

Sozioökonomische Modellierung

Ausgewählte Ergebnisse der Arbeiten der Kooperationsgruppe

Bernd Meyer und Marc Ingo Wolter

MARC INGO WOLTER arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) in Osnabrück. Er promovierte über die Auswirkungen von Veränderungen des Sozialversicherungssystems auf die ökonomische Entwicklung Deutschlands. Der Schwerpunkt seiner Forschungsarbeit ist die Erstellung und Anwendung makroökonomischer, empirisch spezifizierter Modelle, die sowohl für nationale (z. B. Folgenabschätzung veränderter Finanzierung des Gesundheitswesens) als auch für internationale Fragestellungen (z. B. wirtschaftliche Entwicklung der EU-25 Staaten und deren Ressourcenverbräuche) eingesetzt werden.

BERND MEYER (geboren 1946 in Neustadt / Holstein) ist seit 1984 Professor für Volkswirtschaftslehre, insbesondere Makroökonomische Theorie am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Universität Osnabrück. Im Jahre 1996 gründete er die Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS mbH), die die Konstruktion und Anwendung sektoral tief disaggregierter ökonometrischer Modelle betreibt. Meyer war in den Jahren 1996 und 1997 Vorsitzender des Ausschusses Evolutorische Ökonomik des Vereins für Socialpolitik. Seit 1996 war er Mitglied und von 1999 bis zum Jahr 2002 Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats zur Umweltökonomischen Gesamtrechnung beim Bundesumweltministerium.

Korrespondenz an:

meyer@gws-os.de; Tel.: +49-541-40933-14; Fax: +49-541-40933-11
Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) mbH
Weißenburger Straße 4
49076 Osnabrück

Abstract

In summer 2004 a Cooperation Group at the ZiF (Zentrum für interdisziplinäre Forchung) of Bielefeld University consisting of a sociologist, a demographer, a statistician, an econometrician and two economists analysed the feasibility of socioeconomic modelling. The discussion focussed on conceptual questions about the modelling of demographic change, education and the consequences for an adequate modelling of the labour market. In addition, the demographic model DEMOS has been developed and linked with the economic environmental model PANTA RHEI, which has been used in many applications with great success. With the assumption of constant structures in the education system and in the qualification profile of the employed people in the different sectors of the economy, a status-quo projection for the qualification segments of the labour market could be developed. This study shows that demographic change and sectoral structural change in the economy will—until the year 2030—produce a shortage of highly skilled labour in Germany. The paper at hand summarises the main arguments and results of this study.

Die Fragestellung

Das gesellschaftspolitische Konzept der Nachhaltigkeit hat gleichberechtigt eine soziale, ökologische und ökonomische Dimension. Die Berichterstattung der amtlichen Statistik in SEEA (*System for Integrated Environmental and Economic Accounting* der Vereinten Nationen) und UGR (Umweltökonomische Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamtes) befasst sich jedoch in erster Linie mit der Abbildung der Interdependenzen zwischen wirtschaftlicher Entwicklung und Umweltnutzung. Auch die auf diesen Daten aufbauende wissenschaftliche Analyse der Nachhaltigkeit mit makroökonomischen Strukturmodellen wird eindeutig von der Interdependenz zwischen Umwelt und Wirtschaft dominiert.

STAHMER (2002) hat eine Sozioökonomische Gesamtrechnung konzipiert, die auf den frühen, aber inzwischen weitgehend vergessenen Arbeiten von STONE (1973) aufbaut. CARSTEN STAHMER war bestrebt, die Entwicklung von Datensystemen stets vor dem Hintergrund der Verwendung der Daten in makroökonomischen Strukturmodellen zu konzipieren. Er hat Konferenzen organisiert, auf denen u. a. FROHN (2002) allgemein die Möglichkeiten einer Erweiterung umweltökonomischer Modelle um die soziale Dimension diskutiert hat, während MEYER (2002, 2003) diese Frage konkret für das umweltökonomische Modell PANTA RHEI näher untersucht hat. STAHMER, FROHN und MEYER waren der Überzeugung, dass die Erweiterung umweltökonomischer Modelle um die soziale Dimension einerseits nötig ist, um gesellschaftspolitische Fragen der Nachhaltigkeit im umfassenden Sinne untersuchen zu können, und dass andererseits gute Realisierungschancen bestehen. Verstärkt um den Soziologen PETER BARTELHEIMER, den Demographen JÜRGEN FLÖTHMANN und den Ökonomen MARC INGO WOLTER haben sie eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe gebildet, die am Zentrum für interdisziplinäre Forschung (ZiF) der Universität Bielefeld diese Arbeiten fortgeführt hat. Die Gruppe hat sich intensiv mit der Frage befasst, wie man die Bereiche Demographischer Wandel und Bildung in das umweltökonomische Modell PANTA RHEI integrieren und die bereits bestehende Arbeitsmarktmodellierung des Modells um sozioökonomische Aspekte erweitern kann.

