Methodenbericht

Haushalts- und Personenerhebungen

Machbarkeit von Random Digit Dialing in der Schweiz



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Statistik BFS

Neuchâtel, 2007

Statistik der Schweiz

Die vom Bundesamt für Statistik (BFS) herausgegebene Reihe «Statistik der Schweiz» gliedert sich in folgende Fachbereiche:

0 Statistische Grundlagen und Übersichten
1 Bevölkerung
2 Raum und Umwelt
3 Arbeit und Erwerb
4 Volkswirtschaft
5 Preise
6 Industrie und Dienstleistungen
7 Land- und Forstwirtschaft
8 Energie
9 Bau- und Wohnungswesen
10 Tourismus
11 Verkehr und Nachrichtenwesen
12 Geld, Banken, Versicherungen
13 Soziale Sicherheit
14 Gesundheit
15 Bildung und Wissenschaft
16 Kultur, Informationsgesellschaft, Sport
17 Politik
18 Öffentliche Verwaltung und Finanzen
19 Kriminalität und Strafrecht
20 Wirtschaftliche und soziale Situation der Bevölkerung
21 Nachhaltige Entwicklung und Disparitäten auf regionaler und internationaler Ebene

Statistique de la Suisse

La série «Statistique de la Suisse» publiée par l'Office fédéral de la statistique (OFS) couvre les domaines suivants:

0 Bases statistiques et produits généraux
1 Population
2 Espace et environnement
3 Vie active et rémunération du travail
4 Economie nationale
5 Prix
6 Industrie et services
7 Agriculture et sylviculture
8 Energie
9 Construction et logement
10 Tourisme
11 Transports et communications
12 Monnaie, banques, assurances
13 Protection sociale
14 Santé
15 Education et science
16 Culture, société de l'information, sport
17 Politique
18 Administration et finances publiques
19 Criminalité et droit pénal
20 Situation économique et sociale de la population
21 Développement durable et disparités régionales et internationales

Statistik der Schweiz

Methodenbericht

Statistique de la Suisse

Rapport de méthodes

Haushalts- und Personenerhebungen

Machbarkeit von Random Digit Dialing in der Schweiz

Autoren **Siegfried Gabler und Sabine Häder**
ZUMA

Herausgeber **Bundesamt für Statistik**

Neuchâtel, 2007

Vorwort

Die vorliegende Arbeit versteht sich als Machbarkeitsstudie im Sinne einer Evaluation der Möglichkeiten, Random Digit Dialing basierte Stichprobenverfahren im Bundesamt für Statistik (BFS) der Schweiz einzusetzen. Insbesondere war die Übertragbarkeit von in Deutschland üblichen Auswahlrahmen und Designs auf die Situation in der Schweiz zu prüfen. Der Dienst Statistische Methoden des BFS wurde im Rahmen des Projekts SHAPE (System der Haushalts- und Personenerhebungen) beauftragt, ein entsprechendes Mandat zu vergeben und zu begleiten. Die Autoren PD Dr. Siegfried Gabler und Dr. Sabine Häder vom Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen (ZUMA) wurden mit dem Mandat betraut. Die Studie wurde durch Dr. Beat Hulliger und Dr. Jean-Pierre Renfer vom Dienst Statistische Methoden des BFS begleitet und von Christian Panchard herausgegeben. Für die fruchtbare Zusammenarbeit möchten wir uns herzlich bedanken.

Zusammenfassung

Die Studie untersucht, ob und wie durch die Verwendung von zufällig generierten Telefonnummern (Random Digit Dialing, RDD) die Abdeckung des Stichprobenregisters für Haushaltserhebungen (SRH), welches auf in Telefonverzeichnissen eingetragenen Nummern basiert, verbessert werden könnte. Telefonische Erhebungen sind seit dem Ende der 70er-Jahre immer wichtiger geworden. Mit der Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes verschwand der Zwang, sich als Kunde in ein öffentliches Telefonverzeichnis eintragen zu müssen. Diese Freiheit und die zunehmende Verbreitung von Mobiltelefonen hatte eine wachsende Unterdeckung des SRH zur Folge. Die von Gabler-Häder für Deutschland entwickelte Form des RDD, welche auf der Blockstruktur der Nummern und den in Verzeichnissen eingetragenen Nummern basiert, und weitere RDD-Verfahren werden vorgestellt. Zudem werden das System der Nummernzuteilung in der Schweiz und eine mögliche Anwendung der Methode von Gabler-Häder in der Schweiz untersucht.

Schlüsselwörter

Methodenbericht; Auswahlrahmen; Stichprobe; Erhebung; Telefonische Stichprobenerhebung; zufällig generierten Telefonnummern; Random Digit Dialing; Gabler-Häder-Design.

Auskunft: Christian Panchard, Tel. 032 713 61 81
christian.panchard@bfs.admin.ch

Bearbeitung: Dienst Statistische Methoden, BFS

Vertrieb: Bundesamt für Statistik
CH-2010 Neuchâtel
Tel. 032 713 60 60 / Fax 032 713 60 61
Order@bfs.admin.ch

Internet: http://www.statistik.admin.ch

Bestellnummer: 338-0046

Preis: gratis

Reihe: Statistik der Schweiz

Fachbereich: 0 Statistische Grundlagen und Übersichten

Originaltext: Deutsch

Grafik/Layout: BFS

Copyright: BFS, Neuchâtel 2007
Abdruck – ausser für kommerzielle Nutzung –
unter Angabe der Quelle gestattet.

ISBN: 978-3-303-00378-7

Inhaltsverzeichnis

1 Vorwort **5**

2 Einführung **5**

3 Geschichtliches **5**

4 Auswahlrahmen und Stichprobendesigns in Deutschland **8**

4.1 Random Digit Dialing 8
4.2 Randomize Last Digits 11
4.3 Gabler-Häder-Design 11
4.4 Auswahl der Zielperson im Haushalt 12

5 Zur Situation in der Schweiz **13**

5.1 Nummerierungssystem 13
5.2 Existierende Auswahlrahmen und Stichprobendesigns in der Schweiz 16
5.2.1 BIK ▪ ASCHPURWIS + BEHRENS GMBH 13 16
5.2.2 LINK Institut 17
5.2.3 Survey Sampling International 17
5.2.4 Random Digit Dialing (theoretisch) 18
5.2.5 Zusammenfassung 19

6 Auswahlrahmen auf der Grundlage des elektronischen Telefonverzeichnisses der Swisscom (alle eingetragenen Nummern) **20**

7 Daten für 10'000er Nummernbereiche **24**

8 Fazit **25**

Anhang **27**

Literatur **29**

1 Vorwort

Die vorliegende Arbeit versteht sich als Machbarkeitsstudie im Sinne einer Evaluation der Möglichkeiten, Random Digit Dialing basierte Stichprobenverfahren im Bundesamt für Statistik einzusetzen. Insbesondere war die Übertragbarkeit von in Deutschland üblichen Auswahlrahmen und Designs auf die Situation in der Schweiz zu prüfen. Die Studie wurde durch Dr. Beat Hulliger und Dr. Jean-Pierre Renfer vom Bundesamt für Statistik begleitet. Für die fruchtbare Zusammenarbeit möchten wir uns herzlich bedanken.

