

Biermans, Maarten; Jong, Uulkje de; Leeuwen, Marko van; Roeleveld, Jaap
Begabungsreserven in den Niederlanden. Zu den Entscheidungs- und
Anreizfaktoren für ein Studium der Natur- und Technikwissenschaften

Die Hochschule : Journal für Wissenschaft und Bildung 14 (2005) 2, S. 44-62



Empfohlene Zitierung/ Suggested Citation:

Biermans, Maarten; Jong, Uulkje de; Leeuwen, Marko van; Roeleveld, Jaap: Begabungsreserven in den Niederlanden. Zu den Entscheidungs- und Anreizfaktoren für ein Studium der Natur- und Technikwissenschaften - In: Die Hochschule : Journal für Wissenschaft und Bildung 14 (2005) 2, S. 44-62 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-164433

<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0111-pedocs-164433>

in Kooperation mit / in cooperation with:



Institut für Hochschulforschung (HoF)
an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

<https://www.hof.uni-halle.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Begabungsreserven in den Niederlanden

Zu den Entscheidungs- und Anreizfaktoren für ein Studium der Natur- und Technikwissenschaften

Maarten Biermans
Uulkje de Jong
Marko van Leeuwen
Jaap Roeleveld
Amsterdam

Im internationalen Vergleich verzeichnet die niederländische Wirtschaft ein eher schleppendes Produktivitätswachstum. In ihren Empfehlungen an die Politik „Towards a plan for productivity in the Dutch production industry“ weist die Foundation for Industrial Policy and

Communication darauf hin, dass das niedrige Niveau an Forschungs- und Entwicklungsausgaben eine der Ursachen dafür darstelle (SIC 2003). Verschiedene Studien legen nahe, dass Forschungsstipendien, die zur Anregung von Forschung und Entwicklung (FuE) bereitgestellt werden, effizienter wirken könnten, wenn es einen größeren Pool an Wissensarbeitern mit einem naturwissenschaftlich-technischen Hintergrund gäbe. Es werden nicht nur mehr Techniker benötigt, der technologische Wandel erfordert vor allem auch Techniker mit einem höheren Bildungsstand. Das ist umso mehr erforderlich, wenn die Niederlande ihr Ziel erreichen wollen, eines der führenden Länder in der europäischen wissensbasierten Wirtschaft zu werden.

Vor diesem Hintergrund streben die Niederlande an, den Anteil der Erwerbsbevölkerung mit naturwissenschaftlich-technischer Ausbildung zu steigern. Damit sind sie allerdings nicht das einzige Land. Am 5. Mai 2003 wiesen die europäischen Bildungsminister in Brüssel in einer gemeinsamen Erklärung darauf hin, dass mehr Studierende in naturwissenschaftlichen und technischen Fächern benötigt werden, um das gewünschte Niveau der wissensbasierten Wirtschaft zu erreichen (Ministerrat Bildung 2003). Der Ministerrat strebt eine Erhöhung der Zahl der einschlägigen Studierenden von 2003 bis zum Jahr 2010 um 15% an, wobei gleichzeitig das Geschlechterungleichgewicht abnehmen sollte. Allerdings enthält das

Kommuniqué keine genaueren Angaben dazu, wie diese Steigerung realisiert werden soll.

Das Problem der Knappheit an Fachkräften im naturwissenschaftlichen und technischen Bereich ist nicht über Nacht entstanden. Im November 1992 berichtete die Zeitung *The Economist*, dass die Universitäten in einer Zeit, in der die Nachfrage nach Naturwissenschaftlern und Technikern in die Höhe schnellte, weiterhin große Mengen geisteswissenschaftlich ausgebildete Generalisten produzieren. In den Niederlanden wird seit zehn Jahren vor dem Problem des unzureichenden Nachwuchses im naturwissenschaftlichen und technischen Bereich gewarnt. Im Jahr 2003 beklagte sich die Industrie über die (bedrohliche) Knappheit an technisch ausgebildetem Personal. Gleichzeitig befürchteten die Universitäten eine schlechte Auslastung und sahen die Gefahr, dass Studiengänge im naturwissenschaftlich-technischen Sektor geschlossen werden könnten. Zusammen mit der Aussicht auf einen dramatischen Abfluss von Universitätsangehörigen, die in den kommenden Jahren das Rentenalter erreichen werden, ist diese Entwicklung äußerst alarmierend.

Während derart immer wieder die Alarmglocken geläutet wurden, gab es auch einige wenige Maßnahmen, die das Problem bearbeiten sollten. So führte die niederländische Regierung vor über zehn Jahren die nicht sehr erfolgreiche Kampagne *Kies Exact* („Ja zur Naturwissenschaft“) durch. In jüngster Zeit wurde das System der berufsbildenden Sekundarbildung neu gestaltet, um die Zahl der Studieninteressierten, die sich für Naturwissenschaften oder Technik entscheiden, zu steigern. Der Erfolg dieser Umstrukturierung ist allerdings umstritten. Die Regierung und die Arbeitgeber haben gemeinsam eine ganze Reihe von Projekten durchgeführt, mit denen naturwissenschaftlich-technische Fächer im Bildungswesen gefördert werden sollen. Das machte auch ernsthafte Bemühungen zur vollständigen Umsetzung der ermittelten besten Praxis notwendig. Infolgedessen hat die Regierung, einem Beispiel des Niederländischen Industrie- und Unternehmerverbands VNO-NCW folgend, einen *Delta Plan for science and technology* gestartet.

Die Fragen, die sich einer systematischen Betrachtung der zugrundeliegenden Probleme stellen, sind vor allem zweierlei: Wie viele naturwissenschaftlich-technisch Begabte sind in den Niederlanden tatsächlich vor-

handen? Und wie können diese jungen Menschen dazu gebracht werden, sich für eine technologisch orientierte Ausbildung zu entscheiden?¹

1. Das niederländische Bildungssystem

In den Niederlanden gilt die Vollzeitschulpflicht für alle Kinder im Alter von 5 bis 15 Jahren. 16- und 17-jährige Jugendliche unterliegen einer Teilzeitschulpflicht. Die Kinder beginnen ihre schulische Laufbahn im Alter von vier Jahren in der Primarbildung (*BO*), die acht Jahre dauert. Später wechseln die meisten in die Sekundarbildung (*VO*) über, die drei Zweige hat: berufsvorbereitende Sekundarbildung (*VMBO*, 4 Jahre), höhere allgemeinbildende Sekundarbildung (*HAVO*, 5 Jahre) und studienvorbereitende Sekundarbildung (*VWO*, 6 Jahre).

