Ada Lovelace Projekt

RHEINLAND-PFÄLZISCHES MENTORING-NETZWERK FÜR FRAUEN IN MINT

Ada-Lovelace-Projekt Schriftenreihe

6. Jahrgang, Heft 1

Andreas Langfeld, Lea Puchert, Hans-Jürgen von Wensierski

Studienfachorientierungen von Ingenieurstudentinnen - Biografische Entwicklung und Technikkultureller Habitus

„Was ich will, das kann ich!"

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 2

Einleitung 3

Bildungsziel Ingenieurin – Biografische Analysen von Ingenieurstudentinnen 5

Typus 1 - Frühe technikkulturelle Bildung im familiären Herkunftsmilieu 6

Typus 2 - Familiäre naturwissenschaftliche Bildung, ergänzt durch ein technikaffines pädagogisches Anregungsmilieu 7

Typus 3 - Herausbildung einer technischen Studienorientierung im Kontext bildungs-biografischer Selbstbehauptungsprozesse 9

Biographie und technikkultureller Habitus – analytische Abstraktionen 10

Der technikkulturelle Habitus 11

Technikkulturelle Sozialisation und genderbezogene Identitätsbildung 12

Die berufsbiographische Bedeutung der Herkunftsfamilien 13

Die Bedeutung von Schule und außerschulischen Bildungsangeboten 14

Technische Studienorientierungen von Frauen – ein Resümee 15

Literatur 16

Vorwort

Liebe Leser/innen,

Es freut uns, Ihnen heute wieder einen Artikel präsentieren zu können, der sich mit der Frage der Entstehung von Studienfachorientierungen junger Frauen beschäftigt. Zu dieser Frage liegen inzwischen eine ganze Reihe von Studien mit unterschiedlichen methodischen Zugängen vor. Soweit es sich um qualitative Arbeiten handelt, basieren sie wegen des hohen Arbeits- und Kostenaufwands gewöhnlich auf nur sehr kleinen Fallzahlen.

Der in diesem Heft vorgestellten Studie liegen dagegen 42 biografische narrative Interviews mit Studienanfängerinnen in den stark männlich dominierten Studiengängen der Elektrotechnik und des Maschinenbaus zugrunde, die bundesweit durchgeführt wurden. Ziel der Studie war es, den Zusammenhang von geschlechtsspezifischer Sozialisation und Bildung sowie einer natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studienorientierung aufzuklären. Das Studienwahlverhalten wird von den Autor/inn/en als ein komplexer Prozess der Auseinandersetzung des Individuums mit seinen biografischen Erfahrungen, autobiografischen Selbstthematisierungen und den sozialen Strukturen seiner sich stetig wandelnden Lebenswelt verstanden, der mithilfe biografischer Interviews rekonstruiert werden kann.

Die Studie war Teil eines umfassenden empirischen Forschungsprojekts, das an der Universität Rostock durchgeführt wurde. Der hier vorliegende Artikel ist eine Zusammenfassung dieses umfangreichen Projekts, das im Ergebnis eine Typologie der Lebensgeschichten angehender Ingenieurinnen liefert und die Bedeutung des Herkunftsmilieus, signifikanter Bezugspersonen und adoleszenter geschlechtsrollenbezogener Identitätsbildungsprozesse herausstellt. Es zeigte sich, dass der formale Fachunterricht keine entscheidende Rolle bei der Studienfachwahl spielte, ein Ergebnis, das mit dem einer kleineren, ebenfalls biografisch angelegten Studie mit ähnlicher Fragestellung, die wir in dieser Schriftenreihe (Heft 1, 3. Jahr-gang) vorstellten, übereinstimmt.

Die Autor/inn/en machen deshalb darauf aufmerksam, dass unter dem Gesichtspunkt der Nachfragesteigerung von Frauen nach Ingenieurstudiengängen das bisherige Konzept der Technischen Bildung in deutschen Schulen auf den Prüfstand gehört. Sie weisen zum Ende ihrer Darstellung kurz auf ein von ihnen entwickeltes Konzept der Technischen Bildung hin, das in Richtung der genannten Zielsetzung erste grundlegende Anregungen liefern soll.

Wir hoffen, dass Ihnen dieses interessante Projekt Anregungen für Ihre eigene Arbeit geben wird und wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen.

Die Herausgeberinnen

Claudia Quaiser-Pohl, Elisabeth Sander, Martina Endepohls-Ulpe
NOVEMBER 2016

Einleitung

In einer hochmodernen Wissensgesellschaft wie der Bundesrepublik hat der technische Fortschritt zu einer umfassenden Technologisierung aller gesellschaftlichen Teilbereiche geführt. Vor diesem Hintergrund bedeuten neben einer frühzeitigen Entwicklung technikbezogener Handlungskompetenzen und Wissensstrukturen insbesondere die bildungs- und berufsbiographischen Orientierungen an den Ingenieurwissenschaften für angehende Akademiker und Akademikerinnen ein hohes Maß an gesellschaftlicher und materieller Teilhabe und hervorragende Karriereaussichten. Umso gravierender erscheint in diesem Zusammenhang die tendenziell geringe Präsenz von Frauen in technischen Studiengängen und Berufsfeldern. Die niedrigen und seit langem stagnierenden Quoten weiblicher Studienanfänger in den technischen Studienfächern können als ein zentraler Indikator für eine nach wie vor geschlechtsspezifische Segregation in den fachkulturellen Orientierungen gelten.

Die Grundlagenforschung zu den Studienorientierungen junger Frauen in den Technik- und Ingenieurwissenschaften steht insgesamt noch eher am Anfang. Die vorliegenden, überwiegend theoretischen Erklärungsansätze zur Entstehung von Technikorientierungen bei Frauen beziehen sich vorwiegend auf strukturelle, kulturelle und individuelle Determinanten in Sozialisation und Gesellschaft. Die Erklärungen zielen wahlweise auf die geschlechtsspezifischen Stereotype gegenüber ‚typisch' männlichen Berufsfeldern und einer damit verbundenen möglichen Stigmatisierung junger Frauen (vgl. Gräßle, 2009); auf geschlechtsspezifische Unterschiede in den MINT-bezogenen schulischen Bildungsprozessen (vgl. OECD, 2014, 79ff.; Kessels, 2012; Wendt u.a., 2012, 21; Solga/Pfahl, 2009; Prenzel u.a., 2008, 7f.; Baumert u.a,. 2000, 84f.; Wensierski, 2015; Köller u.a., 2000; Ziegler/Stöger, 2002; Sälzer u.a., 2013, 89ff.; acatech, 2009); auf strukturelle Benachteiligungen von Mädchen in der herkunftsfamiliären Techniksozialisation (vgl. Solga/Pfahl, 2009, 158; Ziefle/Jakobs, 2009; Lins u.a., 2008, 267; Hoose/Vorholt, 1997; Bilden, 1991; Grabucker, 1986; Hageman-White, 1984; Scheu, 1977) und im schulischen Fachunterricht (vgl. Überblick: Schmirl u.a., 2012, 59-75; Faulstich-Wieland, 2004, 38; Buhr, 2008, 254; Kreienbaum/Metz-Göckel, 1992; auf Familie und Bildungsinstitutionen: Dippelhofer-Stiem, 1991); auf geschlechtsspezifische Studienwahlmotive und Lebenskonzepte, die bei jungen Frauen eher zu Lasten der Ingenieurwissenschaften gehen würden (vgl. Willich u.a., 2011; Lörz/Schindler, 2011; Wolffram/Winker, 2005) sowie auf eine womöglich abschreckende geschlechterkonkurrierende Situation in den technischen Studiengängen (vgl. Solga/Pfahl, 2009, 169ff.). Allerdings: Die Frage nach den kausalen Zusammenhängen sowie nach den notwendigen pädagogischen Handlungskonzepten hat die überwiegend quantitative Forschung bislang eher offen gelassen.

Im Bereich der biografisch orientierten Forschung zu den Bildungsverläufen junger Frauen in den Ingenieurwissenschaften gab es seit den 80er Jahren nur wenige qualitative Studien, die bemüht waren, den Zusammenhang von geschlechtsspezifischer Sozialisation und Bildung sowie natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Studienorientierung aufzuklären (vgl. Janshen/Rudolph, 1987; Küllchen, 1997; Vogel, 1995; Fuchs, 1994, 1997; Gisbert, 1995, 2001; Steward, 2003). Als Problem des vorliegenden Forschungsstandes erscheint dabei der weitgehende Verzicht auf dynamische Prozessmodelle zur Analyse von Bildungsbiographien sowie die Tendenz zu monokausalen genderspezifischen, techniksozialisatorischen oder berufswahltheoretischen Erklärungsansätzen. Wir gingen stattdessen davon aus, dass weder universalistische Phasenmodelle der beruflichen Entwicklung noch normative Laufbahnkonzep-

te einem notwendigen handlungs-, bildungs- und biografietheoretischen Forschungsansatz hinreichend Rechnung tragen. Deshalb beziehen wir uns theoretisch stärker auf neuere Ansätze einer berufsbiografisch orientierten Sozialisationsforschung (vgl. Hoerning, 2000; Heinz, 1995; Wensierski u.a., 2005), mit denen sich biografische Strategien wie das Studienwahlverhalten als komplexe Prozessstruktur der Auseinandersetzung des Individuums mit seiner biografischen Erfahrungsaufschichtung, autobiographischen Selbstthematisierungen und den sozialen Strukturen seiner sich stetig wandelnden Lebenswelt rekonstruieren lassen.

