



# ZÜRCHER STATISTISCHE NACHRICHTEN

28. Jahrgang

1951 · 2. Heft

## DIE STICHPROBENWEISE AUSWERTUNG DER ZÜRCHER VOLKSZÄHLUNG 1950

### I. DIE STICHPROBE

Die Arbeit des Statistikers erschöpft sich nicht damit, statistische Zahlen zu kombinieren und aus ihnen bestimmte Maßzahlen (Mittelwerte, Streuungen usw.) zu berechnen, sondern sie besteht auch darin, nach Mitteln und Wegen zu suchen, um solche Zahlen zu gewinnen. In vielen Fällen werden diese Zahlen aus Erhebungen oder Enqueten gewonnen. Doch sind Durchführung und Auswertung solcher Erhebungen in der Regel zeitraubend und kostspielig. Aus diesem Grunde werden oft statt Vollerhebungen Repräsentativerhebungen (Stichprobenerhebungen) durchgeführt, oder es werden beide Verfahren miteinander verbunden. Oft wertet man auch Vollerhebungen vorerst stichprobenweise aus, um baldmöglichst zahlenmäßige Ergebnisse der Erhebung zu erhalten. Dies war auch der Grund, weshalb die jüngste Volkszählung vom 1. Dezember 1950 für die Stadt Zürich stichprobenweise ausgewertet worden ist.

Während in früheren Jahrhunderten Volkszählungen vor allem deshalb durchgeführt wurden, um die Zahl der Bewohner in einem Gemeinwesen festzustellen, bezwecken die neueren Volkszählungen, die Wohnbevölkerung eines Gemeinwesens nach verschiedenen Merkmalen (Geschlecht, Zivilstand, Alter usw.) gruppiert zu erfassen. Für größere Städte und Länder dauert dann die Auszählung der Vollerhebungsergebnisse in der Regel sehr lange. Wohl verfügt man heute über wirksame technische Hilfsmittel, wie elektronische Zählmaschinen (so wird das Schweizervolk mittels einer solchen elektronischen Maschine gezählt, die mit einer Geschwindigkeit von 27000 Karten

je Stunde arbeitet); trotzdem vergeht geraume Zeit, bis die endgültigen Ergebnisse veröffentlicht werden können. Je früher aber die Zählergebnisse bekannt sind, desto wertvoller sind sie. So lohnt es sich, vorwegnehmend eine vorläufige, stichprobenweise Auszählung nach besonders interessanten und wichtigen Merkmalen vorzunehmen.

Stichprobenweise Auszählungen der Ergebnisse von Vollerhebungen sind öfters durchgeführt worden, so bei der Bayrischen Volks- und Berufszählung 1946 und 1950, bei der Bayrischen landwirtschaftlichen Betriebszählung 1949 und bei der Berliner Volks- und Berufszählung 1950, um nur die wichtigsten deutschsprachigen Publikationen zu nennen. In den Vereinigten Staaten wurde im Jahre 1940 bei der Volkszählung erstmals eine Repräsentativ- mit einer Vollerhebung verkoppelt. Die Übereinstimmung zwischen der stichprobenweisen und der Vollauszählung war stets sehr befriedigend, was wesentlich dazu beitrug, das Mißtrauen gegen jede Art von repräsentativer Erhebung oder Auszählung zu zerstreuen. Selbstverständlich werden die Ergebnisse der Stichprobenauszählung in der Regel von jenen der Gesamtauszählung mehr oder weniger abweichen. (Trotz diesen unumgänglichen Abweichungen wird das Stichprobenverfahren auch im Alltag häufiger angewandt, als man vermuten würde; so werden aus Baumwollballen stichprobenweise Muster entnommen, um die Qualität der Ware festzustellen.)

Die Aufgabe des Statistikers ist es nun, diesen Abweichungen bestimmte Schranken zu setzen. Denn wenn auch das Prinzip von Stichprobenerhebungen einfach und verständlich ist, so ist es doch gewissermaßen eine Wissenschaft, Stichprobenerhebungen und -auszählungen nach ökonomischen Grundsätzen zu planen, d. h. die Stichprobe so zu gestalten, daß mit dem kleinsten Aufwand an Zeit und Geld eine möglichst wertvolle Ausbeute erzielt werden kann. Sehr oft ist aber der Statistiker an weitere Bedingungen gebunden. So kann etwa der Umfang der Stichprobe, d. h. die Anzahl der Elemente (z. B. Personen) in der Stichprobe, zum vorneherein bestimmt sein. Oder das Kollektiv, d. h. die Gesamtzahl der Elemente, denen die Stichprobe entnommen werden muß, kann schon in bestimmter Weise geordnet sein, worauf bei der Planung der Stichprobe Rücksicht genommen werden muß. Der Statistiker hat dann einen möglichst günstigen Stichprobenplan zu entwerfen, d. h. ein Stichprobenverfahren festzulegen, das beim gegebenen Stichprobenumfang möglichst genaue Ergebnisse zu liefern verspricht. So verhält es sich bei der vorliegenden Stichprobenauszählung. Der Umfang der Stichprobe

ist mit rund 2 Prozent der Wohnbevölkerung Zürichs, das sind 7000 bis 8000 Personen, festgelegt worden (bei der bayrischen Stichprobenauszählung 1950 belief sich dieser Prozentsatz auf rund 1 Prozent und bei der Berliner Stichprobenauszählung auf rund 2 Prozent).

### Der Stichprobenplan

Die vorliegende Stichprobenauszählung soll Angaben über die prozentuale Aufteilung der Wohnbevölkerung Zürichs am 1. Dezember 1950 nach einzelnen Merkmalen, wie Alter, Zivilstand, Heimat usw. vermitteln, um daraus dann die vermutlichen absoluten Personenzahlen in den einzelnen Merkmalsgruppen ableiten zu können. Mit der Frage nach dem Zweck der Stichprobenauszählung erhebt sich jene nach der Erhebungseinheit. Das Ergebnis der Stichprobenauszählung hängt wesentlich von der Klarheit und Bestimmtheit dieses Begriffes ab. In unserem Falle sind zwei verschiedene Erhebungseinheiten möglich: die Einzelperson, der in der Volkszählung die Zählkarte entspricht, oder aber die Haushaltung im Sinne der Volkszählung. Die Haushaltung scheint durch den Haushaltumschlag ebenso genau festgelegt zu sein wie die Einzelperson durch die Zählkarte. Doch trifft dies nicht zu. Wohl entspricht jeder Haushaltung mindestens ein Haushaltumschlag, aber nicht umgekehrt jedem Haushaltumschlag eine einzelne Haushaltung; denn für Anstaltshaushaltungen (Hotels, Asyle, Spitäler usw.), die in der Regel eine Vielzahl von Personen umfassen, mußten oft mehrere Haushaltumschläge angelegt werden. Obwohl also die Einzelperson begrifflich klarer umschrieben ist und dem Zweck der geplanten Stichprobenauszählung besser entsprochen hätte, stellen sich einer solchen Erhebung auf Grund dieser Erhebungseinheit zähltechnische Schwierigkeiten entgegen, weshalb auf die Verwendung der Zählkarte als Erhebungseinheit verzichtet und statt dessen auf den Haushaltumschlag als Erhebungseinheit abgestellt werden mußte. Dieser ist zwar keine statistische, sondern eine technische Einheit, doch bietet er den Vorteil, daß er genau abgegrenzt ist und aus der Gesamtheit aller Umschläge leicht herausgegriffen werden kann. Deshalb ist der Stichprobenumfang auf rund 2000 Haushaltumschläge festgesetzt worden, entsprechend einer rund 2 Prozent der Wohnbevölkerung umfassenden Stichprobe (unter der Annahme, daß auf Grund der Volkszählung 1941 durchschnittlich gegen 4 Personen auf einen Haushalt entfallen).

Nachdem Stichprobenumfang und Erhebungseinheit festgelegt sind, muß nun erwogen werden, welches Auswahlverfahren anzuwenden ist. Vom Auswahlverfahren hängt die Güte der Stichprobe ab. Diese ist dann gewährleistet, wenn die Auswahl rein zufallsmäßig erfolgt, d. h. jedem Haushaltsumschlag die gleiche, von Null verschiedene Wahrscheinlichkeit zukommt, in die Stichprobe aufgenommen zu werden; es darf also kein Haushaltsumschlag zum Vorneherein von der Stichprobe ausgeschlossen werden. Die Ziehung eines Haushaltsumschlages muß für alle in Betracht fallenden Haushaltsumschläge gleichwahrscheinlich sein. Mit anderen Worten, kein Haushaltsumschlag soll aus irgendeinem Grunde eher für die Stichprobe ausgewählt werden als ein anderer. Vor allem darf die Auswahl durch keine subjektiven Motive beeinflusst werden. Um die Forderung der Gleichwahrscheinlichkeit weitgehend zu erfüllen und gleichzeitig diese subjektiven Motive auszuschalten, sind verschiedene Auswahlverfahren erdacht worden. In der Regel geht man so vor, daß man die Haushaltsumschläge für die Stichprobe zufallsmäßig aus der Gesamtheit aller Haushaltsumschläge auswählt, oder aber, daß man einen bestimmten Haushaltsumschlag zufallsmäßig auswählt und von diesem Umschlag ausgehend in regelmäßigen Abständen die weiteren Umschläge für die Stichprobe bestimmt. Die Zürcher Stichprobe von Haushaltsumschlägen ist wegen der arbeitstechnischen Vorteile auf Grund einer derartigen systematischen Auswahl bestimmt worden.

