6. Synthetische Ungleichheitskonstruktionen. In der empirischen Sozialforschung ist oft vorgeschlagen worden, mehrere Ungleichheitsdimensionen zu einem gemeinsamen Index sozialer Ungleichheit zusammenzufassen. Zum Beispiel ist vorgeschlagen worden, zur Konstruktion sozialer Schichten die Merkmale Bildung, Einkommen und berufliche Stellung zu kombinieren.[4] Konstruktionen dieser Art sind jedoch aus mehreren Gründen fragwürdig.

- Sie sind unvermeidlich mit einem erheblichen Informationsverlust verbunden. Fasst man zum Beispiel Bildung (X), Einkommen (Y) und berufliche Stellung (Z) zu einem additiven Index $S := X + Y + Z$ zusammen, können offenbar ganz unterschiedliche Kombinationen von Werten bei X, Y und Z zum gleichen Wert der Variablen S führen.
- Dieser Informationsverlust verstärkt sich noch, wenn die Werte des Index S anschließend gruppiert werden, um soziale Schichten zu definieren.
- Man verliert die Möglichkeit, Korrelationen zwischen den Komponenten eines synthetischen Ungleichheitsindex und anderen Aspekten sozialer Ungleichheit zu untersuchen.
- Es kann leicht der falsche Eindruck entstehen, dass mit einem synthetischen Ungleichheitsindex „vertikale“ soziale Ungleichheit erfasst werden können. Aber selbst wenn es sich bei allen jeweils verwendeten Komponenten um quantitative Variablen handeln würde (was meistens nicht der Fall ist), lieferte eine additive Zusammenfassung nicht ohne weiteres wiederum eine quantitative Variable.

7. Quantifizierungen sozialer Ungleichheit. Eine andere Frage bezieht sich darauf, wie das Ausmaß und mithin Veränderungen sozialer Ungleichheit quantifiziert werden können. Wird soziale Ungleichheit durch statistische Variablen erfasst, zielt die Frage normalerweise darauf, Verteilungen mithilfe von Abstandsfunktionen bzw. Metriken zu vergleichen. Einige Möglichkeiten werden in Kapitel 12 besprochen.

Mobility“ findet man bei D. B. Grusky (1994: 245ff.). Offenbar verdankt sich der Ausdruck Sorokins Vorliebe für räumliche Metaphern.

[4] Eine Variante, auf die in der Literatur immer noch Bezug genommen wird, wurde von E. K. Scheuch und H. Daheim (1961) vorgeschlagen. Eine ausführliche Diskussion und Kritik findet man bei Rohwer und Pötter (2002a: 83ff.).

Kapitel 12

Bildungsungleichheit

Lebensmöglichkeiten von Menschen hängen in erheblichem Maß von ihrer schulischen und beruflichen Ausbildung ab. In diesem Kapitel befassen wir uns mit der Entwicklung von Ungleichheiten bei den Schulabschlüssen. Es gibt drei Abschnitte. Im ersten Abschnitt werden einige Rahmendaten zur Schulausbildung besprochen; dann werden mithilfe von Kohortenanalysen historische Veränderungen untersucht; und schließlich wird in der Abfolge der Kohorten die Schulbildung von Eltern und Kindern verglichen.

12.1 Daten über Schulabschlüsse

1. Gliederungen des Bildungssystems. Es gibt in Deutschland viele verschiedene Schularten und Bildungswege. Die Grundstruktur kann anhand von Abbildung 12.1-1 verdeutlicht werden;[1] die Ziffern auf der linken Seite geben Jahrgangsstufen an.

Primarbereich. Die schulische Ausbildung beginnt normalerweise mit etwa sechs Jahren[2] in der Grundschule (= Primarbereich), die die ersten vier Jahrgangsstufen umfasst.

[1] Die Darstellung erfolgt in Anlehnung an ein Schema in KMK 2005: 33. In dieser Publikation findet man eine umfassende Darstellung des Bildungswesens in der BRD.

[2] Die Schulpflicht beginnt für Kinder, die bis zum 30. Juni das sechste Lebensjahr vollendet haben.

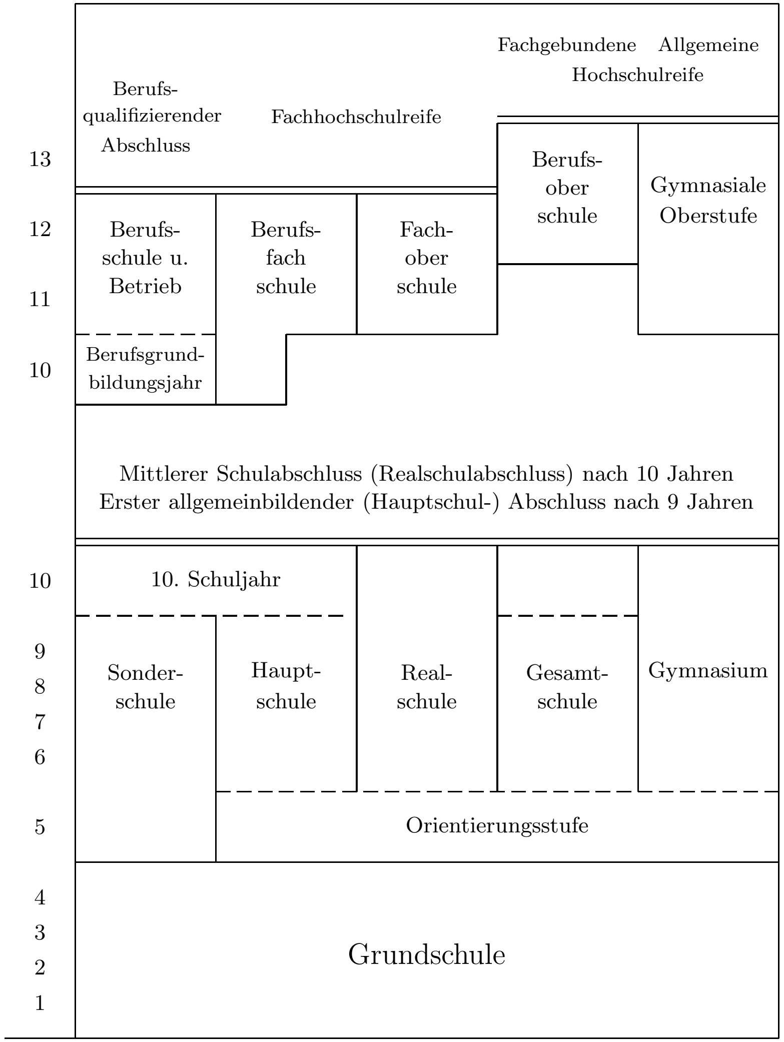

Abb. 12.1-1 Schema zur Gliederung des Bildungssystems in Deutschland (ohne tertiären Bereich).

Sekundarbereich I. Es folgt der Sekundarbereich I mit weiteren fünf oder sechs Jahrgangsstufen. Nach der 9. Jahrgangsstufe kann man die Schule mit einem Hauptschulabschluss, nach der 10. Jahrgangsstufe mit einem Realschulabschluss (mittlere Reife) verlassen.

Sekundarbereich II. Es folgt der Sekundarbereich II, in dem es folgende Möglichkeiten gibt:

- Man kann (nach einem Berufsgrundbildungsjahr) eine Berufsausbildung im Dualen System (Berufsschule und betriebliche Ausbildung) absolvieren und damit einen berufsqualifizierenden Abschluss erwerben.
- Man kann eine Berufsfachschule oder eine Fachoberschule besuchen; als Abschluss kann in beiden Fällen eine Fachhochschulreife erworben werden.
- Man kann eine Berufsoberschule besuchen und als Abschluss eine fachgebundene Hochschulreife erwerben.
- Man kann die Gymnasiale Oberstufe besuchen und als Abschluss die Hochschulreife erwerben.

Tertiärer Bereich. Schließlich gibt es noch einen sogenannten tertiären Bereich, der berufliche Ausbildungen in Hochschulen und Fachhochschulen umfasst.

