

# Bildungsexpansion und die geschlechtsspezifische Segregation an Schweizer Hochschulen

Von Axel Franzen, Anna Hecken, Christoph Kopp

## 1. Einleitung

Studien über die Verteilung von Frauen und Männern in unterschiedlichen Berufen und Positionen sind ein wichtiger Bestandteil der Sozialstrukturanalyse von Gesellschaften und der Ungleichheitsforschung. In allen Gesellschaften lässt sich eine geschlechterspezifische Beschäftigungssegregation beobachten. Männer und Frauen sind sowohl in unterschiedlichen Berufen und Branchen (horizontale Segregation) als auch in unterschiedlichen Hierarchieebenen (vertikale Segregation) beschäftigt. Die Teilung des Arbeitsmarktes an sich muss dabei nicht als ein soziales Problem gesehen werden. Aber wenn die horizontale Segregation mit einer vertikalen Segregation einhergeht, könnte erstere zur sozialen Ungleichheit beitragen.

In den westlichen Marktwirtschaften lässt sich ein Einkommens- und Prestigeunterschied zwischen den Geschlechtern beobachten, der nicht auf produktivitätsrelevante Ausstattungsmerkmale der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer zurückgeführt werden kann. In der Schweiz liegen die Schätzungen dieses »unerklärten« Einkommensabstands zwischen 7% und 19% (vgl. Sousa-Poza 2003), in Deutschland bei etwa 16% (Prey 1999) und in den USA bei 16% bis 20% (Macpherson und Hirsch 1995, Preston 1999). Die Konzentration von Frauen bzw. Männern in bestimmten Berufen und Branchen wird dabei als eine mögliche Ursache für die Einkommensunterschiede gesehen.<sup>1</sup>

Eine wichtige Voraussetzung für die Besetzung von Arbeitsmarktpositionen ist der Erwerb eines entsprechenden Ausbildungsabschlusses. Die Segregation der Geschlechter in verschiedene Berufsverläufe beginnt aus diesem Grund schon nach Abschluss der obligatorischen Schulausbildung beim Übergang in den weiterführenden Ausbildungsweg. Wir beschäftigen uns in diesem Betrag mit der Entwicklung der geschlechtsspezifischen Fächersegregation an den Universitäten der Schweiz. In den letzten Jahrzehnten ist die Partizipation von Frauen an der Hochschulbildung in der Schweiz, wie auch in anderen westlichen Gesellschaften, stark angestiegen. Ein Blick in die Geschichte verdeutlicht, dass sich die Aufholjagd der Frauen nicht gleichmässig vollzog (vgl. Abbildung 1). Die Universität Zürich öffnete als erste 1864 ihre Pforten für Frauen, Bern und Genf folgten 1872 (Wild 1928). Die Schweiz blickt damit auf eine vergleichsweise liberale Tradition in Bezug auf die Zulassung von Frauen zurück. Nur in Frankreich konnten Frauen das Studium noch früher aufnehmen. 1890 lag die Frauenquote an Schweizer Universitäten bei 7,7%. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts weist die Entwicklung dann eine für die Schweiz spezifische Besonderheit auf. Ab 1900 kamen vor allem Frauen aus Russland für ein Medizinstudium in die Alpenrepublik, wodurch die Frauenquote an den Universitäten rasch bis auf 25% im Jahr 1906 anstieg. In den Vorkriegsjahren sank die Quote dann mit dem Rückgang der Russinnen wieder ab und erreichte mit dem Ausbruch des ersten Weltkriegs wieder das Niveau, das sie zuvor schon um 1900 erlangt hatte. Bis zum Ende der 1950er Jahre verharrte der Anteil der Frauen dann zwischen 12% und 14% und stieg

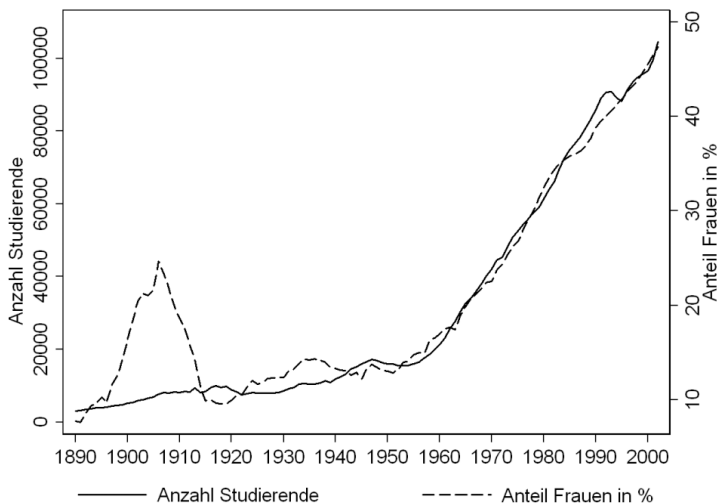
---

1) Die Stärke des Effekts ist dabei umstritten. Jacobs (1996) führt mehrere empirische Studien an, die einen Teil des Einkommensunterschieds auf die Segregation zurückführen. Für die USA schätzen Macpherson und Hirsch (1999) den Anteil, der durch die geschlechtsspezifische Segregation erklärt wird, auf etwa ein Drittel der gesamten Lohndifferenz (das entspricht 4,6 Prozentpunkten). Sousa-Poza (2003) kann allerdings für den Schweizer Arbeitsmarkt keine Effekte der geschlechtsspezifischen Segregation auf die Lohndifferenz feststellen.

erst ab 1960 kontinuierlich an. Anfang der 1960er Jahre erhielten etwa 3000 Frauen (16% der Studierenden) in der Schweiz ein Lizentiat. 2003 ist die Anzahl der Absolventinnen auf 50'000 angestiegen und hat eine Quote von 46,6% erreicht.

Vor dem Hintergrund dieser stark gestiegenen Bildungsbeteiligung von Frauen an den Hochschulen stellt sich die Frage, ob und wie sich dieser Prozess auf die geschlechtsspezifische Fächersegregation ausgewirkt hat. Detaillierte Daten über die fachspezifische Anzahl von Absolventinnen und Absolventen liegen für die Schweiz seit 1978 vor (Bundesamt für Statistik 2004). Wir beschränken uns daher für die Analyse der Segregation der Hochschulfächer auf die letzten 25 Jahre, die ja auch einen wesentlichen Teil der Bildungsexpansion umfassen. Die Analyse bezieht sich auf die horizontale Segregation. Anders als bei der Untersuchung der Verteilung von Frauen und Männern auf unterschiedliche berufliche Positionen wäre eine vertikale Ordnung von Hochschulfächern, z.B. in Hinblick auf ihr Prestige, schwieriger vorzunehmen.<sup>2</sup>

Abbildung 1: Studierende und Anteil Studentinnen an Schweizer Hochschulen seit 1890



Quelle: Bundesamt für Statistik 2004: Hochschulindikatoren, Neuchâtel. Eigene Darstellung

Dieser Beitrag ist in drei weitere Abschnitte unterteilt. Im folgenden zweiten Abschnitt diskutieren wir zunächst die am häufigsten vorgebrachten Erklärungen für die geschlechtsspezifische Fächerwahl. Aus einigen dieser Ansätze lassen sich Hypothesen über die Konsequenzen der gestiegenen Bildungspartizipation für die Fächersegregation ableiten. Im dritten Abschnitt analysieren wir die geschlechtsspezifische Fächersegregation anhand der von den Universitäten aufgezeichneten und gemeldeten Absolventendaten. Diese Daten haben den Vorteil, dass sie eine detaillierte Beschreibung der Hochschulabschlüsse in Hinblick auf die Geschlechtersegregation ermöglichen. Ausserdem können mit Hilfe der Daten die Konsequenzen einer mehr oder weniger detaillierten Fächereinteilung für die Berechnung des Ausmasses der Segregation aufgezeigt werden. Der Nachteil der Datenquelle liegt darin, dass sie neben Angaben zum Fach und dem Geschlecht keine weiteren Informationen z.B. zu den

2) Eine Diskussion von Indizes, in denen sowohl die vertikale als auch die horizontale Dimension unterschieden wird, findet sich in Bridges (2003).

Motiven oder den Herkunftsfamilien der Absolventen enthalten. Daher beinhaltet unsere Analyse zwar eine zuverlässige Beschreibung der Entwicklung der Fächersegregation, aber keinen Test zur Gültigkeit von Erklärungen, die sich z.B. auf die Motive der Studienfachwahl beziehen. Im letzten Abschnitt werden die zentralen Ergebnisse der Studie zusammengefasst. Ausserdem beschreiben wir, welche Daten für weiterführende Studien zur Fächersegregation benötigt würden.