Nachdem die Auswahltechnik festgelegt worden ist, muß man sich über das zu verwendende Stichprobenverfahren schlüssig werden. Grundsätzlich kann man zwei Verfahrensarten unterscheiden, je nachdem jene Haushaltsumschläge, die in die Stichprobe fallen, der Gesamtheit der Umschläge direkt entnommen sind oder diese Gesamtheit vorher noch in Untergesamtheiten unterteilt wurde. Im ersten Falle spricht man von einer einfachen, im zweiten Falle von einer geschichteten Stichprobe. Für die Stadt Zürich drängt sich eine solche Unterteilung auf, indem jeder Stadtkreis als Schicht aufgefaßt werden kann und die entsprechenden Haushaltsumschläge zu Untergesamtheiten zusammengefaßt werden können. Die Homogenität innerhalb der einzelnen Stadtkreise Zürichs ist nämlich erfahrungsgemäß in der Regel größer als zwischen ihnen.

## Das Stichprobenverfahren

Die Zählkarten und Haushaltsumschläge mußten vor der Auszählung noch bereinigt werden. Da solche Reinigungsarbeiten sehr zeitraubend sind, konnte mit der Stichprobenzählung nicht zugewartet werden, bis diese Bereinigungen beendet waren, und es mußten daraus entstandene Fehler in Kauf genommen werden.

Die einzelnen Stadtkreise sind nun nicht mit gleich vielen Haushaltsumschlägen in der Stichprobe repräsentiert. Für den einzelnen Stadtkreis war die Zahl der Umschläge, die in die Stichprobe aufgenommen worden sind, abhängig von der Gesamtzahl der Haushaltungen des betreffenden Stadtkreises und von seiner Homogenität — genauer gesagt vom Grad seiner Inhomogenität; denn die Zahl der Umschläge aus jedem Stadtkreis ist um so größer, je größer seine Einwohnerzahl ist und je ungleichmäßiger sie sich nach dem in Rede stehenden Merkmal zusammensetzt. Als Maß der Inhomogenität dient dabei die mittlere quadratische Abweichung oder «Streuung» ( $\sigma$ ) der Gliederung nach dem in Rede stehenden Merkmal. Diese Aufteilung weicht von der einfacheren proportionalen Aufteilung, nach welcher sich die Zahl der Stichprobenumschläge einzig nach der Zahl der Haushaltungen oder nach der Wohnbevölkerung im betreffenden Stadtkreis richtet, oft erheblich ab. Berücksichtigt man neben der Haushalts- oder Einwohnerzahl noch die Homogenität, so ergibt sich jedoch für jedes Merkmal eine andere Aufteilung.

Die Homogenität in den einzelnen Schichten (Stadtkreisen) bezüglich der verschiedenen betrachteten Merkmale konnte an Hand der Volkszählungsergebnisse des Jahres 1941 ermittelt werden. Es ist üblich, entweder die Stichprobe nach einem einzigen, besonders wichtigen Merkmal auszurichten, oder der Stichprobe die jeweils größte Häufigkeit je Stadtkreis zugrunde zu legen. Da in unserem Falle vier Merkmale im Vordergrund standen (Konfession, Zivilstand, Stellung im Beruf, Erwerbszweig), haben wir die Aufteilungen nach diesen Merkmalen ermittelt und der Stichprobe jeweils die größte der vier Zahlen je Stadtkreis zugrunde gelegt. Dadurch sind in der Auswahl der Haushaltsumschläge nach Stadtkreisen auch jene Aufteilungen enthalten, die den übrigen in Betracht gezogenen Merkmalen entsprechen.

Um einen Begriff von dem Rechnungsvorgang und vom Umfang der dabei geleisteten Rechenarbeit zu vermitteln, sei nachstehend dargestellt, wie der Stichprobenumfang für das Merkmal Konfession und den Stadtkreis I ermittelt worden ist.

## Berechnung der optimalen Aufteilung der Stichprobe

Den Ausgangspunkt der Rechnung bildete die konfessionelle Zusammensetzung der Bevölkerung des ersten Stadtkreises im Jahre 1941. Für diese Gliederung wurde die mittlere quadratische Abweichung  $\sigma$  berechnet.

| Konfessionen                | Anzahl | Abweichung vom Mittel | Abweichungsquadrat |
|-----------------------------|--------|-----------------------|--------------------|
| Reformiert . . . . .        | 12 203 | 8 185                 | 66 994 200         |
| Römischkatholisch . . . . . | 6 646  | 2 628                 | 6 906 400          |
| Christkatholisch . . . . .  | 357    | -3 661                | 13 402 900         |
| Israelitisch . . . . .      | 396    | -3 622                | 13 118 900         |
| Andere, ohne . . . . .      | 489    | -3 529                | 12 453 800         |
| Zusammen . . . . .          | 20 091 | .                     | 112 876 200        |
| Mittel (20091 : 5)          | =      | 4 018                 |                    |

Aus den Abweichungsquadraten und der Zahl der Freiheitsgrade, die hier 5-1 beträgt, ergibt sich die mittlere quadratische Abweichung  $\sigma$  folgendermaßen:

$$\sigma = \sqrt{112\,876\,200 : 4} = \sqrt{28\,219\,050} = 5312$$

Die für die elf Stadtkreise ermittelten  $\sigma$ -Werte werden mit den Einwohnerzahlen gewichtet und die Produkte addiert. Für den ersten Stadtkreis ergab sich dabei aus  $5312 \cdot 18\,746$  der runde Wert 99 600 000 und für die ganze Stadt die Summe 3 691 300 000. Werden die für die einzelnen Stadtkreise erhaltenen Produkte ins Verhältnis gesetzt zu ihrer Summe für die ganze Stadt, so gelangt man zu Quoten, mit deren Hilfe die «optimale Aufteilung» der auf 7500 Personen festgesetzten Stichprobe auf die Stadtkreise vorgenommen werden kann. Durch diese Berechnung gelangt man zu einer solchen Verteilung, daß für jeden Stadtkreis der Anteil an der gesamten Stichprobe von 7500 Personen um so größer ist, je größer seine Streuung in bezug auf das betreffende Merkmal (Konfession) ist und zugleich um so größer, je größer seine Bevölkerung im Verhältnis zur Bevölkerung der ganzen Stadt ist. Für den Kreis 1 beläuft sich diese Quote auf

$$\frac{99\,600}{3\,691\,300} = 0,02698$$

und der Stichprobenumfang auf  $0,02695 \cdot 7500 = 202$ . Die Werte für alle einzelnen Stadtkreise enthält die Spalte 1 der folgenden Tabelle.

## Stichprobenumfang in den 11 Stadtkreisen (Optimale Aufteilung)

| Stadtkreise | Stichprobenumfang nach Konfessionen<br>Personen | Stichprobenumfang in Haushaltumschlägen |            |               |                | Proportionale Aufteilung | Gewählte optimale Aufteilung |                   |
|-------------|---|---|------------|---------------|----------------|--------------------------|------------------------------|-------------------|
|             |   | Konfession                              | Zivilstand | Erwerbszweige | Berufsstellung | Haushaltumschläge        | Haushaltumschläge            | Zahl der Personen |
| 1           | 202   | 51                                      | 57         | 47            | 76*            | 104                      | 76                           | 237               |
| 2           | 610   | 152*                                    | 145        | 125           | 125            | 200                      | 152                          | 437               |
| 3           | 1520  | 380                                     | 395        | 425           | 430*           | 326                      | 430                          | 1311              |
| 4           | 1020  | 255                                     | 280        | 335           | 375*           | 251                      | 375                          | 1118              |
| 5           | 165   | 41                                      | 41         | 53            | 62*            | 97                       | 62                           | 203               |
| 6           | 1260  | 315*                                    | 305        | 240           | 270            | 289                      | 315                          | 986               |
| 7           | 920   | 230*                                    | 213        | 132           | 143            | 233                      | 230                          | 751               |
| 8           | 415   | 104*                                    | 95         | 80            | 83             | 158                      | 104                          | 282               |
| 9           | 360   | 90                                      | 90         | 112*          | 89             | 179                      | 112                          | 383               |
| 10          | 600   | 150*                                    | 140        | 144           | 130            | 184                      | 150                          | 450               |
| 11          | 1020  | 255                                     | 245        | 325*          | 235            | 310                      | 325                          | 1149              |
| Stadt       | 8092  | 2023                                    | 2006       | 2018          | 2018           | 2331                     | 2331                         | 7307              |