Zu den Themen ›Demographischer Wandel‹, ›Bildung‹ und ›Arbeitsmarkt‹ wurden nach eingehender Diskussion der Sachverhalte in der Kooperationsgruppe jeweils Experten eingeladen, die sowohl im Hinblick auf die Datensituation als auch auf die theoretische Analyse kompetent zur Diskussion beitragen konnten. Das Projekt war auf drei Monate befristet, wobei nicht alle Mitglieder permanent anwesend sein konnten. Insofern blieben die Arbeitsergebnisse, die auf der Abschlusskonferenz im Februar dieses Jahres vorgelegt wurden, auf weitgehend konzeptionelle Aussagen begrenzt. Als konkretes Modellierungsergebnis konnte aber das demographische Modell DEMOS (WOLTER 2005) vorgestellt werden, das durch Datenunterstützung des Statistischen Bundesamtes in den drei Monaten entwickelt werden konnte. Ferner gelang es, eine erste Simulationsrechnung über die Entwicklung des Arbeitsmarktes nach Qualifikationen durchzuführen. Darüber soll im Folgenden ausführlicher berichtet werden. Der vorliegende Beitrag ist eine zusammenfassende Darstellung der Studie MEYER / WOLTER (2005).

Die Entwicklung des Arbeitsangebotes nach Qualifikationen ist durch den Demographischen Wandel, die Erwerbsbeteiligung der Bevölkerung, das Bildungsverhalten der Bevölkerung und die Leistungsfähigkeit des Bildungssystems bestimmt. Die Entwicklung der Arbeitsnachfrage nach Qualifikationen hängt von der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung, dem sektoralen Strukturwandel und dem Qualifikationsprofil der Beschäftigten in den verschiedenen Sektoren ab. Von diesen Größen berechnet das demographische Modell DEMOS die Entwicklung der Bevölkerung nach Jahrgängen, das Modell PANTA RHEI prognostiziert die Entwicklung der Arbeitsnachfrage in Personen für 59 Wirtschaftsbereiche. Für eine lückenlose Analyse der Fragestellung fehlen Zeitreiheninformationen über das

Bildungsverhalten der Bevölkerung sowie die Leistungsfähigkeit des Bildungswesens, das Erwerbsverhalten der Bevölkerung nach Jahrgängen, Geschlecht und Qualifikation, das Qualifikationsprofil der Arbeitsnachfrage in den einzelnen Branchen. Im Rahmen des Projektes war es aber möglich, durch Unterstützung des Statistischen Bundesamtes und des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) die erforderlichen Daten für das Jahr 2000 zu beschaffen. Man könnte also in diesen Bereichen mit konstanten Strukturen modellieren. Welchen Sinn macht eine solche Vorgehensweise?

Man unterstellt dann in einer Projektionsrechnung, dass das Bildungssystem unveränderte Strukturen hat, dass das Erwerbsverhalten der Bevölkerung sich nicht verändert und dass ferner das Qualifikationsprofil der Beschäftigten in den einzelnen Branchen der Volkswirtschaft stabil bleibt. Natürlich trifft alles dies nicht zu. Gleichwohl kann man im Sinne einer status-quo Prognose durchaus legitim von diesen Annahmen ausgehen. Die Fragestellung ist dann zu konkretisieren: Welche Entwicklungen in den Qualifikationsstrukturen des Arbeitsmarktes sind zu erwarten, wenn die Strukturen im Bildungswesen und das Erwerbsverhalten sowie die Qualifikationsanforderungen in den Branchen sich nicht verändern? Eine solche Modellanalyse würde umgekehrt die Wirkungen auf die Qualifikationsstruktur am Arbeitsmarkt ermitteln, die vom demographischen Wandel und vom sektoralen Strukturwandel in der Wirtschaft ausgehen. In jedem Fall lassen die Ergebnisse Rückschlüsse auf Handlungsempfehlungen für die Bildungspolitik und gesellschaftspolitische Maßnahmen im Bereich der Erwerbsbeteiligung zu.

Im Abschnitt 2 wird zunächst das Modell PANTA RHEI VI im Überblick vorgestellt, in den Abschnitten 3 und 4 folgt ein kurzer Blick auf das Bevölkerungsmodell DEMOS und die Arbeitsmarktmodellierung, die Ergebnisse der Projektionen bis zum Jahr 2030 sind Gegenstand des Abschnitts 5. Es zeigt sich, dass sich bis zum Jahr 2030 auf dem Arbeitsmarkt in Deutschland ein kräftiges Defizit an hochqualifizierten Arbeitnehmern entwickeln wird. Schlussfolgerungen zur Interpretation der Ergebnisse und der Richtung der künftigen Arbeiten im Abschnitt 6 schließen den Beitrag ab.

Das Modell PANTA RHEI VI

PANTA RHEI ist ein zur Analyse umweltökonomischer Fragestellungen entwickeltes Simulations- und Prognosemodell für die Bundesrepublik Deutschland. Der Name, der eine Reflexion des griechischen Philosophen HERAKLIT zitiert (»alles fließt«), ist Programm: Das Modell erfasst den langfristigen Strukturwandel in der wirtschaftlichen Entwicklung sowie in den umweltökonomischen Interdependenzen.