## 2. Geschlecht und Studienfach: Theorien und Befunde

Es gibt eine ganze Reihe von Theorien, die zu erklären versuchen, warum sich Frauen und Männer nicht gleich auf die vorhandenen Studienfächer verteilen. Der vielleicht am meisten diskutierte Ansatz ist Beckers (1975) Humankapitaltheorie, die die Studienfachwahl primär mit den erwarteten Arbeitsmarktchancen nach Studienabschluss in Zusammenhang bringt (vgl. Jacobs 1995). Aus ökonomischer Sicht sollten Studierende Fächer wählen, die zu einer vorteilhaften Arbeitsmarktposition führen. Welche Fächer dies sind, hängt zum einen von der Nachfrage nach bestimmten Berufen auf dem Arbeitsmarkt ab und zum anderen von der geplanten Aufteilung in Haus- und Erwerbsarbeit. Frauen, die eine Familiengründung planen, antizipieren in der Regel eine vermehrte Haus- und Erziehungsarbeit und damit verbunden längere Erwerbsunterbrechungen als Männer. Nach der Humankapitaltheorie sollten damit für sie solche Fächer von Vorteil sein, die zu Positionen mit einem flachen Einkommensprofil führen. Solche Berufe bzw. Positionen zeichnen sich durch ein relativ hohes Einstiegsgehalt aus und weisen mit zunehmender Berufserfahrung nur einen geringen Lohnzuwachs auf. Wegen der höheren Wahrscheinlichkeit von Erwerbsunterbrüchen eignen sich für Frauen darüber hinaus Ausbildungswege und Berufe, die einer geringeren Humankapitalentwertung unterliegen, was den Wiedereinstieg nach einem Erwerbsunterbruch erleichtert. Falls nun Frauen, aus welchen Gründen auch immer, seltener oder kürzere Erwerbsunterbrüche in Betracht ziehen, dann sollte die geschlechtsspezifische Segregation im Laufe der Zeit auch nachlassen. Gründe für geringe Ausfallzeiten könnten z.B. ein verbessertes Angebot an Kinderbetreuungseinrichtungen sein, aber auch die tendenzielle Abnahme der Fertilität, wie sie in den meisten industrialisierten Staaten zu beobachten ist. Die Annahme, dass Frauen Berufe mit einem flacheren Lohnprofil wählen, müsste eigentlich dazu führen, dass die Einstiegseinkommen der Frauen im Durchschnitt über denen der Männer liegen. Diese Erwartung steht aber im Widerspruch zu empirischen Lohnuntersuchungen (z.B. England et al. 1988).

Aus der Humankapitaltheorie lässt sich ein weiterer Grund für die Segregation ableiten. Frauen könnten eine Präferenz für Fächer haben, die in ihrer Wahrnehmung auch ausserhalb des Arbeitsmarktes vorteilhaft sind. Dazu könnten medizinische aber auch sozialwissenschaftliche Fächer, insbesondere das Fach Psychologie zählen. Die Nützlichkeit dieser Fächer muss nicht nur von der Nachfrage am Arbeitsmarkt abhängig sein, weil die erworbenen Fähigkeiten auch ausserhalb des Arbeitsmarktes beispielsweise für die Erziehungsarbeit während geplanten Erwerbsunterbrechungen einsetzbar sind. Mit der zurückgehenden Fertilitätsrate oder einer veränderten Verteilung der Familienarbeit zwischen Männern und Frauen würde aber auch diese Motivation abnehmen und für eine nachlassende Segregation sprechen.

Soziologische Ansätze gehen dagegen in der Regel davon aus, dass die geschlechtsspezifische Präferenz für bestimmte Fächer im Verlauf der Sozialisation entsteht. Jacobs (1989, 1995, 1996) hat darüber hinaus ein »social control«-Modell der Segregation vorgeschlagen. Demzufolge wird die geschlechtsspezifische Präferenz zunächst während der Sozialisation angelegt und später durch laufende soziale Restriktionen, denen Männer und Frauen unterliegen, reproduziert. Ein wesentlicher Input für Jacobs Modell bestand in der Beobachtung, dass in den USA etwa die Hälfte aller an einem College oder an einer Universität Studieren-

den im Verlauf des Studiums das Hauptfach wechseln. Die Präferenzen sind demnach nicht für den Rest des Lebens festgelegt, sondern können Änderungen erfahren. Ob der Wechsel während des Studiums zugunsten einer stärkeren Integration oder einer höheren Segregation arbeitet, hängt nach Jacobs von den periodenspezifischen Restriktionen ab. Welche Arten von Restriktionen hier aber welche Wirkung entfalten sollen, wird von Jacobs leider nicht detailliert spezifiziert, womit sich sein Erklärungsvorschlag einer empirischen Prüfung entzieht. Aber sein Vorschlag scheint davon auszugehen, dass die feministische Bewegung in den USA in den 1960er und 1970er Jahren zu mehr integrativen Studienwechseln führte, die in den 1980er und 1990er Jahren wieder nachgelassen haben.

Ein weiterer Ansatz bezieht sich auf Schellings (1978) Segregationsmodell. Schelling hatte gezeigt, dass eine völlige Segregation selbst durch schwache individuelle Motive ausgelöst werden kann. Angenommen, Frauen präferierten Studienfächer, in denen wenigstens ein bestimmter Anteil an weiblichen Studierenden vorhanden ist, dann könnte sich eine einmal begonnene Segregation aus diesem Grund fortgesetzt haben. Fächer, die zu Beginn der Zulassung von Frauen an Hochschulen von diesen studiert wurden, ziehen dann in der Folge stärker Frauen an als rein männerdominierte Fächer. Nicht ganz unplausibel ist aber auch die Annahme, dass Frauen unterschiedliche Vorstellungen darüber haben, welchen Frauenanteil ein Fach aufweisen muss, damit es von ihnen gewählt wird. Männerdominierte Fächer werden dann nur von wenigen Frauen gewählt, die in der nachfolgenden Periode das Fach für Studierende mit einem etwas höheren Schwellenwert zugänglich machen. Diese Entwicklung kann dann mit zunehmender Hochschulpartizipation der Frauen zu einer höheren Integration führen (siehe für ähnliche Argumente Charles und Bradley 2002, Bradley und Ramirez 1996).

Weiterhin viel diskutiert wird die Erklärung, dass Frauen Fächer mit einem hohen Anteil an Mathematik und Statistik vermeiden, weil sie davon ausgehen, dass sie für diese Fächer weniger begabt sind. Experimentelle Untersuchungen haben z.B. ergeben, dass Frauen in Mathematiktests dann genauso gut abschneiden wie ihre männlichen Kollegen, wenn vor dem Test explizit darauf verwiesen wurde, dass dieser geschlechtsneutral sei (Steele 1997). Ohne diese Instruktion (Kontrollgruppe) schnitten die Frauen im Durchschnitt aber schlechter ab als die Männer. Eine mögliche Interpretation dieser Ergebnisse liegt darin, dass Frauen das Vorurteil, mathematisch weniger begabt zu sein, übernommen haben und im Sinne einer sich selbst erfüllenden Prognose tatsächlich schlechter abschneiden. Wie viele Studien und Beispiele aus der Geschichte zeigen, können sich Vorurteile hartnäckig halten und müssen keineswegs im Verlauf der Zeit abnehmen. Entsprechend lässt sich vor diesem Hintergrund keine generelle Reduktion der Segregation erwarten.

Eine weitere Alternative zur Erklärung von Bildungsentscheidungen könnte in Anlehnung an George Akerlofs Modell sozialer Distanz formuliert werden. Akerlof (1997) geht davon aus, dass die Nachfrage nach Bildung, zusätzlich zu den Kosten, die gewöhnlich in der Humankapitaltheorie spezifiziert werden (Opportunitätskosten des Erwerbsausfalls und direkte Kosten wie z.B. Studiengebühren), auch soziale Kosten verursacht. Diese steigen mit der sozialen Distanz zwischen dem Herkunftsmilieu und dem durch die Bildungsentscheidung herbeigeführten neuen sozialen Milieu. Insbesondere nimmt Akerlof an, dass das Eintreten in eine neue soziale Umgebung mit einem Verlust an sozialen Netzwerkkontakten des Herkunftsmilieus einhergehen kann. Frauen könnten über spezifische Netzwerke verfügen, die mit dem Besuch von weiblich dominierten Studienfächern besser erhalten bleiben als mit dem Eindringen in von Männern dominierte Studienmilieus. Eine Entscheidung zugunsten der letzteren Fächer könnte demnach mit höheren sozialen Kosten verbunden sein. Diese sozialen Kosten könnten eine dauerhafte Hemmschwelle für die Geschlechterintegration von Studienfächern sein.<sup>3</sup>

Schliesslich diskutieren Charles und Bradley (2002) den Zusammenhang zwischen einigen strukturellen gesellschaftlichen Veränderungen und ihren Auswirkungen auf die Bildungssegregation. Ein Argument lautet, dass in vielen Ländern eine Diversifikation nicht-universitärer Bildungsinstitutionen (z.B. Fachhochschulen) in Konkurrenz zu den Hochschulen entstanden ist. Frauen könnten stärker an diesen weniger prestigeträchtigen Alternativen partizipieren, was ihre Integration in den Hochschulen behindern könnte. Allerdings scheint diese Erklärung auf die Verhältnisse in der Schweiz nicht zuzutreffen, weil hier die Hochschulpartizipation der Frauen Parität erreicht hat.

Die Bildungsexpansion an sich führt dazu, so ein weiteres Argument der Autoren, dass vermehrt Individuen aus bildungsfernen Herkunftsfamilien an die Universitäten gelangen. Diese könnten von weniger ausgeprägten Bildungsaspirationen geprägt sein, was bei den Frauen dazu führt, dass eher typisch frauenspezifische Fächer gewählt werden. Vor diesem Hintergrund wäre eine Zunahme der Segregation zu erwarten. Charles und Bradley (2002) führen zusätzlich einige Fallstudien an (z.B. Fujimura-Fanselow 1985, Rosenberg 1985), die argumentieren, dass die gestiegene Partizipation der Frauen in Amerika bzw. Japan zur Einrichtung neuer frauenspezifischer Fächer geführt hat, was mehr Separation statt Integration nach sich zieht.

Schliesslich könnte natürlich die gestiegene Arbeitsmarktpartizipation der Frauen einen Einfluss auf die Fächerwahl an Hochschulen haben. Allerdings ist hier unklar, ob die Fächerwahl in Reaktion auf veränderte Arbeitsmärkte erfolgt oder die Berufswahl eine Folge der Studienfachwahl ist. Geht man von ersterem aus, dann sollte die Abnahme der geschlechtsspezifischen Berufssegregation auch eine Abnahme der Studiensegregation nach sich ziehen.

