

Ökonomische Konjunkturen und Immatrikulationszyklen in Deutschland

Zum Verhältnis von Arbeitsmarkt und Anzahl der
Studierenden von Natur- und Technikwissenschaften¹

Joachim Haas
Toulouse

Zu Beginn des neuen Jahrhunderts, inmitten einer Zeit der wirtschaftlichen Stagnation, besteht in Deutschland ein Mangel an Ingenieuren und Wissenschaftlern. Die technischen Forschungszentren beklagen die „Abwerbung“ junger Wissenschaftler durch die Großunternehmen. Ungefähr 40% der Industrieunternehmen stehen bei der Suche nach Ingenieuren vor ernstzunehmenden Schwierigkeiten (Zwick/Boockmann 2004). Das Beispiel des Flugzeugbaus in Hamburg veranschaulicht das Ausmaß dieses Problems recht gut. In dem Vertrauen auf die Attraktivität der Arbeitsplätze glaubten sich die Akteure des dortigen Arbeitsmarktes vor einem Mangel an Technikern geschützt. Sie waren jedoch letztlich gezwungen, sich nach Schweden zu wenden, um die Stellen für 200 Ingenieure zu besetzen, die sie in Deutschland vergeblich gesucht hatten.

Die Verknappung des Angebots auf dem Arbeitsmarkt spiegelt den Rückgang bei den Absolventen der Fächer Physik und Ingenieurwissenschaft wider. Zwischen 1996 und 2002 sank die Zahl der Hochschulabsolventen im Bereich Ingenieurwissenschaft pro Jahr von 53 000 auf 36 000. Die klassischen naturwissenschaftlichen Fächer, wie Physik und Chemie, verzeichneten sogar eine Halbierung ihrer Absolventenzahl. Ursache dieses Rückgangs ist eine deutliche Abkehr von diesen Fächern, die Anfang der 90er Jahre einsetzte. In diesem Beitrag werden die Gründe für diese Entwicklung analysiert und interpretiert.

¹ Der Dank des Verfassers gilt Frau Corinne Schaffner vom LIRHE für den sehr konstruktiven Meinungsaustausch. Für eventuelle Irrtümer im Text ist der Verfasser verantwortlich.

Das erste Kapitel ist der quantitativen Untersuchung des Prozesses gewidmet. Zur Erklärung dieser Entwicklung wird insbesondere das Spinnwebmodell (Cobweb-Modell) herangezogen, das im zweiten Kapitel behandelt wird: Auftreten und Wiederholung des Cobweb-Zyklus¹ sind an bestimmte strukturelle Voraussetzungen gebunden. Im dritten Kapitel werden zwei Bedingungen erörtert: das Vermögen der Hochschulbildung, sich der Schwankung der Studentenströme anzupassen, und die Segmentierung des Arbeitsmarktes in berufsbezogene Untermärkte.

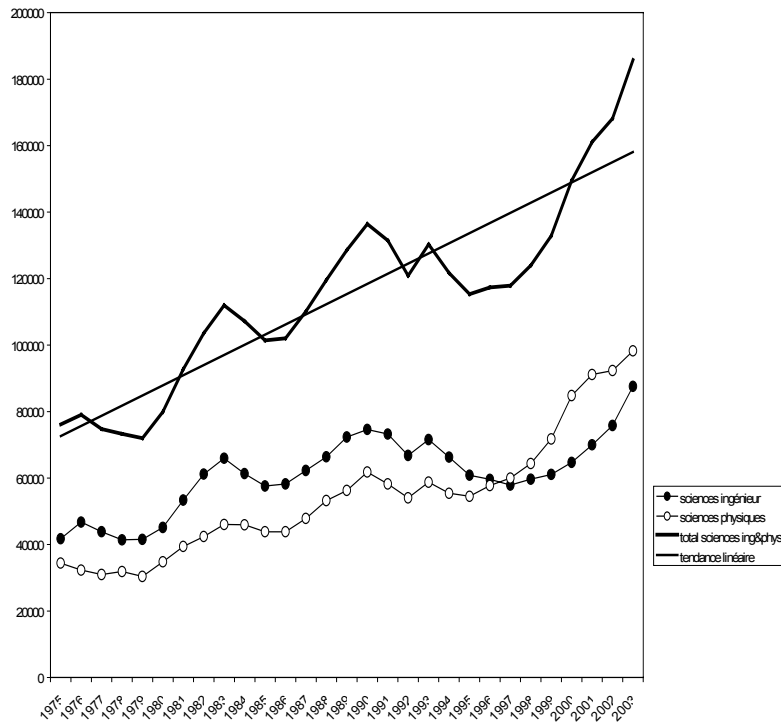
1. Tendenz, Neuausrichtung oder Zyklus?

Ist das in Deutschland beobachtete Phänomen als tendenzielle Abkehr von naturwissenschaftlichen Fächern zu werten? Die Untersuchung mehrerer quantitativer Parameter zeigt, dass die Antwort auf diese Frage von der jeweils zugrunde liegenden Kennzahl abhängt. Es ist möglich, gleichzeitig einen Anstieg, eine Stagnation und einen Rückgang des Interesses an diesen Fächern nachzuweisen. Anhand des Schaubilds 1 beispielsweise, in dem die Neuzugänge zum ersten Jahr in absoluten Zahlen dargestellt werden, ist langfristig eine Zunahme der Studienanfänger in den hier berücksichtigten Fächern zu erkennen.² Anhand der Daten anderer Parameter kann allerdings für den gleichen Zeitraum der Nachweis der Stagnation beziehungsweise des tendenziellen Rückgangs bei den Neueinschreibungen erbracht werden. Der Anteil der Zugänge zu naturwissenschaftlichen Fakultäten an der gesamten Abiturientengeneration stagniert langfristig, während der Anteil der Zugänge zu naturwissenschaftlichen Fakultäten an der Gesamtheit der Studienanfänger rückläufig ist.³

² Die Anfänger in der Kurz- und Langform der jeweiligen Studiengänge (d.h. an Fachhochschulen und Universitäten) wurden zusammengefasst, was angesichts der nahezu synchron verlaufenden Entwicklung gerechtfertigt erscheint. Ab dem Jahr 1993 betreffen die Zahlen das wiedervereinigte Deutschland.