Das Schema bezieht sich auf den gegenwärtigen Entwicklungsstand. Seit Beginn der Bundesrepublik hat es zahlreiche Veränderungen gegeben; die Gliederung in Schulstufen ist jedoch weitgehend erhalten geblieben, und mit der Eingliederung der ehemaligen DDR ist auch dort das westdeutsche Schulsystem eingeführt worden.[3]

2. Entwicklung der Schulanfänger. Die Anzahl der Schulanfänger hängt von der Entwicklung der Geburten und von Zu- und Abwanderungen ab; es hat infolgedessen erhebliche Veränderungen und Schwankungen gegeben. Eine grobe Orientierung liefert die Entwicklung der Anzahl der sechsjährigen Kinder, die in Abbildung 12.1-2 dargestellt wird. Durch den Geburtenrückgang hat sich offenbar insbesondere in den neuen Bundesländern die Anzahl der Schulanfänger erheblich verringert.

3. Entwicklung der Schulabschlüsse. Nach einem mehr oder weniger langen Schulbesuch verlassen die Schulanfänger das Schulsystem mit unterschiedlichen Abschlüssen. Die verfügbaren statistischen Daten unterscheiden meistens folgende Möglichkeiten:

- ohne Hauptschulabschluss
- mit Hauptschulabschluss
- mit Realschulabschluss (mittlere Reife)
- mit Fachhochschulreife
- mit Hochschulreife (Abitur)

[3] Eine zusammenfassende Darstellung geben J. Baumert, K.S. Cortina und A. Leschinsky (2005).

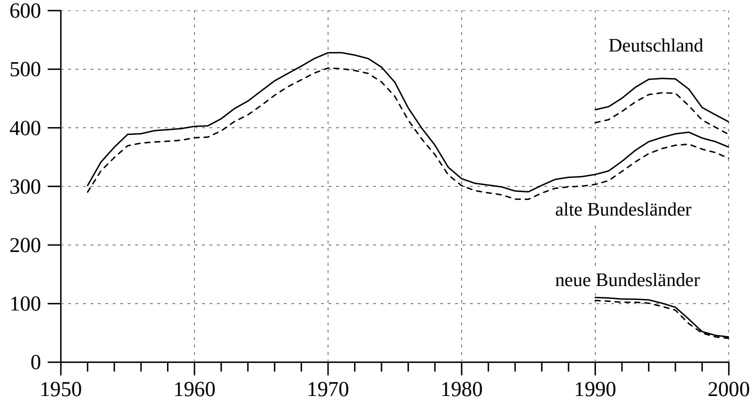

Abb. 12.1-2 Anzahl (in 1000) der 6-jährigen Jungen (durchgezogen) und Mädchen (gestrichelt) im Gebiet der früheren BRD sowie ab 1990 in Deutschland und den neuen Bundesländern. Quelle: Segmente 36 und 685 der STATIS-Datenbank.

Abbildung 12.1-3 zeigt, wie sich die Verteilung der Schulabgänger entwickelt hat. Angegeben sind Prozentanteile, die sich bis 1990 auf die frühere BRD, ab 1992 auf Deutschland beziehen;[4] Fachhochschul- und Hochschulreife wurden wegen der geringen Anzahl von Schulabgängern mit einer Fachhochschulreife zusammengefasst. Man erkennt, dass es seit etwa 1970 eine Tendenz zu höherer Schulbildung gegeben hat:[5] Der Anteil von Schulabgängern ohne oder nur mit Hauptschulabschluss ging zurück, die Anteile derjenigen mit einem Realschulabschluss oder einer Fachhochschul- oder Hochschulreife wurden größer. Diese Entwicklung hat jedoch seit Anfang der 1990er Jahre aufgehört.

Besonders bemerkenswert ist, dass im Durchschnitt Frauen die Schule mit höheren Abschlüssen verlassen als Männer. Seit etwa Anfang der 1990er Jahre gibt es insbesondere mehr weibliche als männliche Schulabgänger mit einer Hochschulreife. Wie Abbildung 12.1-4 zeigt, ist dies das Ergebnis eines langfristigen Prozesses.

4. Schulabschlüsse ausländischer Jugendlicher. Die amtliche Schulstatistik unterscheidet nicht nur nach dem Geschlecht, sondern auch zwischen Ju-

[4]Die Daten stammen aus der Fachserie 11, Reihe S.2 (Allgemeinbildende und berufliche Schulen 1950 bis 1999) und sind bis 1990 für die Jahre 1970, 1975, 1980, 1985 und 1990 verfügbar, ab 1992 jährlich. Für den Zeitraum ab 1980 gibt es vergleichbare, jedoch teilweise abweichende Daten auch im Segment 2909 der STATIS-Datenbank.

[5]Teilweise hat der Prozess schon früher begonnen, was in den Abbildungen natürlich nicht sichtbar ist.

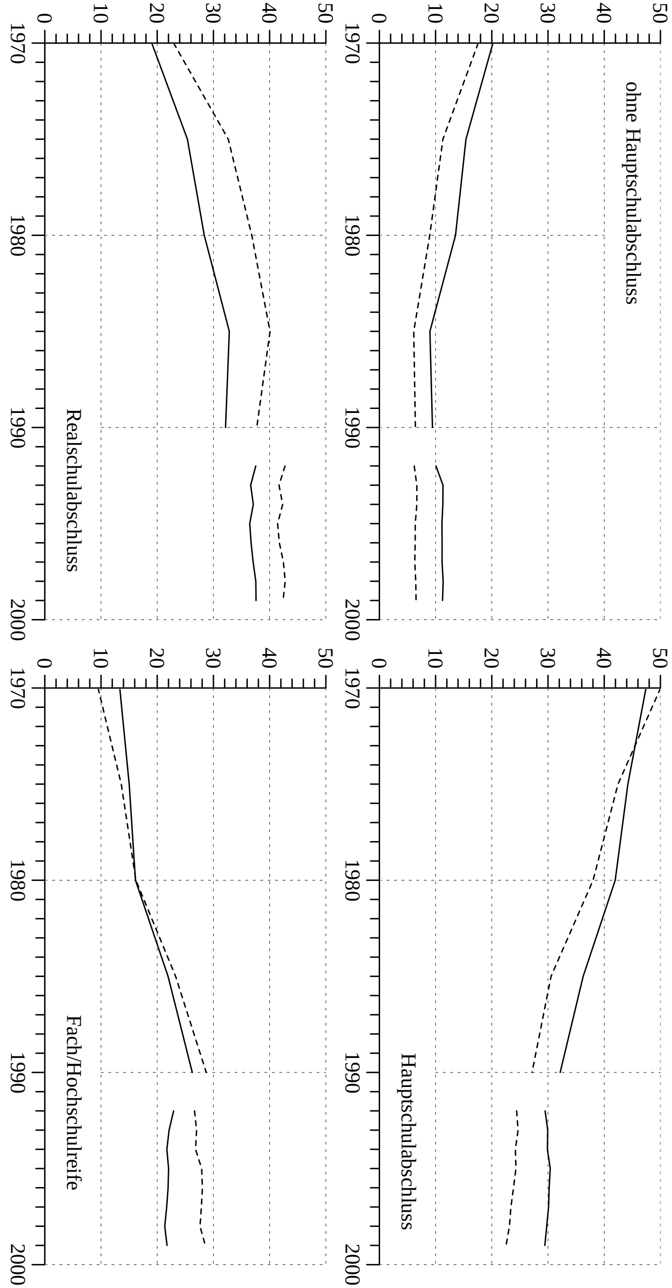

Abb. 12.1-3 Anteile (in %) der Schulabschlüsse, differenziert nach dem Geschlecht (durchgezogene Linien: männlich, gestrichelte Linien: weiblich). Bis 1990 früheres Bundesgebiet, ab 1992 Deutschland. Quelle: Fachserie 11, Reihe S.2: 34ff.

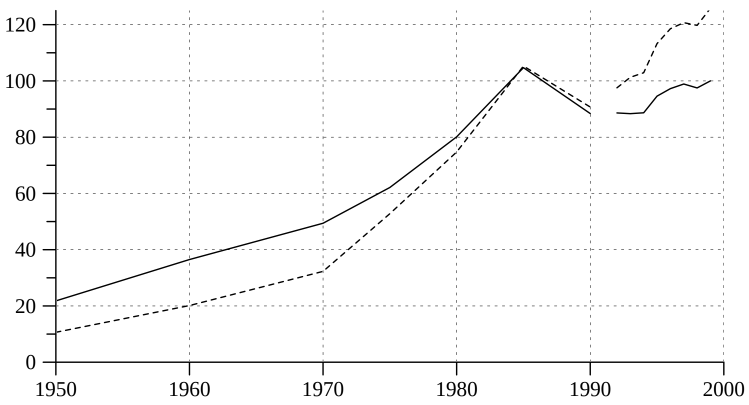

Abb. 12.1-4 Anzahl (in 1000) der männlichen (durchgezogen) und weiblichen (gestrichelt) Schulabgänger mit einer Hochschulreife. Bis 1990 früheres Bundesgebiet, ab 1992 Deutschland. Quelle: Fachserie 11, Reihe S.2: 34ff.

gendlichen mit deutscher und ausländischer Staatsbürgerschaft.[6] Wie Abbildung 12.1-5 zeigt, verlassen Jugendliche mit ausländischer Staatsbürgerschaft die Schule in erheblich größerem Umfang ohne oder nur mit einem Hauptschulabschluss, dagegen viel seltener mit einem höheren Abschluss.