Die Entwicklung einer Studienfachorientierung erscheint unter dieser Perspektive nicht einfach durch ein starres System zentraler Sozialisationsinstanzen (Familie, Schule, Peers, Medien etc.) prozessiert, sondern folgt einer fortwährenden Auseinandersetzung zwischen subjektiven und sozialen, manifesten und latenten Sinnstrukturen, wobei das Individuum durch sein Handeln stets auch auf den normativen und sozialstrukturellen Kontext interpretierend und gestaltend einwirkt. Die empirische Analyse biografischer Studienwahlprozesse erfordert dementsprechend einen fallverstehenden rekonstruktiven Zugang, wie er über das Programm einer sozialwissenschaftlichen Hermeneutik ermöglicht wird. Erst mit einem genauen Verständnis der sequentiellen Struktur biografischer Prozessverläufe werden biografische Handlungsschemata, soziale Interaktionsprozesse sowie die subjektiven Sinnbildungsprozesse mit ihren latenten und manifesten Orientierungsmustern empirisch greifbar. Bei der Analyse berufsbiografischer Gestaltungsprozesse, wie der Studienfachwahl, empfiehlt es sich somit, die biografische Prozessstruktur des Lebensverlaufs insgesamt zu rekonstruieren.

Vor diesem Forschungshintergrund haben wir an der Universität Rostock eine qualitative Biografiestudie durchgeführt, die die Lebensgeschichten und Bildungsprozesse von Ingenieurstudentinnen untersucht. Im Zentrum steht die Frage, welchen Einfluss lebensweltliche Bezugsysteme wie Familie, Peers und Schule auf individuelle technische Bildungs- und Sozialisationsprozesse in weiblichen Lebenszusammenhängen haben und welche bildungsbiografischen Erfahrungen und Prozessverläufe den erfolgreichen Zugang junger Frauen zu Technik, technischer Bildung und technikwissenschaftlichen Studiengängen unterstützen. Dazu wurden bundesweit 42 narrative Interviews mit Studienanfängerinnen in den stark männlich dominierten Studiengängen der Elektrotechnik und des Maschinenbaus durchgeführt. Datenerhebung, -dokumentation und Auswertungsverfahren basieren auf dem methodologischen und methodischen Konzept des Narrativen Interviews von Fritz Schütze (1983, 1987; 2016; Glinka 1998). Das erzähl- und biografieanalytische Verfahren zielt im Kern auf die rekonstruktive Herausarbeitung von biographischen Prozessstrukturen, Orientierungs- und Handlungsmustern in lebensgeschichtlichen Erzählungen. Dazu werden zunächst auf der Basis eines Erzählstimulus offene biographische Interviews geführt, in denen die Interviewpartner ihre Lebensgeschichte selbst strukturiert erzählen. In einer zweiten Phase werden zunächst immanente und dann entlang eines Leitfadens exmanente Nachfragen gestellt. Die Interviews, jeweils etwa 2-3 Stunden lang, werden digital aufgezeichnet, transkribiert und anschließend im Rahmen von Einzelfallstudien ausgewertet. Auf der Basis eines kontrastiven Fallvergleichs wurde dann eine Typologie von biografischen Prozessverläufen entwickelt, die in unserer Studie aus drei übergreifenden Typen und jeweils mehreren Varianten besteht. Die Typologie wird auf der Basis von insgesamt 16 Fallstudien vorgestellt und zeichnet jenseits gängiger Genderstereotype den spezifischen Pluralismus sowie die Prozessstrukturen weiblicher Lebenswege zum Ingenieurstudium nach (Wensierski, Langfeld, Puchert 2015). Im Ergebnis liefert die Studie eine

Typologie der Lebensgeschichten angehender Ingenieurinnen, die in ihren einzelnen Varianten die spezifische biografische Bedeutung soziokultureller Herkunftsmilieus, signifi-kanter Bezugspersonen, adoleszenter und geschlechtsrollenbezogener Identitätsbildungsprozesse sowie pädagogischer Interessenförderung für die Herausbildung eines ‚technikkulturellen Habitus' dieser jungen Frauen rekonstruiert und analysiert.

Die hier skizzierte Biografiestudie (1) „Bildungsziel Ingenieurin. Biographien und Studienfachorientierungen von Ingenieurstudentinnen – eine qualitative Studie" (Wensierski Langfeld, Puchert., 2015) ist Teil eines umfassenderen empirischen Forschungsprojekts, das von 2011 bis 2014 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und durch den Europäischen Sozialfonds (FKZ 01FP1123/ 01FP1124) im Rahmen des Förderbereichs „Strategien zur Durchsetzung von Chancengleichheit für Frauen in Bildung und Forschung" zum Themenschwerpunkt „Frauen an die Spitze" gefördert und an der Universität Rostock durchgeführt wurde. Das Projekt mit dem Titel: "Bildungsziel – Ingenieurin. Technik- und naturwissenschaftliche Studienorientierungen bei jungen Frauen" umfasst darüber hinaus (2) eine theoretische Studie zu den Grundlagen eines pädagogischen Konzepts der Technischen Bildung für die schulische und außerschulische Kinder- und Jugendbildung (Wensierski/Sigeneger 2015); (3) einen repräsentativen Schüler-Survey auf der Basis von rund 3.000 befragten Schülerinnen und Schülern aus Gymnasien und weiterführenden Schulen in Nordrhein-Westfalen, Berlin und Mecklenburg-Vorpommern. Gegenstand der quantitativen Studie ist die Analyse der Entwicklung von Einstellungen und Fachorientierungen von Jugendlichen zu Naturwissenschaft und Technik (Wensierski, 2015) sowie (4) eine empirisch fundierte Strukturanalyse von technisch orientierten Schülerlaboren in Deutschland (Hoffmann/Wensierski, 2014).

Bildungsziel Ingenieurin – Biografische Analysen von Ingenieurstudentinnen

Die Biografie-Studie liefert einen systematischen und differenzierten Überblick über die Vielfalt der weiblichen Bildungswege in die Ingenieurwissenschaften. Dabei werden nicht nur die langjährigen Prozessstrukturen der einzelnen Bildungsbiografien bis zum Studium sichtbar. Erkennbar werden vor allem auch die überraschend große Bedeutung und der strukturierende Einfluss der familiären Herkunftsmilieus auf die Entscheidung für ein technikwissenschaftliches Fach. Für weibliche Ingenieurstudentinnen sind es offenbar vor allem die biografischen Einflüsse eines technischen oder naturwissenschaftlichen familiären Herkunftsmilieus, aus denen die eigenen technikwissenschaftlichen Studienorientierungen hervorgehen. Die Optionen einer Bildungsbiografie, in der das Technikinteresse aufgrund des anregenden und bildenden Einflusses außerfamiliärer Sozialisations- und Bildungsinstanzen entwickelt wird, treten demgegenüber deutlich hinter dieser übergroßen Bedeutung der Herkunftsfamilie zurück. Die Typologie umfasst drei Grundtypen mit verschiedenen Varianten:

1. Frühe technikkulturelle Bildung im familiären Herkunftsmilieu
   a. Ein technikaffiner Vater als orientierungsleitende Bezugsperson
   b. Eine technikaffine Mutter als orientierungsleitende Bezugsperson
   c. Das technikkulturelle Milieu mit orientierungsleitender Funktion
   d. Das adoleszente technikdistanzierte Bildungsmoratorium
   e. Technikorientierung im Kontext einer adoleszenten Geschlechtsrollen-Identitätskrise

2. Familiäre naturwissenschaftliche Bildung, ergänzt durch ein technikaffines pädagogisches Anregungsmilieu

3. Herausbildung einer technischen Studienorientierung im Kontext bildungsbiografischer Selbstbehauptungsprozesse
   a. Individualisierte Studienwahl im Kontext herkunftsfamiliärer Bildungs- und Aufstiegs-ambitionen
   b. Bildungsorientierter jugendbiografischer Verselbständigungsprozess
   c. Berufsbiografischer Gestaltungsprozess im Kontext einer konflikthaften Identitätsbildung

Typus 1 - Frühe technikkulturelle Bildung im familiären Herkunftsmilieu

Die Fälle im Typus 1 sind gekennzeichnet durch eine frühzeitige Techniksozialisation im Kontext eines technikkulturellen Herkunftsmilieus. Als strukturelle Gemeinsamkeit dieser Kindheits- und Jugendbiographien lässt sich eine technische bzw. ingenieurwissenschaftliche Berufstradition in den Familien erkennen, die durch eine oder gleichzeitig mehrere Bezugspersonen repräsentiert wird. Die orientierungsleitende Bedeutung dieses fachkulturellen Referenzsystems entfaltet sich dabei aber erst langfristig vor allem durch eine identitätsstiftende familiäre Beziehungskonstellation, die in besonderer Weise mit der Entwicklung einer intensiven Vater-Tochter-Dyade einhergeht. Neben dieser latenten Sinnstruktur einer gemeinsamen Technikaffinität innerhalb des Herkunftsmilieus werden die Mädchen in ihren Familien aber auch explizit darin gefördert, sich frühzeitig sowohl praktisch als auch theoretisch-abstrakt mit Technik auseinanderzusetzen, etwa in gemeinsamen Heimwerkerprojekten oder Modellbauhobbys. In der Folge dieser frühen technischen Bildungsprozesse in der Herkunftsfamilie verfügen die jungen Frauen bereits in der Kindheit über ein ausgeprägtes technikbezogenes Selbstwirksamkeitskonzept.