³ Der Anteil der Studienanfänger in naturwissenschaftlichen Fächern an der Gesamtheit der Studienanfänger ist zwischen 1975 und 2002 im Durchschnitt um 0,22 Punkte pro Jahr zurückgegangen. Aus Platzgründen werden die diesbezüglichen Statistiken hier nicht abgebildet. Sie liegen dem Verfasser dieses Beitrags vor.

Schaubild 1: Entwicklung der Zugänge zu naturwissenschaftlichen Fakultäten



Quelle: Statistisches Bundesamt

Das Schaubild 1 zeigt außerdem, dass der Prozess einen ausgeprägt zyklischen Verlauf nimmt. Dieser ergibt sich auch bei den beiden anderen Zeitreihen. Wird der jüngste Zyklus aus den 90er Jahren näher betrachtet, dann lässt eine genauere statistische Untersuchung deutliche Unterschiede in der Entwicklung der einzelnen Fächer erkennen (siehe Schaubild Nr. 2),⁴ die in drei Entwicklungsformen unterteilt werden können:

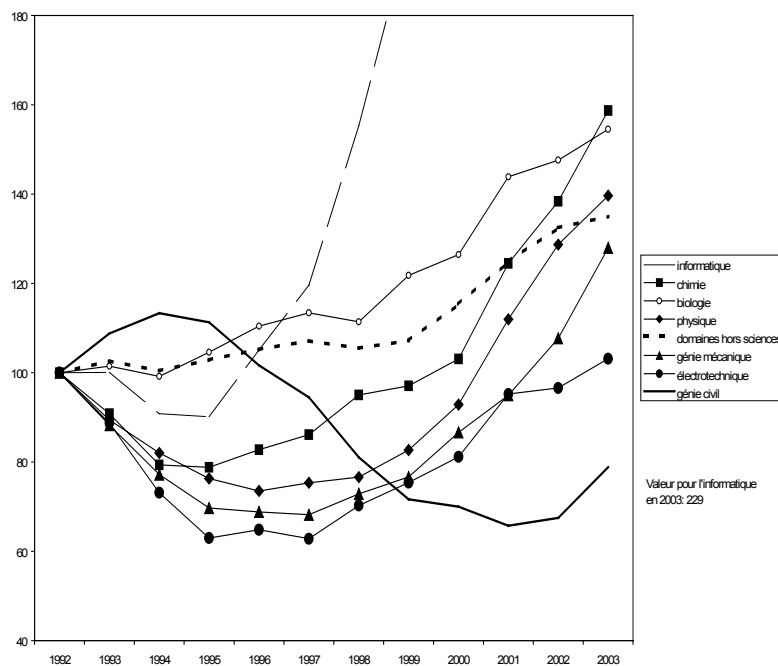
- Die erste Entwicklungsform betrifft die klassischen naturwissenschaftlichen Fächer (Chemie, Physik) und die Ingenieurwissenschaften (Ma-

⁴ Erfassungsbereich: wiedervereinigtes Deutschland. Die Zugänge zu Fachhochschulen und Universitäten wurden zusammengefasst.

schienenbau, Elektrotechnik).⁵ In diesen vier Fächern zeichnen die Zugänge denselben ausgeprägten Rhythmus von Rückgang und Wiederanstieg nach. Diese Wellenbewegung bestimmt im Wesentlichen den zyklischen Verlauf bei den Naturwissenschaften als Ganzes.

- Eine weitere Entwicklungsform betrifft das Bauingenieurwesen, bei dem sich der Zyklus genau entgegengesetzt zu dem der ersten Entwicklungsform vollzieht.
- Eine dritte Variante betrifft die nicht-naturwissenschaftlichen Fächer sowie Informatik und Biologie. Die Fächer dieser Entwicklungsform verzeichnen einen relativ stabilen Zustrom von Studienanfängern.

Schaubild 2: Entwicklung der Zugänge nach Fachbereich (Bezugsjahr 1992=100)



Quelle: KMK (2003), Statistisches Bundesamt

⁵ Einschließlich Elektronik.

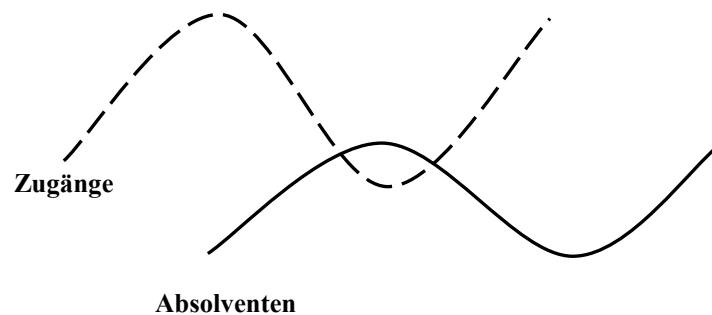
Auf der Grundlage der Analyse der Statistiken können zwei Feststellungen getroffen werden. Erstens muss die Erklärung der sinkenden Zahl von Studierenden der naturwissenschaftlichen Fächer von einem zyklischen Verlauf und nicht von einer Tendenz oder einer Neuausrichtung ausgehen. Zweitens dürfte eine Erklärung der gegensätzlichen Entwicklung der einzelnen Fächer von Interesse sein.

2. Die Schwankungen bei den Zugängen zu naturwissenschaftlichen Fächern in Deutschland als Zyklus

Zur Interpretation von Schwankungen der ersten Entwicklungsform wird häufig das Cobweb-Modell herangezogen (Bargel/Ramm 1999; Minks et al. 1998; Neugart/Tuinstra 2003; Zwick/Boockmann 2004). In diesem Zusammenhang wird im Allgemeinen auf die klassischen Arbeiten von Freeman (1975, 1976a, 1976b) über die Variation der Zugänge zu naturwissenschaftlichen Hochschulfakultäten in den USA verwiesen.