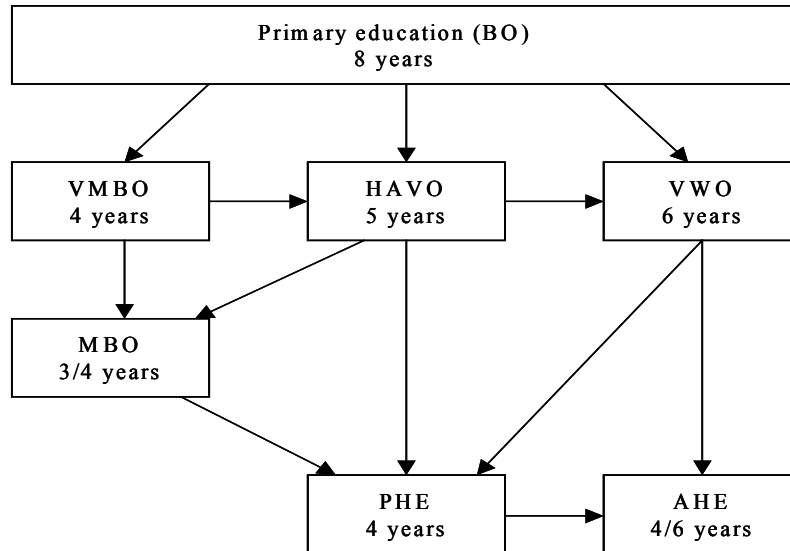
Nach der Sekundarbildung durchlaufen die Schüler eine höhere (oder mittlere) Berufsbildung (*MBO*) oder die Hochschulbildung. Der Bildungsgang *MBO* teilt sich in Berufsausbildung in Ganztagsunterricht (*BOL*) und berufsbegleitenden Teilzeitunterricht im dualen System (*BBL*). Diese Form der Sekundarbildung hat zwei Aufgaben: Ausbildung sowohl für den Arbeitsmarkt als auch für die höhere berufliche Bildung. Das niederländische Hochschulbildungssystem verfügt mit den beruflich ausgerichteten Fachhochschulen und den akademisch ausgerichteten Universitäten über zwei Säulen. Dabei wird traditionell die akademische Hochschulbildung als höchste Bildungsstufe betrachtet.

Der Abschluss der *HAVO* ermöglicht den direkten Zugang zu einer Fachhochschule. Fachhochschulen können aber auch über die berufsbildende Sekundarbildung (*MBO*) erreicht werden. Den üblichsten Weg

¹ Unter einem naturwissenschaftlich-technischen Studium wird hier verstanden, dass Studiengänge in den Bereichen Natur und Technik oder Laborkurse an Universitäten oder Fachhochschulen belegt werden. Nach dieser Definition werden Bildungsgänge in Agrarwissenschaft und im Gesundheitswesen nicht als naturwissenschaftlich-technisches Studium gezählt. Die Arbeit basiert auf Daten aus drei Quellen: Im jährlich erscheinenden *Student monitor* (de Boom et al. 2003 – „Studierendenmonitor“) werden Daten über die Studierenden veröffentlicht, die auf einer repräsentativen Stichprobe der gesamten niederländischen Studierenden beruhen. Der *Study choice monitor* (*SCM* – „Studienwahlmonitor“) erfasst jährlich das Studienwahlverhalten von Schülern durch eine computergestützte schriftliche Befragung. Im einem Forschungsprojekt „Participation in higher education“ (DHO) haben das *SEO Amsterdam Economics* und das *SCO-Kohnstamm-Institut*, beide zur Universität Amsterdam gehörig, Studierenden in ihrem ersten und zweiten Studienjahr befragt, die sich in den Studienjahren 1995/96 und 1997/98 an einer Universität oder Fachhochschule eingeschrieben hatten.

zur Universität stellt die sechsjährige studienvorbereitende Sekundarbildung (*VWO*) dar. Eine andere Möglichkeit, sich für ein Universitätsstudium zu qualifizieren, besteht darin, das erste Studienjahr eines einschlägigen Fachhochschulstudiengangs erfolgreich abzuschließen, d.h. ein Fachhochschulabschluss ermöglicht den Zugang zu einer Universität.

Abbildung 1: Aufbau des niederländischen Bildungssystems



2. Gibt es Begabtenreserven für naturwissenschaftlich-technische Fächer?

2.1. Naturwissenschaftlich-technisch Begabte

Bevor die Frage erörtert werden kann, ob in den Niederlanden naturwissenschaftlich-technische Begabtenreserven vorhanden sind, ist zunächst der Begriff des naturwissenschaftlich-technisch Begabten zu definieren. Darunter sollen Schüler bzw. Studierende verstanden werden, die in ihrer Sekundarschulbildung die richtige Palette von Fächern belegt haben, um

zu einem naturwissenschaftlichen oder technischen Studiengang zugelassen zu werden, und mindestens eine Note 7 in den naturwissenschaftlichen Fächern erreichten. Das kann zusätzlich mit einer Qualitätsanforderung verknüpft sein, beispielsweise der Anforderung, dass die Abschlussnoten in diesen Fächern ein bestimmte Mindestniveau erreichen.

Bevor in der Sekundarbildung Fächerpakete (so genannte Profile) eingeführt wurden, war die Zugangsvoraussetzung für ein einschlägiges Studium gewesen, dass zumindest Mathematik und Physik belegt worden waren. Eine Untersuchung der Daten der Studierenden im ersten Studienjahr aus der 1991er Kohorte hat gezeigt, dass die Wahrscheinlichkeit, das erste Studienjahr in einem einschlägigen Fach mit dem Zertifikat abzuschließen, außer von der Zahl der an der Schule belegten naturwissenschaftlich-technischen Fächer von der durchschnittlichen Endnote des Sekundarabschlusszeugnisses abhängt (de Jong et al. 1998).