Die zentrale orientierungsleitende Bedeutung der überwiegend technikaffinen Väter für die fachkulturelle Identitätsentwicklung der Töchter, wie sie insbesondere in Typ 1a zur Geltung kommt, verweist gleichzeitig auch auf ein geringeres Identifikationspotential mit der Mutter. Einerseits verkörpern die Mütter, die vor allem in klassischen Frauenberufen wie etwa im Erziehungs- und Sozialwesen arbeiten, im Gegensatz zu den Vätern überwiegend die weniger erfolgreichen berufsbiografischen Karrieren. Andererseits kommt es hier zu spannungsreichen Beziehungen zu den Müttern, die vorrangig in einer fremdbestimmenden und überbehütenden Erzieherrolle wahrgenommen werden. Demgegenüber stellt die gemeinsame Zeit mit den Vätern und deren technischen Hobbys einen Erfahrungsraum dar, der den Töchtern ein hohes Maß an sozialer Anerkennung und Selbstwirksamkeitserfahrungen bereitstellt. Mitunter ist das Verhältnis zur Mutter auch zusätzlich durch eine Infragestellung klassischer Geschlechtsrollenkonzepte durch die Töchter geprägt, was sich in einzelnen Fällen zu einer latenten innerfamiliären Konfliktsituation ausweiten kann – mit Folgen für die weitere geschlechtsspezifische Identitätsbildung der Mädchen (Typ 1e). In der Adoleszenz kommt es in vielen dieser Fälle denn auch zu einseitigen Ablösungstendenzen gegenüber den Müttern, während die Väter immer mehr zur emotionalen Bezugspersonen sowie zu intellektuellen und kulturellen Leitbildern avancieren. Doch schon der Typ 1 macht letztlich in seinen einzelnen Varianten darauf aufmerksam, dass eine vaterzentrierte Sozialisation nicht das einzige Strukturprinzip für die frühzeitige Enkulturation der Mädchen in einem technikkulturellen Habitus sein muss. So können auch Mütter mit Ingenieurberuf (Typ 1b) – gewissermaßen als Vorbild einer emanzipativen und nichttraditionalen Lebensgestaltung – oder ein gegenüber der Kernfamilie erweitertes technikaffines Herkunftsmilieu (Typ 1c) zu langfristigen technischen Bildungsprozessen und berufsbiographischen Identitätsentwicklungen in der Kindheit und Jugend beitragen. Auffällig ist aber, dass in den sehr wenigen Fällen mit

einer technisch berufstätigen Mutter die väterlichen Bezugspersonen fehlen.

Ein variantenübergreifendes Merkmal des Typus 1 ist ein schulischer Entwicklungsprozess, der im Einklang steht mit den insgesamt hohen Bildungserwartungen der Eltern und deren spezifischen fachkulturellen Förder- und Anerkennungsstrukturen. So sind die meist herausragenden Leistungen dieser jungen Frauen im schulischen MINT-Bereich weniger das Ergebnis einer expliziten pädagogisch-professionellen Interessenförderung, als die Konsequenz der Reproduktion der familiären Fachtradition.

Insgesamt deutet sich in den Fällen des Typ 1 eine hohe Bindungskraft der herkunftsfamiliären Norm- und Wertvorstellungen an, so dass die Jugendbiografien dieser jungen Frauen nur ein vergleichsweise geringes Maß an adoleszenten Individualisierungsprozessen und Selbstbehauptungsmustern aufweisen. Als Indiz dafür beschränken sich die peerkulturellen Erfahrungen auch häufig auf das selektive Sozialmilieu der Familie oder des Gymnasiums und lassen selten jugendkulturelle Verselbständigungstendenzen erkennen. Nur in wenigen Fällen kommt es im Verlauf adoleszenter Selbstbehauptungsprozesse auch zur Suche nach eigenständigen jugendbiografischen Erfahrungs- und Interessenbereichen (Typ 1d). Doch auch hier bleibt die latente Sinnstruktur des technikkulturellen Habitus letzten Endes handlungswirksam, wenn dem zunächst technikdistanzierten Bildungsmoratorium zum Ende der Schullaufbahn eine sicherheitsorientierte Rückbesinnung auf die bewährten herkunftsfamiliären Bildungs- und Berufstraditionen folgt.

Ein zentrales Charakteristikum dieses ersten Typus ist letztlich eine technische Studienorientierung, die im hohen Maße den strukturierenden Einflüssen des technikaffinen Herkunftsmilieus entspricht. Dabei handelt es sich jedoch nicht um eine rein rationale Entscheidungslogik entlang milieuspezifischer Normvorstellungen und sozialer Positionsbestimmungen, sondern um eine prozesshafte Übersetzung familiärer Rollenvorbilder, eigener Interessenstrukturen und biografischer Lebensentwürfe in ein eigenes subjektiv sinnvolles biografisches Handlungskonzept.

Typus 2 - Familiäre naturwissenschaftliche Bildung, ergänzt durch ein technikaffines pädagogisches Anregungsmilieu

Der zweite Typus erscheint quasi als Bindeglied zwischen den Typen 1 und 3. Kennzeichnend für den Typus 2 ist, dass sich die technische Studienorientierung der jungen Frauen letztlich im Kontext eines Spannungsverhältnisses von milieuspezifischen Einflüssen und adoleszenten Individualisierungstendenzen herausbildet. Ähnlich wie im ersten Typ entfalten die Herkunftsfamilien auch hier ein ausgeprägtes identitätsstiftendes und orientierungsleitendes Potential für die Sozialisations- und Bildungsprozesse der Töchter. Allerdings findet sich bei den Familien, im Vergleich zu Typ 1, kein technikkultureller, sondern ein mathematisch-naturwissenschaftlicher Kontext in der Familie. Vor diesem Hintergrund fördern die Herkunftsmilieus weniger technikbezogene Bildungs- und Sozialisationsprozesse als vielmehr MIN-orientierte Interessenentwicklungen bei ihren Töchtern.

Darüber hinaus achten die ausgesprochen bildungsambitionierten und bildungsbürgerlich orientierten Eltern auch auf eine vielschichtige Ausgestaltung der kindlichen Lebenswelt. Die freizeitkulturellen Erfahrungs- und Handlungsräume der Töchter sind daher in der Folge durch breitgefächerte, stark institutionalisierte Aktivitätssettings gekennzeichnet.

Analog zum ersten Typus bildet auch hier die dynamische Struktur der Familiensysteme mit ihrem komplexen Wechselspiel zwischen den jeweiligen sozialen Rollenbezügen, der Spezifik der Familienkultur, dem orientierungsleitenden Potenzial der Eltern und der dynamischen Geschwisterbeziehungen eine zentrale Ein-

flussdimension für die Entwicklung einer späteren technischen Studienorientierung. So ist ein zentrales Kennzeichen für den Typ 2, dass die fach- und bildungsbezogenen Orientierungen des Herkunftsmilieus bereits früh durch jeweils ältere Geschwister tradiert, kultiviert und reproduziert werden. Zwar stellen die älteren Geschwister im biografischen Verlauf wichtige orientierungsleitende Bezugspersonen für die jungen Frauen dar. Allerdings erweisen sich die Geschwisterbeziehungen auch als latent spannungsgeladen. Insbesondere mit Beginn der Adoleszenz zeigen die jungen Frauen schließlich ausgeprägte Selbstbehauptungstendenzen gegenüber ihren älteren Geschwistern.

Die formalen Bildungsprozesse der Protagonistinnen aus dem zweiten Typus spiegeln letztlich die orientierungsleitende Bedeutung der naturwissenschaftlich affinen Herkunftsmilieus. So agieren die Eltern etwa kontinuierlich als allgemeine Lernhelfer, aber auch als fachkompetente Ansprechpartner und Unterstützungsressourcen bei Fragen im schulischen MIN-Bereich. Ausdruck der systematischen mathematisch-naturwissenschaftlichen Förderung der Eltern ist denn auch eine frühe Präferenz für den MIN-Fächerkanon sowie ausgesprochen positive mathematik- und naturwissenschaftsbezogene Fähigkeits- und Begabungsselbstkonzepte der Töchter.