Das Cobweb-Modell bildet die Entwicklung der Zugänge zu einem Fachbereich und die Entwicklung auf dem Arbeitsmarkt für die Absolventen des jeweiligen Fachs als rekursive Schleife ab. Schaubild 3 veranschaulicht die Perioden und die Verschiebung dieses Prozesses.

Schaubild 3: Perioden und Verschiebung des Cobweb-Zyklus



Bei der Betrachtung des Zeitpunkts T_1 im Schaubild zeigt sich, dass der Prozess in dieser Zeit mit einer starken Zunahme der Zahl der Studienanfänger in dem hier untersuchten Fach einsetzte. Die Erklärung dieser Zunahme verweist auf den Zustand des Arbeitsmarkts. Auslöser des Anstiegs dürfte somit eine Verbesserung der Bedingungen auf dem Arbeitsmarkt für den betreffenden Beruf gewesen sein.

Ab dem Zeitpunkt T_2 schwenkt die Entwicklung um, die Kurve fällt deutlich ab. Als Hauptgrund für diesen Umschwung kommt die starke Verschlechterung der Bedingungen auf dem Arbeitsmarkt in Betracht. Der endogene Faktor des Modells ist der massive Zustrom junger Absolventen in der vorangegangenen Periode (Periode von T_1 nach T_2). Ein externer Faktor, wie zum Beispiel die Auswirkung der wirtschaftlichen Rezession, kann zur Verschlechterung der Förderbedingungen beitragen. Die Jugendlichen, die vor einer Entscheidung über ihren weiteren Bildungsweg stehen, sind von dem schlechten Zustand des berufsbezogenen Arbeitsmarktes alarmiert und reagieren mit einer Abkehr von dem entsprechenden Fach.

Ab dem Zeitpunkt T_3 kehrt sich jedoch der Rückgang erneut in einen Anstieg der Zahl der Studienanfänger. Die Ursache für den Wiederanstieg dürfte der Umschwung auf dem Arbeitsmarkt und die neuerliche Verbesserung der Bedingungen sein. Der endogene Verbesserungsfaktor des Modells ist der zunehmende Mangel an Absolventen, der als Folge der Abkehr der vorangegangenen Generationen (Periode von T_2 nach T_3) eingetreten ist. Im weiteren Verlauf wird mit der Ankunft der studentensarken Jahrgänge auf dem Arbeitsmarkt eine Wiederholung des Zyklus einsetzen.

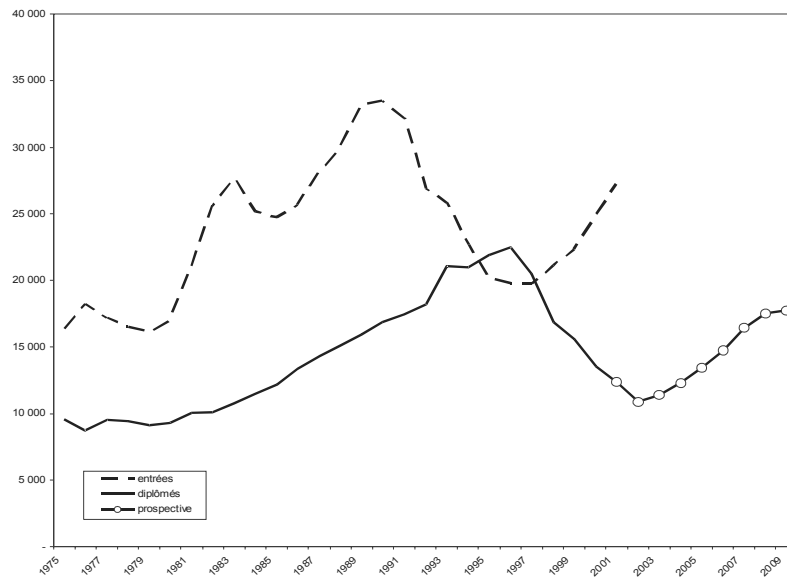
Im Vergleich zu der Kurve der Zugänge ist die Kurve der Absolventen flacher und nach unten verschoben. Hierin spiegelt sich der Verlust eines Teils der Studierenden während des Studiums wider. Ursachen dieses Schwunds sind vorzeitige Abgänge, das heißt Studienabbrüche oder Neuorientierungen.

Das Schaubild 3 zeigt die Veränderung bei den Zugängen und Abgängen der vier Fächer der ersten Entwicklungsform. Ab den 90er Jahren tritt die für das Cobweb-Modell charakteristische Verschiebung deutlich hervor.⁶ Die Forscher, die sich auf dieses Modell stützen, sehen in dem