Die Studierenden, die in jüngster Zeit ein Hochschulstudium aufgenommen haben, hatten in ihrer Sekundarbildung keine einzelnen Fächer gewählt, wie das im alten System der Fall war, sondern ein bestimmtes Fächerpaket, d.h. ein „Profil“. Der erste von zwei Entscheidungspunkten für eine mögliche naturwissenschaftlich-technische Hochschulausbildung ist der Zeitpunkt, an dem die Sekundarschüler ein solches Profil wählen müssen. Der zweite Entscheidungspunkt ist die Entscheidung für ein bestimmtes Studium. Daher können wir neben der Bestimmung von Begabung unter den Studierenden auch naturwissenschaftlich-technologisches Potenzial unter den Sekundarschülern ausmachen. Hierzu wählen wir Schüler aus, die sich für die Fächerpakete „Natur und Technik“ bzw. „Natur und Gesundheit“ entschieden haben.

2.2. *Reserven*

Um eine quantitative Vorstellung vom naturwissenschaftlich-technischen Potenzial in den Niederlanden zu gewinnen, betrachten wir auch die Gruppe der Schüler/Studierenden, die zwar die Zulassungsvoraussetzungen für ein einschlägiges Studium erfüllen, sich aber dennoch gegen eine weitere technische Ausbildung oder ein naturwissenschaftliches Studium entscheiden. Wenn solche Personen mit einschlägiger Begabung kein naturwissenschaftlich-technisches Studium ergreifen, werden sie der so genannten naturwissenschaftlich-technischen Reserve zugeordnet.

In der zweiten Hälfte der 1990er Jahre wurde verschiedentlich nachgewiesen, dass es in den Niederlanden umfangreiche einschlägige Reserven gibt.² Der tatsächliche Umfang hängt davon ab, wie der Begriff der naturwissenschaftlich-technischen Begabung definiert wird. Dabei kann zwischen Schülern und Studierenden unterschieden werden.

2.2.1. Sekundarschüler

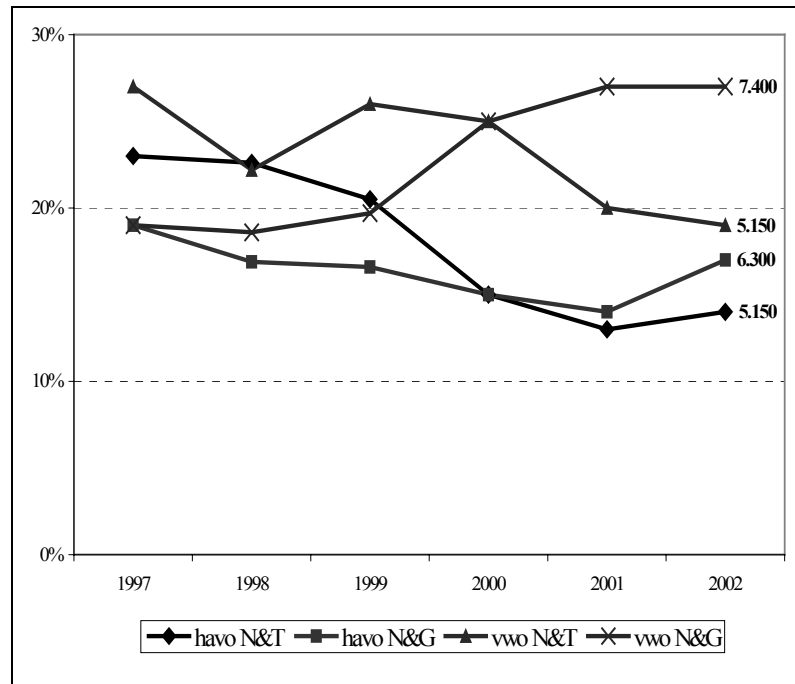
In ihrem dritten Jahr müssen die Sekundarschüler in den Niederlanden eines von vier Fächerpaketen wählen: Natur und Technik (N&T), Natur und Gesundheit (N&H), Wirtschaft und Gesellschaft (E&M) oder Kultur und Gesellschaft (C&M). Der zentrale Gedanke hierbei besteht darin, dass die Schüler zu einem relativ frühen Zeitpunkt über die Richtung nachdenken sollen, die sie für ihren weiteren Bildungsweg einschlagen wollen. Um einen ausreichenden Zustrom zu technischen Studiengängen zu generieren, muss sich eine bestimmte Zahl von Schülern für das vorbereitende Fächerpaket „Natur und Technik“ entscheiden.

In den Niederlanden sind die naturwissenschaftlich-technischen Voraussetzungen sicherlich in angemessenem Umfang vorhanden, doch wird in vielen Fällen eine Entscheidung für eine nicht-technische Ausbildung aufgrund ökonomisch rationaler Gründe getroffen. Der Zustrom zum Profil „Natur und Technik“ ist in den 1990er Jahren stetig zurückgegangen, hat sich aber in den jüngsten Jahren stabilisiert (Abbildung 2). Gleichzeitig gewann das Profil „Natur und Gesundheit“ deutlich an Popularität. Wir können eine Verlagerung in Richtung auf eine „stärker menschlich orientierte“ Technologie beobachten. Ein Versuch mit der Bezeichnung „Human Technology“, der an der Hanze-Fachhochschule erfolgreich durchgeführt wurde, zeigt, dass Studierende, die nicht die „Natur- und Technik“-Profile belegt hatten, technische Studiengänge an den Fachhochschulen dennoch erfolgreich abschließen konnten.

Die Frage lautet: Warum entscheiden sich Schüler für das „Natur und Technik“-Profil? Zunächst zeigt sich, dass die Wahl der Profile vor allem durch Interesse, die Möglichkeit der Selbstverwirklichung und die Beschäftigungschancen beeinflusst wird. Außerdem spielen Aspekte wie der soziale Hintergrund der Schüler, das Bildungsniveau ihrer Eltern und ihre Schulleistungen eine Rolle.

² Hop et al., (1999); Roeleveld (1999); Bloemen und Dellaert (2000); De Jong et al. (2001).