PANTA RHEI ist eine Erweiterung des INFORGE Modells, das bereits seit 1994 existiert (DISTELKAMP et al. 2003). Die Entwicklung des Modells PANTA RHEI spiegelt die veränderte Datensituation der Volkswirtschaftlichen und Umweltökonomischen Gesamtrechnungen in den vergangenen Jahren wider. Die erste Modellversion PANTA RHEI I (MEYER, EWERTHART 1998) war auf Westdeutschland begrenzt und die Modellierung im Energiebereich vergleichsweise einfach. In der Version II (MEYER et al. 1998, LUTZ 1998) wurde in den Bereichen Energie und energiebedingte Luftemissionen eine sehr detaillierte Modellierung gewählt, die im Wesentlichen bis heute erhalten wurde. Mit den ersten gesamtdeutschen Daten wurde die Modellversion PANTA RHEI III entwickelt, die in MEYER et al. (1999) ausführlich dargestellt ist. Die Modellversion IV (FROHN et al. 2003) unterscheidet sich von der Version III durch die zusätzliche Erfassung der Investitionsverflechtung und die Kapitalstockfortschreibung. Außerdem wurde die Datenbasis auch auf sektoraler Ebene (Input-Output-Daten, Emissionsdaten) bis 1996 erweitert. Der Schätzzeitraum reichte damit von 1978 bis 1996. Im Umweltbereich wurden Module für die Verkehrsentwicklung und den Flächenverbrauch entwickelt. Die Modellversionen I bis IV stützen sich auf die Gliederung der Statistik gemäß der WZ 79.

Die ersten vier Versionen von PANTA RHEI sind vielfältig eingesetzt worden. Wichtige Studien befassen sich mit den Auswirkungen der ökologischen Steuerreform (BACH et al. 2002) und der Entwicklung von nachhaltigen Zukunftsszenarien (COENEN / GRUNWALD 2003; KEIMEL et al. 2004; SPANGENBERG et al. 2003). FROHN, LEUCHTMANN und KRÄUSSL (1998) und FROHN et al. (2003) bestätigen in ihrer Evaluation ökonometrischer Modelle die Eignung des Systems vor allem für umweltökonomische Prognose- und Simulationsrechnungen. Die Modellversion PANTA RHEI V ist mit den Daten der europäisch abgestimmten WZ 93 geschätzt worden. Die Modellstruktur unterscheidet sich gegenüber dem Vorgänger durch eine differenziertere Abbildung des Energiebereichs (vgl. LUTZ / MEYER / NATHANI / SCHLEICH 2005).

Die aktuelle Modellversion VI basiert auf einem umfangreichen und konsistenten Datensatz vor allem der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) und der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) für die Jahre 1991 bis 2001. Im Umweltbereich sind die Verkehrsmodellierung und die Flächenmodellierung durch das sehr viel detailliertere Datenangebot der UGR grundlegend verbessert worden. Im Vergleich zu den ersten Modellversionen fällt vor allem auf, dass für die wichtigen Energieverbrauchsbereiche die Nutzung der wesentlichen Bestandsvariablen wie Fahrzeuge und Wohnungen und deren explizite Technikentwicklung abgebildet werden. Die besondere Leistungsfähigkeit des Modells PANTA RHEI beruht auf der INFORUM-Philosophie (ALMON 1991). Sie ist durch die Konstruktionsprinzipien Bottom-up und vollständige Integration gekennzeichnet. Das Konstruktionsprinzip Bottom-up besagt, dass jeder Sektor der Volkswirtschaft sehr detailliert modelliert ist – PANTA RHEI enthält etwa 600 Variablen für jeden der 59 Sektoren – und die gesamtwirtschaftlichen Variablen durch explizite Aggregation im Modellzusammenhang gebildet werden. Das Konstruktionsprinzip vollständige Integration beinhaltet eine komplexe und simultane Modellierung, welche die interindustrielle Verflechtung ebenso beschreibt wie die Entstehung und die Verteilung der Einkommen, den Energieverbrauch und die Schadstoffemissionen, die Umverteilungstätigkeit des Staates sowie die Einkommensverwendung der Privaten Haushalte für die verschiedenen Güter und Dienstleistungen.

Der disaggregierte Aufbau des Modells PANTA RHEI schlägt sich in einer gewaltigen und dennoch konsistenten Informationsverarbeitung nieder: Die rund 50.000 Zeitreihen (ca. 2600 sind ökonometrisch bestimmt) sind in das Kontensystem der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen eingebettet. Damit ist insbesondere auch die Umverteilung der Einkommen durch den Staat endogen abgebildet.

Das Bevölkerungsmodell DEMOS

Das Modell (WOLTER 2005) beruht im Wesentlichen auf dem Datensatz des Statistisches Bundesamtes. Für die Geburtenziffern, Sterbetafeln, Wanderungen und den Bevölkerungsbestand wurde jeweils ein vollständiger Datensatz für die Jahre 1991 bis 2002 geliefert. Der Ausgangsdatsatz für die Bevölkerung enthält eine Aufteilung auf 95 Altersjahre; die Besetzung der Altersjahre 96 bis 101 konnten aber mit Hilfe der Sterbetafel 2000 / 2002 ergänzt werden.

Es wird zwischen Mortalität, Migration und Fertilität als den treibenden Kräften des demographischen Wandels unterschieden. Aus einer Benutzeroberfläche heraus können Altersverteilungen – z. B. Verlagerung des Geburtengipfels auf höhere Altersjahre von Frauen – und das Niveau anderer Größen – z. B. Erhöhung der Zuwanderung bestimmter Wanderungsgruppen – verändert werden. Daneben kann die Dauer des Übergangs vom Geburtengipfel des Ausgangsjahres zum neuen Geburtengipfel festgelegt werden. Grundsätzlich können sämtliche Übergänge zeitlich terminiert werden.

Ausgehend von den Sterbeziffern, die sich sowohl im Niveau als auch in der Altersstruktur im Rahmen von Szenarien verändern lassen, werden die Sterbetafeln für Frauen und Männer

nach 101 Altersjahren berechnet. Diese Information fließt dann in alle übrigen Bevölkerungsprozesse ein.