12.2 Kohortenanalysen zur Schulbildung

Im vorangegangenen Abschnitt wurde anhand von Querschnittsverteilungen gezeigt, wie sich die Teilnahme an schulischer Bildung und die Verteilungen von Schulabschlüssen verändert haben. Da sich diese Querschnittsverteilungen auf einzelne Kalenderjahre beziehen, fassen sie jeweils unterschiedliche Geburtskohorten zusammen. In diesem Abschnitt wird untersucht, wie sich die Bildungsbeteiligung in der Abfolge von Geburtskohorten verändert hat. Dafür stützen wir uns zunächst auf Daten des ALLBUS.[7]

1. Daten aus dem ALLBUS. Der ALLBUS (Allgemeine Bevölkerungsumfrage der Sozialwissenschaften) ist ein Survey, der seit 1980 alle zwei Jahre (außerdem 1991 zwecks Ausweitung für die neuen Bundesländer) von ZUMA (Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen, Mannheim) und

[6] Unter analytischen Gesichtspunkten wäre es sinnvoller, Jugendliche mit einem Migrationshintergrund zu betrachten; sie können aber mit Daten der amtlichen Schulstatistik nicht ermittelt werden.

[7] Daten des ALLBUS wurden bereits von W. Müller und D. Haun (1994) zur Untersuchung von Veränderungen in der Bildungsbeteiligung verwendet. Im Vergleich zu dieser Untersuchung konzentrieren wir uns hier auf Schulabschlüsse und verwenden auch Daten aus neueren ALLBUS-Erhebungen.

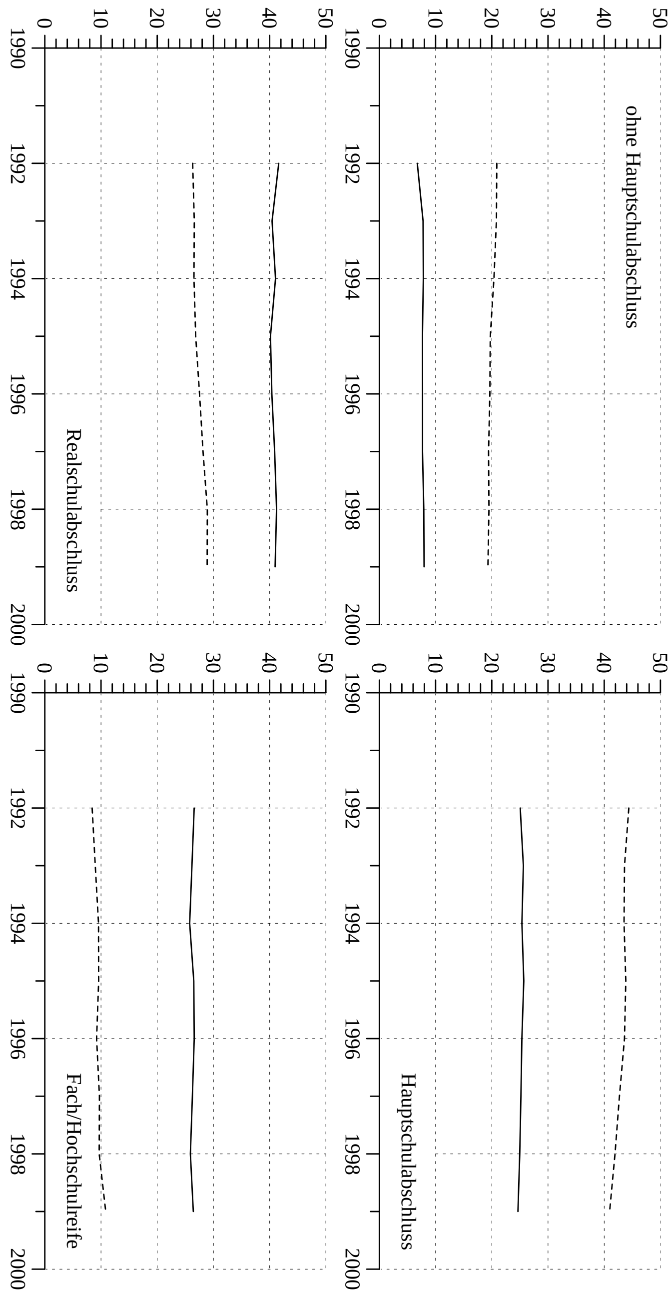

Abb. 12.1-5 Anteile (in %) der Schulabschlüsse, differenziert nach deutscher (durchgezogene Linien) und ausländischer (gestrichelte Linien) Staatsbürgerschaft. Angaben für Deutschland. Quelle: Fachserie 11, Reihe S.2: 34ff.

Tabelle 12.2-1 Aus dem kumulierten ALLBUS 1980 –2002 ausgewählte Personen (vgl. § 1 zu den Auswahlkriterien) mit Angaben zu ihrem Schulabschluss.

		Männer		Frauen	
1	Kein Abschluss	190	1.4	332	2.1
2	Volks- oder Hauptschulabschluss	7348	52.1	8621	55.2
3	Mittlere Reife, Realschule	2954	20.9	4056	26.0
4	Fachhochschulreife	927	6.6	601	3.9
5	Abitur, Hochschulreife	2689	19.1	2008	12.9
		14108	100.0	15618	100.0

dem Zentralarchiv für Empirische Sozialforschung (Köln) in Zusammenarbeit mit dem ALLBUS-Ausschuss durchgeführt wird.[8] Für die folgenden Auswertungen verwenden wir den kumulierten Datensatz für die Jahre 1980–2002, der beim Zentralarchiv für Empirische Sozialforschung erhältlich ist. Es werden alle Personen mit deutscher Staatsangehörigkeit betrachtet, die in den alten Bundesländern befragt wurden, die im Zeitraum 1908 – 1977 geboren wurden und zur Zeit des Interviews mindestens 22 Jahre alt waren: insgesamt 29939 Personen.[9] Die meisten von ihnen, 14108 Männer und 15618 Frauen, haben auf die Frage nach dem allgemeinen Schulabschluss eine der in Tabelle 12.2-1 dargestellten Angaben gemacht (die Ziffern 1 – 5 dienen auch im Folgenden zum Verweis auf die unterschiedlichen Abschlüsse). Die Tabelle zeigt jeweils Anzahlen und Prozentanteile. Ersichtlich haben im Durchschnitt der hier betrachteten Geburtskohorten Frauen etwas niedrigere Schulabschlüsse als Männer.

2. Gliederung nach Geburtskohorten. Um Veränderungen in den Verteilungen der Schulabschlüsse zu untersuchen, gliedern wir die Personen nicht nur nach dem Geschlecht, sondern auch nach Geburtsjahren. Jeweils 5 Geburtsjahre werden zu einer Geburtskohorte zusammengefasst. Wie Tabelle 12.2-2 zeigt, können insgesamt 14 dieser Geburtskohorten gebildet werden. Die Tabelle zeigt außerdem die Anzahlen und Anteile der Personen mit den

[8] `http://www.gesis.org/Datenservice/ALLBUS/index.htm`

[9] Bis 1990 bezogen sich die Umfragen auf Personen mit deutscher Staatsangehörigkeit, die in Westdeutschland in Privathaushalten lebten und bis zum Befragungstag mindestens 18 Jahre alt waren; ab 1991 wurden die Befragungen auf deutschsprachige Personen in den alten und neuen Bundesländern ausgedehnt (wiederum mindestens 18 Jahre alt und in Privathaushalten lebend). Auch die für die folgenden Analysen ausgewählte Teilgesamtheit enthält vermutlich Personen, die ihre Schulbildung nicht oder nur teilweise im Schulsystem der BRD absolviert haben. Ein weiteres Problem betrifft die Tatsache, dass es sich teilweise um Personen- und teilweise um Haushaltsstichproben handelt. Es ist jedoch unklar, ob bzw. wie ein möglicherweise (via Geschwisterzahl) bestehender Zusammenhang zwischen Haushaltsgröße und Schulabschlüssen durch Gewichte berücksichtigt werden könnte. Wir verwenden die Daten deshalb in ungewichteter Form. Da wir uns auf Befragungspersonen aus den alten Bundesländern beschränken, sind keine Ost-West-Gewichte erforderlich.