2 Einführung

Telefonische Stichprobenerhebungen spielen im täglichen Leben eine bemerkenswerte Rolle. Zum Beispiel finden im Vorfeld von Wahlen die Prognosen von Meinungsforschungsinstituten große Aufmerksamkeit. Auch die amtliche Statistik bedient sich der Telefonumfragen. So wird z.B. in Deutschland die "Monatliche Erhebung zum ILO-Erwerbsstatus" (vgl. Rässler und Kiesl 2006) mit einem Nettostichprobenumfang von n = 30'000 Interviews telefonisch durchgeführt. Insgesamt wurden 2004 in Deutschland 44 % aller quantitativen Interviews der Institute, die im Arbeitskreis Deutscher Markt- und Sozialforschungsinstitute zusammengeschlossen sind, per Telefon veranstaltet (vgl. ADM 2005). In der Schweiz waren es im gleichen Jahr sogar 65% der Interviews der SWISS INTERVIEW®-Institute (vgl. SMS 2004). Das Bundesamt für Statistik (BFS) führt abgesehen von wenigen Ausnahmen alle Erhebungen bei Personen und Haushalten mit Telefoninterviews durch. Insbesondere wird die Schweizerische Arbeitskräfteerhebung, das Rekrutierungsinterview für die Einkommens- und Verbrauchserhebung und die Erhebung über Einkommen und Lebensbedingungen (SILC-CH) mit CATI (Computer Assisted Telefone Interviewing) durchgeführt. Dabei beauftragt das BFS jeweils ein Marktforschungsinstitut mit der Feldarbeit, da das BFS kein eigenes Telefonlabor hat. Das BFS führt ein Stichprobenregister für Haushalterhebungen (SRH), welches auf einer Datenlieferung des Verzeichnisdienstes Swisscom Directories AG basiert (näheres siehe Abschnitt 6). Die Erstellung der Stichprobenpläne und die Stichprobenziehung erfolgt für alle Stichproben-erhebungen durch das BFS selbst.

Mit telefonischen Erhebungen ist es den Umfrageinstituten möglich, innerhalb relativ kurzer Zeit große Datenmengen zu erzeugen. Dabei sind aber die Verfügbarkeit eines vollständigen Auswahlrahmens sowie die adäquate Stichprobenziehung und Schätzung entscheidend für die Qualität der Ergebnisse. Im folgenden soll deshalb erklärt werden, wie gegenwärtig qualitativ hochwertige Telefonstichproben gebildet werden können.

3 Geschichtliches

In den USA setzten sich Telefonbefragungen schon Ende der 70-er Jahre durch, als die Ausstattung der Haushalte mit Telefon die 90%-Marke überschritten hatte. In Westdeutschland erreichte die Telefondichte erst ein Jahrzehnt später dieses Niveau. Ende der 80-er Jahre konnte dann jedoch davon ausgegangen werden, dass zwischen Haushalten mit und ohne Telefon keine wesentlichen Unterschiede mehr bestehen. Zum Beispiel wurden einkommensschwache Haushalte durch spezielle Sozialtarife unterstützt, so dass diese nicht systematisch aus der Auswahlgesamtheit heraus fielen. Zugleich waren zu dieser Zeit 99%

der Haushalte mit Telefonanschluss auch im Telefonbuch verzeichnet, da eine Pflicht zum Eintrag bestand (Häder 1994). Nur in seltenen Fällen waren Ausnahmegenehmigungen zu erhalten. Diese Situation führte zu einem Anstieg des Anteils der Telefoninterviews an den Interviews, die insgesamt in der Markt- und Sozialforschung durchgeführt wurden. Bei TNS Infratest[1] erhöhte sich z.B. der Anteil der Telefoninterviews von 14% im Jahr 1983 auf 38% im Jahr 1989 (vgl. www.adm-ev.de). Der Verband Schweizer Marketing- und Sozialforscher erledigte im Jahr 1989 bereits 47% seiner Interviews telefonisch (SMS Jahrbuch 2001).

Die deutsche Wiedervereinigung stoppte in Deutschland den Trend zu Telefonbefragungen jedoch erst einmal. Da die Telefondichte in Ostdeutschland nach dem Mauerfall 1989 nur 17% betrug, waren gesamtdeutsche Telefonbefragungen nicht möglich, zumal sich Telefonhaushalte und Haushalte ohne Telefon in wesentlichen soziodemographischen Merkmalen systematisch unterschieden. Die Deutsche Post/Deutsche Telekom unternahm in der Folge große Anstrengungen, um die technischen Voraussetzungen für den Anschluss aller Haushalte an das Telefonnetz zu schaffen. Ende der 90-er Jahre war das gelungen, Ostdeutschland verfügt gegenwärtig über eines der modernsten Telefonnetze Europas.

In der Zwischenzeit war allerdings ein anderes Problem aufgetreten, das dem Siegeszug der Telefonbefragungen in Deutschland Einhalt gebot. Im Jahr 1992 war die Pflicht zum Eintrag in das Telefonbuch aufgehoben worden. Insbesondere in Ostdeutschland ließen sich viele der neu angeschlossenen Haushalte nicht registrieren. In Westdeutschland wurde diese Option häufig nach Umzügen und damit verbundenen Anschlussänderungen gewählt. 1997 wurde ein Anteil Nicht-Eingetragener von 10,6% in den alten und 18,7% in den neuen Bundesländern ermittelt (Follmer und Smid 1998, S. 48). Inzwischen dürfte der Anteil der „Nonpubs“, d.h. der Anteil der nicht eingetragenen Festnetz-Telefonhaushalte an den Haushalten mit Festnetztelefon, über 25% liegen. In urbanen Regionen sind die Anteile noch höher. Damit stellt sich das Problem eines adäquaten Auswahlrahmens für die Stichprobenziehung. Konnte für telefonische Befragungen bis Ende der 80-er Jahre das Telefonbuch als hinreichend vollständiger und aktueller Auswahlrahmen verwendet werden, ist dies seit einiger Zeit nicht mehr möglich. Dies gilt insbesondere auch deshalb, weil der Verdacht besteht, dass sich Telefonanschlussinhaber zum Teil noch in die gedruckten Telefonbücher eintragen lassen, aber der Veröffentlichung ihres Eintrages auf CD-ROMs, die die Grundlage für die Stichprobenziehung bilden (Deutschmann und Häder 2002, S. 77ff.), nicht zustimmen. Die folgende Tabelle T1 zeigt die Entwicklung der Interviews auf Basis generierter Rufnummern in Rahmen der media analyse Deutschland. Stammten im Jahr 2000 noch 78.1% der Interviews aus Haushalten mit eingetragenen Rufnummern, traf das 2005 nur noch auf etwa die Hälfte der Interviews zu. Deutlich erkennbar ist auch der von Beginn der Messung an deutlich höhere Anteil nicht Eingetragener in Ostdeutschland.

[1] TNS: Kurzform für den Marktforschungskonzern Taylor Nelson Sofres (London), dem Infratest seit 2003 angehört.

Anteile der Interviews aus generierten bzw. eingetragenen Rufnummern bei der media analyse 2000-2005 **T1**

	Gesamt		ABL inkl. Berlin-West*)		NBL inkl. Berlin-Ost*)	
	Anteil Interviews aus		Anteil Interviews aus		Anteil Interviews aus	
	generiert	eingetragen	generiert	Eingetragen	generiert	eingetragen
ma 2000	21,9	78,1	19,6	80,4	31,2	68,8
ma 2001/I	24,9	75,1	22,7	77,3	34,2	65,8
ma 2001/II	24,0	76,0	21,6	78,4	34,3	65,7
ma 2002/I	28,5	71,5	26,5	73,5	36,6	63,4
ma 2002/II	32,7	67,3	31,4	68,6	38,6	61,4
ma 2003/I	36,5	63,5	35,4	64,6	41,4	58,6
ma 2003/II	39,4	60,6	38,5	61,5	43,7	56,3
ma 2004/I	41,2	58,8	40,4	59,6	44,7	55,3
ma 2004/II	43,9	56,1	43,3	56,7	46,2	53,8
ma 2005/I	45,7	54,3	45,1	54,9	48,0	52,0
ma 2005/II	48,1	51,9	47,6	52,4	49,7	50,3

*) Berlin-Aufteilung West/Ost ab ma 2003 II verändert

Quelle: BIK ▪ ASCHPURWIS + BEHRENS GmbH

Das Problem des Nichteintrags ist nicht nur typisch für Deutschland. Bereits 1994 berichten Winter/Purdon aus Großbritannien, „... about a quarter of those who do have telephones have ex-directory (unlisted) numbers.“ Inzwischen ist die Nichteingetragenenrate noch angewachsen: „Im United Kingdom, wo der Telekommunikationsmarkt schon seit einiger Zeit von Wettbewerb geprägt ist, schätzt man die Rate von ungelisteten Nummern auf über 35%. In London wird diese Rate jedoch noch höher, auf über 40% geschätzt.“ (SSI 2005)

Auch in Australien besteht das Problem der Unvollständigkeit des Telefonbuchs als Auswahlrahmen: “A telephone directory is not a complete list of the residential phone numbers in an area. For example, in Australia about 10% to 15% of residential numbers are "silent": unlisted, by the owner's request. Other numbers are unlisted because they have been connected after the directory went to press. Australian directories are already three to six months out of date when issued; as new directories are published about once a year, they are up to 18 months out of date at the end of their issue period. On average, a directory is a year out of date, and between 10% and 20% of residential entries change each year.” (Audience Dialogue 2002).