Die Migration wird getrennt nach Zu- und Fortzügen bestimmt. Letztere hängen von Fortzugswahrscheinlichkeiten ab, die im Niveau wie auch in ihrer Alterstruktur verändert werden können. Die Fortzugswahrscheinlichkeiten unterstellen ein bestimmtes, nach Altersjahren differenziertes Wanderungsverhalten von Inländern. Zusätzlich wird eine Aufgliederung nach Fortzugsgruppen vorgenommen. Dieses ist notwendig, um die Zusammenhänge zwischen bestimmten Zuzügen und Fortzügen modellieren zu können (z. B. *Green Card*). Die Zuzüge gehen ebenfalls aus einem zweiteiligen Verfahren hervor. Zum einen werden absolute Angaben über die Zuwanderung bestimmter Bevölkerungsgruppen gemacht. Zum anderen ist die Altersstruktur der Zuwanderer veränderbar. Aus Fort- und Zuzügen ergibt sich der Wanderungssaldo getrennt nach Frauen und Männern sowie Altersjahren, der dann unter Berücksichtigung der halben Sterbewahrscheinlichkeit in die Bevölkerung eingeht.

Der Bevölkerungsprozess Fertilität wird durch Veränderungen des Niveaus und der Struktur der Geburtenziffern beeinflusst. Die Anzahl der Geburten kann dann mit Hilfe des Vektors der weiblichen Bevölkerung im Alter von 15 bis 49 ermittelt werden.

4. Die Erweiterung der Modellierung des Arbeitsmarktes

4.1 Die Bestimmung des Arbeitsvolumens nach Qualifikationen auf der Angebotsseite

Auf Grund einer Sonderauswertung des Statistischen Bundesamtes liegt für das Jahr 2000 nach Alter und Geschlecht getrennt die Verteilung der Bevölkerung auf die Qualifikationen laut ISCED vor. Ferner sind die Übergangswahrscheinlichkeiten nach Jahrgängen bekannt, mit denen eine Person die Qualifikation wechselt. Dabei wird angenommen, dass bis zum 35. Lebensjahr eine Veränderung des Qualifikationsniveaus vorliegen kann; anschließend >altert< die Qualifikation mit den Personen. Personen, die älter als 35 Jahre sind, behalten ihre im Bildungssystem erworbene Qualifikation. Eine Änderung des Schulsystems würde sich in einer Änderung der Besetzungszahlen in den unteren Altersjahren (6 – 35) widerspiegeln. Es wird also ein unverändertes Bildungssystem unterstellt. Die Altersgrenze 35 wurde gewählt, weil in den Altersjahren 30 – 35 ein Großteil der Promotionen erfolgt. Bei einer Altersgrenze 30 würde die Anzahl der Promotionen deutlich unterschätzt.

Es folgt der Übergang von den Personen der Bevölkerung zu den Personen, die einer Erwerbstätigkeit nachgehen wollen. Um dieses zu leisten, wurden aus dem Mikrodatsatz SOEP Wahrscheinlichkeiten ermittelt, die die Erwerbsneigung der Bevölkerung getrennt nach Alter und Geschlecht beschreiben. Diese Erwerbsquoten des SOEP geben Auskunft, ob überhaupt eine Erwerbsneigung vorliegt, und sind daher eher mit dem Begriff Erwerbspersonenpotenzial als Erwerbspersonen zu vergleichen.

In einem nächsten Schritt wird das Arbeitsvolumen berechnet. Es werden die tatsächlichen Arbeitsstunden, die auf eine Auswertung des MZ durch das Statistische Bundesamt zurückgehen, verwendet. Die Stundenzahlen des MZ werden als >offenbarte Präferenzen< interpretiert. Es ergeben sich nach Geschlecht getrennt Matrizen, die die durchschnittliche Stundenzahlen nach Alter und Qualifikationen vorgeben. Wendet man diese Durchschnittsstunden auf die oben beschriebenen Erwerbspersonenmatrizen an, entstehen die Arbeitsstunden nach Altersgruppen und Qualifikationen.

4.2 Die Bestimmung des Arbeitsvolumens nach Qualifikationen auf der Nachfrageseite

Ausgangspunkt für die Bestimmung des Arbeitsvolumens auf der Nachfrageseite des Arbeitsmarktes ist der Vektor der Erwerbstätigen nach 59 Wirtschaftsbereichen, der aus dem Modell PANTA RHEI VI entnommen worden ist. Es handelt sich dabei um eine Prognose bis zum Jahr 2030. Ausgehend von der Verteilung der Erwerbstätigen auf die

Qualifikationsniveaus der ISCED und die Wirtschaftsbereiche des Jahres 2000, die aus einer Sondersauswertung des MZ stammen, werden die Prognosewerte genutzt, um diese Matrix über Wachstumsfaktoren fortzuschreiben. Es wird somit unterstellt, dass die Qualifikationsanforderungen einer Branche konstant bleiben:

Eine Aggregation über die Wirtschaftsbereiche ergibt die Anzahl der nachgefragten Erwerbstätigen nach Qualifikationen:

Im nächsten Schritt wird das Arbeitsvolumen berechnet. Dabei wird von den durchschnittlichen Arbeitsstunden der Erwerbstätigen nach Wirtschaftsbereich und Qualifikation ausgegangen. Dabei werden u. a. auf Daten des IAB zurück gegriffen. Eine Aggregation über die Wirtschaftsbereiche ergibt die nachgefragten Arbeitsstunden nach Qualifikationen, die realisiert werden können:

Neben den tatsächlich besetzten Stellen gehören auch die offenen Stellen zum gesamtwirtschaftlichen Stellenangebot. Zur Berechnung der offenen Stellen wird in einer groben Vereinfachung angenommen, dass die Verteilung der offenen Stellen auf Qualifikationen der Verteilung der Erwerbstätigen auf die Qualifikationen entspricht.