Tabelle 12.2-2 Nach Geburtskohorten differenzierte Verteilungen auf Schulabschlüsse $j = 1, \ldots, 5$. n_j^m bzw. n_j^f geben die Anzahlen der Männer bzw. Frauen mit dem Abschluss j an; n^m und n^f sind die Summen, p_j^m und p_j^f die Anteilswerte in %. Quelle: ALLBUS 1980 –2002.

Kohorte	n_1^m	p_1^m	n_2^m	p_2^m	n_3^m	p_3^m	n_4^m	p_4^m	n_5^m	p_5^m	n^m
1908 -1912	11	2.7	284	70.5	57	14.1	10	2.5	41	10.2	403
1913 -1917	6	1.0	402	68.6	100	17.1	14	2.4	64	10.9	586
1918 -1922	14	1.9	497	65.6	123	16.2	30	4.0	94	12.4	758
1923 -1927	10	1.0	655	67.0	140	14.3	37	3.8	136	13.9	978
1928 -1932	34	3.0	757	65.8	185	16.1	50	4.3	125	10.9	1151
1933 -1937	23	1.8	827	65.8	209	16.6	65	5.2	133	10.6	1257
1938 -1942	9	0.6	888	57.9	334	21.8	93	6.1	210	13.7	1534
1943 -1947	11	0.9	641	51.6	299	24.1	79	6.4	212	17.1	1242
1948 -1952	15	1.1	685	49.1	307	22.0	103	7.4	285	20.4	1395
1953 -1957	15	1.1	607	42.5	308	21.6	149	10.4	348	24.4	1427
1958 -1962	17	1.2	542	36.5	369	24.9	135	9.1	421	28.4	1484
1963 -1967	17	1.5	352	31.2	307	27.2	93	8.2	360	31.9	1129
1968 -1972	6	1.1	166	31.1	145	27.2	48	9.0	169	31.7	534
1973 -1977	2	0.9	45	19.6	71	30.9	21	9.1	91	39.5	230
Kohorte	n_1^f	p_1^f	n_2^f	p_2^f	n_3^f	p_3^f	n_4^f	p_4^f	n_5^f	p_5^f	n^f
1908 -1912	24	3.3	560	77.8	102	14.2	6	0.8	28	3.9	720
1913 -1917	28	3.6	555	71.7	138	17.8	11	1.4	42	5.4	774
1918 -1922	43	3.9	800	72.9	172	15.7	18	1.6	64	5.8	1097
1923 -1927	37	3.0	832	68.2	206	16.9	36	3.0	109	8.9	1220
1928 -1932	50	4.4	778	68.9	206	18.2	26	2.3	70	6.2	1130
1933 -1937	34	2.7	902	71.0	233	18.3	27	2.1	75	5.9	1271
1938 -1942	26	1.7	975	62.1	399	25.4	37	2.4	133	8.5	1570
1943 -1947	16	1.3	718	56.4	372	29.2	42	3.3	125	9.8	1273
1948 -1952	11	0.7	841	54.5	432	28.0	69	4.5	190	12.3	1543
1953 -1957	18	1.2	674	43.3	491	31.6	89	5.7	283	18.2	1555
1958 -1962	20	1.3	513	32.7	584	37.2	99	6.3	354	22.6	1570
1963 -1967	14	1.2	315	26.7	448	38.0	86	7.3	317	26.9	1180
1968 -1972	4	0.8	126	24.3	207	39.9	42	8.1	140	27.0	519
1973 -1977	7	3.6	32	16.3	66	33.7	13	6.6	78	39.8	196

Schulabschlüssen 1 – 5 (wie sie im vorangegangenen Paragraphen unterschieden wurden). Abbildung 12.2-1 veranschaulicht die Veränderungen. Man erkennt:

– Der Anteil der Personen, die die Schule nur mit einem Hauptschulabschluss verlassen, hat in der Abfolge der Kohorten stark abgenommen.

– Dagegen haben höhere Schulabschlüsse zugenommen. Insbesondere hat sich der Anteil der Personen, die die Schule mit einem Abitur beenden, erheblich erhöht.

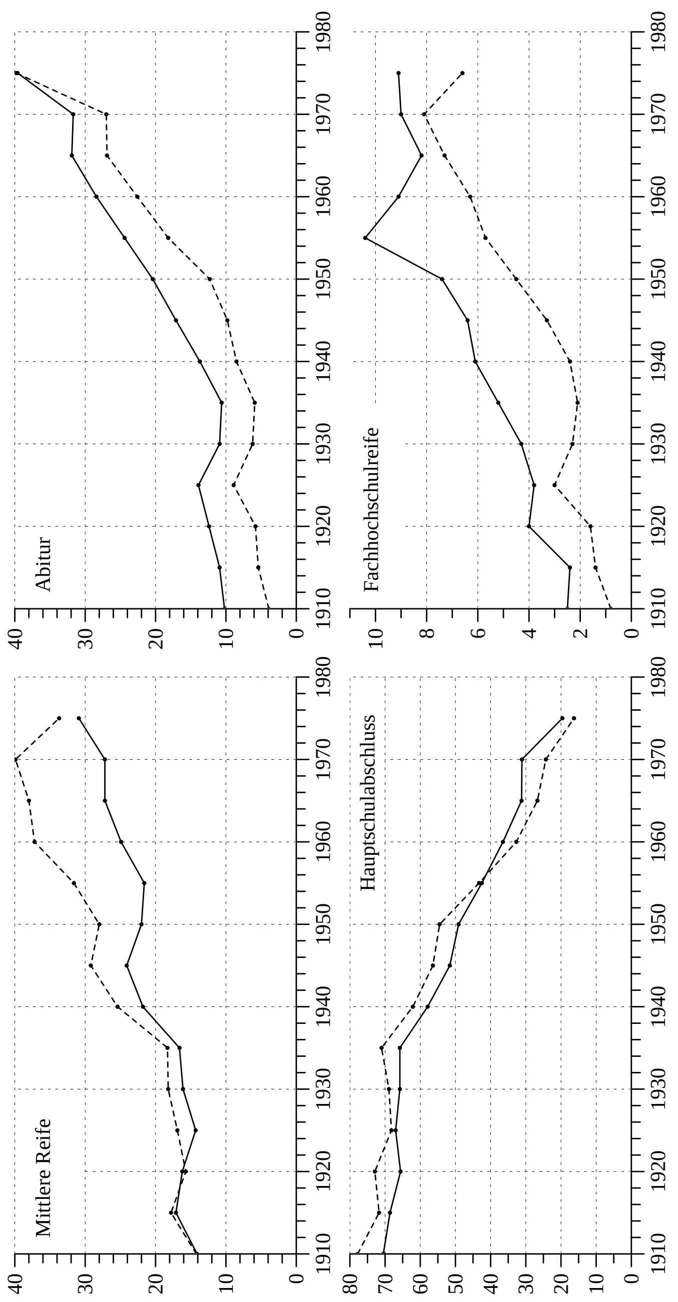

Abb. 12.2-1 Nach Geburtskohorten differenzierte Prozentanteile mit den angeführten schulischen Abschlüssen. Abszisse: Geburtsjahre der Kohorten. Daten aus Tabelle 12.2-2.