Abbildung 2: Entscheidung für Fächerpakete, die den Bereich „Natur“ enthalten*



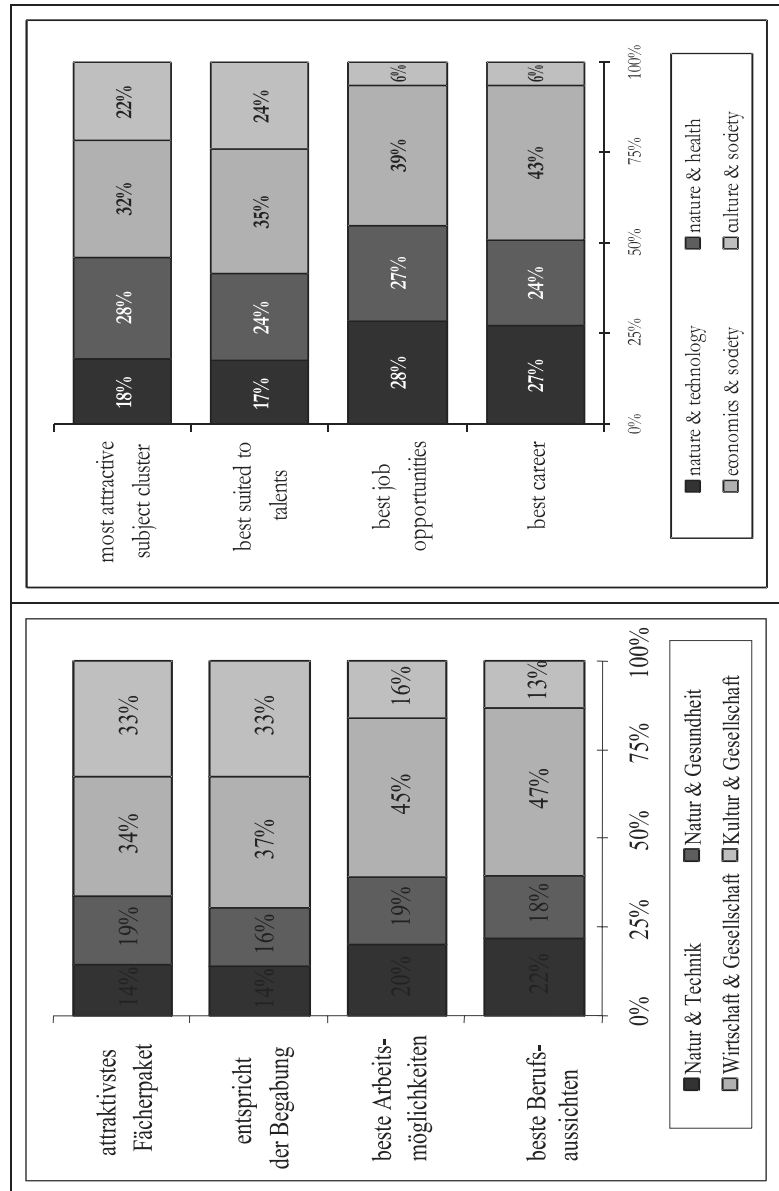
* Gesamtzahl der Schüler in den Abschlussklassen 2002: HAVO 37 000 und VWO 27 000

Legende: havo N&T = Natur und Technik (allgemein bildende Sekundarschulen) - havo N&G = Natur und Gesundheit (allgemein bildende Sekundarschulen) - vwo N&T = Natur und Technik (studienvorbereitende Sekundarschulen) - vwo N&G = Natur und Gesundheit (studienvorbereitende Sekundarschulen)

Quelle: SEO / Aromedia (SCM 1997-2002)

Vergleicht man die Schüler, die das naturwissenschaftlich-technische Profil gewählt haben, mit den anderen Schülern, so ist aufschlussreich, dass das relative Gewicht der genannten Faktoren kaum voneinander abweicht. Unter den Schülern, die die 5-jährige höhere allgemeinbildende Sekundarbildung durchlaufen und sich für die Profile „Natur und Technik“ bzw. „Natur und Gesundheit“ entschieden hatten, war eine Überlegung, die zur

Abbildung 3: Relatives Gewicht bestimmter Erwägungen bei der Wahl eines Fächerpakets 2001



Quelle: SEO/Aromedia (2002)

Frage nach ihrer Entscheidung häufig geäußert wurde, dass sich dieses Fächerpaket günstig auf ihre berufliche Laufbahn auswirken würde. Bei den Schülern, die die 6-jährige studienvorbereitende Sekundarbildung gewählt haben, ließ sich ein ähnlicher Zusammenhang beobachten, doch war zugleich zu bemerken, dass hier der Schwerpunkt auf die *Qualität* der Beschäftigungsmöglichkeiten gelegt wird.

2.2.2. Studierende

Der Umfang verborgener naturwissenschaftlich-technischer Begabungen unter den Studierenden im ersten Studienjahr wurde für die Jahre 1995 und 1997 anhand von Daten aus dem *DHO*-Forschungsprojekt berechnet. Die Tatsache, dass sich die Eignung von Studierenden und Schülern für naturwissenschaftliche bzw. technische Fächer nicht von einem Jahr zum anderen verändert, macht diese Analyse hinreichend aussagekräftig. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 enthalten. Sie beziehen sich auf die landesweite Gesamtzahl derjenigen, die keine naturwissenschaftlich-technischen Studiengänge belegen, aber zumindest Mathematik und Physik in ihren Fächerpaketen gewählt hatten und bei den Sekundarschulabschlussprüfungen in den naturwissenschaftlichen Fächern eine Durchschnittsnote von sieben oder höher erzielt hatten.

Auf der Grundlage der verarbeiteten Stichprobendaten aus der 1995er Kohorte und der 1997er Kohorte kann davon ausgegangen werden, dass im Hochschulbereich in beträchtlichem Umfang verborgene naturwissenschaftliche-technische Begabung vorhanden ist. Um die Interpretation dieser Daten etwas zu erleichtern, sollte man wissen, dass im Jahr 1997 in einschlägigen Fächern im Universitätsbereich 12.900 und im Fachhochschulbereich 7.000 Studierende eingeschrieben waren.

