

Tag und Stunde der Geburt

Einleitung

Durch die statistische Erfassung und Auswertung von demografischen Ereignissen werden Gesetzmässigkeiten in deren Auftreten, z. B. Konstanz gewisser Proportionen, regelmässige Häufigkeitsschwankungen im Zeitablauf u. dgl., aufgedeckt. Es ist eine der vornehmlichsten Aufgaben der Bevölkerungsstatistik und -wissenschaft, die Ursachen dieser Gesetzmässigkeiten abzuklären, indem ihre Bedingtheit durch biologische, physiologische, klimatische, meteorologische, nicht zuletzt aber auch sozioökonomische Einflussfaktoren untersucht wird. So wurde z. B. gesamtschweizerisch anhand der Geburtenstatistik von 1977 bis 1979 nachgewiesen, dass entgegen einer landläufigen Meinung die Geburtenzahl bei Vollmond nicht merklich erhöht ist.¹ Die gleiche Studie zeigte hingegen eine deutliche Abhängigkeit der Geburtenhäufigkeit vom Wochentag, was auch in neueren Untersuchungen aus anderen Ländern² nachgewiesen ist.

In der vorliegenden Arbeit soll nun die Zahl der Geburten in der Stadt Zürich nach dem Wochentag und nach der Tageszeit der Geburt untersucht werden, und zwar für die Jahre 1981 und 1982. Aus technischen Gründen standen die dazu nötigen Angaben nur für die Lebendgeborenen zur Verfügung, was jedoch kaum einen Nachteil darstellt, da wegen der geringen Zahl von Totgeburten (12 bzw. 14 in den Jahren 1981 und 1982) für diese ohnehin keine sinnvollen separaten Aussagen möglich sind. Vorerst sollen jedoch die Lebendgeborenen in der Stadt Zürich durch einige allgemeine Angaben charakterisiert werden.

Allgemeine Angaben zu den Lebendgeburten

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, zeigt die Geburtenziffer längerfristige zyklische Schwankungen. Während in den vierziger Jahren ein Maximum von 15,4 Lebendgeburten je 1000 Einwohner erreicht wurde, sank die Geburtenziffer auf den Wert von 7,4 im Jahre 1976. Seit dem Jahre 1978 ist jedoch sowohl die Geburtenziffer wie auch die absolute Zahl der Lebendgeborenen in jedem Jahr wieder angestiegen, so dass sich für 1982 aus den 3076 Lebendgeborenen und einer mittleren Wohnbevölkerung von 369 400 Personen eine Geburtenziffer von 8,3 Lebendgeborenen je 1000 Einwohner ergab.

¹ B. Flury, H. Riedwyl und P. Wilker, Neue Zürcher Zeitung, 23. Dez. 1981, S. 44

² z. B., Bayern in Zahlen, Heft 2/1983, S. 33

1. Lebendgeborene in der Stadt Zürich nach dem Geschlecht seit 1931

Jahre	Knaben	Mädchen	Im ganzen	Geburtenziffer ¹	Knaben je 1000 Mädchen
1931/40	2 040	1 961	4 001	12,7	1 040
1941/50	2 857	2 683	5 540	15,4	1 065
1951/60	2 995	2 829	5 824	14,0	1 059
1961/70	2 729	2 583	5 312	12,2	1 057
1971	2 020	1 854	3 874	9,2	1 090
1972	1 855	1 832	3 687	8,8	1 013
1973	1 732	1 633	3 365	8,2	1 061
1974	1 614	1 606	3 220	7,9	1 005
1975	1 620	1 408	3 028	7,7	1 151
1976	1 432	1 448	2 880	7,4	989
1977	1 465	1 406	2 871	7,5	1 042
1978	1 491	1 391	2 882	7,6	1 072
1979	1 473	1 420	2 893	7,7	1 037
1980	1 540	1 413	2 953	7,9	1 090
1981	1 572	1 417	2 989	8,0	1 109
1982	1 529	1 547	3 076	8,3	988