– Veränderungen in den Anteilen von Schulabgängern ohne Hauptschulabschluss können wegen der geringen Fallzahlen nicht verlässlich beurteilt werden.[10]

Die Daten zeigen außerdem, dass die „Bildungsexpansion" zugunsten höherer Schulabschlüsse bei der Schulausbildung nicht erst in den 1960er Jahren beginnt, sondern bereits mit den um 1935 geborenen Kohorten, also mit dem Beginn der Nachkriegszeit.[11]

3. Veränderungen der Bildungsungleichheit. Dies wird auch sichtbar, wenn man Veränderungen der Bildungsungleichheit untersucht. Allerdings muss überlegt werden, wie eine solche Ungleichheit erfasst werden kann. Wir verwenden zwei Maßzahlen, die jeweils unterschiedliche Aspekte sichtbar machen.

a) Zunächst verwenden wir einen *Diversitätsindex*, der durch

$$D_t := 1 - \sum_{j=1}^{5} p_{t,j}^2$$

definiert ist, wobei $p_{t,j}$ der Anteil der Personen der Geburtskohorte t mit dem Schulabschluss j ist. Der Wert dieses Index kann näherungsweise als die Wahrscheinlichkeit interpretiert werden, dass zwei zufällig ausgewählte Personen nicht den gleichen Schulabschluss haben.[12] Wie Abbildung 12.2-2 zeigt, hat sich die durch diesen Index erfasste Ungleichheit in der Verteilung der Schulabschlüsse bis zu den um 1960 geborenen Kohorten vergrößert.

b) Die zeitweilige Vergrößerung der Bildungsungleichheit ist hauptsächlich auf eine Verringerung des Anteils der Hauptschulabschlüsse zugunsten höherer Schulabschlüsse zurückzuführen. Um das sichtbar zu machen, vergleichen wir die jeweils aktuelle Verteilung der Schulabschlüsse mit einer idealen Verteilung, bei der alle Personen die Schule mit einem Abitur verlassen. Um den Abstand zwischen der aktuellen und der idealen Verteilung zu erfassen, kann die Maßzahl

$$d_t := \sum_{j=1}^{5} (5-j)\, p_{t,j}$$

dienen. Je kleiner der Wert von d_t ist, desto kleiner ist auch der Abstand zwischen der aktuellen Verteilung der Schulabschlüsse und der idealen Verteilung, bei der alle Personen die Schule mit einem Abitur verlassen. Der maximale Wert, nämlich 4, wird erreicht, wenn alle

[10] Insgesamt ist der Anteil von Personen ohne Hauptschulabschluss wesentlich größer als in den hier verwendeten ALLBUS-Daten sichtbar ist (vgl. Abb. 12.1-3). Vermutlich liegt dies in erster Linie daran, dass wir hier nur Personen mit deutscher Staatsangehörigkeit betrachten.

[11] Dies haben bereits W. Müller und D. Haun (1994: 14f.) festgestellt. Man vgl. dazu auch die Bemerkungen von W. Müller (1998: 91).

[12] Eine Diskussion von Eigenschaften und Interpretationsmöglichkeiten des Diversitätsindex findet man bei A. und B. F Agresti (1977).

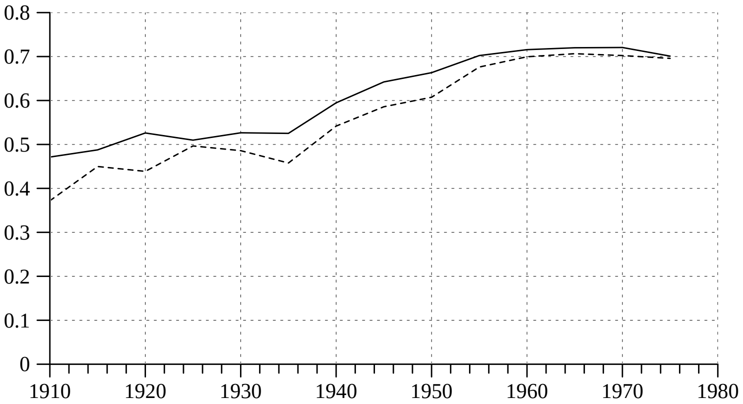

Abb. 12.2-2 Entwicklung des Diversitätsindex D_t für männliche (durchgezogene Linie) und weibliche (gestrichelte Linie) Personen, berechnet mit den Daten in Tabelle 12.2-2. Abszisse: Geburtsjahre der Kohorten.

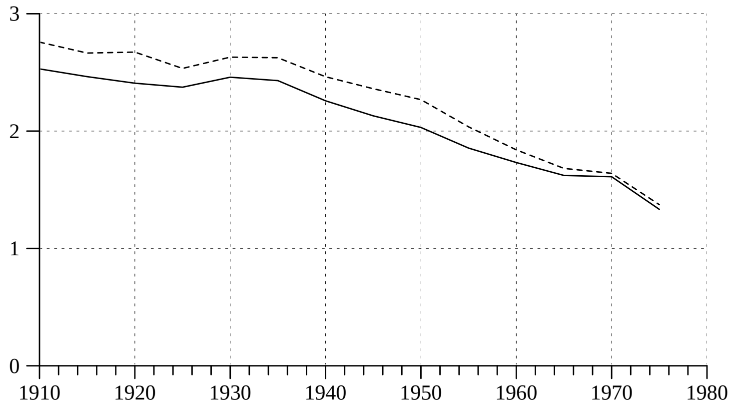

Abb. 12.2-3 Entwicklung der Maßzahl d_t für männliche (durchgezogene Linie) und weibliche (gestrichelte Linie) Personen, berechnet mit den Daten in Tabelle 12.2-2. Abszisse: Geburtsjahre der Kohorten.

Personen die Schule ohne einen Abschluss verlassen. Abbildung 12.2-3 zeigt, wie sich diese Maßzahl in der Abfolge der Geburtskohorten verändert hat. Man erkennt, dass ein relativ kontinuierlicher Übergang zu höheren Schulabschlüssen etwa mit den um 1935 geborenen Kohorten eingesetzt hat. Außerdem wird sichtbar, wie sich die geschlechtsspezifischen Unterschiede verringert haben.

4. Substitutionsmetriken für Verteilungen. Die Maßzahl d_t ist eine Variante sogenannter Substitutionsmetriken zum Vergleich von Verteilungen. Da wir später auch andere Varianten verwenden wollen, soll an dieser Stelle kurz die allgemeine Definition erklärt werden.

Die allgemeine Aufgabe besteht darin, eine Abstandsfunktion zu definieren, mit der Unterschiede zwischen Verteilungen quantifiziert werden können. Hier beziehen wir uns auf Verteilungen für Merkmalsräume mit m Kategorien: $1, \ldots, m$. Die zu vergleichenden Verteilungen sind durch

$$p'_1, \ldots, p'_m \quad \text{und} \quad p''_1, \ldots, p''_m$$

gegeben (jeweils nicht-negative Anteilswerte, deren Summe = 1 ist). Substitutionsmetriken liegt nun die Idee zugrunde, die Unterschiedlichkeit der Verteilungen durch das Ausmaß der Umschichtungen zwischen den Kategorien zu erfassen, die erforderlich sind, um die beiden Verteilungen in Übereinstimmung zu bringen.

Zur Berechnung werden Bewertungen vorausgesetzt, durch die angegeben wird, wie sich die einzelnen Kategorien unterscheiden. Metaphorisch gesprochen geben die Bewertungen die Kosten an, die bei einer Umschichtung von 1 % der Objekte aus einer Kategorie i in eine Kategorie j entstehen. Wir verwenden zur Bezeichung: c_{ij} (für $i, j = 1, \ldots, m$). Es wird vorausgesetzt, dass diese Bewertungskoeffizienten nicht-negativ und symmetrisch ($c_{ij} = c_{ji}$) sind, dass $c_{ii} = 0$ ist, und dass sie die Dreiecksungleichung erfüllen: $c_{ij} \leq c_{ik} + c_{kj}$ für beliebige i, j, k.

