

VERÄNDERUNG DER TÄTIGKEITSPROFILE

IN DER NIEDERSÄCHSISCHEN
SCHWERPUNKTBRANCHE
MOBILITÄTSWIRTSCHAFT

ANNETTE BARTSCH



Dieses Vorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und aus dem Europäischen Sozialfonds der Europäischen Union gefördert.

Der Europäische Sozialfonds ist das zentrale arbeitsmarktpolitische Förderinstrument der Europäischen Union. Er leistet einen Beitrag zur Entwicklung der Beschäftigung durch Förderung der Beschäftigungsfähigkeit, des Unternehmergeistes, der Anpassungsfähigkeit sowie der Chancengleichheit und der Investition in die Humanressourcen.

Impressum

Herausgeber

Verbundprojekt Mobilitätswirtschaft:
Teilprojekt Weiterbildungspool Ingenieurwissenschaften „excellent mobil“
Projektleitung Prof. Dr. Herbert Oberbeck
Technische Universität Braunschweig
Institut für Sozialwissenschaften
Bienroder Weg 97
38106 Braunschweig

Layout

Annette Bartsch, Robert Funk

Druckerei

Flyeralarm GmbH, Würzburg

Braunschweig, Mai 2014

Bildnachweis Inhalt S.3 (von oben nach unten): Mechanik, ikonoklast_hh, Karin und Uwe Annas, ehrenberg-bilder, Syda Productions.

Veränderung der Tätigkeitsprofile in der niedersächsischen Schwerpunktbranche Mobilitätswirtschaft

Annette Bartsch

Inhalt

Analyse wissenschaftlicher Literatur zur Konzeptentwicklung für Offene Hochschulen und lebenslanges wissenschaftliches Lernen	5
1. Mobilitätswirtschaft: Begriff und Bedarfsprognosen	5
2. Zur These der Höherqualifizierung: Einschätzung von Wissenschaft und Betrieben	7
3. Welche Fachkräfte fehlen der Mobilitätswirtschaft?	9
4. Veränderte Tätigkeitsprofile in der Mobilitätswirtschaft ...	13
4.1. ... erfordern neue Studiengangs- und Weiterbildungsprofile	13
4.2. ... erfordern Umstellungen in der Produktion und bei Arbeitsplatzprofilen	15
4.3. ... erfordern mehr Weiterbildung in der niedersächsischen Schwerpunktbranche	17
5. Beispiel Automobilproduktion: veränderte Qualifikationen und Tätigkeitsprofile	19
Handlungsempfehlungen für lebenslanges wissenschaftliches Lernen abgeleitet aus den untersuchten veränderten Tätigkeitsprofilen in der Mobilitätswirtschaft	23
Literatur	25



Veränderung der Tätigkeitsprofile in der niedersächsischen Schwerpunktbranche Mobilitätswirtschaft

Analyse wissenschaftlicher Literatur zur Konzeptentwicklung für Offene Hochschulen und lebenslanges wissenschaftliches Lernen

„Es ist anzunehmen, dass die Verknüpfung von beruflicher und hochschulischer Bildung einen großen Beitrag zur Wissensdiversität leisten wird. Worin dieser aber genau besteht, ist die spannende Frage.“
(Walburga Freitag 2010: 36)

Um eine Veränderung innerhalb der Tätigkeitsprofile der Mobilitätswirtschaft aufzuzeigen, soll zunächst der Untersuchungszeitraum eingegrenzt werden auf empirische Untersuchungen seit 2006. Anzunehmen ist, dass der vorherrschende Trend, den eher allgemein die Arbeitsgemeinschaft Qualifikations-Entwicklungs-Management für 1996-2005 in der Verlagerung in den Arbeitsanforderungen hin zu inneren Dispositionen beschreibt, auch für den betrachteten Zeitraum zu finden sein wird: dadurch entstehe ein zunehmend höheres Gewicht für die Kompetenzkategorie. Betont wird mit dem Kompetenzbegriff¹ - im Gegensatz zur eher auf spezielle Berufe zielenden Qualifikation - in starkem Maße die Fähigkeit zur Selbstorga-

nisation bzw. zum selbstregulierten Lernen innerhalb der Persönlichkeitsentwicklung.

Für einen großen Bereich der Mobilitätswirtschaft, die Automobilindustrie, beklagt Meißner eine fehlende Weitsicht: „Zu kurz kommen vor allem die Themen Weiterbildung und Ausbildung – sie werden oft nur über einen Zeitraum von zwei Jahren beobachtet. Nur in Einzelfällen wird der künftige Bedarf an Kompetenzen und Qualifikationen über Kompetenz-Managementsysteme bewertet und entsprechend geplant. Nicht beantwortet wird dabei, wie in zehn Jahren Tätigkeitsprofile aussehen könnten, welche Auswirkungen innovative Entwicklungen haben und welche Anforderungen für die Weiterbildung daraus entstehen.“ (Meißner 2010: 3)

Ausgehend von der These der zunehmend wichtiger werdenden Kompetenzkategorie, sollen für die Mobilitätswirtschaft einige Trends aufgezeigt werden, aus denen neue Bedarfe und Veränderungen der Tätigkeiten abgeleitet werden können:

1. Mobilitätswirtschaft: Begriff und Bedarfsprognosen

Zur Mobilitätswirtschaft gehören Automotive, Aviation, Logistik und Telematik. Schon bei dieser ersten knappen Skizze zeigen sich Überschneidungen: zu den Automotiven als „von Kraftmaschinen angetriebene Fahrzeuge“ gehören die Felder des Automobilbaus, der Bahntechnik, des Schiffbaus und die Luft- und Raumfahrt. Letzteres Feld wird ebenfalls von der Aviation fokussiert, denn diese behandelt neben den Standorten der Luft- und Raumfahrt die komplette Wertschöpfungskette des Luftfahrzeugbaus von der Entwicklung über den Entwurf bis hin zur Endmontage. Die Logistik beschäftigt sich wiederum mit Transport, Lagerung, Bereitstellung, Beschaffung und Verteilung von Gütern, Personen, Geld, Informationen und Energie (sowie deren Steuerung, Kontrolle und Optimierung), entsprechend den oben genannten Fahrzeugen auf der Straße, der Schiene, in der Luft und auf dem Wasser. Diese Abläufe unterstützt die Telematik durch Telekommunikation und Informatik, insbesondere sei hier die Verkehrstelematik genannt. Als Studienfächer, die auf Tätigkeiten in der Mobi-

litätswirtschaft vorbereiten, sind die Ingenieurwissenschaften bzw. MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technikwissenschaften) sowie das Wirtschaftsingenieurwesen zu nennen.

Bedarfe für MINT-Beschäftigungen werden steigen, denn: „Verstärkt durch die anhaltende Durchdringung der Arbeitsprozesse mit Informations- und Kommunikationstechnik (Embedded Systems, RFID, Mikrosystemtechnik, etc.) konkurrieren (...) zahlreiche neue Wachstumstechniken und -branchen (Erneuerbare Energien, Elektromobilität, etc.) mit etablierten forschungsintensiven und innovativen Branchen (Metall- und Elektroindustrie, Chemie, etc.) um dieselben MINT-Arbeitskräfte. Finden die international operierenden Industrieunternehmen und die technologieorientierten Mittelständler, die das Rückgrat des Geschäftsmodells Deutschland bilden, diese Arbeitskräfte hierzulande nicht mehr, so werden sie zunächst ihre Produktion und nachfolgend auch ihre For-

¹ Eine gängige Klassifikation ist die Unterscheidung von fachlichen, sozialen und personalen Kompetenzen (sowie Methodenkompetenzen).

schung und Entwicklung hierzulande zurück- und in Ländern mit wachsendem statt schrumpfendem Arbeitskräfteangebot hochfahren.“ (Anger; Koppel; Plünnecke 2011: 73). Allein auf die Ingenieurwissenschaften bezogen führt Koppel² den aktuellen Fachkräftebedarf näher aus, um die These eines Ingenieur- ausbildungs-„Schweinezyklus“ zu widerlegen:

So waren im August 2011 zwar „nur“ 2680 Elektro-Ingenieure bei der Bundesanstalt für Arbeit (BA) arbeitslos gemeldet gegenüber 3064 offenen Stellen, wobei nach der ingenieurs-typischen Meldequote von 20.000 freien Stellen auszugehen sei. Ebenso liege bei Maschinen- und Fahrzeugbauingenieuren die Fachkräftenachfrage seit langem deutlich über dem Fachkräfteangebot: auf 3.960 gemeldete Arbeitslose fallen 5.177 BA-gemeldete, hochgerechnet über 30.000 gesamtwirtschaftlich offene Stellen. Da bei 80% der gemeldeten Arbeitslosigkeitsfällen von einer Sucharbeitslosigkeit von unter einem Jahr auszugehen ist (zwischen Hochschule und Beruf bzw. zwischen zwei Erwerbspositionen), bilanzierte die Bundesanstalt für Arbeit für den Ingenieursberuf: bereits 2010 „bewegte sich die Arbeitslosigkeit weiterhin auf Vollbeschäftigungsniveau“ (BA, 2011 zitiert nach Koppel 2011: 2). Die Statistik der BA sei jedoch kritisch zu lesen, denn laut Mikrozensus arbeitet nur jeder zweite Ingenieur in diesem Zielberuf³. So erfassen die Sozialversicherungszahlen weder die 27% selbstständigen Ingenieure noch Beamte: „Viele ausgebildete Ingenieure arbeiten in anderen Zielberufen, bspw. als Professoren oder Lehrkräfte für technische Fachrichtungen (in der Arbeitsmarkt-Statistik als Lehrberufe erfasst), als Forschungscontroller oder technische Vertriebler (wirtschaftswissenschaftliche Berufe), als Geschäftsführer in einem technikaffinen Unternehmen (geschäftsführende Tätigkeit) oder als Patentingenieur (Rechtsberuf).“ (Koppel 2011: 2). Durch Unterschlagung dieser Tätigkeitsfelder werde die Gesamtbeschäftigung zum Teil gravierend unterzeichnet, denn in sämtlichen genannten Feldern werden Ingenieurab-



Abbildung 1: Die Luft- und Raumfahrt gehört zur Mobilitätswirtschaft (Modern GPS Satellite; Foto: Mechanik)

solventInnen gebraucht.⁴ Da insbesondere im Maschinenbau von einer Studiums-Abbruch-Quote von 40% auszugehen ist und viele Bildungsinländer nach ihrem Examen Deutschland verlassen⁵, folgert Koppel: „Selbst wenn die Erwerbsquoten der Frauen und Älteren wie in den letzten Jahren weiter steigen, geht das Erwerbspersonenpotenzial bis zum Jahr 2025 um 3,5 Millionen, bei unveränderten Erwerbsquoten dieser Gruppen sogar um 6,7 Millionen Personen zurück (Fuchs et al., 2011).“ (Koppel 2011: 3). Dagegen werde aber der Bedarf insbesondere an HochschulabsolventInnen ingenieurwissenschaftlicher Fachrichtungen tendenziell ansteigen, so dass auch in Zukunft Engpässe zu erwarten sind, denn es entstehe „durch den technischen Fortschritt ein Expansionsbedarf im MINT-Segment, der sich aus dem Zusammenwirken dreier Trends speist. Erstens entstehen durch das langfristige Wachstum der deutschen Volkswirtschaft zusätzliche Arbeitsplätze. Zweitens führt der anhaltende Strukturwandel hin zu einer wissensintensiven Gesellschaft zu einer Verlagerung von Arbeitsplätzen vom Primär- und Sekundärsektor (Urproduktion und Industrie) in

2 Koppel reagiert 2011 im Internetbeitrag Ingenieure: Die Mär vom Schweinezyklus auf den Spiegel vom 06.09.2011 ähnlich argumentierend: „Verstärkt durch die anhaltende Durchdringung der Arbeitswelt mit Informations- und Kommunikationstechnik (Embedded Systems, RFID, Mikrosystemtechnik, etc.) konkurrieren zahlreiche Wachstumstechniken und -branchen (Erneuerbare Energien, Elektromobilität, Logistik, etc.) um dieselben ingenieurwissenschaftlichen Arbeitskräfte.“ (ebenda)

3 Im MINT-Herbstreport vom 19.11.2012 wird der Trend beziffert und zusätzlich für die Metall- und Elektroindustrie differenziert: „Von den rund 2,3 Millionen MINT-Akademikern arbeiten knapp 1,4 Millionen in naturwissenschaftlich-technischen Berufen.(...) Von den rund 564.000 MINT-Akademikern in der M+E-Industrie sind mit 426.600 Personen knapp 76 Prozent in technisch-naturwissenschaftlichen Berufen tätig. Auch hier zeigt sich, dass MINT-Qualifikationen außerhalb der klassischen Berufe ebenfalls benötigt und eingesetzt werden. So sind in der M+E-Industrie allein 58.800 MINT-Akademiker als Unternehmer, Geschäftsführer, Geschäftsbereichsleiter oder Direktionsassistenten tätig.“ (Anger; Koppel; Plünnecke 2012: 4f.)

4 Koppel fordert, insbesondere bei der arbeitsmarktstatistischen Erfassung von Akademikern, die Spezifika amtlicher Personenstatistiken an der Schnittstelle zwischen der formalen Qualifikation und dem ausgeübten Beruf einer erwerbstätigen Person sowie in Bezug auf deren Stellung im Beruf zu berücksichtigen: „Dass eine Vernachlässigung dieser Spezifika zu gravierenden Fehlern bei der Interpretation von Arbeitsmarktdaten führen kann, zeigt insbesondere die im SPON-Artikel zitierte Studie von Brenke (2010). Diese Studie schätzt Arbeitskräftebedarf und -angebot von Maschinenbauingenieuren und kommt zu dem Ergebnis, ein Engpass sei nicht feststellbar. Auf Seiten der Arbeitskräftenachfrage werden in dieser Studie jedoch lediglich solche Personen betrachtet, die im Zielberuf Maschinenbauingenieur sozialversicherungspflichtig beschäftigt sind. Angebotsseitig wird dieser Größe die Studierendenzahl im Maschinenbau gegenübergestellt. Damit werden Zielberufs- mit Ausbildungsberufsgrößen und folglich Äpfel mit Birnen verglichen, was zu gravierenden Verzerrungen führt.“ (Koppel 2011: 2f.)

5 Rund ein Zehntel der MINT-Absolventen sind Bildungsausländer: „Daher ist es wichtig, die Willkommenskultur in Deutschland zu stärken und bei diesen Absolventen stärker für Deutschland zu werben.“ (Anger, Koppel, Plünnecke 2012: 7). Gleiche Quoten gibt es im MINT-Bereich der Ingenieurwissenschaften: „Jeder zehnte Absolvent der Ingenieurwissenschaften kommt aus dem Ausland – doppelt so viele wie 1997. Wenn es gelänge, diese Absolventen in Deutschland zu halten und zu beschäftigen, könnte das Angebot an MINT-Fachkräften auf dem Arbeitsmarkt deutlich verbessert werden.“ (Hetzl 2011:

den Tertiärsektor (Dienstleistungen) und drittens auch zu einer bevorzugten Beschäftigung hochqualifizierter Arbeitskräfte.“ (Bonin et al., 2007 zitiert nach Anger; Koppel; Plünnecke 2012: 42). Die Autoren zeigen in ihrem „MINT-Herbstreport 2012“, dass die Erwerbstätigkeit in MINT-Berufen seit 2005 jährlich um 59.000 Personen gestiegen ist und prognostizieren: „Aktuelle Entwicklungen wie die Umstellung der Stromgewinnung auf erneuerbare Energieträger, die zunehmende Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien im geschäftlichen und privaten Alltag, die Einführung der Elektromobilität und die Entwicklung nanotechnischer Verfahren für die Medizin und zur Herstellung von Hightech-Produkten dürften den künftigen Expansionsbedarf sogar noch erhöhen. Fasst man den Ersatz- und Expansionsbedarf zusammen, ergibt sich für die kommenden Jahre ein Gesamtbedarf von durchschnittlich 105.400 MINT-Akademikern im Jahr. Aufgrund des sich verstärkenden demografischen Wandels dürfte sich dieser jährliche Bedarf im Zeitraum 2016 bis 2020 auf jährlich 112.500 MINT-Akademiker erhöhen.“ (Anger; Koppel; Plünnecke 2012: 42). Koppel warnt seit 2011 vor einer Abwanderung mittelständischer Betriebe zur Lösung des Ingenieurengpasses, deshalb sollten „alle Anstrengungen unternommen werden, die Abbruchquoten an Hochschulen zu

reduzieren und mehr Jugendliche aus bildungsfernen Schichten für ein Ingenieurstudium zu qualifizieren“ (Koppel 2011: 3). Im MINT-Herbstreport 2012 wird außerdem in der weiteren Erhöhung der Erwerbstätigkeit älterer Personen ein Beitrag zur Fachkräftesicherung gesehen. Dabei solle politisch an der Rente mit 67 festgehalten werden und in den Unternehmen sei „die Bildung in der zweiten Lebenshälfte strategisch stärker ins Auge zu fassen. Gelingt es, die Erwerbspersonen bis zum Jahr 2020 im Durchschnitt um ein Jahr länger im Erwerbsleben zu halten, so nimmt die Zahl der erwerbstätigen MINT-Akademiker durch diese Maßnahme um 48.600 zu. Die Anzahl der erwerbstätigen Personen mit einer beruflichen MINT-Qualifikation würde durch diese Maßnahme um 244.000 steigen.“ (Anger; Koppel; Plünnecke 2012: 8).

