**Zwischenbilanz: Koproduktionen von Beruf, Fach
und Gegenstand | 335**

Fazit: Vom Maschinenwissenschaftler zum Mann der Tat | 341

Literaturverzeichnis | 349

Quellenliteratur | 349

Forschungsliteratur | 357

Danksagung | 387

Einleitung

In seinem Roman »Homo Faber« aus dem Jahr 1957 erzählt Max Frisch die Geschichte des Ingenieurs Walter Faber. Entscheidende Kontur verleiht der Hauptfigur eben der Ingenieurberuf. Frisch zeichnet Faber als geradezu lupenreinen Vertreter einer besonderen Spezies, die durch einen rationalistischen Zugang zur Welt charakterisiert ist und deren Wahrnehmung – auch, aber nicht nur der Natur – ausschließlich von der Kenntnis der Naturgesetze bestimmt wird, während romantische Gefühle überhaupt keine Rolle spielen. Ebenso steht Walter Faber allem Körperlichen und Organischen mit Distanz gegenüber, da sie dazu tendierten, sich der Kontrolle wissenschaftlichen Denkens und Handelns durch selbsttätiges Wachstum zu entziehen. Seine auf Verstand und Logik konzentrierte Existenzweise und seine als streng sachorientiert profilierte Männlichkeit machen ihn in privaten Beziehungen zum wahren Gegenpol der Frau. Diese Inkarnation wissenschaftlich-technischer Rationalität gerät im Roman folgerichtig auch im Hinblick auf die Geschlechterbeziehungen und auf den Körper in eine Krise. Nicht zufällig wählte Frisch den Ingenieur als Typus für seine kritische Inszenierung wissenschaftlich-technischer Rationalität. Das darin gezeichnete Bild des Ingenieurs entspricht einem gängigen Stereotyp.

Dieses populäre Bild des Ingenieurs wird in der vorliegenden Arbeit aus einer wissenssoziologischen Perspektive kritisch hinterfragt. Dafür gehe ich zurück zur Genese des modernen Ingenieurberufs und der Technikwissenschaften während der Industrialisierung. Untersucht werden die Wissensgrundlagen der modernen Technikwissenschaften aus der Zeit ihrer Professionalisierung und Institutionalisierung. Von zentralem Interesse ist, welche zeitgenössischen Vorstellungen vom »männlichen« Ingenieur formuliert wurden, als der Grundstein des heutigen Berufes gelegt wurde, als es um die Profilierung und gesellschaftliche Anerkennung des Ingenieurs als akademischen Beruf ging. Was wird hier vorgebracht, um zu fixieren, was die Technikwissenschaften sind und was ihr Gegenstandsbereich ist, und wie hängt beides mit einem geschlechtlich eingefärbten Berufsbild zusammen?

Die Professionalisierung der Technikwissenschaften setzte im deutschsprachigen Raum Mitte des 19. Jahrhunderts ein. Die Vertreter des Ingenieurwesens begannen, die Grenzen des eigenen Feldes gegenüber anderen Berufsfeldern abzustechen. Sie argumentierten vor allem für eine wissenschaftliche Herangehensweise in Abgrenzung zu anderen, bis dahin in der Ingenieurarbeit praktizierten eher handwerklich geprägten Zugängen. Der Prozess der Verwissenschaftlichung, das Aufkommen der Technikwissenschaften, war notwendigerweise verbunden mit der Generierung neuen technischen Wissens. Auf diesem Wissen sollte die wissenschaftliche Begründung des Gebietes beruhen und es sollte einer neuen akademischen Profession als fachliche Grundlage dienen. Die Frage ist, ob diese neuen technikwissenschaftlichen Wissensbestände einfach die Objektwelt der Technik abbildeten oder ob und inwiefern sie gesellschaftlich geprägt sind. Demnach steht die Überlegung, in welcher Weise die Wissensbildung mit den sozialen Prozessen der Herausbildung der Technikwissenschaften und eines vergeschlechtlichten Berufsbildes verbunden war, ebenso im Zentrum dieser Studie wie die Frage, welche Stabilisierungen und Brüche es hierbei gab.

Die Wissenschaften haben im Verlauf ihrer Geschichte eine Vielzahl an Sortierungen vorgenommen, z.B. in Form von Klassifizierungen ihrer Objekte, von systematischen Unterscheidungen der Gegenstandsbereiche, Forschungsgebiete und Disziplinen. Das Verhältnis zwischen solchen wissenschaftlichen Sortierungen der Welt und gesellschaftlichen Differenzierungen, zwischen (wissenschaftlichen) Wissenssystemen und sozialen Unterscheidungen, sind für die Sozialwissenschaften von herausragendem Interesse. Die Auffassung von wissenschaftlichem Wissen als sozial konstruiertes Wissen, das nicht zwangsläufig neutral Wirklichkeit erfasst, ist eine mittlerweile etablierte, wenngleich nicht unumstrittene wissenssoziologische These, an die die vorliegende Untersuchung anschließt. Dabei wird das Augenmerk auf die bislang wissenssoziologisch kaum erforschten Technikwissenschaften gerichtet. Im Zentrum des Interesses stehen die gesellschaftlichen Prägungen technikwissenschaftlichen Fachwissens und hier insbesondere auch die Frage, in welcher Weise dieses Wissen vergeschlechtlicht ist. Dabei untersuche ich nicht die Entwicklung technischer Artefakte oder hinterfrage, wie dort stereotype Vorstellungen von Nutzern und Nutzerinnen einfließen, sondern konzentriere mich auf geschlechtlich eingefärbte Konstruktionsweisen des Ingenieurberufs, der technischen Wissenschaften und ihres Objektbereichs. Dabei verfolge ich im Wesentlichen zwei Argumentationslinien:

Erstens schlage ich vor, die Betrachtung der Technikwissenschaften zu historisieren, um die soziale Genese jener Wissensbestände näher beschreiben zu können, die heute als alte Ingenieurtradition gelten. Historisierung ermöglicht, die eingangs angedeutete stereotype Vorstellung von einer vorgeblich einfachen, überhistorisch existenten und unverbrüchlichen Allianz zwischen Männlichkeit und Technik zu hinterfragen. Aus diesem Grund wird ein historisch-rekonstruktiver Zugang gewählt, der von macht- und konflikttheoretischen Überlegungen

ausgeht und zur Untersuchung von diskursiven Praktiken der sozialen Distinktion, der Vergeschlechtlichung und der Profilierung der Technikwissenschaften führt. Es ist davon auszugehen, dass die Rekonstruktion von Geschlecht im technikwissenschaftlichen Schrifttum kein monolithisches Verständnis *des* traditionellen »männlichen« Ingenieurs erkennbar werden lässt. Ebenso wenig ist anzunehmen, dass Technik per se männlich konnotiert ist. Vielmehr sind historisch kontextspezifische, variable und teilweise auch brüchige Konstruktionsweisen von Männlichkeit zu vermuten.