In den USA sieht die Situation gegenwärtig wie folgt aus:

- “Nationally, 27.6% of households have unlisted numbers.
- In many cities the unlisted rate is over 50%.
- California is especially bad, with most cities over 50% (Los Angeles is 56% unlisted).” (The Business Research Lab 2005)

In Österreich wird gegenwärtig mit einem Anteil Nichteingetragener von ca. 10% gerechnet (vgl. European Social Survey Round 2, 2005).

In der Schweiz wurde erst 1998 die Eintragungspflicht ins Telefonbuch aufgehoben. Schon im Jahr 2000 stellte das Link Institut fest, dass 7% der Haushalte über kein Festnetztelefon verfügten, sondern nur über Handy erreichbar waren. Ein weiteres Prozent der Haushalte ohne Festnetz hatte keinen eingetragenen Mobilfunkanschluss und 2% der Haushalte verfügten über einen nicht eingetragenen Festnetzanschluss. Schließlich waren 2% gar nicht telefonisch erreichbar. Das bedeutet, im Jahr 2000 waren insgesamt 12% der Schweizer Haushalte nicht mehr über herkömmliche, aus dem Telefonbuch gezogene Festnetzstichproben interviewbar (Neue Zürcher Zeitung vom 11.9.2001, S. 27). Es könnte sich beim Nichteintrag ins Telefonbuch um einen Trend der Bevölkerung in modernen Gesellschaften handeln, Privatheit und damit z.B. dem Schutz vor unerwünschten (Werbe-)Anrufen einen hohen Stellenwert einzuräumen. Es ist von daher zu erwarten, dass sich der Anteil der nicht in das Telefonbuch eingetragenen Anschlüsse in der Schweiz dem in anderen westlichen Industriestaaten angleichen wird.

Ende 2003 wurden von Link in einer Studie 15% nicht im Telefonbuch eingetragener Haushalte ermittelt (LINK Institut 2004). Dazu ist anzumerken, dass bei Befragungen jüngere, mobile Menschen traditionell eher unterrepräsentiert sind – genau diejenigen, die sich auch bevorzugt nicht in das Telefonbuch eintragen lassen. Von daher ist die obige Schätzung eher als untere Grenze anzusehen[2].

Das BFS hat die Abdeckung im Mai 2003 auf 84,5% geschätzt (Vortrag Jean-Pierre Renfer, Statistiktage 2003, Bern). Nach einer Ergänzung der Datenlieferung im März 2004 stieg die Abdeckung laut internen Schätzungen des BFS wieder auf etwa 92%. In der Zwischenzeit hat sicher wieder eine Erosion der Abdeckung stattgefunden. Das BFS hat darum im Juni 2005 einen Vertrag mit dem zweitgrössten Festnetzanbieter der Schweiz, der Cablecom AG, abgeschlossen. Dieser Vertrag erlaubt der Swisscom Directories AG, die eingetragenen Telefonnummern von Kunden der Cablecom ans BFS zu liefern.

4 Auswahlrahmen und Stichprobendesigns in Deutschland

4.1 Random Digit Dialing

Um sowohl eingetragene als auch nicht eingetragene Telefonnummern in die Stichprobe einzuschließen, wäre es zunächst denkbar, das aus den USA bekannte Random Digit Dialing – die einfache Zufallsziffernanwahl – anzuwenden (vgl. Ayhan und Islam 2005.)

Um verstehen zu können, wie schwierig sich die Stichprobenziehung für Telefonumfragen in Deutschland gestaltet, ist es notwendig, sich zunächst kurz mit dem Nummerierungssystem im Festnetzbereich zu beschäftigen.

Es existieren 5'200 Ortsnetzbereiche, die Deutschland vollständig abdecken. Die Grenzen der Ortsnetzbereiche sind allerdings nicht mit Gemeindegrenzen oder anderen administrativen Grenzen kongruent. Dies erschwert z.B. eine Schichtung nach Bundesländern, wenn diese eigentlich sinnvoll wäre, weil die zu erhebenden Variablen eine regionale Abhängigkeit vermuten lassen. Beispielsweise deckt der Ortsnetzbereich 0621 die

[2] Dem Autor ist allerdings nicht bekannt, welche Gewichtungsverfahren angewendet wurden.

Gemeinden Mannheim, Ilvesheim, Edingen-Neckarhausen und Ludwigshafen am Rhein ab. Die ersten drei Gemeinden liegen im Bundesland Baden-Württemberg, die letzte in Rheinland-Pfalz. Außerdem werden viele Gemeinden von mehreren Ortsnetzbereichen geschnitten. So gibt es z.B. in der Gemeinde Neustadt an der Weinstraße Rufnummern mit den Ortsnetzkennzahlen 06321 und 06327. Jedem Ortsnetz ist eine Kennzahl (Ortsnetzkennzahl) zugeordnet. Diese beginnen nach einer führenden Null mit einer Ziffer zwischen 2 und 9. Die Ortsnetzkennzahlen haben eine Länge von zwei bis fünf Stellen (ohne die führende Null). Sie erlauben einen Rückschluss auf die geographische Lage des Anschlusses (vgl. www. bundesnetzagentur.de), die Länge der Ortsnetzkennzahlen zusätzlich auf die Größe des Ortsnetz-Bereichs.

Die Rufnummern hatten bislang zwischen drei und neun Stellen. Aus der Länge der Rufnummern konnte man Hinweise auf das Alter und den Urbanisierungsgrad der Region des Telefonanschlusses gewinnen: Je älter die Nummer und je ländlicher die Region, desto kürzer war die Nummer. Die Länge von Vorwahl und Rufnummer variierte von 7 bis 11 Stellen.

Da in einigen Ortsnetzbereichen allerdings inzwischen eine Rufnummernknappheit eingetreten ist, werden dort seit Mai 2003 elfstellige Rufnummern vergeben. Dies gilt u.a. für eine Vielzahl ostdeutscher sehr kleiner Ortsnetzbereiche mit fünf Stellen (z.B. 033762 Zeuthen). Künftig wird die Beziehung zwischen der Länge der Rufnummer und dem Urbanisierungsgrad demnach nicht mehr ohne weiteres erkennbar sein.