Vor dem Hintergrund dieser Befunde und Hypothesen untersuchen wir im nächsten Abschnitt die Entwicklung der geschlechtsspezifischen Segregation an den Schweizer Hochschulen. Die meisten Ansätze lassen eine Abnahme der Segregation erwarten. Diese Trendhypothese lässt sich mit unseren Daten untersuchen. Für eine genauere Diskriminierung der Gültigkeit der verschiedenen Hypothesen müssten allerdings Individualdaten über die Motive und Ursachen der Studienwahl der Geschlechter vorliegen.

### 3. Die Analyse der Absolventinnen- und Absolventenstatistik

Für die Analyse der geschlechtsspezifischen Bildungssegregation verwenden wir die Daten, die vom Bundesamt für Statistik im Rahmen der Erstellung der Hochschulindikatoren seit 1978 gesammelt werden. Seit 25 Jahren melden die Universitäten der Schweiz dem Bundesamt für Statistik jedes Jahr die nach Fächern unterschiedene Anzahl der Absolventinnen und Absolventen. Es handelt sich damit um prozessgenerierte Daten. Ergebnisse von Segregationsstudien hängen wesentlich vom Aggregationsniveau der Daten ab, also von der Frage, wie detailliert die Fächer oder Berufsgruppen unterschieden werden können. In der Regel führen stärker aggregierte Daten zu einer niedrigeren Schätzung der Segregation, weil eventuell vorhandene Ungleichverteilungen in den Subgruppen nicht mehr zum Vorschein treten. Es empfiehlt sich daher, mit möglichst detaillierten Angaben zu arbeiten. Allerdings lässt sich ein Zusammenfassen der Daten insbesondere bei der Untersuchung von zeitlichen Verläufen bzw. internationalen Vergleichen in der Regel nicht vermeiden. Jacobs (1995) analysiert in seiner Studie die Bildungssegregation an Colleges in den USA in Bezug auf 24 Fächer über einen Zeitraum von 10 Jahren. Charles und Bradley (2002) können in ihrer international ver-

- 
- 3) Zusätzlich muss dazu allerdings angenommen werden, dass die neuen Netzwerkkontakte die alten Kontakte aus dem Herkunftsmilieu nicht kompensieren können. Wie schwierig ein Wechsel in unterschiedliche soziale Milieus sein kann, wird von Akerlof (1997) anhand von ausgewählten Beispielen aus der soziologischen bzw. ethnologischen Literatur verdeutlicht.

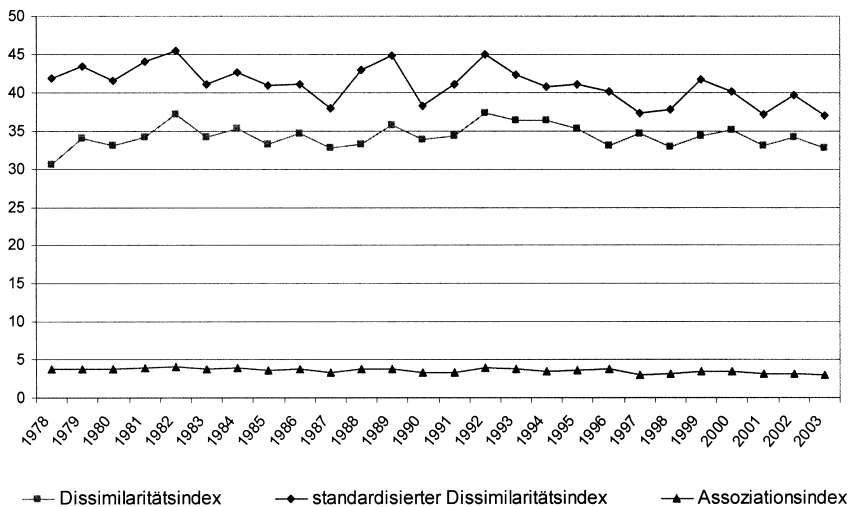
gleichenden Studie lediglich 7 Fächergruppen unterscheiden.<sup>4</sup> Wir sind dagegen in der vorteilhaften Lage, 32 Fächer über den Zeitraum von 25 Jahren vergleichen zu können.

Der in der Segregationsforschung am meisten verwendete, aber auch am meisten kritisierte Index zur Messung der Ungleichverteilung ist der Dissimilaritätsindex  $D$  von Duncan und Duncan (1955).  $D$  ist definiert als

$$D = \sum_{j=1}^J |(F_j/F) - (M_j/M)| \cdot 100 \cdot 1/2 \quad (1)$$

wobei  $F_j$  die Anzahl Frauen in einer Kategorie  $j$ ,  $F$  die Anzahl aller Frauen,  $M_j$  die Anzahl Männer in einer Kategorie  $j$  und  $M$  die Gesamtzahl der Männer bezeichnet.  $D$  bezeichnet somit die durchschnittliche Differenz der Zeilenprozent einer  $2 \times J$ -Tabelle (Geschlecht als Zeilenvariable) und kann als der Anteil an Frauen bzw. Männern interpretiert werden, die umverteilt werden müssten, damit die beiden Verteilungen der Zeilenprozent gleich sind.  $D$  kann Werte zwischen 0 und 100 annehmen, wobei ein Wert von 100 vollständige Segregation anzeigt. Wir haben  $D$  für alle Jahre berechnet und in Abbildung 2 neben anderen Indizes (auf die weiter unten eingegangen wird) abgetragen. Aus der Abbildung lässt sich erkennen, dass der Dissimilaritätsindex  $D$  während der letzten 25 Jahre um den Wert 35 schwankt. Mit anderen Worten müssten 35% der Frauen oder Männer auf andere Fächer verteilt werden, um eine Gleichverteilung herzustellen.<sup>5</sup>

Abbildung 2: Die Entwicklung der Fächersegregation an Schweizer Hochschulen



4) Die Schweiz ist in Charles und Bradley (2002) nicht enthalten.

5) Jacobs (1995) berichtet für die USA zwischen 1980 und 1990 eine leichte Abnahme der Segregation (gemessen in  $D$ ). Für 1990 berichtet er eine durchschnittliche Schätzung von  $D = 34\%$ , was unserer Schätzung sehr ähnlich ist. Allerdings sind unsere und seine Studie nur bedingt vergleichbar, weil die Hochschulabschlüsse bei Jacobs in drei Stufen Bachelor Degrees, Associate Degrees und Master Degrees unterschieden werden.

Die Brauchbarkeit des Dissimilaritätsindex  $D$  zur Messung der Segregation ist in der Literatur viel diskutiert worden (z.B. Charles und Grusky 1995, Handl und Steinmetz 2003, Jacobs 1993, James und Taeuber 1985, Kalter 2000). James und Taeuber (1985) diskutieren eine ganze Reihe von Ungleichheitsindizes (Gini-Koeffizient, Dissimilaritätsindex, Variationskoeffizient, den informationstheoretischen Segregationsindex  $H$  von Theil (1972) und den Atkinson-Index) anhand von vier Gütekriterien. Ein Segregationsindex sollte invariant sein gegenüber der Aggregation äquivalenter Kategorien (Prinzip der Organisationsäquivalenz), der zahlenmässigen (konstante multiplikative) Zunahme beider Gruppen in allen Kategorien (Prinzip der Grösseninvarianz) und gegenüber einer relativen Grössenänderung einer der beiden Gruppen (Prinzip der Kompositionsinvarianz). Allerdings sollte der Segregationsindex abnehmen, sobald eine Person mit dem Merkmal A aus einer Kategorie mit höherem A-Anteil in eine solche mit geringerem A-Anteil wechselt, während im Austausch eine Person mit dem Merkmal B aus der Gruppe mit geringerem A-Anteil in diejenige mit dem höheren A-Anteil wechselt (Transferprinzip). Der Dissimilaritätsindex  $D$  erfüllt die ersten drei Prinzipien, aber das letzte nur teilweise.  $D$  bleibt nämlich konstant, wenn der Gruppenwechsel zwischen zwei Kategorien stattfindet, die beide entweder über oder unter dem Gesamtanteil von A liegen.  $D$  zeigt also erst eine geringere Segregation an, wenn eine Person mit dem Merkmal A aus einer Kategorie mit überproportionalem A-Anteil in eine mit unterproportionalem A-Anteil wechselt. Auf unser Beispiel bezogen würde  $D$  also erst abnehmen, wenn eine Frau aus einem Fach mit überproportionalem Frauenanteil (für 2003 also von über 48%) in ein Fach mit unterproportionalem Frauenanteil wechselt. Findet der Wechsel lediglich zwischen einem Fach von z.B. 70% Frauenanteil in ein solches mit 60% statt, so bleibt  $D$  konstant.