Zweitens stelle ich einen Zusammenhang zwischen verschiedenen Wissensbeständen her, und zwar zwischen stärker professionspolitisch motivierten Vorstellungen über den Ingenieurberuf und streng fachlich verstandenen Ansätzen. Dabei stehen die theoretisch-methodischen Grundlagen des akademisierten Maschinenbaus von der Mitte des 19. Jahrhunderts bis in die 20er-Jahre des 20. Jahrhunderts im Zentrum der Betrachtung. Zur Debatte gestellt werden somit auch diejenigen Wissensbestände einer Männerdomäne, die nicht einfach als professionspolitische, bewusst verwendete Rhetorik oder als rein äußerliche ideologische Verzerrung der Technikwissenschaften abgetan werden können. Vielmehr verfolge ich das Thema bis in fachwissenschaftliche Äußerungen hinein, die gemeinhin als unbestreitbar neutral gelten.

Konstruktionen von Männlichkeit sind, so die leitende These dieser Arbeit, Teil der historischen Selbst- und Gegenstandsbeschreibungen der Technikwissenschaften, Teil der Theorien und methodischen Ansätze. Eine solche Forschungsperspektive richtet sich dann gerade auf das Technische selbst in seiner sozialen, historisch spezifischen Gemachtheit. Ich konzentriere meine Untersuchung mit hin auch darauf, eben jene Objektivität beanspruchenden, unhinterfragt vergeschlechtlichten Deutungen des Ingenieurberufs und der Technikwissenschaften anhand einer soziologischen Analyse ihrer genuinen Wissensgrundlagen und somit aus dem ihnen eigenen fachlichen Kern heraus zu hinterfragen. Wie sich zeigt, wird Männlichkeit dabei nicht einheitlich konstruiert, sondern bleibt historisch fragil, kontingent und umkämpft. Im Sinne einer Genealogie frage ich daher nicht nach einem stabilen Ursprung des »männlichen« Ingenieurs, sondern sondiere Brüche, Verschiebungen und vor allem die Art und Weise, wie Geschlecht im Wissen der Ingenieure auf unterschiedliche Weise hergestellt wird. Wissenssoziologisch betrachtet werden demnach diskursive Herstellungsweisen eines vergeschlechtlichten Berufs-, Fach- und Gegenstandsverständnisses im Fachwissen, wie es in Lehrbüchern und Fachartikeln der Technikwissenschaften zum Ausdruck kommt, in den Blick gefasst.

Damit sind das generelle Erkenntnisinteresse und der weitere Fragehorizont der vorliegenden Studie umrissen. Im Folgenden sei kurz der Aufbau der Studie skizziert; danach wird das Vorhaben in die vorhandene Forschung eingeordnet.

ZUM AUFBAU DER STUDIE

Zunächst gilt es den theoretischen Rahmen aufzuspannen. Dazu gehört sowohl eine Skizze des sozialhistorischen Referenzrahmens vorliegender wissenssoziologischer Untersuchungen als auch die Entwicklung der theoretisch-begrifflichen Grundlagen der Analyse. Im Einzelnen gehe ich auf den Wissensbegriff, das Verhältnis von Technik und Geschlecht sowie das Verständnis von Moderne als Zeitkontext ein. Der verwendete Wissensbegriff ist in kritischer Auseinandersetzung mit der Wissenschaftsforschung zu erarbeiten, die um Bourdieus Konzept des sozialen Feldes und Foucaults genealogische Sicht auf den Zusammenhang von Wissen und Macht erweitert wird (Kapitel 1).

Das nächste Kapitel führt den methodischen Zugang näher aus und beschreibt die Zusammensetzung des Datenkorpus und die Auswertungsstrategien. Nicht zuletzt ist hier genauer darzulegen, wie in der Untersuchung technikwissenschaftlichen Wissens die Analyse von Metaphern verstanden wird (Kapitel 2).

Im Mittelpunkt von Teil I steht die Rekonstruktion der ersten Wellen der Verwissenschaftlichung, das in ihrem Zuge entstehende Verständnis vom wissenschaftlichen Ingenieur bzw. *Maschinenwissenschaftler* und dessen Auffassung von einem neuen, wissenschaftlichen Gegenstandsbezug. Dieses Verständnis wird methodologisch erstens anhand der Frage erfasst, inwiefern es sich dabei um eine – wenn auch implizit bleibende – Männlichkeitskonstruktion handelt (Kapitel 3). Zweitens wird die Frage leitend sein, wie sich das Verständnis im Gefüge unterschiedlicher Differenzierungskategorien der zeitgenössischen kolonialen Welt und der Klassengesellschaft der bürgerlichen Gesellschaft profiliert (Kapitel 4). Im Anschluss daran wird diese methodologische Diskussion zur Herstellung von Männlichkeit am Material noch weiter geführt, und zwar kontrastiv und systematisch mit Blick auf die Thematisierungsweisen »der Frau« im Verhältnis zur Technik im gesamten Untersuchungszeitraum, der vom Datenkorpus abgedeckt wird (Kapitel 5). Dabei richtet sich das analytische Interesse auf die Rolle, welche die Dichotomie männlich/weiblich im technikwissenschaftlichen Wissen für die Konstruktion von Männlichkeit spielt.

Teil II folgt dem historischen Verlauf der Ablösung des wissenschaftlich-theorieorientierten Berufsverständnisses durch ein praxisorientiertes Berufsbild und Fachverständnis, welches sich gegen Ende des 19. Jahrhunderts im Fachdiskurs zeitweilig durchsetzt und in den ersten Dekaden des 20. Jahrhunderts weiter an Bedeutung gewinnt. Auf Basis professionspolitischer Schriften lässt sich die neue Männlichkeitskonstruktion des Ingenieurs als *Mann der Tat*¹ beschreiben (Kapitel 6). Die diskursive Wende wird zum einen mit einer Analyse der Nar-

1 | Die Bezeichnungen »Maschinenwissenschaftler« und »Mann der Tat« sind dem Fachdiskurs der modernen Technikwissenschaften entnommen. Sie werden im Verlauf der Studie noch genau am Material belegt.

rationale über die Herkunft der Technik und des Ingenieurs untersucht, die sich in Fachartikeln wie auch in Lehrbüchern finden (Kapitel 7). Zum anderen wird die Wende hin zum Ingenieur als Mann der Tat in jenen Argumentationen rekonstruiert, die Ingenieurtätigkeit in die Nähe künstlerischer Tätigkeit rücken bzw. das Verhältnis von Kunst und Technik behandeln (Kapitel 8). Mit beiden Zugängen zur Rekonstruktion des Ablösungsprozesses vom Maschinenwissenschaftler zum Mann der Tat lässt sich ein Umschwung in der diskursiven Legitimation des Berufsverständnisses zeigen, und zwar von einer auf Rationalität und wissenschaftlicher Neutralität gegründeten Männlichkeitskonzeption hin zu einer qua Natur legitimierten Variante von Männlichkeit.

Teil III ist dem Anliegen verpflichtet, sich mit den fachwissenschaftlichen Schriften detaillierter auseinanderzusetzen und die beiden Konstruktionsweisen von Männlichkeit im Grundlagenwissen der Ingenieure aufzuspüren. Untersucht werden Lehrbücher und Fachdebatten aus den Teilgebieten der technischen Mechanik und der Maschinenlehre unter der leitenden Frage, in welchem Zusammenhang fachliche Begriffsbildungen und theoretische Überlegungen mit den jeweils vergeschlechtlichten Berufskonzeptionen stehen. So gehe ich einerseits der Konzeption des Begriffes Kraft in der technischen Mechanik zu Beginn der Verwissenschaftlichung nach und folge den metaphorischen Verwendungsweisen von *Kraft* in der Selbstbeschreibung der Ingenieure im Zeitverlauf (Kapitel 9). Andererseits beleuchte ich exemplarisch eine Debatte innerhalb der Maschinenlehre des ausgehenden 19. Jahrhunderts, in der die Definition von Maschine kontrovers verhandelt wird (Kapitel 10). Wie sich erweisen wird, stehen solche theoretischen Überlegungen und Diskussionen in Wechselwirkung mit dem Berufsverständnis: In spezifischen fachlichen Positionen artikulieren sich spezifische Auffassungen vom Ingenieur und umgekehrt sind fachliche Grundlagen bedeutsam für die jeweilige Konstruktionsweise des Ingenieurs und die Art und Weise der Vergeschlechtlichung.