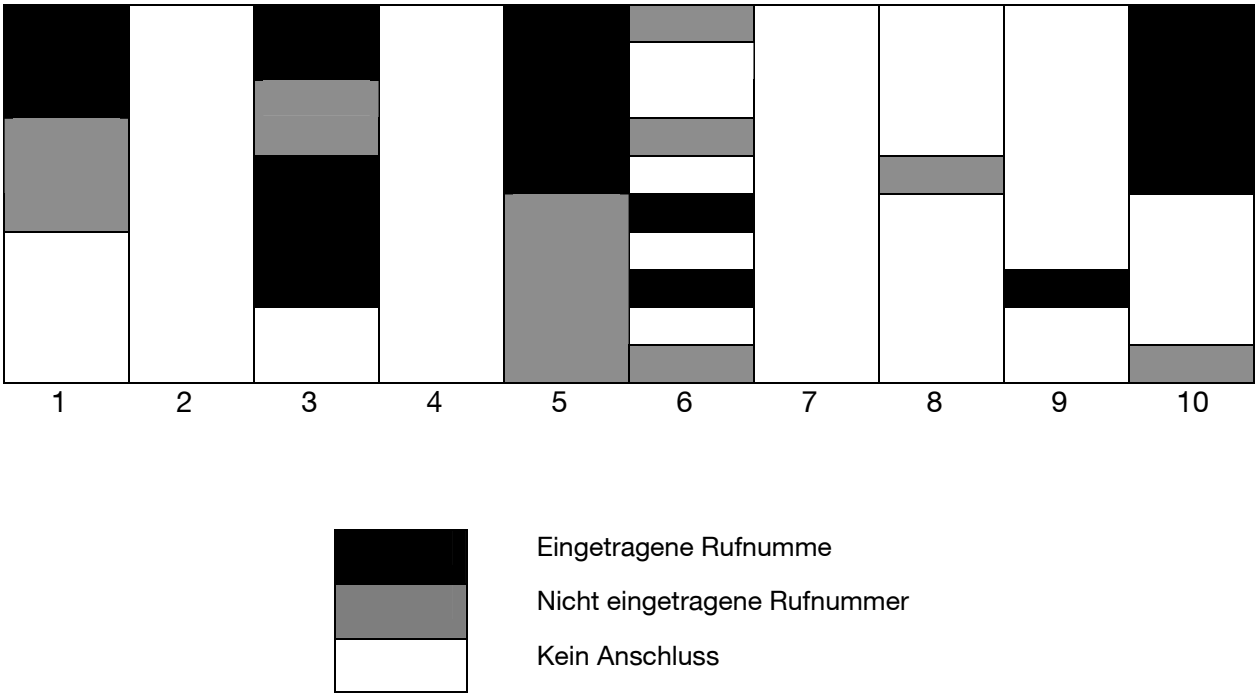
Innerhalb eines Ortsnetzbereiches variiert also die Länge der Telefonnummern. Das hat zur Folge, dass bestimmte Rufnummern – technisch bedingt - nicht existieren können. Ist z.B. im Ortsnetzbereich 06321 die Rufnummer 3370 vergeben, kann es keine längere Nummer mit den gleichen Anfangsziffern geben, also z.B. sind die Nummern 3370x, 3370xx usw. ausgeschlossen. Das ist ein Grund für die großen Lücken, die in der Aufeinanderfolge der Rufnummern innerhalb eines Ortsnetzes bestehen.

An eine Standardisierung der Länge der Rufnummern, wie sie beispielsweise in der Schweiz oder in Großbritannien vorgenommen wurde, wird lt. Auskunft der Bundesnetzagentur (früher Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, RegTP) derzeit nicht gedacht (vgl. Hofmann 1998, S. 39).

Abbildung G1 veranschaulicht die Anordnung der Rufnummern innerhalb eines Ortsnetzbereiches. Stellt man sich die Rufnummern statt auf einem Zahlenstrahl in Blöcken gleicher Länge angeordnet vor, ergibt sich folgendes Bild: In einigen Blöcken gibt es eingetragene und nicht eingetragene Rufnummern sowie „Lücken“, d.h. (noch) nicht angeschlossene Rufnummern (Blöcke 1; 3; 6; 10). Im Block 5 sind bereits alle Rufnummern vergeben, und zwar zu gleichen Teilen mit eingetragenen und nicht eingetragenen Rufnummern. Darüber hinaus gibt es die erwähnten leeren Blöcke (Blöcke 2; 4; 7) und Blöcke, die erst sehr gering besetzt sind. In Block 8 gibt es lediglich eine nicht eingetragene Nummer, in Block 9 eine eingetragene Nummer.

Die Kenntnis dieser Anordnung der Rufnummern in den Ortsnetzbereichen ist eine Voraussetzung für das Verständnis der weiter unten vorgestellten Stichprobendesigns.

Blockstruktur in einem Ortsnetzbereich **G1**



Für einen Auswahlrahmen nach der Random Digit Dialing - Methode müsste nun für alle 5'200 (oder auch nur interessierende ausgewählte) Ortsnetzbereiche jeweils der Range zwischen der niedrigsten und der höchsten eingetragenen Telefonnummer bestimmt werden. Dieser würde die Menge der als Telefonnummern denkbaren Ziffernfolgen umfassen, aus denen die Stichprobe zu ziehen wäre. Dazu ein Beispiel: Für den Ortsnetzbereich „06321“ ist die niedrigste Nummer eines privaten Haushalts 2001, die höchste 6790152. Insgesamt sind für diesen Ortsnetzbereich gegenwärtig etwa 21'000 Nummern im Telefonbuch veröffentlicht. Wenn man nun eine Stichprobe aus dem bestehenden Range zöge, dann würde man nur in 0,3% der Fälle auf eine eingetragene Nummer treffen. Selbst wenn ein Anteil von nicht eingetragenen Nummern von 25% (gegenwärtiger Bundesdurchschnitt) unterstellt wird, läge die Trefferquote („Hitrate“) unter einem Prozent. Damit dürfte klar sein: Dieser Ansatz ist in Deutschland aufgrund des komplizierten Nummernsystems nicht praktikabel, da er entschieden zu zeit- und kostenintensiv ist. Zudem existiert ein weiteres Problem: Zwar werden die anzuwählenden Ziffernfolgen mit gleichen Wahrscheinlichkeiten ausgewählt. Bei der praktischen Umsetzung haben aber – bedingt durch das deutsche Nummerierungssystem mit seinen unterschiedlichen Rufnummernlängen – nicht alle Haushalte die gleiche Auswahlwahrscheinlichkeit: Die Inhaber kürzerer Nummern haben eine höhere Chance in die Stichprobe zu gelangen als die Telefonhaushalte mit längeren Nummern. Dies ist in der Schweiz nicht der Fall.

4.2 Randomize Last Digits

Eine andere, ebenfalls in den USA entwickelte Lösung des Problems der Einbeziehung von Nummern auch nicht eingetragener Telefonteilnehmer ist das so genannte „Randomize Last Digits“. Hierbei werden zufällig, unabhängig und mit gleicher Wahrscheinlichkeit Nummern aus dem Telefonbuch gezogen. Zu jeder gezogenen Telefonnummer wird eine Telefonnummer aus dem selben 10er oder 100er Block erzeugt. Dabei haben alle Telefonnummern des entsprechenden Blocks dieselbe Wahrscheinlichkeit, d.h. bei diesem Vorgehen sind die Inklusionswahrscheinlichkeiten für die anzuwählenden Ziffernfolgen nicht gleich. Um die ungleichen Wahrscheinlichkeiten beim Randomize Last Digits wieder auszugleichen, müssten die in den Interviews erhaltenen Datensätze im nachhinein jeweils mit der Inversen der Eintragsdichte, d.h. der Inversen der Zahl eingetragener Nummern in diesem Block, gewichtet werden, was äußerst aufwändig wäre. So würde ein Datensatz, der aus einem Interview mit einem Teilnehmer stammt, in dessen 100er Block noch 40 weitere eingetragene Nummern stehen, mit dem Faktor 1/40 multipliziert werden. Ein anderer Teilnehmer, in dessen Block nur zwei eingetragene Nummern vorkommen, erhielte dagegen den Faktor ½ (vgl. Gabler und Häder 1998, 2000).

4.3 Gabler-Häder-Design

Am Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen (ZUMA) wurde Mitte der 90-er Jahre von Gabler und Häder ein Ansatz entwickelt, der eingetragenen und nicht eingetragenen Telefonnummern die gleiche Chance[3] gibt, in die Stichprobe zu gelangen (vgl. Gabler und Häder 1997). Dieser soll im folgenden kurz vorgestellt werden:

- Für jeden Ortsnetzbereich ist es möglich, genau die 100er Blöcke festzustellen, in denen wenigstens eine eingetragene Telefonnummer vorkommt. In Abbildung G1 sind das die Blöcke 1, 3, 5, 6, 9 und 10.
- Wie bereits erwähnt bestehen zwischen diesen 100er Blöcken häufig große Lücken. Diese sind der wesentliche Grund für die nur geringe Effizienz bei der Anwendung von reinen Zufalls-Ziffern-Anwahlen (Random Digit Dialing). Wir gehen davon aus, dass in diesen Lücken keine nicht eingetragenen Nummern vorkommen. Eine Situation wie im Block 8 der Abbildung G1 sollte in der Realität nur äußerst selten vorkommen.
- Für jeden der mit mindestens einer eingetragenen Nummer besetzten 100er Blöcke werden anschließend alle möglichen Ziffernfolgen generiert (bei K belegten Blöcken also insgesamt K×100 Ziffernfolgen, im Beispiel in Abbildung G1 wären es 6×100 = 600 Ziffernfolgen).

