

Soziale Prägungen und fachkulturelle Sozialisationsprozesse – am Beispiel des Ingenieurberufs

Tobias Sander und Jan Weckwerth

Beitrag zur Veranstaltung »Das Personal der Professionen« der Sektion Professionssoziologie

Einleitung

Im biographischen Abschnitt der tertiären Sozialisation treffen die alltagskulturellen Prägungen der Akteur/-innen auf die spezifischen fachkulturellen Prägungen von Ausbildungsgängen und damit verbundenen Berufen. Dabei stellt sich die Frage, in welchem Verhältnis diese beiden Dimensionen mit- und zueinander stehen. Aufgrund ihrer Tendenz bzw. ihrer Ambitionen zur Kontrolle und Schließung des eigenen Tätigkeitsbereichs gilt dies insbesondere für den Bereich der höheren, akademischen, zumeist als Professionen bezeichneten Berufe (Larson 1977; Pfadenhauer 2003; Evetts 2013). Aus einer feldtheoretischen Warte ließe sich dies als eine schärfere Konturierung des Feldes respektive seiner Grenzen und womöglich auch als eine explizitere – und distinktivere – Vermittlung zentraler Regelhaftigkeiten bezeichnen, was sich in Kombination als besonders stabile und beharrliche fachkulturelle Prägung manifestieren dürfte.

Bei diesen theoretischen Näherungen bleibt jedoch zunächst unklar, ob ein solcher Feldeintritt *konkret* überhaupt ein Hindernis darstellt – und wenn ja, wie groß jenes zu veranschlagen ist. Dies hängt grundlegend davon ab, (1) welche alltagskulturellen Hintergründe überhaupt in die einzelnen professionellen Felder streben und (2) wie ausgeprägt die Anforderungen eines Berufsfeldes dahingehend sind, dass der Nachwuchs nicht nur über die einschlägigen fachlichen Fertigkeiten verfügt, sondern auch darüber hinaus – eben als ‚ganze Person‘ – zu den Etablierten passt (Truschkat 2010). Bestehen ohnehin mehr Analogien als Divergenzen zwischen Alltagskultur und Fachkultur im Sinne einer – mehr oder weniger – präreflexiven ‚Suche‘ der Akteur/-innen nach der für sie passenden Fachkultur? Aber falls nicht: Inwieweit können die ‚mitgebrachten‘ Handlungsdispositionen des Personals im Rahmen einer (nachholenden) professionell-fachkulturellen Sozialisation gegebenenfalls noch transformiert werden?

Nach Pierre Bourdieus Konzeption des Habitus werden die Alltagskulturen vor allem in primären und sekundären, von Familie, familiärem Nahfeld sowie dem umgebenden sozialen Milieu bestimmten Sozialisationsprozessen ausgeprägt (Bourdieu 1982; Bourdieu, Wacquant 1996). Damit sind in der Regel Weichen gestellt, die aufgrund des Trägheitseffekts des Habitus in späteren, also dann tertiären Sozialisationsphasen zumeist lediglich graduell neu ausgerichtet werden (Bourdieu 1982, 1987).

Allerdings unterliegen die auf diesem Wege herausgebildeten Dispositionen letztlich mit jeder sozialen Interaktion, mit jedem Eintritt in ein neues Feld einer weiteren (Nach-)Justierung und gegebenenfalls Anpassung. Dies betrifft in besonderem Maße ein so wirkmächtiges Feld wie das Berufsfeld, in welchem die Akteur/-innen mutmaßlich einen Großteil ihres Lebens – zudem mit einem hohen zeitlichen Aufkommen – verbringen.

Will man nun den Einfluss der späteren (beruflichen) Sozialisationsphasen auf die Entwicklung der Alltagskulturen der Akteur/-innen untersuchen, empfiehlt sich eine weitere Differenzierung in (akademische) Ausbildung und die daran anschließende berufliche Praxis. Schließlich ist das berufliche Feld unter Umständen stärker dem Wandel der gesellschaftlichen Arbeitsorganisation ausgesetzt, also Strukturveränderungen, die den gesamten Bereich von Beruf und Arbeit betreffen, ohne dass zwangsläufig die Ausbildung in ähnlichem Maße davon tangiert werden muss. So können etwa Differenzen zwischen hochschulischen Fachkulturen und den üblicherweise daran geknüpften beruflichen Profilen entstehen, die wiederum von den Professionen und ihrem Personal entweder ignoriert oder erkannt und gegebenenfalls bearbeitet werden.

Eine derartige Analyse der Passungen oder Nicht-Passungen von Alltags- und Fachkulturen muss also mindestens drei miteinander verschränkte Ebenen berücksichtigen: (1) Die alltagskulturellen Voraussetzungen des künftigen Personals, (2) die beruflich-akademische Fachkultur und (3) die Tätigkeitsprofile und ihre potenziellen Veränderungen aufgrund des Wandels der gesellschaftlichen Arbeitsorganisation sowie deren Auswirkungen auf (1) und insbesondere (2).

Im Folgenden wird diese zunächst grobe Heuristik anhand der Entwicklung von Ausbildung einerseits und beruflichen Anforderungen andererseits am Beispiel des Ingenieurberufs einer ersten Anwendung bzw. Überprüfung unterzogen. Befinden sich Alltagskultur, Fachkultur und Berufsprofile einigermaßen in Homologie, also gewissermaßen im Einklang miteinander, oder existieren Brüche, die insbesondere unter den ins berufliche Feld eintretenden angehenden Ingenieur/-innen für Irritationen sorgen?

Alltagskultur des Personals

Als berufliche und alltagskulturelle Gruppierung sind die Ingenieur/-innen in Deutschland bislang nur sehr cursorisch oder unvollständig zum Gegenstand sozialwissenschaftlicher Forschung gemacht worden. Im Unterschied zur ausführlichen *sozialhistorischen* Erforschung (etwa Lundgreen, Grelon 1994; König 2006; Sander 2012) liegen nur wenige soziologische Studien vor. Die berufsbezogene *soziale Praxis* der Ingenieur/-innen sowie ihre grundlegenden Mentalitäten und Alltagskulturen fanden schließlich erst seit den achtziger Jahren verstärkt Eingang in die (berufs-)soziologische Forschung. Einzelne Untersuchungen zum Ingenieurberuf arbeiteten als demnach charakteristische Lebensstil- und Mentalitätsbausteine eine auffallend starke Fokussierung von Erwerbsarbeit und Beruf sowie eine eher den Mittelschichten als den höheren, akademischen Berufen zuzurechnendes Bedürfnis nach Familienleben respektive von Privatheit heraus (Hermanns et al. 1984; Paul 1989; Mai 1989).