Während die zentralen Ergebnisse der drei einzelnen Untersuchungsteile jeweils am Ende eingehend bilanziert werden, gehe ich in einem abschließenden Fazit noch einmal kurz auf die zentralen Erkenntnisse der Studie ein und zeige auf, in welcher Richtung aus meiner Sicht Anschlussuntersuchungen denkbar und wünschenswert wären.

ZUM FORSCHUNGSSTAND

1) Von der Chancengleichheits- zur Geschlechterfrage

Sowohl die Geschlechterforschung als auch die Gleichstellungspolitik weisen zum gegenwärtigen Stand vor allem in Bezug auf die klassischen Ingenieurwissenschaften wie Elektrotechnik und Maschinenbau weitreichende Überschneidungen in ihrem jeweiligen Erkenntnisinteresse und ihrer Handlungsorientierung auf.² Empirische Studien der Hochschul- und der Arbeitsmarktforschung diagnostizieren gerade in jüngerer Vergangenheit häufiger eine ungebrochene geschlechtliche Segregation, die dieses Berufsfeld bis heute präge, und monieren entweder, die jungen Frauen seien zurückhaltend gegenüber dem technischen Bereich oder die mangelhaften Karrierechancen für Frauen in technischen Berufen. Kritisiert wird zudem der andauernde *gender pay gap* (vgl. Solga/Pfahl 2009a und 2009b; Schreyer 2008; Heine/Egeln/Kerst/Müller/Park 2006; Prokos/Padavic 2005; Tischer 1999). Die Technikwissenschaften erscheinen heute als nicht mehr ganz zeitgemäße letzte Bastion einer Männerdomäne, deren geschlechterbezogene Stabilität auch angesichts des fundamentalen soziotechnischen Wandels erklärungsbedürftig erscheint. Trotz insgesamt steigender Anteile weiblicher Studierender an der Gesamtzahl aller Studierenden³ werden Fachrichtungen wie Elektrotechnik und Maschinenbau mit einem Frauenanteil von in der Regel unter zehn Prozent keineswegs gleichstellungspolitischen Anliegen gerecht. Insofern erscheint die technische Domäne geradezu als ein Bereich, in dem der Anspruch der modernen Gesellschaft, Chancengleichheit zu gewähren, besonders augenfällig scheitert. Dies steht zugleich im Widerspruch zum immer wieder geäußerten eklatanten Mangel an qualifizierten technischen Fachkräften (vgl. Winkler 1997).⁴ Der geringe Frauenanteil in den Technikwissenschaften wird aus der weiteren hochschulpolitischen und nationalökonomischen Perspektive daher nicht zuletzt primär als Rekrutierungsproblem eines prinzipiell aussichtsreichen Berufsfeldes thematisiert, das aktiv um Nachwuchs wirbt

2 | Die Abgrenzungen zwischen dem Feld der wissenschaftlichen Forschung und der politischen Intervention sind hier bislang in weitaus geringem Maße erfolgt als in anderen Themengebieten der Geschlechterforschung. Dort sind solche Ausdifferenzierungen ständiger Gegenstand von Debatten unter anderem im Kontext von aktuellen Gender-Mainstreaming-Politiken; vgl. u.a. Wetterer 2009 und 2005; Hark 2005.

3 | In Deutschland beispielsweise liegt der Frauenanteil unter den Studierenden im Wintersemester 2008/09 bei 47,7 % (vgl. Statistisches Bundesamt 2009: 23f.). In Österreich studieren heute sogar mehr Frauen (53,8 %) als Männer; 56 % aller AbsolventInnen an österreichischen Universitäten sind weiblich (vgl. Statistik Austria 2009).

4 | Vgl. auch die regelmäßig aktualisierte Berichterstattung zur Arbeitsmarktsituation auf den Internetseiten des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI): www.vdi.de/ingenieurmonitor.

und mit einem attraktiven Tätigkeitsprofil an die Öffentlichkeit zu treten sucht. Es ist daher zu vermuten, dass sich gegenwärtig eine grundsätzlichere Diskussion um das Selbstverständnis der Technikwissenschaften und das Berufsbild des Ingenieurs am Thema Geschlecht festmacht. Die sozialwissenschaftliche Erforschung scheint jedoch zumeist in enger gefassten, handlungsbezogen-normativen Fragestellungen mit Blick auf das Motto »mehr Frauen in der Technik«, die Verbesserung der Ingenieurausbildung und die Erreichung von Chancengleichheit in der Technik stecken zu bleiben.

Hingegen wurden die in ingenieurwissenschaftlichen Forschungs- und Berufsfeldern maßgeblichen fachkulturellen Bedingungen und die hartnäckigen symbolischen Prozesse der Vergeschlechtlichung von Technik ungleich seltener thematisiert (vgl. Ihsen 2009, Leicht-Scholten 2007, Fox 1998; zur Diskussion vgl. Paulitz 2008a und 2006, Henwood 2000 und 1996). Das heißt auch, dass bislang eine genauere Betrachtung des besonderen symbolischen Stellenwerts der Technik im Vergleich zu anderen Berufsfeldern kaum vorgenommen wird. Ebenso tendieren einige der chancengleichheitsorientierten Arbeiten dazu, implizit mit einem bestimmten theoretischen Vorverständnis von Geschlecht zu argumentieren. Flis Henwood hat diese, dem liberalen Gleichheitsdiskurs entstammenden, Annahmen wie folgt problematisiert:

»[...] in liberal discourse, masculine computing and computer images are understood as cultural misrepresentation, and gender as social or cultural distortion. Underneath such distortions exist neutral technologies and equitable human relations free of gender.« (Henwood 2000: 210)

Diese Kritik wurde vor allem in jüngerer Zeit in der Forschung aufgegriffen. Forschungen zur Gestaltung der Ingenieurausbildung und ihrer Curricula haben verstärkt die Bedingungen, die Frauen im Studium an Technischen Universitäten vorfinden, beleuchtet (vgl. Wolfram 2003; Stein/Molvaer 1994). Außerdem führten Reformdiskussionen über Studium und Lehre an den Hochschulen sowie Erfahrungen aus bestehenden Modellversuchen in den vergangenen Jahren dazu, neu entworfene Frauenstudiengänge in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen aufzubauen (vgl. Gransee 2003; Knapp/Gransee 2003; Kahlert/Mischau 2000; Metz-Göckel/Steck 1997). Forschungsarbeiten zur Frage, wie die Ingenieurausbildung geschlechtergerechter zu gestalten wäre, argumentieren, dass politische Maßnahmen und Reformansätze zu kurz greifen, wenn sie sich vorwiegend auf die Mobilisierung der Frauen richten und die spezifischen fachkulturellen Charakteristika im Sinne implizit tradiert und institutionell verankerter Standards und informeller Praxisformen in ihrer Bedeutung für die geschlechtsspezifische Studienwahl außer Acht lassen (vgl. Gilbert 2004: 19; vgl. auch Sagebiel/Dahmen 2007 und 2005; Thaler 2006; Gilbert/Crettaz von Roten/Alvarez 2006; Salminen-Karlsson 2005; Wächter 2003; Hartmann/Sanner 1997).