¹ Lebendgeborene je 1000 Personen der mittleren Wohnbevölkerung

Die Angaben in Tabelle 1 zeigen auch die bekannte Tatsache, dass generell etwas mehr Knaben als Mädchen geboren werden. Mehrere Erklärungsmöglichkeiten bestehen für dieses Phänomen, doch ist keine davon eindeutig nachgewiesen¹. Ein interessanter Zusammenhang ergibt sich aus der seit längerem bekannten Beobachtung, dass das Geschlechtsverhältnis der Neugeborenen deutlich von der Geburtenfolge abhängt. Dies trifft auch für die Lebendgeborenen der Stadt Zürich zu, wie die Daten in Tabelle 2 zeigen. Während 1981/82 unter Erst- und Zweitgeborenen mehr Knaben als Mädchen gezählt wurden, ergaben sich bei Fünft- und später Geborenen lediglich 700 Knaben je 1000 Mädchen. Die plausibelste Erklärung dafür ist die, dass Spermien mit einem X-Chromosom (Mädchen bestimmend) eine grössere Lebensdauer aufweisen als solche mit einem Y-Chromosom (Knaben bestimmend), was bei einer eher abnehmenden Koitusrate im Verlauf einer Ehe tendenziell zu einem höheren Anteil an Mädchengeburten führt².

2. Lebendgeborene in der Stadt Zürich nach Geschlecht und Geburtenfolge 1981/82

Geburtenfolge ¹	Knaben	Mädchen	Zusammen	Knaben je 1000 Mädchen ²
1.	849	808	1 657	1 049
2.	536	491	1 027	1 093
3.	128	140	268	921
4.	27	28	55	946
5. und folgende	11	15	26	700
Im ganzen	1 551	1 482	3 033	1 046

¹ 1., 2., 3. etc. beziehen sich auf Erst-, Zweit-, Drittgeborene etc. einer Frau.

² Berechnet aus ungerundeten Werten

¹ N. E. Morton: «Outline of genetic epidemiology»; Karger, Basel 1982, S. 191
tion of the existing sibs». Ann. Hum. Genet., Bd. 38 (1975), S. 371

² W. H. James: «Sex ratio and the sex composition of the existing sibs».

Der statistischen Aussagekraft halber sind in Tabelle 2 die Fünft- und später Geborenen in eine einzige Gruppe zusammengefasst worden, so dass keine Extremwerte aus dieser Tabelle herausgelesen werden können. Als höchster Wert der Geburtenfolge wurde 1981 ein Mädchen als achttes Kind registriert, während 1982 je ein Mädchen und ein Knabe als vierzehnte Kinder zur Welt kamen (alle drei Kinder waren übrigens Schweizer).

Weitaus die meisten Kinder in Zürich werden in Spitälern geboren. Von den 2989 Lebendgeburten des Jahres 1981 waren lediglich 25 oder 0,8 Prozent Hausgeburten und von den 3076 Lebendgeburten des Jahres 1982 nur deren 53 oder 1,7 Prozent.

Lebendgeborene nach Wochentagen

Es lässt sich heute allgemein feststellen, dass die Geburtenhäufigkeit an Wochenenden merklich geringer ist als in der Wochenmitte. Tabelle 3 zeigt diese Verhältnisse für die im Mittel der Jahre 1981/82 in der Stadt Zürich lebend Geborenen. Während je etwa 15 Prozent aller Lebendgeborenen das Licht der Welt an einem Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag oder Freitag erblickten, waren dies nur knapp 14 Prozent an einem Samstag und nur gut 12 Prozent an einem Sonntag. Diese Unterschiede sind grösser, als sie durch rein zufällige Schwankungen erwartet werden können ($p < 0,001$ im statistischen Chiquadrat-Test, unter Berücksichtigung der leicht unterschiedlichen Anzahl der einzelnen Wochentage). Vielmehr zeigen sich hier wohl die Folgen einer medizinischen Planung des Geburtstermins. An Gründen für eine solche Planung kommt z. B. in Frage, dass in der Wochenmitte die medizinische Versorgung bei voller Besetzung des Personals in der Entbindungsanstalt optimal gewährleistet ist, was vor allem bei allfällig zu erwartenden Komplikationen von Bedeutung sein könnte.