Neben der frühen herkunftsfamiliären MIN-Förderung zeichnet sich in Typ 2, anders als im ersten Typus, auch eine frühe explizit pädagogisch-institutionelle MIN-Förderung ab. Mit den pädagogischen Fördermaßnahmen, wie den Teilnahmen an Wettbewerben und Berufsorientierungsmaßnahmen in Mathematik und den Naturwissenschaften, wird letztlich der mathematisch-naturwissenschaftliche Habitus der jungen Frauen weiter kultiviert und konsolidiert. Nichtsdestotrotz bleibt es, angesichts des dominanten herkunftsfamiliären Einflusses, bei einer jeweils nur katalysatorischen und additiven Bedeutung pädagogisch-institutioneller Anregungssettings für die MIN-Bildung der Schülerinnen.

Die Jugendphase der jungen Frauen aus Typ 2 ist gekennzeichnet durch erste jugendkulturelle Verselbständigungsprozesse im Peermilieu. Mit ihrem Gleichaltrigen-Verband bewegen sich die Heranwachsenden zunehmend in Adoleszenz typischen Erfahrungs- und Handlungsräumen. Im Hinblick auf die Geschlechteridentitätsbildungsprozesse lassen sich, etwa im Kontrast zu dem Subtyp 1e, keine ausgeprägten Konflikte ausmachen. Demgegenüber stehen die noch fehlenden partnerschaftlichen Erfahrungen oder Selbstdeutungen als pubertäre „Spätzünder" für nur leichte genderidentitätsbezogene Auffälligkeiten.

Es ist festzustellen, dass in der Adoleszenz jeweils Bildungsmoratorien in Form von Auslandsaufenthalten bei den Protagonistinnen des zweiten Typus zur Auseinandersetzung mit zukünftigen Laufbahnzielen und berufsbiographischen Lebensentwürfen führen. In der Folge werden erste berufsbiografische Selbstbehauptungsversuche gegenüber den Familienmilieus sichtbar, die letztlich in die Entwicklung individualisierter Interessenlagen und subjektiv sinnstiftender Laufbahnziele münden. So kultivieren die jungen Frauen ihr naturwissenschaftlich-mathematisches Interesse zunehmend zu einem spezifischen Technikinteresse mit einer Präferenz für Medizintechnik. Das Interesse an dem eher inter-disziplinären Studium der Medizintechnik spiegelt dabei quasi eine fachbezogene Kom´-promisslösung zwischen individualisierter Interessenentwicklung und der nach wie vor bestehenden Milieuverbundenheit. Deutlich wird, dass in der Folge dann auch technikkonnotierte berufsbezogene Explorationen und pädagogisch-institutionelle Fördermaßnahmen sowie außerfamiliäre technikaffine Bezugspersonen für die technische Studienorientierung der Protagonistinnen des Typus 2 bedeutsamer werden.

Die anschließende Wahl eines ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenstudiums soll später die Vertiefung in Richtung Medizintechnik erlauben. Das Technikstudium verkörpert für die jungen Frauen letztlich auch die fachspezifisch naheliegendste Alternativstudienwahl gegenüber den bereits familienintern tradierten naturwissenschaftlichen Berufsoptionen. Die technischen Studienorientierungsprozesse in Typ 2 bewegen sich damit in charakteristischer Weise in einem Spannungsfeld von Milieuorientierung und autonomer berufsbiographischer Laufbahnplanung.

Typus 3 - Herausbildung einer technischen Studienorientierung im Kontext bildungsbiografischer Selbstbehauptungsprozesse

Der Typ 3 repräsentiert eine Gruppe von Ingenieurstudentinnen, deren bildungsbiografische Prozessverläufe sich von den üblichen Laufbahnkonzepten und Bildungsorientierungen im Herkunftsmilieu abheben und ein höheres Maß an selbstbestimmter und selbstbehaupteter fachkultureller Identitätsbildung implizieren. Die technische Studienorientierung ist in diesen Fällen somit nicht das Ergebnis einer vorberuflichen Sozialisation im sozialen Umfeld einer technikaffinen Familie, sondern basiert auf adoleszenten bildungsbezogenen Individualisierungs- und Verselbstständigungsprozessen, in denen eigenständige technikkulturelle Bildungsprozesse in Freizeit und Schule eine größere Rolle einnehmen.

Als charakteristisches Merkmal des dritten Typus sind die Kindheits- und Jugendbiografien dieser Ingenieurstudentinnen durch ein eher gering ausgeprägtes technikkulturelles Anregungsmilieu der Familie gekennzeichnet. In nur wenigen Fällen weisen die Väter zwar eine technisch-handwerkliche Berufsausbildung auf, jedoch können diese allenfalls in berufliche Tätigkeiten mit geringerem, berufsfachlichem Qualifikationsniveau überführt werden. Im Allgemeinen stellen die Eltern im Typ 3 nur bedingt konsistente berufsbiografische Leitbilder zur Verfügung. Insbesondere in den ersten beiden Varianten sind die elterlichen Erwerbsbiografien zumeist geprägt von einem geringen Maß an beruflicher Selbstverwirklichung. Es dominieren hier in erster Linie proletarische Herkunftsmilieus, die den jungen Frauen in ihrem Akademisierungsprozess nur bedingt als lebensweltliches Referenzsystem dienen können. Bei den mittelschichtorientierten und zumeist akademischen Herkunftsfamilien der Variante 3c zeichnen sich hingegen familienbiografische Problemlagen ab, weshalb auch hier die familiären Bezugspersonen nur eingeschränkt als orientierungsleitende Instanz für die eigene Lebens- und Laufbahnplanung fungieren.

Entlang der einzelnen Varianten lassen sich bei genauerer Analyse dennoch strukturelle Einflüsse der Primärsozialisation auf die bildungsbiografischen Selbstbehauptungsprozesse der jungen Frauen erkennen. So kennzeichnet den Typ 3a eine soziale Aufstiegsorientierung der Eltern in eher bildungsfernen Herkunftsfamilien, die sich etwa in Postulaten zu einer berufsbiografischen Selbstverwirklichung gegenüber den Töchtern manifestiert. Im Rahmen eines tendenziell verhandlungsbasierten und liberalen familiären Erziehungsstils kommt es hier zur frühzeitigen Förderung eigenaktiver Interessen und einer selbstbestimmten Laufbahngestaltung. Der Bildungsaufstieg der jungen Frauen aus Typ 3b wird hingegen weniger von familiärer Anerkennung und Unterstützung getragen, als dass er auf einer bildungsbiografischen Selbstsozialisation und Selbstkultivierung basiert. Auf Grund emotionaler und sozialer Vernachlässigungstendenzen in den Kindheitsbiografien kommt es in diesen Fällen zu soziokulturellen Abgrenzungsversuchen gegenüber dem Herkunftsmilieu, die zu besonderen Identifikationsprozessen mit außerfamiliären und institutionellen Bildungsangeboten führen. Variante 3c ist schließlich gekennzeichnet durch bildungsbürgerliche und statusorientierte Elternhäuser, in denen insbesondere die Mütter ihre

eigenen zumeist unerfüllten berufsbiografischen Karriereambitionen direktiv auf die Töchter projizieren. Im Rahmen jugendlicher Verselbständigungsprozesse bleibt das Leistungsprinzip des Herkunftsmilieus denn auch latent wirksam, so dass die Suche nach eigenen interessenbezogenen Gestaltungsräumen auch gleichzeitig die Suche nach familiärer Anerkennung und Wertschätzung bleibt.

Auf struktureller Ebene entfaltet das Ingenieurstudium somit in all diesen Varianten eine spezifische identitätsstiftende Wirkung im Selbstbehauptungsprozess, sei es als klassische Disziplin für soziale Aufstiegsorientierungen oder als akademischer Gestaltungsraum für bildungsorientierte Individualisierungsversuche.

Der fachliche Zugang zum Technikstudium bzw. die fachkulturelle Identitätsbildung der jungen Frauen im Typus 3 lässt im Unterschied zur weiteren Stichprobe nur bedingt langjährige, erfahrungsbiografische Entwicklungsgeschichten technischer Interessen und Orientierungen erkennen. Als gemeinsames Strukturmerkmal sind jedoch die erfolgreichen Leistungen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich zu nennen, in denen sich im Vergleich zu den anderen schulischen Fächern bis in die gymnasiale Oberstufe schließlich das dominante Begabungsselbstkonzept herausbildet. Hier kommt denn auch in mehreren Fällen eine orientierungsleitende Funktion pädagogischer Interessenförderung durch einzelne Lehrer oder außerunterrichtlicher Lernangebote zum Vorschein. Die Kultivierung dieser kognitiven MINT-Kompetenzen zu einem akademischen Bildungsentwurf bleibt jedoch zumeist der Unverbindlichkeit und Zufälligkeit informeller Bildungsprozesse überlassen. In diesem Zusammenhang entfaltet vor allem der Bezug zu einzelnen technikaffinen Peers im Verlauf der Adoleszenz ein hochgradig sinnstiftendes Potential. Aber auch freiwillige Praktika sowie die Inanspruchnahme öffentlicher Beratungsangebote haben in diesem Typus eine wichtigere Funktion bei der Konsolidierung der lange Zeit offenen und kontingenten Studien- und Berufsorientierung. Analog zu vergleichsweise eher geringen biografischen, alltagskulturellen und handlungspraktischen Selbstwirksamkeitserfahrungen in Bezug auf Technik, entspricht die Wahl eines ingenieurwissenschaftlichen Studienganges im Typ 3 – insbesondere im Kontrast zu Typ 1 – am Ende denn auch weniger einem puristischen Interesse an technischen Artefakten und ihren konstitutiven Prinzipien. Überwiegend ist das Technikstudium vielmehr funktional eingebunden in eine weitergehende, dann interdisziplinäre Ausbildung in den sog. Technik-plus-Fächern wie etwa Biomedizintechnik.