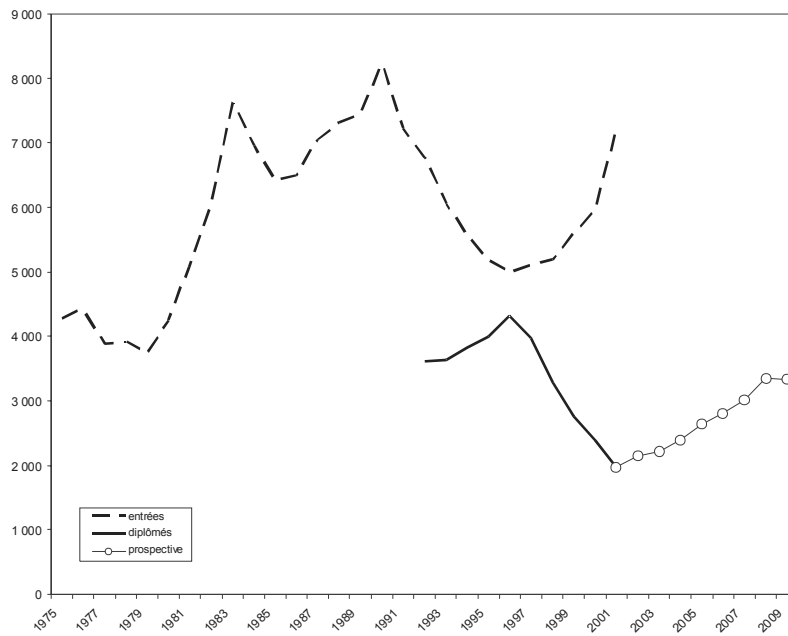
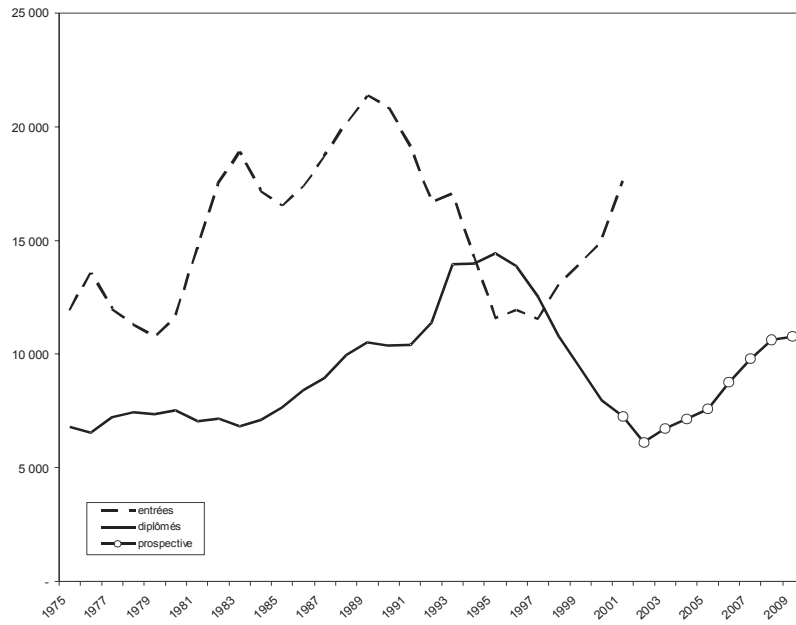
⁶ Der Anteil der vorzeitigen Abgänge liegt bei den vier untersuchten Fächern zwischen 30 und 50%. Nachforschungen nach den Gründen ergeben, dass die Studienabbrüche im We-

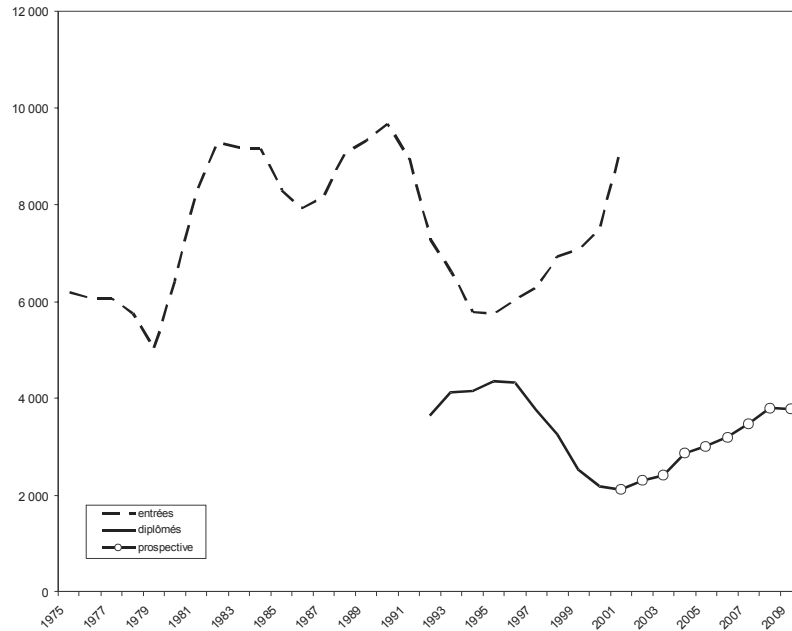
Eintreffen der Welle der Studienanfänger der 80er Jahre auf dem Arbeitsmarkt nicht die Hauptursache für das Auftreten des Zyklus. Dies ist ihrer Meinung nach die Anfang der 90er Jahre einsetzende Verschärfung der wirtschaftlichen Rezession. Tatsächlich ging die Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt für die hier berücksichtigten vier Berufe zurück, weil die großen Industrieunternehmen mehrere Jahre lang keine jungen Ingenieure oder Forscher einstellten und erstmals Kündigungen erfahrener technischer Führungskräfte vornahmen. In der Folge stellten sich sehr große Probleme bei der Eingliederung von Absolventen der Fächer Physik und Technik ein (Parmentier et al., 1998a, 1998b). Diese tiefe Krise auf den industriebezogenen Berufsmärkten dürfte den Absturz bei den Einschreibungen in den diesbezüglichen Fächern erklären.

Schaubild 4: Entwicklung der Zugänge und Abgänge in vier naturwissenschaftlichen Fächern



sentlichen nicht auf den Arbeitsmarkt zurückzuführen sind, sondern überwiegend auf die Resignation angesichts der Schwierigkeit des jeweiligen Faches (Heublein et al., 2002).





Quelle: KMK (2003), Statistisches Bundesamt

Die rückläufige Entwicklung bei den Studienanfängern, die sich bis in die zweite Hälfte der 90er Jahre fortsetzte, wirkt sich heute in einer extrem niedrigen Zahl von Absolventen aus. Aus diesem Grund beklagten die Industrieunternehmen seither laut den Mangel an Ingenieuren und Wissenschaftlern, was, in Übereinstimmung mit dem Modell, daraufhin erneut zum massiven Anstieg der Zahl der Einschreibungen geführt hat.

Die Abbildungen in Schaubild 4 wurden um amtliche Vorausschätzungen der Zahl neuer Absolventen pro Jahr bis 2009 ergänzt (KMK, 2003). Diesen Schätzungen zufolge wird in dem genannten Zeitraum eine deutliche Zunahme eintreten, und zwar als Folge des derzeitigen anhaltenden Wiederanstiegs der Studienanfänger. Es besteht daher die Gefahr, dass sich die zurzeit für Absolventen der vier untersuchten Fächer sehr günstige Situation auf dem Arbeitsmarkt verschlechtert, sobald die derzeitige Welle der Neuzugänge auf den Arbeitsmarkt drängen wird.