Trotz diesem Nachteil bleibt  $D$  aber ein sinnvolles Mass, insbesondere, weil es einfach und leicht interpretierbar ist. Ausserdem verletzen auch andere Indizes das eine oder andere Gütekriterium. Der Variationskoeffizient und der Segregationsindex  $H$  verletzen zum Beispiel das Prinzip der Kompositionsinvarianz. Unter den von James und Taeuber (1985) diskutierten Massen werden alle vier Kriterien lediglich vom Gini-Koeffizient und dem Atkinson-Index  $A$  erfüllt. Allerdings liefern unter bestimmten Bedingungen die meisten Indizes (ausser dem Variationskoeffizienten) identische Ergebnisse (vgl. James und Taeuber 1985).<sup>6</sup>

Ein weiterer Einwand gegen  $D$  ist, dass  $D$  sich ändert, wenn die absolute Zellenbesetzung in einer Kategorie (z.B. Berufs- oder Fachkategorie) mit einer Konstanten multipliziert wird (vgl. Charles und Grusky 1995). In diesem Fall bleibt das Verhältnis der Gruppen in der Kategorie gleich, allerdings ändern sich durch eine solche Transformation die Proportionen der Gruppen, womit sich dann auch die Zeilenprozentage und folglich auch  $D$  ändern können.<sup>7</sup> Mit andern Worten erhalten stärker besetzte Kategorien in  $D$  ein stärkeres Gewicht als schwach besetzte Kategorien. Ob dies einen Nachteil beinhaltet, kann allerdings bezweifelt werden (vgl. Kalter 2000). In der Literatur wird häufig der von Gibbs (1965) vorgeschlagene standardisierte Dissimilaritätsindex  $D_s$  verwendet, der die Segregation unabhängig von der Randverteilung der Kategorien berechnet (wobei  $T_j = M_j + F_j$ ):

$$D_s = \sum_{j=1}^J \left[ \left( \frac{F_j/T_j}{\sum_{j=1}^J (F_j/T_j)} \right) - \left( \frac{M_j/T_j}{\sum_{j=1}^J (M_j/T_j)} \right) \right] \cdot 100 \cdot 1/2 \quad (2)$$

6) Die Bedingung ist, dass sich die Lorenzkurven nicht schneiden. Die Bedingung kann untersucht werden, indem die Lorenzkurven abgebildet werden, was bei nominalskalierten Variablen allerdings nicht möglich ist.

7) Die Veränderung von  $D$  steht damit nicht im Widerspruch zu einem der erwähnten Gütekriterien.

Man sieht, dass sich  $D_s$  auf die Differenzen der Spaltenprozente bezieht und somit die Anteile einer Gruppe bezogen auf die einzelnen Kategorien vergleicht. Allerdings hat  $D_s$  den Nachteil, dass er bei einer proportionalen Zunahme einer Gruppe in allen Kategorien eine Veränderung der Segregation anzeigt. Damit verletzt  $D_s$  das Prinzip der Kompositionsinvarianz. Ein in allen Fächern proportionales Ansteigen der Bildungspartizipation der Frauen würde, bei konstanter Teilnahme der Männer, dann schon eine Veränderung von  $D_s$  verursachen.

Charles und Grusky (1995) haben nun ein Segregationsmass  $A$  vorgeschlagen, dass von den Veränderungen der Zusammensetzung der Gruppen (Randverteilung der Zeilen) und der Komposition der Kategorien (Randverteilung der Spalten) unabhängig ist.  $A$  ist definiert als

$$A = \exp \left( (1/J) \cdot \sum_{j=1}^J \left\{ \ln(F_j/M_j) - \left[ (1/J) \cdot \sum_{j=1}^J \ln(F_j/M_j) \right] \right\}^2 \right)^{1/2} \quad (3)$$

Der Index beschreibt im Prinzip die durchschnittliche Differenz der logarithmierten Sex-Ratio jeder Kategorie zur gesamten (durchschnittlichen) Sex-Ratio.  $A$  kann interpretiert werden als der Faktor, um den eine der Gruppen in den Kategorien über bzw. unterrepräsentiert ist. Je höher der Index, desto grösser ist die Segregation. Es gilt  $A \geq 1$ , wobei  $A = 1$  bedeutet, dass die Verteilung über die Fächer mit der Geschlechterverteilung als Ganzes korrespondiert (d.h. alle Fächer weisen die gleiche Geschlechterverteilung auf).  $A$  ist nicht definiert, wenn eine der beiden Gruppen in einem Fach nicht enthalten ist, weil dann  $F_j = 0$  oder  $M_j = 0$ .<sup>8</sup>

$A$  reagiert zwar nicht auf eine proportionale Zunahme beider Gruppen in einer Berufskategorie bzw. in einem Fach, noch auf eine Zunahme einer einzigen Gruppe. Aber  $A$  verletzt das Prinzip der Organisationsäquivalenz. Wie sich leicht zeigen lässt (siehe Beweis im Anhang) kann sich  $A$  verändern, wenn die Anzahl der unterschiedenen Kategorien um eine (oder mehrere) identische Kategorien reduziert oder erweitert wird. Zusätzlich hängt das Maximum von  $A$  von der Fallzahl  $N$  ab. Diese Eigenschaft schränkt die Brauchbarkeit des Index für zeitliche Vergleiche ein, sofern sich die Fallzahlen, wie in unserem Beispiel, ändern.

Trotz dieser Einwände haben wir die beiden Indizes  $D_s$  und  $A$  zusätzlich zu  $D$  in Abbildung 2 abgetragen. Es zeigt sich, dass in unserem Fall  $A$  zu den gleichen Schlussfolgerungen führt, wie die Wahl des Dissimilaritätsindex  $D$ .  $A$  nimmt im Minimum den Wert 3,0 an, maximal den Wert 4,1 und beträgt im Durchschnitt 3,6. Es ist kein wesentlicher Abwärtstrend erkennbar. Der standardisierte Dissimilaritätsindex  $D_s$  ist dagegen im Verlauf der letzten 25 Jahre leicht von 45% auf unter 40% gesunken. Diese Abnahme erfolgte allerdings aufgrund der Zunahme des Frauenanteils an den Universitäten, die der Index wegen der mangelnden Kompositionsinvarianz anzeigt und kann nicht auf eine wirkliche Abnahme der Segregation zurückgeführt werden.

Neben der Betrachtung von Masszahlen der Segregation ist ein Blick auf die detaillierte Entwicklung der Studienfächer aufschlussreich. Tabelle 1 listet die unterschiedenen Studienfächer und den Anteil an Frauen und Männern auf, die das betreffende Fach in den Jahren 1978, 1988, 1998 und 2003 mit einem Lizentiat abgeschlossen haben. In absoluten Zahlen steigen die Absolventenzahlen bei den Sprachwissenschaften, der Psychologie, Geschichte, Erziehungswissenschaften sowie Politik-, Kommunikations- und Medienwissenschaften. Am stärksten sind die absoluten Absolventenzahlen bei den Wirtschafts- und Rechtswissenschaften gestiegen. Einzig bei der Humanmedizin lässt sich ein deutlicher Abwärtstrend ausmachen. Eine erste, offensichtliche Frage ist, ob Frauen in bestimmten Fächern konzentriert sind. Edgeworth (1922) hatte darauf hingewiesen, dass eine hohe Konzentration von Frauen

8) Diese Eigenschaft könnte man als einen weiteren Nachteil von  $A$  bezeichnen.

in bestimmten Berufen zu einem Überangebot und damit zu einer ungünstigeren Entlohnung auf dem Arbeitsmarkt führen könne (vgl. auch Jacobs 1995). 1978 gab es 5 Fächer, die von Frauen besonders bevorzugt wurden: 19,1% der Frauen studierten Humanmedizin, 12,3% Rechtswissenschaften, 8,4% Sprachwissenschaften, 8,3% Wirtschaftswissenschaften, und 8,2% Psychologie. Zusammen befanden sich 1978 damit 56,3% in diesen fünf am häufigsten gewählten Fächern, bzw. verteilten sich etwa die Hälfte aller Frauen auf 4 Fächerbereiche. Bei den Männern wurde die Rangliste der fünf meistbesuchten Fächerbereiche von der Humanmedizin (20,2%) angeführt, gefolgt von Wirtschaftswissenschaften (15,9%), Rechtswissenschaften (11,9%), Maschinen- bzw. Elektroingenieurwissenschaften (7,4%) und Bauingenieurwesen (4,6%). Insgesamt befanden sich in den fünf meistbesuchten Fächern 60% und in den drei meist besuchten Fächern etwa die Hälfte aller Männer. 1978 wiesen damit die Männer und nicht die Frauen eine höhere Konzentration auf. Man sieht auch, dass die drei grössten Fächer (Medizin, Recht und Wirtschaftswissenschaften) 1978 sowohl von Frauen als auch von Männern bevorzugt wurden.

2003 verteilen sich nur noch 50,3% der Frauen an den Hochschulen auf die fünf häufigsten Fächer. Die Konzentration der Frauen hat demnach in den letzten 25 Jahren abgenommen. Insbesondere ist der Anteil der Medizinstudentinnen auf 6,5% stark gefallen. Der Anteil derjenigen, die in den Fächern Rechtswissenschaften oder Psychologie abgeschlossen haben, ist dagegen auf 15,2% bzw. 12,2% angestiegen. Aber die fünf beliebtesten Fächer im Jahre 1978 sind auch 25 Jahre danach die fünf beliebtesten Fächer geblieben. Auch bei den Männern hat sich die Konzentration etwas verringert. Die fünf häufigsten Fächer umfassen 2003 56,4% der Absolventen. Während, wie bei den Frauen, der Anteil an Medizin stark zurückgegangen ist, legten die Männer relativ stark in den Wirtschaftswissenschaften und in den Rechtswissenschaften zu. Vier der fünf beliebtesten Fächer werden auch noch 2003 von den Männern bevorzugt. Lediglich der Anteil, die Bauingenieurwesen studieren, ist zurückgegangen und der Anteil an Biologiestudenten ist gestiegen.