\* Die für die gewählte Aufteilung maßgeblichen Zahlen

In der zweiten Spalte ist die Aufteilung (durch Division der Zahlen in der ersten Spalte durch die Zahl 4 — die roh angenommene Zahl der Personen pro Haushaltumschlag) auf Haushaltumschläge umgerechnet. Nach der optimalen Aufteilung hätten danach für das Merkmal Konfession von insgesamt 2023 Haushaltumschlägen 51 aus dem ersten Stadtkreis, 152 aus dem zweiten usw. genommen werden müssen. Für andere Merkmale ergeben sich zum Teil ziemlich stark abweichende optimale Aufteilungen und damit andere Stichprobenumfänge in den einzelnen Stadtkreisen. Für die Merkmale Zivilstand, Erwerbszweig und Berufsstellung sind diese Zahlen in der vorstehenden Tabelle ebenfalls wiedergegeben und schließlich wurde für jeden Stadtkreis jeweils der größte Umfang für diese Merkmale herausgegriffen (mit einem Stern gekennzeichnete Zahlen) und der tatsächlichen Aufteilung der als Stichprobe vorgesehenen Haushaltumschläge zugrunde gelegt. In den beiden letzten Spalten unserer Tabelle sind diese Umfänge zusammengestellt und in der drittletzten Spalte schließlich sind ihnen die entsprechenden Zahlen bei proportionaler Aufteilung, d. h. bei der Aufteilung entsprechend der Wohnbevölkerung, gegenübergestellt. Aus diesen Spalten geht hervor, daß für den Kreis 1 ein bedeutend geringerer Stichprobenumfang notwendig war, als er sich auf Grund proportionaler Aufteilung ergeben hätte; das gleiche trifft beispielsweise für die Kreise 8 und 9 zu,

während sich umgekehrt für die Kreise 3 und 4 ein viel größerer Umfang ergab.

Auf Grund des Stichprobenumfanges und der Gesamtzahl der Haushaltsumschläge für jeden Stadtkreis lassen sich die für die Stichprobe nötigen Quoten an allen Haushaltsumschlägen berechnen und die Umschläge selber auswählen. Im ersten Stadtkreis, für welchen die vorläufige Auszählung etwas über 5000 Haushaltsumschläge ergab, war entsprechend dem Verhältnis zwischen Stichprobenumfang und Gesamtzahl der Umschläge ( $76 : 5000 = 0,0152$  oder 1,52 Prozent) jeder 65. Haushaltsumschlag in die Stichprobe aufzunehmen. Begonnen wurde mit einem unter den ersten 65 Haushaltsumschlägen zufällig gewählten Umschlag. In entsprechender Weise wurden die Haushaltsumschläge in den übrigen Stadtkreisen ermittelt.

Wie schon erwähnt, ist die Auswahl der Haushaltsumschläge bloß ein Notbehelf, um die für die Stichprobenauszählung maßgeblichen Zählkarten zu gewinnen. Ausgezählt nach den einzelnen Merkmalen wurden aber nicht die Haushaltsumschläge, sondern die darin enthaltenen Zählkarten. Die 76 Haushaltsumschläge, die aus dem ersten Stadtkreis in die Stichprobe aufgenommen worden sind, enthielten nun insgesamt 237 Zählkarten, die sich entsprechend der Spalte 1 in der nachstehenden kleinen Tabelle auf die verschiedenen Konfessionen verteilen. Wird die gleiche konfessionelle Zusammensetzung für die gesamte Bevölkerung des 1. Stadtkreises, die sich nach dem vorläufigen Ergebnis der Volkszählung auf 17219 Personen belief, angenommen, so gelangt man zu den in der Spalte 1 wiedergegebenen Zahlen von Angehörigen der verschiedenen Konfessionen.

|                             | Grundzahlen<br>Personen | Prozent-<br>zahlen | Stichproben-<br>ergebnis |
|-----------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------|
| Reformiert . . . . .        | 139                     | 58,6               | 10 090                   |
| Römischkatholisch . . . . . | 81                      | 34,2               | 5 889                    |
| Christkatholisch . . . . .  | 3                       | 1,3                | 224                      |
| Israelitisch . . . . .      | 3                       | 1,3                | 224                      |
| Andere, ohne . . . . .      | 11                      | 4,6                | 792                      |
| Zusammen . . . . .          | 237                     | 100,0              | 17 219                   |

Für die ganze Stadt ergaben sich danach die folgenden Zahlen für die Hauptkonfessionsgruppen, nämlich für die Reformierten, die Katholiken (Römisch- und Christkatholische zusammen), sowie die Übrigen (Israeliten und «Andere, ohne» zusammen):

|                      | Definitives<br>Volkszählungs-<br>ergebnis |
|----------------------|---|
| Reformiert . . . . . | 255 800                                   |
| Katholisch . . . . . | 121 400                                   |
| Übrige . . . . .     | 12 800                                    |
| Zusammen . . . . .   | 390 000                                   |

Den Stichprobenergebnissen haftet — abgesehen von den Erhebungs- und Auszählungsfehlern, die auch jede Vollerhebung aufweist — eine in ihrer Natur begründete Ungenauigkeit an. Um den Grad dieser Ungenauigkeit abschätzen zu können, pflegt man zu den Resultaten der Stichprobe noch den «Stichprobenfehler» zu berechnen. Unter dieser Bezeichnung versteht man jenen Fehler des soeben ermittelten Stichprobenergebnisses, der lediglich deshalb entstanden sein kann, weil man statt alle am 1. Dezember 1950 in Zürich wohnhaft gewesenen Personen nur einen Teil davon, nämlich eine Stichprobe daraus, nach bestimmten Merkmalen ausgezählt hat.

Zur Berechnung des Stichprobenfehlers benötigen wir für die einzelnen Stadtkreise die Daten betreffend die Gesamtbevölkerung — sie sei mit  $N_i$  (17219 Personen) bezeichnet —, ferner die Zahl der Elemente der Stichprobe ( $n_i$  oder 237 Personen) und die Zahl der Personen in der Stichprobe mit dem betreffenden Merkmal  $m_{ij}$  oder 139 Personen. Dann ergibt sich als Wert von  $\sigma_{ij}^2$ :

$$\sigma_{ij}^2 = \frac{N_i - n_i}{N_i \cdot n_i^3} \cdot m_{ij} (n_i - m_{ij})$$

Die Berechnung sei wieder an Hand der Konfessionsgliederung der Gesamtbevölkerung des ersten Stadtkreises demonstriert. In der Stichprobe des ersten Kreises waren, wie bereits erwähnt, 237 Personen enthalten, wovon 139 Reformierte, 84 Katholiken und 14 «Übrige» waren. Als Differenz zur Gesamtzahl erhalten wir somit für die Reformierten 98, für die Katholiken 153 und für die «Übrigen» 223, und als Produkt aus den  $m_{i1}$  und den  $n_i - m_{i1}$ :

$$\begin{array}{r} 13\ 622 \qquad 12\ 852 \qquad 3\ 122 \\ 139 \cdot 98 \qquad 84 \cdot 153 \qquad 14 \cdot 223 \end{array}$$

Für den ersten Stadtkreis betragen nun:

$$\begin{array}{rcl} N_1 & = & 17\ 219 \\ n_1 & = & 237 \\ m_{11} & = & 139 \\ n_1 - m_{11} & = & 98 \end{array}$$

Diese vier Zahlen werden in die angeführte Gleichung eingesetzt und der millionenfache Wert des Stichprobenfehlers berechnet (millionenfach, um zu viele Dezimalstellen zu vermeiden). Es ergibt sich somit:

$$\begin{aligned}
 \sigma_{11}^2 \cdot 10^6 &= \frac{17\,219-237}{17\,219 \cdot 237^3} \cdot 139 \cdot 98 \cdot 10^6 \\
 &= \frac{16\,982}{17\,219 \cdot 13\,312\,053} \cdot 13\,622 \cdot 10^6 \\
 &= \frac{16\,982}{229\,220\,240\,607} \cdot 13\,622 \cdot 10^6 \\
 &= 0,074\,086 \cdot 13\,622 \\
 &= 1\,009,199
 \end{aligned}$$

Dieser Streuungswert wird mit dem Quadrat der Einwohnerzahl gewichtet, woraus (für den ersten Kreis) das Produkt resultiert:

$$N_1^2 \cdot \sigma_1^2 = 1\,009,199 \cdot 296,493\,961 = 299\,221$$

Die Wurzel aus 299221 ergibt den Stichprobenfehler

$$N_1 \sigma_1 = \sqrt{299\,221} = 547$$

Da als Grenzwerte der Stichprobe üblicherweise  $\pm$  das einfache  $\sigma$  angenommen werden, gelangt man zum Ergebnis, daß die reformierte Bevölkerung des ersten Stadtkreises sich am 1. Dezember 1950 auf  $10\,090 \pm 547$  oder auf 9543 bis 10637 Personen belaufen haben dürfte.