Sowohl Jugendlichen aus bildungsfernen Schichten wie auch älteren Beschäftigten bieten sich mit Öffnung der Hochschulen zusätzlich neue berufliche Entwicklungswege. Eine wissenschaftliche Weiterbildung beruflich Qualifizierter böte sich als weitere Lösungsstrategie für den Fachkräftemangel an, den insbesondere die Mobilitätswirtschaft zunehmend spürt. Dass die beruflich Qualifizierten dafür immer bessere Voraussetzungen erfüllen, zeigt die folgende Diagnose:

2. Zur These der Höherqualifizierung: Einschätzung von Wissenschaft und Betrieben

Baethge beobachtet seit zwei Jahrzehnten eine veränderte Ebene der Rekrutierung von FacharbeiterInnen (vgl. Baethge 2011: 447ff.), die auf eine allmähliche breite Höherqualifizierung -auch für Tätigkeiten der Mobilitätswirtschaft- schließen lässt. Während im Industrialismus die spezifische, am Facharbeiterprofil bzw. am Fachangestellten ausgerichtete Berufsbildung (neben schulisch vermittelten Theorie-Anteilen) durch ihre Einbindung in betriebliche Arbeitsprozesse bestimmt war, sei heute diese Ausbildungsform nicht mehr „en passant“ möglich. Denn eine verstärkte Wissensbasierung erfordere im Arbeitsalltag neue Methoden- und Sozialkompetenzen (vgl. Baethge 2011: 452f.), daher würden zunehmend AbsolventInnen höherer Schulabschlüsse von den Unternehmen für mittlere Tätigkeiten rekrutiert. Statt der früher tonangebenden dualen Facharbeitsausbildung habe diese verstärkte Wissensbasierung auch vor den industriellen Produktionsberufen nicht halt gemacht und zu deren zunehmender „internen Tertiärisierung“ geführt. Dieser Prozess zeige sich in Produktionsunternehmen im zunehmenden Ausbau indirekter Bereiche, der inhaltlich begleitet wird vom Ausbau wissens- und marktbezogener Abteilungen und einer stärkeren Markt- und Kundenorientierung in den Produktionsabteilungen (vgl. derselbe: 454).

Auch wenn Baethge die Diagnosen nicht für einzelne Branchen ausführt, so ist der Fahrzeugbau als ein Bereich der Mobilitätswirtschaft

deutlich von diesem Prozess und seinen Folgen betroffen, die Baethge beschreibt: Die durchgängig angehobenen kognitiven Voraussetzungen führten zu einer Segmentierung der Berufsausbildung, denn in anspruchsvolleren Produktions- und Dienstleistungsunternehmen werden seit einigen Jahren fast nur noch AbiturientInnen und RealschülerInnen aufgenommen, und die Unternehmen verstärkten ihre Weiterbildungsanstrengungen. „Neben den analytischen Wissens- und sozialen Kommunikationskompetenzen sollten Kompetenzen des Umgangs mit IuK-Technik nicht vernachlässigt werden. Das Problem für die Berufsausbildung liegt darin, dass alle drei genannten Kompetenzdimensionen immer fachspezifische Ausprägungen haben.“ (Baethge 2011: 454) Es ist noch nicht klar, ob eine schulische oder eine berufliche Ausbildungsorganisation besser die zunehmend bedeutender werdenden Kompetenzen vermitteln kann. Mit Blick auf die Konzeption berufsbegleitender Studienangebote kann aber geschlossen werden: Da die ausbildenden Unternehmen immer häufiger AbsolventInnen höherer Schulabschlüsse für mittlere Tätigkeiten rekrutieren, könnte eine eventuelle spätere (wissenschaftliche) Weiterqualifizierung dieser Beschäftigten auf einer soliden Basis aufbauen.

Wenn das Konzept der berufsbegleitenden Weiterqualifizierung zur Fachkräftebedarfs-Sicherung gewählt werden soll, stellt sich weiter die Frage, wie Betriebe ihren Bedarf an wissenschaftli-



Abbildung 2: Der Automobilindustrie nutzt die gestiegene Wissensbasierung der Beschäftigten (Foto: ikonoklast_hh)

cher Weiterbildung und die Fähigkeiten ihrer Mitarbeitenden einschätzen. Eine Betriebsbefragung (n=320) ergab 2008, dass fast jeder fünfte Betrieb langfristig einen vermehrten Bedarf an wissenschaftlichen Qualifikationen erwarte: „Die Tendenz zu komplexeren Anforderungen an die beschäftigten Fachkräfte verweist auf einen Wandel innerbetrieblicher Qualifikationsstrukturen und auf einen Bedarf an neuen Wegen, die Qualifikations- und Personalentwicklung zu gestalten“ (BIBB/HIS 2009). Im produzierenden Gewerbe solle eine Deckung von neuen Qualifikationsbedarfen nicht allein oder auch nur überwiegend auf dem Wege der Neueinstellung von Personal bewältigt werden. Unternehmen mit bis zu zehn Mitarbeitenden setzen eher auf Weiterbildung des vorhandenen Personals (66,7%), während Betriebe mit mehr als 500 Beschäftigten auf einen Mix aus Weiterbildung und Neueinstellungen setzen (63,7%): „Großbetriebe dürften in beide Richtungen bessere organisatorische und finanzielle Möglichkeiten haben; daher sind gerade kleine und mittlere Betriebe besonders abhängig von differenzierten Weiterbildungsangeboten“ (BIBB/HIS 2009). Hier ist zu ergänzen, dass der Fahrzeugbau in Niedersachsen⁶ großbetrieblich geprägt ist, da 81,1% der Mitarbeitenden in Betrieben über 250 Personen tätig sind (vgl. Cordes; Skubowius 2011: 7). Nach der BIBB-Studie gibt es in 23% der Betriebe einige (oder viele) Beschäftigte, die ihre Aufgaben besser erfüllen könnten, wenn sie eine wissenschaftliche Weiterqualifizierung erhielten. Nur neun Prozent der befragten Betriebe hielten ein Vollzeitstudium für eine geeignete Form hochschulischer Weiterbildung. 71% sahen in berufsbegleitenden Studienangeboten die adäquate Form der Weiterbildung an Hochschulen: „Wenn nur 30 Prozent (29,8%) ein Teilzeitstudium als sinnvolle Studienform nennen, so spricht

daraus sicherlich der Wunsch, die in Frage kommenden Personen während der Weiterbildung nicht zu sehr aus den betrieblichen Arbeitszusammenhängen herauszulösen.“ (BIBB/HIS 2009). Sinnvoll fanden ein Viertel der Betriebe (auch) kleinere Formate wie hochschulische Zertifikatskurse. Durch die Modularisierung von Studienangeboten könnten Studieninhalte und Veranstaltungen zu anwendungsbezogenen in sich geschlossenen Einheiten zusammengefasst werden. Diese könnten einzeln zertifiziert angeboten werden und seien zugleich nach einem Baukastensystem zunehmend erweiterbar bis zu akademischen Studienabschlüssen: „Jeder Zertifikatskurs wäre so gleichzeitig der Beginn oder Teil eines möglichen Studiums. Inzwischen gibt es schon eine Reihe von Studienangeboten die sowohl als ganze Studiengänge, als auch in einzelnen Modulen studierbar sind. Eine verstärkte Öffnung und Entwicklung von Modulen im Rahmen berufsbegleitend studierbarer Studiengänge für Weiterbildungsinteressierte wird die Hochschulweiterbildung deutlich flexibilisieren und mehr Betrieben die Möglichkeit geben, Beschäftigten ein an deren individuellen Bedarfen orientiertes Studium zu ermöglichen.“ (BIBB/HIS 2009).

Wie schon in Baethges Analyse deutlich wurde, schätzen auch die Betriebe das beruflich erworbene Vorwissen ihrer Beschäftigten für ein Studium hoch ein. Die in beruflicher Ausbildung und im Arbeitskontext erworbenen Kenntnisse und Inhalte werden sogar hochschuladäquat beschrieben: „Vor allem aus den geregelten Abschlüssen der zweiten und dritten Stufe der beruflichen Bildung, wie z. B. Industriemeister, Techniker, Fachwirte, Technische Betriebswirte oder die Strategischen Professionals lassen sich – in Niveau und Inhalt – unterschiedlich große Anteile auf einschlägige Studienangebote pauschal anrechnen“ (BIBB/HIS 2009). Hochschuladäquates Wissen wurde nach Einschätzung der Betriebe auf verschiedenen Wegen erworben: etwa ein Viertel der Befragten nennt Weiterbildungen, von 16% der Befragten wird ein hochschul-adäquater Kompetenzgewinn aus der beruflichen Ausbildung gesehen (weitere 27% sehen Ausbildungsteile auf Hochschul-Niveau) und nochmals 20% beschreiben den Anwendungsbezug des zunehmend anspruchsvoller werdenden Arbeitsalltags als Wissensquelle. Eine Anrechnung der beruflich erworbenen Kenntnisse auf ein berufsbegleitendes Studium bewerten die befragten Betriebe überwiegend positiv, da dadurch eine bessere Studienmotivation geschaffen werde, das Studium sich verkürze und der eigene Qualifikationsbedarf gedeckt werde, negativ wird von wenigen Betrieben die Gefahr der Abwanderung nach der Qualifizierung genannt. Insgesamt sehen „mehr als ein Drittel der befragten Betriebe bei einigen (35,6%) oder sogar vielen Beschäftigten ohne Hochschulabschluss (3,9%) Kompetenzen auf Hochschulniveau.“ (BIBB/HIS 2009).

⁶ Da der vorliegende Text im Rahmen des BMBF-Wettbewerbs „Aufstieg durch Bildung: Offene Hochschulen“ innerhalb des niedersächsischen „Verbundprojekt Mobilitätswirtschaft“ entstand, um inhaltliche Bedarfe für ein berufsbegleitendes Masterstudium zu analysieren, werden auch im Folgenden, wenn möglich, neben gesamtdeutschen Daten Diagnosen für Niedersachsen genannt.

3. Welche Fachkräfte fehlen der Mobilitätswirtschaft?

Obwohl die Betriebe nach der Auswertung vom November 2009 einer wissenschaftlichen Weiterbildung überwiegend positiv gegenüberstanden und bereits als gute Voraussetzung dafür die hochschuladäquaten Kompetenzen ihrer Beschäftigten sehen, nennt der DIHK-Arbeitsmarktreport (n=20.000 befragte Unternehmen bundesweit)⁷ im Dezember 2011 weiterhin die Fachkräftesicherung eine zunehmende Herausforderung: „Jedes dritte Unternehmen sieht im Fachkräftemangel eines der größten Risiken für die eigene wirtschaftliche Entwicklung – zu Jahresbeginn 2010 waren es nur halb so viele.“ (DIHK 2011: 2) Innerhalb der Mobilitätswirtschaft sind einige Branchen besonders vom Fachkräftemangel betroffen: in 54% der Betriebe im Werkzeugmaschinenbau fehlen Fachkräfte, zu 53% im Fahrzeugbau (allein zu 60% fehlen sie bei den Kraftfahrzeugteilen und -zubehör); zu 51% fehlen sie jeweils im Maschinenbau allgemein, in der Hochtechnologie und bei elektrischen Ausrüstungen, und zu 48% sind Betriebe der Elektrotechnik betroffen (vgl. DIHK 2011: 9).⁸ Auch 2011 plant jedes zweite Unternehmen eine Ausweitung der Weiterbildung, in der Industrie (55%) sind es mehr als in den übrigen Wirtschaftszweigen (vergleichend zur DIHK-Umfrage 2007 plus zwei Prozentpunkte). Da insbesondere in der Automobilindustrie größere Unternehmen tätig sind, ist zu ergänzen, dass zwei Drittel der Großunternehmen (mehr als 1.000 Beschäftigte) ihre Weiterbildungsaktivitäten ausbauen wollen, während KMUs (weniger als 20 Beschäftigte) dies nur zu 35% planen. Zusätzlich wollen im Fahrzeugbau 23% der Betriebe mehr ausländische ExpertInnen einstellen und 65% wollen mehr ausbilden (vgl. DIHK 2011: 13). Besonders für Betriebe aus der Schifffahrt bietet sich die Einstellung ausländischer Fachkräfte an (48% wollen so reagieren), da dort internationale Teams gängige Praxis sind (vgl. DIHK 2011: 17). Als weitere Reaktionen auf den Fachkräftemangel wollen über 50% der befragten Betriebe die Vereinbarkeit von Familienversorgung und Beruf stärken, um Frauen vollzeitnahe Teilzeitarbeit anzubieten. Während Großbetriebe für Fachkräfte weiterhin attraktive Arbeitgeber bleiben, versuchen insbesondere KMUs bis 20 Mitarbeitenden, ihre ExpertInnen länger im Erwerbsleben zu halten.⁹ So ist bei den 55-64-Jährigen die Erwerbstätigenquote in den letzten zehn Jahren von 37% auf 56% deutlich gestiegen (vgl. DIHK 2011: 15f.). Konzepte lebenslangen Lernens werden mit längeren Lebensarbeitszeiten zukünftig immer wichtiger werden.

Als weitere Facette des Fachkräftemangels thematisiert die Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) in ihrem Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands die Folgen für die gesamtgesellschaftliche Innovationsfähigkeit: „Ein ausreichendes Potenzial gut und passend qualifizierter Fachkräfte ist eine zentrale Grundlage für die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen und des Standorts Deutschland. Dies wiederum ist die Grundlage für die nachhaltige Finanzierbarkeit der Sozialversicherungssysteme“ (EFI 2012: 60). Diese große Herausforderung will die EFI meistern durch Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen, längere Lebensarbeitszeiten¹⁰ und lebenslanges Lernen, bessere Ausschöpfung „stiller Reserven“ sowie gezielte Migrationspolitik¹¹ (vgl. ebenda):

Die Attraktivität innovations- und wachstumsförderlicher Studiengänge, insbesondere der Ingenieurwissenschaften gelte es zu erhöhen, denn: „im Zuge zurückgehender Schülerzahlen müssen die Stärken des Berufsbildungssystems besser herausgearbeitet und seine Attraktivität über eine Erhöhung der vertikalen Mobilität verbessert werden. Dies setzt auch voraus, dass die Hochschulen zukünftig ihre Profile stärker schärfen und sich manche Hochschulen dieser Aufgabe verstärkt annehmen.“ (EFI 2012: 73)¹² Zur vertikalen Mobilität haben bisher die Ingenieurwissenschaften bereits beigetragen, wenn diese Aussage auf einen Bildungsaufstieg hin interpretiert wird: „Männliche Bildungsaufsteiger – also Studierende ohne akademisch gebildetes Elternhaus – wählen am häufigsten Maschinenbau (28%), gefolgt von Wirtschaftswissenschaften (17%), Mathematik/Informatik (12%) und Elektrotechnik (9%) als Studienfach. (...) Bei Studentinnen erweisen sich bisher dagegen die Lehramtsstudiengänge als die typischen Aufsteigerfächer.“ (EFI 2012: 68). Den Schulen kommt eine entscheidende Motivationsrolle zu, da die Wahl eines ingenieurwissenschaftlichen Studiengangs besonders für solche StudienanfängerInnen wahrscheinlich ist, die in der Schule Leistungskurse in MINT-Fächern belegt hatten. Die Studienbereitschaft könnte erhöht werden, indem mehr Technikinhalte in den allgemeinbildenden Schulen vermittelt werden (vgl. Koppel 2007: 25). Als wichtige neue Zielgruppe werden von der EFI vor allem Frauen genannt, denn: „Neuere empirische Untersuchungen der nachschulischen Werdegänge

7 Exemplarisch wird hier diese umfangreichere Befragung wiedergegeben und auf die Fortschreibung der Trends in dem zwischen 22. Februar und dem 30. April 2012 erhobenen BDI-Mittelstandspanel (n=1.013 Unternehmen) verzichtet.

8 Außerdem kann die Mobilitätswirtschaft zusätzlich betroffen sein, wenn auch in Betrieben der Spitzentechnologie und bei IT-Dienstleistern zu jeweils 45% Fachkräfte fehlen (vgl. DIHK 2011: 9).

9 Gemäß Berechnungen des Instituts für Mittelstandsforschung Bonn betrug 2011 der Anteil der KMU an allen Unternehmen 99,6 %. In diesen arbeiten 59,4 % aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Vgl. eingesehen am 3.2.2014: <http://www.ifm-bonn.org/index.php?id=74#accordion=0&tab=0>

10 Zweite Karrieren lassen sich häufig im japanischen Arbeitsmarkt beobachten, vgl. Conrad (2009): Die Beschäftigung älterer Menschen in Japan – Ursachen und Rahmenbedingungen einer hohen Alterserwerbsquote.

11 Begrüßt werden Verbesserungen der Zuwanderungsregelungen für gut qualifizierte und für an einer Ausbildung teilnehmende AusländerInnen (Kanadavorbild) sowie ein stärkeres Werben um die besten ausländischen AbsolventInnen (vgl. EFI 2012: 70), gesetzliche Regeln dazu schafft das Anerkennungsgesetz seit 1.3.2012.