Gegenwärtig lässt sich insbesondere durch die Surveyforschung empirisch Fundiertes über die Alltagskulturen sowie die Selbst- und Fremdwahrnehmungen der Ingenieur/-innen erfahren. So erlauben die groß angelegten überregionalen Studierenden- und Absolvent/-innenbefragungen seit Mitte der neunziger Jahre genauere Einblicke in die Mentalitäten angehender Technikwissenschaftler/-innen. Diese bestätigen die überdurchschnittlich extrinsisch geprägten Berufswerte der genannten berufssoziologischen Studien: Unterteilt man berufliche Orientierungen heuristisch in intrinsisch-autonome

Berufswerte (Selbständigkeit, Verwirklichung eigener Ideen etc.), sozial-altruistische Berufswerte (anderen Menschen helfen, Nutzen für die Allgemeinheit etc.) und materielle Berufswerte (Einkommen, sicherer Arbeitsplatz, Karriere etc.), ergibt sich ein wenig überraschendes Bild: Während die sozial-altruistischen Werte deutlich unterrepräsentiert sind (jeweils letzter oder nach den Wirtschaftswissenschaftler/-innen vorletzter Platz der sieben Fächergruppen),¹ lässt sich eine hohe Gewichtung materieller Motive verzeichnen (Multrus et al. 2011: 58; Ramm et al. 2014: 393).

Dabei besitzt die Arbeitsplatzsicherheit – auch im Vergleich – eine noch größere Relevanz als Einkommen und Aufstiegsmöglichkeiten. Der soziale Status, also die soziale Anerkennung qua beruflicher Position, die sonst bei extrinsisch geprägten Berufsgruppen stark ausgeprägt ist, steht dagegen eher im Hintergrund. Wichtiger als das Prestige ‚nach außen‘ scheint die Planbarkeit ‚nach innen‘ zu sein. Dies ließe sich als defensiv ausgerichtete extrinsische Motivlage begreifen, bei der eine allgemeine Sicherheitsorientierung vor etwaiger beruflicher oder sozialer Exponiertheit rangiert. Jedoch ist anzumerken, dass – wenngleich analog zu den Entwicklungen der anderen Fächergruppen – die materiellen Ansprüche an den künftigen Beruf auch in den Bereichen Einkommen und Aufstiegsmöglichkeiten im Untersuchungszeitraum der Surveys seit Mitte der neunziger Jahre zum Teil deutlich zugenommen haben (Ramm, Bargel 2002; Bargel et al. 2007: 7-9, 33 f.; Multrus et al. 2011: 56-59; Ramm et al. 2014: 89-91).

Neben den dominierenden materiellen Orientierungen sollen keineswegs die teilweise hohen intrinsisch-autonomen Berufswerte der Ingenieur/-innen unerwähnt bleiben. Allerdings empfiehlt sich auch hier ein genauerer Blick: Zwar ist die Studienfachwahl zunächst vor allem von Beweggründen wie Fachinteresse und ‚Begabung‘ geprägt – sogar noch vor der Arbeitsplatzsicherheit und dem hohen Einkommen (Stein 1997; Minks et al. 1998; Bargel et al. 2007). Auch das künftige Tätigkeitsprofil soll idealerweise die Entwicklung und Verwirklichung eigener Ideen beinhalten und die grundsätzlich vorhandene Neigung zu wissenschaftlicher Tätigkeit befriedigen. Jedoch äußern sich diese Motivlagen alltagskulturell insbesondere darin, dass angehende Ingenieur/-innen am liebsten allein zuhause ‚tüteln‘ und im Vergleich mit andere Fächergruppen weniger Wert auf Kontakt mit Kommiliton/-innen legen. So ist die Anonymität im Studium weiterhin überdurchschnittlich hoch, wird aber von den Studierenden selber als weniger belastend im Vergleich etwa zu der aktuellen und künftigen finanziellen Lage sowie zu den allgemeinen Berufsaussichten angesehen (Bargel et al. 2007).

Zu ähnlichen Ergebnissen gelangt eine Studie des Hochschulinformationssystems (Minks et al. 1998: 148-151): In den Kernfächern Maschinenbau und Elektrotechnik dominieren Cluster beruflicher Orientierungen, welche unter anderem ein „gering ausgeprägtes Bedürfnis nach Kontakt mit Menschen“ aufweisen oder „Kontakt mit Menschen und Gesellschaftsbezug der Arbeit“ als wenig bedeutend bewerten. Hier verdichtet sich letztlich eine Haltung, bei welcher die Freude am zwischenmenschlichen Kontakt oder allgemein an ‚Geselligkeit‘ eben nicht zu den Grundorientierungen gehört (siehe auch Bargel, Ramm 1998; Schölling 2005; Müßig-Trapp, Willige 2006; Teichler, Schomburg 2007; Bargel et al. 2007, 2008; Multrus et al. 2011; Ramm et al. 2014). Verlagert man den Fokus noch etwas weiter von den allgemein sozialen auf die fachlich-intellektuellen Interessen und Neigungen, so zeigt die Survey-Forschung auch folgendes: Selbst gegenüber Studierenden der Naturwissenschaften sind Technikwissenschaftler/-innen im Mittel weniger an intellektuellen Fertigkeiten im Bereich der Sprache und

¹ Bei den sieben Fächergruppen der hier grundlegenden Konstanzer Studierendensurveys handelt es sich um Kulturwissenschaften, Sozialwissenschaften, Rechtswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Naturwissenschaften, Medizin und eben Ingenieurwissenschaften.

des Umgangs mit Texten interessiert – diese Bereiche werden im Studium allerdings auch noch seltener gefördert (Multrus et al. 2011: 36 f.; Schölling 2005).

Wenig ausgeprägt sind ferner bildungshumanistische Ideale im Sinne einer „allgemein gebildeten Persönlichkeit“ sowie die Orientierung der eigenen Bildung und des späteren Berufs am Allgemeinwohl (Bargel et al. 2007: 7).² Zudem ist für technikwissenschaftliche Studierende im Vergleich zu den anderen Fächergruppen am wenigsten bedeutsam, später mit Menschen zu arbeiten (Multrus et al. 2011: 58; Ramm et al. 2014: 393).