Während der Stichprobenfehler für die einzelnen Stadtkreise danach ziemlich hoch ist, hält er sich in den Zahlen für die ganze Stadt in durchaus erträglichen Grenzen. Für die reformierte Bevölkerung der ganzen Stadt ergibt sich nämlich die folgende Rechnung:

| Stadtkreise | $N_i^2 \sigma_{i1}^2$             |                             |
|-------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1           | 299 221                           |                             |
| 2           | 532 114                           |                             |
| 3           | 515 560                           |                             |
| 4           | 371 539                           |                             |
| 5           | 303 091                           |                             |
| 6           | 525 976                           |                             |
| 7           | 419 385                           |                             |
| 8           | 511 378                           |                             |
| 9           | 453 291                           |                             |
| 10          | 442 994                           |                             |
| 11          | 457 164                           |                             |
| Zusammen    | $N^2 \sigma_{.1}^2 = 4\,831\,713$ | $N \sigma_{.1} = 2\,198,12$ |

Als vermutliche Grenzwerte der auf 255 800 Personen geschätzten reformierten Bevölkerung erhalten wir somit  $255\,800 \pm 2198$  oder 253 602 und 257 998. In Prozenten der reformierten Bevölkerung ausgedrückt, ergibt das einen Fehler von 0,859.

Nach diesen mehr theoretischen Ausführungen wenden wir uns nun den Ergebnissen zu, die durch die soeben in ihren Grundlagen dargestellte Stichprobenauszählung gewonnen worden sind.

## II. DIE STICHPROBENERGEBNISSE

Auf Grund der jüngsten Volkszählung sind in Zürich rund 390 000 Einwohner gezählt worden. Damit hat sich die Wohnbevölkerung seit 1941 um rund 54 000 Einwohner oder 16 Prozent vermehrt. Wie hat sich aber die Wohnbevölkerung im einzelnen, d. h. wie haben sich einzelne, nach bestimmten Merkmalen gebildete Personengruppen entwickelt? So interessiert die Entwicklung der Wohnbevölkerung beispielsweise nach Geschlecht, Konfession, Heimat, Alter, Zivilstand usw. Im folgenden sollen die Ergebnisse, die auf Grund unserer Stichprobenauszählung nach verschiedenen Merkmalen gewonnen worden sind, dargelegt und kurz besprochen werden.

Als erstes demographisches Merkmal soll die Konfession gewählt werden. Die folgende Tabelle vermittelt die Stichprobenergebnisse für das Jahr 1950 und die Ergebnisse der Volkszählung 1941 sowie die entsprechenden Stichprobenfehler in Prozenten der jeweiligen Merkmalshäufigkeit, wobei nur die großen Gruppen der Reformierten, Katholischen (Römisch- und Christkatholischen) und Übrigen betrachtet werden sollen.

### Konfession

| Konfession           | Grundzahlen |         | Stichprobenfehler<br>Prozente | Prozentzahlen |       |
|----------------------|-------------|---------|-------------------------------|---------------|-------|
|                      | 1941        | 1950    |                               | 1941          | 1950  |
| Reformiert . . . . . | 224 504     | 255 800 | 0-1                           | 66,8          | 65,6  |
| Katholisch . . . . . | 98 281      | 121 400 | 1-3                           | 29,2          | 31,1  |
| Übrige . . . . .     | 13 610      | 12 800  | 3-6                           | 4,0           | 3,3   |
| Zusammen . . . . .   | 336 395     | 390 000 | .                             | 100,0         | 100,0 |

Die Stichprobenfehler vermitteln ein Bild der zu erwartenden Genauigkeit der betreffenden Stichprobenergebnisse. So muß beispielsweise bei der Zahl der Reformierten mit einem Stichproben-

fehler von höchstens einem Prozent gerechnet werden. Die endgültige Auszählung der Zürcher Zählkarten nach diesem Merkmal dürfte deshalb voraussichtlich eine Zahl liefern, die  $255\,800 \pm 2558$  beträgt oder zwischen rund 253 200 und 258 400 liegen wird. Anders — theoretisch zwar ungenau, dafür aber verständlicher — ausgedrückt: es ist mit einer Wahrscheinlichkeit von rund 68 Prozenten (einfache  $\sigma$ -Grenze) zu erwarten, daß die beiden Werte 253 200 und 258 400, die sich auf Grund der vorliegenden Stichprobe ergeben haben, das endgültige Volkszählungsergebnis der Stadt Zürich bezüglich der Zahl der Reformierten einschließen. Bei weiter gefaßten  $\sigma$ -Grenzen, etwa  $2\sigma$ - oder  $3\sigma$ -Grenzen, steigt diese Wahrscheinlichkeit auf rund 95 Prozent und rund 99 Prozent. Welche Grenzen jeweils in Betracht zu ziehen sind, hängt vom Grad der Genauigkeit ab, den man erstrebt. Unseren Ergebnissen haben wir stets nur den einfachen Wert des Stichprobenfehlers zugrunde gelegt.

Die Zürcher Wohnbevölkerung dürfte, wie der angeführten Tabelle zu entnehmen ist, am 1. Dezember 1950 rund 255 800 Reformierte gegenüber 224 504 am 1. Dezember 1941, rund 121 400 Katholiken gegenüber 98 281 und rund 12 800 Personen anderer Religionszugehörigkeit oder ohne Glaubensbekenntnis gegenüber 13 610 umfassen. Die Zahl der Reformierten ist also seit 1941 um rund 31 300 Personen oder um rund 14 Prozent angestiegen. Damit ist diese Zunahme prozentual kleiner ausgefallen als jene für die Gesamtbevölkerung (16 Prozent). Auch der katholische Volksteil hat einen Gewinn zu verzeichnen; die Zahl der Katholiken ist während der vergangenen 9 Jahre um rund 23 100 Personen oder um 24 Prozent angewachsen. Die Übrigen Konfessionen waren 1950 weniger häufig vertreten als 1941; sie zeigen nämlich eine Abnahme um rund 800 auf 12 800 Personen, was einer Einbuße um 6 Prozent gleichkommt. Der Verlust, den diese Konfessionsgruppe erfahren hat, ist damit etwa gleich hoch wie der zugehörige Stichprobenfehler und kann folglich allein in der Stichprobenausählung begründet sein.

Ein etwas anderes Bild zeigen die auf die jeweilige Gesamtbevölkerung bezogenen Prozentzahlen. Der Anteil der Reformierten hat nämlich um rund einen und die Gruppe der Übrigen um rund einen halben Prozent abgenommen. Jener der Personen mit katholischem Glaubensbekenntnis hat demgegenüber augenfällig, und zwar um rund zwei Prozent, zugenommen. Dies dürfte zum größten Teil auf den Zustrom fremder Arbeitskräfte (besonders aus Italien) zurückzuführen sein, wie die übernächste Tabelle zeigen wird, in welcher

Konfession und Heimat kombiniert worden sind, teils auch auf ein Anwachsen des einheimischen katholischen Bevölkerungsteils.

Für das Merkmal der Konfession (wie auch für das der Heimat und des Alters) verfügt das Statistische Amt über eine Fortschreibung der Personenzahl; auf Grund der seit der Volkszählung im Jahre 1941 geborenen, gestorbenen, zu- und weggezogenen Personen ist jeweils die Gesamtzunahme der Bevölkerung nach der Konfessionszugehörigkeit ermittelt worden. Für den Volkszählungstichtag 1950 ergab diese Fortschreibung die in der folgenden Tabelle zusammengestellten und auf die ausgezählte Wohnbevölkerung von rund 390 000 Personen bezogenen Häufigkeiten.