Die Erklärung der Entwicklungen mit einer Wechselwirkung zwischen dem berufsbezogenen Arbeitsmarkt und den Zugängen zur Hochschule wird durch die Beobachtungen auf dem Gebiet des Bauingenieurwesens unterstützt. Hier verläuft die Entwicklung als entgegengesetzter

Zyklus (siehe Schaubild 2) und ist damit ein genaues Abbild der besonderen Konjunktur des Baugewerbes. Tatsächlich vollzog sich der Aufschwung in diesem Sektor wegen des Wiederaufbaus der Infrastruktur in Ostdeutschland zeitversetzt zum Aufschwung der übrigen Industriezweige. Ende der 80er Jahre nahm die Bautätigkeit stark zu und trat ab 1995 erneut in eine Phase der Rezession ein. Dieser spezifische Konjunkturverlauf hat sich in einem Cobweb-Zyklus der Studienanfänger im Fach Bauingenieurwesen niedergeschlagen, der dem Zyklus der vier Fächer der ersten Entwicklungsform entgegengesetzt ist.

3. Institutionelle Voraussetzungen der zyklischen Anpassung

Ein Vergleich europäischer Staaten zeigt, dass die Schwierigkeiten von Absolventen der Studienfächer Physik und Technik auf dem nationalen Arbeitsmarkt nicht zwangsläufig Schwankungen bei den Hochschulzugängen zur Folge haben (International Working Group, 2003). Ferner ergibt ein Vergleich der verschiedenen Bereiche der Hochschulbildung in Deutschland, dass die Zahl der Studienanfänger in zahlreichen Fächern nicht mit dem Arbeitsmarkt korreliert (Briedis/Minks 2004).⁷ Diese Beobachtungen unterstreichen die Tatsache, dass der Cobweb-Zyklus nur unter bestimmten spezifischen Bedingungen funktioniert. Heijke (1996, S. 9) nennt die drei Bedingungen, die im Allgemeinen angeführt werden:

„Die erste Voraussetzung ist das Vorhandensein eines klar abgegrenzten Untermarkts für Personen mit einer bestimmten Ausbildung. Die zweite Bedingung ist eine relativ lange Dauer der Ausbildung. (...) Als dritte wichtige Bedingung kommt hinzu, dass sich die Entscheidung für ein bestimmtes Studienfach nach der Situation auf dem Arbeitsmarkt zum Zeitpunkt der Entscheidung richtet und nicht nach den Aussichten zum Zeitpunkt des Abschlusses des Studiums.“⁸

⁷ Das Fach Biologie expandiert (siehe Schaubild 2) und gehört zu den Fachrichtungen, die kaum von den chronischen Arbeitsmarktproblemen beeinflusst werden. Unseren Informationen zufolge gibt es keine Forschungsarbeiten, die sich mit dem Ziel einer fundierten Erklärung mit diesem Phänomen auseinandersetzen. Ein vielversprechender Ansatz scheint in diesem Zusammenhang die Tatsache zu sein, dass die Zunahme der Zahl der Biologiestudenten im untersuchten Zeitraum ausschließlich auf den Zustrom von Frauen zurückzuführen ist. Auf sie entfiel 2003 ein Anteil an den Neuzugängen von zwei Drittel.

⁸ Ursprüngliches Zitat: „In the first place, there must be a clearly defined sub-market for people with a particular kind of training. The second condition is that the training lasts relatively long. (...) The last important condition is that people who are choosing a course of

In diesem Kapitel sollen zwei Faktoren näher beleuchtet werden. Der erste Faktor ist die Elastizität des Bildungssystems in Bezug auf die Fähigkeit, sich Schwankungen anzupassen, die in dem Zitat nicht erwähnt wird. Damit wird ein zusätzlicher Aspekt eingeführt, der in der Literatur bisher noch kaum berücksichtigt wurde. Bei dem zweiten Faktor handelt es sich um die im Zitat genannte Segmentierung des Arbeitsmarktes, die am Beispiel der Berufe Ingenieure und Wissenschaftler näher untersucht werden soll.

Mit der Bedingung, die hier als „Elastizität der Aufnahmekapazität des Bildungssystems“ bezeichnet wird, ist gemeint, dass die Infrastruktur eines Studienfachs (Fachbereiche, Lehrkörper usw.) in zugangsschwachen Perioden aufrecht erhalten wird und dass sie die Mehrbelastung in Perioden mit starkem Zustrom auffangen kann. Als Alternativen zur Elastizität kommen Kontingentierung durch Einführung des Numerus clausus und marktbestimmte Vergrößerung beziehungsweise Verkleinerung in Betracht.

Die Elastizität als Steuerungsform ist ein eindeutiges Merkmal der naturwissenschaftlichen und technischen Fachbereiche des deutschen Systems. In der studentenschwachen Periode der 90er Jahre kam es nur in äußerst seltenen Fällen zum Abbau oder zur Zusammenlegung von Fakultäten für Physik oder Ingenieurwissenschaft. Bestimmte Hochburgen der Naturwissenschaften, wie Karlsruhe und Darmstadt, verzeichneten bei den Einschreibungen einen Rückgang um 70%. Dennoch gelang es ihnen, ohne größere Abstriche an der Infrastruktur zu „überleben“. Diese Elastizität ermöglicht es den Fakultäten auch, Überlastungssituationen in Perioden mit starkem Zulauf zu meistern. So haben sich beispielsweise 1991, in dem Jahr mit Rekordzugängen zur Ingenieurwissenschaft, ausweislich der Bildungsstatistiken der Bundesrepublik Deutschland, 350.000 Studierende dieses Fachs (alle Jahre zusammengenommen) die 150.000 offiziell an den betreffenden Einrichtungen vorgesehenen Studienplätze geteilt (Statistisches Bundesamt 2000).