Biographie und technikkultureller Habitus – analytische Abstraktionen

Abstrahiert man die bildungsbiografischen Prozessverläufe der Ingenieurstudentinnen von der Ebene der typologischen Fallanalysen auf die Ebene einer systematisch-vergleichenden Reflexion der Bildungswege junger Frauen in den Technikwissenschaften, dann kristallisieren sich einige analytische Konsequenzen heraus:

Die Entscheidung für ein technikwissenschaftliches Studium basiert nicht einfach auf einer zweckrationalen Reflexion der eigenen Fachkompetenzen am Ende der Gymnasialzeit oder gar auf einer situativen funktionalen Planung attraktiver akademischer Karrierewege. Grundlegend für eine technische Studienorientierung, das belegen die Fallanalysen der Ingenieurstudentinnen, ist ein technikkultureller Habitus, der nicht allein auf kognitive MINT-Kompetenzen rekurriert, sondern in einen langjährigen technikkulturellen berufsbiografischen Lebensentwurf eingebettet ist.

Insgesamt kristallisierten sich bei einem systematischen Vergleich der Biografien vier zentrale analytische Perspektiven heraus, mit denen sich die Sozialisationsprozesse dieser

technikaffinen jungen Frauen in ihrer Spannbreite auch in theoretischer Perspektive systematisieren lassen. Dabei handelt es sich 1. um die Prozessstruktur eines technikkulturellen Habitus als langjährige manifeste oder eher latente Auseinandersetzung mit technischen Zusammenhängen in der Alltags- und Lebenswelt; 2. um den Zusammenhang zwischen einer geschlechtsbezogenen und technikkulturellen Identitätsentwicklung der jungen Frauen, 3. um die biografische Bedeutung der Herkunftsfamilien für die Studienwahl der angehenden Ingenieurinnen und 4. um die Bedeutung von Schule und außerschulischen Bildungsangeboten.

Der technikkulturelle Habitus

Wie die biografische Analyse deutlich macht, ist die Entscheidung für ein technikwissenschaftliches Studium die Folge einer technikkulturellen Sozialisation und der Entwicklung eines fachkulturellen Habitus. Dabei lässt sich idealtypisch ein dreiphasiger Prozessverlauf dieses technikkulturellen Habitus beschreiben (vgl. Wensierski u.a., 2015, 322-331; Wensierski/Sigeneger, 2015, 40-51; Wensierski, 2015).

Die erste Phase stellt die Primärsozialisation in einem technikaffinen Anregungsmilieu der Herkunftsfamilie dar. Neben einer expliziten Vermittlung technischen Wissens der Eltern an die Töchter, spielt hierbei auch die Enkulturation in den technikkulturellen Alltags- und Konsumstil der Familie eine Rolle, quasi als latente, identitätsstiftende Sinnstruktur einer familiären Fachkultur bzw. Fachtradition. Hier geht es also nicht nur um ein aktives Aneignen von Technikkompetenzen etwa durch entsprechendes Spielzeug oder gemeinsame Heimwerkerarbeiten, sondern auch um die Wahrnehmung berufsbiografischer Leitbilder sowie fachkultureller Orientierungsmuster und sozialer Anerkennungsstrukturen in der Familie.

In der zweiten Phase wird dieser technikkulturelle Habitus mit der zunehmenden Bedeutung außerfamiliärer Sozialisationsinstanzen in einen expliziten schulischen und außerschulischen Prozess der Technischen Bildung überführt. Auf der Ebene der Schule bleibt Technische Bildung weitgehend auf die Auffächerung technischen Grundlagenwissens in die einzelnen mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer bezogen. Die Heranwachsenden erleben im Schulsystem vor allem eine erkenntnistheoretische Fundierung und systematische Reflexion ihres bisher impliziten Technikwissens, während eine Auseinandersetzung mit technikpraktischen Zusammenhängen eher der Unverbindlichkeit und bisweilen auch der Zufälligkeit außerschulischer und informeller Bildungsorte überantwortet wird.

Die dritte Phase des technikkulturellen Habitus bildet schließlich der berufsbiographische Lebensentwurf. Das meint, dass die eigenen technikbezogenen und technikaffinen Orientierungen, Wissensbestände, Kompetenzen und Erfahrungen auf einen individuellen berufsbiografischen Lebensentwurf bezogen werden müssen, der, wie im Fall der von uns befragten Frauen, dann in die Aufnahme eines technikwissenschaftlichen Studiums münden kann. Dieses bildungsbiografische Konzept resultiert dabei nicht aus einer situativen Entscheidung auf der Basis zweckrationaler Erwägungen; vielmehr folgen diese Lebensentwürfe den komplexen Prozessstrukturen der eigenen bildungsbiografischen Entwicklung.

Mit Blick auf die Typologie wird sichtbar, dass insbesondere der in unserer Stichprobe dominierende Typ 1 die Prozessstruktur des technikkulturellen Habitus geradezu idealtypisch repräsentiert. Dadurch wird deutlich, wie biografisch nachhaltig der Einfluss der Herkunftsfamilie in Bezug auf Technische Bildung sein kann. Hier wird bereits frühzeitig über spezifische Identifikationsprozesse mit technikaffinen familiären Bezugspersonen – im

Fall der weiblichen Ingenieurbiografien insbesondere die Väter – ein biografisch wirksames Leitbild konstituiert, das letztlich auch die außerfamilialen Erfahrungen in der Gleichaltrigengruppe und Bildungsprozesse überdauert und auf der Basis einer erfolgreich kultivierten schulischen MINT-Bildung schließlich in ein akademisches technikbezogenes Laufbahnkonzept einmündet. Die Studie beschränkt sich dabei auf die biographische Analyse von jungen Frauen auf dem Weg zum Ingenieurstudium. Ob das begonnene Ingenieurstudium letztlich erfolgreich zum Abschluss geführt wird, kann auf der Basis unserer Daten nicht bestimmt werden.

Technikkulturelle Sozialisation und genderbezogene Identitätsbildung

Die Diskussion über den Zusammenhang zwischen einer technikkulturellen Sozialisation und einer geschlechtsbezogenen Identitätsentwicklung ist sowohl im gesellschaftlichen als auch im wissenschaftlichen Bereich in weiten Teilen mit Stereotypen aufgeladen. Es dominiert hier im Allgemeinen die Vorstellung von Technik als traditionell männliche Domäne, an der sich Frauen nur durch gewisse Anpassungsleistungen in ihrer Geschlechtsrollenentwicklung beteiligen können. Wir können zunächst konstatieren, dass unsere Biografieanalysen auf kein einheitliches oder dominantes gendertheoretisches Muster hinweisen. Die von uns untersuchten Ingenieurstudentinnen weisen weder überwiegend einen geschlechtsuntypischen Lebensstil auf, noch sehen sie sich in der Förderung ihrer technischen Interessen mehrheitlich strukturell benachteiligt und sie bewegen sich auch nicht durchweg in einem sozialen Feld mit überwiegend männlichen Bezugspersonen. Gleichwohl lassen sich alle diese Einzelmerkmale durchaus in verschiedenen Biografien auffinden.

Grundsätzlich kann gelten, dass beide Dimensionen – technikkultureller Habitus und Genderidentität – sich von Kindheit an in jeweils unterschiedlichen biografischen Bildungsprozessen entwickeln. Eine frühzeitige Technikorientierung sagt somit noch nichts über das geschlechtsspezifische Rollenkonzept der Heranwachsenden aus. In der Gesamtanalyse ließen sich vielmehr drei unterschiedliche Varianten eines freizeitkulturellen Kindheitshabitus der jungen Frauen feststellen, die gewissermaßen quer zur Typologie liegen: Erstens Mädchen, die sich im Interview explizit von einer weiblichen Spiel- und Peerkultur in der Kindheit distanzieren. Zweitens, Mädchen, die gleichermaßen in reinen Mädchencliquen wie auch in Jungencliquen mit jeweils unterschiedlichen Spielepräferenzen aktiv waren. Und drittens, Mädchen, die sich in der Kindheit an einem klassischen, eher mädchenhaften Rollenkonzept orientierten. Die Präferenzen für den jeweiligen kinderkulturellen Habitus lassen sich dabei keineswegs linear aus den unterschiedlichen technikkulturellen Sozialisationsprozessen ableiten. So finden sich im Typus 1 Fälle, in denen sowohl auffallend expressiv-burschikose Orientierungen sichtbar werden, etwa als einziges Mädchen in einer Jungenfußballmannschaft. Andererseits gibt es hier auch Mädchen mit einer technikkulturellen Orientierung am Vater, die zugleich einhergeht mit einer eher femininen und traditionell mädchenhaften Kindheitsphase.