5. Erste Ergebnisse für den nach Qualifikationen segmentierten Arbeitsmarkt

5.1 Das Arbeitsmarktangebot

Das Arbeitsangebot – gegliedert nach Stunden und Qualifikationen – wird von drei Einflussgrößen bestimmt: (1) der demografischen Entwicklung (2) der Erwerbsbeteiligung und (3) der jährlichen durchschnittlichen Arbeitszeit.

In einem ersten Schritt werden die Entwicklung und die Struktur der Qualifikationen in der Bevölkerung nach der ISCED in den Jahren bis 2030 betrachtet. Es ergibt sich ein deutlicher Rückgang der Anzahl der Personen in der Gesamtbevölkerung, die eine geringe Qualifikation (*low*) haben. Diese Gruppe umfasst vor allem Personen ohne Schulabschluss und ohne Berufsausbildung. Die Anzahlen der mittleren und höheren Qualifikationen nehmen im Vergleich dazu zu. Der deutliche Rückgang des geringsten Qualifikationsniveaus in der Bevölkerung ist vor allem auf den Alterungsprozess zurückzuführen. In den betrachteten 30 Jahren der Simulation werden vor allem Personen mit geringeren Qualifikationen sterben und die nachwachsenden Generationen im Durchschnitt höhere Qualifikationen aufweisen. Dieser Effekt ist besonders bei den Frauen ausgeprägt.

Die Entwicklung der Qualifikationen der **Erwerbspersonen** unterscheidet sich von der der Bevölkerung, weil das Erwerbsverhalten nach Alter, Geschlecht und Qualifikation unterschiedlich ist.

Die Anzahl der Erwerbspersonen wird im Jahr 2030 um 5,6 Millionen niedriger sein als im Jahr 2000. Das ist ein stärkerer Rückgang als bei der Bevölkerung insgesamt, weil die Gruppe der 15 bis 65 jährigen stärker vom demographischen Wandel betroffen ist als die anderen Altersklassen. Auffällig ist, dass im Vergleich zur Bevölkerungsentwicklung die Gruppe der gering qualifizierten Personen nicht so dramatisch abnimmt (-2,6 gegen -8,2 Millionen). Dies liegt zum einen daran, dass die gering qualifizierten Personen vor allem in den höheren Altersjahrgängen der unter 65-jährigen eine vergleichsweise niedrige Erwerbsquote haben und zum anderen daran, dass die Jahrgänge der über 65-jährigen in 30 Jahren besser qualifiziert sein wird als heute.

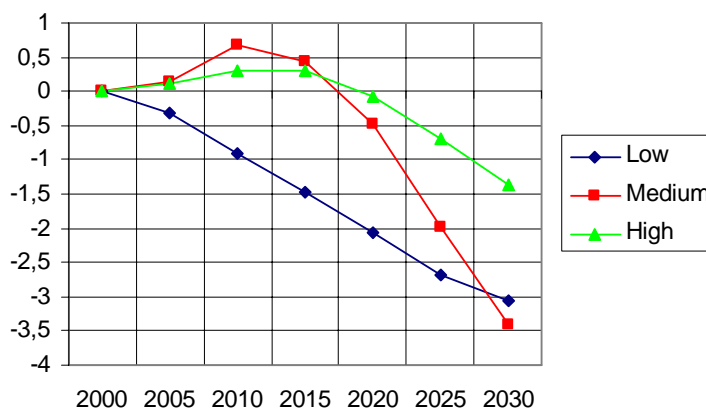
Wie bei den Veränderungen der Qualifikationen innerhalb der Bevölkerung so ist auch die Veränderung der Qualifikation der Erwerbspersonen bei den Frauen stärker als bei den Männern.

Die Entwicklung des **Arbeitsvolumens** nach Qualifikationen gemessen in Stunden zeigt wieder einen Rückgang insgesamt. Die mittleren Qualifikationen scheinen bei den Erwerbsstunden stärker betroffen zu sein als bei den Erwerbspersonen. Dies mag an der deutlich niedrigeren Stundenzahl der mittleren Qualifikationen im Vergleich zu den hohen

Qualifikationen bei den Frauen zu liegen. Bei den Männern ist diese Profil weit ausgeglichener.

Für das Arbeitsvolumen nach Qualifikationen gemessen in Stunden ergibt sich die in Abbildung 1 dargestellte Entwicklung: Die insgesamt zu erwartende Reduktion des Arbeitsangebotes ist im Hinblick auf die Qualifikationen sehr unterschiedlich: Das Arbeitsangebot der gering qualifizierten Erwerbspersonen reduziert sich bis zum Jahr 2030 um ca. 3 Mrd. Stunden, das der Erwerbspersonen mit mittlerer Qualifikation um ca. 3,5 Mrd. Stunden und das der hoch qualifizierten Erwerbspersonen vermindert sich um ca. 1,5 Mrd. Stunden.