Die Gründe für diese Elastizität sind unterschiedlich und hängen von der Entwicklung der Zuströme ab. Die Aufrechterhaltung der Infrastruktur in Zeiten rückläufiger Studentenzahlen hat zweifellos damit zu tun, dass die besonders aufwändige technische Ausstattung in diesen Fächern erhalten werden muss. Gleichzeitig ist allerdings die Anerkennung der

study respond to the labour market situation at that time, rather than to the prospects as they will be when they have completed the course.“

Bedeutung dieser Infrastruktur für die innovativen beziehungsweise regionalen Wirtschaftskreise durch die Politik hervorzuheben. Vor allem in den Arbeiten über die Industriegebiete wurde immer wieder festgestellt, dass der komparative Vorteil zahlreicher deutscher Industriebranchen in den traditionell sehr engen Beziehungen zwischen den wissenschaftlichen oder technischen Fakultäten und den Unternehmen zu sehen ist (OECD, 1999).

Die Überlastung äußert sich in einer ausgeprägten Tendenz zur Begrenzung der Infrastruktur trotz der Zunahme der Studierenden. Dieses Vorgehen ist Ausdruck einer Kultur des freien Zugangs. Es spiegelt aber auch das starke Interesse von Politik und Arbeitgebern an der Wahrung eines Gleichgewichts zwischen Berufsbildung und Hochschulbildung wieder. Jedes groß angelegte Programm für den Bereich der Hochschulbildung trägt das Risiko einer Umleitung der Schülerströme in sich und damit einer Destabilisierung des Status der Berufsbildung. Dieser Zusammenhang lässt sich am Beispiel des Zugangs zu den Berufen mittlerer Qualifikation⁹ anschaulich darstellen. In Deutschland hält die Berufsbildung praktisch ein Monopol auf die Ausbildung in diesen Berufen. Dieses Vorrecht erhöht zweifellos die Attraktivität der Berufsbildung. Eine rasche und beträchtliche Ausweitung der Hochschulbildung würde hingegen das Risiko einer Destabilisierung dieser Konstellation mit sich bringen, und zwar hauptsächlich durch den Wettbewerbsdruck, den Hochschulabsolventen beim Zugang zu Vermittlerberufen ausüben würden. Es kann daher festgehalten werden, dass der Zweck der Überlastungsstrategie in Bezug auf die Hochschulen in einer Art Abschreckung besteht: Die Ausweitung des Bildungsangebots wird mit dem Ziel begrenzt, den Status der Berufsbildung zu schützen.

Wie Heijke in seinem oben angeführten Zitat betont, ist der Arbeitsmarkt eine weitere Vorbedingung für die zyklische Periodizität der Einschreibungen. Ein Schlüsselement des berufsbezogenen Arbeitsmarktes ist die weitgehende Übereinstimmung des Profils der Absolventen eines Fachs (Kompetenzen, Berufsaussichten) mit den Präferenzen der Arbeitgeber. Gemäß dem „institutionellen“ Ansatz der Erforschung des Arbeitsmarktes (Baden et al. 1996) ist diese gegenseitige Abhängigkeit durch die Vorteile begründet, die sich für beide Seiten ergeben, in Bezug auf die Sicherheit und in Bezug auf die Kosten der Eingliederung und Anpas-

⁹ wie mittleres medizinisches Personal, Handwerksmeister oder Techniker

sung. Dank dieser Vorteile haben die Hochschulabsolventen kaum Konkurrenz in dem ihrem Studienfach zugeordneten Marktsegment. Bei einem Mangel an Berufspraktikern erweist sich die Anwerbung von Arbeitskräften anderer Fachrichtungen oder Märkte als untypisch, im Allgemeinen kostspielig, risikobehaftet und damit wenig aussichtsreich. Andererseits drängen die Angehörigen einer bestimmten Berufsgruppe kaum in andere Berufsmärkte. Ein Überangebot stellt die Berufsgruppe vor große Probleme bei der Unterbringung ihrer überzähligen Berufspraktiker. Zusammengefasst lässt sich festhalten, dass das in Berufsmärkte segmentierte System zu Verhärtungen führt, die die Mobilität zwischen den Sektoren behindert.

Ein erstes Beispiel für die Segmentierung in Deutschland bezieht sich auf die Fähigkeit junger Hochschulabsolventen in drei „verwandten“ Disziplinen, Schwierigkeiten beim Zugang zum Industriezweig zu umschiffen und sich dem expandierenden Sektor der marktbestimmten Dienstleistungen zuzuwenden. Bei den drei hier betrachteten „verwandten“ Disziplinen handelt es sich um Informatik, Elektrotechnik und Physik,¹⁰ deren gemeinsames Merkmal die Tatsache ist, dass die Informationstechnologien ein wichtiger Bestandteil der Ausbildung sind. Die Informationstechnologien kommen bekanntlich in allen Sektoren, unter anderem im Dienstleistungsbereich, zum Einsatz.

Aus Tabelle 1 geht hervor, dass die Absolventen der Fächer Elektrotechnik und Physik in begrenztem Umfang Beschäftigung im Dienstleistungssektor gefunden haben, wohingegen die Absolventen des Informatikstudiums diesen Sektor in außergewöhnlich großer Zahl für sich erobert haben.

¹⁰ Seit jeher nimmt die Industrie Absolventen dieser drei Fachrichtungen in großer Zahl auf. Von den Absolventen des Studiums der Elektrotechnik des Jahres 1989 haben 75% eine erste Arbeitsstelle in einem Industriezweig gefunden. Der entsprechende Anteil liegt bei den Informatikern und Physikern, die in diesem Jahr ihr Studium abgeschlossen haben, bei 66% beziehungsweise bei 30% (Briedis und Minks, 2004).