Aus dieser Menge wird schließlich (z.B. uneingeschränkt zufällig oder geschichtet) eine vorher bestimmte Zahl von Ziffernfolgen gezogen.

Das Gabler-Häder-Design verbindet damit die Vorteile von Random Digit Dialing (RDD) und Randomize Last Digits (RLD), ohne ihre Nachteile zu übernehmen. Im Unterschied zu RLD bietet das Verfahren gleiche Inklusionswahrscheinlichkeiten, ist aber zugleich deutlich effizienter (höhere Hitrate) als RDD. Mit größer werdender Blocklänge nähert sich das Gabler-Häder-Verfahren RDD an, mit kleinerer Blocklänge RLD.

[3] Siehe mathematischer Anhang

Der Auswahlrahmen, den ZUMA für die akademische Sozialforschung bereitstellt, hat sich über die Zeit wie folgt entwickelt:

Entwicklung der Zahl der Blöcke, der Zahl der eingetragenen Nummern sowie der Eintragsdichte **T2**

Datum	Zahl der Blöcke	Eingetragene Nummern	Eintragsdichte
April 1999	647'636	30'654'324	47,33
April 2000	721'146	30'970'423	42,95
Oktober 2000	757'092	30'635'916	40,47
April 2001	805'447	30'560'982	37,94
Oktober 2001	844'745	30'341'964	35,92
Juli 2002	904'748	29'937'636	33,09
Januar 2003	946'616	29'833'453	31,52
Juli 2003	975'656	29'542'697	30,28
Januar 2004	1'015'461	30'452'423	29,99
Juli 2004	1'037'791	28'863'646	27,81
Januar 2005	1'063'323	28'608'286	26,90
Juli 2005	1'091'142	28'258'557	25,90

Quelle: eigene Berechnungen

Bei nur unwesentlich verringerter Zahl der eingetragenen Rufnummern hat sich die Zahl der Blöcke erheblich vergrößert. Diese sinkende Eintragsdichte mag mit der beginnenden Nutzung von freien Rufnummernblöcken durch Telekom-Konkurrenten zusammenhängen. Da die Erhöhung der Zahl der Blöcke nicht durch eine im gleichen Maße ansteigende Zahl nicht eingetragener Nummern begleitet wird, verringert sich die Hitrate (Quotient aus Zahl der Nummern, die einen Anschluss repräsentieren, zur Zahl der insgesamt angewählten Ziffernfolgen) beim Gabler-Häder-Design. Dies ist gleichbedeutend mit einer sinkenden Effizienz, da mehr Anwahlversuche pro Anschluss notwendig werden. Für größere Umfrageinstitute, die über Autodialer verfügen, ist das kein großes Problem, wohl aber für kleine Telefonlabors insbesondere an Universitäten, die sich diese Technik nicht leisten können.

4.4 Auswahl der Zielperson im Haushalt

Handelt es sich bei der Befragung um die Erfassung personenbezogener Merkmale, muss nach der Ziehung der Ziffernfolgen und deren Anwahl die Zielperson im Haushalt bestimmt werden.

Im BFS wird die Kish-Methode (Kish 1949) angewendet. Sie gilt als methodisch sauberstes Verfahren zur Ermittlung der Zielperson im Haushalt. "The most rigorous approach requires a full listing of all adults in the household by age and sex. A random selection of one person

from such a listing provides an equal non-zero probability of selection to all adult household members." (Hagan und Meier Collier 1983, S. 548).

5 Zur Situation in der Schweiz

5.1 Nummerierungssystem

Das Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) hat vor einiger Zeit einen neuen Nummerierungsplan (E.164/2002) für die Schweiz verabschiedet, der am 1. Oktober 2003 in Kraft getreten ist. Dort heißt es: „Die Übergangsphase, nach deren Ablauf alle nationalen Nummern neunstellig sein werden (ohne Verkehrsausscheidungsziffer "0"), dauert bis Ende März 2007.“ Es ist davon auszugehen, dass mittlerweile die Umstellung auf die neue Rufnummernstruktur schon weitgehend vollzogen ist. Aufwändig war in diesem Zusammenhang vor allem der Übergang von der Züricher Kennzahl 01 zur 044. Beide Kennziffern können aber seit März 2004 bereits parallel verwendet werden. Demnach kann lt. Nummerierungsplan von folgendem System ausgegangen werden:

„Kennzahlen“

Kennzahlen identifizieren eine geografische Region, einen Fernmeldedienst oder einen Sonderdienst. Kennzahlen umfassen grundsätzlich 2 Ziffern und werden immer zusammen mit der Verkehrsausscheidungsziffer "0" (für nationale Anrufe) und der Teilnehmernummer benutzt. Bei Kennzahlen für Nummern für Mehrwertdienste werden weitere Ziffern für die Identifikation benützt (z.B. 0800 für Gratisnummern).

„Teilnehmernummern“

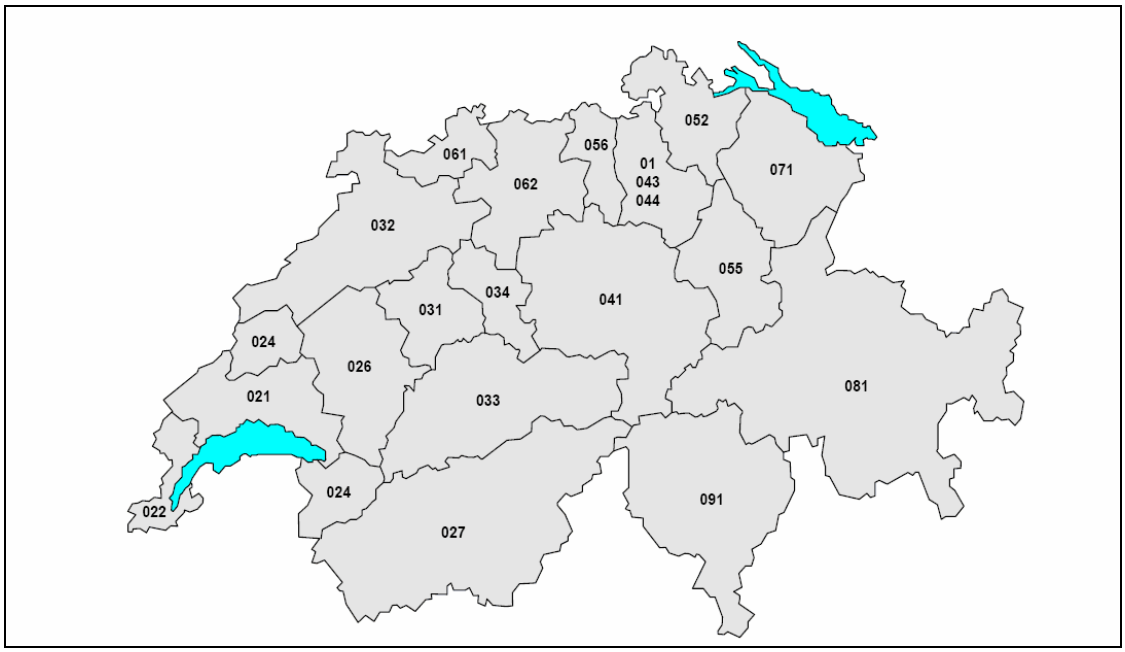
Diese Nummern werden festen oder mobilen Teilnehmern von Telekommunikations-diensten zugeteilt. Dies betrifft insbesondere Fernmeldedienste wie Festnetztelefonie, Mobiltelefonie, Funkruf, Gratisnummern, Telekiosk usw. Die Teilnehmernummern umfassen in der Regel 7 Ziffern, die einen Wert von 0 bis 9 haben können. Teilnehmernummern können nie für sich alleine, sondern müssen immer zusammen mit der Kennzahl und der Verkehrsausscheidungsziffer "0" (für nationale Anrufe) gewählt werden.“ (BAKOM 2003)

Im Unterschied zu Deutschland beträgt die Länge der Telefonnummern in der Schweiz also einheitlich 9 Stellen (plus führende Verkehrsausscheidungsziffer 0). Der Vorteil beim Schweizer System ist, dass es bei der Vergabe der Teilnehmernummern nicht notwendig leere Blöcke geben muss, weil eine Nummer abweichender Länge, aber mit gleichem Nummernstamm wie eine bereits vergebene Nummer, nicht existieren kann.