In Folge ihrer extrinsisch geprägten beruflichen Werthaltungen weisen die Ingenieur/-innen eine hohe Sensibilität gegenüber wirtschaftskonjunkturellen Schwankungen auf. Die ungünstige Beschäftigungslage in den neunziger Jahren, als sich die Zahl der arbeitslosen Ingenieur/-innen zwischen 1991 und 1997 verdreifachte, korrelierte mit einem drastischen Rückgang der Studienanfänger/-innen: Wählten im Wintersemester 1992/93 noch 44.334 Studierende einen ingenieurwissenschaftlichen Studiengang, reduzierte sich die Anzahl bis zum Wintersemester 1997/98 auf 29.874 Studierende, um sich bis zur Jahrtausendwende wieder leicht zu erholen (Bargel et al. 2007: 1; für eine Erhebung nach Jahren Friedrich 2001). Studierende, die sich bei der Fach- und Berufswahl primär an Zukunftsperspektiven, Berufssicherheit und Einkommen orientierten, blieben dem Studium nun in großer Anzahl fern und schauten sich ‚pragmatisch‘ nach Alternativen um, sowohl im Hochschulbereich (insbesondere BWL) als auch im ‚subalternen‘ Feld einer dualen Berufsausbildung (Minks 1997; Minks et al. 1998; Neef 1999a; Bargel et al. 2007). Allerdings ist anzumerken, dass es sich bei den Ingenieurwissenschaften traditionell um einen Aufsteiger/-innenstudiengang handelt, insbesondere an den Fachhochschulen, weswegen sich hier bereits bestehende Unsicherheiten besonders verschärfen. Die Aufnahme eines Studiums ist für bildungsfern Sozialisierte weniger ‚selbstverständlich‘ und wird von lebensweltlichen Irritationen begleitet. Dies gilt bei ungünstigen Berufsaussichten natürlich in besonderem Maße; schließlich erweist sich die Aufstiegsaspiration so als bereits strukturell bedroht (Lange-Vester, Teiwes-Kügler 2006; Schmitt 2010). Schon die generelle Existenz konjunktureller Schwankungen auf dem Ingenieurarbeitsmarkt führt zu einem grundständigen Misstrauen, welches auch in den Phasen des Ingenieurmangels – wie wir sie seit der Jahrtausendwende zu verzeichnen haben – nur zögerlich zu einer wirklichen Attraktivitätssteigerung der technischen Hochschulausbildung geführt hat (Ramm, Bargel 2002; Bargel et al. 2007).

Zusammengefasst zeichnen sich die familiär, qua sozialer Herkunft ausgeprägten Alltagskulturen angehender Ingenieur/-innen im Vergleich durch eine hohe Erwerbsorientierung und ein stärker an selbstbezogenen Hobbys als an Formen der Geselligkeit orientiertes Verständnis von Selbstverwirklichung aus – und erweisen sich somit als anschlussfähig an das Selbst- und Fremdbild des technikfokussierten ‚Tüftlers im stillen Kämmerlein‘. Trotz der tendenziell großen Bedeutung von Beruf und Arbeit wird die Erwerbstätigkeit nicht unbedingt als ein Bereich betrachtet, der die *gesamte* Person betrifft. Der Arbeitsplatz mit all seinen Facetten, zu denen neben der fachlichen Herausforderung ja vor allem der persönliche Kontakt und die (gesellschaftliche) Wirkung der eigenen Tätigkeit gehören, spielt im Lebenszuschnitt keine besonders umfassende Rolle. Mit dem Beruf erreicht man zunächst eine gewisse Sicherheit und ein gewisses Einkommen und kann – eher ‚für sich‘ – interessante Aufgaben lösen.

² Im Survey zur Studienqualität und Attraktivität der Ingenieurwissenschaften heißt es deutlich: „Beachtenswert seltener erwarten sie [die Studierenden] mit ihrer Arbeit, anderen Menschen zu helfen. Ebenso verneinen sie häufiger, dass sie aufgrund ihres Studiums später zur Verbesserung der Gesellschaft beitragen könnten“ (Bargel et al. 2007: 7).

Fachkultur der Profession

Folgt man den Ausführungen von Günter Ropohl (1999), orientieren sich das professionelle Selbstverständnis wie auch die Fachkultur der Ingenieur/-innen am ‚objektiv‘ konnotierten wissenschaftlichen Paradigma, welches letztlich bereits seit der Gründung der Pariser *École polytechnique* 1794 die Technikwissenschaften dominiert. Ein Paradigma als Kern sowohl der akademischen als auch der beruflichen Identität fungiert hierbei als allgemein anerkanntes Denkmodell einer Fachrichtung, inklusive der grundlegenden Problemdefinition(en), der angesagten Methodik etc. (Kuhn 1976). Die Technikwissenschaften basieren diesem wissenschaftlichen Selbstbild zu Folge auf der bloßen *Anwendung* der Naturwissenschaften und entziehen sich somit einer Einbettung in gesellschaftliche Zusammenhänge sowie einer damit einhergehenden Übernahme gesellschaftsbezogener Verantwortlichkeiten im weiteren Sinne (Ropohl 1997a, 1997b, 1999).

Eine derartige Perspektive ist geprägt von Schlagworten wie „objektiv“, „sachlich“, „rational“ und entledigt sich zumindest vordergründig etwaigen ökonomischen und machtpolitischen Interessen. Einer der ‚klassischen‘ Selbstzuschreibungen zufolge bezeichnen sich die Ingenieur/-innen entsprechend als „Kamele, auf denen die Kaufleute und Politiker reiten“ (Kogon 1976: 297). Dies offenbart ein Rollenverständnis als technische Expert/-innen bar jeglicher weiterführender Ambitionen. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass aus professionshistorischer Sicht im Zuge der Konstitution des wissenschaftlichen Paradigmas den Technikwissenschaften die Inszenierung als ‚echte‘ Wissenschaft gelang. Insofern weist die Konservierung dieses Bildes für die Statusfrage von Ingenieurberuf und Ingenieur/-innen weiterhin eine gewisse Relevanz auf (Neef, Philipp 2001).