### Stichprobenergebnisse und Fortschreibung nach der Konfession

| Konfession           | Grundzahlen                |                     | Prozentzahlen              |                     |
|----------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
|                      | Stichproben-<br>ergebnisse | Fort-<br>schreibung | Stichproben-<br>ergebnisse | Fort-<br>schreibung |
| Reformiert . . . . . | 255 800                    | 250 860             | 65,6                       | 64,3                |
| Katholisch . . . . . | 121 400                    | 124 695             | 31,1                       | 32,0                |
| Andere . . . . .     | 12 800                     | 14 445              | 3,3                        | 3,7                 |
| Zusammen . . . . .   | 390 000                    | 390 000             | 100,0                      | 100,0               |

Wäre die Fortschreibung fehlerlos, so müßte sie auch die genaue Zahl der Personen eines bestimmten Glaubensbekenntnisses am Volkszählungstichtag angeben, wie sie sich dann auf Grund der Auszählung ergeben wird. In der Regel ist die Fortschreibung jedoch nicht genau; so stellte sich schon die Gesamtbevölkerung Zürichs am 1. Dezember 1950 auf Grund der Fortschreibung auf 388 863 Personen gegenüber rund 390 000 auf Grund der Volkszählung, was während der neun seit der Volkszählung 1941 verflossenen Jahre die allerdings nur geringe Differenz von 1137 Personen oder rund 0,3 Prozent ergeben hat. Die Bevölkerungsfortschreibung nach Konfessionen hat mit wesentlich größeren Fehlern zu rechnen. Die angeführte Tabelle zeigt indessen, daß diese Abweichungen nicht übermäßig groß sind, was auf eine weitgehende Zuverlässigkeit der Stichprobenergebnisse hinzuweisen scheint.

Teilt man die nach der Konfession geordnete Wohnbevölkerung noch in die Gruppen Schweizer und Ausländer ein, so gelangt man zur folgenden Tabelle.

## Konfession und Heimat

| Heimat<br>Konfession | Grundzahlen |         | Stichproben-<br>fehler<br>Prozente | Prozentzahlen |       |
|----------------------|-------------|---------|------------------------------------|---------------|-------|
|                      | 1941        | 1950    |                                    | 1941          | 1950  |
| Schweizer            |             |         |                                    |               |       |
| Reformiert . . . . . | 215 510     | 247 800 | 0- 1                               | 69,6          | 69,1  |
| Katholisch . . . . . | 83 861      | 102 500 | 1- 3                               | 27,1          | 28,6  |
| Übrige . . . . .     | 10 273      | 8 200   | 6-10                               | 3,3           | 2,3   |
| Zusammen . . . . .   | 309 644     | 358 500 | 0- 1                               | 100,0         | 100,0 |
| Ausländer            |             |         |                                    |               |       |
| Reformiert . . . . . | 8 994       | 8 000   | 6-10                               | 33,6          | 25,4  |
| Katholisch . . . . . | 14 420      | 18 900  | 3- 6                               | 53,9          | 60,0  |
| Übrige . . . . .     | 3 337       | 4 600   | über 10                            | 12,5          | 14,6  |
| Zusammen . . . . .   | 26 751      | 31 500  | 3- 6                               | 100,0         | 100,0 |
| Zusammen . . . . .   | 336 395     | 390 000 | .                                  | .             | .     |

Von den 358500 am 1. Dezember 1950 in Zürich wohnhaften Schweizern waren 247800 reformiert, 102500 katholisch und 8200 Personen bekannten sich zu anderen Glaubensbekenntnissen. Wiederum ist bei den Reformierten und den Katholiken gegenüber 1941 eine Zunahme, bei den Übrigen Konfessionen eine Abnahme zu verzeichnen. Zeigen die reformierten Schweizer eine Zunahme ihrer Zahl um 15 Prozent, so ist bei den reformierten Ausländern eine Abnahme zu bemerken, und zwar um 11 Prozent auf 8000 Personen. Anders liegen die Verhältnisse bei den Katholiken; bei den Schweizern wie auch bei den Ausländern ist hier eine Zunahme festzustellen, die bei den Ausländern mit 31 Prozent sogar weit ausgeprägter ist als bei den Schweizern, für welche sie 22 Prozent beträgt. Bei den Übrigen Konfessionen, für welche sich in der Gesamtbevölkerung eine Abnahme um 6 Prozent herausgestellt hat, weisen die Schweizer einen Rückgang um 20 Prozent, die Ausländer dagegen eine Zunahme von 38 Prozent auf. Verglichen mit dem Jahre 1941 ist eine leichte Abnahme des Prozentanteils der Reformierten an der einheimischen Bevölkerung festzustellen. Von den Schweizern sind nahezu 70 Prozent, von den Ausländern dagegen nur rund 25 Prozent reformiert. Der Anteil der Katholiken und vor allem jener der «Übrigen» ist dagegen unter den Ausländern mit 60 bzw. 15 Prozent gegenüber bei den Einheimischen nur 28,6 und 2,3 Prozent viel größer. Ob diese Abnahme «gesichert» ist, d. h. ob die Abnahme der reformierten Schweizer von 69,6 Prozent im Jahre 1941 auf 69,1 Prozent im Jahre 1950, also um einen halben Prozent, darauf hindeutet, daß sich dieser Bevölke-

rungsanteil auch tatsächlich verringert hat, und daß diese Abnahme nicht bloß durch die Stichprobenauszählung vorgetäuscht ist, läßt sich folgendermaßen bestimmen. Der Stichprobenfehler beträgt für die reformierten Schweizer höchstens ein Prozent. Bezogen auf die relative Häufigkeit dieses Merkmals (69,1 Prozent) ergibt sich ein relativer Stichprobenfehler von 0,691 oder rund 0,7 Prozent. Es ist folglich mit einer prozentualen Häufigkeit der reformierten Schweizer von  $69,1 \pm 0,7$  oder zwischen 68,4 und 69,8 Prozent zu rechnen. Der im Jahre 1941 festgestellte Anteil (69,6 Prozent) liegt innerhalb dieser Schranken, weshalb der Rückgang dieser Häufigkeit nicht als gesichert zu betrachten ist. Die Zunahme der Zahl der katholischen Schweizer von 27,1 auf 28,6 Prozent ist demgegenüber gesichert, wie auch die Abnahme der Zahl der Schweizer der übrigen Glaubensbekenntnisse von 3,3 auf 2,3 Prozent. Die reformierten Ausländer weisen eine eindeutige Einbuße von 33,6 auf 25,4 Prozent und die Katholiken eine zwar nicht gesicherte Zunahme von 53,9 auf 60,0 Prozent auf; die Unterschiede zwischen diesen beiden Paaren von Prozentzahlen, die 8,2 bzw. 6,1 Prozent betragen, sind nämlich im ersten Fall größer, im zweiten Fall dagegen kleiner als die entsprechenden doppelten Werte des relativen Stichprobenfehlers (5,1 bzw. 7,2 Prozent). Diese Zunahme ist vor allem auf den Zustrom von Arbeitskräften aus Italien zurückzuführen.

Unsere Stichprobenauszählung ergab auch die Aufteilung der Zürcher Bevölkerung nach dem Geschlecht. Die folgende Zusammenstellung enthält diese und die entsprechenden Zahlen für das Jahr 1941.

|          | Grundzahlen |         | Stichprobenfehler<br>Prozente | Prozentzahlen |       |
|----------|-------------|---------|-------------------------------|---------------|-------|
|          | 1941        | 1950    |                               | 1941          | 1950  |
| Männlich | 154 345     | 177 400 | 1-3                           | 45,9          | 45,5  |
| Weiblich | 182 050     | 212 600 | 1-3                           | 54,1          | 54,5  |
| Zusammen | 336 395     | 390 000 | .                             | 100,0         | 100,0 |

Der prozentuale Anteil der Frauen ist mit 54,5 Prozent um wenigens höher als 1941. Auf tausend männliche Personen entfallen jetzt 1198 weibliche Personen gegenüber 1179 im Jahre 1941 und 1144 im Jahre 1930.

Das vom Eidgenössischen Statistischen Amt ermittelte provisorische Auszählungsergebnis und ebenso die Bevölkerungsfortschreibung nach dem Geschlecht ergeben, wie die folgende Gegenüberstellung zeigt, ganz ähnliche Zahlen.

|          | Grundzahlen                |                          |   | Prozentzahlen                   |                          |   |
|----------|----------------------------|--------------------------|---|---------------------------------|--------------------------|---|
|          | Stichproben-<br>ergebnisse | Fort-<br>schrei-<br>bung | Provisorische<br>Volkszählungs-<br>ergebnisse | Stich-<br>proben-<br>ergebnisse | Fort-<br>schrei-<br>bung | Provisorische<br>Volkszählungs-<br>ergebnisse |
| Männlich | 177 400                    | 178 488                  | 179 440                                       | 45,5                            | 45,9                     | 46,0  |
| Weiblich | 212 600                    | 210 375                  | 210 580                                       | 54,5                            | 54,1                     | 54,0  |
| Zusammen | 390 000                    | 388 863                  | 390 020                                       | 100,0                           | 100,0                    | 100,0   |

Die Abweichung beträgt nur rund 1 Prozent und ist sehr viel kleiner als der Stichprobenfehler. Diese gute Übereinstimmung läßt auf eine weitgehende Zuverlässigkeit unserer Stichprobenergebnisse schließen.