Der relative Anteil an Frauen (Tabelle 1) ist zwischen 1978 und 2003 in etwa 6 Fächern gefallen (dazu gehören die Fächer Sprachen, Mathematik, Chemie, Medizin und Pharmazie) und in etwa 8 Fächern angestiegen (insbesondere in Psychologie, Erziehungswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Recht und Geographie). Bei den Männern konnten 8 Fächer Anteile gewinnen (vor allem die Wirtschaftswissenschaften, Rechtswissenschaften, Maschinen-/Elektroingenieurwesen und Biologie), aber es haben 6 Fächer (u.a. Medizin, Mathematik, Bauingenieurwesen, Chemie) Anteile verloren. Die Differenzen der relativen Anteile haben sich vor allem zu Ungunsten der Männer in Psychologie (von 5,6 auf 9 Prozentpunkte) und zu Ungunsten der Frauen in den Wirtschaftswissenschaften (von 7,6 auf 12,2 Prozentpunkte) entwickelt. Insgesamt aber gleichen sich die Veränderungen der Differenzen über alle Fächer wieder aus, wodurch sich die konstante Entwicklung der Segregation erklärt.

Tabelle 1: Die Verteilung der Geschlechter auf die Fächer

Fächer	1978			1988			1998			2003		
	In abs. Zahlen	Männer in %	Frauen in %	In abs. Zahlen	Männer in %	Frauen in %	In abs. Zahlen	Männer in %	Frauen in %	In abs. Zahlen	Männer in %	Frauen in %
Theologie	54	1,2	0,3	130	1,9	1,5	122	1,4	1,3	82	0,8	0,9
Deutsche SLW	102	1,5	3,2	138	1,3	3,1	157	1	2,7	196	1	3,1
Mod. Sprachen Europas SLW	184	1,9	8,4	268	1,6	8,1	381	2,1	7,1	367	1,4	6,5
Linguistik, Klass. Sprachen Europas	20	0,2	1	57	0,5	1,4	53	0,4	0,9	78	0,6	1
Dolmetschen + Übersetzung	69	0,3	4,5	65	0,2	2,3	49	0,1	1,1	69	0,3	1,2
Philosophie	36	0,7	0,6	28	0,5	0,3	51	0,6	0,6	65	0,9	0,4
Geschichte, Archäologie, Frühgesch.	131	2,4	2,7	222	2,9	3,5	312	3	3,9	385	4,1	3,7
Kunstgesch., Musik-, Theater-Film	31	0,3	1,6	61	0,5	1,6	96	0,5	1,8	107	0,5	1,7
Ethnologie und Volkskunde	16	0,2	0,7	45	0,3	1,3	45	0,3	0,8	99	0,5	1,6
Psychologie	207	2,6	8,2	244	1,7	6,7	504	2,2	10,2	718	3,2	12,2
Erziehung, Sonderpädagogik, Sozialarbeit	66	0,7	3	85	0,5	2,6	205	1	4	327	1,1	5,9
Soziologie, Humangeographie	35	0,7	0,5	95	0,8	2,3	166	1,7	2	182	1,5	2,3
Politik-, Kommunikations- und Medienw.	85	1,5	1,8	202	2,1	4,2	257	2,6	3,1	529	4,7	6,3
Geistes-/Sozialw. fächerüberg./übrige	20	0,3	0,5	18	0,1	0,6	72	0,5	1,2	69	0,4	1,1
VWL, BWL, Betriebsinformatik	746	15,9	8,3	1209	19,7	10,8	1346	19,2	8,3	1593	22,1	9,9
Recht	637	11,9	12,3	913	12,3	13,4	1447	14,3	17,9	1424	14,1	15,2
Mathematik	157	3,2	2,2	109	1,6	1,4	162	2,3	1	120	1,7	0,7
Informatik	2	0,02	0,1	156	3,1	0,3	134	2,3	0,3	192	3,5	0,3
Physik, Astronomie	125	2,9	0,6	187	3,6	0,5	223	3,8	0,5	185	3,1	0,5
Chemie	101	2,1	1,3	143	2,3	1,3	111	1,6	0,7	82	1,1	0,5
Biologie	214	3,4	6	355	4,5	5,8	508	5,1	6,2	485	4,6	5,4
Geographie, Erdwissenschaften	83	1,8	0,8	157	2,5	1,5	262	3,5	1,9	235	2,7	2,1
Exakte + Naturw. fächerüberg./übrige	33	0,6	0,6	40	0,7	0,3	108	1,2	1,2	72	0,9	0,5
Humanmedizin	1056	20,2	19,1	742	10,2	10,5	774	8,1	8,9	625	6,4	6,5
Zahnmedizin	105	2,1	1,5	129	2	1,3	106	1,2	1,1	94	0,9	1,1
Veterinärmedizin	59	1	1,4	96	1,2	1,6	73	0,4	1,4	93	0,4	1,6
Pharmazie	87	0,8	4,2	198	1,2	5,9	166	0,6	3,5	128	0,5	2,2
Architektur + Planung	194	3,9	2,8	251	3,7	3,1	397	4,6	3,9	294	3,4	2,6
Bauingenieurwesen, Kulturtechnik	190	4,6	0,2	207	4,1	0,3	265	4,4	0,7	166	2,6	0,7
Maschinen- + Elektroingenieurw.	300	7,4	0,2	461	9,3	0,6	445	7,9	0,5	518	9,2	0,9
Agrar- + Forstwissenschaften	121	2,7	1	160	2,5	1,6	126	1,6	1,1	120	1,3	1,2
Techn. Wiss. fächerüberg./übrige	32	0,7	0,3	46	0,7	0,5	36	0,6	0,2	32	0,4	0,3
TOTAL	5298	100	100	7217	100	100	9159	100	100	9731	100	100

Quelle: Bundesamt für Statistik 2004: Hochschulindikatoren, Neuchâtel, Eigene Darstellung

Tabelle 2: Die Geschlechterverteilung pro Fach

Fächer	1978			1988			1998			2003		
	In abs. Zahlen	Alle in %	Frauen in %	In abs. Zahlen	Alle in %	Frauen in %	In abs. Zahlen	Alle in %	Frauen in %	In abs. Zahlen	Alle in %	Frauen in %
Theologie	54	1	7,4	130	1,8	27,7	122	1,3	40,2	82	0,8	47,6
Deutsche SLW	102	1,9	40,2	138	1,9	53,6	157	1,7	65	196	2	72,4
Mod. Sprachen Europas SLW	184	3,5	58,2	268	3,7	72	381	4,2	70,3	367	3,8	79,8
Linguistik, Klass. Sprachen Europas	20	0,4	65	57	0,8	57,9	53	0,6	62,3	78	0,8	57,7
Dolmetschen + Übersetzung	69	1,3	82,6	65	0,9	86,2	49	0,5	83,7	69	0,7	79,7
Philosophie	36	0,7	22,2	28	0,4	21,4	51	0,6	41,2	65	0,7	26,2
Geschichte, Archäologie, Frühgesch.	131	2,5	26,7	222	3,1	37,8	312	3,4	47,8	385	4	44,2
Kunstgeschichte, Musik-, Theater, Film	31	0,6	64,5	61	0,9	63,9	96	1	71,9	107	1,1	73,8
Ethnologie und Volkskunde	16	0,3	56,3	45	0,6	68,9	45	0,5	68,9	99	1	72,7
Psychologie	207	3,9	50,2	244	3,4	65,6	504	5,5	76,8	718	7,4	77
Erziehung, Sonderpädagogik, Sozialarbeit	66	1,2	57,6	85	1,2	71,8	205	2,2	73,7	327	3,4	82,3
Soziologie, Humangeographie	35	0,7	17,1	95	1,3	58,9	166	1,8	45,2	182	1,9	57,7
Politik-, Kommunikations- und Medienw.	85	1,6	27,1	202	2,8	49,5	257	2,8	45,5	529	5,4	54,3
Geistes-/Sozialw. fächerüberg./übrige	20	0,4	35	18	0,3	83,3	72	0,8	65,3	69	0,7	71
VWL, BWL, Betriebsinformatik	746	14,1	14,2	1209	16,8	21,3	1346	14,7	23,5	1593	16,4	28,1
Recht	637	12	24,6	913	12,7	35	1447	15,8	46,9	1424	14,6	48,5
Mathematik	157	3	17,8	109	1,5	30,3	162	1,8	23,5	120	1,2	26,7
Informatik	2	0,04	50	156	2,2	5,1	134	1,5	8,2	192	2	6,3
Physik, Astronomie	125	2,4	6,4	187	2,6	5,9	223	2,4	8,5	185	1,9	13
Chemie	101	1,9	15,8	143	2	21	111	1,2	23,4	82	0,8	28
Biologie	214	4	35,5	355	4,9	39,2	508	5,5	46,3	485	5	50,3
Geographie, Erdwissenschaften	83	1,6	12	157	2,2	22,9	262	2,9	27,5	235	2,4	40,9
Exakte + Naturw. fächerüberg./übrige	33	0,6	24,2	40	0,6	15	108	1,2	42,6	72	0,7	33,3
Humanmedizin	1056	19,9	23	742	10,3	33,7	774	8,5	43,8	625	6,4	47,2
Zahnmedizin	105	2	18,1	129	1,8	23,3	106	1,2	40,6	94	1	51,1
Veterinärmedizin	59	1,1	30,5	96	1,3	39,6	73	0,8	72,6	93	1	77,4
Pharmazie	87	1,6	62,1	198	2,7	70,7	166	1,8	80,7	128	1,3	78,1
Architektur + Planung	194	3,7	18,6	251	3,5	29,1	397	4,3	37,3	294	3	39,5
Bauingenieurwesen, Kulturtechnik	190	3,6	1,6	207	2,9	3,9	265	2,9	10,6	166	1,7	19,9
Maschinen- + Elektrotechnik	300	5,7	1	461	6,4	3	445	4,9	4,5	518	5,3	7,5
Agrar- + Forstwissenschaften	121	2,3	10	160	2,2	23,8	126	1,4	32,5	120	1,2	44,2
Techn. Wiss. fächerüberg./übrige	32	0,6	12,5	46	0,6	23,9	36	0,4	16,7	32	0,3	40,6
TOTAL	5298	100	24,1	7217	100,0	33,1	9159	100,0	41,4	9731	100,0	46,6