Es überrascht kaum, dass dieser ‚nüchterne‘ Anwendungsbezug als Kern des beruflichen Selbstverständnisses die hochschulische Fachkultur grundlegend beeinflusste – und dies bis heute weitgehend ungebrochen tut.³ So zeichnet sich das Studium primär durch die Vermittlung ‚harter‘ mathematisch-naturwissenschaftlicher Inhalte aus. Dabei fungieren die wenig innovativen Lehrformate Vorlesung und Übung als eine Art „heiliger Kanon“ (Neef, Philipp 2001: 93). Insbesondere das Grundstudium ist von einer enormen Stofffülle verschiedener, additiv zusammengefügteter Einzelfächer ohne vermittelte Zusammenhänge bestimmt. Kommunikation findet zumeist lediglich auf der „Sachebene“ oder als reiner „Informationstransfer“ statt, ebenso wird die – möglicherweise auch emotionale – Bindung zwischen Menschen und Technik bzw. ‚ihren‘ Projekten strikt ausgeklammert (Neef 1999a; Neef, Philipp 2001). Gunther Reinhart (1999: 228) spricht in diesem Zusammenhang von „sprachlosen Gesichter[n]“ und einer „Stille in den Hörsälen“ (nach Neef 1999a: 95), welche eben durch die immer gleichen frontalvermittelten Lehrformen noch bestärkt werden (zur ‚Sprachlosigkeit‘ der Ingenieur/-innen weiterhin Duddeck, Mittelstraß 1999). So lässt sich das Studium pointiert bezeichnen als „Ochsentour mit mathematisch-naturwissenschaftlichem Übergewicht und ohne gesellschaftliche Bezüge, [welche] aufgrund [der] inhaltlichen und strukturellen Gestaltung immer noch eher darauf abgestellt [ist], Einzelkämpfer zu erziehen“ (Stein 1997: 86).

Diese Fachkultur bietet – mit ihrer pragmatischen, geradehin technokratischen Definition des Gegenstandes in Verbindung mit der diagnostizierten Kommunikationsarmut sowie der Negierung einer gesellschaftlichen Einbettung der eigenen Disziplin und des eigenen Berufs – einen vergleichsweise

³ In Anlehnung an Pierre Bourdieu (1982, 1988) müsste man das wissenschaftliche Paradigma daher als eine fundamentale dominierende Feldregel betrachten, die das (Sub-)Feld der Ingenieurstudiengänge wesentlich strukturiert.

nahtlosen Anschluss an die alltagskulturellen Dispositionen der angehenden Ingenieur/-innen. Eine derartige Homologie zwischen Personal und (Ausbildungs-)Feld führt geradehin zur Reproduktion sowohl der sozialisatorischen ‚Mitbrinsel‘ der Personen als auch der Regeln bzw. Struktur des Feldes und damit gewissermaßen zu einer reziproken Verstärkung und einer entsprechenden Verstetigung.

Diese Eigenheiten der ingenieuralen Studiengänge haben sich in gewisser Weise als identitätsstiftend erwiesen. Auf die Härte und Selektivität des Studiums mit den zwischen 30 und 50 Prozent liegenden Studienabbruchsquoten wird mit einem gewissen Stolz verwiesen, insbesondere in expliziter Distinktion zu „weichen“ Studiengängen (Neef 1997, 1999a; Neef, Philipp 2001).⁴ Auch der postulierte Kommunikationsmangel kann dementsprechend umgedeutet werden: Ingenieurwissenschaft ist eben kein „Laberfach“ (Neef 1999a: 98), sondern in Korrespondenz zum szientifischen Paradigma eine präzise, nüchterne und exakte Wissenschaft – versinnbildlicht in der Aussage „Die Sprache des Ingenieurs ist die Zeichnung“ (Neef 1997: 219). Dem liegt ein objektivistisches Wissenschaftsverständnis zugrunde, bei dem das Ziel aus einer möglichst präzisen Lösung der Aufgabe nach vorgegebener Methodik besteht, im Idealfall sicher, eindeutig und ohne etwaige Indifferenzen. Eine Perspektive auf die Generierung wissenschaftlicher Erkenntnisse in Aushandlungs- oder Abwägungsprozessen, womöglich entsprungen aus kontroversen Diskussionen, lässt sich dagegen nicht als genuiner Bestandteil der Fachkultur erkennen (Neef 1997).

Die dargelegten Befunde zur Fachkultur decken sich größtenteils mit den aktuelleren der Surveyforschung: Während das Studium vor allem fachliche Kenntnisse, logisches Denken sowie Autonomie und Selbständigkeit fördert, fehlt es an der Vermittlung von Allgemeinbildung, sozialem Verantwortungsbewusstsein und kritischem Denken (Bargel et al. 2007: 13). Die Studierenden bewerten die Leistungsansprüche zwar als hoch, aber verneinen im Vergleich zu anderen Fächergruppen tendenziell einen zu hohen Lernaufwand. Auf die Frage, worauf im Fach *zu viel Wert* gelegt wird, befanden sich die Ingenieur/-innen an Universitäten und Fachhochschulen bei den Items „großes Faktenwissen erwerben“ und „regelmäßige Leistungsnachweise erbringen“ überraschenderweise sogar auf dem jeweils letzten Platz, die Universitäten zudem bei dem Item „viel und intensiv arbeiten“ auf dem drittletzten Platz (Multrus et al. 2011: 13-15). Die fachlichen Anforderungen werden also durchaus als beträchtlich angesehen, aber zugleich als angemessen oder gar notwendig eingestuft und akzeptiert. Forderungen nach einer Reduzierung des Stoffumfangs oder einer Senkung der Leistungsanforderungen sind lediglich vereinzelt zu vernehmen. Dies gipfelt in der scheinbar paradoxen Situation, dass die Ingenieurwissenschaften trotz – oder gerade wegen? – der hier aufgeführten Defizite in der Einschätzung der Studienqualität am besten abschneiden: Im Studierenden-survey von 2011 belegen sie an den Universitäten sogar in allen Einzelementen (Inhalt, Aufbau, Durchführung, Beratung) den ersten Platz unter den sieben Fächergruppen (Multrus et al. 2011: 30). Diese Beurteilungen haben sich allerdings im folgenden Survey leicht relativiert, wenngleich die Studienqualität in den ingenieurwissenschaftlichen

⁴ Wolfgang Neef (1999a: 98) führt hierzu aus: „Die teilweise sehr energische Ablehnung ‚weicher‘ Eigenschaften und Disziplinen (‚Laberfach‘) wird ganz bewußt als Abgrenzungs- oder sogar Ausschlußkriterium eingesetzt: nur wer selbst ‚Härte‘ zeigt, bis zur Selbstverleugnung arbeitet und mit Schwierigkeiten ausschließlich individuell umgeht, erscheint in der so geprägten Kultur als geeignet für den Ingenieurberuf.“ Eine derartige Fachkultur besitzt eben auch einen entscheidenden Einfluss auf die Abbruchquote, welche sich beileibe nicht nur aus den vermeintlich leistungsschwächeren Studierenden zusammensetzt, sondern auch jene beinhaltet, „die von der technisch-fachlichen Enge und der reduzierten Kommunikation enttäuscht sind und sich trotz guter Leistung verabschieden“ (Neef 1999a: 99; grundlegend zum selektiven Grundstudium Morsch et al. 1986).