In ihrer Untersuchung von Reformstudiengängen spricht sich Christine Wächter (2005 und 2003) dafür aus, die Berufsbilder im Ingenieurwesen auch auf einer symbolischen Ebene zu reflektieren. So zielen die Reformansätze auf einer inhaltlichen Ebene vor allem darauf ab, das Curriculum und die Lernziele interdisziplinärer zu gestalten, das heißt etwa um nicht-technische Aspekte wie Schlüsselqualifikationen zu ergänzen und didaktische Alternativen zum bisher gängigen Lehrstil zu fördern. Auf diese Weise sollen technische Ausbildungsgänge ganzheitlicher und (nicht nur im Hinblick auf Frauen) integrativer gestaltet werden. Hinsichtlich einer Analyse der Vergeschlechtlichung des Technischen selbst beziehungsweise der technischen Fachinhalte und Leitvorstellungen stoßen solche Reformansätze meines Erachtens – auch wenn sie von neuen, interdisziplinären Verknüpfungen ausgehen – allerdings an Grenzen. Der springende Punkt ist die Grundlogik des Arguments: Mit der Ergänzung technischer durch neue, nicht-technische Inhalte einerseits und mit der Reorganisation der Hochschuldidaktik andererseits wird das technische Wissen und somit der fachliche Kern an sich nicht auf seine soziale *Gemachtheit* hin befragt. Während diese Arbeiten also dahingehend richtungsweisend sind, dass sie die inhaltliche Ebene des Fachwissens bezogen auf Curricula ins Spiel bringen, bleiben die technischen Lehrinhalte in ihren Wirkungen auf einer symbolischen Ebene analytisch weitgehend unangetastet. Damit ist verbunden, dass die Kernbereiche der klassischen Ingenieurwissenschaften vor allem als ergänzungsbedürftig im Sinne der Hinzufügung von Inhalten (deren verbesserte Präsentation eingeschlossen) und im Sinne der geschlechtergerechten Partizipation von AkteurInnen betrachtet werden, während die *Gemachtheit* der traditionellen Fachinhalte, also die Konstruiertheit dessen, was als *das Technische* selbst gilt, aus dem Blickfeld gerät.⁵ So verbleibt diese Perspektive erstens tendenziell im binären Denkraum des technikkundlichen Feldes selbst, wenn sie davon ausgeht, dass »andere« Inhalte zusammen mit »anderen« sozialen Gruppen marginalisiert beziehungsweise exkludiert werden. Zweitens neigen manche AutorInnen dazu, die symbolische Assoziation von Männlichkeit und Technik doch wieder zu stabilisieren, und zwar in den impliziten Vorannahmen ihrer Forschungen selbst. Diesen Kritikpunkt hat Wendy Faulkner pointiert formuliert vorgebracht: »[...] the assumption that women will both be more attracted to, and have more to offer to, engineering if it is defined in non-technical terms leaves intact the equation of technology and masculinity« (2000a: 764).⁶

Insgesamt haben die Arbeiten zu den Curricula der Ingenieurwissenschaften allerdings durchaus verdeutlicht, dass die Inhalte der Technikwissenschaften nicht

5 | Vgl. die Diskussion in Bezug auf die Informatik bei Schelhowe (2005).

6 | Etwas anders gelagert, kritisiert Sørensen (1992) auf Basis einer empirischen Untersuchung in Norwegen den Versuch, Frauen über differenztheoretische Argumentationsfiguren in den Bereich von Forschung und Technologieentwicklung einzuschreiben.

einfach als neutral zu verstehen sind. Nimmt man zugleich die geäußerte Kritik ernst, so wäre es interessant, die für die Reform des Ingenieurstudiums geforderte Interdisziplinarität eben nicht als Ergänzung des Technischen durch soziale Aspekte in Richtung Ganzheitlichkeit aufzufassen. Hingegen wäre die Frage und Politik der Grenzziehungen zwischen Technik und dem, was dieser jeweils als das Nicht-Technische gegenübergestellt wird, zum Gegenstand der Betrachtung zu machen. Folglich geht es mir in der Weiterentwicklung der vorhandenen Forschung mindestens um zwei Problemkomplexe: Wie ist das, was unhinterfragt als das Fachliche beziehungsweise das Technische im Ingenieurbereich gilt, selbst als sozial konstituiert zu betrachten und somit auch geschlechterrelevant? Was gilt als das Technische und aus welchen sozialen Grenzziehungsprozessen resultiert es?

II) Wissenschaftssoziologische Geschlechterforschung und »doing science«

Aktuelle wissenschaftssoziologische Studien zum Thema Geschlecht überprüfen in zunehmendem Maße die Strukturen und Kulturen der Wissenschaften auf Aspekte der Ungleichheit. Standen – speziell hinsichtlich der Technikwissenschaften – bis in die 1990er-Jahre die berufliche Sozialisation und Situation von Frauen, die Gestaltung der Arbeit von Ingenieurinnen und das transformative Potenzial, das die Präsenz von Frauen in den (technischen) Wissenschaften für das Berufsbild birgt, im Zentrum der Betrachtung (vgl. Rudolph 1994 und 1990; Hengstenberg 1992; Janshen/Rudolph 1988 und 1987), so wurden in den letzten Jahren mehr und mehr die im Ingenieurbereich herrschenden strukturellen Bedingungen in den Blick genommen, wie etwa ausgedehnte Arbeitszeiten, die als Hürde für die Vereinbarkeit von Beruf und Familie gedeutet werden (vgl. Könekamp 2007; Haffner/Könekamp/Krais 2006; Beaufaÿs/Krais 2005). Indessen kann mit solch einer Konzentration auf die Arbeitsstrukturen die Spezifik des technischen Bereichs im Kern nicht erhellt werden; so lässt sich nichts Näheres darüber sagen, wie die Berufe im Wissen selbst geformt werden und geschlechtlich codiert sind.

Eine regional auf das Land Baden-Württemberg begrenzte quantitative fächervergleichende Untersuchung befasst sich zwar mit den geschlechtlichen Codierungen der Natur- und Technikwissenschaften verbunden mit Vorstellungen von Konkurrenz und Karriere (Blättel-Mink 2002: 26). Sie bezieht diese Codierungen jedoch vorrangig aus einer sozialisationstheoretischen Perspektive auf die Frage der Studienfachwahlentscheidungen von Frauen und beschäftigt sich nicht näher mit wissenschaftlichen Fachkulturen.