Während Technikaffinität und geschlechtsbezogene Identitätsbildung in der Kindheit der Befragten zumeist nicht als kulturelles Spannungsverhältnis wahrgenommen wird, so ändert sich das jedoch mit Beginn der Adoleszenz und der zunehmenden Bedeutung außerfamiliärer Sozialisationsinstanzen. Das reicht – je nach Biografie – von sporadischen situativen Erfahrungen, etwa als Teil einer weiblichen Minderheit in der technischen Schul-AG, bis hin zu systematischen und kontinuierlichen Vorurteilen einzelner Personen im sozialen Umfeld. In einzelnen Fällen kann es in diesem Zusammenhang sogar zu krisenhaften Verläufen in der Adoleszenz kom-

men. Hier ist es dann v.a. die Kombination aus burschikosem Habitus und technikkulturellen Orientierungen, die in den gleich- und gemischtgeschlechtlichen Beziehungsnetzen der adoleszenten Gleichaltrigen nicht selten zu Stigmatisierungserfahrungen führt.

In der Gesamtschau aller Fälle erweist sich diese zumeist adoleszente Identitätsproblematik aber als jugendbiografisch lösbar. So nehmen sich die jungen Frauen mit ihren hohen naturwissenschaftlichen Kompetenzen, ihren technikbezogenen Hobbys oder ihrem technikwissenschaftlichen Studienwunsch eher als sozialen Ausnahmefall denn als soziale Randgruppe wahr. Ihr Minderheitenstatus erfährt dabei also eher eine positive, mitunter emanzipatorische Konnotation als technik--affine weibliche Avantgarde. Dieser selbst reflektierte Sonderstatus geht bisweilen aber auch mit hohen Erwartungen an die eigene Leistungsfähigkeit einher. Man kann also sagen, dass es diesen Interviewpartnerinnen nicht um die Frage des richtigen Geschlechts inmitten einer männerdominierten Technikwelt geht, wohl aber bisweilen um die Frage, ob sie dem Leistungsdruck und den Lernanforderungen im Technikstudium gewachsen sind.

Die berufsbiographische Bedeutung der Herkunftsfamilien

Die vorangegangene Typendiskussion kann eindrücklich aufzeigen, dass die Studienfachpräferenzen bei den von uns befragten Ingenieurstudentinnen im hohen Maße auf technische und naturwissenschaftliche Bildungsprozesse in der Primärsozialisation zurückzuführen sind (Typ 1 und 2). Aber auch in dem Bereich der Typologie, in dem die Kindheits- und Jugendbiographien weniger durch ein MINT-kulturelles Anregungsmilieu der Familie gekennzeichnet sind und die technische Studienfachwahl vielmehr einem selbstbestimmten Lebensentwurf im Kontext adoleszenter Individualisierungsprozesse entspricht (Typ 3), lassen sich spezifische Beziehungskonstellationen, entwicklungsbezogene Erwartungshaltungen und strukturelle Laufbahnnormen in den Familien als orientierungsleitende Sinnstrukturen für die bildungsbiographische Selbstbehauptung dieser Ingenieurstudentinnen rekonstruieren.

Unsere Ergebnisse bestätigen somit nicht jene individualisierungstheoretischen Befunde innerhalb der Studien- und Berufswahlforschung, die in Bezug auf berufsbiografische Prozesse von einem weitgehenden Bedeutungsverlust traditioneller, orientierungsleitender Bezugspersonen im familiären Herkunftsmilieu ausgehen (vgl. Oram, 2007, 12). Andererseits stellen wir die klassischen allokationstheoretischen (Daheim, 1970) und milieutheoretischen Ansätze (Beck u.a., 1979) in Frage, die das Bildungshandeln Heranwachsender ausschließlich in Abhängigkeit von sozialstrukturellen Lebenslagen und soziokulturellen Einbindungen, quasi als soziale Vererbung herkunftsfamilialer Lebensläufe zu erklären versuchen. Wenngleich auch der empirisch differenzierteste Typus unserer Studie (Typ 1) die technische Studienfachwahl gewissermaßen als Tradierung eines technikkulturellen Habitus der Herkunftsfamilie beschreibt, so verweist unser handlungstheoretischer Zugang doch zugleich auf ein wechselseitiges Interaktionsmodell zwischen Subjekt und Umwelt. Damit etwa der Vater (Typ 1a) zur berufsbiographischen Leitfigur der Tochter werden kann, muss sich diese gegengeschlechtliche Dyade im familienbiographischen Zusammenhang erst zu einem emotional bedeutsamen sowie sozial, intellektuell und kulturell identitätsstiftenden Interaktions- und Erfahrungsraum für die Beteiligten entwickeln. Das gilt in gleicher Weise auch für Mütter (Typ 1b) oder für andere lebensweltliche Bezugspersonen (Typ 1c). Darüber hinaus verdeutlicht der erweiterte Blick auf unsere Stichprobe eine pluralistische Bandbreite soziokultureller Rahmenbedingungen und Berufstraditionen jenseits eines ingenieurwissenschaftlichen Herkunfts-

milieus, was die reproduktionstheoretischen Annahmen klassischer strukturalistischer Ansätze kritisch auf den Prüfstand stellt.

Entlang der Typologie bringt eine genauere Analyse des primärsozialisatorischen Einflusses auf die Bildungswege der jungen Frauen letztlich auch unterschiedliche pädagogische Orientierungsmuster in den familiären Generationenbeziehungen zum Vorschein. In den sozioökonomisch etablierten und eher bürgerlich-konservativen Herkunftsmilieus des ersten und zweiten Typus dominieren elterliche Erziehungsvorstellungen, die von einer normorientierten Entwicklungsförderung der Kinder gekennzeichnet sind. So sind die Handlungs- und Erfahrungsräume der Heranwachsenden überwiegend vorstrukturiert durch elterliche Intentionen, Interessenstrukturen und Erwartungshaltungen. Charakteristischerweise fallen die Jugendbiografien der jungen Frauen aus Typus 1 und 2 denn auch seltener durch adoleszente Individualisierungs- und Selbstbehauptungsmustern auf. Die Befunde zu Typ 3 unterscheiden sich hierbei in mehrfacher Hinsicht. In keinem der Fälle werden fachkulturelle Laufbahnnormen der Eltern wirksam oder sichtbar. Bei der Mehrheit der Familien fehlt es an erfolgreichen berufsbiographischen Leitbildern. Die Bildungsgeschichte dieser jungen Frauen veranschaulicht ein erhöhtes Maß an handlungsschematischen Selbstbehauptungsstrategien. Dabei kann ein liberales und Kind bezogenes Erziehungskonzept der Eltern den Selbstverwirklichungs- und Entwicklungsprozess der Tochter unterstützen (Typ 3a). In mehreren Fällen standen die berufsbiographischen Individualisierungstendenzen der jungen Frauen aber auch im Spannungsfeld einer konflikthaften Abgrenzung und Verselbständigung gegenüber negativen Beziehungserfahrungen im Herkunftsmilieu – entweder in Form einer adoleszenten Selbstsozialisation im Peermilieu und bildungsbezogener Aufstiegsorientierungen (Typ 3b) oder als vorübergehende Identitätsbildungskrise in der Auseinandersetzung mit den autoritären Bildungsambitionen der Eltern und einer fehlenden sozialen Anerkennung v.a. seitens der Mutter (Typ 3c).

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass sich die Familie in der überwiegenden Mehrheit unseres Samples als zentrales lebensweltliches Referenzsystem für die berufsbiographischen Identitätsbildungsprozesse der jungen Ingenieurinnen erweist. Wie insbesondere die Fälle aus den Typen 3b und 3c zeigen, können sich fragile Familienkonstellationen in diesem Zusammenhang aber auch problematisch auf die bildungsbezogenen Orientierungsprozesse der Heranwachsenden auswirken. In diesen Biografien ließen sich dann umso stärkere Einflüsse von Gleichaltrigen, von Lehrern oder von pädagogischen Beratungsangeboten feststellen.

Die Bedeutung von Schule und außerschulischen Bildungsangeboten

Die Analyse dieser angehenden Ingenieurbiografien hat auch Auswirkungen auf die Betrachtung der Konzepte der Technischen Bildung im schulischen und außerschulischen Kontext. Sichtbar wird, dass technikwissenschaftliche Studienorientierungen junger Frauen offenbar nicht ohne Weiteres durch den MINT-Unterricht oder gar durch kurzzeitpädagogische und eventorientierte Angebote wie den Girls Day hervorgebracht werden. Die Bedeutung der schulischen und außerschulischen Technischen Bildung für die Bildungsbiografien dieser jungen Frauen ist kaum zu überschätzen. Allerdings ist es wohl nicht die schulische MINT-Bildung, die die Orientierung junger Frauen an technikwissenschaftlichen Studiengängen begründet und hervorbringt. Gleichwohl kommt insbesondere der schulischen MINT-Bildung eine große Bedeutung für die Kultivierung und die biografische Konsolidierung der in den Herkunftsmilieus entstandenen Technikorientierungen zu. Und ähnliches gilt auch für das differenzierte Feld der außerschulischen, berufspraktischen und berufsorientierenden Technischen Bildung. Inso-

fern lässt sich die Bedeutung der schulischen MINT-Bildung für weibliche Ingenieurinnen am ehesten als Katalysator verstehen. Sie verstärkt und sichert technikkulturelle Bildungsprozesse, die sie aber nicht selbst hervorgebracht hat.