Betrachten wir wieder die Situation in der Schweiz:

In der Schweiz gibt es im Festnetzbereich die 20 Ortsnetzbereiche 21, 22, 24, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 41, 43, 44, 52, 55, 56, 61, 62, 71, 81, 91 (Festnetz) sowie in Liechtenstein den Ortsnetzbereich 423. Weiter gibt es im Mobilfunk 76, 78, 79 (Natel). Unterdessen hat die Migros eine Budget-Mobilphone-Linie eröffnet (in Zusammenarbeit mit der Swisscom) und anscheinend erhalten diese Migros-Mobilphones die Fernkennziffer 77.

Die Fernkennziffern für Festnetzdienste sind in der folgenden Abbildung G2 eingezeichnet:



Quelle: Aus PTA_2_8_d.pdf des BAKOM.

Allerdings sind die Grenzen der Ortsnetzbereiche wie in Deutschland nicht mit Gemeindegrenzen oder anderen administrativen Grenzen etwa den Kantonen kongruent. Beispielsweise enthält der Ortsnetzbereich 26 einige Gemeinden in den Kantonen Freiburg und Waadt, etwa die Gemeinden Cheiry und Sassel. Umgekehrt haben manche Gemeinden mehrere Ortsnetzbereiche, etwa Zürich 43 und 44. Zudem ist in der Schweiz die Nummernportabilität zwischen Ortsnetzbereichen und Fernmeldedienstanbietern gewährleistet. Daher kann nicht ohne weiteres von der Fernkennzahl auf die Region bzw. von der Mobilfunkvorwahl auf den Fernmeldedienstanbieter geschlossen werden.

Eine Übersicht über die Aufteilung der Nummernbereiche des Nummerierungsplanes E.164/2002, Ausgabe 11, zeigt die folgende Tabelle T3:

Aufteilung der Nummernbereiche des Nummerierungsplanes
E.164/2002 **T3**

NDC	Fernmeldedienstart	Zuweisung, Nutzung	Bemerkung
01	Festnetzdienste	NG Zürich	Dieser NDC steht nur bis März 2007 zur Verfügung [6][1)]
021	Festnetzdienste	NG Lausanne	
022	Festnetzdienste	NG Genf	
024	Festnetzdienste	NG Yverdon, Aigle	
026	Festnetzdienste	NG Freiburg	
027	Festnetzdienste	NG Sitten	
031	Festnetzdienste	NG Bern	
032	Festnetzdienste	NG Biel, Neuenburg, Solothurn, Jura	
033	Festnetzdienste	NG Thun	
034	Festnetzdienste	NG Burgdorf, Langnau i.E.	
041	Festnetzdienste	NG Luzern	
043	Festnetzdienste	NG Zürich	
044	Festnetzdienste	NG Zürich	Inkl. Migration 01 gemäss [11]
051	Festnetzdienste	Unternehmensweite Fernmeldenetze	Keine Neuzuteilung ausser in Ausnahmefällen gemäss Ziffer 4.1
052	Festnetzdienste	NG Winterthur	
055	Festnetzdienste	NG Rapperswil	
056	Festnetzdienste	NG Baden	
058	Festnetzdienste	Unternehmensweite Fernmeldenetze	
061	Festnetzdienste	NG Basel	
062	Festnetzdienste	NG Olten	
071	Festnetzdienste	NG St. Gallen	
074	mobile Fernmeldedienste	Funkrufdienste	
076	mobile Fernmeldedienste	GSM / UMTS	
077	mobile Fernmeldedienste	GSM / UMTS	
078	mobile Fernmeldedienste	GSM / UMTS	
079	mobile Fernmeldedienste	GSM / UMTS	
0800	Mehrwertdienste	Gratisnummern	[10] SR 784.101.113 / 2.10
81	Festnetzdienste	NG Chur	
0840	Mehrwertdienste	Gebührenteilungsnummern	[10] SR 784.101.113 / 2.10
0842	Mehrwertdienste	Gebührenteilungsnummern	[10] SR 784.101.113 / 2.10
0844	Mehrwertdienste	Gebührenteilungsnummern	[10] SR 784.101.113 / 2.10
0848	Mehrwertdienste	Gebührenteilungsnummern	[10] SR 784.101.113 /

			2.10
0860	Sonderdienste	Voice Mail Zugang	[7] SR 784.101.113 / 2.5
0868	Sonderdienste	Testnummern	[9] SR 784.101.113 / 2.9
0869	Sonderdienste	VPN-Zugang	
0878	Mehrwertdienste	Persönliche Nummern	[10] SR 784.101.113 / 2.10
0900	Mehrwertdienste	Premium Rate Service für Busi-ness, Marketing	[10] SR 784.101.113 / 2.10
0901	Mehrwertdienste	Premium Rate Service für Unterhal-tung, Spiele, Response (Rückmel-dungen)	[10] SR 784.101.113 / 2.10
0906	Mehrwertdienste	Premium Rate Service für Erwachsenenunterhaltung	[10] SR 784.101.113 / 2.10
091	Festnetzdienste	NG Bellinzona	
098	Sonderdienste	Verbindungssteuerungsadressen (Routing Numbers)	[7] SR 784.101.113 / 2.5 [10] SR 784.101.113 / 2.10 und Anhang 1 von [4]
099	Sonderdienste	Netzinterne Nummern	[7] SR 784.101.113 / 2.5
1xx	Sonderdienste	Kurznummern	[8] SR 784.101.113 / 2.6 [12] SR 784.101.113 / 2.12 Diese Nummern sind aus dem Ausland nicht anwählbar

1) In 01 zugeteilte Nummernblöcke (identifiziert mit den 3 führenden Ziffern) wurden gemäss den Vorschriften für die Migration der 01-Nummern nach 044 [11] auch in 044 zugeteilt.

NDC = Kennzahl inkl. Verkehrsausscheidungsziffer (0) NG = Netzgruppe (ursprünglich von Swisscom definiertes Versorgungsgebiet)

5.2 Existierende Auswahlrahmen und Stichprobendesigns in der Schweiz

5.2.1 BIK ▪ ASCHPURWIS + BEHRENS GMBH

Die BIK ▪ ASCHPURWIS + BEHRENS GMBH hat einen Auswahlrahmen für die Schweiz konstruiert, der an das deutsche Gabler-Häder-Design angelehnt ist. Als Auswahlgrundlage wurde eine Telefonbuch-CD benutzt. Das Problem dieser Auswahlgrundlage ist, dass nur Rufnummern exportiert werden können, deren Inhaber einer Weitergabe nicht widersprochen haben. Dies sind nur etwa 29 % der ca. 4,4 Mio. Einträge in der CD. Da die Zahl der mit nur ein oder zwei Nummern besetzten Blöcke relativ groß ist (s. Abbildung G3 auf Seite 22), fallen solche Blöcke weg, bei denen die enthaltenen Nummern mit Werbesperre versehen sind, also nicht exportiert werden können. Dadurch ist die Zahl der mit mindestens einer eingetragenen Nummer belegten Blöcke relativ gering: Es wurden 99'771 100er Blöcke extrahiert, es können also 9'977'100 Nummern generiert werden. Aus der Zahl der von der BAKOM freigegebenen Blöcke kann man allerdings schließen, dass momentan maximal 53'000'000 Nummern geschaltet sein können. Der Auswahlrahmen wurde mit Merkmalen für mögliche Schichtungen angereichert (Kanton, Gemeindekennziffer, Kennung privat/gewerblich, Kennung eingetragen/generiert, Postleitzahl bei eingetragenen Nummern, Sprachkennung,

Agglomerationsnummer der Gemeinde, Agglomerationsgrößenklasse, politische Gemeindegrößenklasse) (vgl. BIK: europe-cati-sample Schweiz, 2006).