12 Als Ausrichtung wird vorgeschlagen: „Bei der Ausbildung von künftigen Führungskräften im Bereich der Ingenieur- und Naturwissenschaften und in den Rechts- und Wirtschaftswissenschaften sollte stärker auf die frühzeitige Förderung von Asienkompetenz (speziell Chinakompetenz) geachtet werden.“ (EFI 2012: 17)

des Studienberechtigtenjahrgangs 2006 auf Basis von HIS-Daten (Hochschul-Informationssystem) zeigen (...), dass sich die technischen Fachrichtungen Elektrotechnik und Maschinenbau zunehmend zu einer Männerdomäne entwickeln, während sich die geschlechtsspezifischen Differenzen bei anderen Studienrichtungen seit 2002 kaum verändern.“ (EFI 2012: 67)¹³. Die Attraktivität entsprechender Studiengänge solle erhöht werden, indem die Studienbedingungen an den Hochschulen verbessert werden und die Unternehmen ihre Arbeitsplätze neu ausgestalten. Eine konzertierte Aktion solle das Qualifikationspotenzial von Frauen als sogenannte „stille Reserve“ besser ausschöpfen: „Steuerliche Regelungen wie das Ehegattensplitting und Sozialleistungen wie das geplante Betreuungsgeld, die vornehmlich für Frauen Anreize schaffen, keiner oder nur einer geringen Berufstätigkeit nachzugehen, wirken sich schädlich auf den Innovationsstandort Deutschland aus.“ (EFI 2012: 15 und näheres 64ff.). Außerdem sollten bisher unterrepräsentierte Arbeitnehmergruppen verstärkt an Weiterbildungsmaßnahmen teilnehmen (vgl. EFI 2012: 15), wobei die besonders niedrige Weiterbildungsquote geringqualifizierter ArbeitnehmerInnen in kleinen Betrieben problematisiert wird. Die KMUs könnten zudem ihre Attraktivität für AbsolventInnen erhöhen, wenn sie gezielter gefördert würden: „Die Politik sollte endlich die längst überfällige steuerliche FuE-Förderung einführen, um kleinen und mittelständischen Unternehmen die Durchführung von FuE-Projekten finanziell zu erleichtern und um die Attraktivität des FuE-Standortes Deutschland im internationalen Wettbewerb weiter zu stärken.“ (EFI 2012: 17). Dabei ist zu berücksichtigen, dass bislang die Wahrscheinlichkeit, dass IngenieurInnen Teil der Belegschaft sind, erst mit einer Betriebsgröße ab 500 Mitarbeitenden steigt, da größere Betriebe forschungsstärker und innovativer agieren können (VDI-Befragung 2007 von n=3364 Unternehmen); aus Unternehmenssicht gibt es überdurchschnittlich große Rekrutierungsprobleme im Maschinenbau, der Elektroindustrie, der Forschung und Entwicklung und im Fahrzeugbau, dem KMUs überwiegend mit einer eher standortnahen Suche begegnen (aber schon 2007 suchte jedes sechste kleine Unternehmen international nach Ingenieuren, auch um internationale Filialen auszubauen, vgl. Koppel 2007: 12).¹⁴ Wie zuvor in Bezug auf die Hochschulausbildung erwähnt¹⁵, werde nach Ansicht der Expertenkommission EFI in China – und nicht in Deutschland – ein Leitmarkt im Bereich Elektromobilität entstehen. Deutschland habe jedoch „die Chance, sich als einer der zentralen Technologie-Anbieter auf diesem Markt zu etablieren. Um dies zu erreichen, ist die Entwicklung einer abgestimmten Strategie zwischen deutscher Industrie, staatlichen Stellen und Forschungseinrichtungen – etwa durch die Nationale Plattform Elektromobilität – sinnvoll.“ (EFI 2012: 18) Neben

den zukünftigen Forschungsausrichtungen, die Tätigkeitsfelder der Mobilitätswirtschaft verändern werden, gibt es empirische Befunde zu den von der EFI genannten Maßnahmen zur Gewinnung von mehr MINT-AbsolventInnen.

Für den Projektkontext *Weiterbildung innerhalb der Mobilitätswirtschaft* gilt es, geeignete Wege zu finden, um die Attraktivität von Hochschulen für beruflich Qualifizierte zu steigern, z.B. über erleichterte Zugänge für fachlich Vorgebildete (siehe unten 1.). Außerdem sollen – auch im Weiterbildungskontext – mehr Frauen für die Ingenieurwissenschaften gewonnen werden. Bestehende Maßnahmen wurden bereits evaluiert (siehe unten 2.). In einem dritten Schritt gilt es zudem, die Diagnose des Mangels zu spezifizieren, da innerhalb der MINT-Fächer besondere Bedarfe an technischen Ingenieurinnen und Ingenieuren (T), und nicht an „MIN“ bestehen:

Erstens

Zum Zugang über die Fachbindung beruflich Qualifizierter wird momentan in einem Modellversuch in Rheinland-Pfalz, neben einem Studium beruflich Qualifizierter mit nur zwei Berufserfahrungsjahren, in einzelnen Studiengängen auch ein Studium direkt nach der Berufsausbildung getestet.¹⁶ Unter anderem soll geklärt werden, wie sich die Dauer der Berufserfahrung auf den Studienerfolg auswirkt. Zunächst wurden in einer Vollerhebung in Rheinland-Pfalz im Wintersemester 2009/10 n=875 beruflich Qualifizierte erfasst (davon 170 Erstsemester): zwei Drittel von ihnen studieren an Fachhochschulen. 21% der beruflich Qualifizierten (an Fachhochschulen und Universitäten) sind in den Ingenieurwissenschaften eingeschrieben. Überwiegend studieren sie im Präsenzstudium (zu zwei Dritteln), da sich berufs begleitende adäquatere Modelle derzeit noch im Aufbau befinden (vgl. Grendel u.a. 2011: 12). Die Untersuchung ging von aus der Literatur bekannten Barrieren beruflich Qualifizierter aus. Demnach habe diese Gruppe Informationsdefizite über ihre Hochschulzugangrechte und für sie erreichbare Angebote. Daher wähle sie eher Fern-, Teilzeit- und Weiterbildungsstudiengänge und Fachhochschulen. Sie pflege einen höheren Lebensstandard. Andererseits sei aber von einer besonders großen Motivation auszugehen und Berechnungen des Statistischen Bundesamtes 2009 zeigten gleiche Erfolgsraten wie bei Durchschnittsstudierenden. Als Abbruchgründe wurden mangelnde Finanzen oder Zeit, unerwartete persönliche oder familiäre Ereignisse oder interessante Jobangebote genannt (vgl. Grendel u.a.: 10f.). Die Erhebung von Grendel u.a. zeigt, dass Hochschulen es bisher vernachlässigten, konkrete Bedarfe propädeutischer und studienbegleitender Angebote zu erhe-

¹³ Schon unter den Studienanfängern waren 2006 zu wenig Frauen: in der Elektrotechnik unter 10%, der Informatik 20% und bei den Bauingenieuren nur 25%, vgl. Koppel 2007: 25.

¹⁴ Zum Vergleich: es fehlte schon 2006 umgerechnet ein ganzer Ingenieursabschlussjahrgang, d.h. 47998 freie Stellen, davon 2/3 in Baden-Württemberg, Nordrheinwestfalen und Bayern (ohne die Abwanderung aus den NBL wäre der Bedarf in Bayern und Baden-Württemberg noch größer)(vgl. Koppel 2007: 15ff.)

¹⁵ Vgl. Fußnote 12

¹⁶ Grendel, Tanja; Haussmann, Iris; Marx, Andreas: Studieren ohne (Fach-)Abitur. Herausforderungen und Potentiale nicht-traditioneller Studierender. In: Hochschule und Weiterbildung (2011) 2. S.9-16. Modellversuch: <http://www.mbwwk.rlp.de/wissenschaft/studieren-in-rheinland-pfalz/hochschulzugang-fuer-beruflich-qualifizierte/studiengaenge-im-modellversuch/>

ben, obwohl Angebote zur Auffrischung von Oberstufenwissen gern von beruflich Qualifizierten genutzt werden (zu 91% waren dies Mathematikurse) und mit zunehmender Kursdauer diese Übergangskurse¹⁷ als (sehr) hilfreich bewertet wurden. Insbesondere die Gelegenheit, sich mit anderen Studierenden auszutauschen, wirke motivierend für die Teilnahme, um eigene Lücken zu schließen. Eine Eingewöhnung in den Hochschulalltag falle mit längerem Abstand zum Bildungssystem schwerer. Denn 56% der Befragten haben erst während ihres Berufslebens ein Hochschulstudium erwogen, mit der zentralen Motivation einer Vertiefung eigener fachlicher Kenntnisse und der Verbesserung ihrer Arbeitsmarkts- und Verdienstmöglichkeiten. Neun Zehntel der beruflich Qualifizierten zeigten eine hohe Leistungsmotivation und Zielstrebigkeit (zügiger Abschluss, möglichst gute Noten, eigene Entwicklung) sowie eine positive Studienerfolgserwartung.

Die Heterogenität der Gruppe beruflich Qualifizierter zeigte sich bezüglich Berufsdauer, Fortbildungen und der Nähe zwischen Beruf und Studium: Aus dem Beruf bringen die Studierenden überdurchschnittliche Sozialkompetenz (Teamfähigkeit) und praktische Fähigkeiten mit, die von 69% aller Befragten positiv, von den Ingenieurstudierenden jedoch nur zu 54% als hilfreich für ihr Studium bewertet werden. Durch die Zugangsregel der Fachbindung (vor 2010: Ausbildung und drei Berufsjahre) bringen die befragten Ingenieurstudierenden eine Ausbildung aus Handwerk, Fertigung oder Technik mit. Insgesamt nütze eine längere Berufserfahrung den Befragten beim Studium, wenn sie mehr als acht Jahre im Beruf standen (76% sehen Nutzen), bei kurzer Dauer (unter vier Jahren) nehme der Nutzen ab (61%). Eine Verkürzung der Zugangsjahre (zwei Berufsjahre ab 2010 in Rheinland-Pfalz) und eine Lockerung der Fachbindung (z.B. für Meister freie Fachhochschulwahl) kann entsprechend zwar das Studieneingangsalter senken und den Studienbeginn erleichtern, aber den Motivationsgewinn aus der Berufserfahrung mindern (vgl. Grendel u.a. 2011: 13f.).

Zweitens

Da für die Offene Hochschule die Frauenförderung in den MINT-Fächern ein Querschnittsthema ist, muss zur gezielten Förderung dieser Gruppe die Evaluation der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK): „Frauen in MINT-Fächern. Bilanzierung der Aktivitäten im hochschulischen Bereich“ beachtet werden, in der 2011 die Umsetzungen der politischen Vorgaben (=BLK-Empfehlungen zur Frauenförderung 2002) kritisiert werden: „Statt einer konsequenten Umgestaltung der klassischen ingenieurwissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Studiengänge wurde vor allem auf Kontext- und Begleitmaßnahmen gesetzt“ (GWK 2011: 3). So waren von n=319 untersuchten Aktivitäten und Initiativen zur Steigerung des Frauenanteils in den MINT-Fächern entgegen der Schwerpunktsetzung der BLK-Empfehlungen 75% Begleit- und Kon-

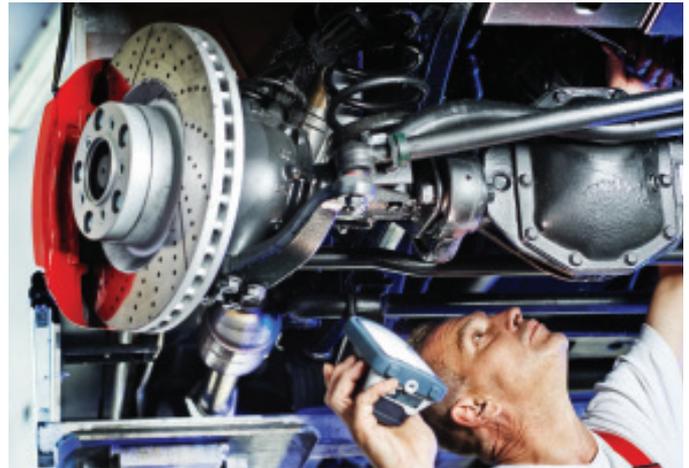


Abbildung 3: 56% der befragten Beschäftigten haben erst während ihrer Berufstätigkeit ein Hochschulstudium erwogen (Foto: Karin & Uwe Annas)

textmaßnahmen (hauptsächlich Maßnahmen zur Information und zur Motivierung von Schülerinnen für ein MINT-Studium sowie Maßnahmen zur „Stärkung der Selbstwirksamkeitserfahrungen“ durch Workshops und Mentorings, vgl. GWK 2011: 29f.). Nur 17% der Initiativen setzten strukturelle „Studienreformaßnahmen“ um, 5% der Initiativen sollten die Wissenskulturbzw. das Studien- und Berufsumfeld verändern, 2% zur besseren Vereinbarkeit/Work-Life-Balance dienen und 1% in der Forschung Impulse setzen. „Die als notwendig erachtete Doppelstrategie im Hochschulbereich – Umsetzung von Studienreformaßnahmen, flankiert von Öffentlichkeitskampagnen einerseits und Kontext- und Begleitmaßnahmen andererseits - wurde nicht umgesetzt.“ (GWK 2011: 3). Statt auf die Zielgruppe der Frauen zu zielen („fixing the women“), sei für nachhaltige Veränderungen vielmehr ein Ansatz notwendig, der auf Handlungsstrategien zur Veränderung der Organisationen und Institutionen selbst ziele („fixing the organisation“; vgl. GWK 2011: 142), namentlich der Schulen und Hochschulen, Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Bedenklich sei vor allem die Stagnation beim Studentinnen-Anteil seit 2000, die ungenügende Nutzung des in Mathematik und den Naturwissenschaften vorhandenen Potenzials an weiblichen Nachwuchswissenschaftlern für eine wissenschaftliche Karriere sowie Benachteiligungen insbesondere von Ingenieurinnen auf dem freien Arbeitsmarkt: Da sie in die Hochschulen ausweichen, sei die Professorinnen-Quote höher als in anderen Naturwissenschaften (vgl. GWK 2011: 90ff.). Notwendig sei eine Neubestimmung der geforderten Ingenieurqualifikationen, denn noch dominieren ein „männliches“ Berufsbild und eine Arbeitskultur „des Ingenieurs“. Diese müsse explizit in den Studieninhalten sowie Lehr- und Lernformen wiederzufinden sein, womit eine Änderung des Selbstverständnisses der Professoren einhergehen müsse. Dieses sei geprägt von Frontalunterricht

¹⁷ Nachholbedarf wird auch gesehen im wissenschaftlichen Schreiben und der Selbstlernkompetenz, eigene Lücken zu erkennen und eigenständig zu schließen.

mit Übungen, Multidisziplinarität statt Interdisziplinarität, Vorselektion der Studierenden.¹⁸ „Insgesamt absolvieren die Studentinnen der MINT-Fächer – mit Ausnahme der Informatik an Fachhochschulen – ihr Studium mindestens so erfolgreich wie die Studenten und brechen eher seltener ihr Studium ab. Aber sowohl bei Studentinnen als auch bei Studenten liegt in der Verringerung der Studienabbruchquoten das entscheidende Reservoir, um die Zahl der Absolventinnen und Absolventen – und damit die Zahl hochqualifizierter Fachkräfte – zu erhöhen.“ (GWK 2011: 57). Außerdem weist die GWK auf weitere unausgeschöpfte Potenziale hin, da die BLK-Empfehlungen keinen „Wiedereinstieg“ von Berufsrückkehrerinnen thematisieren, dagegen sehe z.B. das UK Resource-Centre for Women in Science, Engineering and Technology (UKRC) ein erhebliches Potenzial zur Steigerung der Frauenanteile in MINT-Fächern bei den Wiedereinsteigerinnen (vgl. GWK 2011: 19f.).¹⁹

Um in obigen Termini zu bleiben, fehlt in Deutschland noch das „fixing the leaky pipeline“. Aus diesen Erkenntnissen kann für die inhaltliche und didaktische Konzeptionierung von wissenschaftlichen Weiterqualifizierungsangeboten geschlossen werden, dass neben Schwerpunkten zu aktuellen Entwicklungen der Mobilitätsbranche, für Frauen attraktive Qualifizierungsbausteine, insbesondere während oder nach beruflichen Pausen, in Fachkarrieren hinein angeboten werden sollten.

Drittens

Nachhaltige Hochschulstrategien für mehr MINT-AbsolventInnen sollten vor allem beim T (Technik) ansetzen, denn zwischen 1995-2009 ist zwar die Zahl der HochschulabsolventInnen um fast die Hälfte auf knapp 340.000 angestiegen. Dabei wuchsen die MIN-Fächern, also Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, mit einem Plus von 63% überdurchschnittlich, während die technischen Fächer stagnierten: Die Zahl der AbsolventInnen in den Ingenieurwissenschaften ist nach einem starken Einbruch um die Jahrtausendwende 2009 wieder auf dem Niveau von 1995 angelangt. Dies entsprach mehr AbsolventInnen aus den MIN-Fächern als fertigen IngenieurInnen. Da jährlich etwa 20.000 MINT-Fachkräfte zu wenig ausgebildet werden, zeigen sich die Engpässe bei Neustellenbesetzungen vor allem bei den IngenieurInnen. Eine Trendwende zeige die gesteigerte Zahl der StudienanfängerInnen in den Ingenieurwissenschaften von gut 80.000 (2006) auf 113.000 (2009; vgl. Hetze für den Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft 2011: 11). Auch Hetze kritisiert hohe Ab-

bruchquoten²⁰: „Die prognostizierte Fachkräftelücke bis 2020 würde um 2/3 geringer ausfallen, falls sich die hohen Abbrecherquoten in den MINT-Fächern halbieren ließen.“ (Hetze 2011: 15). Während der Verlust der StudienanfängerInnen aus MINT 40% betrage, liege die Quote in den Sozialwissenschaften bei 25% und in der Medizin nur bei 2% (vgl. ebenda). Zwischen 1997 bis 2007 wurden fast 1500 Professuren abgebaut, besonders in den MINT-Fächern: Die Ingenieurwissenschaften verloren 13% ihrer Professuren, Mathematik und Naturwissenschaften 4,3% (vgl. Hetze 2011: 13). Unter diesen erschwerten Bedingungen studieren junge Menschen, die laut HIS 2008 für das MINT-Studium ein oft überdurchschnittliches wissenschaftliches Interesse, hohe Verdienstmöglichkeiten, Status und Arbeitsmarktchancen motivieren. Eher seltener haben sie Interesse daran, zu gesellschaftlichen Veränderungen beizutragen (vgl. Hetze 2011: 10f.). Ein Quer-Einstieg aus einem anderen Fach oder die Aufnahme des Studiums nach einer Berufstätigkeit sei innerhalb der Ingenieurwissenschaften seltener als im Durchschnitt. Daher fänden sich hier sehr junge Studierende, wobei die Technik „männlich“ dominiert sei (obwohl zwischen 2000 und 2008 die Quote der weiblichen Studierenden um 80% stieg). Während NaturwissenschaftlerInnen eher akademische Elternhäuser haben, finden sich in den Ingenieurstudiengängen eher BildungsaufsteigerInnen: „Die thematische Nähe zu traditionellen technischen Ausbildungsberufen scheint hier hilfreich zu sein.“ (Hetze 2011: 11).