Andere wissenschaftssoziologische Studien haben hingegen den Aspekt der Praxis in den Mittelpunkt der Analyse gestellt. Arbeiten zur Geschlechterrelevanz von Wissenschaftskulturen suchen die Gründe für die Unterrepräsentanz

der Frauen in höheren Statusgruppen in den komplexen (zum Teil informellen) Mechanismen des Innenlebens der Wissenschaft selbst. Sie analysieren die geschlechterrelevanten Barrieren, die bestehende Hierarchisierungen beziehungsweise Ausschlüsse reproduzieren (vgl. etwa Rossiter 1993; Heintz/Merz/Schumacher 2004). Studien im Anschluss an Bourdieu begreifen Wissenschaft als soziales Feld, in dem auch gesellschaftliche Geschlechterverhältnisse reproduziert würden (vgl. Kraus 2000; Engler 2001 und 1993; Beaufaÿs 2003; Schaeper 1997; Hasenjürgen 1996; vgl. auch Matthies 2007). Dieser theoretische Bezug auf Bourdieu und die damit verbundene Forderung, die Logik sozialer Felder eingehender in den Blick zu nehmen, ist für die vorliegende Arbeit impulsgebend und zielführend. Hier möchte ich für die Untersuchung der Technikwissenschaften anknüpfen und weiterarbeiten. Ausgehend davon lässt sich auch die feldspezifische Logik einbeziehen, die für die Technikwissenschaften im Zuge der Verwissenschaftlichung maßgeblich gewesen ist und die bislang nicht genauer analysiert wurde. Während die bislang vorliegenden Arbeiten jedoch schwerpunktmäßig – im klassisch Bourdieu'schen Sinne – der Betrachtung der Alltagspraxis verpflichtet sind, stellt die Untersuchung der epistemischen Dimension, das heißt der diskursiven Praktiken der Konstitution von Beruf, Fach und Gegenstand, nach wie vor ein Desiderat dar.

Festzuhalten bleibt daher: Fachwissen wird in der soziologischen Perspektive des »doing science« (Beaufaÿs/Kraus 2005) tendenziell aus der Fachkultur ausgeblendet, wohingegen strukturelle Voraussetzungen, sozialisationsbedingte Dispositionen und Vorstellungen sowie die inkorporierte Praxis im Mittelpunkt der Betrachtung stehen. Mit anderen Worten: Offen bleibt die Frage nach der Konstituierung und dem Funktionieren des Fachlichen auch auf einer epistemischen Ebene und nach den damit verbundenen Vergeschlechtlichungen, die dem Fachlichen nicht mehr oder weniger äußerlich anhaften, sondern im wissenssoziologischen Sinne auch dem fachlichen Wissen und den alltagskulturellen Deutungen des Technischen beziehungsweise technischer Berufe inhärent sind.

III) Von der »guten« Gestaltung der Ingenieurarbeit zur sozialen Konstruktion des Ingenieurberufs

In der arbeits- und professionssoziologischen Forschung und teilweise als Nebenstrang der Industriesoziologie findet seit den 1970er-Jahren eine intensivere Auseinandersetzung speziell mit dem Ingenieurberuf und mit technischen Aufgabengebieten in der Gesellschaft statt. Diese Auseinandersetzung bezog und bezieht sich sowohl auf die Frage der Gestaltung der Ausbildung als auch auf jene des Berufsverständnisses.

Frühe Thematisierungen der Technik finden sich bei den soziologischen Klassikern (zur Übersicht vgl. Rammert 1994) sowie in der Pionierstudie von Sigfried Giedion (1982 [1948]), in der die »anonyme« Geschichte der Mechanisierung aus

der Sicht des – von den Reformbewegungen der 1920er-Jahre geprägten – Kunsthistorikers geschrieben wurde. Demgegenüber entstanden im Kontext der Studentenbewegung der 1970er-Jahre stark gesellschaftspolitisch orientierte Arbeiten. Aus einer ideologiekritischen Perspektive wurden das Gesellschaftsbild und die sozial-politischen Interessen der Ingenieure innerhalb der deutschsprachigen Industriosozio­logie thematisiert, wobei auch die historische Genese der sozialen Gruppe der Ingenieure stärker berücksichtigt wurde (vgl. vor allem Hortleder 1973 und 1970). Im Kontext von (systemischer) Rationalisierung und Automatisierung sind in der Folgezeit weitere Arbeiten zur Rationalität der Ingenieure entstanden. Sie adressierten Ingenieurarbeit nicht als pure Inkarnation instrumenteller Rationalität, sondern als soziales Handeln, das von Subjektivität geprägt ist und Ambivalenzen aufweist (vgl. auch Ekardt 2003, 2001 und 1978; Schachtner 1997; aus einem mehr philosophischen Blickwinkel vgl. Duddeck/Mittelstraß 1999; aus Sicht der Ingenieure vgl. Duddeck 1986). Damit verbunden ist u. a. das Ziel, mögliche Ansatzpunkte für soziale Entscheidung und Verantwortung im Technikentwicklungsprozess zu ermitteln und strukturell über Möglichkeiten der Stärkung sozial verantwortlicher Technikgestaltung nachzudenken (vgl. Beckenbach 1993; zum Überblick vgl. Beckenbach 1991: 192ff.; neuere Arbeiten vgl. Brödner 1997; Acker et al. 1999; Neef/Pelz 1997). Erst in jüngerer Zeit ist die Bedeutung von Wissen, und zwar von verschiedenen Wissensformen, für »gute« Ingenieurpraxis näher beleuchtet worden (vgl. Rust 1999). Kennzeichnend für diese Forschungen ist das normative Anliegen, die Praxis von Ingenieuren unter dem Aspekt gesellschaftlicher Verantwortung neu zu gestalten. Allerdings lassen diese Arbeiten den Geschlechteraspekt ebenfalls weitgehend außer Acht. Letzteres hat sich erst in jüngster Vergangenheit etwas verändert, was in Verbindung mit dem eingangs benannten allgemeinen Rekrutierungsproblem der Technikwissenschaften zu sehen ist. Unter der Bezeichnung *gender & diversity* prägt der Geschlechteraspekt heute die Debatte um die »gute« Gestaltung des Ingenieurberufs mehr als zuvor, ebenso wie das Thema einer zukunftsweisenden Transformation der Ingenieurausbildung im Hinblick auf die veränderten soziokulturellen Bedingungen im Kontext der Globalisierung (vgl. Ferguson 2006). Minoritätsfragen und Veränderungs­potenziale werden mit auffällender Häufigkeit in einem Atemzug genannt (vgl. exemplarisch für die Fülle an Literatur: Schafer 2006; King 2004; Keitel 2003; Berner 2000; Giannini 1998; Greif 1996).

Dennoch liegen die Desiderata auf der Hand: Weder wird die handlungsbezogene Ebene der Gestaltung zugunsten einer stärker historisierenden Analyse verlassen, noch findet die Thematisierung von Geschlecht anders als mit Blick auf die Frauen als Minderheit statt. Ob das Berufsverständnis in seiner historischen Herausbildung auch maßgeblich geschlechtlich konstruiert wurde, ist eine in diesem Diskussionsstrang zumeist ausgelassene Fragestellung, sofern differenziertere Aussagen erwartet werden, die über eine recht verallgemeinernde Gleichsetzung mathematisch-technischer Kompetenz mit Männlichkeit hinaus-

weisen. Folglich steht eine Untersuchung der geschlechtlich geprägten Konstituierung des Berufs, die sich auch damit auseinandersetzt, wie die Entstehung der fachlichen Grundlagen mit einer geschlechtlichen Codierung des Berufs verbunden ist, noch aus.