Quelle: Bundesamt für Statistik 2004; Hochschulindikatoren, Neuchâtel. Eigene Darstellung

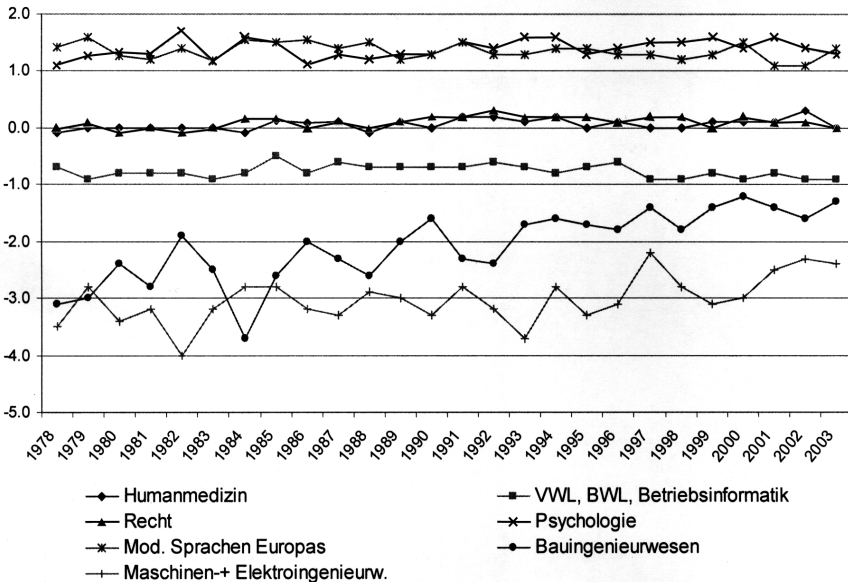
Tabelle 2 beschreibt die geschlechtsspezifische Zusammensetzung der Fächer (Spaltenprozente). 1978 gab es acht Fächer, in denen die Frauen die Mehrheit bildeten, nämlich in den Sprachwissenschaften (inklusive der Dolmetscherausbildung), Kunstgeschichte, Ethnologie, Psychologie, Erziehungswissenschaften und Pharmazie. 2003 hat sich die Anzahl der Fächer, in denen die Frauen die Mehrheit bilden, auf 15 erhöht. Der Anteil an Frauen hat in allen Fächern zugenommen, allerdings besonders stark in den Fächern, die sie auch schon vor 25 Jahren dominierten (Ausnahme sind die sprachwissenschaftlichen Fächer, in denen sie auch 1978 schon sehr stark vertreten waren). Ihre Dominanz in Psychologie hat sich z.B. von 50% auf 77% verstärkt. Am wenigsten sind die Frauen in Informatik und dem Maschinen- und Elektroingenieurwesen vertreten.

Der Assoziationsindex kann auch jeweils für die einzelnen Fächer berechnet werden. Damit können ungeachtet der Höhe der Frauenbeteiligung und der Grösse der jeweiligen Fächerbereiche Aussagen über männer- und frauendominierte Fächerbereiche getroffen werden.

$$A_j = \left\{ \ln(F_j/M_j) - \left[ (1/J) \cdot \sum_{j=1}^J \ln(F_j/M_j) \right] \right\} \quad (4)$$

wobei  $A_j$  den Faktor der Ungleichverteilung pro Fach bezeichnet. Werte über 0 kennzeichnen Fächerbereiche, in denen Frauen überrepräsentiert sind, Werte unter 0 Fächerbereiche, in denen Frauen unterrepräsentiert sind. Die fachspezifischen Indizes für die sieben am häufigsten von beiden Geschlechtern gewählten Fächer sind in Abbildung 3 dargestellt. Aus der Abbildung lässt sich erkennen, dass die Segregation in den Wirtschaftswissenschaften zugenommen hat und in den Fächern Bau-, Maschinen-, und Elektroingenieurwesen abgenommen hat.

Abbildung 3: Die Entwicklung fachspezifischer Segregationsindizes



#### 4. Zusammenfassung und Diskussion

Frauen stellen heute die Hälfte der Hochschulstudierenden und verfügen damit über die gleichen Zugangschancen zu höherer Bildung wie Männer. Aber trotz der stark gestiegenen Bildungsbeteiligung der Frauen an Hochschulen hat sich die Ungleichverteilung auf die Fächer in den letzten 25 Jahren nicht verringert. Dieses Ergebnis widerspricht den Erwartungen, dass die gestiegene Arbeitsmarktpartizipation, die gesunkenen Fertilitätsraten und die Bildungsexpansion mit einer Abnahme der Segregation einhergehen könnten.

Die Bildungsexpansion hat dazu geführt, dass die Frauen in allen Fächern aufgeholt haben und heute in allen Fächern einen höheren Anteil an Studierenden ausmachen als vor 25 Jahren. 1978 dominierten sie in 8 Fächern und 2003 machen sie in 15 Fächern mehr als die Mehrheit der Studierenden aus. Allerdings hat dies an der geschlechtsspezifischen Segregation insgesamt nicht viel geändert. Frauen haben überproportional stark in Psychologie und den Politik- und Kommunikationswissenschaften zugelegt und in anderen Fächern, wie z.B. Sprachwissenschaften, abgenommen. In den ersteren Fächern wuchs der Anteil der Frauen in den letzten 25 Jahren überproportional um 3 bis 4 Prozentpunkte an. Bei den Männern wuchsen vor allem die wirtschaftswissenschaftlichen Fächer um etwa 6 Prozentpunkte. Insgesamt halten sich die relativen Differenzen, wie der Dissimilaritätsindex  $D$  anzeigt, die Waage. Frauen haben vor allem ihre Präsenz in Fächern verstärkt, in denen sie sowieso schon stark vertreten waren (Psychologie) und legten in anderen Fächern (Wirtschaftswissenschaften) im Vergleich zu den Männern nur unterproportional zu.

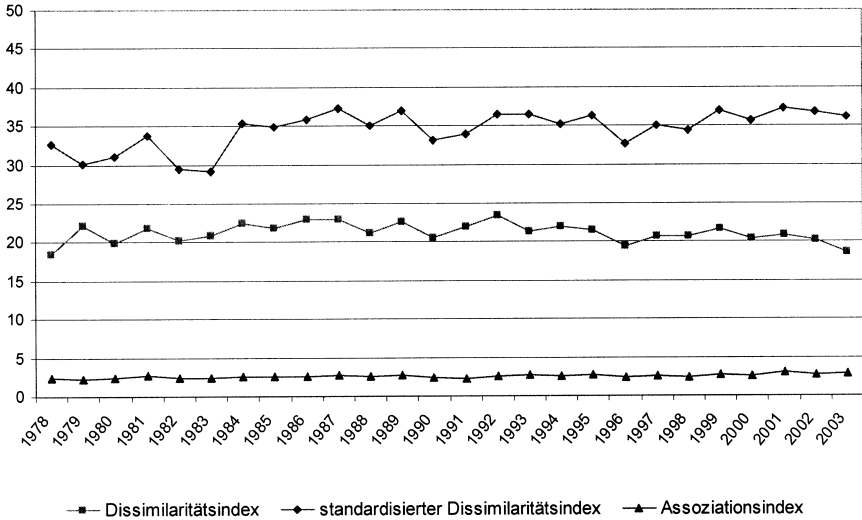
Eine wichtige Ausnahme zu diesen Veränderungen bildet das Fach Humanmedizin. Medizin war und bleibt bei beiden Geschlechtern gleich beliebt. 1978 schlossen etwa 1/5 der Frauen und Männer in Medizin ab. Da die Studierendenzahlen in dem Fach begrenzt wurden, hat sich der Anteil bis 2003 auf etwa 1/15 reduziert und zwar für beide Geschlechter. Die meisten Frauen studieren heute Recht (15,2%) und Psychologie (12,2%) die meisten Männer (22,1%) wirtschaftswissenschaftliche Fächer. Die Frauen sind insgesamt nicht stärker, sondern weniger stark in einzelnen Fächern konzentriert als die Männer. In Hinblick auf den Zusammenhang zwischen Konzentration und Arbeitsmarktchancen scheint für die Schweiz damit kein Handlungsbedarf zu bestehen. Allerdings betrachten wir hier lediglich die Angebotsseite. Zur Beurteilung der Frage, ob die Konzentration der Frauen in dem Fach Psychologie Nachteile auf dem Arbeitsmarkt zeitigt, müsste zusätzlich auch die Nachfrage nach Psychologinnen untersucht werden.