Tabelle 1: Verborgene naturwissenschaftlich-technische Begabung in Zahlen

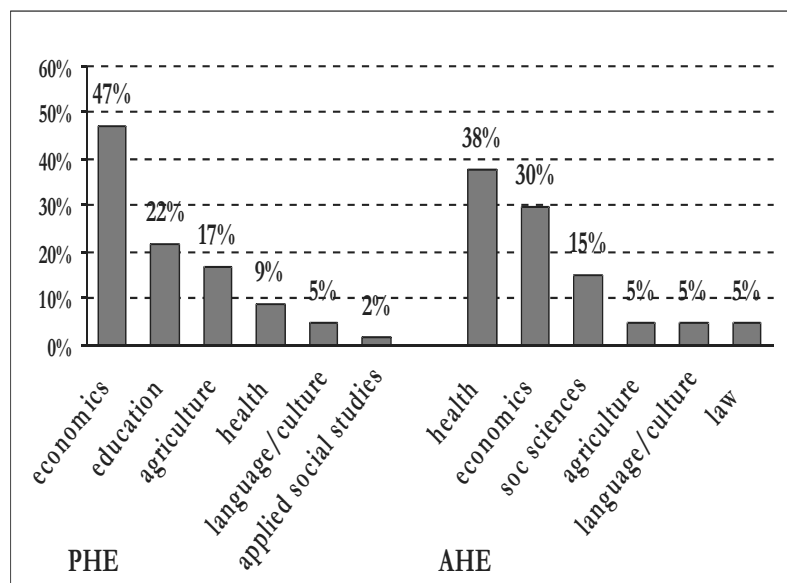
Studierende	1995er Kohorte			1997er Kohorte		
	Männer	Frauen	Gesamt	Männer	Frauen	Gesamt
an Universitäten	1.150	1.050	2.200	1.900	1.550	3.450
an Fachhochschulen	3.000	450	3.450	3.800	700	4.500

Quelle: de Jong et al. (2001, S. 66)

Wie Tabelle 1 ausweist, ist die Zahl der Frauen, die als verborgene naturwissenschaftlich-technisch Begabte bezeichnet werden können, im Vergleich zu den Männern nicht besonders groß. Obwohl der Anteil an verborgenen Begabten bei Frauen in der Tat höher ist, ist die Gruppe, der eine naturwissenschaftlich-technische Begabung auf der Grundlage ihrer Entscheidung für Mathematik und Physik und der entsprechenden Noten zugerechnet wird, viel kleiner als bei den Männern.

Abbildung 3 zeigt die Sektoren, in denen beträchtliche Anteile an naturwissenschaftlich-technisch Begabten – d.h. Mathematik und Physik in den Fächerpaketen und mindestens eine Note 7 in naturwissenschaftlichen Fächern – unter den Studierenden der 1997/98er Kohorte im ersten Studienjahr gefunden wurden.

Abbildung 3: Anteil an naturwissenschaftlich-technisch Begabten in verschiedenen Fachbereichen der Fachhochschulen und Universitäten



Quelle: de Jong, et al. (2001)

Legende: PHE = Fachhochschulen, AHE = Universitäten

Im Fachhochschulbereich sind solche Studierenden hauptsächlich in den wirtschaftswissenschaftlichen und in geringerem Maße in den erziehungswissenschaftlichen und agrarwissenschaftlichen Fächern anzutreffen. An den Universitäten entfällt der höchste Anteil an naturwissenschaftlich-technisch Begabten auf die Fachbereiche Gesundheits- und Wirtschaftswissenschaften sowie ein geringerer Prozentsatz auf die Sozialwissenschaften. In den übrigen Fachbereichen sowohl der berufsbildenden als auch der akademischen Hochschulbildung liegt der Anteil der naturwissenschaftlich-technisch Begabten unter 10%.

Table 2: Überblick über naturwissenschaftlich-technische Reserven an den Universitäten insgesamt und an den einzelnen Einrichtungen

Studienvorbereitende Sekundarbildung – Fächerpaket Natur/Gesundheit/Technik	Naturwissenschaftlich-technische Reserven
Erasmus-Universität (Erasmus)	58%
Staatliche Universität in Groningen (RUG)	38%
Universität Maastricht (U Maastricht)	35%
Universität Amsterdam (UvA)	35%
Katholische Universität Nimwegen (KUN)	31%
Universität Leiden (U Leiden)	31%
Universität Utrecht (U Utrecht)	27%
Freie Universität (VU)	21%
-----	-----
Akademische Hochschulbildung in den Niederlanden insgesamt	23%

Quelle: CBS, 2002, Daten vom 1. Dezember; Office of Institutional Research, Universität Amsterdam

Durch die Einführung der reformierten zweiten Stufe in der Sekundarbildung und die obligatorische Entscheidung für ein Pflichtfächerpaket hat sich die Situation stark geändert. Aus diesem Grund benutzen wir Daten über die Reserven an naturwissenschaftlich-technisch Begabten im Bereich der akademischen Hochschulbildung für das Studienjahr 2002/ 03, die das Office of Institutional Research of the University of Amsterdam

(UvA) erstellt hat. Der Umfang der Reserven an naturwissenschaftlich-technisch Begabten wurde – auf der Grundlage der Daten vom 1. Dezember 2002 – für den akademischen Hochschulbereich insgesamt und die meisten Universitäten einzeln berechnet (Tabelle 2).

Legt man die mehr als 8.000 Studierenden zugrunde, die in ihrer studienvorbereitenden Sekundarschulbildung als Fächerpaket „Natur und Technik“ oder „Natur und Gesundheit“ gewählt hatten, so bestehen Reserven von 23%, d.h. ungefähr 1.800 Studierenden. Die größten Reserven sind an der Erasmus-Universität, an der Universität Amsterdam und an der Universität Maastricht zu finden, die kleinsten an der Freien Universität.

Es ist nicht möglich, einen genauen Vergleich mit der früheren Situation durchzuführen, da das Fächerpaket „Natur und Gesundheit“ sowohl auf naturwissenschaftliche und technische Studiengänge als auch auf Studiengänge im Gesundheits- und Landwirtschaftsbereich vorbereitet. Im bisherigen System entschied sich ein großer Anteil der einschlägigen Begabtenreserve (ungefähr 3.450 Studierende) für einen dieser beiden Bereiche. Die Reserven scheinen sich also nach der Einführung der Fächerpakete nicht verringert zu haben.