3. Lebendgeborene in der Stadt Zürich 1981/82 und Geborene im Kanton Basel-Stadt 1929/38¹ nach Wochentagen

Wochentage	Grundzahlen Zürich	Basel	Promille ² Zürich	Basel
Montag	438	422	144	151
Dienstag	453	392	149	140
Mittwoch	462	391	152	140
Donnerstag	447	396	148	141
Freitag	441	388	146	139
Samstag	417	404	138	145
Sonntag	375	402	123	144
Im ganzen	3 033	2 795	1 000	1 000
Im Mittel	433	399	143	143

¹ S. Fasler: «Die Stunde der Geburt», Francke Verlag, Bern 1951

² Berechnet aus ungerundeten Werten

Aus mehreren Untersuchungen ist bekannt, dass die beobachtete unterdurchschnittliche Zahl der Geburten an einem Samstag und vor allem Sonntag eine neuere Erscheinung ist und früher nicht festgestellt

werden konnte. Als Beispiel dafür wurden einige Angaben einer ausführlichen Arbeit von S. Fasler¹ entnommen und in Tabelle 3 den Zürcher Resultaten gegenübergestellt. Dabei zeigt sich, dass in Basel im Durchschnitt der Jahre 1929/38 an den Wochentagen von Dienstag bis Freitag je etwas weniger Geburten registriert wurden als an einem Samstag, Sonntag oder Montag. Die Verhältnisse waren damals in dieser Hinsicht also deutlich verschieden von den heute in Zürich und anderswo beobachteten (die Unterschiede zwischen den Zürcher und Basler Zahlen sind statistisch hoch gesichert: $p < 0,0001$ im Chi-Quadrat-Test). Ob die vor mehr als 50 Jahren in Basel beobachtete leichte Häufung der Geburtenzahlen an einem Samstag, Sonntag oder Montag einer gewissen Planung entspringt oder nicht, lässt sich aufgrund der vorliegenden Daten allerdings nicht nachweisen.

4. Lebendgeborene in der Stadt Zürich nach Wochentagen 1981/82

Wochentage	1981			1982			1981/82
	Tage	Geburten	Geburten je Tag	Tage	Geburten	Geburten je Tag	Geburten je Tag
Montag ¹	48	376	7,8	48	434	9,0	8,4
Dienstag ¹	52	443	8,5	52	463	8,9	8,7
Mittwoch ¹	52	459	8,8	52	465	8,9	8,9
Donnerstag ¹	50	412	8,2	51	458	9,0	8,6
Freitag ¹	48	397	8,3	50	445	8,9	8,6
Samstag	52	421	8,1	52	413	7,9	8,0
Sonntag	52	393	7,6	52	356	6,8	7,2
Feiertag	11	88	8,0	8	42	5,3	6,8
Im ganzen	365	2 989	8,2	365	3 076	8,4	8,3

¹ Ohne Feiertage

Wenn eine Planungstendenz besteht, Geburtstermine nicht auf einen Samstag oder Sonntag fallen zu lassen, dann würde man das eigentlich auch für Feiertage erwarten. Die Lebendgeburten in Zürich der Jahre 1981 und 1982 wurden daher auch so ausgewertet, dass Feiertagsgeburten von denen an anderen Tagen unterschieden werden können. Zusätzlich zu den offiziellen Feiertagen im Kanton Zürich (Neujahrstag, Berchtoldstag, Karfreitag, Ostermontag, 1. Mai, Auffahrtstag, Pfingstmontag, 1. August, Weihnachtstag, Stephanstag) wurden in der vorliegenden Arbeit auch die lokalen Festtage Sechseläuten, Knabenschiessen und der 24. Dezember zu den Feiertagen gerechnet. Die Resultate sind aus Tabelle 4 ersichtlich, in der die Lebendgeborenen nach Wochentagen und Feiertagen ausgewiesen sind, wobei eine Geburt nur dann einem Feiertag zugerechnet wird, wenn dieser nicht auf einen Samstag oder Sonntag fällt. Wie diese Daten zeigen, wurden 1981/82 nur 6,8 Geburten je Feiertag registriert, also deutlich weniger als die 7,2 und 8,0 Geburten je Tag an einem Sonntag bzw. Samstag, wobei der Gesamtdurchschnitt für 1981/82 bei 8,3 Geburten je Tag lag. Die Tendenz dieser Ergebnisse stimmt mit derjenigen in der oben erwähnten Arbeit aus Bayern (1983) überein und unterstützt somit die Erklärung, dass die reduzierte Geburtenhäufigkeit an Wochenend- und Feiertagen die Folge geburtsmedizinischer Planung darstellt.