Studiengängen der Fachhochschulen nun auch hochschultypübergreifend in allen diesen Unterkategorien die beste Bewertung erfährt (Ramm et al. 2014: 344).

Berufsprofil: Veränderungen der Arbeitsorganisation

Während sich die technikwissenschaftlichen Fach- und Studierkulturen aufgrund der Homologie von Feldregeln und den Dispositionen der ins Feld eintretenden Personen zunächst lediglich einem geringfügigen Wandel ausgesetzt sah, lässt sich seit den achtziger Jahren und verstärkt seit der Jahrtausendwende ein durchaus tiefgreifender Strukturwandel des ingenieuralen Arbeitsmarktes insbesondere in Folge betrieblicher (Re-)Organisationsprozesse beobachten. Kennzeichnend war ein enormer Bedeutungsgewinn der Organisation industrieller Arbeit oberhalb der Facharbeiter/-innenebene in querschnittlichen Teams. Derartige Umstrukturierungsprozesse zogen einschneidende Veränderungen für den Arbeitsplatz und die alltägliche Arbeitsstrukturierung nach sich: Der Fokus auf Projekt- und Teamarbeit statt auf tayloristische Organisationsprinzipien mit der damit einhergehenden – mindestens formalen – Enthierarchisierung, der Dezentralisierung von Verantwortung sowie einer zunehmenden überbetrieblichen Arbeitsteilung (beispielsweise durch Outsourcing) stellte teilweise ungewohnte Anforderungen an die Ingenieur/-innen (Neef 1997, 1999b; Weißbach, Poy 1997; Minks 1997; Lange, Städler 2001; Riedel 2001; Kurz 2007). Es entstand ein Spannungsverhältnis zu den zuvor herausgebildeten ingenieuralen Profilen, die mit ihren oft spezialisierten, rein fachlich ausgerichteten Kompetenzen eng an das „hierarchisch-funktionale Organisationsmodell“ gekoppelt waren (Kurz, Mickler 2000: 211).

Statt enger und lediglich ‚punktueller‘ Verantwortlichkeiten, Spezialistentum und Einzelkämpfermentalität wurde durch die nunmehr dominierende Team- und Projektarbeit in bis dato nicht bekanntem Maße eine Zusammenarbeit von Ingenieur/-innen verschiedener Funktionsbereiche (Entwicklung, Fertigungsüberwachung, Vertrieb), Fachrichtungen sowie eine verstärkte Zusammenarbeit von Ingenieur/-innen mit anderen Funktions- und Hierarchiegruppen (Kaufleute, Meister/-innen, Arbeiter/-innenbelegschaften) erforderlich. Überdies expandierten die betrieblich-arbeitsprozessualen Zuständigkeiten vieler Ingenieur/-innen. Die Übernahme von kaufmännischen, rechtlichen und personalführenden Verantwortlichkeiten betraf nun nicht mehr ausschließlich Ingenieur/-innen in managerial geprägten Führungspositionen, sondern – etwa durch temporäre Funktionen als Projektleiter/-in – auch mittlere Ebenen, also ‚normale‘ Ingenieur/-innen (Kurz, Mickler 2000; Kurz 2002). Ein solcher betriebsorganisatorischer Wandel, durch den auch die Berücksichtigung von Marktlogiken und Verwertungsaspekten im Aufgabenprofil der einzelnen Ingenieur/-innen immens an Bedeutung gewann, stellte das bisherige „berufliche Rollenverhalten [...] im Sinne von ‚rein sachlich‘ und wertfrei in Frage“ (Porschen, Bolte 2004: 80).

Die projektbezogene Arbeitsweise führte zudem nicht nur innerbetrieblich zu steigenden Anforderungen an Teamwork und Kommunikationsbereitschaft, sondern auch zu einer Dispersion der Zuständigkeiten für die überbetriebliche Kontaktpflege; dies betraf selbst ursprünglich kundenferne Tätigkeiten wie etwa Forschung und Entwicklung (Neef 1999b; Lange, Städler 2001). Insgesamt ist so eine Zunahme der Verantwortlichkeit für den Projektablauf in seiner Gesamtheit zu konstatieren: Die Zersplitterung in einzelne Produktionsschritte ohne Einbindung in den gesamten Prozess, getragen von einzelnen, gewissermaßen ‚eremitischen‘ Ingenieur/-innen oder Kleinsteinheiten, verlor in diesem Zuge an Bedeutung.

Der Wandel zu dienstleistungsorientierten Arbeitsstrukturen umfasste also ein Bündel von Neuerungen, die sich auch auf eine geeignete *Darstellung* oder *Vermittlung* der getätigten oder geplanten

Arbeit sowie auf einen durchaus allgemein zu proklamierenden *Austausch* auf und mit verschiedensten (Arbeits- oder Organisations-)Ebenen bezogen.

Fazit: Konsequenzen einer Nicht-Passung

Kleinere Teile der technischen Berufsverbände wiesen infolge dieser sich verstärkenden Nicht-Passung zwischen Mentalitäten der Personen sowie akademischer Fachkultur einerseits und den neueren Berufsprofilen andererseits auf bereits länger existierende Kompetenzdefizite bei Ingenieur/-innen hin, die durch die Strukturveränderungen auf dem Arbeitsmarkt an ‚Sichtbarkeit‘ gewonnen haben (Netzwerk Innovative Ingenieursausbildung 2001). Diese durchaus harsche Selbstdiagnose bezog sich insbesondere auf das fehlende Reservoir sozialer Kompetenzen.⁵ So sprach man in diesen technikwissenschaftlichen Zusammenhängen bevorzugt von Defiziten „beim Kommunizieren“ oder „im Kooperationsverhalten“, im Zuge der fortschreitenden ökonomischen Globalisierung aber auch von mangelnden Fremdsprachenkenntnissen und interkulturellen Kompetenzen (Riedel 2001: 30; Friedrich 2001).

Nun sind seit der ersten Erkenntnis, dass es Ingenieur/-innen verstärkt an sozialen Kompetenzen mangelt, bereits einige Jahre vergangen. Seitdem wurden diverse Reformvorschläge formuliert und diskutiert. Dies umfasste so unterschiedliche (gleichwohl teilweise zusammenhängende) Bereiche wie: Veränderung und Vervielfältigung der Lehr- und Lernformen, Integration außerfachlicher Kompetenzen in das kernfachliche Lehren und Lernen anstelle der bloßen Addition entsprechender Lehrveranstaltungen, Förderung des Studieninteresses von Frauen, Kopplung an soziale und ökologische Fragestellungen, Verabschiedung vom szientifischen Paradigma und subsequente Hinwendung zur Übernahme gesellschaftlicher Verantwortung (Neef, Pelz 1997; BMBF 1999; Netzwerk Innovative Ingenieursausbildung 1999, 2001). Die Debatte hat zwar an Schwung verloren, ist aber nicht vollständig versiegt: In jüngerer Zeit wurde etwa die Situation von bildungsfern sozialisierten Studierenden sowie von Studierenden des zweiten Bildungswegs zumindest grob thematisiert (VDMA 2012).