Im internationalen Vergleich nimmt die Schweiz in Bezug auf die geschlechtsspezifische Segregation ähnliche Werte ein, wie sie etwa Jacobs (1995) für die 1990er Jahre in den USA berichtet. Im Unterschied zu den USA (Jacobs 1995) kann für die Schweiz allerdings kein abnehmender Trend festgestellt werden. Vielmehr lag die Segregation auch schon 1978 bei einem ähnlichen Wert wie 2003, während sie in den USA für den Master Abschluss von  $D = 42,9$  1980 auf 37,6 im Jahr 1990 gefallen ist.<sup>9</sup> Internationale Vergleiche aus unterschiedlichen Studien sind aber wegen der Verwendung unterschiedlicher Masse und ungleicher Anzahl der unterschiedenen Studienfächer nur sehr bedingt möglich. Charles und Bradley (2002) berichten z.B. bezogen auf das Jahr 2000 Werte ihres Index  $A$  zwischen 2,31 (Spanien) und 4,37 (Japan). Für Deutschland weisen sie einen Wert von 3,1 aus. Wir haben nun die

9) Für Deutschland ist uns keine Studie bekannt, die detailliert den Trend der Segregation in den Hochschulen untersucht. Allerdings berichten einige Studien die Entwicklung der Frauenquote in einzelnen Fachbereichen. Müller et al. (1997) stellen fest, dass die Frauenquote in technisch-mathematisch-naturwissenschaftlichen Hochschulabschlüssen in Deutschland zwischen 1985 und 1992 zugenommen hat. Majcher (2002) beschreibt die Zunahme an Studentinnen in sieben verschiedenen Fachbereichen.

32 Fachgruppen zu 7 zusammengefasst, um den von uns berechneten Index *A* für die Schweiz mit denjenigen von Charles und Bradley (2002) für andere Länder zu vergleichen. Für das Jahr 2000 beträgt *A* in der Schweiz 2,6 und ist damit genau so gross wie die Segregation in den USA, aber kleiner als diejenige in Deutschland (3,1). Im internationalen Vergleich scheint sich die Schweiz daher durch eine geringe Segregation auszuzeichnen.

Abbildung 4: Segregationsindizes für 7 Fachgruppen



Der Vergleich von Abbildung 4 und Abbildung 2 lässt ausserdem erkennen, in welchem Ausmass die Segregation von der Anzahl unterschiedener Kategorien abhängt. Alle drei berichteten Segregationsindizes weisen durch die Zusammenfassung eine geringere Segregation aus. Der Dissimilaritätsindex *D* sinkt hier z.B. von durchschnittlich 35 auf etwa 22.

Wir haben gesehen, dass Erklärungen der Segregation ausserordentlich unterschiedlich und vielfältig sind. Ein empirischer Test der meisten Ansätze erfordert Individualdaten. Neben den Studien- und Berufszielen der Befragten müsste auch das soziale Umfeld der Studierenden erhoben werden. Insbesondere zur Überprüfung von Akerlofs These der sozialen Distanz gehören dazu die Bildungsabschlüsse und Berufe der Eltern der Studierenden als auch diejenige des erweiterten sozialen Kontaktnetzes. Weitere lohnenswerte Forschungsfragen sind darüber hinaus, wie sich die Entwicklungen des Arbeitsmarkts, der Fertilitätsraten, der Scheidungsraten oder der Frauenerwerbsquote auf die Studienwahl auswirken. Hierzu könnten z.B. längere Zeitreihen zu den geschlechtsspezifischen Hochschulabschlüssen aus den Archiven der Universitäten recherchiert werden, als sie uns hier zur Verfügung standen. Mit Hilfe der Zeitreihenanalyse könnten dann die Zusammenhänge dieser Trends untersucht werden. Lohnenswert sind sicherlich auch Studien zu den Konsequenzen der Studienwahl für den Berufsverlauf. Erste Ergebnisse (Franzen und Hecken 2002) legen nahe, dass sich der Übergang in den Arbeitsmarkt für Absolventen der Sozialwissenschaften (inklusive Psychologie) etwas schwieriger gestaltet als z.B. für Absolventen der Wirtschaftswissenschaften. Erstere werden besonders von Frauen, letztere stärker von Männern studiert. Es könnte für eine Verbesserung der Chancengleichheit auf dem Arbeitsmarkt deshalb vorteilhaft sein, weitere Aufschlüsse auch über die längerfristigen Konsequenzen der Studienfachwahl zu erhalten.

## Literaturverzeichnis

- Akerlof, George A. (1997): Social Distance and Social Decisions, in: *Econometrica* 65, S.1005-1027.
- Becker, Gary S. [1964] (1975): *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. 2. Auflage, New York: National Bureau of Economic Research.
- Bradley, Karen (2000): The Incorporation of Women into Higher Education: Paradoxical Outcomes? In: *Sociology of Education* 73, S.1-18.
- Bradley, Karen / Ramirez, Francisco O. (1996): World Polity and Gender Parity: Women's Share of Higher Education 1965-1980, in: *Research in Sociology of Education and Socialization* 11, S.63-91.
- Bridges, William (2003): Rethinking Gender Segregation and Gender Inequality: Measures and Meanings, in: *Demography* 40, S.543-568.
- Bundesamt für Statistik (Hrsg.) (2004): *Hochschulindikatoren*. Neuchâtel.
- Charles, Maria / Bradley, Karen (2002): Equal but Separate? A Cross-National Study of Sex Segregation in Higher Education, in: *American Sociological Review* 67, S.573-599.
- Charles, Maria / Grusky, David B. (1995): Models for Describing the Underlying Structure of Sex Segregation, in: *American Journal of Sociology* 100, S.931-971.
- Duncan, Otis D. / Duncan, Beverly (1955): A Methodological Analysis of Segregation Indices, in: *American Sociological Review* 20, S.200-217.
- Edgeworth, Francis Y. (1922): Equal Pay to Men and Women for Equal Work, in: *The Economic Journal* 32, S. 431-457.
- England, Paula / Farkas, George / Kilbourne, Barbara / Dou, Thomas (1988): Explaining Occupational Sex Segregation and Wages: Findings from a Fixed Effects Model, in: *American Sociological Research* 53, S.544-588.
- Franzen, Axel / Hecken, Anna (2002): Studienmotivation, Erwerbshpartizipation und der Einstieg in den Arbeitsmarkt, in: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 54, S.733-752.
- Fujimura-Fanselow, Kumiko (1985): Women's Participation in Higher Education in Japan, in: *Comparative Education Review* 29, S.471-489.
- Gibbs, Jack P. (1965): Occupational Differentiation of Negroes and Whites in the United States, in: *Social Forces* 44, S.159-165.
- Handl, Johann / Steinmetz, Stephanie (2003): Geschlechtsspezifische berufliche Segregation in den Ländern Europas: Methodische Probleme und inhaltliche Ergebnisse. ZUMA, unveröffentlichtes Manuskript.
- Jacobs, Jerry A. (1989): *Revolving Doors: Sex Segregation and Women's Careers*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Jacobs, Jerry A. (1993): Theoretical and Measurement Issues in the Study of Sex Segregation in the Workplace: Research Note, in: *European Sociological Review* 9, S.325-330.
- Jacobs, Jerry A. (1995): Gender and Academic Specialities: Trends among Recipients of College Degrees in the 1980s, in: *Sociology of Education* 86, S.81-98.
- Jacobs, Jerry A. (1996): Gender Inequality and Higher Education, in: *Annual Review of Sociology* 22, S.153-185.
- James, David R. / Taeuber, Karl E. (1985): Measures of Segregation, in: *Sociological Methodology* 15, S.1-32.
- Kalter, Frank (2000): *Measuring Segregation and Controlling for Independent Variables*. Arbeitspapier, Mannheimer Zentrum für Europäische Sozialforschung.
- Macpherson, David A. / Hirsch, Barry T. (1995): Wages and Gender Composition: Why do Women's Jobs Pay Less? In: *Journal of Labor Economics* 13, S.426-471.
- Majcher, Agnieszka (2002): *Women's Inroads into German Academia*, Online-Publikation, Münster: Universität Münster, Institut für Politikwissenschaften, MS 3050/739.

- Müller, Walter / Steinmann, Susanne / Schneider, Reinhart (1997): Bildung in Europa, in: Stefan Hradil / Stefan Immerfall (Hrsg.), Die westeuropäischen Gesellschaften im Vergleich, Opladen: Leske und Budrich, S.177-245.
- Prey, Hedwig (1999): Die Entwicklung der geschlechtsspezifischen Lohn Differenz in Westdeutschland 1984-96. Nr. 57 der Diskussionspapiere des Forschungsinstituts für Arbeit und Arbeitsrecht an der Universität St. Gallen.
- Preston, Jo Anne (1999): Occupational Gender Segregation: Trends and Explanations, in: The Quarterly Review of Economics and Finance 39, S.611-624.
- Rosenberg, Rosalind (1988): The Limits of Access: The History of Coeducation in America, in: J.M. Faragher / F. Howe (ed.), Women and Higher Education in American History, New York: Norton, S.107-129.
- Schelling, Thomas C. (1978): Micromotives and Macrobehavior, New York, Norton.
- Sousa-Poza, Alfonso (2003): The Gender Wage Gap and Occupational Segregation in Switzerland, 1991-2001, in: Schweizerische Zeitschrift für Soziologie 29, S.399-415.
- Steele, Claude M. (1997): A Threat in the Air: How Stereotypes Shape the Intellectual Identities and Performance of Women and African Americans, in: American Psychologist 52, S.613-629.
- Theil, Henri (1972): Statistical Decomposition Analysis, New York: American Elsevier.
- Wild, Ella (1928): Das Frauenstudium an den Schweizer Hochschulen. Schweizerischer Verband der Akademikerinnen (Hg.), Zürich: Rascher & Cie.

Axel Franzen, Anna Hecken, Christoph Kopp  
Universität Bern  
Institut für Soziologie  
Lerchenweg 36  
CH-3012 Bern  
axel.franzen@soz.unibe.ch

## Anhang:

### Beweis, dass der Index von Charles und Bradley (1995) das Prinzip der Organisationsäquivalenz verletzt

Im Folgenden soll  $\tau_i$  das Geschlechterverhältnis  $F_i/M_i$  in Beruf  $i$  bedeuten, wobei sowohl  $F_i$  als auch  $M_i$  nicht kleiner als 1 sind. Wir betrachten zuerst  $J$  Berufe.