Table 1: Absolventen, die Beschäftigung im Dienstleistungssektor finden, nach Fachbereich und Jahr des Studienabschlusses (Prozentsatz und Anzahl)

Fachbereich	Absolventen, die Arbeit im Dienstleistungssektor gefunden haben (1. Arbeitsstelle), in Prozent		Absolventen, die Arbeit im Dienstleistungssektor gefunden haben (1. Arbeitsstelle), in absoluten Zahlen		
	Abgangsjahr 1989	Abgangsjahr 1997	Abgangsjahr 1989	Abgangsjahr 1997	Veränderung 1989-97
Elektrotechnik	11	24	1200	2800	+ 1600
Informatik	12	55	400	3600	+ 3200
Physik	6	23	200	800	+ 600

Erfassungsbereich: Marktbestimmte Dienstleistungen, ohne Forschung und Bildung

Anmerkung: Die Zahlen beinhalten sowohl Fachhochschulen als auch Universitäten.

Interpretationsbeispiel: Von den Informatikabsolventen des Jahrgangs 1989 haben 12% (= 400 Personen) eine erste Anstellung im Dienstleistungssektor gefunden. Dieser Wert steigt bei der Betrachtung der Informatiker des Abschlussjahrgangs 1997 auf 55% (= 3.600 Personen).

Quelle: Briedis/Minks (2004), eigene Berechnungen

Die Erklärung für diesen deutlichen Unterschied liegt in der Beziehung zwischen der Ausbildung und dem spezifischen Markt. Das Studium der Informatik bereitet auf Tätigkeiten vor, die überall ausgeübt werden können. Die Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten ist im übrigen auch ein Merkmal der Studiengänge Recht und Wirtschaft. Die Tatsache, dass „Querschnittsfächer“, wie Informatik, bei dem Cobweb-Modell (siehe Schaubild 2) nicht berücksichtigt werden, hängt mit dem breiten Spektrum an beruflichen Alternativen zusammen, das sich Absolventen eines Informatikstudiums bietet. Bei den beiden übrigen Fächern ist das Problem der Beschränkung auf segmentierte Märkte hingegen deutlich größer. Im Fachbereich Physik werden a priori „Generalisten“ ausgebildet, die von einer Tätigkeit in der industriellen oder öffentlichen Forschung ausgehen und für diesen Sektor interessant sind. Sie sind allerdings weit entfernt von den Anforderungen von Kleinunternehmen des Dienstleistungssektors, die rasch einsatzfähigen Spezialisten den Vorzug geben (Fuchs 2004). Für Absolventen der Elektrotechnik kommen sowohl aufgrund der Ausbildung als auch aufgrund der Einstellung Arbeitsplätze in Betracht, an denen die beiden Kompetenzen, „Informatik“ und „Elektrik/ Elektronik“, zur Anwendung

kommen können (ZAV 2000). Diese Art von Arbeitsplätzen bietet der Dienstleistungssektor eher selten.

Ein zweites Beispiel für die Segmentierung der Märkte bezieht sich auf die Karriere von Ingenieuren. In Deutschland wurde für diese Berufsgruppe der Begriff „Schornsteinkarrieren“ geprägt. Dieser aufschlussreiche Ausdruck beschreibt die Beförderungswege innerhalb der Unternehmen und zwischen den Unternehmen. Sie sind einerseits in vertikaler Richtung klar abgegrenzt und andererseits in horizontaler Richtung sehr eng. Internationale vergleichende Forschungsarbeiten über die Berufsgruppe der Ingenieure belegen die Vormachtstellung dieser Laufbahnen in Deutschland (Faust 2002; Lawrence 1992) – wie auch den Fortbestand einer doppelten Qualifikation, wodurch sie sich erheblich von den entsprechenden Berufen in Frankreich und im Vereinigten Königreich unterscheiden. Tatsächlich geben Ingenieure im Laufe ihrer Karrieren ihre technischen Aufgabenbereiche nicht zugunsten von Aufgaben in der Verwaltung auf, wie es in Frankreich und im Vereinigten Königreich vorkommen kann. Die in Deutschland etablierten organisatorischen Vorkehrungen bringen die Notwendigkeit mit sich, beide Kompetenzen zu entwickeln. Eine – beabsichtigte oder unbeabsichtigte – Folge dieser Bedingungen ist die Tatsache, dass es nahezu unmöglich ist, technische Führungskräfte als reine Verwalter einzusetzen, die für ein breiteres Spektrum an praktischen und wirtschaftlichen Sektoren in Frage kommen und sich für Tätigkeiten in diesen Sektoren interessieren.

Die beiden in diesem Beitrag untersuchten institutionellen Bedingungen, Elastizität der Aufnahmekapazität des Bildungssystems und Verfestigung des Arbeitsmarktes, verbinden sich zusammen genommen zu einem Hemmnis für den Prozess der Anpassung. Die Merkmale des berufsbezogenen Arbeitsmarktes behindern die Mobilität zwischen den Sektoren und geben damit den Druck der Anpassung von Angebot und Nachfrage auf die Neueinschreibungen in den entsprechenden Hochschulbereichen weiter. In Ermangelung einer Kontingentierung schlägt sich diese Übertragung in einer zyklischen Entwicklung der Zugänge nieder. Diese Zyklen sind die Ursache für spätere Störungen, die den Cobweb-Prozess herbeiführen oder fördern.

4. Schlussfolgerung

Die aktuelle Abkehr von den Naturwissenschaften fügt sich in Deutschland in eine zyklische Entwicklung der Neueinschreibungen in den betreffenden Fächern ein. Der Prozess entspricht weder einem linearen mittel- oder langfristigen Trend noch einer kürzlich erfolgten Neuausrichtung. Er gleicht jedoch sehr stark dem Cobweb-Zyklus, bei dem sich Hinwendung zu den untersuchten Fächern und Abkehr von diesen Fächern zyklisch abwechseln.

Das Cobweb-Modell basiert auf einer rekursiven Schleife. Das Ungleichgewicht auf dem Arbeitsmarkt löst unmittelbar Veränderungen bei den Einschreibungen aus, wodurch sich wiederum neue Ungleichgewichte ergeben. Derartige Störungen sind an das Vorhandensein bestimmter Bedingungen gebunden. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben sei in diesem Zusammenhang das Vermögen des Bildungssystems genannt, seine Aufnahmekapazität anzupassen, die lange Dauer der Ausbildung, die Strukturierung des Arbeitsmarktes in berufsbezogene Segmente.