Es soll also eine kostenminimale Umschichtung berechnet werden, die die beiden Verteilungen in Übereinstimmung bringt. Zu diesem Zweck werden zunächst zwei Vektoren $(r_1, \ldots, r_{m_r})$ und $(s_1, \ldots, s_{m_s})$ definiert. Dabei erfasst m_r die Anzahl der Kategorien, bei denen $p'_i > p''_i$ ist, dann ist $r_i := p'_i - p''_i$; und m_s erfasst die Anzahl der Kategorien, bei denen $p''_i > p'_i$ ist, dann ist $s_i := p''_i - p'_i$. Jede Umschichtung, die die beiden Verteilungen in Übereinstimmung bringt, enspricht dann einer Matrix (u_{ij}) mit m_r Zeilen und m_s Spalten, wobei u_{ij} den Anteil der Umschichtungen von der Kategorie i in die Kategorie j angibt, die folgenden Bedingungen genügt:

$$\textstyle\sum_{j=1}^{m_s} u_{ij} = r_i \quad \text{und} \quad \sum_{i=1}^{m_r} u_{ij} = s_j$$

Da es im Allgemeinen mehrere mögliche Umschichtungen gibt, die diese Bedingungen erfüllen, wird außerdem gefordert, dass die Kosten der Umschichtung, also

$$\textstyle\sum_{i=1}^{m_r} \sum_{j=1}^{m_s} u_{ij} c_{ij}$$

minimal sein sollen.[13] Diese Minimalkosten werden schließlich zur Quan-

[13]Eine Lösung kann mit der Methode der linearen Programmierung berechnet werden. Wir verwenden den `subm`-Befehl des Programms TDA, der auf dieser Methode beruht.

tifizierung des Abstands der Verteilungen verwendet.[14]

Bezieht man sich auf die Menge aller Verteilungen (für eine bestimmte Anzahl von Kategorien), gelangt man zu einer Abstandsfunktion, die jeweils zwei Verteilungen einen Abstand, nämlich die eben definierten Minimalkosten, zuordnet. Diese Abstandsfunktion erfüllt auch die Bedingungen einer Metrik.[15]

Die im vorangegangenen Paragraphen verwendete Maßzahl d_t ist ein einfaches Beispiel für eine Substitutionsmetrik, bei dem die Bewertungen $c_{ij} = |i-j|$ verwendet werden. Als ein weiteres Beispiel berechnen wir einen Abstand zwischen den Verteilungen der Schulabschlüsse bei männlichen und weiblichen Schulabgängern der Geburtskohorte 1973-77 (Tab. 12.2-2). Es ist also $m = 5$, und die Verteilungen sind durch die Vektoren

$$\mathbf{p}' = (0.009, 0.196, 0.309, 0.091, 0.395) \quad \text{und}$$
$$\mathbf{p}'' = (0.036, 0.16.3, 0.337, 0.066, 0.398)$$

gegeben. Somit ist $\mathbf{r} = (0.033, 0.025)$ und $\mathbf{s} = (0.027, 0.028, 0.003)$. Zur

[14] Wenn die Kosten der Umschichtung stets den Wert 1 haben ($c_{ij} = 1$ für $i \neq j$), entspricht die Substitutionsmetrik dem durch

$$\frac{1}{2} \sum_{i=1}^{m} |p'_i - p''_i|$$

definierten *Dissimilaritätsindex*.

[15] Wir orientieren uns an den Definitionen bei Rohwer und Pötter (2002a: 135). Ausgangspunkt ist eine beliebige Menge M. Eine *Abstandsfunktion* ist eine Funktion

$$d : M \times M \longrightarrow \mathbf{R}$$

die jeweils zwei Elementen $a, b \in M$ eine Zahl $d(a,b) \in \mathbf{R}$ zuordnet und für die folgende Bedingungen gelten:

(a) für alle $a, b \in M$: $d(a,b) \geq 0$

(b) für alle $a, b \in M$: $d(a,b) = d(b,a)$

(c) für alle $a \in M$: $d(a,a) = 0$

Eine Abstandsfunktion, für die außerdem die Dreieicksungleichung

(d) für alle $a, b, c \in M$: $d(a,c) \leq d(a,b) + d(b,c)$

gilt, wird *Semi-* oder *Quasi-Metrik* genannt. Gilt schließlich auch noch

(e) für alle $a, b \in M$: $d(a,b) = 0 \Longrightarrow a = b$

spricht man von einer *Metrik*. Abstandsfunktionen ordnen also jeweils zwei Elementen einer Menge eine nicht-negative Zahl zu, die in einem allgemeinen (nicht unbedingt räumlichen) Sinn als ihr Abstand interpretiert werden kann. Je größer diese Zahl ist, desto größer ist der Abstand der beiden Elemente. Die Möglichkeiten einer inhaltlichen Interpretation der Abstände hängen natürlich von der Art der Elemente ab.

Bewertung soll jetzt folgende Matrix verwendet werden:

$$\mathbf{C} := \begin{bmatrix} 0 & 3 & 5 & 7 & 8 \\ 3 & 0 & 2 & 4 & 5 \\ 5 & 2 & 0 & 2 & 3 \\ 7 & 4 & 2 & 0 & 1 \\ 8 & 5 & 3 & 1 & 0 \end{bmatrix} \qquad (12.1)$$

Die folgende Tabelle zeigt eine kostenminimale Umschichtung (von den Kategorien in den Zeilen in die Kategorien in den Spalten):

	1	3	5
2	0.027	0.006	0.000
4	0.000	0.022	0.003

woraus sich der Abstand 0.14 ergibt.

12.3 Schulbildung von Eltern und Kindern

Wovon hängt es ab, welchen Schulabschluss ein Kind erreicht? Eine dafür wichtige Bedingung ist das Bildungsniveau der Eltern. Damit beschäftigen wir uns in diesem Abschnitt. Untersucht wird, welche Zusammenhänge es zwischen der Schulbildung von Eltern und Kindern gibt und wie sie sich in der Abfolge von Geburtskohorten verändert haben.

1. Daten aus dem ALLBUS. Wir beziehen uns auf die bereits in Abschnitt 12.2 zugrunde gelegte Teilgesamtheit aus den kumulierten ALLBUS-Daten für die Jahre 1980 bis 2002. In allen Erhebungen wurde auch der Schulabschluss des Vaters, mit Ausnahme der Erhebungen 1980 und 1982 auch der Schulabschluss der Mutter erfragt; dabei wurden die gleichen Kategorien verwendet wie für die Befragungspersonen (vgl. § 1 in Abschnitt 12.2). Natürlich fehlen in einigen Fällen die Angaben. Soweit Informationen vorhanden sind, fassen wir sie auf folgende Weise zu einem *Schulabschluss der Eltern* zusammen:

- Wenn nur eine Information über den Schulabschluss des Vaters oder der Mutter vorhanden ist, wird diese verwendet.
- Wenn die Schulabschlüsse des Vaters und der Mutter angegeben sind, wird der höchste dieser Abschlüsse verwendet.

Für insgesamt 28345 der in Abschnitt 12.2 betrachteten 29726 Befragungspersonen kann auf diese Weise zusätzlich zu ihrem eigenen auch ein Schulabschluss der Eltern bestimmt werden. Tabelle 12.3-1 zeigt die gemeinsame Verteilung. Zum Beispiel hatten bei 2642 Personen der Vater und/oder die Mutter ein Abitur, und von diesen 2642 Personen haben wiederum 1600 Personen ebenfalls die Schule mit einem Abitur abgeschlossen.

Man erkennt bereits aus dieser Tabelle, dass es einen deutlichen Zusammenhang zwischen den Schulabschlüssen der Eltern und der Kinder

Tabelle 12.3-1 Anzahlen und Zeilenprozente der nach ihrer Schulbildung (in den Spalten) und der Schulbildung ihrer Eltern (in den Zeilen) gegliederten Personen. Berechnet mit den Daten des kumulierten ALLBUS 1980 –2002.

	1	2	3	4	5	Insgesamt
1 Kein Abschluss	152	359	80	17	21	629
	24.2	57.1	12.7	2.7	3.3	100.0
2 Volks- oder Hauptschulabschluss	278	13789	4463	813	1567	20910
	1.3	65.9	21.3	3.9	7.5	100.0
3 Mittlere Reife, Realschule	16	717	1346	330	1122	3531
	0.5	20.3	38.1	9.4	31.8	100.0
4 Fachhochschulreife	4	85	176	95	273	633
	0.6	13.4	27.8	15.0	43.1	100.0
5 Abitur, Hochschulreife	6	203	615	218	1600	2642
	0.2	7.7	23.3	8.3	60.6	100.0
	456	15153	6680	1473	4583	28345

gibt. Bei 60 % der Personen stimmt ihr Schulabschluss mit dem des Vaters und/oder der Mutter überein.

2. Veränderungen der Bildungsabstände. Um zu untersuchen, wie sich die Zusammenhänge zwischen der Schulbildung von Eltern und Kindern verändert haben, gliedern wir die Befragungspersonen (Kinder) wie in Abschnitt 12.2 in 14 Geburtskohorten. Für jede Geburtskohorte kann dann eine gemeinsame Verteilung der Schulabschlüsse der Befragungspersonen und ihrer Eltern gebildet werden.