Wir untersuchen den Assoziations-Index  $A = e^{\sqrt{B}}$ , wobei

$$B = (1/J) \left\{ \sum_{i=1}^J [\ln(\tau_i) - (1/J) \sum_{i=1}^J \ln(\tau_i)]^2 \right\} \text{ gelten soll.}$$

$$\text{Als erstes formen wir um: } B = (1/J) \left\{ \sum_{i=1}^J \left[ \ln\left(\tau_i / \left(\prod_{i=1}^J \tau_i\right)^{1/J}\right) \right]^2 \right\}.$$

Nun soll gezeigt werden, dass  $A$  nicht organisationsinvariant ist. Das bedeutet, dass  $A$  sich verändert, wenn wir eine Kategorie  $i$  mit Geschlechterverhältnis  $\tau_i$  in zwei Kategorien  $i^*$  und  $j^*$  aufteilen, die aber beide nach wie vor das Geschlechterverhältnis  $\tau_i$  aufweisen. Dieselbe Überlegung trifft zu, wenn man sich vorstellt, zwei Kategorien mit demselben Geschlechterverhältnis würden zusammengefasst.

Betrachten wir also die beiden Aufteilungen  $\tau = (\tau_1, \dots, \tau_J)$  über  $J$  Berufe und  $\tau^* = (\tau_1^*, \dots, \tau_{J+1}^*)$  über  $J+1$  Berufe. Weiter sei nach Voraussetzung  $\tau_i = \tau_i^*$  für  $1 \leq i \leq J$  und  $\tau_J = \tau_J^* = \tau_{J+1}^*$ . Weil  $f(x) = e^{-\sqrt{x}}$  (wobei  $x \geq 0$ ) streng monoton steigend ist, reicht es, zu zeigen, dass  $B(\tau) \neq B(\tau^*)$ , daraus folgt dann  $A(\tau) \neq A(\tau^*)$ , und  $A$  ist nicht organisationsinvariant.

*Behauptung:*

Sei  $B(\tau^*) = (1/(J+1)) \left\{ \sum_{i=1}^{J+1} \left[ \ln\left(\tau_i / \left(\prod_{i=1}^{J+1} \tau_i\right)^{1/(J+1)}\right) \right]^2 \right\}$ , sei weiter als Spezialfall

$$\tau_J = \tau_J^* = \tau_{J+1}^* = \left(\prod_{i=1}^{J-1} \tau_i\right)^{1/(J-1)}. \text{ Dann gilt } B(\tau^*) = (J/(J+1))B(\tau).$$

*Beweis:*

$$B(\tau^*) = (1/(J+1)) \left\{ \sum_{i=1}^J \left[ \ln\left(\tau_i / \left(\prod_{i=1}^{J-1} \tau_i\right)^{1/(J+1)}\right) \right]^2 + \left[ \ln\left(\tau_J / \left(\prod_{i=1}^{J+1} \tau_i\right)^{1/(J+1)}\right) \right]^2 \right\}$$

$$= (1/(J+1)) \{ JB + [\ln(1)]^2 \} = (J/(J+1))B.$$

*Bemerkung:*

$B(\tau) = B(\tau^*)$  tritt unter obigen Voraussetzungen nur ein, wenn  $B(\tau) = 0$ , was bedeutet, dass  $\tau_i = c$  für alle  $i$  sein muss. Damit wurde gezeigt, dass  $A$  unter speziellen Umständen nicht organisationsinvariant ist. Allerdings kann es sein, dass  $A$  sich unter gewissen Umständen nicht verändert, wenn Kategorien zusammengefasst oder aufgeteilt werden.

## Anhang Tabellen

Um die Entwicklung der Segregation zu beschreiben, muss eine im zeitlichen Verlauf konsistente Klassifizierung der Studienfächer vorliegen. Die detaillierteren Informationen des BFS zu den Studienabschlüssen wurden deshalb zu 32 Kategorien zusammengefasst (vgl. Tabelle A). Insbesondere haben wir diejenigen Fächer zusammengefasst, in denen nur sehr wenige Abschlüsse erfolgten. In anderen Fällen wiederum, z.B. bei den Wirtschaftswissenschaften, wurde die Differenzierung in VWL, BWL und Betriebsinformatik vom BFS erst zu einem späteren Zeitpunkt vorgenommen, so dass wir die grobe Kategorie »Wirtschaftswissenschaften« durchgängig beibehalten müssen. Zu beachten ist ebenfalls, dass der Fä-

cherkatalog 1997 vom BFS revidiert worden ist und für die Auswertungen vor 1997 rückwirkend auf die neue Struktur angewandt wurde. In einzelnen Fachrichtungen hat das zur Folge, dass zwischen 1996 und 1997 »Sprünge« auftreten, die aber rein administrativer Natur sind.

*Tabelle A: Kategorisierung in 32 Fächergruppen*

Fächergruppen	Fasst folgende vom BfS differenzierte Fächer (73) zusammen:
Theologie	Protestantische Theologie, Römisch-katholische Theologie, Christkatholische Theologie, Theologie fächerübergr./übrige
Deutsche SLW	Deutsche Sprach- und Literaturwissenschaft (SLW)
Mod. Sprachen Europas SLW	Französische SLW, Italienische SLW, Rätoromanische SLW, Englische SLW, Andere moderne Sprachen Europas
Linguistik, Klass. Sprachen Europas, nichteurop. Sprachen	Linguistik, Klassische Sprachen Europas, Andere nichteuropäische Sprachen
Dolmetschen + Übersetzung	Dolmetschen und Übersetzung
Philosophie	Philosophie
Geschichte, Archäologie, Ur- und Frühgeschichte	Geschichte, Archäologie, Ur- und Frühgeschichte
Kunstgeschichte, Musik-, Theater- und Filmw.	Kunstgeschichte, Musik-, Theater- und Filmwissenschaft
Ethnologie und Volkskunde	Ethnologie und Volkskunde
Psychologie	Psychologie
Erziehungswissenschaften, Sonderpädagogik, Sozialarbeit	Erziehungswissenschaften, Sonderpädagogik, Sozialarbeit
Soziologie, Humangeographie	Soziologie, Humangeographie
Politik-, Kommunikations- und Medienw.	Politik-, Kommunikations- und Medienwissenschaft
Geistes-/Sozialw. fächerübergr./übrige	Historische und Geisteswissenschaften, Kulturwissenschaften und Sozialwissenschaften fächerübergr./übrige
VWL, BWL, Betriebsinformatik	Volkswirtschaftslehre, Betriebswirtschaftslehre, Betriebsinformatik, Wirtschaftswissenschaften fächerübergr./übrige
Recht	Recht
Mathematik	Mathematik
Informatik	Informatik
Physik, Astronomie	Physik, Astronomie
Chemie	Chemie
Biologie	Biologie
Geographie, Erdwissenschaften	Geographie, Erdwissenschaften

Exakte + Naturw. fächerübergr./übrige	Exakte und Naturwissenschaften fächerübergr./übrige
Humanmedizin	Humanmedizin
Zahnmedizin	Zahnmedizin
Veterinärmedizin	Veterinärmedizin
Pharmazie	Pharmazie
Architektur + Planung	Architektur + Planung
Bauingenieurwesen, Kulturtechnik und Vermessung	Bauingenieurwesen, Kulturtechnik + Vermessung
Maschinen-+ Elektroingenieurw.	Mikrotechnik, Elektroingenieurwesen, Kommunikationssysteme, Maschineningenieurwesen, Materialwissenschaften, Betriebs-+ Produktionswissenschaft
Agrar-+ Forstwissenschaften	Forstwirtschaft, Agrarwirtschaft, Lebensmittelwissenschaft
Techn. Wiss. fächerübergr./übrige	Chemieingenieurwesen, Technische Wissenschaften fächerübergr./übrige

Anmerkung: Die Kategorie »Interdisziplinäre und andere« (Ökologie, Sport, Militärwissenschaften, Interdisziplinäre / interfakultäre Frauen- / Geschlechterforschung, Interfakultäre Weiterbildung) konnte nicht aufgenommen werden, da diese erst ab 2001 differenziert geführt wird.

*Tabelle B: Kategorisierung in 7 Fächergruppen*

Fächergruppen	Fasst die obigen 32 Kategorien wie folgt zusammen:
Erziehung	Erziehungswissenschaften, Sonderpädagogik, Sozialarbeit
Geisteswissenschaften	Theologie, Deutsche SLW, SLW mod. Sprachen Europas, Linguistik, Klass. Sprachen Europas, nichteuropäische Sprachen, Dolmetschen und Übersetzung, Philosophie, Geschichte, Archäologie, Ur- und Frühgeschichte, Kunstgeschichte, Musik-, Theater- und Filmwissenschaft
Sozialwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Recht	Ethnologie, Volkskunde, Psychologie, Soziologie, Humangeographie, Politik-, Kommunikations- und Medienwissenschaft, Volkswirtschaftslehre, Betriebswirtschaftslehre, Betriebsinformatik, Recht
Naturwissenschaften	Physik, Astronomie, Chemie, Biologie, Geographie, Erdwissenschaften
Mathematik, Informatik	Mathematik, Informatik
Medizin, Pharmazie	Humanmedizin, Zahnmedizin, Veterinärmedizin, Pharmazie
Ingenieurwissenschaften, Architektur	Architektur und Planung, Bauingenieurwesen, Kulturtechnik und Vermessung, Maschinen- und Elektroingenieurwesen, Agrar- und Forstwissenschaften