Die Wohnbevölkerung Zürichs am 1. Dezember 1950 ist auch nach der Heimat stichprobenweise ausgezählt worden. Das Ergebnis ist in der folgenden Tabelle enthalten.

### Heimat

| Heimat                  | Grundzahlen |         | Stichproben-<br>fehler<br>Prozente | Prozentzahlen |       |
|-------------------------|-------------|---------|------------------------------------|---------------|-------|
|                         | 1941        | 1950    |                                    | 1941          | 1950  |
| Stadtzürcher . . . . .  | 100 946     | 120 200 | 1-3                                | 30,0          | 30,8  |
| Übr. Kantonszürcher . . | 49 359      | 56 100  | 1-3                                | 14,7          | 14,4  |
| Übrige Schweizer . . .  | 159 339     | 182 200 | 1-3                                | 47,4          | 46,7  |
| Zusammen Schweizer . .  | 309 644     | 358 500 | 0-1                                | 92,1          | 91,9  |
| Ausländer . . . . .     | 26 751      | 31 500  | 3-6                                | 7,9           | 8,1   |
| Zusammen . . . . .      | 336 395     | 390 000 | .                                  | 100,0         | 100,0 |

Die in Zürich wohnhaften Schweizer haben seit der vorausgegangenen Zählung eine Zunahme um 48860 oder rund 16 Prozent auf 358500 Personen erfahren. Die Ausländerkolonie ist gleichzeitig um 4750 auf rund 31500 Personen oder um rund 18 Prozent gewachsen, gegenüber 16 Prozent für die Gesamtbevölkerung. Gleichwohl ist der Anteil der Ausländer an der Gesamtbevölkerung mit rund 8 Prozent praktisch gleich geblieben. Von der Zunahme der Schweizer um 48860 Personen entfallen 22861 Personen auf die Gruppe der Übrigen Schweizer, 19254 Personen auf jene der Stadtzürcher und 6741 Personen auf die Übrigen Kantonszürcher. Bezieht man diese Zunahmen auf die entsprechenden Volkszählungsergebnisse für das Jahr 1941, so kommt die größte prozentuale Zunahme mit rund 19 Prozenten den Stadtzürchern zu, während sie bei den Übrigen Kantonszürchern und bei den Übrigen Schweizern rund 14 Prozent beträgt.

Die angeführten Prozentzahlen für das Jahr 1950 weisen keine großen Veränderungen gegenüber 1941 auf. So ist der Anteil der Stadtzürcher an der Gesamtbevölkerung von 30,0 auf 30,8 und jener der Ausländer von 7,9 auf 8,1 Prozent angestiegen, der Anteil der Übrigen Kantonszürcher von 14,7 auf 14,4 und jener der Übrigen Schweizer von 47,4 auf 46,7 gesunken. Es kann also angenommen werden, daß das endgültige Volkszählungsergebnis 1950 in der Zusammensetzung der Zürcher Wohnbevölkerung nach der Heimat-zugehörigkeit keine starken Veränderungen gegenüber 1941 aufweisen wird.

Das ergibt sich auch aus der Bevölkerungsfortschreibung, deren Resultat nachstehend mit der Stichprobenauszählung verglichen ist.

### Stichprobenergebnisse und Fortschreibung nach der Heimat

| Heimat                     | Grundzahlen                |                     | Prozentzahlen              |                     |
|----------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
|                            | Stichproben-<br>ergebnisse | Fort-<br>schreibung | Stichproben-<br>ergebnisse | Fort-<br>schreibung |
| Stadtzürcher . . . . .     | 120 200                    | 124 589             | 30,8                       | 31,9                |
| Übrige Zürcher . . . . .   | 56 100                     | 51 552              | 14,4                       | 13,2                |
| Übrige Schweizer . . . . . | 182 200                    | 181 673             | 46,7                       | 46,6                |
| Zusammen . . . . .         | 358 500                    | 357 814             | 91,9                       | 91,7                |
| Ausländer . . . . .        | 31 500                     | 32 186              | 8,1                        | 8,3                 |
| Zusammen . . . . .         | 390 000                    | 390 000             | 100,0                      | 100,0               |

Es zeigt sich hier, daß die Abweichungen in den Prozentanteilen durchweg unbedeutend sind. Auch hier ist somit die Übereinstimmung zwischen Fortschreibung und Stichprobenergebnis durchaus befriedigend.

Für die ganzen Gruppen der Schweizer einerseits und der Ausländer andererseits sind wir auf Grund der provisorischen Auszählung durch das Eidgenössische Statistische Amt in der Lage, die Zuverlässigkeit unserer Stichprobe zu prüfen. Ergab diese insgesamt 358500 Schweizer und 31500 Ausländer, so sind in Bern 358050 Schweizer und 31970 Ausländer ermittelt worden. Die Abweichungen, die sich auf 0,13 bzw. 1,47 Prozent belaufen, liegen also auch hier innerhalb der Stichprobenfehler-Grenzen.

Ein weiteres wichtiges demographisches Merkmal ist das Alter. In der folgenden Tabelle sind die Stichprobenergebnisse für dieses Merkmal zusammengestellt.

## Alter nach Geschlecht

| Alters-<br>klassen | Männlich |         |                                   | Weiblich |         |                                   |
|--------------------|----------|---------|-----------------------------------|----------|---------|-----------------------------------|
|                    | 1941     | 1950    | Stichpro-<br>benfehler<br>Prozent | 1941     | 1950    | Stichpro-<br>benfehler<br>Prozent |
| 65 u.m.            | 9 551    | 13 800  | 6-10                              | 15 517   | 20 700  | 3- 6                              |
| 60-64              | 6 386    | 7 800   | 6-10                              | 8 751    | 10 000  | 6-10                              |
| 50-59              | 17 138   | 22 300  | 3- 6                              | 21 461   | 30 500  | 3- 6                              |
| 40-49              | 25 319   | 31 800  | 3- 6                              | 31 364   | 39 200  | 3- 6                              |
| 30-39              | 33 024   | 27 300  | 3- 6                              | 38 257   | 33 300  | 3- 6                              |
| 20-29              | 25 694   | 28 600  | 3- 6                              | 29 155   | 33 400  | 3- 6                              |
| 15-19              | 9 717    | 10 200  | 6-10                              | 10 694   | 11 300  | 6-10                              |
| 10-14              | 8 910    | 9 200   | 6-10                              | 8 802    | 10 500  | 6-10                              |
| 0- 9               | 18 606   | 26 400  | 3- 6                              | 18 049   | 23 700  | 3- 6                              |
| Zusammen           | 154 345  | 177 400 | 1- 3                              | 182 050  | 212 600 | 1- 3                              |

Neben den Stichprobenergebnissen für das Jahr 1950 finden sich in dieser Tabelle wiederum auch die Volkszählungsergebnisse für das Jahr 1941. Innerhalb der einzelnen Altersklassen haben sich erwartungsgemäß unterschiedliche Genauigkeiten ergeben. Die größten Stichprobenfehler weisen die Altersklassen 60-64, sowie 15-19 und 10-14 Jahre auf, d.h. also Klassen mit engerem Klassenintervall, die deshalb weniger stark besetzt sind; je geringer die Klassenbesetzung, desto größer ist ja der Stichprobenfehler. Das Ergebnis ist aber immerhin befriedigend ausgefallen.

Betrachtet man die einzelnen Altersklassen etwas eingehender, so zeigt sich, daß sie nach der jüngsten Volkszählung durchweg stärker besetzt sind als am 1. Dezember 1941, einzig die Klasse der 30-39-Jährigen ausgenommen. Im Jahre 1941 waren insgesamt 71281 Personen dieses Alters gezählt worden, im Jahre 1950 jedoch nur noch rund 60600. Drückt man diese Zahlen noch in Prozenten der jeweiligen Gesamtbevölkerung aus, so ergeben sich für das Jahr 1950 rund 16 Prozent, während im Jahre 1941 noch rund 21 Prozent dieser Altersklasse angehörten. Diese Abnahme erklärt sich ohne weiteres daraus, daß die Angehörigen dieser Altersklasse zum guten Teil aus den Geburtsjahren 1914-1918 stammen, also aus der Zeit des Ersten Weltkrieges. Die Gruppe der 15-19-Jährigen beiderlei Geschlechts hat während des vergangenen Jahrzehnts, im Gegensatz zu den übrigen Altersklassen, keine wesentliche Veränderung gezeigt, weil die Geburtsjahre auch dieser Personen mit Jahren geringer Geburtenhäufigkeit zusammenfallen. Keine der angeführten Altersklassen weist je-

doch eine so große Zunahme auf, wie jene der über 65 Jahre alten Männer und Frauen — ein Zeichen der zunehmenden Überalterung. Die Zunahme beträgt hier bei den Männern 42 Prozent und bei den Frauen 34 Prozent.