Die genannten Zahlen weisen auf den hohen Bedarf an Veränderung der didaktischen Vermittlungstraditionen innerhalb der Ingenieurwissenschaften hin, da insbesondere BildungsaufsteigerInnen nicht über das familiäre Erfahrungswissen verfügen, mit dem Abitur auch ausreichend für ein Studium qualifiziert zu sein. Eintretende Selbstzweifel, weil ein Bruch mit den im eigenen Herkunftsmilieu traditionellen Berufswegen gewagt wird, können sich auch bei beruflich Qualifizierten zeigen, die sich erst im späteren Leben für ein Studium entscheiden. Während das o.g. Beispiel aus Rheinland-Pfalz veranschaulichte, dass studienflankierende (Übergangs-)Maßnahmen sich positiv auf einen Studienerfolg auswirken, weisen die hohen Abbruchquoten grundständiger Studiengänge darauf hin, dass auch die traditionelle Hochschullehre von den Erfahrungen mit beruflich Qualifizierten lernen könnte – was letztlich in Folge auf ein gemeinsames, innovativ auf lebenslanges Lernen ausgerichtetes Hochschul-(Weiter-)Bildungskonzept hinauslaufen könnte.

Diese neue akademische (Nach-)Qualifizierung sollte auf Veränderungen der Tätigkeitsprofile innerhalb der Mobilitätswirtschaft ausgerichtet werden:

¹⁸ Handlungsempfehlungen für Studienreformen seien darauf zu prüfen „ob und in welcher Weise die vorgeschlagenen Ansätze geeignet sind, Frauen für diese Studiengänge zu gewinnen“. (S.10)

¹⁹ Das UKRC setzt in seinen Angeboten einen deutlichen Schwerpunkt bei der Unterstützung von Frauen, die die Rückkehr in eine MINT-Karriere anstreben. Vgl.: The UKRC „Priority policy actions“ http://www.theukrc.org/files/useruploads/files/ukrc_policy_proposal.pdf

²⁰ Vgl.: Koppel will 2007 den Fachkräftemangel mindern durch Steigerung der Studienerfolgsquote, da ein Drittel der StudienanfängerInnen ohne Abschluss die Uni bzw. FH verließ. Während nur jeder fünfte einer deutschen Kohorte ein Hochschulstudium erfolgreich abschließen, sei die Quote in Finnland dreimal so hoch (Vgl. Koppel 2007: 25).

4. Veränderte Tätigkeitsprofile in der Mobilitätswirtschaft ...

4.1. ... erfordern neue Studiengangs- und Weiterbildungsprofile

Eine Analyse der Bildungslandschaft im Zeichen von nachhaltiger Mobilität zeigte 2012 einige Veränderungen der Bedarfe innerhalb der Mobilitätswirtschaft im Vergleich zu bestehenden Bildungsangeboten. In diesem Rahmen ergab eine Unternehmensbefragung in Baden-Württemberg (n=111, davon 53 Automobilunternehmen), dass sich vorhandene Studiengänge der Bereiche Maschinenbau, Fahrzeug- und Verfahrenstechnik sowie Elektrotechnik in Richtung einer nachhaltigen Mo-

bilität ausrichten sollten, wobei sie vor allem die Qualifikationen in den Bereichen Batteriesysteme, Energiesysteme und Gesamtfahrzeugkonzepte/-integration ausbauen sollten (vgl. e-mobil BW 2012: 40). Dieses Ergebnis spiegelt im Wesentlichen die Erkenntnisse aus der Erhebung der Qualifikationen, die nach Meinung der Unternehmen ausgebaut werden sollten, wieder (vgl. e-mobil BW 2012: 37):

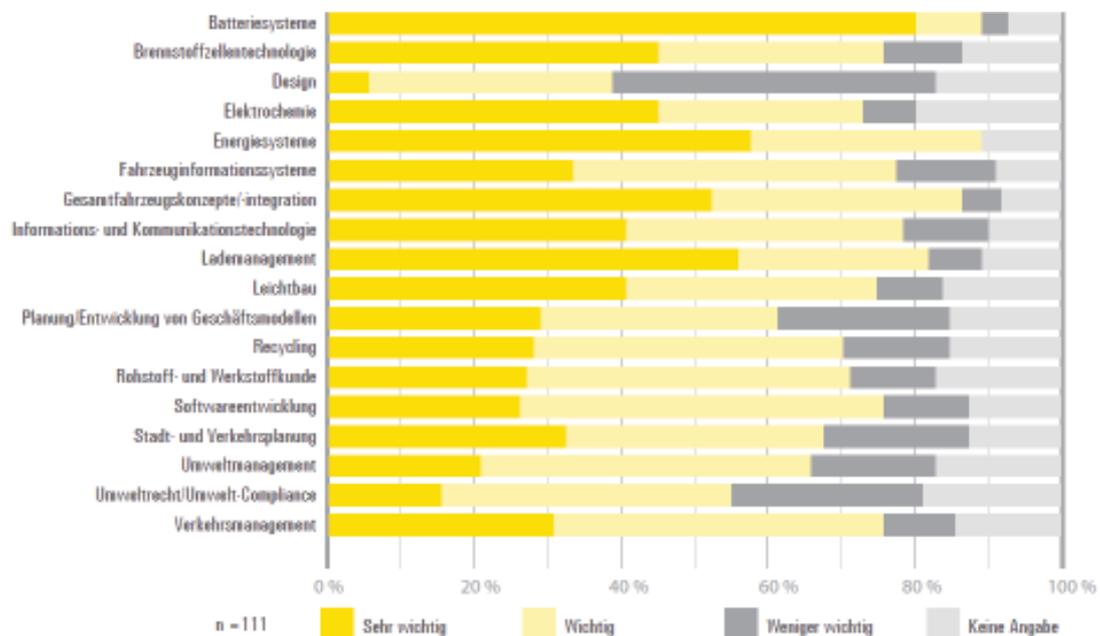


Abbildung 30: Zukünftige Nachfrage nach Qualifikationen für den weiteren Ausbau von Nachhaltiger Mobilität

Abbildung 4 Quelle: e-mobil BW 2012: 37

In Expertengesprächen und Workshops wurde von den UnternehmensvertreterInnen hervorgehoben, dass die Einführung nachhaltiger Mobilitätsformen GeneralistInnen erfordere, die durch eigene Ausbildung ein hohes Systemverständnis aufweisen: „Insbesondere kurzfristig könnten Generalisten das vorhandene Wissen sowie die Qualifikationen aus anderen Bereichen und von anderen Wissensträgern bündeln und erfolgreich für den Fortschritt in der technologischen Entwicklung nutzen. Die erfolgreiche Einführung der Nachhaltigen Mobilität dürfe demnach entscheidend von Fachkräften abhängen, die über die

Grenzen der jeweiligen Technologiefelder hinaus denken. Spezialisten sind spätestens dann gefragt, wenn die Technologien entwickelt und in die Serienfertigung gebracht werden sollen.“ (e-mobil BW 2012: 37). Tendenziell werden Schlüsselqualifikationen, beispielsweise die Batteriesysteme betreffend, nicht nur zukünftig als wichtig erachtet, sondern schon aktuell werde der Bedarf als groß und kurzfristig akut angesehen, wie die nachfolgende Graphik nochmals verdeutlicht (entnommen e-mobil BW 2012: 38, Abbildung 31).

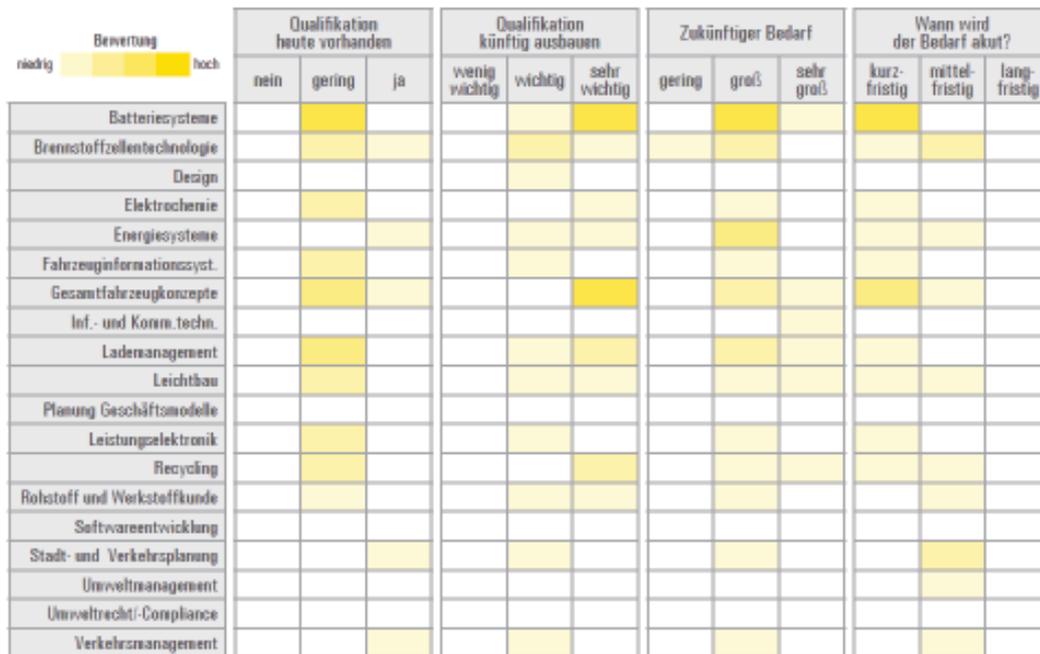


Abbildung 31: Heute bereits vorhandene Qualifikation, Bedeutung des zukünftigen Ausbaus, Umfang der Qualifikation in der Zukunft und akut werdender Bedarf
 Abbildung 5 Quelle: e-mobil BW 2012: 38

Die große Nachfrage nach den genannten Qualifikationen bestehe schon aktuell, weil in der Automobilindustrie Entwicklungszyklen bis zu fünf Jahren dauerten. Der Mangel werde verschärft durch immer kürzer werdende Produktzyklen auf der Nachfrageseite - und den demografischen Wandel auf der Angebotsseite (vgl. e-mobil BW 2012: 44). Der Vergleich der akademischen Bildungsangebote verschiedener Hochschultypen zur nachhaltigen Mobilität, zur Rolle der Interdisziplinarität und Transparenz von Hochschulangeboten zeigte Defizite bei der akademischen Weiterqualifizierung auf: „Der Weiterbildungsmarkt hat bislang nur mit vereinzelt Angeboten auf den Bedarf zusätzlicher akademischer Qualifizierungen im Bereich Nachhaltige Mobilität reagiert“ (e-mobil 2012: 29). Derzeitige Weiterbildungspraxis sei die überwiegende Nutzung von Inhouse-Angeboten im Präsenzformat, gewünscht werden von den Unternehmen intensivere Kooperationen mit Studierenden und Hochschulen: „Als Ursache für das geringe Weiterbildungsangebot wurden die sehr unsichere Marktlage im Bereich der Nachhaltigen Mobilität und die kostenintensive Entwicklung der Weiterbildungsangebote auf Anbieterseite angeführt. Nachfrager der Weiterbildungsmaßnahmen bemängeln an den derzeit bestehenden Angeboten, dass sie zu wenig an den Bedürfnissen der jeweiligen Industrie ausgerichtet seien. Vor allem in der Beratung, bei den Mobilitätsdienstleistungen, in der Energiewirtschaft und in der Automobilindustrie würde

ein verstärktes Angebot in Anspruch genommen werden.“ (e-mobil BW 2012: 46). Zum Vergleich: In der gesamtdeutschen Mobilitätswirtschaft benennen Betriebe als Personalprobleme den Fachkräftemangel (65%) und die Überalterung (46%), etwa die Hälfte der Betriebe musste Kompromisse bei Personaleinstellung eingehen (vgl. Cordes; Skubowius 2011: 30f., sie schließen aus ihrer Untersuchung verschiedener Schwerpunktbranchen, dass der Fachkräftemangel besonders kleine (d.h. unter zwanzig Mitarbeitende) Mobilitätswirtschafts-Unternehmen treffen werde; vgl. dieselben 2011: 34). Auf die Weiterbildung erfahrener MitarbeiterInnen aus verwandten Themenbereichen müsse gesetzt werden, da bestehende Bedarfe nicht allein durch AbsolventInnen und neu ausgebildete Beschäftigte gedeckt werden können: „Insbesondere kurz- bis mittelfristig dürfte die Qualifizierung der Akademiker über die Weiterbildung zu gewährleisten sein, um das bestehende Know-how in den entsprechenden Segmenten aufzubauen. Die Experten sind sich einig, dass die Weiterbildung das entscheidende Thema ist, um die Nachhaltige Mobilität zu fördern und um deren Einführung zu ermöglichen bzw. zu erleichtern.“ (e-mobil BW 2012: 45). Die Unternehmen wünschen wegen des fehlenden Angebots von ausgebildeten AbsolventInnen einen Ausbau der Weiterbildungsmaßnahmen, halten es aber nicht für „zwingend notwendig“, neue grundständige und konsekutive Studiengänge einzuführen (vgl. e-mobil 2012: 47).

4.2. ... erfordern Umstellungen in der Produktion und bei Arbeitsplatzprofilen

Am Beispiel der Umstellung der Automotive auf E-Mobilität skizziert Meißner veränderte Tätigkeitsmuster. Er leitet aus den neuen technischen Erfordernissen ab, von welchen Veränderungen Arbeitsplätze bei Zulieferern und OEMs betroffen sein werden: „In den letzten Jahren dominierte der Elektrikeinsatz im Fahrzeug die neuen Anforderungen an die Beschäftigten – Know-how in den Bereichen Elektronik, Mechatronik und der Software-Entwicklung wird entscheidend sein, um die Innovationsdynamik zu bewältigen. Durch die Umstellung auf Elektroantriebe kommen weitere Herausforderungen auf die Aus- und Weiterbildung der Beschäftigten hinzu. Zentral bei diesen Herausforderungen sind nicht einzelne Kompetenzen, sondern die Integration von verschiedenen Wissensarten und Fähigkeiten. Neben diesen technologischen Herausforderungen fordert die zunehmende Komplexität der Produktionsprozesse von den Belegschaften breiter angelegte Fertigkeiten.“ (Meißner 2010: 4). Genauer beschreibt er den Systemwechsel²¹ im Vortrag „Die nationale Plattform Elektromobilität als deutsches Modell der Industriepolitik“: Die E-Mobilität sei eingebettet in die Energie- und Klimapolitik der Bundesrepublik. Mit der Elektrifizierung werde jede Stufe der Wertschöpfungskette verändert werden, wobei eine Serientauglichkeit erst ermöglicht werde, wenn die Traktionsbatterie leichter und billiger würden sowie mehr Speicherkapazität hätten. Dies sei weiter gekoppelt an einen Ausbau der Auflade-Infrastruktur. Beeinflusst würden Arbeitsplatzbeschreibungen und Fahrzeugkonzepte durch das Zusammenspiel von strukturellen Änderungen auf Produktseite (Anteilsverschiebungen von Fahrzeugtypen und -größen), umwälzenden Änderungen der Antriebskonzepte (Hybrid- und E-Fahrzeuge) und technologischen Veränderungen (Komponenten und Werkstoffen).

Im Vergleich zu der jetzigen Verbrennungsmotorfertigung verschoben sich beim Einbau alternativer Antriebe die Kompetenzanforderungen und Qualifikationen (Vgl. Meißner 20.11.2012 Folie 20f. nach dem ELAB-Forschungsbericht):

1. Die Elektrik bzw. Elektronik gewinne im Vergleich zur Mechanik an Bedeutung.
2. Montagetätigkeiten lösten die formgebenden Fertigungsprozesse zunehmend ab.