Professionssoziologisch ausgerichtete Arbeiten haben wiederholt versucht zu klären, ob es sich bei dem Ingenieurberuf überhaupt um eine Profession im eigentlichen Sinne handele – wie etwa im Fall der Ärzteschaft oder der Jurisprudenz –, an welchen Merkmalen dies zu erkennen sei und welche Machtkonstellationen damit verbunden seien (vgl. Heidenreich 2003; Mai 1999; Manger 1999; Hermanns 1980). Sie befassen sich entweder mit begrifflichen Unterscheidungen und der Besonderheit der Profession Ingenieur oder stellen – analog zur bereits skizzierten arbeitssoziologischen Forschung – normative Fragen, das heißt wie eine Ingenieurprofession idealtypisch zu verstehen wäre. Der Geschlechteraspekt spielt bezeichnenderweise in diesen Betrachtungen der Kernaspekte des Berufs keine Rolle. Zudem existiert noch ein theoretisches Problem: Zu klären wäre, ob sich der Ingenieurberuf in rein fachlich-objektiver Abgrenzung zu anderen Berufen festschreiben lässt. Das wissenssoziologische Interesse an der gesellschaftlichen Konstruktion dieses Fachlichen bleibt dabei vollständig ausgeblendet. Eine historisierend rekonstruktive Betrachtung, in der die im 19. Jahrhundert entstehenden Technikwissenschaften und der Ingenieurberuf als soziale Konstruktion verstanden werden und in der berufskonstituierende Grenzziehungen im Fachwissen als Teil des Konstruktionsprozesses und somit auch als Gegenstand der Analyse in den Blick rücken, steht bislang noch völlig aus. Inwiefern sind solche Prozesse nun geschlechterrelevant?

IV) Die soziale Konstruktion von Profession, Geschlecht und Technik

Geschlecht als Analysekatgorie zu integrieren, bedeutet, folgt man der vorliegenden professionssoziologischen Geschlechterforschung, nicht primär eine Auseinandersetzung mit der Situation von Frauen. Vielmehr richtet sich das Augenmerk darauf, wie in Professionalisierungsprojekten Geschlecht konstruiert wird. So haben Studien zur Vergeschlechtlichung von Berufen gezeigt, dass Berufe historisch einen »Geschlechtswechsel« durchlaufen können (vgl. Wetterer 2002; Robak 1996; Hoffmann 1987). Sie belegen (teilweise im Kontext soziotechnischen Wandels) zum einen Verdrängungsprozesse, in denen aus »Frauenberufen« »Männerberufe« wurden und umgekehrt, zum anderen Ausdifferenzierungsprozesse, in deren Verlauf Frauen in wenig prestigereiche Teilbereiche abgedrängt oder nur für Randgebiete zugelassen worden sind. Beispiele finden sich etwa im Bereich der Drucksetzerei, der Programmier- und der Sekretariatsarbeit. Ausgehend davon schlägt Angelika Wetterer vor, den Zusammenhang zwischen Professionalisierung und Geschlecht theoretisch als wechselseitigen

Konstruktionsprozess zu fassen und »Professionalisierungsprozesse ebenso als Medium der Geschlechterkonstruktion [zu] begreifen wie Schließungsstrategien als geschlechterkonstituierende Strategien« (2002: 55). Damit sei verbunden, Geschlecht nicht länger additiv dem sozialwissenschaftlichen Blick auf Berufe hinzuzufügen, sondern beide Prozesse systematisch stärker aufeinander zu beziehen. Während Wetterer ihre theoretischen Fragestellungen und Thesen auf Basis einer (Sekundär-)Analyse von historischen Professionalisierungsprozessen in der Medizin entwickelt und dabei systematisch Mechanismen der Verdrängung und Marginalisierung aufspürt, sind die Erkenntnisse über die Mechanismen der Persistenz einer Männerdomäne ungleich weniger erforscht. Es existieren zwar durchaus Studien für einige natur- und technikwissenschaftliche Fächer, die vorwiegend die Prozesse der Integration von Frauen in diese Disziplinen und Berufsfelder beleuchten (vgl. Roloff 1989 und die Beiträge in Wetterer 1992). Sie sind jedoch selten den sog. harten Ingenieurwissenschaften gewidmet. Studien zu Letzteren stellen zumeist auf die Situation von Frauen ab, sehr viel seltener jedoch auf Professionalisierungsprozesse, die in der Disziplin selbst ablaufen (vgl. unter anderem Kvande 1999; Rudolph 1994). Die Dimension der sozialen Konstruktion von technikwissenschaftlichem Wissen bleibt in den Arbeiten zu geschlechtlich codierten Berufsfeldern insgesamt weitgehend ausgeblendet.

Dieses Desiderat ist insofern erstaunlich, als die Gesellschaftlichkeit der Technik in den vergangenen ein bis zwei Jahrzehnten innerhalb der sozialwissenschaftlichen Technikforschung deutlich vernehmbar betont worden ist. Nahezu zeitgleich mit den sich in den Sozialwissenschaften formierenden *science studies* wurde in den 1980er-Jahren die These von der »social construction of facts and artifacts« (Pinch/Bijker 1987) aufgestellt (vgl. auch MacKenzie/Wajcman 2002 [1985]; für die deutschsprachige Forschung vgl. zum Überblick: Rammert 2002 und 1994; Schulz-Schaeffer 2000; Paulitz 2005: 48ff.; ältere deutschsprachige Beiträge vgl. u.a. Joerges 1996 und 1989, Bammé 1980). Zentrales Ergebnis des *social construction of technology (SCOT)*-Ansatzes ist, so fassen Felt, Nowotny und Taschwer zusammen:

»Wissenschaftlich-technische Innovationsprozesse folgen [...] weniger einer internen Entwicklungslogik als einem komplexen und zumeist auch eher zufälligen Wechselspiel verschiedenster Akteure, die mit bestimmten Interessen an das sich in Entwicklung befindliche Artefakt herantreten und in Aushandlungsprozessen die konkrete Gestalt des Artefakts gleichsam verhandeln.« (1995: 193)

Angesichts dieser grundsätzlich diagnostizierten Kontingenz der Technik lässt sich ein vorgeblich neutral aus der Sache selbst generiertes Berufsbild kaum noch begründen. Mit ihrer These der sozialen Gemachtheit der Technik ist die jüngere Techniksoziologie somit eine unverzichtbare Ausgangsbasis für die vorliegende Studie. Auf dieser Grundlage lässt sich Technik nicht länger als wohlsepariertes

Terrain jenseits gesellschaftlicher Entscheidungs- und Gestaltungsarenen begreifen, sondern muss als ein soziales Feld gesellschaftlichen Handelns und Deutens und somit auch als vorzüglichen Gegenstandsbereich soziologischer Arbeit aufgefasst werden. Indessen wurde die soziale Konstruktion der Technik vorwiegend im Sinne von technischen Artefakten untersucht. Wissen rückt als sozial konstruiertes Konzept über die Welt, in der Artefakte Verwendung finden, in den Fokus der Betrachtung, nicht jedoch als technikwissenschaftliche Wissensbestände, in denen auch das eigene Fach, die eigene Profession und der eigene Gegenstandsbereich im Vergleich zu anderen gefasst werden.⁷ Ein ähnliches Bild zeigt sich in dieser Hinsicht in der an die *science studies* anschließenden Geschlechterforschung zu Technik (für einen Überblick vgl. Bath 2009), da hier ebenso vor allem Technikgestaltung als geschlechtstypisierende Artefaktgestaltung im Mittelpunkt der Analyse steht. Die Konzeption des Berufs- und Fachverständnisses der technischen Domäne – und hier vor allem der traditionelleren Ingenieurdisziplinen – als kontingentes Resultat sozialer Konstruktionsprozesse ist hingegen noch weitgehend ungeklärt. Auch die Konstituierungsweisen des Wissenschaftlers als Erkenntnissubjekt, die in der Wissenschaftsforschung untersucht wurden (vgl. Kap. 1), sind im Hinblick auf die Technikwissenschaften bislang unbekannt. Auf entsprechende Beiträge, an die weitere Überlegungen anknüpfen können, möchte ich nun im letzten Abschnitt dieser Darstellung des Forschungsstandes eingehen.