Eine erste Vergleichsmöglichkeit besteht darin, für jede Kohorte den Abstand zwischen den Verteilungen der Schulabschlüsse der Befragungspersonen und ihrer Eltern (also zwischen den beiden Randverteilungen) zu berechnen. Dafür verwenden wir eine Substitutionsmetrik mit der in § 4 von Abschnitt 12.2 definierten Bewertungsmatrix **C**. Abbildung 12.3-1 zeigt, wie sich diese Abstände verändert haben. Man erkennt, dass sie etwa beginnend mit der um 1935 geborenen Kohorte größer werden. Dies entspricht der bereits festgestellten Tatsache, dass etwa ab dieser Geburtskohorte zunehmend höhere Schulabschlüsse erreicht werden. Etwa beginnend mit den in den 1960er Jahren geborenen Kohorten endet jedoch die Beschleunigungsphase, und man kann erwarten, dass mit zunehmendem Bildungsniveau der Eltern die Abstände schließlich wieder kleiner werden.

Weitere Informationen erhält man daraus, wie sich der Anteil der Kinder, die den gleichen Schulabschluss wie ihre Eltern erreicht haben, verändert hat. Wie am Ende des vorangegangenen Paragraphen festgestellt wurde, liegt dieser Anteil im Durchschnitt bei 60 %. Abbildung 12.3-2 zeigt, wie er sich in der Abfolge der Kohorten verändert hat. Offenbar ist der Zusammenhang zwischen der Schulbildung der Eltern und ihrer Kinder erheblich geringer geworden. Ähnlich wie in Abbildung 12.3-1 haben sich

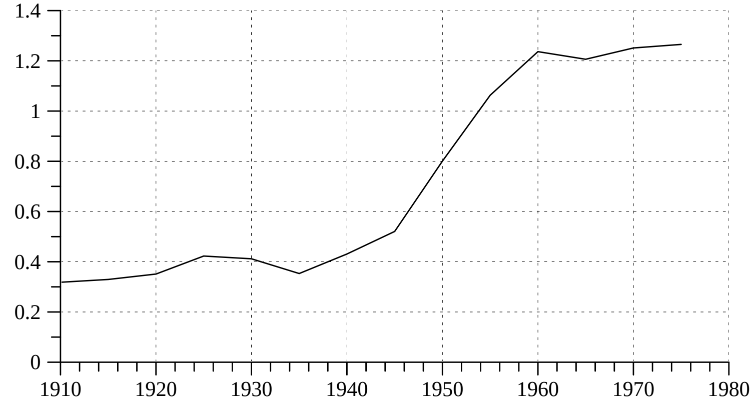

Abb. 12.3-1 Abstand zwischen den Verteilungen der Schulabschlüsse bei Befragungspersonen und ihren Eltern. Abszisse: Geburtsjahre der Kohorten. Berechnet mit Daten des kumulierten ALLBUS 1980 –2002.

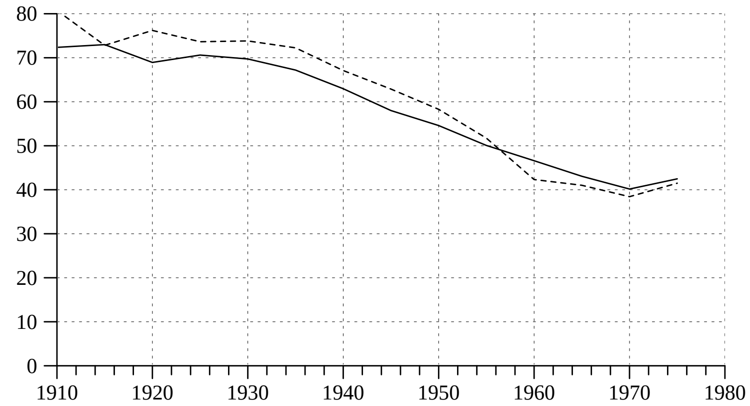

Abb. 12.3-2 Prozentanteile der männlichen (durchgezogen) und weiblichen (gestrichelt) Befragungspersonen, die den gleichen Schulabschluss wie ihre Eltern erworben haben. Abszisse: Geburtsjahre der Kohorten. Berechnet mit Daten des kumulierten ALLBUS 1980 –2002.

die Veränderungen hauptsächlich bei den etwa zwischen 1935 und 1960 geborenen Kohorten vollzogen.

3. Differenzierung nach der Schulbildung der Eltern. Man kann vermuten, dass Kinder im Vergleich zu ihren Eltern nicht einfach eine andere, sondern tendenziell eine bessere Schulbildung erworben haben. Um das zu untersuchen, unterscheiden wir die Befragungspersonen nicht nur nach der Geburtskohorte, sondern auch nach der Schulbildung ihrer Eltern und

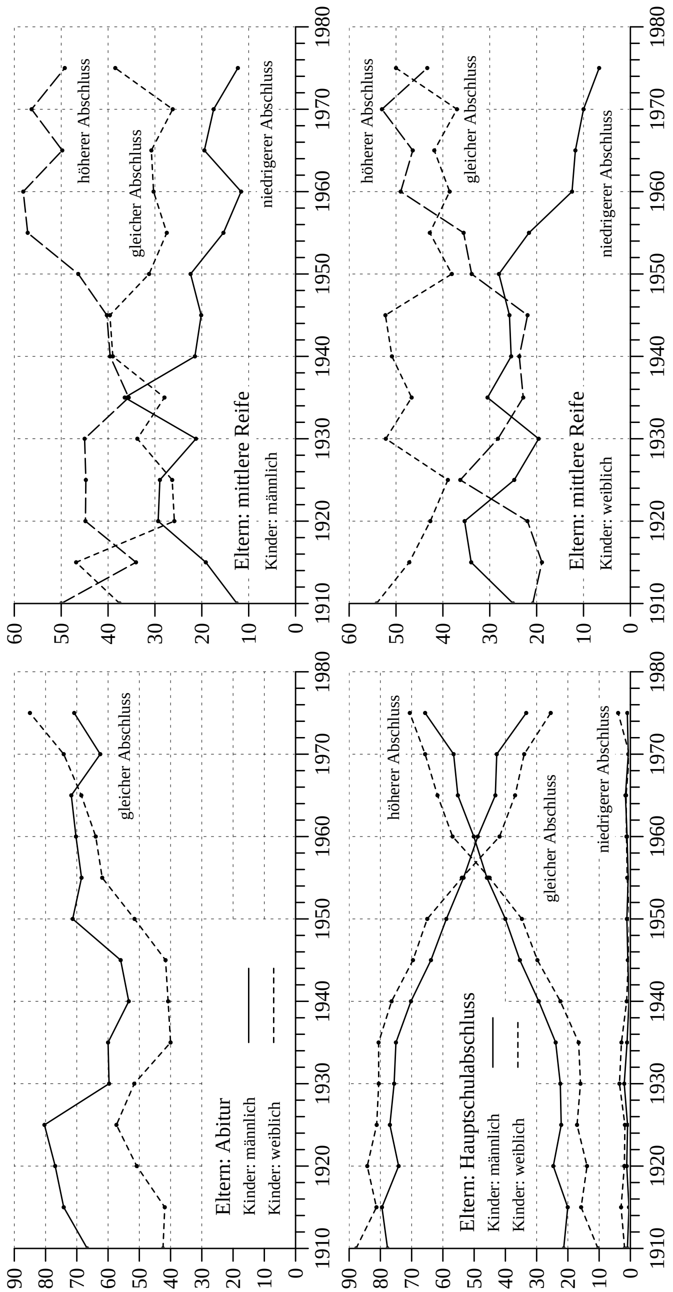

Abb. 12.3-3 Anteile (in %) der Kinder (Befragungspersonen) mit höherem, gleichem oder niedrigerem Schulabschluss als ihre Eltern, differenziert nach dem Schulabschluss der Eltern. Abszisse: Geburtsjahre der Befragungspersonen (Kohorten). Berechnet mit Daten des kumulierten ALLBUS 1980 –2002.