²¹ Meißner, Heinz-Rudolf: „Die nationale Plattform Elektromobilität als deutsches Modell der Industriepolitik“. Vortrag von Dr. Meißner, FAST e.V. am 20.11.2012 in der Vortragsreihe „Energiewende – E-mobilität“ (Organisation Herbert Scheibe, Institut für Sozialwissenschaften und IGM, zusammen mit der Kooperationsstelle Hochschulen - Gewerkschaften Region SüdOst-Niedersachsen an der TU Braunschweig)

3. Die Montagearbeit werde zunehmend komplexer, flexibler und anspruchsvoller.
4. Ein „Qualifikationsshift“ erfolgte zu Fach- und Prozesskompetenzen, „Erfahrungswissen“.
5. Der Umgang mit Hochvolt-Systemen werde zur neuen zentralen Qualifikationserfordernis für Beschäftigte in Produktions- und Montagebereichen.
6. Durch die Optimierung konventioneller Komponenten (Reinraum, Sorgfalt) sowie Leichtbau und neue Werkstoffe würden sich die Kompetenzanforderungen erweitern.
7. Elektromobilitätsspezifische Ausbildungsinhalte müssten in bestehende Berufsbilder integriert werden (z.B. Umgang mit Hochvolt-Systemen als Modul).
8. Die Spanne der Ausbildungsberufe werde um mechatronische und industrielle Elektro-Berufe erweitert werden.²²
9. Größere Weiterbildungsbedarfe würden für den Umgang mit Hochvolt-Systemen („elektrotechnisch unterwiesene Person“, „Elektrofachkraft“) entstehen.
10. Neuer Arbeits- und Gesundheitsschutz werde erforderlich durch den Umgang mit den Traktionsbatterien als größte potenzielle Gefahrenquelle (elektrische Spannung im Hochvoltbereich und Gefahrstoffe wie z.B. Lithium).

Beispielhaft skizziert Meißner veränderte Maschinenbau-Tätigkeiten anhand der Zeiten, die üblicherweise beim Bau eines Verbrennungsmotors für das Zerspanen benötigt werden im Vergleich zum E-Antrieb: Bei der Umstellung der Produktion vom Verbrennungsmotor auf die Produktion von E-Motoren reduzierten sich die zugrundeliegenden Produktionsprozesse von 100% auf 53% beim Drehen, auf 29% beim Fräsen, auf 22% beim Bohren und beim Schleifen auf 22% (vgl. Meißner 20.11.2012 Folie 18). „Insgesamt wird sich der Aufwand der Zerspanungszeiten beim Elektroantrieb auf nur noch 26% im

²² Das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) hat die dreieinhalbjährige Berufsausbildung „Kfz-Mechatroniker-In“ im Auftrag der Bundesregierung gemeinsam mit den Sozialpartnern und Sachverständigen aus der betrieblichen Praxis den aktuellen technologischen Entwicklungen angepasst. Weil Kfz-Betriebe verstärkt mit elektronischen Systemen, neuen Antriebskonzepten und Werkstoffen konfrontiert werden, ergeben sich veränderte Anforderungen an das Berufsbild der Kfz-MechatronikerInnen – z.B. zu Service- und Wartungsumfängen, neuen Reparatur- und Diagnosemethoden, zu Vorgaben der Schadstoffreduzierung sowie in Bezug auf neue Antriebsarten und Baustoffe. Die neue Berufsstruktur, die ab 1.8.2013 vermittelt wird, enthält daher den Schwerpunkt „System- und Hochvolttechnik“, der sich unter anderem mit neuen Antriebsarten wie Hybrid- und Elektro-Motoren sowie mit der Anwendung der Hochvolttechnologie in Fahrzeugen befasst. <http://www.bibb.de/neue-berufe-2013>

Vergleich zum Verbrennungsmotor belaufen. Entsprechend droht, dass etwa 50% der Werkzeugmaschinen-Nachfrage aus der Automobilindustrie beim Übergang vom Verbrennungsmotor zum Elektromotor wegfallen wird.“ (Meißner 2012: 16).

Durch die neuen Fertigungs- und Montageprozesse mit der Elektrifizierung des Antriebsstrangs ergäben sich Veränderungen in den Qualifikationsanforderungen. Diese äußerten sich in der Reduzierung der Komplexität bei Motoren und Getriebe. Beispielsweise würden in einem Kraftfahrzeug mit Verbrennungsmotor ca. 1.400 Teile im Antriebsstrang (dieser umfasst Motor und Getriebe) benötigt.²³ Dabei setzte sich der 6-Zylinder aus 140 mechanischen Einzelteilen zusammen. Die Komplexität reduziere sich drastisch beim Elektroantrieb: hier würden ca. 210 Teile im Antriebsstrang (für Elektromotor und Getriebe) gebraucht, der Elektromotor allein setze sich aus 14 Bauteilen zusammen.

Neue Fertigungs- und Montageprozesse entstünden dagegen durch den Einbau der Batterien im Bereich der Zellproduktion, beim Zusammenbau von Batteriepacks sowie bei der Verdrahtung und Verkapselung. Meißner prognostiziert einen Anstieg der Qualifikationsanforderungen durch die Elektrifizierung des Antriebsstrangs für IngenieurInnen hinsichtlich ihrer Kenntnisse in den Feldern Elektrotechnik- bzw. Elektronik, Elektro-Chemie/Beschichtungstechnik und Werkstoffe, im Thermomanagement, in der Steuerungs- bzw. Regelungstechnik, hinsichtlich von Leichtbau-Werkstoffen und in der Systemintegration. Auf der Ebene der Facharbeit veränderten sich entsprechend die Qualifikationsanforderungen durch den Umgang mit der Hochvolttechnologie und durch neue Fertigungsprozesse. Grundkenntnisse von elektrischen Wirkprinzipien würden wichtiger und das Wissen um Werkstoffverhalten. Die

Prozesssicherheit in den neuen Produktionsprozessen müsse gewährleistet werden, ebenso die Qualitätssicherung der neuen Produkte. In den Werkstätten würden sich die Sicherheitsvorschriften durch den Umgang mit der Hochvolttechnologie ändern. Zudem würden Kenntnisse in der Bedienung von elektronischen Analysesystemen erforderlich werden (vgl. Meißner 20.11.2012 Folie 19).

Durch neue Antriebsstrang-Komponenten würden die Kompetenzanforderungen hinsichtlich der zukünftig wesentlich höheren Automatisierung sowie hinsichtlich der Sicherstellung hoher, gleichbleibender Qualität steigen.

Weitere komponentenspezifische Qualifikationserfordernisse entstünden durch das Batteriesystem hinsichtlich der Verbindungs-/Fügetechnik (Arbeiten unter Strom), der Qualitätssicherung und der Prüfung sowie entsprechender Tests (Elektrik, Dichtigkeit). Demzufolge erforderten Elektro-Motoren Qualifikationen zur Montage, Qualitätssicherung, Prüfung sowie Tests. Bei dem Einbau von Brennstoffzellsystemen würden technische Kompetenzen gefragt, die sich dem Chemiebereich annähern, z.B. bei der Dünnfilmbearbeitung und der elektrochemische Beschichtung und die auch chemisch-technische Fachkompetenzen der Qualitätssicherung, Sorgfalt und Reinheit betreffen. Spezifische Kenntnisse würden zudem für die alternativ entwickelten H2-Tanks bezüglich Hochdruck und Leichtbau notwendig werden (vgl. Meißner 20.11.2012 Folie 21).

Für die Wertschöpfungskette bedeute die Elektromobilität einen Systemwechsel auf jeder Stufe: etablierte Zulieferer würden innovativ an neue Technologien anknüpfen müssen und außerdem würden neue Akteure (z.B. Batteriehersteller und Energieversorgungsunternehmen) sich an der Produktion beteiligen

Was fällt weg?	Was wird stark verändert?	Was kommt hinzu?
Verbrennungsmotor mit Motorblock, Kolben, Dichtungen, Ventilen, Nockenwelle, Ölwanne, Ölfilter, Lager etc. Einspritzanlage Abgasanlage Tanksystem Kupplung Nebenaggregate wie Ölpumpe, Turbolader, Lichtmaschine	Getriebe Radaufhängung Kraftübertragung Klimaanlage / Heizung Kühlwasserpumpe Wärmedämmung Brems- und Lenksystem	E-Maschine Batteriesystem Batteriemangementssystem Leistungselektronik Ladegerät (Plug-In) DC/DC-Wandler



Abbildung 6 Quelle: Vortrag Meißner 20.11.2012: Vom Verbrennungsmotor zum Elektroantrieb (Folie 14)

Quelle: Eigene Zusammenstellung (IMU-Institut 2010: Strukturbericht Region Stuttgart 2009)

23 Vgl. Bain 2010 / MMC 2010 / Continental http://www.emot.de/wissen/motor/e_mot_ex/index.htm nach Meißner 17.11.2010: Elektromobilität. Auswirkungen auf Wertschöpfungsstrukturen und Beschäftigung F13.

wollen. Durch die Elektrifizierung stelle sich die Frage nach den Kernkompetenzen bei OEMs neu bezüglich der Eigen- oder Fremdfertigung. Dies betreffe sowohl die Herstellungsorte für den Hybridantrieb (Batterie, E-Motor, Steuerungs-Elektronik) wie auch den Elektroantrieb (Batteriesystem, E-Motor, Leistungselektronik).

Die Einführung der Elektromobilität wirke sich auf die Zuliefererbranchen wie Gießereien und den Werkzeugmaschinenbau (vgl. Meißner 2012: 15) aus: Tendenziell werde die Stahlherstellung vom deutlichen Rückgang im Stahlbedarf betroffen sein. Beim Prozess des Metallgusses würden folgende Komponenten deutlich weniger nachgefragt werden: Zylinderkurbelgehäuse, Gleitlager, Zylinderkopfdecke, Ölwanne, Schwungrad, Dichtflansche, Kolben, Zylinderkopf, Saugrohr, Auspuffkrümmer, Drosselklappenstutzen, Abgaskühler, Abgasrückführventil, Turbolader, Kurbel-/Ausgleichs-/Nockenwelle, Zahnräder, Zahnriemenscheiben und Kupplungsdeckel. Stark werde der Prozess des Schmiedens zurückgehen, dies betreffe die Komponenten Kurbelwelle, Pleuel, Nocken- und Ausgleichswelle sowie Getriebebeschaltungselemente. Einen weiteren deutlichen Rückgang würden die Produktionsprozesse des Pressens, Stanzens und des Tiefziehverfahrens durch die betroffenen Komponenten Zylinderkopfdeckel, Ölwanne, Wasser-/Öl-/Ladeluftkühler, Schwall-/Abschirmbleche, Motoraufhängungen, Steuerkette, Kupplungslamellen, Stützbleche, Drehmomentwandler, Getriebebeschaltungselemente, Abgasanlage sowie Zünd- bzw. Glühkerzen haben. Der letzte Prozess der mechanischen Bearbeitung bzw. Oberflächenvergütung werde ebenfalls stark zurückgehen, wobei diese Veränderung

die Komponenten Kurbelwelle, Pleuel, Nocken- bzw.- Ausgleichswelle, Stirnräder, Getriebewellen, Zahnräder, Ventile, Ventilsitze/-führungen und Tassenstößel betreffe.

Meißner bilanziert: „Wenn aber im Hinblick auf elektrische Antriebe die Wertschöpfung zum Teil deutlich reduziert wird, andere Produktionsprozesse und veränderte Qualifikationsanforderungen (...) auf die Belegschaften zukommen, ist die Frage zu beantworten, mit welchen und mit wie vielen Beschäftigten in naher Zukunft und in mittlerer Zeitperspektive Automobilproduktion in Deutschland stattfinden wird.“ (Meißner 2012: 19f.). Hier sei politische Gestaltung gefragt, da der zu erwartende tiefgreifende Strukturwandel nicht den freien Marktkräften überlassen werden dürfe.

Auf Niedersachsen bezogen stellt sich vor diesem Hintergrund die Frage, welche Qualifikationen aus bereits veränderten Tätigkeitsfeldern beruflich qualifizierte Beschäftigte neben den genannten AkademikerInnen als neue Zielgruppe für eine wissenschaftliche Weiterbildung mitbringen. Denn laut Antrag zur BMBF-Wettbewerbsrunde 2011 „Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen - Aufbau eines landesweiten Rahmenkonzepts für Lebenslanges wissenschaftliches Lernen und Offene Hochschule in niedersächsischen Schwerpunktbranchen“ wird sich der „Ausbau eines landesweit strukturierten Weiterbildungsangebots (...) verstärkt an den speziellen Anforderungen der nicht traditionellen Zielgruppen orientieren, damit diese im Berufsleben neue Entwicklungsperspektiven erschließen können.“ (ebd.: 4).

4.3. ... erfordern mehr Weiterbildung in der niedersächsischen Schwerpunktbranche

Ein bedeutendes Segment der niedersächsischen Mobilitätswirtschaft sei der Fahrzeugbau, stellt eine Studie des Niedersächsischen Instituts für Wirtschaftsforschung (NIW Hannover) heraus. Das „Cluster“ um die Mobilität, zu dem auch Schienen- und Schiffbau zu zählen sind, mache „Niedersachsens herausragende, alles andere dominierende technologische Stärke aus“ (Cordes; Skubowius 2011: 12), da in dieser Schwerpunktbranche ein großer Anteil an Umsatz und Beschäftigten des Landes mit einer regional spezialisierten Infrastruktur zu finden sei. Von den 135.000 Erwerbstätigen in der niedersächsischen Mobilitätswirtschaft (dies sind 15% der deutschlandweit Beschäftigten) arbeiten allein im Fahrzeugbau 114.000,

weitere 14.000 sind im maritimen Sektor (dies entspricht 25% der deutschlandweit in diesem Sektor Tätigen) sowie 8.000 im Feld der Aviation beschäftigt (Cordes; Skubowius 2011: 6).²⁴ Das niedersächsische Mobilitätscluster weist eine großbetriebliche Prägung auf, obwohl zu 73,5% Unternehmen Betriebsgrößen von einem bis 20 Mitarbeitenden aufweisen, 20,7% mittlere Größen von zwanzig bis 250 Mitarbeitenden und mehr als 250 Beschäftigte nur in 5,8% der Betriebe anzutreffen sind. Trotzdem überwiegt die totale Beschäftigtenanzahl in Großbetrieben, denn die Mitarbeitenden verteilen sich zu 4,5% auf kleine, zu 14,4% auf mittlere und zu 81,1% auf große Betriebe (vgl. Cordes; Skubowius 2011: 7f.).

24 Bei Abgrenzung der Schwerpunktbranchen haben sich Cordes/Skubowius an der Wirtschaftszweigsystematik Ausgabe 2003 (WZ 2003) orientiert. Berücksichtigt haben sie für die Mobilitätswirtschaft die Gliederungsnummern 34 (Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen), 351 (Schiff- und Bootsbau), 61 (Schiffbau) und 252 (Luft- und Raumfahrzeugbau). Durch diese Engfassung entfallen spezifische Bereiche des Handels sowie die Logistikwirtschaft. (vgl. dieselben 2011:3). Laut niedersächsischem Minister für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr Olaf Lies schaffe die Mobilitätswirtschaft allein in der Metropolregion Hannover-Braunschweig Göttingen Wolfsburg direkt 186.000 Arbeitsplätze (Grußwort in StandPunkt vom 5.Dezember 2013/ Sonderausgabe Automotive Cluster. Das Zulieferernetzwerk der Metropolregion 2014).

Allein im Automobilbau arbeiten 109.000 Menschen, das sind ein Fünftel aller Industriebeschäftigten in Niedersachsen, zudem finden sich im Sektor Automobilbau über 50% der niedersächsischen Forschungs- und Entwicklungsmitarbeitenden und sogar 60% der Forschungsausgaben. Mit den Kraftfahrzeug-Zulieferern der Bereiche Chemie, Kunststoff, Gummi, Elektro, Metallverarbeitung, Stahl etc. „dürfte man in Niedersachsen auf einen industriellen FuE-Anteil von über drei Viertel kommen, der für das Automobil forscht. Nicht gerechnet sind hierbei die Kapazitäten an Hochschulen und außeruniversitären FuE-Einrichtungen, die in Niedersachsen ebenfalls eine starke Affinität zu Maschinen- und Fahrzeugbau sowie Fertigungstechnik haben.“ (Cordes; Skubowius 2011: 12)

Cordes/Skubowius sehen im Branchenvergleich mit den Clustern Agrartechnik/Ernährungswirtschaft und Gesundheit/Sozialwirtschaft die Mobilitätswirtschaft insgesamt (20%) wie auch im Hinblick auf die einzelnen Qualifikationsgruppen als eine Branche mit durchschnittlicher Weiterbildungsbeteiligung. Allerdings gebe es eine niedersächsische Besonderheit, da hier eine höhere Weiterbildungsquote von FachhochschulabsolventInnen auffalle, die „ebenso überdurchschnittlich im Vergleich zu Deutschland insgesamt in der Mobilitätswirtschaft tätig sind. Demgegenüber stehen in den übrigen Qualifikationen tendenziell etwas niedrigere Weiterbildungshäufigkeiten.“ (Cordes; Skubowius 2011: 27). Als Kompromiss bei der Personaleinstellung werde Weiterbildung relativ selten (als Strategie gegen Qualifikationsmängel) eingesetzt: „In der Mobilitätswirtschaft sind in jedem 2. Betrieb Kompromisse bei der Personaleinstellung erforderlich, in den übrigen Schwerpunktbranchen ist dies – wie auch sektorübergreifend – nur in einem Viertel der Betriebe der Fall (...). Dabei umfassen die Kompromisse in der Mobilitätswirtschaft

deutlich seltener einen höheren Einarbeitungsaufwand (19%, übrige Branchen jeweils 64%)(...) Vielmehr liegt es vermutlich an der höheren durchschnittlichen Betriebsgröße, dass in der Mobilitätswirtschaft grundsätzlich mehr Kompromisse verschiedener Art eingegangen werden müssen“ (vgl. S.31f.).