V) Konstruktionsweisen von Geschlecht in den Technikwissenschaften

In jüngerer Zeit sind mehrere Arbeiten erschienen, die die Identitätsbildung und Leitbilder in den Technikwissenschaften und in der Ingenieurarbeit aus Perspektive der Geschlechterforschung als soziale Konstruktionen betrachten.

Die Analyse von Geschlechterdifferenzierungen auf der Ebene alltäglichen Handelns und des Alltagswissens von IngenieurInnen ist nach Christiane Erleermann (2002) eine der zentralen Aufgaben, will man die Mechanismen der Männerdomäne und die Arbeitsbedingungen für Ingenieurinnen verstehen. Bei den meisten der erst unlängst durchgeführten sozialwissenschaftlichen Forschungsprojekten handelt es sich schwerpunktmäßig um ethnographische Feldstudien, die ingenieurwissenschaftliche Fach- und Arbeitskulturen untersuchen. So haben Jorgenson (2002) und McIlwee/Robinson (1992) zur Identitätskonstruktion von Ingenieurinnen in der Arbeitskultur gearbeitet. Die Studie von Rubineau (2008) analysiert den Einfluss von *peers* auf die vergeschlechtlichte Identitätsbildung im Ingenieurstudium. Mellström (2004) untersucht vergleichend in Schweden und

7 | Eine Ausnahme bilden die stark interdisziplinär orientierten Arbeiten zur »Sozialgeschichte der Informatik« (vgl. Siefkes/Eulenhöfer/Stach/Städtler 1998).

Malaysia die Alltagspraxis homosozialer Bindungen zwischen Männern, die über die Interaktion mit Maschinen vermittelt wird (vgl. auch Mellström 2003 und 1995). Mit Studierendenlerngruppen im Ingenieurbereich und ihrer geschlechterkonstituierenden Praxis setzt sich die Langzeitstudie von Tonso (2007) auseinander. Ebenfalls ethnographisch gearbeitet hat Downey (1998), allerdings für das Feld der Informatik. Dryburghs Analyse (1999) individueller Professionalisierungsprozesse von Frauen auf Basis von Interviews ist stärker auf Anpassungsprozesse ausgerichtet. Vor allem zwei Autorinnen haben sich intensiver mit den Männlichkeitskonstruktionen in der Alltagspraxis des Ingenieurwesens auseinandergesetzt: Die britische Techniksoziologin Wendy Faulkner (vgl. 2009, 2006, 2001 und 2000a) zeigt an Fallbeispielen ingenieurtechnischer Arbeit in Unternehmen in Großbritannien und den USA, in welcher Weise die Berufskulturen, die Alltagspraxis und die Identitäten geschlechtlich codiert sind und auf die AkteurInnen vergeschlechtlichend rückwirken. In ähnlicher Weise, nur für den deutschsprachigen Bereich in der Schweiz, fragt Anne-Francois Gilbert (2009) vergleichend nach der geschlechtlichen Codierung der Alltagspraxis in Maschinenbau und Materialwissenschaften an einer Technischen Universität. Beiden Autorinnen gemeinsam ist eine anti-essentialistische Perspektive auf Geschlecht. Gilbert kommt zu dem Ergebnis, dass die Alltagskultur in den Materialwissenschaften pluraler sei und somit größere Spielräume für geschlechtliche Diversität eröffne, wohingegen die Fachkultur im Maschinenbau eher die Unterordnung unter klare Gruppennormen erfordere, die tendenziell homosoziale Welten stabilisierten (vgl. 2009: 28ff.). Auf Basis ihrer empirischen Befunde kann Faulkner Ausprägungen von Alltagspraxis sowie Identitätskonstruktionen aufzeigen, die populären Deutungsmustern des Ingenieurberufs durchaus widersprechen. Die breite Mehrheit der IngenieurInnen ihrer Stichprobe erscheine, so Faulkner, weitaus komplexer, als es das Stereotyp des *nerd*⁸ gemeinhin nahelege. Allerdings zeigen Faulkners Ausführungen auch, dass in der Ingenieurarbeit beständig zwischen sog. technischen und sozialen Tätigkeitsfeldern – unter Letztere fallen häufig Management- und Führungsaufgaben – unterschieden wird, die sich als geschlechtlich codiert erweisen (vgl. Faulkner 2007): Gemäß der ethnographischen Fallrekonstruktion werde Arbeit von Ingenieurinnen aktiv geschlechtlich codiert und dann (zum Beispiel in Managementpositionen) als hauptsächlich sorgende, menschenbezogene Tätigkeit interpretiert. Zugleich werde ihre Tätigkeit nicht mehr als technische Praxis wahrgenommen. Das bedeute, dass im allgemeingültigen Rahmen von grundsätzlich komplexen, heterogenen Anforderungen an Ingenieurarbeit geschlechtliche Differenzierungen entlang des Dualismus Technik/Soziales beobachtbar seien. Anhand dieser Differenzierungen werde kontinuierlich

8 | Die englische Bezeichnung *nerd* steht zum einen für den Computerfreak, zum anderen für den »Fachidioten«, den Sonderling, den Streber oder für eine zwar hochintelligente, aber sozial kontaktarme Person.

das Schema von tendenziell sozial kompetenten Ingenieurinnen einerseits und technisch versierten Ingenieuren andererseits herausgebildet. Trotz aller Kritik am Stereotyp des *nerd* und ungeachtet der (gelebten) Heterogenität der Ingenieurarbeit sei festzustellen, dass das Stereotyp regelmäßig als – wenn auch meist negative – Hintergrundfolie und Maßstab aufgerufen werde, wenn die Befragten über sich selbst sprechen. IngenieurInnen gelinge es nicht, so Faulkners Fazit, sich in ihrer Identitätsbildung von solchen stereotypen Vorstellungen völlig unabhängig machen (vgl. Faulkner 2006).

Diese Studien zur Alltagskultur der IngenieurInnen sind zwar dazu geeignet, sowohl die Pluralität und kontextabhängige Kontingenz von Identitätsbildungen als auch die Relevanz von einseitig verzerrten Stereotypen des Ingenieurs aufzuzeigen. Doch können sie weder die Genese und Vergeschlechtlichungsweisen solcher stereotypen Deutungsmuster des Berufes noch die Herausbildung der geschlechterrelevanten fachlichen Grenzziehungen auf der Ebene des Wissens erhellen. Da sich ihr Forschungsfokus stärker auf die individuelle Mikropraxis der Professionalisierung richtet, bleiben die Professionalisierungsprozesse des sozialen Feldes – auch aus einer historischen Perspektive – zumeist ausgeblendet beziehungsweise müssen als gegebenes, vermeintlich eindeutiges Leitbild vorausgesetzt werden. Das diskursiv produzierte Berufsverständnis und seine möglichen Brüche und historischen Verschiebungen bleiben dabei unbeachtet.