Abbildung 1 Veränderung der ISCED Hauptkategorien beim Arbeitsvolumen – Abweichungen in Mrd. Stunden zum Ausgangsjahr 2000



5.2 Die Arbeitsmarktnachfrage

Generell kann gesagt werden, dass diejenigen Sektoren mit relativ hohen Qualifikationsanforderungen ein höheres Wachstum zu verzeichnen haben als die Sektoren mit niedrigerem Qualifikationsprofil. Das gilt grob im Vergleich Dienstleistungsgewerbe versus Warenproduktion, das gilt aber auch innerhalb der großen Gruppen im Vergleich. So hat etwa der dem Warenproduzierenden Gewerbe zugehörige Sektor Maschinenbau, der als exportintensiver Bereich hohe Wachstumsraten zu verzeichnen hat, auch ein hohes Qualifikationsprofil. Im Bereich der Dienstleistungen sind beispielsweise die unternehmensnahen Dienstleistungen mit hohem Wachstum und hohem Qualifikationsprofil der Beschäftigten ausgestattet.

Vor diesem Hintergrund ist die Entwicklung der nachgefragten Qualifikationsniveaus zu sehen. Die Verlagerung in den Dienstleistungsbereich sorgt für eine Reduktion der Nachfrage nach Personen mit einer Berufsausbildung (3B). Gleichzeitig werden aber zunehmend Personen mit Fachhochschulabschluss bzw. Hochschulabschluss (5A) benötigt werden. Interessant ist, dass sich der Anteil der Nachfrage nach unteren Qualifikationen (1, 2, 3A) kaum verändert. Dieses liegt vor allem zudem daran, dass im Dienstleistungsbereich auch untere Qualifikationen gebraucht werden (z. B. Persönliche Dienstleistungen). Es ist also vor allem eine Strukturveränderung von mittleren Qualifikationen hin zu höheren Qualifikationen festzustellen.

5.3 Eine erste Bilanzierung: Entwicklung von Angebot und Nachfrage im Vergleich

Trotz der eingeschränkten Interpretationsmöglichkeit wegen der geschilderten Datenprobleme werden die Ergebnisse des Arbeitsvolumens nach den Hauptkategorien der ISCED gegenübergestellt, da die tendenziellen Entwicklungen nicht durch das Datenproblem berührt

werden. Zu beachten ist, dass kein geschlossenes Modell vorliegt. D. h. eine ›Verknappung‹ des Arbeitsangebotes würde bei steigender Nachfrage in einem geschlossenen Modell z. B. die Löhne steigen lassen; dieses führte zu Effekten auf die Produktivität und auch die Endnachfrage, so dass die Nachfrage nach Erwerbstätigen reagieren würde. Solche Effekte sind bei der Projektion nicht berücksichtigt worden.

Ferner ist zu beachten, dass die Differenz von Angebot und Nachfrage nicht als Arbeitslosigkeit im Sinne des SGB interpretiert werden kann. In Anlehnung an die vom IAB geprägte Begrifflichkeit kann die Differenz als Summe von Erwerbslosen und Stiller Reserve gesehen werden. Wir bezeichnen diese Differenz als »Breite Arbeitslosigkeit«. Das Angebot ist also als angebotene Stundenzahl des Erwerbspersonenpotentials zu sehen. Bei dieser Interpretation muss außerdem bedacht werden, dass die Nachfrage um offene Stellen erhöht worden ist.

Die Berechnungen ergeben, dass für die gering Qualifizierten das Angebot über den gesamten Zeitraum oberhalb der Nachfrage liegt. Eine ›Räumung‹ dieses Teilarbeitsmarktes wird also auf absehbare Zeit nicht möglich sein. Gleichwohl kann ab dem Jahr 2010 eine deutliche Rückführung des Überangebotes festgestellt werden. Diese Entwicklung ist zum einen auf die Reduktion des Arbeitsangebotes wegen der demografischen Verschiebung zurückzuführen. Zum anderen geht die Prognose des PANTA RHEI Modells von einer Zunahme der Erwerbstätigkeit bis zum Jahr 2018 aus. D. h. trotz einer positiven wirtschaftlichen Entwicklung werden nicht ausreichend Beschäftigungsmöglichkeiten für gering Qualifizierte geschaffen.

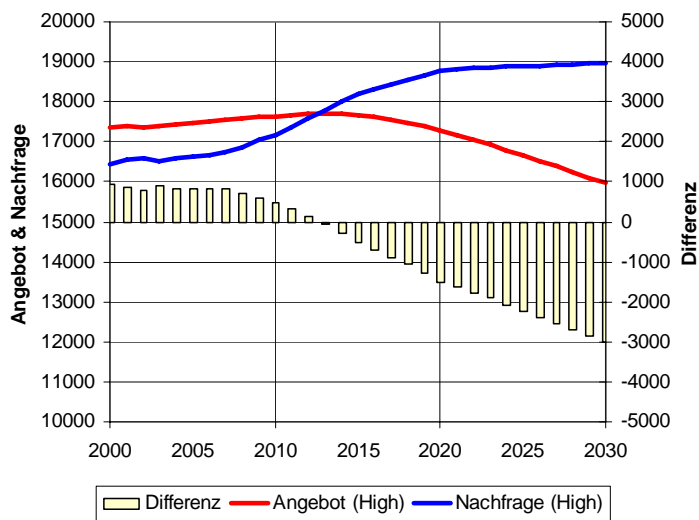
Die mittleren Qualifikationen haben für den Arbeitsmarkt insgesamt ein weitaus größeres Gewicht. Das Arbeitsvolumen liegt bezogen auf Angebot und Nachfrage um ca. das Dreifache oberhalb des Arbeitsvolumens geringer Qualifikationen. Außerdem kommt es bis zum Jahr 2008 zu einem Aufbau der Unterbeschäftigung. Erst im Jahr 2013 ist die Unterbeschäftigung auf dem Niveau von 2000. Diese Entwicklung ist auf den Strukturwandel zurückzuführen. Der voranschreitende Abbau von Arbeitsplätzen im Produzierenden Gewerbe geht vor allem zu Lasten der mittleren Qualifikationen, da sie hier die mit Abstand stärkste Gruppe der Arbeitenden darstellen. Im wachsenden Dienstleistungsbereich spielt diese Gruppe von Erwerbstätigen eine leicht geringere Rolle.