Auch beim Alter können die Stichprobenergebnisse mit den Ergebnissen der Bevölkerungsfortschreibung verglichen werden. Diesem Vergleich dient die folgende Tabelle.

### Stichprobenergebnisse und Fortschreibung nach dem Alter

| Altersklassen      | Grundzahlen                |                     | Prozentzahlen              |                     |
|--------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
|                    | Stichproben-<br>ergebnisse | Fort-<br>schreibung | Stichproben-<br>ergebnisse | Fort-<br>schreibung |
| 65 u.m.            | 34 500                     | 35 277              | 8,8                        | 9,0                 |
| 60-64              | 17 800                     | 17 945              | 4,6                        | 4,6                 |
| 50-59              | 52 800                     | 51 880              | 13,5                       | 13,3                |
| 40-49              | 71 000                     | 70 174              | 18,3                       | 18,1                |
| 30-39              | 60 600                     | 59 995              | 15,5                       | 15,4                |
| 20-29              | 62 000                     | 66 072              | 15,9                       | 16,9                |
| 15-19              | 21 500                     | 20 812              | 5,5                        | 5,3                 |
| 10-14              | 19 700                     | 17 453              | 5,1                        | 4,5                 |
| 0- 9               | 50 100                     | 50 392              | 12,8                       | 12,9                |
| Zusammen . . . . . | 390 000                    | 390 000             | 100,0                      | 100,0               |

Wiederum ist eine weitgehende Übereinstimmung zwischen Stichprobenergebnis und Bevölkerungsfortschreibung festzustellen, was dahin ausgelegt werden kann, daß die Stichprobenergebnisse als gute Repräsentanten für die endgültigen Auszahlungsergebnisse gelten können

Die folgende Tabelle vermittelt das Stichprobenergebnis für die Auszahlung nach dem Zivilstand (für beide Geschlechter zusammen).

### Zivilstand

| Zivilstand            | Grundzahlen |         | Stichproben-<br>fehler<br>Prozente | Prozentzahlen |       |
|-----------------------|-------------|---------|------------------------------------|---------------|-------|
|                       | 1941        | 1950    |                                    | 1941          | 1950  |
| Ledig . . . . .       | 150 456     | 171 200 | 1-3                                | 44,7          | 43,9  |
| Verheiratet . . . . . | 154 940     | 182 200 | 1-3                                | 46,1          | 46,7  |
| Verwitwet . . . . .   | 19 876      | 20 900  | 3-6                                | 5,9           | 5,4   |
| Geschieden . . . . .  | 11 123      | 15 700  | 3-6                                | 3,3           | 4,0   |
| Zusammen . . . . .    | 336 395     | 390 000 | .                                  | 100,0         | 100,0 |

Von den 390 000 am 1. Dezember 1950 in Zürich gezählten Personen sind 182 200 oder fast die Hälfte verheiratet. Mit einem Abstand von 11 000 Personen folgt die Gruppe der Ledigen, die 171 200 Personen umfaßt. In den verbleibenden beiden Gruppen der Verwitweten und Geschiedenen sind 36 600 Personen oder fast ein Zehntel der ganzen Wohnbevölkerung vereinigt. Sämtliche Zivilstandsgruppen weisen gegenüber 1941 Zunahmen auf, und zwar hat jene der Verheirateten am stärksten, nämlich um 27 260 Personen, zugenommen, während sich die Zahl der Verwitweten am wenigsten, nämlich um 1024 Personen, erhöht hat.

Betrachtet man die Verschiebungen der entsprechenden Relativzahlen, so ergibt sich ein anderes Bild. Der Anteil der Ledigen hat seit der Volkszählung 1941 etwas abgenommen, während jener der Verheirateten leicht angewachsen ist; diesen Veränderungen kommt jedoch keine Bedeutung zu, denn sie liegen noch innerhalb der Grenzen des Stichprobenfehlers. Weiter fällt die Zunahme der Geschiedenenzahl auf.

Die Aufgliederung der Personen nach dem Zivilstand ist für beide Geschlechter verschieden. Es mag deshalb interessieren, wie diese Aufteilung auf Grund der jüngsten Volkszählung voraussichtlich beschaffen sein wird. In der folgenden Tabelle sind nun diese Häufigkeiten für die beiden Volkszählungen 1941 und 1950, sowie die entsprechenden Stichprobenfehler nach dem Geschlecht zusammengestellt.

### Zivilstand nach Geschlecht

| Zivilstand    | Männliches Geschlecht |         |                           | Weibliches Geschlecht |         |                           |
|---------------|-----------------------|---------|---------------------------|-----------------------|---------|---------------------------|
|               | 1941                  | 1950    | Stichprobenfehler Prozent | 1941                  | 1950    | Stichprobenfehler Prozent |
| Ledig . . . . | 69 537                | 78 800  | 1- 3                      | 80 919                | 92 400  | 1- 3                      |
| Verheiratet . | 77 252                | 90 900  | 1- 3                      | 77 688                | 91 300  | 1- 3                      |
| Verwitwet .   | 3 763                 | 3 000   | über 10                   | 16 113                | 17 900  | 3- 6                      |
| Geschieden .  | 3 793                 | 4 700   | über 10                   | 7 330                 | 11 000  | 6-10                      |
| Zusammen .    | 154 345               | 177 400 | 1- 3                      | 182 050               | 212 600 | 1- 3                      |

Die Genauigkeit der Stichprobenergebnisse ist in der Mehrzahl der Fälle befriedigend, außer bei den verwitweten und geschiedenen Männern, für welche sich der Stichprobenfehler auf 13 bzw. 11 Prozent beläuft. Augenfällig sind die bedeutend höheren Zahlen für die

verwitweten und geschiedenen Frauen, verglichen mit jenen beim männlichen Geschlecht; diese Unterschiede sind, trotz den großen Stichprobenfehlern, als bedeutsam zu werten. Die Zahl der Ledigen ist beim weiblichen Geschlecht mit 92400 Personen bedeutend höher als beim männlichen, für welches sie sich auf 78800 Personen beziffert. Die Verheirateten sind beim weiblichen wie beim männlichen Geschlecht mit 91400 bzw. 90800 Personen etwa gleich stark vertreten. Doch, da die Zahl der Personen weiblichen Geschlechts größer ist als die der männlichen, kommt man zu einem anderen Ergebnis, wenn man die prozentuale Aufteilung auf die einzelnen Zivilstandsarten für jedes der beiden Geschlechter berechnet. Dann zeigt es sich nämlich, daß der Anteil der Ledigen mit 43 bis 44 Prozent für die beiden Geschlechter etwa gleich hoch ist, während die Zahl der verheirateten Männer prozentual bedeutend größer ist; rund 51 Prozent aller Männer gegenüber 43 Prozent aller Frauen sind verheiratet. Gegenüber dem Jahre 1941 zeigen sich jedoch keine wesentlichen Veränderungen bezüglich der Struktur der männlichen und weiblichen Bevölkerung nach dem Zivilstand.

Neben der Aufgliederung der Wohnbevölkerung nach demographischen Merkmalen (Konfession, Heimat, Alter und Zivilstand) ist eine solche der Erwerbenden nach beruflichen Merkmalen, nämlich nach Erwerbsklassen wichtig.

### Erwerbsklassen

| Erwerbsklassen                     | Grundzahlen |         | Stichprobenfehler<br>Prozente | Prozentzahlen |       |
|------------------------------------|-------------|---------|-------------------------------|---------------|-------|
|                                    | 1941        | 1950    |                               | 1941          | 1950  |
| Land- und Forstwirtschaft . . .    | 2 522       | 2 300   | üb. 10                        | 1,3           | 1,0   |
| Industrie, Handwerk . . . . .      | 73 430      | 77 700  | 1- 3                          | 38,5          | 34,3  |
| Textilindustrie, Bekleidung, usw.  | 15 221      | 13 700  | 6-10                          | 8,0           | 6,0   |
| Baugewerbe . . . . .               | 12 645      | 14 400  | 6-10                          | 6,6           | 6,4   |
| Metalle, Maschinen . . . . .       | 23 320      | 27 200  | 3- 6                          | 12,2          | 12,0  |
| Übrige . . . . .                   | 22 244      | 22 400  | 3- 6                          | 11,7          | 9,9   |
| Handel, Bank, Versicherung . .     | 37 735      | 51 000  | 3- 6                          | 19,8          | 22,5  |
| Gastgewerbe . . . . .              | 12 955      | 12 800  | 6-10                          | 6,8           | 5,6   |
| Verkehr . . . . .                  | 9 063       | 13 800  | 6-10                          | 4,7           | 6,1   |
| Verwaltung . . . . .               | 4 522       | 4 700   | üb. 10                        | 2,4           | 2,1   |
| Private Dienstleistungen . . . .   | 14 541      | 18 200  | 3- 6                          | 7,6           | 8,0   |
| Hauswirtschaft . . . . .           | 16 770      | 17 000  | 3- 6                          | 8,8           | 7,5   |
| Zusammen . . . . .                 | 171 538     | 197 500 | 1 -3                          | 89,9          | 87,1  |
| Anstaltsinsassen, Rentner usw. . . | 19 271      | 29 300  | 3- 6                          | 10,1          | 12,9  |
| Zusammen . . . . .                 | 190 809     | 226 800 | 0 -1                          | 100,0         | 100,0 |

Auch dieser Ausscheidung kommt darum noch ein besonderes Interesse zu, weil keine Fortschreibung der Bevölkerung nach Berufen möglich ist, so daß die Strukturwandlungen nur durch Volkszählungen erfaßt werden können. In der angeführten Tabelle sind die Stichprobenergebnisse nach Erwerbsklassen mit den entsprechenden Fehlerklassen zusammengestellt.