Seit der Defizitdiagnose wurden die Curricula maßgeblich weiterentwickelt und insbesondere durch außer- und überfachliche Qualifizierungsziele ergänzt. In einigen der skizzierten Problembereichen lassen sich durchaus leichte Verbesserungen konstatieren, wie die Surveyforschung dokumentiert – etwa im allgemeinen „sozialen Klima“ des Fachbereichs, bei der Lehrdidaktik sowie in der leichten Abnahme von Anonymität und Isolation im Studium (Bargel et al. 2007: VI, 16 f.; als Tendenz für alle Fächergruppen Ramm et al. 2014: 184). Die ursprünglich ausgerufene Zielzahl von 15 Prozent nicht-kernfachlichen Curriculumsinhalten wurde allerdings an den meisten Hochschulen deutlich verfehlt. Für den BA-Studiengang Maschinenbau beläuft er sich im Durchschnitt der TU9-Universitäten sowie 18 größerer Fachhochschulen auf rund sieben Prozent.⁶ Die Verankerung außer- und überfachlicher sowie interdisziplinärer Studieninhalte in der Fachkultur scheint also weiterhin Schwierigkeiten zu bergen. Hierbei ist jedoch auch der seit etwa 2002 anhaltende Mangel an angehenden Ingenieur/-innen zu berücksichtigen, der dazu führte, dass – zumindest vorerst – weniger die Ingenieur/-innen ihr Kom-

⁵ Soziale Kompetenz wird hier im Sinne der aus den Bildungswissenschaften etablierten (heuristischen) Unterscheidung in fachliche (bzw. sachliche), personale und soziale Kompetenzen verstanden (Roth 1971; Reetz 1989; Arnold 1991).

⁶ Dementsprechend fällt auch die Diagnose diverser Gutachter/-innen der Akkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften, der Informatik und der Naturwissenschaften (ASIIN) aus, mit denen wir Expert/-inneninterviews geführt haben.

petenzprofil erweitern als vielmehr die Unternehmen ihr Anforderungsportfolio anpassen mussten (Sander 2017).

Wie lässt sich dieser Unwille zu Modifikationen oder Innovationen im Ingenieursstudium nun innerhalb der vorgestellten soziologischen Heuristik verorten? Zunächst scheint mehr oder weniger unstrittig zu sein, dass die diskutierten Reformen allein aufgrund der skizzierten Veränderung der Tätigkeitsprofile in den Betrieben – also einer Veränderung im (Berufs-)Feld – als unbedingt notwendig zu erachten sind. Jedoch stellt sich die Frage, wer diese Reformen ‚vor Ort‘ überhaupt anstoßen soll. Schließlich ist der ausbildungstechnische *status quo* eng verzahnt mit den Fachbereichen bzw. seinem Personal, welches teilweise widerstrebend auf lehr- und lernkulturelle Veränderungsabsichten reagiert, insbesondere wenn die Reduzierung des *workloads* in den technischen Kernfächern zugunsten außerfachlicher, nichttechnischer Inhalte zur Diskussion steht. Auch die Studierenden der Ingenieurwissenschaften dürften kaum ‚aus sich heraus‘ als Vorreiter einer solchen Reform in Frage kommen, eben aufgrund ihrer bereits vor dem Hochschuleintritt bestehenden Erwartungshalten und Mentalitäten. So steht zu vermuten, dass die Abwehr gegen eine Aufwertung der außerfachlichen, unter Begrifflichkeiten wie Schlüsselqualifikationen oder Kompetenzentwicklung firmierenden Inhalte durchaus auch subjektive Motivationen aufweist, da diese sich im Widerspruch zu denjenigen Neigungen befinden, welche genuin zur Aufnahme des Studiums und im Studium zur Abgrenzung von erwähnten ‚Larbfächern‘ führen (Minks et al. 1998; Neef 1999a). Hierbei sollte indes eine weitere, oft unterschätzte Perspektive nicht unterschlagen werden, die mit dem Status der Ingenieurwissenschaften als Aufsteiger/-innenstudiengang einhergeht: Der Wunsch nach (vermeintlich) gerechten, ‚messbaren‘ Leistungskriterien könnte durchaus auch tiefer sedimentierten Mentalitäten entsprechen, da eine stärkere Abhebung auf die (hochschul-)adäquate *Darstellung* oder *Vermittlung* von Inhalten hochschulnäher sozialisierte Studierende tendenziell begünstigen würde, während eine Orientierung an bereits routinisierten schulischen Vermittlungsformen zu weniger Unsicherheiten bei hochschulfern Sozialisierten führen dürfte. Diese Hypothese bedarf allerdings der Überprüfung durch weitere Forschung.

Zusammenfassend müsste man also von einer *self-inflicted continuity* der Ingenieurstudiengänge sprechen. Die Mentalitäten vor dem Hochschuleintritt, das ‚Drohpotential‘ insbesondere des Grundstudiums und die generell ‚kühle‘ Fachkultur verdichten bzw. bestärken sich gegenseitig, was eben auch mit einer – teils bewussten – Distanz zu Reformen im Sinne einer stärkeren ‚Öffnung‘ des Studiengangs und damit einer tendenziellen Annäherung an die Eigenheiten des (veränderten) professionellen Feldes einhergeht. Insofern ließe sich festhalten, dass dieses festgefügte, auf einem stabilen alltags- und fachkulturellem Doppelpfeiler ruhende Gerüst durch den Austausch einzelner Streben eben nicht grundständig neu ausgerichtet werden kann.

Literatur

- Arnold, R. 1991: Betriebliche Weiterbildung. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Bargel, T., Multrus, F., Schreiber, N. 2007: Studienqualität und Attraktivität der Ingenieurwissenschaften. Eine Fachmonographie aus studentischer Sicht. Bonn/Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Bargel, T., Ramm, M. 1998: Ingenieurstudium und Berufsperspektiven. Sichtweisen, Reaktionen und Wünsche der Studierenden. Bonn: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie.