Die Entwicklung von Angebot und Nachfrage für hohe Qualifikationen ist in der Abbildung 2 dargestellt. Es sind grundsätzlich zwei Zeiträume zu unterscheiden: Bis zum Jahre 2012 liegt das Arbeitsangebot über der Nachfrage. Anschließend übertrifft die Nachfrage das Arbeitsangebot deutlich. Im Jahr 2030 fehlen 3 Mrd. Stunden bzw. 15,8% bezogen auf die Nachfrage oder 1,4 Millionen hoch qualifizierte Erwerbstätige.

Diese Entwicklung ist aus mehreren Gründen bedenklich:

- (1) Es liegt bei der Bestimmung des Arbeitsangebotes hoher Qualifikationen im Vergleich zu den übrigen bereits eine höhere Auslastung vor. Sowohl die Erwerbsquoten als auch die Jahresarbeitszeiten sind am höchsten für hohe Qualifikationen. Lediglich bei den Arbeitszeiten von Frauen kann noch ›zugelegt‹ werden.
- (2) Vor allem Personen mit hohen Bildungsabschlüssen sind international mobil. Bei der Projektion wurde bisher allerdings angenommen, dass die Zu- und Fortzüge die Qualifikationsstruktur der Altersgruppe der inländischen Bevölkerung haben. Damit kann es zu einer Unterschätzung des Abgangs an hoch Qualifizierten gekommen sein.

Abbildung 2 Entwicklung der Angebots & der Nachfrage nach hohen Qualifikationen – jeweils Arbeitsvolumen in Mio. Stunden



- (3) Die Überbeschäftigung wird auf dem heimischen Arbeitsmarkt zu Lohnsteigerungen für hoch Qualifizierte führen. Diese kann zu einer Steigerung der Lohnkosten und damit je nach der Bedeutung der Lohnkosten für die Kostenstruktur von Unternehmen zu Verlusten in der internationalen Wettbewerbsfähigkeit führen. Allerdings werden bei steigenden Löhnen Ausländer mit einer hohen Qualifikation einen größeren Anreiz haben zuzuwandern.
- (4) In der Projektion wurde unterstellt, dass das Anforderungsprofil der einzelnen Branchen der Volkswirtschaft unverändert bleibt. Es ist wohl zu vermuten, dass im internationalen Wettbewerb eine zunehmende Nachfrage nach hoch qualifizierten entsteht.

6. Schlussfolgerungen

Die politische Brisanz der Ergebnisse ist selbstredend. Die Bildungspolitik der Länder ist gefordert, den *Output* an hoch Qualifizierten zu steigern. Die Unternehmen müssen ihrerseits über eine zunehmende Weiterbildung im Betrieb nachdenken. Die Familienpolitik muss für familienfreundlichere Bedingungen sorgen. Dazu gehört zum einen die Verbesserung von Betreuungsmöglichkeiten von Kindern, um Frauen auch höhere Jahresarbeitszeiten zu ermöglichen. Gleichzeitig sollte aber auch eine positive Entwicklung der Geburtenziffern erreicht werden. Die Arbeitsmarktpolitik hat die Aufgabe über die Lebensarbeitszeit nachzudenken, wobei eine Unterscheidung nach Qualifikationen sinnvoll sein mag.

Wie bereits eingangs dargelegt, ist unsere Analyse nur eine status-quo Projektion, die von dem gegebenen Bildungssystem und dem zur Zeit herrschenden Erwerbsverhalten ausgeht. Beide Bereiche sind stark durch staatliche Rahmenseetzungen bestimmt. Unsere Analyse vermag zu zeigen, wie sich die Dinge auf dem Arbeitsmarkt entwickeln werden, wenn in den beiden Bereichen keine strukturellen Entwicklungen erfolgen.

Kurz: Es besteht Forschungsbedarf für die Erarbeitung einer komplexeren Modellierung, die natürlich Zeitreihendaten über die genannten Bereiche erfordert. Die Arbeiten der interdisziplinären Kooperationsgruppe *Sozioökonomische Modellierung* haben ergeben, dass diese Daten bereitgestellt werden können. Das Statistische Bundesamt hat bereits im Rahmen seiner Sozioökonomischen Gesamtrechnung mit entsprechenden Berechnungen begonnen. Die Fortführung der Bildungsgesamtrechnung des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (REINBERG / HUMMEL 2002) wäre in diesem Zusammenhang wünschenswert.