Hier erweisen sich derzeit vor allem historische Studien als weiter führend. Ruth Oldenziel (1999) und Lisa Frehill (2004) beschäftigten sich differenziert mit den historischen Konstruktionsweisen des Ingenieurs in den USA in der Zeit vom ausgehenden 19. bis in die ersten Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts. Karin Zachmanns Untersuchung (2004) spannt den Bogen vom Beginn der Verwissenschaftlichung des Ingenieurberufs in Deutschland im 19. Jahrhundert bis zu den Mobilisierungskampagnen für Frauen in der DDR. Die Analyse der symbolischen Konstruktion speziell technischer Männlichkeit, wie sie etwa im Fall des »scientific warrior« von Peter Döge (2006) vorgelegt wurde, argumentiert in Richtung *eines* hegemonialen Leitbildes, wohingegen Zachmann (2004) die Pluralität der Leitbilder überzeugend herausstellt. Im Gegensatz zu Döges Darstellung eines quasi singulären Männlichkeitstypus in Naturwissenschaften und Technik der Moderne und seiner Annahme, dass dieses Bild in der Spätmoderne brüchig geworden sei, verdeutlicht Zachmanns Studie, dass hier grobe Raster, nach denen die (eine) moderne von der (einen) spätmodernen Gesellschaft unterschieden wird, nicht ausreichen. Für die Tradition des modernen Ingenieurberufs im deutschsprachigen Raum zeigt sie vielmehr, dass im Verlauf des Professionalisierungsprozesses diverse Leitbilder von Männlichkeit existierten. Zachmann (2004) beschäftigt sich zwar schwerpunktmäßig mit der Integration von Frauen in die technische Domäne in der DDR in Zeiten des »Kalten Krieges«. Allerdings arbeitet sie die Vorgeschichte im Sinne eines Referenzrahmens der DDR-Geschichte in einem längeren Kapitel auf Basis ausgewählter Schriften auf.

Alle genannten historischen Arbeiten verweisen auf die historische Verankerung der Bilder des Ingenieurs in der bipolaren Geschlechterordnung der bürgerlichen Gesellschaft, die den Ausschluss beziehungsweise die marginalisierte Integration von Frauen bewirkt. Sie beschreiben somit die symbolische Ebene der historischen Konstituierung und Entwicklung des Berufs. Zachmanns Darstellung der Ingenieurtradition als Vorgeschichte der DDR-Mobilisierung von Frauen bietet einen interessanten Ansatz, in welcher Weise der Ingenieurberuf im Verlauf des Professionalisierungsprozesses im deutschsprachigen Raum konstruiert wurde und mit der symbolischen Geschlechterordnung der bürgerlichen Moderne verwoben war.

Indem sie zur Tradition des akademisierten Ingenieurwesens und zu den Debatten der bürgerlichen Frauenbewegung in den Jahrzehnten um die Wende zum 20. Jahrhundert zurückgeht, skizziert Zachmann den historischen Verlauf der Konstruktion von männlich codierten Leitbildern im Sinne einer wechselvollen Geschichte der symbolischen Ausgrenzung des »Weiblichen« aus dem technischen Bereich. Hauptsächlich Dokumente aus den berufsständischen Professionalisierungsdebatten der Ingenieure ab Mitte des 19. Jahrhunderts dienen Zachmann als Materialbasis, um unter Rückgriff auf die theoretischen Erkenntnisse Joan Scotts (1997 [1988]) Verschiebungen im Leitbild des Ingenieurs als flexible, aber stets hierarchisierende Anordnungen polarer Geschlechterdifferenz zu analysieren (vgl. Zachmann 2004: 16). So knüpfe das mit dem Aufstiegswillen in der wilhelminischen Gesellschaft eng verbundene (Selbst-)Verständnis vom Ingenieur als Bildungsbürger an die neuhumanistische Vorstellung vom männlichen Geistesarbeiter an (2004: 119f.). Um die Jahrhundertwende wurde dieses Leitbild durch das des Ingenieurs als »akademischer Praktiker« abgelöst – durch eine Konzeption also, die mit dem Deutungsmuster des Kämpfers gegen Naturgewalten, des Künstlers und später dann auch des Führers der Nation hantierte und so erneut das Weibliche aus der Sphäre des Technischen ausgrenzte (2004: 127ff.). Zachmann weist darauf hin, dass das Argument, die Werkstatt und die industrielle Produktion als notwendiges praktisches Erfahrungsfeld für angehende Ingenieure sei eben kein passender Ort für die höheren Töchter des Bürgertums, zu einer »stereotyp wiederholte[n] Begründung« gegen den Eintritt von Frauen in den Ingenieurberuf wurde (2004: 133). Diese Rekonstruktion verschiedener Leitbilder verdeutlicht, dass nicht von *einem* Stereotyp des Ingenieurs auszugehen ist.

Wissenssoziologisch bleibt dabei offen, wie solche Leitbilder in den fachlichen Grundlagen tiefer verankert waren. Aus Sicht der Geschlechtersoziologie scheint es darüber hinaus lohnenswert, den Konstruktionen von Männlichkeit genauer auf die Spur zu kommen und zu klären, *wie* diese verschiedenen Männlichkeiten diskursiv hergestellt werden. Das heißt die Art und Weise, wie technikwissenschaftliches Wissen in seinen Kernbeständen an der Konstruktion vergeschlechtlichter Berufsbilder beteiligt ist, ist wissenssoziologisch ein ebenso

interessanter Gegenstand wie geschlechtersoziologisch die diskursive Herstellungspraxis von Geschlecht am Fall Männlichkeit und ihre Veränderungen im Zeitverlauf. Folglich konzentriert sich die vorliegende Studie auf die diskursiven Herstellungsweisen von Männlichkeit. Sie spürt die spezifische Grenzziehungspraxis nach außen und nach innen auf, wie sie sich in den fachlichen Argumentationen der Ingenieure artikuliert. Somit wird die Untersuchung von Vergeschlechtlichungen nicht primär auf die Thematik des Ausschlusses von Frauen fokussiert, sondern auf die Frage, wie die Technikwissenschaften und Vorstellungen von Männlichkeit im wechselseitigen Bezug aufeinander konstruiert werden. Dies impliziert, nach der Bedeutung dieser Männlichkeitskonstruktionen bei der Formulierung, was die Technikwissenschaften sind und wie ihre Gegenstände zu definieren sind, zu forschen. Um den formulierten Fragen und Themen gerecht zu werden, wird mit der Analyse Neuland betreten. Vorgelegt wird hiermit eine detaillierte empirische qualitative Langzeituntersuchung fachlicher Inhalte der Technikwissenschaften über einen Zeitraum von ca. 80 Jahren mit dem Ziel, die im Wissen produzierten (sozialen) Differenzierungen, Sortierungen und Grenzziehungen zu ermitteln.