¹ S. Fasler: «Die Stunde der Geburt»; Francke Verlag, Bern 1951

Lebendgeborene nach Tagesstunden

In der oben erwähnten Arbeit von S. Fasler wurden die Geburten von 1929/38 im Kanton Basel-Stadt u. a. auch nach der Tagesstunde ausgewertet, wobei alle diejenigen Geburten einer bestimmten Tagesstunde zugeordnet wurden, die 30 Minuten vor und 30 Minuten nach der gegebenen vollen Stunde eintraten. Dabei zeigte sich eine Häufung der Geburten zwischen 9 und 11 Uhr, während zwischen 22 und 24 Uhr am wenigsten Geburten verzeichnet wurden.

Zum Vergleich dazu wurden die 1981/82 in Zürich lebend Geborenen ebenfalls nach der Tagesstunde der Geburt ausgewertet, wobei – wie oben – diejenigen Geburten der Geburtsstunde X zugerechnet wurden, die zwischen (X-1) Uhr 30 und X Uhr 29 eintraten. Die Resultate sind in Tabelle 5 und in der Grafik wiedergegeben. Sie zeigen, dass Geburten gehäuft um 14 Uhr herum auftreten, während um Mitternacht wie auch morgens um 6 Uhr unterdurchschnittlich wenige Geburten verzeichnet werden. Dies steht in deutlichem Gegensatz zu den Ergebnissen von 1929/38 in Basel-Stadt, bei denen eine Häufung der Geburten zwischen 9 und 11 Uhr morgens festgestellt wurde.

5. Lebendgeborene in der Stadt Zürich nach Tagesstunden 1981/82

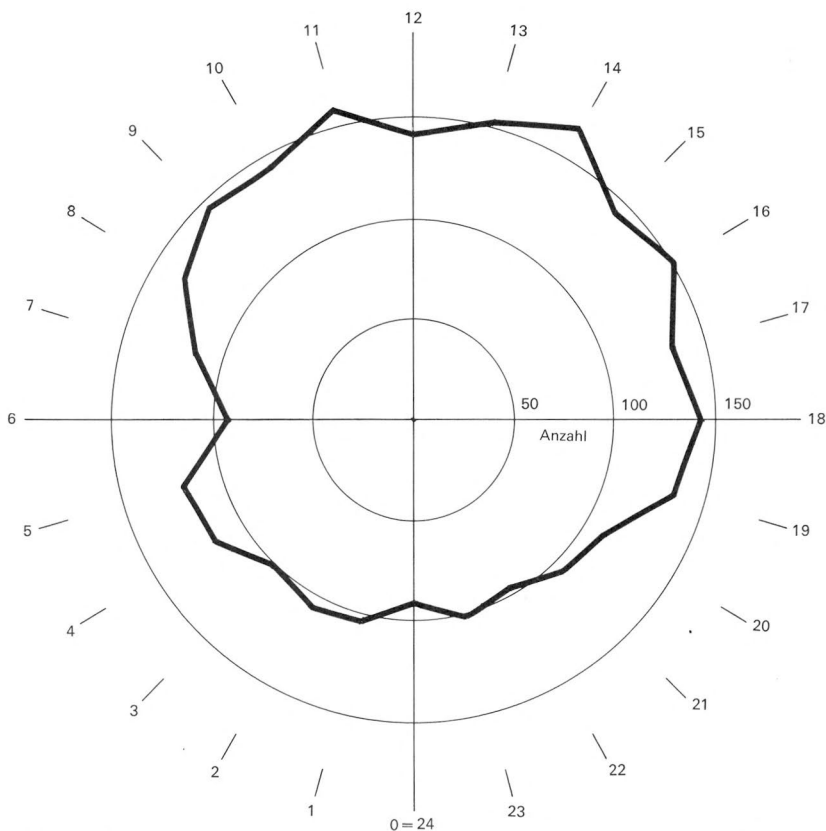
Tagesstunden	1981	1982	1981/82
1	103	106	105
2	104	110	107
3	96	108	102
4	114	122	118
5	105	137	121
6	88	100	94
7	120	108	114
8	137	132	135
9	143	151	147
10	155	136	145
11	145	173	159
12	139	146	143
13	159	150	154
14	173	163	168
15	131	158	144
16	157	150	153
17	138	132	135
18	134	154	144
19	146	126	136
20	121	101	111
21	103	111	107
22	85	108	97
23	100	104	102
24 ¹	93	90	92
Im ganzen	2 989	3 076	3 033