Cordes/Skubowius interpretieren den geringen Nutzungsgrad von Weiterbildung bei der Stellenbesetzung in niedersächsischen Betrieben auf zwei Arten: „Zum einen besteht die Möglichkeit, dass die Disparitäten zwischen Anforderungs- und Bewerberprofil in Niedersachsen stärker ausgeprägt sind, d.h. entweder sind die Bewerber in einem geringeren Maße entsprechend qualifiziert oder die Anforderungen sind deutlich höher. Unter diesen Bedingungen kann Durchführung interner Weiterbildungsmaßnahmen in Niedersachsen nur in begrenztem Maße Defizite abmildern. Zum anderen wäre eine alternative Interpretation, dass in den niedersächsischen Betrieben Weiterbildung seltener zur Behebung von Qualifikationsdefiziten eingesetzt wird.“ (dieselben 2011: 32). Ihre Auswertung des Betriebspanels zeigt den besonders hohen Fachkräftebedarf in der Mobilitätswirtschaft bei niedersächsischen Kleinbetrieben (unter 20 Beschäftigte). Reagiert werde darauf mit einer im Vergleich zum Bundesdurchschnitt stärkeren Reduzierung der Ansprüche an fachliche Qualifikationen und einer selteneren internen Weiterbildung. Werde die Weiterbildungsbeteiligung jedoch nicht deutlich erhöht, sei die mittel- bis langfristige Wettbewerbsposition der in Niedersachsen besonders strukturprägenden Wirtschaftszweigen gefährdet, denn diese hänge „entscheidend davon ab, inwieweit bereits kurzfristig die Anstrengungen im Bereich der Bildungspolitik ausgeweitet werden können.“ (Cordes; Skubowius 2011: 34). Dazu die folgende Graphik, in der die Ergebnisse von Cordes/Skubowius (2011: 53f.) gegenübergestellt werden:

Kompromisse bei der Personaleinstellung nach Schwerpunktbranchen 2008 (Deutschland und Niedersachsen; Durchschnitt im Vergleich zu Großbetrieben ab 250 Beschäftigte)
Anteil an allen Betrieben (Beteiligung) bzw. an allen Betrieben mit Kompromissen in %

Art der eingegangenen Kompromisse	Gesamtwirtschaft	Mobilitätswirtschaft	Agrartechnik / Ernährungswirtschaft	Gesundheits- / Sozialwirtschaft	250 + Beschäftigte in Gesamtwirtschaft	Niedersachsen Insg.	250 + Beschäftigte in NDS
Kompromisse eingegangen	27	51	26	27	36	23	34
Höherer Einarbeitungsaufwand	55	19	64	64	61	57	59
Interne Weiterbildung	48	66	72	59	59	36	44
Ansprüche an fachliche Qualifikation reduziert	40	20	38	34	50	51	73
Vorstellung hinsichtlich Bezahlung verändert	24	7	26	18	32	29	38
Sonstige Kompromisse ²⁵	13	20	3	24	9	18	12

Abbildung 7 Quelle: IAB-Betriebspanel, kontrollierte Datenverarbeitung; Berechnungen nach Cordes; Skubowius 2011: 53f.

25 Fallbedingt wurde die Antwort „Arbeitszeitvorstellung verändert“ zu sonstigen Kompromissen hinzugezählt.

5. Beispiel Automobilproduktion: veränderte Qualifikationen und Tätigkeitsprofile

Gegen die These, dass die Disparitäten zwischen Anforderungs- und Bewerberprofil in Niedersachsen stärker ausgeprägt seien, weil die Bewerber in einem geringeren Maße entsprechend qualifiziert seien, spricht die Untersuchung zur Ausbildungsqualität in der Automobilmontage von Clement (2007: 35-45). Sie weist nach, dass Beschäftigte eher zu kompetent für einfache Tätigkeiten in modernen Produktionssystemen sind, denn durch ihre Facharbeiter-Ausbildung seien sie häufig überqualifiziert für die repetitiven Elemente der Fertigung. Sie skizziert zwei Trends: Einfache Produktionsarbeit sei fachlich weiterhin auf einem geringeren Anspruchsniveau angesiedelt, aber durch Komplementäraufgaben, wie z. B. im dispositiven, arbeitsorganisatorischen und koordinativen Bereich (wo es auf Prozesswissen und Kommunikationsfähigkeit ankomme) seien die Tätigkeiten auch komplexer und anspruchsvoller geworden.

Zum einen existieren in der Automobilindustrie weiterhin Einfacharbeitsplätze mit kurzen Taktzeiten, immer wiederkehrenden Verrichtungen und hohem Standardisierungsgrad. Diese Arbeiten seien nicht weniger eintönig und belastend als in vergangenen Jahrzehnten, fänden aber in einem veränderten organisatorischen Umfeld statt, denn die Leistungskontrolle legitimiere sich anders als zuvor: „Während früher die Autorität des Vorarbeiters oder Meisters dafür sorgte, dass Ausdauer, Arbeitsdisziplin und Leistungsbereitschaft während der ermüdenden Routinearbeit nicht nachließen, ist die persönliche Aufsicht heute zum Teil einer abstrakten Leistungskontrolle mit Hilfe von Leistungskennzahlen und elektronischen Kontrollsystemen gewichen. Gleichwohl sind die Vorgabe von Handlungszielen, die Auswahl von Arbeitsmethoden und -werkzeugen, Höhe und Genauigkeit der Leistungserbringung und auch die Kontrolle des Arbeitsergebnisses der Entscheidung des Arbeitenden entzogen und werden ihm extern vorgegeben. Die Legitimität dieser Vorgaben rührt heute – so jedenfalls der gängige betriebliche Diskurs – nicht mehr aus den ungleichen Machtverhältnissen innerhalb der betrieblichen Hierarchie, sondern aus Kennzahlen des internationalen Marktes, die (in scheinbar objektiver, daher kaum verhandelbarer Form) auf den einzelnen Arbeitsplatz herunter gebrochen und umgerechnet werden.“ (Clement 2007: 35f.)²⁶.

Zum anderen habe eine Höherqualifizierung über eine „Qualifikationsverschiebung“ stattgefunden, denn viele Absolventinnen und Absolventen des Dualen Systems würden „in Arbeitsbereichen unterhalb ihres Qualifikationsniveaus eingesetzt, an denen sie arbeitsteilig z.T. kleinste Verrichtungen in kurzen Arbeitstakten und hoher Standardisierung ausführen. Eine umfassende berufliche Qualifizierung wäre zur Erledigung dieser Arbeiten auf den ersten Blick gar nicht notwendig – werden doch in vielen

Ländern und wurden bis in die 1980er Jahre hinein auch bei uns vergleichbare Arbeitsplätze mit An- oder Ungelernten besetzt. In Deutschland jedoch hat sich in den 1970er und 1980er Jahren ein beinahe „lautloser“ (Kleinert et al. 2000: 186) Anpassungsprozess vollzogen, in dessen Verlauf rund 5 Mio. Arbeitsplätze für unqualifizierte Fachkräfte abgebaut wurden, jedoch etwa ebenso viele für qualifizierte Arbeitende neu entstanden (ebda.). Diese Qualifikationsverschiebung entsprach zum einen betrieblichen Bedarfen nach kompetenten und zuverlässigen Fachkräften, zum anderen bildungspolitischen Bestrebungen nach Ausbildung für möglichst alle Jugendlichen und drittens einem gesellschaftlichen Bildungsbedarf auf Seiten der Jugendlichen und ihrer Eltern.“ (Clement 2007: 38). Werden aber vormals typische Arbeitsplätze für An- und Ungelernte mit Facharbeiterinnen und Facharbeitern besetzt (selbst wenn diese in einem anderen Beruf ausgebildet wurden), so könne eine „schleichende Dequalifizierung“ (Clement 2007: 39) folgen. Denn ihre an ganzheitlichen Arbeitsvollzügen orientierte beruflich organisierte Ausbildung entspräche nicht den dort geforderten Kompetenzen: Hoch standardisierte, kurztaktige und repetitive Tätigkeiten erforderten vor allem die Fähigkeit, die jeweilige Tätigkeit flüssig und gleichmäßig mit hoher Präzision und Fingerfertigkeit immer wieder ohne größere Aufmerksamkeitsschwankungen zu wiederholen. Weil an diesen Arbeitsplätzen vor allem Durchhaltevermögen und die Bereitschaft, über längere Zeiträume hinweg Routine-tätigkeiten auszuführen, gefragt sei, könnten Facharbeiterinnen und Facharbeiter sich frustriert und unterfordert fühlen (ebd.).

Bezogen auf eine Weiterqualifizierung zum Meister oder Techniker oder ein berufsbegleitendes Studium ist für diese Beschäftigtengruppe zu überlegen, ob eine in diesem Tätigkeitsprofil erlebte Dequalifizierung nicht auch jegliche weitere Motivation hemmt. Denn selbst wenn nach erfolgter Höherqualifizierung monetäre Anreize locken sollten, werden die unterqualifizierte Beschäftigten sicher misstrauisch bleiben, ob die Betriebe ihnen auch nach Abschluss einer möglichen Weiterbildung ihren höheren Abschlüssen adäquate herausfordernde Positionen anbieten werden.

Bessere Voraussetzungen für eine Weiterqualifizierung erfüllen sicher diejenigen, die in anspruchsvolleren Feldern eingesetzt werden. Dazu differenziert Clement, dass sich parallel zu den beschriebenen Einfacharbeitsplätzen angereicherte Tätigkeitsprofile entwickelten: „Anders als früher und sicherlich zum Teil auch als Konsequenz der höheren Qualifikation dieser Beschäftigten sind um die Kerntätigkeiten in der Produktion herum Aufgaben entstanden, die gänzlich anders strukturiert sind als die genannten monotonen Teiltätigkeiten. Im Umfeld der Kerntätigkeit fallen Aufgaben in der Arbeitsorganisation, Arbeitsplanung, Qua-

26 Volker Hielscher diagnostizierte ähnlich bereits 2005 in seiner Dissertation „Verflüssigte Rhythmen. Flexible Arbeitszeitstrukturen und soziale Integration“ mit dem Fokus auf Zeitmodelle in einer VW-Fallstudie veränderte „entgrenzte“ Tätigkeitszuschnitte, die er aus dem Zusammenspiel aus Vertrauensarbeit, Leistungssteigerung und Rationalisierung ableitete (vgl. insbesondere S.104-133).

litätsverbesserung und Koordination an, die umfassende, häufig auch nicht-fachliche Kompetenzen im Team und in der Kommunikation mit anderen Bereichen erforderlich machen. An dieser Stelle sind nicht nur Flexibilität und Offenheit gefragt, sondern auch Prozessübersicht, Teamfähigkeit, Verständnis für technische sowie für ablauforganisatorische Fragen und Problemlösefähigkeit.“ (Clement 2007: 40).

Clement fordert ein modularisiertes lebenslanges Ausbildungssystem abgeleitet aus ihrer Arbeitsthese: „Die durch Technisierung und neue Formen der Arbeitsorganisation entstandene Heterogenisierung der Arbeitsverhältnisse in ganzheitlich angelegte, mit hohen Problemlöseanforderungen ausgestattete Arbeitsplätze einerseits und Arbeitsplätze mit begrenzten Qualifikationsanforderungen andererseits, hat je nach Wirtschaftsbereich und Tätigkeitsfeld unterschiedliche Ausprägungen, ist aber durchgängig feststellbar. Es entstehen offenbar im Inneren der betrieblichen Arbeitsorganisation Bereiche, in denen Arbeitende von den (nicht mehr ganz so) neuen Formen des Wissensmanagements sowie ganzheitlicher und eigenverantwortlicher Arbeitsorganisation profitieren, während in anderen Bereichen repetitive und standardisierte Arbeit vorherrscht. Diese Produktionsstrukturen machen neue Formen des Wissensmanagements und des Kompetenzerwerbs erforderlich, die teilweise in den Betrieben schon verfolgt werden, die es aber zu systematisieren und strukturell zu unterstützen gilt.“ (Clement 2007: 40) Clement möchte auf einer breiteren Basis Entwicklungsmöglichkeiten für den Bereich einfacher Arbeit fördern, indem formalisierte und anschlussfähige zertifizierte Qualifizierungs- und Weiterbildungsoptionen bereitgestellt werden. Mittels einer niedrigeren Einstiegsebene solle die Arbeitsfähigkeit in einfachen Einsatzfeldern gesichert werden und durch eine kontinuierliche Kompetenzentwicklung (parallel zur Erwerbstätigkeit angeboten) ergänzt werden. Die vorgeschlagenen Strukturen sollten die lebenslange Qualifizierung durch Aufstiegsperspektiven von der niedrigsten bis zur höchsten Qualifikationsstufe ermöglichen. Grundsätzlich ließe dieses Qualifizierungskonzept nationale Regelungen zur Facharbeiterausbildung weiterhin zu, eröffne aber zugleich als Chance für Geringqualifizierte einen zertifizierten Weg in den Arbeitsmarkt.

Diese von Clement vorgeschlagene Baukastenidee decke sich mit Vorschlägen der Europäischen Kommission für einen europäischen Qualifizierungsrahmen, der die Durchlässigkeit und Kontinuität der Kompetenzentwicklung während des gesamten Erwerbslebens ins Zentrum stelle.²⁷ Explizit führt Clement das



Abbildung 8: Ausbildungswege müssen als lebenslanges Baukastensystem konzipiert werden (Foto: goodluz)

Modell für die untersten Ebenen des europäischen Qualifikationsrahmens aus und verlangt zugleich neue Rahmenbedingungen für das lebenslange Modell: „Solche Zertifikate könnten für Kompetenzen in bestimmten Bereichen ausgestellt und auf dem Arbeitsmarkt verwertet werden; sie könnten aber auch in umfangreichere Ausbildungsgänge eingebracht und dort angerechnet werden. Dies gelingt dann, wenn die Ausbildungen selbst modularisiert werden, so dass Arbeitnehmer im Laufe ihres Lebens einzelne Bausteine akkumulieren und zu einer Gesamtqualifikation ergänzen können.“ (Clement 2007: 43). Aus Clements Skizze der Tätigkeitprofile kann für die Konzeption von berufs begleitenden Weiterbildungsstrukturen geschlossen werden, dass eine hohe Einstiegsqualifikation für ein eventuelles Studium durch den in der Automobilwirtschaft mindestens vorhandenen Facharbeiterabschluss (und den zusätzlich geforderten neuen Kompetenzen) gegeben ist. Die Bildungsmotivation dieser Facharbeiterinnen und Facharbeiter kann aber eingeschränkt werden, wenn sie dauerhaft durch minderqualifizierte Tätigkeiten dequalifiziert wurden.

Andererseits können die beschriebenen Tätigkeiten in der Automobilindustrie durch hohe Anteile der Zusammenarbeit mit Forschung und Entwicklung angereichert werden. Auch Jürgens/Krzywdzinski verweisen in ihrer Studie zum Wandel der Arbeitsmodelle in der Automobilindustrie auf einen Rückgang Geringqualifizierter: „Das kann auf Verlagerung²⁸ zurückgeführt und als Ausdruck einer tendenziellen Spezialisierung der deutschen Automobilindustrie auf humankapitalintensive Tä-

27 Die europäische Berufsbildungspolitik verpflichtet sich durch die Kopenhagener Deklaration zur beruflichen Bildung: „Strategies for lifelong learning and mobility are essential to promote employability, active citizenship, social inclusion and personal development.“ (Europäische Kommission 2002: 24 zitiert nach Clement 2007: 42).

28 Laut Fallstudien von Jürgens/Krzywdzinski sind Arbeitsplätze gering qualifizierter Kräfte am stärksten von der Verlagerung in Niedriglohnländer bedroht: die Kabelbaumfertigung, in der nur Angelernte beschäftigt wurden, wurde im Laufe der 1990er Jahre fast vollständig verlagert. Bei der Sitzfertigung werden tendenziell Standardprodukte verlagert. In Hochlohnländern bleibt noch die Herstellung von besonders komplexen Produkten und Kleinserien durch Facharbeiter. Im Falle der Motorenherstellung wurde zuerst die Fertigung einfacher Komponenten verlagert, wovon angelernte Arbeitskräfte betroffen waren, gefolgt von einem Teil der Motorenproduktion selbst, die auch Facharbeiterarbeitsplätze gefährdet (vgl. dieselben 2009: 28).

tigkeiten interpretiert werden.“ (Jürgens; Krzywdzinski 2009: 33). Die Abnahme der Beschäftigten mit einfachen Tätigkeiten und der Anstieg der höher qualifizierten Angestellten werden sowohl bei den Automobilherstellern als auch bei den Zulieferern deutlich. Der wichtigste Faktor für die höherqualifizierte Zusammensetzung der Beschäftigung in der deutschen Automobilindustrie sei die zunehmende Beschäftigung von höher qualifizierten Angestellten, der auf eine überdurchschnittliche Intensivierung der Innovationsaktivitäten der Unternehmen - als Antwort auf den Wettbewerb - zurückgehe: „Während das FuE-Personal im deutschen Verarbeitenden Gewerbe ohne die Automobilindustrie zwischen 1995 und 2002 stabil geblieben ist, erhöhte sich das FuE-Personal in der deutschen Automobilindustrie in diesem Zeitraum um fast 50 % auf knapp 77.000 Beschäftigte (Jürgens/Meissner 2005: 22). Mit 7,8 % war der Anteil der Innovationsaufwendungen am Umsatz der deutschen Automobilindustrie fast doppelt so hoch wie im Durchschnitt des deutschen Verarbeitenden Gewerbes.“ (Jürgens; Krzywdzinski 2009: 29). Die Zunahme der Forschung und Entwicklung bedeutet nicht nur eine zunehmende Einstellung hochqualifizierter Arbeitskräfte, sondern auch einen zunehmenden Austausch dieser Gruppe mit der restlichen Belegschaft, was wiederum für diese zu einer Anreicherung von Tätigkeiten und einer Zunahme beruflich erworbener Kompetenzen führen kann:

Sperling und Wolf skizzieren den Charakter von Innovationsarbeit als Projektarbeit (z. B. Arbeitszeit, Zielvereinbarungen), in der Wissen transferiert werde (Kooperation, Informationsaustausch) und Innovationskompetenzen „gepflegt“ werden (z. B. Lernförderlichkeit der Arbeitsorganisation, adäquate Weiterbildung; vgl. Sperling; Wolf 2009: 1). Ausgehend von drei Fallstudien in der Chemie- und Pharmaindustrie sowie im Maschinenbau (insgesamt 20 Expertengespräche sowie 69 Beschäftigteninterviews mit NaturwissenschaftlerInnen, IngenieurInnen, TechnikerInnen und LaborantInnen) verweisen sie auf die interessante Diskussion über „unsichtbare Hände“ im Innovationsprozess (ausgehend von Shapin 1989 vgl. Sperling; Wolf 2009: 4): Gemeint sind die „Heere von“ LaborantInnen, TechnikerInnen, ZeichnerInnen usw., die zwar auf keiner Publikation und (fast) keinem Patent auftauchen, deren vielfältige Kooperations- und Innovationsbeiträge aber mitentscheidend für das Entstehen neuen Wissens seien (ebenda). Schon aus dieser Beschreibung wird eine enge Kooperation zwischen den verschiedenen Tätigkeitsbereichen und Qualifikationsebenen über verschiedenste Projektkontexte deutlich, womit alle durch eine Berufsausbildung qualifizierten „unsichtbaren Hände“ durch den täglichen Wissenstransfer beste Voraussetzungen (und zusätzlich Anrechnungspotenziale) für eine berufsbegleitende Weiterqualifizierung mitbrächten.