3. Anreize für ein naturwissenschaftlich-technisches Studium

Wenn das niederländische Bildungsministerium tatsächlich Maßnahmen zur Verwirklichung der in Brüssel formulierten Ziele ergreifen will, müssen diese bei den Reserven an naturwissenschaftlich-technisch Begabten in den Niederlanden ansetzen. Wie kann der Entscheidungsfindungsprozess einer Gruppe von Studierenden – die in Naturwissenschaften oder Technik erfolgreich sein könnten, sich aber für ein anderes Studium entscheiden – beeinflusst werden? Sind Maßnahmen vorstellbar, die diese Gruppe dazu bringen könnten, sich für einen technischen oder naturwissenschaftlichen Studiengang zu entscheiden? Eine solche ‚Steuerung‘ der Studienwahl könnte im Prinzip durch verschiedene direkte oder indirekte Stimuli erreicht werden.

Indirekte Methoden beziehen sich auf die Prognosen, die die Studierenden zum Verlauf ihres Studiums und seinem Mehrwert stellen. In diesem Kontext ließe sich beispielsweise darüber nachdenken, wie die Chanceneinschätzung der Studieninteressenten, ein naturwissenschaftliches

oder technisches Studium erfolgreich abzuschließen, verbessert werden könnte. Ähnliches gilt für die individuellen Einschätzungen der Möglichkeiten auf dem Arbeitsmarkt.

Im Allgemeinen liegen die Erfolgsprognosen zum individuellen Studienerfolg für naturwissenschaftliche und technische Studiengänge zwischen 15 und 20 Prozentpunkten unter denen für andere Fächer. Daher wählen viele Studierende, die für eine naturwissenschaftliche oder technische Hochschulbildung qualifiziert sind, letztendlich ein anderes Fach, von dem sie annehmen, eine deutlich bessere Chance auf einen erfolgreichen Abschluss zu haben. Tabelle 3 gibt neben den Erfolgsprognosen einen Überblick über die übrigen Ergebnisse der Analyse der Angaben von Universitätsstudenten im ersten Jahr, die das Fächerpaket Natur und Technik gewählt hatten. Ein '+' gibt in dieser Tabelle an, dass ihre Erfolgserwartungen für ihr eigenes Studium höher sind als für ein naturwissenschaftlich-technisches Studium. Die letzte Spalte zeigt, wie diese Gruppe auf die verschiedenen Fachbereiche verteilt ist.

Tabelle 3: Erwartungen für das eigene Studium im Vergleich mit einem naturwissenschaftlich-technischen Studium von Universitätsstudenten, die in der Schule ein Natur-/Technik-Fächerpaket gewählt hatten

Fachbereich	Erfolgsprognosen	Verdienst			% der gesamten Studierenden, die kein nat.-tech. Studium ergriffen haben
		Anfangsgehalt	maximales Gehalt	Beschäftigungschancen	
Wirtschaft	+	+	+	+	23
Gesundheit	+	+	+	+	40
Recht	+	-	+	+	7
Sozialwissenschaften	+	-	-	-	20
Sprache und Kultur	+	-	-	-	10

(+ = das eigene Studium schneidet besser ab)

Quelle: de Jong et al. (2001)

Werden alle Merkmale betrachtet, so hat eine große Mehrheit der Studierenden (63% Wirtschaft und Gesundheit) für ihr eigenes Studium im Vergleich zu einem naturwissenschaftlich-technischen Studium höhere

Erwartungen. Es wird deutlich, warum diese Studierenden sich nicht für ein naturwissenschaftlich-technisches Studium entschieden haben. Das gilt auch für die Studierenden im Fachbereich Jura. Von einem naturwissenschaftlich-technischen Beruf würden sie lediglich ein höheres Anfangsgehalt erwarten, bei den anderen Merkmalen schätzen sie hingegen ihr eigenes Studium höher ein. Anders die Studierenden in den Fachbereichen Sozial-, Sprach- und Kulturwissenschaften: Sie formulieren höhere Erwartungen an ein naturwissenschaftlich-technisches Studium in Bezug auf Verdienst- und Beschäftigungsmöglichkeiten, schätzen aber ihre Chancen, ein naturwissenschaftliches oder technisches Studium erfolgreich abzuschließen, geringer ein. Angesichts des Ergebnisses des Entscheidungsfindungsprozesses wiegt die geringere Erfolgsaussicht offensichtlich schwerer als die erwarteten Vorteile eines naturwissenschaftlich-technischen Studiums.

Die Ergebnisse aus Tabelle 3 ermöglichen außerdem Einblicke in die Möglichkeiten, die Studierenden durch finanzielle Anreize zur Entscheidung für eine naturwissenschaftliche Ausbildung zu bewegen. Die meisten Studierenden betrachten die Unsicherheiten eines naturwissenschaftlich-technischen Studiums (im Hinblick auf den Studienerfolg) als größer und erwarten zudem von ihrem eigenen Studium im Hinblick auf Verdienst- und Beschäftigungsmöglichkeiten mehr Vorteile. Um den Entscheidungsfindungsprozess dieser Studierenden zu beeinflussen, müssten diese beiden Aspekte kompensiert werden. Das bedeutet wahrscheinlich, dass diese Studierenden nur durch starke Stimuli dazu gebracht werden könnten, sich für eine naturwissenschaftlich-technische Ausbildung zu entscheiden. Für die Studierenden der Sozial-, Sprach- und Kulturwissenschaften scheinen nur die schlechten Erfolgsaussichten ein Hindernis darzustellen. Diese Gruppe könnte möglicherweise durch Veränderungen im Studienplan von naturwissenschaftlich-technischen Fächern motiviert werden, eine andere Wahl zu treffen.

Um die Wirkung direkter Stimuli einzuschätzen, wurden Studierende aus der 1997er Studienanfänger-Kohorte befragt, ob bestimmte politische Maßnahmen ihre Entscheidung zugunsten von Naturwissenschaften oder Technik beeinflusst hätte. Wir können diese Daten benutzen, um eine vorsichtige Schätzung der zusätzlichen Zahl von Studierenden zu erstellen, die sich aus einschlägigen Maßnahmen ergeben würde (siehe Felsö/Van Leeuwen/Zijl 2000; Berkhout/Van Leeuwen 2000). Studierende aus nicht naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen wurden da-

nach ausgewählt, dass sie angaben, sie hätten sich definitiv (10 auf einer Skala von 1 bis 10) für ein naturwissenschaftliches oder technisches Studium entschieden, wenn eine bestimmte Maßnahme eingeführt worden wäre. Diese Zahlen wurden auf die Zahl der Studierenden im ersten Studienjahr in den betreffenden nicht-naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen hochgerechnet. Tabelle 4 zeigt das Ergebnis für sechs einschlägige Maßnahmen.