¹ 24 Uhr=0 Uhr

Zur Charakterisierung der Resultate in Tabelle 5 und in der Grafik sowie zum Vergleich mit den Ergebnissen von Basel-Stadt ist es wünschenswert, für die beobachteten Geburtenhäufigkeiten an den einzelnen Tagesstunden einen Mittelwert zu berechnen, der für 1981/82 in Zürich um 14 Uhr herum liegen müsste. Nun bilden die Beobachtungen für

solche zyklischen Merkmale wie z. B. die Tagesstunde sog. Kreisverteilungen¹. Die bekannten Mittelwertsberechnungen für übliche (lineare) Verteilungen wie z. B. nach dem Alter sind jedoch für Kreisverteilungen nicht sinnvoll. Während in linearen Verteilungen jeder Beobachtungswert einem Punkt auf einer Geraden (auf der z. B. das Alter in Jahren aufgetragen ist) entspricht, kann in Kreisverteilungen jede Beobachtung als ein Punkt auf dem Einheitskreis (Kreis mit Radius 1) dargestellt werden, wodurch ein Vektor mit Länge 1 und einer bestimmten Richtung definiert ist. Nach den Rechenvorschriften der Vektoralgebra erhält man als Summe aller Beobachtungen einen sog. Resultantenvektor, dessen Richtung T dem Mittelwert in linearen Verteilungen entspricht.

Lebendgeborene in der Stadt Zürich nach Tagesstunden 1981/82



Statistisches Amt der
Stadt Zürich 695

Die durchschnittliche Länge r des resultierenden Vektors liegt zwischen Null und Eins. Den Wert Eins erreicht sie, wenn alle Beobachtungen in

¹ C. R. Rao: «Linear statistical inference and its applications»; Wiley, New York 1973, S. 175-177

einer einzigen Richtung (z. B. zur gleichen Tagesstunde) vorliegen, während bei $r=0$ die Beobachtungen symmetrisch über alle Richtungen verteilt sind. Der Wert von r gibt also an, wie stark die Beobachtungen um die durchschnittliche Richtung T herum konzentriert sind.

Aus den in S. Fasler's Arbeit aufgeführten Rohdaten und den Daten von Tabelle 5 wurden nun nach den oben erwähnten Methoden die durchschnittliche Tageszeit T und die Konzentration r der Tageszeiten (um T herum) berechnet. Für die Geburten von 1929/38 in Basel-Stadt ergibt sich dabei ein Durchschnitt von $T=9$ Uhr 17 mit einer Konzentration der Geburten von $r=0,04$ um diese Durchschnittstageszeit herum, während für die Lebendgeborenen von 1981/82 in Zürich die entsprechenden Resultate $T=13$ Uhr 07 und $r=0,12$ betragen. Die Geburten von 1981/82 in Zürich sind also viel stärker um die mittlere Tageszeit konzentriert als diejenigen von 1929/38 in Basel-Stadt, was wohl als Konsequenz einer heutzutage gezielteren Planung des Geburtstermins angesehen werden darf. Wieweit dabei die durchschnittliche Tagesstunde von 9 Uhr 17 für die Geburten von 1929/38 in Basel-Stadt als Resultat einer geburtsmedizinischen Planung aufzufassen ist, lässt sich kaum entscheiden.