Weitere Tätigkeitsanreicherungen beschreiben Voskamp und Wittke 2012 in ihrer Studie zu neuen Strategien transnationaler Produktion bei Zulieferern der Automobilindustrie und im Maschinenbau als eine Folge der Zusammenarbeit von

Unternehmensangehörigen über verschiedene, auch international unterschiedliche, Standorte hinweg. Innerhalb von Wertschöpfungsketten mit ins Ausland „verlängerten Werkbänken“ diagnostizieren die Autoren als neuen Trend eine sogenannte „globale Qualitätsproduktion“, womit sie ein Upgrading der Zuständigkeiten und Fähigkeiten von Standorten in Niedriglohnregionen (wie Mittelosteuropa oder China) bezeichnen, „das es ihnen ermöglicht, in höherwertige Produktionssegmente vorzudringen, die bislang als exklusive Domäne deutscher Standorte galten“ (Voskamp; Wittke 2012 o.S.). Die Qualitätsproduktion bedinge eine Erhöhung der Fähigkeiten an diesen peripheren Standorten, um entsprechende Produkte zuverlässig in angemessener Qualität in dafür erforderlichen „höherwertigen“ Prozessen hervorzubringen: „Kennzeichnend für die Entwicklung vieler Standorte ist ein mehrfaches Upgrading: bei den Produkten, bei den Prozesstechnologien und auch bei den Funktionen. Dies geht einher mit einer Erhöhung der Qualifikationen und dem Aufbau einer lokalen Zulieferbasis.“ (Voskamp; Wittke 2012: 9). Die Gestaltung dieser neuen Internationalisierung werde für eine wachsende Zahl von Beschäftigten an deutschen Standorten ein bestimmender Faktor ihrer Tätigkeit und präge mehr oder weniger stark ihre Arbeitssituation: Die zunehmende Einbindung in internationale Projekte betreffe nicht mehr nur die oberen Managementebenen, sondern auch IngenieurInnen und PlanerInnen, MitarbeiterInnen in der Logistik, im Qualitätswesen oder auch in Personalabteilungen - und immer mehr auch MitarbeiterInnen in der Produktion. „Der Anteil von Produktion, der im weitesten Sinne mit der Generierung von Produkt- und Prozessinnovationen verbunden ist (Muster, Prototypen, Anlaufproduktion), wächst.“ (Voskamp; Wittke 2012: 71). Das Tätigkeitsprofil wandle sich, denn die Anforderungen an Beschäftigte in der Produktion steigen, „mit Spezialisten aus der Produktentwicklung, aus dem Prozess- oder beispielsweise auch dem Test-„engineering“ zu kooperieren und sich aktiv an Diskussionen etwa über „fertigungsgerechte Konstruktion“, Produktqualität, oder die Stabilisierung, Optimierung, Absicherung und Beschleunigung von Prozessen zu beteiligen. Oft geht dabei die Kooperation auch über die Betriebsgrenzen hinaus, wenn externe Spezialisten von Materialherstellern oder Anlagenbauern beteiligt sind.“ (ebenda). Gefordert werde zunehmend häufig und regelmäßig die Zusammenarbeit mit externen Unternehmensangehörigen, im untersuchten Beispiel mit mittelosteuropäischen oder chinesischen Standorten (sowie punktuell auch mit Angehörigen von Partnerunternehmen dort, wie im Fall „Maschinenbauer“ mit einem mittelosteuropäischen Produktionsnetzwerk) und die mehr oder minder regelmäßige Betreuung von Aktivitäten dort (nicht nur bei Problemen im Ausnahmefall). Der Transfer von Wissen und Erfahrung bei der grenzüberschreitenden Überführung von Produkten und Prozessen finde teilweise an hiesigen Standorten statt, wenn fremdes Produktions-, Instandhaltungs- oder Qualitätssicherungspersonal über längere Zeiträume ausgebildet und eingearbeitet wird oder wenn Beschäftigte von deutschen und ausländischen Standorten gemeinsam beim Maschinen- oder Anlagenher-

steller „equipment“ erproben. Der Erfolg dieser Transferprozesse zwischen deutschen und ausländischen Standorten hängt entscheidend von der Vorbereitung der hiesigen Beteiligten und der Gestaltung ihrer Arbeitssituation ab: „Gefordert sind Fähigkeiten zu einem nicht-deterministischen, nicht hierarchischen Kooperationsmodus, eine gewisse Offenheit für zunächst fremd anmutende Stile, Herangehensweisen und Lösungsansätze sowie ein kooperativer und austauschorientierter Lernmodus.“ (Voskamp; Wittke 2012: 72). Parallel verändere sich die Arbeitssituation beträchtlich durch den mobilen Arbeitseinsatz und veränderte Arbeitszeiten. Die Autoren hinterfragen zu den Arbeitseinsatzprofilen, ob „hinreichend Möglichkeiten zur Beteiligung an Innovationsaufgaben bestehen und sie als (positive) Herausforderung gesehen werden können oder eher als neue Quelle von Belastung empfunden werden. Von der Gestaltung dürfte es zu einem Gutteil auch abhängen, wie weit die Beteiligung an internationalen Transferprozessen von den Beschäftigten als interessante Herausforderung und Teil von Karrierewegen angesehen wird“ (Voskamp; Wittke 2012: 72).



Abbildung 9: Auch transnationale Wertschöpfungsketten bieten Wissenstransfer (Foto: ehrenberg-bilder)

Bezüglich einer wissenschaftlichen Weiterqualifizierung dieser Beschäftigten, beispielweise im Rahmen der „3+3-Regel“ (dreijährige Berufsausbildung mit folgender dreijähriger Erwerbstätigkeit) könnte mit einem positiven Empfinden auch von einer großen Motivation zur weiteren Qualifikation zum Ausbau der eigenen Karriere ausgegangen werden. Denn Projektarbeit ähnelt stark wissenschaftlichem Arbeiten, und durch die erlebten täglichen Arbeitskontexte innerhalb der „globalen Qualitätsproduktion“ könnten Hemmschwellen bezüglich der Interaktion mit anderen Sprachen und Hierarchien gesenkt werden.

Kalkowski und Mickler weisen in diesem Zusammenhang die zunehmende Nutzung des Projektmanagements empirisch nach, da in der Automobilindustrie die Anzahl und Heterogenität der intern und extern an der Produktentstehung beteiligten Akteure steigt: „Das Interesse, die Projektarbeit effektiver und effizienter zu gestalten, steigt in dem Maße, in dem die Anzahl und die Komplexität der Projekte in den Unternehmen zunehmen. Die Optimierung des Projektmanagements (PM) hatte in allen untersuchten Betrieben eine hohe management

attention.“ (Kalkowski; Mickler 2009: 12) Die vornehmlich mit Projektleitern geführten Expertengesprächen (ergänzend mit Linienmanagern und Entwicklungsingenieuren) zeigten in allen Fällen die „klassischen, mit der Organisation großer und wissensintensiver Projekte verbundenen Spannungsfelder und Antinomien (...): Spannungen und Konflikte zwischen den widerstreitenden Organisationsprinzipien Projekt und Linie sowie die daraus resultierenden Ressourcen- und Zielkonflikte sowie (mikro-) politischen Kämpfe um Einflussdomänen.“ (ebenda).

Durch die E-Mobilität wird die chemische Forschung zur Batterieentwicklung für die Automobilwirtschaft bedeutender. Auch in dieser Branche verändern sich die Tätigkeitsfelder, wobei industrielle Fachkräfte unter Druck geraten. Kädler und Neumann untersuchen dies am Beispiel der LaborantInnen in der Chemie- und Pharmaindustrie (vgl. Mitteilungen aus dem SOFI 5 (2011) 12). Zunehmende Bedeutung erhalten kognitiv-analytische und sozial-kommunikative Kompetenzen: es gebe eine vermehrte Dokumentationspflicht, die Technisierung von Abläufen nehme zu, Qualitätssicherung und komplexere anspruchsvollere Aufgaben würden erwartet. Gleichzeitig wird die Zunahme standardisierter Tätigkeiten wahrgenommen: es sei „keineswegs ausgeschlossen, dass im Zuge der Technisierung der Laborabläufe und der oftmals sehr schematisch vorgegebenen Dokumentationspflichten nicht zumindest für einen Teil der Beschäftigten die Arbeitssituation doch durch Routinetätigkeit, Abwechslungsarmut und qualifikatorische Unterforderung geprägt wird.“ (Kädler; Neumann 2012: 28). Sehr wichtige Kompetenzfelder aus Sicht der Beschäftigten seien Selbstorganisationsfähigkeit, Teamfähigkeit, EDV-Kenntnisse, chemisches Fachwissen, Gerätetechnik sowie Englischkenntnisse (vgl. Kädler; Neumann 2012: 27). Eine Ablösung des Dualen Systems durch Bachelorstudiengänge könne nicht nachgewiesen werden. Die häufigste Weiterbildung erfolge „on the Job“ und im Team. Tendenziell erlebten sich die LaborantInnen weiterhin als eine Elite (dies zeige sich auch im Lohnniveau E7) mit hohem Ansehen ihrer Dualen Ausbildung und steigender AbsolventInnenrate (ohne Geschlechterdifferenzen). Allenfalls sei eine Segmentierung der Profile zwischen Labortypen (mit Auslagerungen in die Dienstleistungsperipherie) zu beobachten. Die Zufriedenheit bei Teilzeitarbeitenden sei schlechter und es gebe Schließung nach unten: ohne Berufsabschluss reduzierten sich die Chancen, im Labor zu arbeiten (vgl. Kädler; Neumann 2012: 40f.).

Auch aus diesem abschließenden Einblick in eine neue zukünftige Zuliefererbranche der Automobilindustrie kann auf eine solide Qualifikationsbasis der Beschäftigten unter gestiegenen Kompetenzanforderungen geschlossen werden. Bezogen auf die gesamte Mobilitätswirtschaft zeigt sich eine neue Heterogenität der beteiligten Facharbeitsausbildungen. Auch um diese Vielfalt in einem berufsbegleitenden Studium adäquat weiter zu entwickeln, bietet sich ein modularisiertes Weiterbildungskonzept an.

Handlungsempfehlungen für lebenslanges wissenschaftliches Lernen abgeleitet aus den untersuchten veränderten Tätigkeitsprofilen in der Mobilitätswirtschaft

Ausgehend von der Fragestellung nach den Veränderungen der Tätigkeitsprofile in der niedersächsischen Schwerpunktbranche Mobilitätswirtschaft wurden detailliert exemplarische Veränderungen genannt. Zusammenfassend scheint sich der Trend „Dynamische Zeiten – langsamer Wandel“, den Baethge u.a. im März 2006 für die Automobilindustrie skizzierten, fortzusetzen. Sie diagnostizierten, dass arbeitsorganisatorische Maßnahmen, die ursprünglich unter dem Begriff „ganzheitliches Produktionssystem“ auf den Weg gebracht wurden, in großen Bereichen der Automobilindustrie inzwischen den Standard darstellen. „Dieses System zielt in hohem Maße auf eine standardisierte und reibungslose Produktionsorganisation mit sicheren Prozessen, störungsfreier Produktion und effizienten Abläufen bei möglichst geringer Komplexität. Unter der Vielzahl an eingeführten Maßnahmen oder Modulen, die hierzu rechnen, wurden uns in den Expertengesprächen als die Wichtigsten benannt:

- *Die Einführung oder der Ausbau von Gruppenarbeit mit Elementen der Selbstorganisation (gewählte Sprecher, Gruppengespräche) und der Aufgabenintegration (Rücknahme produktionsinterner vertikaler Arbeitsteilung, Integration indirekter Aufgaben in die Gruppen);*
- *Installation von Problemlösungs- und Verbesserungsprozessen auf allen Ebenen und in allen Bereichen (Ideenmanagement, KVP, Kaizen);*
- *Durchgängige Zielvereinbarungsprozesse (von der Werksleitungs- bis hinunter zur Beschäftigtenebene) mit Vereinbarungen zur Produktivität (z.B. Gutstück pro Mitarbeiter), zur Arbeitssicherheit (Unfallstatistik), zu Kosten (Gesamtbudget- oder produktbezogen) sowie zu Qualifizierungszielen (gruppenbezogen oder individuell); sowie*
- *Standardisierung der Arbeitsabläufe über Visualisierung (z.B. Kennzeichnung von Behältern und Wegen, Erstellung von Arbeitsblättern für Tätigkeiten).“ (Baethge u.a. 2006: 58).*

Diese arbeitsorganisatorischen Ansätze haben nach Baethge u.a. nicht nur zu einer Verbreiterung der Tätigkeitsprofile von Produktionsarbeit geführt, sondern auch die qualifikatorischen Anforderungen der Arbeit verändert. Beispielsweise prägen Produktionsfacharbeit immer weniger allein die Kombination von technisch-handwerklichen Kenntnissen und handwerklichem Geschick, sondern sie bedürfe erweiterter fachli-

cher Kenntnisse aus dem Gebiet der Informationstechnologie wie auch dem der Betriebswirtschaft. Zudem würden bei den fachübergreifenden Kenntnissen Wissen und Reflexionskompetenzen (Problemlösefähigkeiten, sozial-kommunikative Kompetenzen, Selbstorganisationsfähigkeiten) an Gewicht gewinnen.²⁹ „Nach den oben beschriebenen Ansätzen betriebs- und arbeitsorganisatorischer Restrukturierung war insgesamt sowohl eine Verbreiterung der Tätigkeitsprofile als auch eine erhebliche Veränderung in den Anforderungsprofilen in allen Betrieben zu erwarten. Diese Erwartung wurde sowohl durch die durchgeführten Kurzanalysen von Arbeitsplätzen wie auch durch die Vorgesetztereinschätzungen zu den Anforderungsprofilen der Produktionsarbeit (...) bestätigt.“ (Baethge u.a. 2006: 59).

Die vorliegende Sekundäranalyse bestätigt diesen Trend der Kompetenzerweiterung für die Mobilitätswirtschaft. Ein großes Teilsegment der Branche bildet in Niedersachsen die Automobilproduktion. Die hier bestehenden großen Anteile der Forschung und Entwicklung wirken zusätzlich – wie oben geschildert – bis weit in die Produktionsprozesse hinein.

Soll der IngenieurInnenmangel durch eine berufsbegleitende wissenschaftliche Weiterqualifizierung gedeckt werden, so zeigen die für den Bereich Mobilitätswirtschaft analysierten Studien dafür eine solide Qualifizierungsbasis der Beschäftigten. Ihre Rekrutierung erfolgt inzwischen überwiegend aus AbsolventInnen mittlerer und höherer Schulabschlüsse. Idealerweise werden ihre Tätigkeitsbereiche angereichert durch in der Produktion entstandene erweiterte Aufgaben der Arbeitsorganisation, -planung, Qualitätsverbesserung und Koordination, die von den Individuen neue Kompetenzen wie Flexibilität und Offenheit, Prozessübersicht, Teamfähigkeit, Verständnis für technische und organisatorische Fragen und Problemlösefähigkeit verlangen. Internationale Produktionskontexte und z.T. hierarchie-übergreifende Projektkontexte stellen eine gute Vorbereitung auf das an Hochschulen erforderliche eigenständig wissenschaftliche Arbeiten dar.

Damit die Investition in eine Weiterbildung als Bindungsstrategie für die Beschäftigten wirkt und sie nicht nach einer Qualifizierung das Unternehmen verlassen, muss ein entsprechender Rahmen gesetzt werden. Weiterbildungsangebote sollten dazu auf betrieblicher Seite von adäquaten Zielvereinbarungen flankiert werden: Nach einer Höherqualifizierung können neue herausfordernde Aufgabenzuschnitte für Beschäftigte in den Unternehmen einer Demotivation durch Unterforderung oder Dequalifizierung vorbeugen. Durch entsprechende Entlohnungen könnten weitere Anreize gesetzt werden.