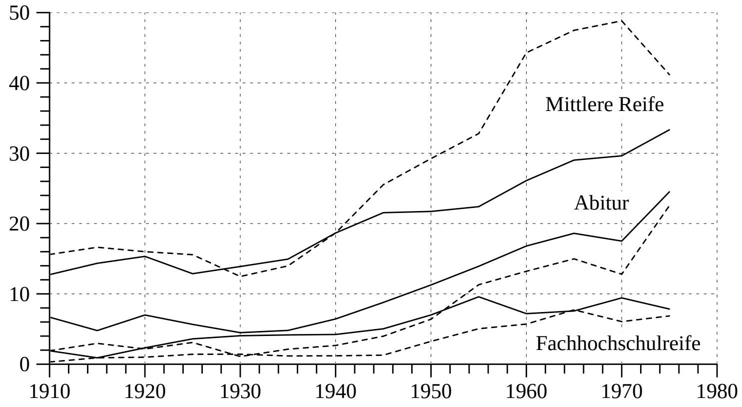

Abb. 12.3-4 Anteile (in %) der männlichen (durchgezogen) und weiblichen (gestrichelt) Befragungspersonen mit den angegebenen Schulabschlüssen an allen Befragungspersonen, bei denen der Vater und/oder die Mutter einen Hauptschulabschluss haben. Abszisse: Geburtsjahre der Kohorten. Berechnet mit Daten des kumulierten ALLBUS 1980 –2002.

berechnen dann für jede Gruppe drei Anteile:

- einen Anteil der Personen, die den gleichen Schulabschluss erreichen wie ihre Eltern;
- einen Anteil der Personen, die einen höheren Schulabschluss erreichen als ihre Eltern; und
- einen Anteil der Personen, die einen niedrigeren Schulabschluss erreichen als ihre Eltern.

Abbildung 12.3 -3 zeigt, wie sich einige dieser Anteile in der Abfolge der Geburtskohorten verändert haben. Offenbar gibt es bemerkenswerte Unterschiede.

a) Bei den Personen, deren Eltern nur einen Hauptschulabschluss haben, hat der Anteil mit höheren Abschlüssen erheblich zugenommen. Wie Abbildung 12.3 -4 zeigt, gab es – vor allem bei Mädchen – in erster Linie eine Zunahme der Realschulabschlüsse, aber auch eine Zunahme von Abschlüssen für eine (Fach-) Hochschulausbildung.

b) Bei Personen, deren Eltern einen mittleren Schulabschluss haben, gab es – unabhängig vom Geschlecht – einen Rückgang des Anteils mit niedrigeren und eine Zunahme des Anteils mit höheren Abschlüssen.

c) Schließlich scheint es bei Personen, deren Eltern Abitur haben, deutliche Unterschiede zwischen Männern und Frauen zu geben. Während es bei den Frauen ab den um 1935 geborenen Kohorten eine deutliche Zunahme des Anteils mit einem Abitur gibt, gibt es bei den Männern

Tabelle 12.3-2 Anzahl Personen der Geburtskohorten 1950 und 1965, kreuztabelliert nach ihrem Schulabschluss (j = 1: kein Abitur, j = 2: Abitur) und dem Schulabschluss ihrer Eltern (i = 1: Hauptschulabschluss, i = 2: Abitur). Berechnet mit Daten des kumulierten ALLBUS 1980–2002.

1950	j = 1	j = 2	Insges.	1965	j = 1	j = 2	Insges.
i = 1	1914	174	2088	i = 1	1142	213	1355
i = 2	100	159	259	i = 2	98	231	329
Insges.	2014	333	2347	Insges.	1240	444	1684

keine klar erkennbare Tendenz, bestenfalls kann beginnend mit den um 1940 geborenen Kohorten ein leicht steigender Anteil von Abiturienten festgestellt werden.

4. Statistische Chancenvergleiche. Bei der Verwendung und Analyse statistischer Daten wird oft von „Chancen“ gesprochen. Verbreitet ist diese Rhetorik insbesondere in der empirischen Bildungsforschung, etwa bei der Fragestellung, wie sich die Chancen zum Erwerb höherer Bildungsabschlüsse verändert haben. Offenbar muss beachtet werden, dass sich in diesem Zusammenhang der Chancenbegriff auf statistische Häufigkeiten bezieht und nicht auf individuell interpretierbare Handlungschancen.[16] Im Folgenden sind mit „Chancen“ stets statistische Häufigkeiten gemeint.

Als Beispiel betrachten wir Veränderungen in der Verteilung der Schulabschlüsse bei den Geburtskohorten 1950 (Geburtsjahre 1948–1952) und 1965 (Geburtsjahre 1963–1968), die mit unserer Auswahl aus den ALLBUS-Daten gebildet werden können. Bei beiden Kohorten betrachten wir nur Personen, deren Eltern einen Hauptschulabschluss (Gruppe 1) oder ein Abitur (Gruppe 2) haben. Tabelle 12.3-2 zeigt die gemeinsamen Verteilungen der Schulabschlüsse in Form von Kreuztabellen.

Offenbar haben die Chancen, die Schule mit einem Abitur zu verlassen, in beiden Gruppen zugenommen. Bezeichnet $q_{t,i}$ den Abiturientenanteil in der Gruppe i für die Kohorte t, findet man

$$q_{1950,1} = 0.083 \longrightarrow q_{1965,1} = 0.157$$

für die Gruppe 1 (Eltern Hauptschulabschluss) und

$$q_{1950,2} = 0.614 \longrightarrow q_{1965,2} = 0.702$$

für die Gruppe 2 (Eltern Abitur). Zu überlegen ist, ob und ggf. wie man auch das Ausmaß der Veränderungen in den beiden Gruppen sinnvoll vergleichen kann.

In der Literatur ist von einigen Autoren vorgeschlagen worden, sich an

[16] Man vgl. dazu Rohwer und Pötter (2002b: Kap. 7) und A. Swift (2004: 4).

den relativen Chancenverhältnissen zu orientieren.[17] Dafür gibt es (mindestens) zwei Möglichkeiten. Eine Möglichkeit bezieht sich auf die Veränderung der Chancenverhältnisse $q_{t,1}/q_{t,2}$; in unserem Beispiel:

$$\frac{q_{1950,1}}{q_{1950,2}} = 0.135 \longrightarrow \frac{q_{1965,1}}{q_{1965,2}} = 0.224$$

Eine andere Möglichkeit besteht darin, von den Chancenverhältnissen (den sogenannten *Odds*) innerhalb der beiden Gruppen auszugehen und daraus ein komparatives Chancenverhältniss (eine sogenannte *Odds Ratio*) zu bilden. In unserem Beispiel sind die Odds (für ein Abitur vs. Nicht-Abitur) in der Gruppe i durch $o_{t,i} := q_{t,i}/(1-q_{t,i})$ definiert, und die komparativen Chancenverhältnisse haben sich folgendermaßen verändert:

$$\frac{o_{1950,1}}{o_{1950,2}} = \frac{174/1914}{159/100} = 0.057 \longrightarrow \frac{o_{1965,1}}{o_{1965,2}} = \frac{213/1142}{231/98} = 0.079$$

In beiden Varianten kommt man zu dem Ergebnis, dass die Chancen für ein Abitur in der ersten Gruppe (Eltern mit Hauptschulabschluss) mehr zugenommen haben als in der zweiten Gruppe (Eltern mit Abitur).

Relative Chancenverhältnisse erfassen jedoch nur einen Aspekt, der bei einem Vergleich berücksichtigt werden sollte. Ein anderer Aspekt betrifft die Größe der Chancen und ihre Differenzen. Die Bedeutung dieses Aspekts kann man sich anhand von Beispielen überlegen. Man kann sich z.B. vorstellen, dass der Anteil der Abiturienten in einer Gruppe A von 1 auf 2 % und in einer Gruppe B von 50 auf 99 % zugenommen hat; dann würde man bei einer Orientierung an den Chancenverhältnissen immer noch zu dem Ergebnis kommen, dass die Gruppe A ihre Chancen mehr steigern konnte als die Gruppe B; aber offenbar wäre es fragwürdig, daraus auf eine größere „Chancengleichheit“ zu schließen.

Eine Alternative besteht darin, sich daran zu orientieren, wie sich der Abstand der Verteilungen zwischen den Gruppen verändert hat. Wie in § 4 von Abschnitt 12.2 besprochen wurde, kann dieser Abstand mit einer Substitutionsmetrik erfasst werden. Wenn es nur zwei Kategorien gibt, sind deren Ergebnisse auch unabhängig von der gewählten Bewertung. Bezeichnet also $q_{t,i}$ den Anteil der Abiturienten in der Gruppe i (für die Geburtskohorte t), kann der Abstand der Verteilungen einfach durch $|q_{t,1} - q_{t,2}|$ berechnet werden. In unserem Beispiel:

$$|q_{1950,1} - q_{1950,2}| = |\,0.083 - 0.614\,| = 0.531 \longrightarrow$$
$$|q_{1965,1} - q_{1965,2}| = |\,0.157 - 0.702\,| = 0.545$$

Man käme also zu dem Ergebnis, dass der Abstand zwischen den Verteilungen der beiden Gruppen etwas zugenommen hat.

[17] Man vgl. beispielsweise J. Handl (1985) und W. Müller und D. Haun (1994: 16).