Einschätzung: Eigene Berechnungen haben ergeben, dass die Zahl der extrahierten 100er Blöcke deutlich zu gering ist und deshalb eine Vielzahl von Teilnehmernummern, die eingetragen, aber nicht exportierbar sind sowie vermutlich eine große Menge von nicht eingetragenen Anschlüssen nicht im Auswahlrahmen enthalten sind. Zu empfehlen wäre es - wenn nicht eine adäquate Auswahlgrundlage herangezogen werden kann – zu testen, ob die Verwendung von 1'000er Blöcken zu einer besseren Abdeckung des mit Teilnehmernummern vergebenen Nummernraums führt. An der Lösung der Probleme wird momentan intensiv und mit Erfolg gearbeitet.

5.2.2 LINK Institut

Zunächst hatte das LINK Institut im Jahre 2000 noch konstatiert, dass „das Generieren von Telefonnummern sehr aufwändig und in der Regel nicht zu vertreten“ sei (Link Focus 2000, S. 8). Allerdings hat Link im Dezember 2003 in einer internen Studie festgestellt, dass 15% der Haushalte nicht im Swisscom Verzeichnis eingetragen waren. Darüber hinaus besteht die Gefahr, dass das Swisscom Verzeichnis demnächst die Nummern anderer Anbieter nicht mehr enthalten wird. Das war ausschlaggebend für das Institut, ab Frühjahr 2004 auch Stichproben mit generierten Nummern anzubieten.

Auswahlgrundlage ist eine von Swisscom Directories eigens aufbereitete CD-Rom mit Telefonnummern von im Telefonbuch eingetragenen Privathaushalten. Der Auswahlrahmen wird analog zum Gabler-Häder-Design konstruiert, allerdings auf der Grundlage von 10'000er Blöcken. Das Stichprobendesign beinhaltet eine Schichtung nach generierten und eingetragenen Nummern pro Block.

Einschätzung: Die Eintragsdichte bei diesem Verfahren liegt bei durchschnittlich nur 10%. Bei ca. 15% nichteingetragener Haushalte ergibt sich eine Hitrate von etwa 12%, d.h. nur etwa jeder 8. Anwählversuch führt zu einem geschalteten Anschluss. Bei einer derartigen Situation ist der Einsatz von Predictive Dialern (s. Abschnitt 5.2.4) unverzichtbar. Dieser wird vom Link Institut angeboten. Als kritisch einzustufen ist lediglich die Substitutionspraxis, die offenbar zur regionalen Steuerung eingesetzt wird (Link Institut, S. 8). Sie führt zu nicht überschaubaren Inklusionswahrscheinlichkeiten. Allerdings ist uns bekannt, dass dieses Verfahren aus praktischen Gründen in vielen Instituten eingesetzt wird.

5.2.3 Survey Sampling International

Survey Sampling bietet zur Zeit Telefonstichproben für fünfzehn europäische Länder an: Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Irland, Italien, Luxemburg, Norwegen, Niederlande, Österreich, Portugal, Spanien, Schweden, Schweiz und United Kingdom. Die Konstruktion des Auswahlrahmens erfolgt ähnlich wie bei den vorgenannten Instituten: Es wird aus “working blocks“ gezogen: “SSI builds a series of databases from which to generate probable working residential phone numbers in proportion to the population in the following manner. Known directory-listed telephone numbers at a recent point in time are drawn from a database provided by the service provider, directory publisher, or a commercial database producer... The databases can be used to identify area codes and active blocks of telephone

numbers as a part of the process for creating an RDD database. RDD, in turn, corrects the shortcomings of the source (listed telephone number database) file. SSI analyzes the distribution of directory-listed numbers to create its own unique database of known area codes and working blocks of 100 numbers from which efficient and comprehensive RDD samples can be generated. In addition to a database of directory-listed numbers, additional resources are employed to balance the sampling frame in accordance with population as well as to validate, clean, and update the data derived from the listed source. These additional sources include Telekom Digest Archives, the appropriate national post office, and federal- and state-level statistical agencies. Data is cross-referenced from these multiple sources, distributions analyzed, and addresses and geographic locations verified. Changes and additions are made at lower levels of geography, usually defined as postal codes…

Sample geographies can be selected on a national basis or by sub-geographies, which vary in accordance with the county but usually include the equivalent of county, post code, Nielsen region, and area code. Once geographies have been determined, all working blocks (the last two positions of the subscriber number) are organized in ascending order by county, postal code, area code, and subscriber number. Once the quota has been allocated to the sampling frame, which constitutes the geography selected, a sampling interval is calculated by summing the number of listed residential numbers in each eligible block within the frame, and dividing that sum by the number of sampling points assigned to the frame. From a random start between zero and the sampling interval, blocks are systematically selected in proportion to their density of directory-listed households. Once a block has been selected, a two-digit random number in the range of 00-99 is appended to the working block to form a telephone number of the correct length. These points serve as an element sample representative of the geography under study… “

Einschätzung: Es handelt sich offenbar um eine systematische Zufallsauswahl aus aktiven Blocks mit (impliziter) regionaler Schichtung. Leider sind die Angaben über Auswahlgrundlage und –rahmen sehr allgemein und nicht länderspezifisch, so dass keine Aussagen über deren Güte gemacht werden können. Auch dieses Institut bietet eine Vorselektion geschalteter Anschlüsse an. Survey Sampling ist ausschließlicher Anbieter für Stichproben und führt selbst keine Erhebungen durch. Erworben werden können also lediglich Bruttostichproben.

5.2.4 Random Digit Dialing (theoretisch)

Reines Random Digit Dialing wird in der Schweiz unseres Wissens gegenwärtig nicht durchgeführt. Bei einem Festnetz-Nummernraum im Umfang von 53'000'000 und ca. 5'000'000 Festnetzanschlüssen beträgt die Hitrate 9,4%, d.h. nur in 9 bis 10 von 100 Anwählversuchen würde überhaupt ein Anschluss erreicht. Dies scheint auch beim Einsatz von Predictive Dialern inakzeptabel, da es äußerst zeit- und kostenintensiv wäre.

Beim Einsatz von Predictive Dialern[4] wird die generierte Telefonnummer an den Predictive Dialer weitergeleitet und automatisch gewählt. Dieser schaltet das Telefonat nur dann zu einem Interviewer weiter, wenn ein positiver Kontakt zustande kommt, alle anderen Varianten werden im System verwaltet. Der Interviewer muss also die Signale und Informationsstimmen nicht einzeln zuordnen und spart daher Zeit. Die Nummern können zwar schnell abtelefoniert werden, wann aber eine Nummer endgültig zugeordnet werden kann, ist von der zur Verfügung stehenden Feldzeit abhängig (z.B. "Klingeln aber keiner nimmt ab" sollten 10 Anrufversuche zu unterschiedlichen Zeiten durchgeführt werden, bis die Nummer abgelegt

[4] Predicitive Dialer (Prediction: engl. Vorhersage; Dialer: engl. "Anwähler", also "vorausschauender Wählcomputer") bezeichnet, im weitesten Sinne, einen Wählcomputer.
(s. http://de.wikipedia.org/wiki/Predictive_Dialer)

werden kann.) Neben der Zeitersparnis ist ein wesentlicher Vorteil von Predictive Dialern, dass die Zuweisung von geschalteten Anschlüssen zu Interviewern gleichmäßig über die Zeit erfolgt.

Die Preise eines Predictive Dialer sind sehr unterschiedlich und von der speziellen Telefonanlage abhängig (Analog, ISDN Internet-Telefonie (VoIP)). Zur Funktionsweise und Effizienz[5] von Predictive Dialern vergleiche man zum Beispiel http://www.itcampus.de/deutsch/produkte_innovationen/elsbeth/.