²⁹ Vgl. Baethge u.a. S.65f. Außerdem gemeinsam ist den untersuchten Betrieben die Einführung flexibler Arbeitszeitmodelle, mit denen man Auslastungsschwankungen der Produktion kostengünstig aufzufangen suchte.



Abbildung 10: Weiterbildung sollte immer mit adäquaten Zielvereinbarungen verbunden werden (Foto: Syda Productions)

Auf hochschulischer Seite sollten Brückenkurse in das theoretische Lernen einführen und modularisierte Angebote eine Qualifizierung in überschaubaren Bausteinen ermöglichen. Insbesondere muss die Vereinbarkeit von Beruf, Studium und Familienpflichten (beispielsweise über Stipendien/Studienkredite und Betreuungsangebote) gewährleistet werden. Didaktisch sind die ingenieurwissenschaftlichen Curricula zu überarbeiten, um hohe Abbruchquoten zu vermeiden und die

Attraktivität des Studiums auch für neue Gruppen, insbesondere Frauen, zu steigern. So könnte auch für Berufsrückkehrerinnen der Wiedereinstieg in den Beruf über modularisierte Studienbausteine eventuelle Lücken schließen und neue Karriereperspektiven, z.B. heraus aus der Produktion in die Entwicklung hinein, ermöglichen. Ebenso könnte Jugendlichen aus bildungsfernen Schichten nach ihrer beruflichen Qualifizierung durch entsprechende Module schrittweise der Weg an die Universität erleichtert werden. Auch die Expertise älterer Beschäftigter könnte über die wissenschaftliche Weiterqualifizierung erneuert werden, und diese erfahrenen Beschäftigten könnten damit länger den Betrieben im Arbeitsprozess erhalten bleiben. Natürlich könnten von einem modularisierten Angebot zu neuen Themen (siehe oben: neue Antriebstechniken) auch alle berufstätigen AkademikerInnen profitieren. Dieses Konzept lebenslangen Lernens wird in der Mobilitätswirtschaft insbesondere für KMU mit längerer Lebensarbeitszeit immer wichtiger werden.

Für die Seite der Hochschulen bringen die Bedürfnisse der für sie neuen Studierendengruppen zunächst einige Umstellungen mit sich. Ein berufs begleitendes Studienprogramm erfordert andere zeitliche und didaktische Formate. Ältere erfahrene Arbeitnehmende bieten aber andererseits den Lehrenden auch inhaltlich neue Austauschebenen. Der Wissenstransfer kann idealerweise in einem System lebenslangen wissenschaftlichen Weiterlernens neue Impulse gewinnen. Bezüglich der neuen Techniken und immer kürzer werdender Entwicklungszyklen - insbesondere innerhalb der Automobilproduktion - sprechen sich auch die Unternehmen eher für einen Ausbau von Weiterbildungsangeboten als statt zwingend neue grundständige und konsekutive Studiengänge einzuführen.

Literatur

- Anger, Christina; Koppel, Oliver; Plünnecke, Axel** (2012): MINT - Herbstreport 2012. Berufliche MINT-Qualifikationen stärken. Köln. <http://www.iwkoeln.de/de/studien/gutachten/beitrag/97614> (= Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall vom 19.11.2012)
- Anger, Christina; Koppel, Oliver; Plünnecke, Axel** (2011): MINT - Report 2011. Zehn Gründe für ein MINT-Studium. Köln. <http://www.iwkoeln.de/Portals/0/pdf/MINT-Report%202011.pdf> (= Gutachten für das Institut der deutschen Wirtschaft IW vom 30.11.2011)
- Arbeitsgemeinschaft Qualifikations-Entwicklungs-Management (QUEM)** (1996-2005) (Hg.): Kompetenzentwicklung (verschiedene Jahrgänge), Münster /New York/ Berlin.
- Baethge, Martin** (2011): Qualifikation, Kompetenzentwicklung und Professionalisierung im Dienstleistungssektor. WSI Mitteilungen 64 (2011) 9, S. 447-455.
- Baethge, Martin; Baethge-Kinsky, Volker; Holm, Ruth; Tullius, Knut** (2006): Dynamische Zeiten – langsamer Wandel: Betriebliche Kompetenzentwicklung von Fachkräften in zentralen Tätigkeitsfeldern der deutschen Wirtschaft - Schlussbericht des Forschungsvorhabens: „Kompetenzentwicklung in deutschen Unternehmen. Formen, Voraussetzungen und Veränderungsdynamik“. Soziologisches Forschungsinstitut Göttingen März 2006. http://www.sofi-goettingen.de/fileadmin/Knut_Tullius/Material/SOFI-Endbericht.pdf
- Bundesinstitut für Berufsbildung BIBB** (2009) (in Kooperation mit dem Hochschul-Informationssystem HIS): Sicherung des Bedarfs an hochqualifizierten Fachkräften und Anrechnung beruflicher Kompetenzen auf Hochschulzugänge. Referenz-Betriebs-System RBS Information 15 (2009) 32. http://www.bibb.de/dokumente/pdf/a1_rbs_info32.pdf vom November 2009.
- Clement, Ute** (2007): Kompetent für einfache Arbeit? Anforderungen an Arbeit in modernen Produktionssystemen. In: Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik der Friedrich-Ebert-Stiftung (Hg.): Perspektiven der Erwerbsarbeit: Einfache Arbeit in Deutschland. Bonn Juni 2007. (WiSo Diskurs) S.35-45. <http://library.fes.de/pdf-files/asfo/04591.pdf>
- Conrad, Harald** (2009): Die Beschäftigung älterer Menschen in Japan – Ursachen und Rahmenbedingungen einer hohen Alterserwerbsquote. In: Backes-Gellner, U.; Veen, S. (Hg.): Altern in Deutschland. Band 3: Altern, Arbeit und Betrieb. Stuttgart, S. 111 – 144.
- Cordes, Alexander; Skubowius, Alexander** (2011): Weiterbildung in niedersächsischen Schwerpunktbranchen. Forschungsberichte des NIW (2011) 39. Hannover Juni 2011. http://www.niw.de/uploads/pdf/publikationen/Forschungsbericht_39_Weiterbildung.pdf
- Deutscher Industrie- und Handelskammertag DIHK** (2011) (Hg.): Der Arbeitsmarkt im Zeichen der Fachkräftesicherung. DIHK-Arbeitsmarktreport 2011. Berlin Dezember 2011. http://www.ihk-kassel.de/solva_docs/arbeitsmarktreport_herbst11.pdf
- e-mobil BW** (2012) (= Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie Baden Württemberg GmbH): Akademische Qualifizierung. Analyse der Bildungslandschaft im Zeichen von Nachhaltiger Mobilität. Stuttgart. http://www.e-mobilbw.de/Resources/120704_Qualifizierungsstudie_final_web.pdf
- Expertenkommission Forschung und Innovation EFI** (2012): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2012. Berlin 29.2.2012. http://www.e-fi.de/fileadmin/Gutachten/EFI_Gutachten_2012_deutsch.pdf
- Freitag, Walburga Katharina** (2010): „Recognition of Prior Learning“ - Anrechnung vorgängig erworbener Kompetenzen: EU-Bildungspolitik, Umsetzung in Deutschland und Bedeutung für die soziale und strukturelle Durchlässigkeit zur Hochschule. Hans Böckler Stiftung Arbeitspapier 208. Düsseldorf.
- Gemeinsame Wissenschaftskonferenz GWK** (2011): Frauen in MINT-Fächern. Bilanzierung der Aktivitäten im hochschulischen Bereich. GWK-Heft (2011) 21. Bonn. www.gwk-bonn.de/fileadmin/Papers/GWK-Heft-21-Frauen-in-MINT-Faechern.pdf
- Grendel, Tanja; Haussmann, Iris; Marx, Andreas** (2011): Studieren ohne (Fach-)Abitur. Herausforderungen und Potentiale nicht-traditioneller Studierender. In: Hochschule und Weiterbildung 2. S.9-16. Modellversuch: <http://www.mbwwk.rlp.de/wissenschaft/studieren-in-rheinland-pfalz/hochschulzugang-fuer-beruflich-qualifizierte/studiengaenge-im-modellversuch/>
- Hetze, Pascal** (2011): Nachhaltige Hochschulstrategien für mehr MINT-Absolventen. 2. aktualisierte Auflage. Essen (Stiferverband für die Deutsche Wissenschaft - Heinz Nixdorf Stiftung) http://www.stiferverband.info/publikationen_und_podcasts/positionen_dokumentationen/mint_hochschulstrategien_2011/mint_hochschulstrategien_2011.pdf

- Hielscher, Volker** (2006): Verflüssigte Rhythmen. Flexible Arbeitszeitstrukturen und soziale Integration. Berlin (= Dissertation an der Universität Bremen 2005).
- Institut für Mittelstandsforschung IfM** (2013): Schlüsselzahlen des Mittelstands nach der KMU-Definition der EU-Kommission – Deutschland. Bonn <http://www.ifm-bonn.org/index.php?id=74#accordion=0&tab=0> (letzter Zugriff 03.02.2014)
- Jürgens, Ulrich; Krzywdzinski, Martin** (2009): Verlagerung nach Mitteleuropa und Wandel der Arbeitsmodelle in der Automobilindustrie. Otto Brenner Stiftung OBS-Arbeitsheft (2009) 57. Frankfurt. http://www.otto-brenner-shop.de/uploads/tx_mplightshop/OBS-Arbeitsheft_57.pdf
- Kädtler, Jürgen; Neumann, Uwe** (2012): Industrielle Fachkräfte unter Druck? Das Beispiel der Laborantinnen und Laboranten in der Chemie- und Pharmaindustrie. Hans-Böckler-Stiftung Arbeitspapier 257. Düsseldorf Juni 2012. http://www.boeckler.de/pdf/p_arbp_257.pdf
- Kalkowski, Peter; Mickler, Otfried** (2009): Antinomien des Projektmanagements - Eine Arbeitsform zwischen Direktive und Freiraum. (=Vorstellung des Buches). Mitteilungen aus dem SOFI 3 (2009) 6. Göttingen April 2009. S. 12-14. http://www.sofi.uni-goettingen.de/fileadmin/SOFI-Mitteilungen/SOFI4_09_korrigiert.pdf
- Koppel, Oliver** (2007): Ingenieurmangel in Deutschland - Ausmaß und gesamtwirtschaftliche Konsequenzen. Köln. (=Studie des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln (IW) für den Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI)) (Einstelldatum 11.4.2007) http://www.iwkoeln.de/Portals/0/pdf/dokumente_andere/2007/dokumente_vdi_studie_ingenieurmangel.pdf
- Koppel, Oliver** (2011): Ingenieure: Die Mär vom Schweinezyklus. Institut der deutschen Wirtschaft Köln (IW) http://www.iwkoeln.de/Portals/0/pdf/Die%20M%C3%A4r%20vom%20Ingenieurschweinezyklus_1.pdf (= Antwort auf Spiegel vom 06.09.2011)
- Lies, Olaf**: Grußwort des Niedersächsischen Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr. StandPunkt vom 5.Dezember 2013 (=Sonderausgabe Automotive Cluster. Das Zulieferernetzwerk der Metropolregion 2014). http://www.standpunkt-wolfsburg.de/frames/SP/StandPUNKT_2014_Sonderausgabe_Automotive_Cluster.pdf
- Meißner, Heinz-Rudolf** (20.11.2012): „Die nationale Plattform Elektromobilität als deutsches Modell der Industriepolitik“. Vortrag im Rahmen der Ringvorlesung „Energiewende – E-mobilität“ (an der Technischen Universität Braunschweig). http://www.koop-son.de/fileadmin/user/Dokumente/Energiewende_-_E-mobilitaet/Vortrag_Dr._Meissner.pdf
- Meißner, Heinz-Rudolf** (2010): Dringend gesucht: Längerfristige Szenarien für die Autoindustrie. WZB-Brief Arbeit (2010) 6. Berlin März 2010. http://bibliothek.wzb.eu/wzbbrief-arbeit/WZbriefArbeit062010_meissner.pdf
- Meißner, Heinz-Rudolf** (17.11.2010): „Elektromobilität - Auswirkungen auf Wertschöpfungsketten und Beschäftigung“. Vortrag auf dem Gewerkschafts- und gesellschaftspolitischen Forum der IG Metall Frankfurt /M. am 16./17.11.2010. http://www.fastev-berlin.org/igm_17-11-2010_hrm.pdf
- Meißner, Heinz-Rudolf** (2012): Strukturbruch in der Automobilindustrie. In: Allespach, Martin; Ziegler, Astrid (Hg.): Zukunft des Industriestandortes Deutschland 2020. Marburg. S. 193-215. (Seitenzahlen im vorliegenden Text beziehen sich auf den Vorabdruck von Meißner 2012: IGM Sammelband Auto hrm 12-09-2011.pdf. S.1-20)
- Soziologisches Forschungsinstitut SOFI** (2011): Industrielle Fachkräfte unter Druck. Das Beispiel der LaborantInnen in der Chemie- und Pharmaindustrie. Mitteilungen aus dem SOFI 5 (2011) 12. Göttingen Juli 2011. http://www.sofi.uni-goettingen.de/fileadmin/SOFI-Mitteilungen/Mitteilung_12.pdf
- Sperling, Hans Joachim; Wolf, Harald** (2009): Zwischenbefunde des SOFI-Projekts „Innovation und Mitbestimmung“. Die Regeln des Spiels. Mitteilungen aus dem SOFI 3 (2009) 6. Göttingen April 2009. S.1-4. http://www.sofi.uni-goettingen.de/fileadmin/SOFI-Mitteilungen/SOFI4_09_korrigiert.pdf
- Voskamp, Ulrich; Wittke, Volker** (2012): Globale Qualitätsproduktion. Eine Studie zu neuen Strategien transnationaler Produktion bei Zulieferern der Automobilindustrie und im Maschinenbau. SOFI Arbeitspapier / SOFI Working Paper (2012) 7. Göttingen. http://www.sofi-goettingen.de/fileadmin/Ulrich_Voskamp/Working-Paper_Voskamp-Wittke.pdf (sowie Kurzbericht: „Globale Qualitätsproduktion“. Empirische Befunde zu einem neuen Muster internationalisierter Produktion. Mitteilungen aus dem SOFI 5 (2011) 12. (Göttingen Juli 2011)).



Hochschule der Zukunft: Lebenslang mobiles Lernen

>>>excellent mobil>>>

Wer sind wir und was machen wir?

Das Projekt „excellent mobil“ hat das Ziel, an der TU Braunschweig nachhaltige Strukturen für wissenschaftliche Weiterbildung in dem zentralen Forschungsfeld Mobilität & Verkehr aufzubauen. Gleichzeitig sollen die Voraussetzungen zur Akzeptanz durch traditionell hochschulferne, berufsorientierte Zielgruppen geschaffen werden.

Wir möchten uns vernetzen mit:

- Unternehmen, die Interesse an einer berufsbegleitenden wissenschaftlichen Weiterbildung im Bereich Mobilität & Verkehr haben und ihre Anforderungen und Bedarfe einbringen wollen.
- Personen, die berufsbegleitend im Bereich Mobilität & Verkehr studieren wollen und Beratung und Information benötigen.
- Verbänden, Interessens- und Wirtschaftsvertretungen sowie Initiativen und Projekten, die berufsbegleitende wissenschaftliche Weiterbildung in der Region fördern wollen.



Querschnittsthemen Verbundprojekt

- Anrechnung von Qualifikationen / Kompetenzen
- Vereinbarkeit von Familie, Beruf und Studium
- Zielgruppenorientiertes Übergangsmanagement

Kompetenz-Netzwerk

Gemeinsame Konzeption und Implementierung neuer Studiengänge und wissenschaftlicher Weiterbildungsstrukturen für die Mobilitätswirtschaft

Weiterbildungspool Ingenieurwissenschaften

Grundlagen des Maschinenbaus Luft-/Raumfahrt
 Triebwerkstechnik Aerodynamik Fahrzeuginformatik
 Eisenbahnwesen/Bahntechnik Mobilitätsmanagement
 Neue Leichtbaukonzepte Verkehrssicherheit
 Umweltmanagement ÖPNV E-Mobilität
 Thermodynamik/Fahrzeugklimatisierung Softwarearchitektur
 Alternative Antriebe/Batterie/Brennstoffzelle
 Elektrochemie Oberflächentechnik
 Fahrassistenzsysteme Fahrzeugtechnik

Wie ist das wissenschaftliche Weiterbildungsangebot organisiert?

„excellent mobil“ gewährleistet eine bedarfsgerechte und praxisnahe Weiterbildung, welche an den Vorstellungen und Prioritäten der Arbeitswelt orientiert ist. Daher sind die Studienangebote so aufgebaut, dass innerhalb eines Semesters mindestens ein Zertifikat erworben werden kann, das sich aus mehreren Modulen zusammensetzt. Alle Module sind berufsbegleitend studierbar und können auch einzeln belegt werden. Für den erfolgreichen Abschluss des gesamten Studienangebots wird ein Master verliehen.



Kontakt TU Braunschweig

Prof. Dr. Herbert Oberbeck,
Susanne Kundolf, M.A.
Tel.: 0531 / 391 94304
E-Mail: Susanne.Kundolf@tu-bs.de

[www.tu-braunschweig.de/
verbundprojekt-mobilitaetswirtschaft](http://www.tu-braunschweig.de/verbundprojekt-mobilitaetswirtschaft)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



EUROPÄISCHE UNION