- Bargel, T., Ramm, M., Multrus, F. 2008: Studiensituation und studentische Orientierungen. 10. Studierendensurvey an Universitäten und Fachhochschulen. Bonn/Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- BMBF (Hg.) 1999: Neue Ansätze für Ausbildung und Qualifikation von Ingenieuren. Herausforderungen und Lösungen aus transatlantischer Perspektive. Bericht und Dokumentation. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Bourdieu, P. 1982: Die feinen Unterschiede. Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Bourdieu, P. 1987: Sozialer Sinn. Kritik der theoretischen Vernunft. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Bourdieu, P. 1988: Homo academicus. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Bourdieu, P., Wacquant, L.J.D. 1996: Reflexive Anthropologie. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Duddeck, H., Mittelstraß, J. (Hg.) 1999: Die Sprachlosigkeit der Ingenieure. Opladen: Leske + Budrich.
- Evetts, J. 2013: Professionalism: Value and ideology. *Current Sociology*, 61. Jg., Heft 5–6, 778–796.
- Friedrich, H.R. 2001: Veränderung des Kanons in der Ingenieurausbildung? Verhältnis neuer Zusatz- und Schlüsselqualifikationen, fachspezifischem Kern und Zeitbudget – eine Optimierungsaufgabe. In Netzwerk Innovative Ingenieurausbildung (Hg.), Soziale Kompetenz im Ingenieurberuf. Berlin: TU Berlin, 7–17.
- Hermanns, H., Tkocz, C., Winkler, H. 1984: Berufsverlauf von Ingenieuren. Biografie-analytische Auswertung narrativer Interviews. Frankfurt am Main/New York: Campus.
- Kogon, E. 1976: Die Stunde der Ingenieure. Technologische Intelligenz und Politik. Düsseldorf: VDI.
- König, W. 2006: Vom Staatsdiener zum Industrieangestellten. Die Ingenieure in Frankreich und Deutschland 1750-1945. In W. Kaiser, W. König (Hg.), Geschichte des Ingenieurs. Ein Beruf in sechs Jahrtausenden. München/Wien: Hanser, 179–232.
- Kuhn, T.S. 1976: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Kurz, C. 2000: Nicht nur Techniker sein. Zur Beschäftigung und Arbeit von Ingenieuren in der Industrie. In ISF, INIFES, IfS, SOFI, IAB (Hg.), Jahrbuch sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung. Schwerpunkt: Innovation und Arbeit. Berlin: Ed. Sigma, 59–106.
- Kurz, C. 2002: Innovation und Kompetenzen im Wandel industrieller Organisationsstrukturen. *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, 35. Jg., 601–615.
- Kurz, C. 2007: Kompetenzprofile der Ingenieurinnen und Ingenieure im Wandel? In M. Greif (Hg.), Das Berufsbild der Ingenieurinnen und Ingenieure im Wandel. Facetten eines berufssoziologischen Veränderungsprozesses. Düsseldorf: VDI, 58–79.
- Kurz, C., Mickler, O. 2000: Neue Anforderungsprofile und Perspektiven der Kompetenzentwicklung für Ingenieure. In B. Lutz, P. Meil, B. Wiener (Hg.), Industrielle Fachkräfte für das 21. Jahrhundert. Aufgaben und Perspektiven für die Produktion von morgen. Frankfurt am Main/New York: Campus, 195–218.
- Lange, H. Städtler, A. 2001: Forschungsprojekt: Neue berufliche Anforderungen für Ingenieure und Naturwissenschaftler. In Netzwerk Innovative Ingenieurausbildung (Hg.), Soziale Kompetenz im Ingenieurberuf. Berlin: TU Berlin, S. 32–39.
- Lange-Vester, A., Teiwes-Kügler, C. 2006: Die symbolische Gewalt der legitimen Kultur. Zur Reproduktion ungleicher Bildungschancen in Studierendenmilieus. In W. Georg (Hg.), Soziale Ungleichheit im Bildungssystem. Eine empirisch-theoretische Bestandsaufnahme. Konstanz: UVK, 55–92.
- Larson, M.S. 1977: *The Rise of Professionalism*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Lundgreen, P., Grelon, A. (Hg.) 1994 : *Ingenieure in Deutschland 1770-1990*. Frankfurt am Main: Campus.

- Mai, M. 1989: Die Bedeutung des fachspezifischen Habitus von Ingenieuren und Juristen in der wissenschaftlichen Politikberatung – Zur Soziologie von Technik und Recht mit besonderer Berücksichtigung des Bundesimmissionsschutzgesetzes. Frankfurt am Main u.a.: Peter Lang.
- Minks, K.-H. 1997: Ingenieurbedarf, Arbeitsmarkt und Ausbildung: Ein Problem der Qualität. In W. Neef, T. Pelz (Hg.), Ingenieurinnen und Ingenieure für die Zukunft. Aktuelle Entwicklungen von Ingenieurarbeit und Ingenieurausbildung. Berlin: TU Berlin, 167–178.
- Minks, K.-H., Heine C., Lewin, K. 1998: Ingenieurstudium – Daten, Fakten, Meinungen. Hannover: HIS.
- Morsch, R., Neef, W., Wagemann, C.-H. 1986: Das Elend des Grundstudiums. Ergebnisse einer Verlaufsuntersuchung im Grundstudium des Maschinenbaus und des Bauingenieurwesens an der TU Berlin. Alsbach: Leuchtturm-Verlag.
- Müßig-Trapp, P., Willige, J. 2006: Lebensziele und Werte Studierender. HISBUS Online-Umfrage in Zusammenarbeit mit der Wochenzeitung Die Zeit. Hannover: HIS.
- Multrus, F., Ramm, M., Bargel, T. 2011: Studiensituation und studentische Orientierungen. 11. Studierendensurvey an Universitäten und Fachhochschulen. Bonn/Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Neef, W. 1997: Im Umbruch zu neuen Konzepten: Leitbilder zu Qualifikation und Ausbildung für einen zukunftsfähigen Ingenieurberuf. In W. Neef, T. Pelz (Hg.), Ingenieurinnen und Ingenieure für die Zukunft. Aktuelle Entwicklungen von Ingenieurarbeit und Ingenieurausbildung. Berlin: TU Berlin, 215–225.
- Neef, W. 1999a: Ausblick: Innovative Ingenieursausbildung – die Mühen der Ebene. In BMBF (Hg.), Neue Ansätze für Ausbildung und Qualifikation von Ingenieuren. Herausforderungen und Lösungen aus transatlantischer Perspektive. Bericht und Dokumentation. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung, 94–99.
- Neef, W. 1999b: Netzwerk „Innovative Ingenieurausbildung – Ingenieurinnen und Ingenieure für die Zukunft“. In BMBF (Hg.), Neue Ansätze für Ausbildung und Qualifikation von Ingenieuren. Herausforderungen und Lösungen aus transatlantischer Perspektive. Bericht und Dokumentation. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung, 265–269.
- Neef, W., Pelz, T. (Hg.) 1997: Ingenieurinnen und Ingenieure für die Zukunft. Aktuelle Entwicklungen von Ingenieurarbeit und Ingenieurausbildung. Berlin: TU Berlin.
- Neef, W., Philipp, D. 2001: Ausblick: „Die Mühen der Ebene!“ Curriculare Umsetzung von Innovationen in der Ingenieurausbildung. In Netzwerk Innovative Ingenieurausbildung (Hg.), Soziale Kompetenz im Ingenieurberuf. Berlin: TU Berlin, 92–95.
- Netzwerk Innovative Ingenieurausbildung (Hg.) 1999: Aktivierende Lehr- und Lernformen in der Ingenieurausbildung. Berlin: TU Berlin.
- Netzwerk Innovative Ingenieurausbildung (Hg.) 2001: Soziale Kompetenz im Ingenieurberuf. Berlin: TU Berlin.
- Paul, G. 1989: Die Bedeutung von Arbeit und Beruf für Ingenieure. Frankfurt am Main/New York: Campus.
- Pfadenhauer, M. 2003: Professionalität. Eine wissenssoziologische Rekonstruktion institutionalisierter Kompetenzdarstellungskompetenz. Opladen: Leske + Budrich.
- Porschen, S., Bolte, A. 2004: Erfahrungsgeleitete kooperative Arbeit. Kooperationskompetenz – Neue Anforderung an Ingenieure. In F. Böhle, S. Pfeiffer, N. Sevsay-Tegethoff (Hg.), Die Bewältigung des Unplanbaren. Wiesbaden: VS, 78–98.
- Ramm, M., Bargel, T. 2002: Arbeitsmarktaussichten und Reaktionen von Studienanfängern in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. In L. Bellmann, J. Velling (Hg.), Arbeitsmärkte für Hochqualifizierte. Nürnberg: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit, 151–183.