7. Literatur

- ALMON, C. (1991): The INFORUM Approach to Interindustry Modeling. In: *Economic Systems Research* 3, pp. 1 – 7.
- BACH, S. / KOHLHAAS, M. / MEYER, B. / PRAETORIUS, B. / WELSCH, H. (2002): The effects of environmental fiscal reform in Germany: a simulation study. In: *Energy Policy*, Vol. 30, Issue 9, July 2002, pp. 803 – 811.
- COENEN, R. / GRUNWALD, A (Hrsg.) (2003): *Nachhaltigkeitsprobleme in Deutschland. Analyse und Lösungsstrategien*. Berlin.
- DISTELKAMP, M. / HOHMANN, F. / LUTZ, CHR. / MEYER, B. / WOLTER, M. I. (2003): *Das IAB/INFORGE-Modell – Ein neuer ökonomischer Ansatz gesamtwirtschaftlicher und länderspezifischer Szenarien. Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (BeitrAB), Band 275*. Nürnberg.
- FROHN, J. / LEUCHTMANN, U. / KRÄUSSL, R. (1998): *Fünf makroökonomische Modelle zur Erfassung der Wirkungen umweltpolitischer Maßnahmen – eine vergleichende Betrachtung*. Band 7 der Schriftenreihe *Beiträge zu den umweltökonomischen Gesamtrechnungen*. Wiesbaden.
- FROHN, J. (2002): Zur Erweiterung von ökonomischen Umweltmodellen um soziale Komponenten. In: HARTARD, S. / STAHRMER, C. (Hrsg.): *Magische Dreiecke – Berichte für eine nachhaltige Gesellschaft*. Band 3: *Sozio-ökonomische Berichtssysteme*. Marburg.
- FROHN, J. / CHEN, P. / HILLEBRAND, B. / LEMKE, W. / LUTZ, C. / MEYER, B. / PULLEN, M. (2003): *Wirkungen umweltpolitischer Maßnahmen – Abschätzungen mit zwei ökonomischen Modellen*. Heidelberg.
- KEIMEL, H. / BERGHOF, J. / KLANN, U. (2004): *Nachhaltige Mobilität integrativ betrachtet*. Berlin.
- LUTZ, C. (1998): *Umweltpolitik und die Emissionen von Luftschadstoffen. Eine empirische Analyse für Westdeutschland*. Berlin.
- LUTZ, C. / MEYER, B. / NATHANI, C. / SCHLEICH, J. (2005): Endogenous technological change and emissions: the case of the German steel industry. In: *Energy Policy*. Vol. 33/9, pp. 1143 – 1154.
- MEYER, B. / EWERHART, G. (1998): Multisectoral Policy Modelling for Environmental Analysis. In: UNO, K. / BARTELMUS, P. (Hrsg.): *Environmental Accounting in Theory and Practice*. Dordrecht / Boston / London, pp. 395 – 406.
- MEYER, B. / BOCKERMANN, A. / EWERHART, G. / LUTZ, C. (1998): *Modellierung der Nachhaltigkeitslücke. Eine umweltökonomische Analyse*. Reihe: *Umwelt und Ökonomie* 26, Heidelberg.
- MEYER, B. / BOCKERMANN, A. / EWERHART, G. / LUTZ, C. (1999): *Marktkonforme Umweltpolitik. Wirkungen auf Luftschadstoffemissionen, Wachstum und Struktur der Wirtschaft*. Reihe: *Umwelt und Ökonomie* 28, Physica-Verlag, Heidelberg.
- MEYER, B. (2002): Die Ergänzung des umweltökonomischen Modells PANTA RHEI um die soziale Dimension. In: HARTARD, S. / STAHRMER, C. (Hrsg.): *Magische Dreiecke für eine nachhaltige Entwicklung*. Göttingen, S. 105 – 127.
- MEYER, B. (2003): Ökonomische, ökologische und soziale Interdependenzen - Modellierung und Empirie. In: STATISTISCHES BUNDESAMT (Hrsg.): *Forum der Bundesstatistik*. Band 41: *Sozialer Wandel – Daten, Analysen, Gesamtrechnungen*. Wiesbaden, S. 93 – 105.
- MEYER, B. / WOLTER, M. I. (2005): Demographische Entwicklung und wirtschaftlicher Strukturwandel – Auswirkungen auf die Qualifikationsstruktur am Arbeitsmarkt. Vortrag auf dem wissenschaftlichen Kolloquium „Neue Wege statistischer

- Berichterstattung. Mikro- und Makrodaten als Grundlage sozioökonomischer Modellierungen“. 14. Wissenschaftliches Kolloquium des Statistischen Bundesamtes in Zusammenarbeit mit der Deutschen Statistischen Gesellschaft. Erscheint in Kürze in der Reihe *Forum der Bundesstatistik*.
- SPANGENBERG, J. H. (Hrsg.) (2003): *Vision 2020. Arbeit, Umwelt, Gerechtigkeit – Strategien für ein zukunftsfähiges Deutschland*. München.
- STAHMER, C. (2002): Das Unbekannte Meisterwerk. Sir Richard Stone und sein System of Social and Demographic Statistics. In: HARTARD, S. / STAHMER, C. (Hrsg.): *Magische Dreiecke – Berichte für eine nachhaltige Gesellschaft*. Band 3: *Sozio-ökonomische Berichtssysteme*. Marburg.
- STONE, R. (1973): Transition and admission models in social demography. In: *Social Science Research*, Vol. 2, pp. 185 – 230.
- WOLTER, M. I. (2005): Bevölkerungsmodell und erste Modellierungen eines Arbeitsmarktes nach Qualifikationen. *GWS-Discussion Paper 05/1*. Osnabrück.