Am Schluss der oben erwähnten Arbeit von S. Fasler findet sich eine ausführliche Diskussion diverser früherer Untersuchungen zur Verteilung der Geburten über die Tageszeiten, z. T. mit Angabe der Rohdaten. Von diesen seien hier lediglich zwei erwähnt, und zwar eine Analyse von 2 680 Spitalgeburten von 1811 bis 1822 in Brüssel durch A. Quetelet sowie eine grössere statistische Bearbeitung von 14 036 Klinikgeburten in Berlin, publiziert 1855 von G. Veit. In Tabelle 6 sind einige Kenngrössen dieser Arbeiten zusammengefasst. Dabei zeigt sich, dass früher offenbar mehr Kinder in der Nacht als am Tag zur Welt kamen. Die durchschnittliche Tageszeit der Geburt verschob sich allmählich von 1 h 19 in den Jahren 1811/22 für Brüssel bis auf den frühen Nachmittag, 13 h 07, in den Jahren 1981/82 in Zürich.

6. Ergebnisse verschiedener Untersuchungen zur Verteilung der Geburten nach der Tageszeit

Datenquelle	Gesamtzahl der Geburten	Mittlere Tageszeit (T) der Geburten	Konzentration (r) der Geburten
Brüssel 1811/22 ¹	2 680	1 h 19	0,09
Berlin 1855 ¹	14 845	3 h 07	0,06
Basel-Stadt 1929/38 ¹	27 947	9 h 17	0,04
Zürich 1981/82	6 065	13 h 07	0,12

¹ S. Fasler, a.a.O.

Analoge Berechnungen lassen sich natürlich auch für die Geburten nach Wochentagen (Tabelle 3) durchführen; die resultierenden «Mittelwerte» bestätigen die im entsprechenden Abschnitt gemachten Feststellungen, wobei sich $r=0,04$ für die Zürcher und $r=0,01$ für die Basler Daten ergibt, d. h. auch in bezug auf die Wochentage zeigen die Geburten von 1929/38 in Basel-Stadt eine gleichmässiger Verteilung als diejenigen von 1981/82 in Zürich.

Zusammenfassung

Bei den meisten demografischen Ereignissen treten bestimmte Regelmässigkeiten auf. So liegt das Geschlechtsverhältnis von Neugeborenen (Anzahl Knaben je 1000 Mädchen) generell etwas über 1000, im Durchschnitt der Jahre 1981/82 in Zürich z. B. bei 1046. Es hängt jedoch deutlich von der Geburtenfolge ab und ist im allgemeinen am höchsten bei Erst- und Zweitgeborenen; für Fünft- und später Geborene ergab sich 1981/82 in Zürich ein Geschlechtsverhältnis von lediglich 700 Knaben je 1000 Mädchen. Die plausibelste Erklärung dafür ist die, dass Spermien mit einem X-Chromosom eine grössere Lebensdauer aufweisen als solche mit einem Y-Chromosom und dass die Koitusrate im Verlauf einer Ehe tendenziell abnimmt.

Aufgegliedert nach Wochentagen (Durchschnitt $100/7=14,3$ Prozent je Wochentag) zeigte sich im Jahresmittel 1981/82 in Zürich, dass nur 13,8 bzw. 12,3 Prozent der Lebendgeborenen an einem Samstag bzw. Sonntag zur Welt kamen, was als Folge einer geburtsmedizinischen Planung anzusehen ist. Auf einen Feiertag entfielen sogar noch deutlich weniger Geburten als auf einen Sonntag: 6,8 Geburten je Feiertag, 7,2 Geburten je Sonntag. Im Vergleich dazu ergab sich 1929/38 in Basel-Stadt eine leicht überdurchschnittliche Geburtenhäufigkeit an Wochenenden: 14,5 bzw. 14,4 Prozent Geburten an einem Samstag bzw. Sonntag.

Aufgegliedert nach Tagesstunden zeigte sich 1981/82 in Zürich eine Häufung der Geburten zwischen 13 Uhr und 14 Uhr (Durchschnitt bei 13 h 07) und je ein Minimum um Mitternacht und morgens um 6 Uhr. Die Geburten von 1929/38 in Basel-Stadt waren gleichmässiger verteilt über die Tagesstunden; es ergab sich aber doch eine Häufung zwischen 9 und 11 Uhr morgens. In weiter zurückliegenden Erhebungen lag die mittlere Geburtsstunde noch früher, z. B. nachts um 1 h 19 für 2680 Spitalgeburten der Jahre 1811/22 in Brüssel.

J. Ott