Für die Frage, wie sich die Anzahl von Studentinnen in den Ingenieurswissenschaften durch gezielte Bildungsangebote steigern ließe, erscheint dieser Befund durchaus als ein offenes Problem. Denn letztlich erweist sich das Schulsystem und seine MINT-Bildung in dieser Frage als abhängige Variable der technikkulturellen Herkunftsmilieus in Deutschland – mit einigen Varianten zwischen den drei Grundtypen.

Das analytische Konzept des technikkulturellen Habitus als bildungsbiografische Voraussetzung für eine ingenieurwissenschaftliche Studienorientierung macht denn auch darauf aufmerksam, dass für eine substanzielle Steigerung der Nachfrage nach Ingenieurstudiengängen wohl das bisherige Konzept der Technischen Bildung in Deutschland grundlegend auf den Prüfstand gehört. Insbesondere, wenn junge Frauen verstärkt für Technische Bildung gewonnen werden sollen, reicht wohl die bisherige Landschaft der durchaus vielfältigen, aber insgesamt auch unsystematischen Modellprojekte für eine geschlechtsspezifische Technikbildung allein nicht aus. Das Bildungssystem müsste im Bereich der Technischen Bildung auch in der Lage sein, ein sozialisatorisches und bildungsbezogenes Funktionsäquivalent für die Ausbildung eines technikkulturellen Habitus in den Herkunftsfamilien bereit zu stellen.

Das von uns vorgelegte Konzept einer Technischen Bildung (vgl. Wensierski/Sigeneger, 2015) soll dazu erste grundlegende Anregungen liefern. Dabei handelt es sich um einen originär pädagogischen und bildungstheoretischen Ansatz, der Technische Bildung nicht ausschließlich auf Aspekte einer inhaltlichen und didaktischen Unterrichtsgestaltung oder als Bestandteil einer schulischen und außerschulischen Berufsorientierung fokussiert. Eingebettet in ein aktuelles Konzept von Allgemeinbildung soll es immer auch darum gehen, Kinder und Jugendliche frühzeitig in der Auseinandersetzung mit technischen Prinzipien und Problemen in ihren sozialen und alltagskulturellen Erfahrungswelten zu fördern und sie darüber hinaus auch an Diskursen über die gesellschaftspolitischen, ökonomischen und ökologischen Folgen des technischen Fortschrittes zu beteiligen. Auf der Basis einer Reihe von programmatischen Leitlinien für die pädagogische Praxis wie Subjektorientierung, Geschlechtersensibilität, Interdisziplinarität und Kontextbezug entwirft das pädagogische Konzept seinen Gegenstand als vielschichtigen und lebensphasenübergreifenden Bildungsprozess an verschiedenen Bildungsorten: ausgehend vom Elementar- und Primarbereich über die verschiedenen Schulformen bis zur außerschulischen Kinder- und Jugendbildung. Insofern mündet die hier vorgelegte Konzeption in einer Vision: einem Technikkulturellen Zentrum als institutionellem Kristallisationspunkt für die interdisziplinäre Kooperation der verschiedenen Akteure und Bildungsträger in der Technischen Bildung.

Technische Studienorientierungen von Frauen – ein Resümee

Mit unserer Studie wollten wir die bisherige Forschung zum Thema „Frauen und Technik" um eine Analyse bildungsbiografischer Prozessverläufe bei Ingenieurstudentinnen erweitern. Dabei konnte aufgezeigt werden, dass technische Studienorientierungen aus langfristigen Bildungsprozessen hervorgehen, die sozialisatorisch zunächst vor allem in informellen, lebensweltlichen Bereichen stattfinden – allen voran in der Familie. So haben Schule, formaler Fachunterricht aber auch die zumeist kurzzeitpädagogischen und eventorientierten Programme der Technischen Bildung, wie etwa der Girls Day, in keinem einzigen Fall unseres Samples zur Konstitution

technischer Interessen beigetragen, die nicht bereits durch den Einfluss der Familie und anderer lebensweltlicher Bezugssysteme im Vorfeld existierten. Zumindest in unserer Studie konstituieren die professionellen pädagogischen Settings der Technischen Bildung also keine technischen Interessen und Neigungen, dennoch spielen sie in einigen Fällen – insbesondere dort, wo es keine berufsbiografischen Referenzmodelle im Herkunftsmilieu gibt – eine gewisse Rolle bei der Konsolidierung und Kultivierung der bisher eher diffusen technikkulturellen Orientierungen im Kontext eines akademischen Laufbahnkonzepts.

Die Typologie zu den Biografieverläufen von Ingenieurstudentinnen verweist schließlich auch darauf, dass Frauen eine pluralistische Zielgruppe technikwissenschaftlicher Hochschulbildung sind. So gehen etwa die jungen Frauen des ersten Typus mit ganz anderen technikkulturellen Orientierungen, Handlungskompetenzen und Identitätsstrukturen in das Studium als die Bildungsaufsteigerinnen und fachkulturellen Neueinsteigerinnen aus dem dritten Typus, die zwar auf kognitiver Ebene über vergleichbare mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenzen verfügen, die jedoch mit einem deutlich anderen technikkulturellen Habitus sozialisiert sind – im Vergleich mit geringeren biographischen Erfahrungen zu technischen und technikkulturellen Handlungszusammenhängen und fehlenden orientierungsleitenden berufsbiographischen Bezugspersonen. Charakteristischerweise sind es denn auch die Frauen des dritten Typus, die mit eher vagen subjektiven Erfolgserwartungen das Ingenieurstudium aufnehmen.

Literatur

acatech (Hrsg.) (2009): Ergebnisbericht. Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften. URL: http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Sonderpublikationen/NaBaTech_Bericht_Final_210709_einzel.pdf; (21.07.2016)

Baumert, Jürgen u.a. (2000): TIMSS/III – Deutschland. Der Abschlussbericht. Zusammenfassung ausgewählter Ergebnisse der Dritten Internationen Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie zur mathematischen und naturwissenschaftlichen Bildung am Ende der Schullaufbahn. Berlin

Beck, Ulrich, Brater, Michael, Wegener, Bernd (1979): Berufswahl und Berufszuweisung. Zur sozialen Verwandtschaft von Ausbildungsberufen. Frankfurt a.M.

Bilden, Helga (1991): Geschlechtsspezifische Sozialisation. In: Hurrelmann, Klaus; Ulich, Dieter (Hrsg.): Neues Handbuch der Sozialisationsforschung. 4., völlig neubearb. Aufl. Weinheim, S. 279-301

Buhr, Regina; Hartmann, Ernst A. (2008): Technische Bildung entlang der Bildungskette - Ein vernachlässigtes Schlüsselelement der Innovationspolitik. In: Buhr, Regina; Hartmann, Ernst A. (Hrsg.): Technische Bildung für Alle. Ein vernachlässigtes Schlüsselelement der Innovationspolitik. Berlin, S. 5-24

Daheim, Hansjürgen (1970): Der Beruf in der modernen Gesellschaft. Versuch einer soziologischen Theorie beruflichen Handelns. Köln

Dippelhofer-Stiem, Barbara (1991): Techniksozialisation in Familie und Bildungsinstitutionen: Empirische Anhaltspunkte und weiterführende Überlegungen zu einem geschlechtsspezifisch akzentuierten Konstrukt. In: Frauenforschung, H. 4, Jg. 9. Bielefeld, S. 3-14

Faulstich-Wieland, Hannelore (2004): Mädchen und Naturwissenschaften in der Schule. Expertise für das Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung Hamburg. Hamburg

Fuchs, Margot (1994): Wie die Väter so die Töchter: Frauenstudium an der Technischen Hochschule München 1899 – 1970. München

Fuchs, Margot (1997): Vatertöchter: Studentinnen und Ingenieurinnen der Technischen Hochschule München bis 1945. In: Häntzschel, Hiltrud (Hrsg.): Bedrohlich gescheit: ein Jahrhundert Frauen und Wissenschaft in Bayern. München, S. 221

Gisbert, Kristin (1995): Frauenuntypische Bildungsbiographien: Diplom-Mathematikerinnen. Frankfurt a.M.

Gisbert, Kristin (2001): Geschlecht und Studienwahl: biographische Analysen geschlechtstypischer und -untypischer Bildungswege. Münster

Glinka, Hans-Jürgen (1998): Das narrative Interview. Eine Einführung für Sozialpädagogen. Weinheim und München

Grabucker, Marianne (1986): "Typisch Mädchen ..." : Prägung in den ersten drei Lebensjahren: ein Tagebuch. Frankfurt a.M.