- Ramm, M., Multrus, F., Bargel, T., Schmidt, M. 2014: Studiensituation und studentische Orientierungen. 12. Studierendensurvey an Universitäten und Fachhochschulen. Langfassung. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Reetz, L. 1989: Zum Konzept der Schlüsselqualifikationen in der Berufsausbildung. Begründung und Legitimation eines pädagogischen Konzepts. *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis*, Heft 5, 3–10.
- Reinhart, G. 1999: Hochschule und Kommunikation – Perspektiven nicht nur für die neue Fakultät Maschinenwesen der TU München in Garching. In BMBF (Hg.), *Neue Ansätze für Ausbildung und Qualifikation von Ingenieuren. Herausforderungen und Lösungen aus transatlantischer Perspektive. Bericht und Dokumentation*. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung, 217–230.
- Riedel, U. 2001: Kooperations- und Führungsverhalten von Absolventen der Ingenieurstudiengänge der Hochschule Bremen. In *Netzwerk Innovative Ingenieurausbildung* (Hg.), *Soziale Kompetenz im Ingenieurberuf*. Berlin: TU Berlin, 30–31.
- Ropohl, G. 1997a: Das neue Paradigma in den Technikwissenschaften. In W. Neef, T. Pelz (Hg.), *Ingenieurinnen und Ingenieure für die Zukunft. Aktuelle Entwicklungen von Ingenieurarbeit und Ingenieurausbildung*. Berlin: TU Berlin, 11–16.
- Ropohl, G. 1997b: Wie die Technik zur Vernunft kommt. Beiträge zum Paradigmenwechsel in den Technikwissenschaften. Amsterdam: G+B Fakultas.
- Ropohl, G. 1999: Der Paradigmenwechsel in den Technikwissenschaften. In H. Duddeck, J. Mittelstraß (Hg.), *Die Sprachlosigkeit der Ingenieure*. Opladen: Leske + Budrich, 19–32.
- Roth, H. 1971: *Pädagogische Anthropologie*. Band 2: Entwicklung und Erziehung. Hannover: Schroedel.
- Sander, T. 2012: Die doppelte Defensive. Soziale Lage, Mentalitäten und Politik der Ingenieure in Deutschland 1890-1933. Wiesbaden: VS.
- Sander, T. 2017: Ingenieurberuf und Ingenieure: Postklassische Professionalisierung, fragile Wissenshoheiten und soziale Passungen. In M. Pfadenhauer, C. Schnell (Hg.), *Handbuch Professionssoziologie*. Wiesbaden: VS [im Erscheinen].
- Schmitt, L. 2010: Bestellt und nicht abgeholt. Soziale Ungleichheit und Habitus-Struktur-Konflikte im Studium. Wiesbaden: VS.
- Schölling, M. 2005: Soziale Herkunft, Lebensstil und Studienfachwahl. Eine Typologie. Frankfurt am Main u.a.: Peter Lang.
- Stein, K. 1997: Berufsbild und Berufsmotivation der IngenieurInnen. In W. Neef, T. Pelz (Hg.), *Ingenieurinnen und Ingenieure für die Zukunft. Aktuelle Entwicklungen von Ingenieurarbeit und Ingenieurausbildung*. Berlin: TU Berlin, 85–93.
- Teichler, U., Schomburg, H. 2007: *Higher Education and Graduate Employment in Europe. Results of Graduates Surveys from Twelve Countries*. Dordrecht: Springer.
- Truschkat, I. 2010: Kompetenz – Eine neue Rationalität sozialer Differenzierung? In T. Kurz, M. Pfadenhauer (Hg.), *Soziologie der Kompetenz*. Wiesbaden: VS, 69–84.
- VDMA 2012: *Maschinenhaus – Campus für Ingenieure*, <https://www.vdma.org/documents/105628/2776036/Kurzbericht%20VDMA-Projekt%20Maschinenhaus/bbf7ab6b-132f-4038-ad89-170658f1f31a> (letzter Aufruf 06. Januar 2017).
- Weißbach, H.-J., Poy, A. 1997: Strukturwandel im Unternehmen – Konsequenzen für Ingenieure. In W. Neef, T. Pelz (Hg.), *Ingenieurinnen und Ingenieure für die Zukunft. Aktuelle Entwicklungen von Ingenieurarbeit und Ingenieurausbildung*. Berlin: TU Berlin, 94–106.