Die wichtigste Erwerbsklasse ist «Industrie und Handwerk». In dieser Erwerbsklasse sind 77 700 Personen oder etwas mehr als ein Drittel aller Erwerbenden beschäftigt. Gegenüber 1941 ist jedoch ein Rückgang dieses Prozentanteils festzustellen. Waren 1941 noch rund 38 Prozent aller Erwerbenden in Industrie und Handwerk beschäftigt, so ist diese Zahl Ende 1950 auf rund 34 Prozent gefallen. Demgegenüber haben der Handel, das Bank- und das Versicherungswesen einen Aufschwung erfahren; gehörten 1941 noch 37 735 Personen oder kaum 20 Prozent aller Erwerbenden diesem Erwerbszweig an, so waren es Ende 1950 schon 51 000 Personen oder mehr als 22 Prozent. Einen leichten Rückgang der Zahl der Erwerbenden weisen u. a. das Gastgewerbe und die Hauswirtschaft auf, eine Zunahme ist beim Verkehr zu erkennen. Der leichte Rückgang der Zahl der im Gastgewerbe Beschäftigten dürfte in der Hauptsache auf die ungleichmäßige Abgrenzung der «Pensionen» bei den Zählungen von 1941 und 1950 zurückzuführen sein; die relative Erhöhung der Erwerbendenzahl bei den privaten Dienstleistungen ist kleiner als der entsprechende Stichprobenfehler, weshalb hier die Zunahme nicht gesichert erscheint. Wesentlich angestiegen ist die Zahl der Anstaltsinsassen, Rentner und Pensionierten (einschließlich der Personen mit unbekanntem Erwerb); betrug ihr Anteil 1941 mit 19 271 Personen noch fast genau 10 Prozent, so beläuft er sich jetzt auf 29 300 Personen oder rund 13 Prozent der Gesamtzahl der Erwerbenden. Dieser Anstieg steht im Zusammenhang mit der Überalterung der Zürcher Wohnbevölkerung.

Endlich sei noch erwähnt, daß am 1. Dezember 1950 in Zürich rund 122 000 Haushaltungen gezählt worden sind, wovon 121 000 Privathaushaltungen. Auf Grund der schon erwähnten provisorischen Auszählung durch das Eidgenössische Statistische Amt ergaben sich insgesamt 122 523 Haushaltungen und 121 864 Privathaushaltungen, was wiederum die Zuverlässigkeit unserer Stichprobenergebnisse aufzeigt.

## ZUSAMMENFASSUNG

Abschließend wollen wir noch die wichtigsten Ergebnisse unserer Stichprobenvorauszahlung zusammenfassen. Eine der ersten Fragen, die sich stellen, ist die nach der Zahl der Schweizer und der Ausländer. Die Stichprobenauszahlung ergab, daß von den 390 000 Einwohnern Zürichs 31 500 oder rund 8 Prozent Ausländer waren. Damit wohnen um 18 Prozent mehr Landesfremde in Zürich als im Jahre 1941, während die Gesamtbevölkerung im gleichen Zeitraum um 16 Prozent angewachsen ist. Die Ausländerkolonie in Zürich wies somit prozentual ein stärkeres Wachstum auf als der einheimische Bevölkerungsanteil.

Die stärkere Zunahme der Zahl der Ausländer in Zürich blieb nicht ohne Einfluß auf die konfessionelle Gliederung der Zürcher Bevölkerung. Sie bewirkte nämlich eine deutliche Zunahme des Anteils der Katholiken, deren Zahl von 98 281 Personen oder 29,2 Prozent im Jahre 1941 auf 121 400 Personen oder 31,1 Prozent im Jahre 1950 angestiegen ist. Demgegenüber wuchs die Zahl der Reformierten von 224 504 Personen auf bloß 255 800 Personen, was einen leichten Rückgang des prozentualen Anteils von 66,8 auf 65,6 Prozent bedeutet. Wenn die Katholiken einen wesentlichen Gewinn zu verzeichnen haben, so ist dies hauptsächlich auf den großen Zustrom aus dem Ausland zurückzuführen. Die Zahl der Katholiken unter den Ausländern ist nämlich um fast einen Drittel (um rund 4500 Personen), jene der katholischen Schweizer dagegen bloß um 22 Prozent (oder 18 600 Personen) angestiegen. Bei den Reformierten steht einer Zunahme der Einheimischen um 15 Prozent (32 300 Seelen) sogar eine Abnahme der Ausländer um 11 Prozent (1000 Personen) gegenüber.

Der Altersaufbau der Zürcher Bevölkerung im Zeitpunkt der jüngsten Volkszählung weist gegenüber 1941 eine stärkere Besetzung der jüngeren und älteren Jahrgänge und eine schwächere der Klasse der 30—39-Jährigen auf. Wurden im Jahre 1941 noch 25 068 Personen im Alter von 65 u. m. Jahren gezählt, so belief sich deren Zahl im Jahre 1950 auf 34 500, was einer Zunahme um 38 Prozent gleichkommt. Darin tritt die Überalterung der Bevölkerung deutlich zutage. Die Zahl der 30—39-Jährigen ist dagegen nicht nur relativ, sondern auch absolut zurückgegangen. Standen im Jahre 1941 noch 71 281 Personen im besagten Alter, so waren es 1950 nur noch 60 600 — eine Folge der geringen Geburtenhäufigkeit in den Kriegsjahren 1914—1918. Faßt man die 15—64-Jährigen, die im berufstätigen

gen Alter stehende Bevölkerung, zusammen, so ist wohl eine Zunahme der Personenzahl von 256 960 auf 285 700 festzustellen, relativ jedoch zeigt sich ein Rückgang um 3 auf 73 Prozent.

Beim Zivilstand ist der Anstieg der Zahl der Geschiedenen erwähnenswert. Im Jahre 1941 trugen sich 11 123 Personen als «gerichtlich geschieden» in die Zählkarte ein, im Jahre 1950 aber waren es 15 700 oder rund 40 Prozent mehr. Unter tausend Personen der Wohnbevölkerung waren im vergangenen Volkszählungsjahr 40 Geschiedene; im Jahre 1941 betrug dieser Anteil noch 33 und 1930 war er bloß halb so groß wie jetzt.

Endlich seien noch die Ergebnisse zusammengefaßt, die die Gruppierung der Berufstätigen nach Erwerbsklassen aufzeigt. Erwähnenswert ist hier die Zunahme der in Handel, Bank und Versicherung sowie im Verkehr Berufstätigen gegenüber 1941, während die Gruppe der in der Textilindustrie, im Bekleidungs- und Reinigungsgewerbe Beschäftigten abgenommen hat. In Handel, Bank und Versicherung sind nunmehr 51 000 Personen oder rund 22 Prozent aller Erwerbenden tätig gegenüber 37 735 oder 20 Prozent im Jahre 1941. Im Verkehrswesen, wo vor zehn Jahren noch 9 063 Personen gezählt worden waren, sind es jetzt 13 800, in der Textilindustrie, im Bekleidungs- und Reinigungsgewerbe finden dagegen nur noch 13 700 Personen ihren Lebensunterhalt gegenüber 15 221 im Jahre 1941.

Ob diese Stichprobenergebnisse sich bestätigen, wird sich später zeigen, wenn die endgültigen Volkszählungsergebnisse vorliegen. Gleichwohl darf jetzt schon angenommen werden, daß unsere Ergebnisse bezüglich der heutigen Zusammensetzung der Bevölkerung Zürichs im ganzen verlässliche Anhaltspunkte liefern.

Dr. E. Billeter