Tabelle 4: Zusätzliche Studierende, die aufgrund einer Reihe konkreter Maßnahmen ein naturwissenschaftlich-technisches Studium aufnehmen würden.

		<i>Zusätzliche Studierende im ersten Studienjahr, die ein naturwissenschaftlich-technisches Studium aufnehmen würden, wenn bestimmte Maßnahmen eingeführt würden:</i>				
	keine Studiengebühren in nat.-tech. Studiengängen	Zusätzliches Stipendium bei einem nat.-tech. Studium von 340 €/Monat	90%ige Erfolgsaussicht in einem nat.-tech. Studium	bessere Verbindung von Sekundar- und Hochschulbildung	Arbeitsplatzgarantie für Absolventen von nat.-tech. Studiengängen	höheres Anfangsgehalt nach einem nat.-tech. Studium
Zunahme der Studierenden in nat.-tech. Studiengängen an Fachhochschulen	absolut 5 300	3 950	4 500	6 150	7 000	4 000
	Prozent 7,5%	5,7%	6,3%	8,6%	9,8%	5,7%
Zunahme der Studierenden in nat.-tech. Studiengängen an Universitäten	absolut 1 600	1 150	1 200	1 400	1 750	700
	Prozent 5,4%	4,0%	4,3%	4,7%	6,0%	2,2%

Quelle: Felsö/Van Leeuwen/Zijl (2000)

Die Maßnahmen wären bei den Studierenden der Fachhochschulen erfolgreicher als bei den Studierenden der Universitäten. Diese Maßnahmen lassen sich ganz grob in zwei Gruppen einteilen. Eine Arbeitsplatzgarantie hätte in etwa dieselben Auswirkungen wie die Abschaffung der Studiengebühren für naturwissenschaftlich-technische Studiengänge und eine bessere Anbindung zwischen Sekundar- und Hochschulbildung. Durch diese Maßnahmen könnte eine Steigerung der Studentenzahlen um etwa

8,5% im Fachhochschulbereich und um etwa 5,5% an den Universitäten erreicht werden. Die übrigen drei Maßnahmen wären weniger effizient und würden einen Zuwachs von etwa 6% (Fachhochschulen) bzw. 4% (Universitäten) bewirken.

Neben der Effizienz in Bezug auf die Zahl zusätzlicher Studierender in naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen wurde auch die Kosteneffizienz von einigen der in Erwägung gezogenen Maßnahmen berechnet.¹ Der Ertrag (zusätzliche Studierende in naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen) wurde in Bezug gesetzt zu den Kosten, die eine bestimmte Maßnahme verursachen würde. Die Berechnungen (siehe Tabelle 5) wurden lediglich für das erste Studienjahr angestellt. Wenn wir die drei Maßnahmen betrachten, deren Kosteneffizienz berechnet wurde, können wir erkennen, dass eine Abschaffung der Studiengebühren nicht nur zur höchsten Zahl zusätzlicher Studierender führt, sondern auch am kosteneffizientesten ist. Im ersten Studienjahr würden die Kosten für diese Maßnahme für jeden zusätzlichen Studierenden in einem naturwissenschaftlich-technischen Studiengang ungefähr 4.400 EUR (Fachhochschulen) bzw. 7.000 EUR (Universitäten) betragen.

4. Schlussfolgerungen

Es wurde gezeigt, dass die Niederlande über umfangreiche Begabtenreserven im Bereich Naturwissenschaften und Technik verfügen. In der heutigen Situation entscheiden sich die meisten von ihnen aus rationalen Gründen für ein nicht-technisches Studium. Gezielte Maßnahmen könnten zu einer beträchtlichen Steigerung des Zustroms zu einer naturwissenschaftlichen oder technischen Ausbildung führen. Die damit verbundenen Kosten sind allerdings beträchtlich, und die Kosteneffizienz solcher Maßnahmen ist im Allgemeinen niedrig. Zudem wurden die untersuchten Maßnahmen nicht in der Praxis getestet, so dass der Unsicherheitsbereich groß ist.

Tabelle 5: Kosten einiger konkreter politischer Maßnahmen als Anreiz für eine Entscheidung für ein Studium der Naturwissenschaften/ Technik

¹ Die Einführung einer Arbeitsplatzgarantie, eine verbesserte Anbindung und eine Verbesserung der Erfolgsaussichten verursachen ebenfalls Kosten, die aber schwer genau zu bestimmen sind und nur teilweise (unmittelbar) vom Staat getragen werden. Deshalb wurde für diese Maßnahmen keine Kosteneffizienz berechnet.

		Zusätzliche Studierende, die sich für ein nat.-tech. Studium entscheiden										
		keine Studien- gebühren in nat.-tech. Studiengängen	zusätzliches Stipendium bei einem nat.- tech. Studium von 340 EUR/Monat	90%ige Erfolgs- aussicht in einem nat.- tech. Studium	bessere Anbindung von Sekundar- und Hochschul- bildung	Arbeitsplatz- garantie für Studierende nat.-tech. Studiengänge	höheres Anfangsge- halt nach einem nat.-tech. Studium					
berufsbildender Hochschulbereich												
Zunahme der Studierenden in nat.- tech. Studiengängen	absolut	5 350	3 950	4 500	6 150	7 000	4 000					
	Prozent	7,5%	5,7%	6,3%	8,6%	9,8%	5,7%					
Kosten der Maßnahme	Mio. €	23	68	-	-	-	23					
- bereits für nat.-tech. Studiengang entschieden	Mio. €	11	53	-	-	-	18					
- zusätzliche Studierende in nat.- tech. Studiengängen	Mio. €	7	15	-	-	-	6					
Kosten pro Studierendem ¹	€	4 400	17 200	-	-	-	5 700,2					
akademischer Hochschulbereich												
Zunahme der Studierenden in nat.- tech. Studiengängen	absolut	1 600	1 150	1 200	1 400	1 750	700					
	Prozent	5,4%	4,0%	4,3%	4,7%	6,0%	2,2%					
Kosten der Maßnahme	Mio. €	11	33	-	-	-	10					
- bereits für nat.-tech. Studiengang entschieden	Mio. €	9	28	-	-	-	10					
- zusätzliche Studierende in nat.-tech. Studiengängen	Mio. €	2	4	-	-	-	1					
Kosten pro Studierendem ¹	€	7 000	29 000	-	-	-	16 200,2					