Gräßle, Kathrin (2009): Frau Dr. Ing. Wege ebnen für Frauen in technische Studiengänge. Opladen

Hageman-White, Carol (1984): Sozialisation: Weiblich-männlich? Opladen

Heinz, Walter R. (1995): Arbeit, Beruf und Lebenslauf. Eine Einführung in die berufliche Sozialisation. Weinheim

Hoerning, Erika M. (2000): Biographische Sozialisation. Theoretische und forschungspraktische Verankerung. In: Hoerning, Erika M. (Hrsg.): Biographische Sozialisation. Stuttgart, S. 1-20

Hoffmann, Marian; Wensierski, Hans-Jürgen von (2014): Schülerlabore in der Technischen Bildung. Eine qualitative Analyse technikorientierter Schülerlabore in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung gendersensibler Förderkonzepte. Rostock

Hoose, Daniela; Vorholt, Dagmar (1997): Der Einfluß von Eltern auf das Berufswahlverhalten von Mädchen. In: Bundeszentrale für Politische Bildung (Hrsg.): Aus Politik und Zeitgeschichte, B25/97. Bonn, S. 35-44

Janshen, Doris; Rudolph, Hedwig (1987): Ingenieurinnen. Frauen für die Zukunft. Berlin

Kessels, Ursula (2012): Selbstkonzept: Geschlechterunterschiede und Interventionsmöglichkeiten. In: Stöger, Heidrun; Ziegler, Albert: Heilemann, Michael (Hrsg.): Mädchen und Frauen in MINT: Bedingungen von Geschlechtsunterschieden und Interventionsmöglichkeiten. Berlin, S. 163-191

Köller, Olaf; Daniels, Zoe; Schnabel, Kai U.; Baumert, Jürgen (2000): Kurswahl von Mädchen und Jungen im Fach Mathematik. Zur Rolle von fachspezifischem Selbstkonzept und Interesse. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, Bd. 14. Bern, S. 26-37

Kreienbaum, Anna; Metz-Göckel, Sigrid (1992): Koedukation und Technikkompetenz von Mädchen: der heimliche Lehrplan der Geschlechtererziehung und wie man ihn ändert. Weinheim

Küllchen, Hildegard (1997): Zwischen Bildungserfolg und Karriereskepsis: Zur Berufsfindung junger Frauen mit mathematisch-naturwissenschaftlichen Interessen. Wissenschaftliche Reihe, Bd. 97. Bielefeld

Lins, Cornelia; Mellies, Sabine; Schwarze, Barbara (2008): Frauen in der technischen Bildung. Die Top-Ressource für die Zukunft. In: Buhr, Regina; Hartmann, Ernst A. (Hrsg.): Technische Bildung für Alle. Ein vernachlässigtes Schlüsselelement der Innovationspolitik. Berlin, S. 257-328

Lörz, Markus; Schindler, Steffen (2011): Geschlechtsspezifische Unterschiede beim Übergang ins Studium. In Hadjar, Andreas (Hrsg.): Geschlechtsspezifische Bildungsungleichheiten. Wiesbaden, S. 99-122

OECD (Hrsg.) (2014): PISA 2012 Ergebnisse: Was Schülerinnen und Schüler wissen und können. Schülerleistungen in Lesekompetenz, Mathematik und Naturwissenschaften. Bd. 1, überarb. Ausgabe. Bielefeld

Oram, Melanie (2007): Der Studien- und Berufswahlprozess. Zur subjektiven Rekonstruktion einer biografischen Entscheidung. Marburg

Prenzel, Manfred; Artelt, Cordula; Baumert, Jürgen; Blum, Werner; Hamann, Marcus; Klieme, Eckard; Pekrun, Reinhard (Hrsg.) (2008): PISA 2006 in Deutschland. Die Kompetenzen der Jugendlichen im dritten Ländervergleich. Zusammenfassung. Münster

Sälzer, Christine; Reiss, Kristina; Schiepe-Tiska, Anja; Prenzel, Manfred; Heinze, Aiso (2013): Zwischen Grundlagenwissen und Anwendungsbezug: Mathematische Kompetenz im internationalen Vergleich. In: Prenzel u.a. (Hrsg.): PISA 2012. Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland. Münster

Scheu, Ursula (1977): Wir werden nicht als Mädchen geboren, wir werden dazu gemacht. Frankfurt a.M.

Schmirl, Judith; Pufke, Eva; Schirner, Sigrun; Stöger, Heidrun (2012): Das Zusammenspiel geschlechtsspezifischer Erwartungen, Einstellungen und Verhaltensweisen von Lehrkräften und Schülerinnen im MINT-Unterricht. In: Stöger, Heidrun; Ziegler, Albert; Heilemann, Michael (Hrsg.): Mädchen und Frauen in MINT: Bedingungen von Geschlechtsunterschieden und Interventionsmöglichkeiten. Berlin, S. 59-75

Schütze, Fritz (1983): Biographieforschung und narratives Interview. In: Neue Praxis, Jg. 13, H. 3, S. 283-293

Schütze, Fritz (1987): Das narrative Interview. Kurs der Fernuniversität Hagen. Hagen

Schütze, Fritz (2016): Sozialwissenschaftliche Prozessanalyse. Grundlagen der qualitativen Sozialforschung. Opladen

Solga, Heike; Pfahl, Lisa (2009): Doing Gender im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich. Berlin

Steward, Gerdi (2003): Die Motivation von Frauen für ein Studium der Ingenieur- und Naturwissenschaften. URL: http://www.ihf.zfb.mwn.de/uploads/media/ihf_studien_hochschulforschung-67.pdf (21.07.2016)

Vogel, Ulrike (1995): Fachengagement und Studienerfolg bei Ingenieurstudentinnen und Ingenieurstudenten: eine Untersuchung zu Kompetenzen und Handlungspotentialen für Studium, Beruf und Familie. Bielefeld

Wendt, Heike; Bos, Wilfried; Selter, Christoph; Köller, Olaf (2012): TIMSS 2011: Wichtige Ergebnisse im Überblick. In: Bos, Wilfried; Wendt, Heike; Köller, Olaf; Selter, Christoph (Hrsg.): TIMSS 2011. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Münster, S. 13-26

Wensierski, Hans-Jürgen von (2015): Technik und Naturwissenschaft im Jugendalter. Die Entwicklung von Fachorientierungen im Geschlechtervergleich – eine empirische Schülerstudie. Leverkusen

Wensierski, Hans-Jürgen von; Langfeld, Andreas; Puchert, Lea (2015): Bildungsziel Ingenieurin. Biographien und Studienfachorientierungen von Ingenieurstudentinnen – eine qualitative Studie. Leverkusen

Wensierski, Hans-Jürgen von; Schützler, Christoph; Schütt, Sabine (2005): Berufsorientierende Jugendbildung. Weinheim

Wensierski, Hans-Jürgen von; Sigeneger, Jüte (2015): Technische Bildung. Ein pädagogisches Konzept für die schulische und außerschulische Kinder- und Jugendbildung. Leverkusen

Willich, Julia; Buck, Daniel; Heine, Christoph; Sommer, Dieter (2011): Studienanfänger im Wintersemester 2009/10. Wege zum Studium, Studien- und Hochschulwahl, Situation bei Studienbeginn. HIS: Forum Hochschule. 6/2011

Wolffram, Andrea; Winker, Gabriele (2005): Technikhaltungen von Studienanfängerinnen und -anfängern in technischen Studiengängen. Auswertungsbericht der Erstsemesterbefragung an der TUHH im WS 03/04. Hamburg

Ziefle, Martina; Jakobs, Eva-Maria (2009): Wege zur Technikfaszination. Sozialisationsverläufe und Interventionszeitpunkte (acatech diskutiert). Heidelberg

Ziegler, Albert; Stöger, Heidrun (2002): Motivationale Ziele im Mathematikunterricht von MittelstufenschülerInnen am Gymnasium. In: Empirische Pädagogik, H. 16. Landau, S. 57-78

Herausgeberinnen:
Prof. Dr. Claudia Quaiser-Pohl
Prof. Dr. Elisabeth Sander
PD Dr. Martina Endepohls-Ulpe

Universität Koblenz-Landau
Campus Koblenz
Universitätsstraße 1
56070 Koblenz
Telefon 0261 287 1925
Fax 0261 287 1927
Email info@ada-lovelace.com

www.ada-lovelace.com

6. Jahrgang, Heft 1
Erschienen November 2016

ISSN: 2193-2107

Europäische Union
Europäischer Sozialfonds

EUROPÄISCHER SOZIALFONDS
Mehr Chancen für Rheinland-Pfalz

RheinlandPfalz
MINISTERIUM FÜR FAMILIE, FRAUEN, JUGEND, INTEGRATION UND VERBRAUCHERSCHUTZ

RheinlandPfalz
MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, WEITERBILDUNG UND KULTUR

Ada
Lovelace
Projekt

Ada-Lovelace-Projekt
Zentrale Koordinierungsstelle

Universität Koblenz-Landau
Campus Koblenz
Universitätsstraße 1
56070 Koblenz

Fon: 0261 / 287 1925
Fax: 0261 / 287 1927
Email: info@ada-lovelace.com

www.ada-lovelace.com