Das Modell setzt voraus, dass die Prozesse auf dem Arbeitsmarkt – und nicht die demographischen oder kulturellen Veränderungen oder Veränderungen im Bildungssystem – die Zahl der Einschreibungen in diesen Fächern beeinflussen. Diese These steht in Einklang mit anderen Untersuchungsergebnissen. Lewin (1999), Wolter (1999) sowie Zwick und Renn (2000) gehen ausnahmslos davon aus, dass die sozialen Institutionen immer weniger in der Lage sind, eine präzise berufliche Planung zu gewährleisten. Dies dürfte unter anderem die Zunahme des Anteils an Abiturienten erklären, die entweder abwarten oder noch unentschieden sind, welchen Beruf bzw. welches Studium sie wählen sollen. Diese Lücke resultiert aus der „Untersozialisierung“ und dürfte Verhaltensweisen Vorschub leisten, die von Berechnungen der unmittelbaren wirtschaftlichen Rentabilität bestimmt werden. Laut Lutz (2001) dürfte der Anteil der Jugendlichen, deren Verhalten sich an neoklassischen Modellen von Investitionen in das Humankapital orientiert, deutlich ansteigen. Der zyklische Wechsel von einer Hinwendung zu und einer Abkehr von den Naturwissenschaften wäre somit ein eindeutiger Hinweis auf das Aufkommen einer utilitaristischen Haltung der jungen Menschen bei der Wahl des Bildungswegs.

Literatur

- Baden, C.; Kober, T.; Schmid, 1996: A. Arbeitsmarktsegmentation im technologischen Wandel, Edition Sigma, Berlin.
- Bargel, T.; Ramm, M. 1999: Attraktivität des Ingenieurstudiums, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn.
- Briedis, K.; Minks, K.-H. 2004: Zwischen Hochschule und Arbeitsmarkt, HIS Projektbericht, Hannover.
- Faust, M. 2002: Karrieremuster von Führungskräften der Wirtschaft im Wandel – Der Fall Deutschland in vergleichender Perspektive, SOFI-Mitteilungen, Nr. 30, S. 69-90.
- Freeman, R. B. 1975: Supply and salary adjustment to the changing science manpower market: physics, American Economic Review, Band 65, S. 27-39.
- Freeman, R. B. 1976: A cobweb model of the supply and starting salary of new engineers, Industrial and Labour Relations Review, Band 33, S. 236-248.
- Freeman, R. B. 1976: The overeducated American, New York, San Francisco, London, Academic Press.
- Fuchs, S. 2004: Einsteins Erben, JungeKarriere, Nr. 1, S. 66-74.
- Heijke, H. 1996: Labour Market Information for Educational Investments, Discussion Paper ROA-W-1996/2E, Research Centre for Education and the Labour Market, Maastricht-Limburg.
- Heublein, U.; Schmelzer, R.; Sommer, D.; Spangenberg, H. 2002: Studienabbruchstudie 2002, Hannover (HIS Kurzinformationen A5/2002).
- HIS (Hochschul-Informations-System) 1999: Von der Schule über das Studium in den Beruf? Hannover (HIS Kurzinformationen A4/1999).
- International working group on science and technology enrolments in higher education 2003. First meeting, Villeneuve d'Ascq, Frankreich, 20.-21. November 2003.
- KMK (Kultusministerkonferenz) 2003: Fächerspezifische Prognose der Hochschulabsolventen bis 2015, Dokumentation Nr. 168 (Statistische Veröffentlichungen der Kultusministerkonferenz).
- Lawrence, P. A. 1992: Engineering and Management in West-Germany, in Lee, G. H.; Smith, Ch. (Hrsg.), Engineers and Management: International Comparisons, London/New York, Routledge, S. 72-99.
- Lewin, K. 1999: Veränderungen von (Aus-) Bildungsstrategien der Studienberechtigten und Studienanfänger, In HIS, S. 27-33.
- Lutz, B. 2001: Work Package 4.2: Allemagne. Arbeitspapier des GPSf-Projekts "Educational Expansion and Labour Markets" (EDEX), Halle/Saale, Dezember 2001, URL: http://edex.univ-tlse1.fr/rapports/Allemagne_EDEX_WP4.zip [Text heruntergeladen am 25. 2. 2005].
- Minks, K.-H.; Heine, C.; Lewin, K. 1998: Ingenieurstudium. Hochschul-Informations-System, Hannover.
- Neugart, M.; Tuinstra, J. 2003: Endogenous fluctuations in the demand for education, Journal of Evolutionary Economics, Nr. 13, S. 29-51.
- OECD 1999. Boosting Innovation: The Cluster Approach, Paris, (E-Book, OECD proceedings).
- Parmentier, K. et al. 1998: Akademiker/innen – Studium und Arbeitsmarkt: Ingenieurwissenschaften, MatAB, Nr. 1.1.,

- Parmentier, K. et al. 1998: Akademiker/innen – Studium und Arbeitsmarkt: Naturwissenschaften. MatAB, Nr. 1.2, 1998.
- Statistisches Bundesamt 2000: Hochschulstatistik 2000, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt: Bildung und Kultur, Fachserie 11, Wiesbaden.
- Wolter A. 1999: Strategisch wichtige Veränderungen im Ausbildungsverhalten von Schülern und Konsequenzen für den Hochschulzugang, in HIS, S. 10-22.
- ZAV (Zentralstelle für Arbeitsvermittlung der Bundesanstalt für Arbeit) 2002: Arbeitsmarkt-Information für Elektroingenieurinnen und Elektroingenieure, Nr. 5.
- Zwick M.; Renn, O. 2000: Die Attraktivität von technischen und naturwissenschaftlichen Fächern, Akademie für Technikfolgenabschätzung, Stuttgart.
- Zwick, T.; Boockmann, B. 2004: Fachkräftemangel bei Ingenieuren, VDI Nachrichten Studien, Düsseldorf.