¹. Die Gesamtkosten einer bestimmten Maßnahme im ersten Studienjahr je zusätzlichem Studierenden – Rechenbeispiel: Für Studierende im berufsbildenden Hochschulbereich kostet die Abschaffung der Studiengebühren für naturwissenschaftlich-technische Fächer 23 Mio. EUR [(12 900+5 300) * EUR 1 278] und führt zu 5 350 zusätzlichen Studierenden; die Kosten pro Studierenden: [4 400 = 23 000 000/5 300].

². Im ersten Berufsjahr 454 EUR zusätzliches Gehalt pro Monat, wobei davon ausgegangen wird, dass 50% vom Staat getragen werden und 50% der Studierenden später einen Anspruch auf diesen Bonus haben werden.

Quelle: Felsö/Van Leeuwen/Zijl (2000)

Sowohl die Regierung als auch die Industrie haben sich für die Aufstellung eines *Delta Plans* für Naturwissenschaften und Technik ausgesprochen. In dieser Perspektive ist es wichtig, über eine stimulierende Politik nachzudenken, die sich an die Bildungseinrichtungen (Ermittlung und Anwendung von *best practice*), die Schüler (Förderung einer Entscheidung für Technik) und die Unternehmen (Angebot von Möglichkeiten zum Erwerb von Berufserfahrung für die Berufsanfänger und Eröffnung von Perspektiven für ihre Laufbahn) richtet. Da wir ungeachtet einiger einschlägiger Studien noch nicht genug darüber wissen, in welchem Umfang Studienwahlentscheidungen beeinflusst werden können, bleiben die möglichen Auswirkungen einer Anpassung des Systems der Studienförderung ungewiss. Bildungspolitische Veränderungen und Investitionen sollten daher mit wissenschaftlich kontrollierten Versuchen, deren Auswirkungen bewertet werden, kombiniert werden. In einigen Jahren kann dann bekannt sein, wie all diese Maßnahmen funktionieren und von welchen positive Ergebnisse erwartet werden dürfen.

Literatur

- Berkhout, E.E.; van Leeuwen, M.J. 2000: Wie kiezen er voor techniek?: instroom en doorstroom in hoger natuur en techniek onderwijs en uitstroom naar de arbeidsmarkt. AXIS rapport no. 00-11. Amsterdam: Stichting voor Economisch Onderzoek. Im Internet abrufbar unter: <http://www.seo.nl/assets/binaries/pdf/rapport561.pdf> [zitiert 27/04/2005].
- Bloemen, H.; Dellaert, B. 2000: De studiekeuze van middelbare scholieren: een analyse van motieven, percepties en preferenties. OSA-publicatie A176. Den Haag: OSA.
- de Boom, J. et al. 2003 : Studentenmonitor 2003: studenten in het hoger onderwijs. Beleidsgerichte Studies Hoger onderwijs en Wetenschappelijk onderzoek. Den Haag: Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.
- Europäische Kommission, Generaldirektion Bildung und Kultur 2003: Die Europäer und lebenslanges Lernen – Wichtigste Ergebnisse einer Eurobarometer-Umfrage. Brüssel: Europäische Kommission;
<http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/03/619&format=HTML&aged=1&language=DE&guiLanguage=en> [Zugriff 27/04/2005].
- Felsö, F.; van Leeuwen, M.; Zijl M. 2000: Verkenningen van stimulansen voor het keuzegedrag van leerlingen en studenten. Beleidsgerichte Studies Hoger onderwijs en Wetenschappelijk onderzoek 74. Den Haag: Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.
- Hop, J. et al. 1999 : Studiekeuze en studiemotieven van leerlingen in het Voortgezet onderwijs en eerstejaars studenten cohort 1997/98. Serie Deelname aan

- Hoger onderwijs. Deel 3. SCO-rapport 563/SEO-rapport 508. Amsterdam: Stichting voor Economisch Onderzoek.
- de Jong, U. et al. 1998 : Studiekeuze en motieven van eerstejaars 1995/96. Serie Deelname aan Hoger onderwijs. Deel 1. SCO-rapport 458/ SEO-rapport 530. Amsterdam: Stichting voor Economisch Onderzoek.
- de Jong, U. et al. 2001 : Deelname aan Hoger onderwijs: toegankelijkheid in beweging: kiezen voor hoger onderwijs 1995-2000. Beleidsgerichte Studies Hoger onderwijs en Wetenschappelijk onderzoek 81. Den Haag: Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.
- Ministerrat Bildung 2003: Rat der Bildungsminister einigt sich auf europäische Benchmarks. Brüssel: Europäische Kommission. Im Internet abrufbar unter: <http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/03/620&format=HTML&aged=1&language=DE&guiLanguage=en> [zitiert 27/04/2005].
- Roeleveld, J. Kiezen 1999: voor technisch Mbo?: onderwijsloopbanen in de jaren negentig. Amsterdam: Max Goote Kenniscentrum, UvA.
- SEO/Aromedia 2002: Studie keuze monitor 2002. Amsterdam: Stichting voor Economisch Onderzoek. Im Internet abrufbar unter: <http://www.studiekeuze-monitor.nl/> [zitiert 27/04/2005].
- Stichting voor Industriebeleid en Communicatie 2003. Naar een plan voor de productiviteit in de Nederlandse maakindustrie. Hoofddorp: SIC; http://www.industriebeleid.nl/documenten/BAP_jan2003.doc [Zugriff 27/04/2005].
- Webbink, H. D. 1999: Student decisions and consequences (Studienentscheidungen und ihre Folgen). Dissertation. Amsterdam: Universität Amsterdam.