5.2.5 Zusammenfassung

Die folgende Tabelle T4 enthält zusammenfassend wichtige Merkmale der von den drei Instituten angebotenen Auswahlrahmen. Es zeigt sich, dass mindestens zwei Institute Möglichkeiten gefunden haben, den Teilnehmernummern regionale Merkmale zuzuordnen.[6] Dabei spielt bei BIK die Postleitzahl als Schlüsselmerkmal die Hauptrolle. Dateien, die für die Schichtung verwendet werden können, finden sich bei http://www.post.ch/de/pm_plz_verzeichnis_download.htm.

Merkmale vorgestellter Auswahlrahmen **T4**

Institut	Eintragsdichte	Regionale Schichtung	Qualität Auswahlgrundlage
BIK ▪ ASCHPURWIS + BEHRENS	12	✓	?
Link Institut	10	?	?
Survey Sampling	?	✓	?

Als durchaus problematisch erweist sich hingegen die Verfügbarkeit einer adäquaten Auswahlgrundlage. Handelsübliche Telefonbuch-CDs bilden aufgrund der Export-beschränkungen die Gesamtheit der Telefonhaushalte nur ungenügend ab.

Weiterhin gilt es festzuhalten, dass die Verwendung von Verzeichnissen mit zusätzlichen Merkmalen wie z.B. Kundentyp, helfen kann, die Auswahlgrundlage deutlich effizienter zu machen, indem nicht zur Grundgesamtheit gehörende Ziffernfolgen von vornherein ausgeschieden werden können.

[5] A predictive dialer can dramatically increase the time an agent spends on communication rather than waiting: a 2002 survey indicated an increase in talk time from twenty minutes in the hour to almost fifty. The system is most suitable for low quality lists and large numbers of agents; a high contact rate can overwhelm the system.
(s. http://en.wikipedia.org/wiki/Predictive_dialer)

[6] In der Beschreibung des Stichprobendesigns vom LINK Institut wird explizit keine regionale Schichtung erwähnt. Andererseits heisst es aber: „Ein mehrstufiges, dynamisches Substitutionsverfahren gewährleistet die geographische Repräsentativität der Stichprobe." Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass die Datensätze doch mit regionalen Informationen angereichert sind.

6 Auswahlrahmen auf der Grundlage des elektronischen Telefonverzeichnisses der Swisscom (alle eingetragenen Nummern)

Für unsere Analysen stand uns die Datei MARKTF.ASC mit 3'977'541 Datensätzen zur Verfügung. Ein Datensatz enthält folgende Felder:

Spalte 1	rtyp	@ Recordtyp 1 stellig , erste Zeile =1, letzte Zeile=3, sonst = 2 @
Spalte 2-6	fkz	@ Fernkennzahl 2 stellig oder in Liechtenstein 3 stellig @
Spalte 7-26	rnr	@ Rufnummer 7 stellig @
Spalte 27	wsp	@ Werbesperre 1 stellig, * im Telefonbuch=1, 0=keine Sperrung @
Spalte 28-33	plz	@ 6-stellige Postleitzahl (4-stellig + zwei Zusatzziffern für Postinternen Gebrauch) @
Spalte 34-38	dnst	@ Dienst 5 stellig , TEL, NATEL (TEL=Festnetz, NATEL=Mobilfunk) @
Spalte 39	spr	@ Sprache 1 stellig , D(d),F,I,R,E @
Spalte 40-42	ktyp	@ Kundentyp 3 stellig, privat=RES (residential), geschäftlich=BUS (business) @

Die Datei enthält die Anschlüsse des Festnetzes und des Mobilnetzes, von Faxnummern ist sie bereinigt. Vermutlich erklärt diese Bereinigung den Unterschied zur Zahl der Einträge (4,4 Mio.) auf der TwixTel 32, die BIK ▪ ASCHPURWIS + BEHRENS als Auswahlgrundlage benutzt hat.

Nachdem die Daten eingelesen waren, wurden verschiedene Operationen zur Datenbereinigung vorgenommen[7]. Danach wurde eine erste Häufigkeitsauszählung ausgeführt. Sie ergab folgende Ergebnisse:

- für das Merkmal **ktyp** (Kundentyp)

Alle Kennzahlbereiche (Festnetz + Mobil einschließlich Liechtenstein)

3'529'648 Einträge (privat+geschäftlich)

3'448'718 Einträge (privat).

528'611 Einträge (geschäftlich).

Einige Nummern können sowohl Geschäfts- als auch Privatnummern sein.

Beschränkt man sich nur auf Festnetznummern ergibt sich

3'299'028 Einträge (privat+geschäftlich)

3'274'016 Einträge (privat)

472'104 Einträge (geschäftlich).

[7] MARKTF.SAV hatte anschließend 3.977.492 Zeilen, da die ursprünglich vorhandene erste (Initialisierung), 2.-48. Zeile (Gratis-Nummern) und die letzte Zeile (Abschlussrecord mit der Anzahl Einträge) von MARKTF.ASC gestrichen wurden). Weitere Eliminierungen von falschen Fernkennziffern und Telefonnummern der Länge ungleich 7 verringerten den Umfang der Datei weiter.

- für das Merkmal **fkz** (Fernkennziffer)

Beschränkt man sich wieder nur auf Festnetznummern, ergibt sich für die Zahl der verschiedenen eingetragenen Telefonnummern folgende Aufteilung auf die Fernkennziffern:

Zahl der eingetragenen Telefonnummern in den verschiedenen Kennzahlbereichen (Fernkennziffern) **T5**

Fernkennziffer	alle	privat	geschäftlich
21	211'532	210'339	27'730
22	209'302	208'355	27'793
24	59'810	59'484	8'704
26	100'589	99'930	13'994
27	119'199	118'704	21'854
31	187'584	186'298	24'052
32	244'861	243'266	34'308
33	98'154	97'486	14'243
34	35'019	34'769	4'625
41	258'538	255'972	39'289
43	88'701	88'254	9'575
44	396'638	392'720	58'764
52	148'339	146'780	20'312
55	84'422	83'581	12'501
56	115'566	114'294	15'833
61	233'298	231'524	31'590
62	180'438	178'913	24'872
71	233'666	231'496	35'381
81	133'698	132'868	21'484
91	159'674	158'983	25'200
Gesamt	3'299'028	3'274'016	472'104

- für das Merkmal **spr** (Sprache)

Bei den privaten Festnetz-Telefonnummern ergeben sich für die verschiedenen Sprachen:

Zahl der eingetragenen privaten Festnetz-Telefonnummern für die verschiedenen Sprachkennungen **T6**

Sprache	Telefonnummern
D	2'222'364
E	6'604
F	758'405
I	153'773
R	2
Gesamt	3'141'148

Aus der Datenbasis wurden nun entsprechend dem Gabler-Häder-Design pro Kennzahlbereich alle „aktiven Blöcke“, d.h. Blöcke mit mindestens einer eingetragenen Nummer extrahiert. Beschränkt man sich nur auf Festnetznummern, d.h. auf 20 Kennzahlbereiche, so ergeben sich für verschiedene Blockumfänge (10, 100, 1'000 und 10'000) die folgenden Zahlen aktiver Blöcke sowie Eintragsdichten:

Zahl der 10er Blöcke	:	776'405
Umfang der Grundgesamtheit	:	7'764'050
Eintragsdichte in Prozent	:	42,5
Eintragsdichte in Prozent (RES)	:	42,2
Eintragsdichte in Prozent (BUS)	:	6,1

Zahl der 100er Blöcke	:	109'958
Umfang der Grundgesamtheit	:	10'995'800
Eintragsdichte in Prozent	:	30,0
Eintragsdichte in Prozent (RES)	:	29,8
Eintragsdichte in Prozent (BUS)	:	4,3

Zahl der 1'000er Blöcke	:	16'731
Umfang der Grundgesamtheit	:	16'731'000
Eintragsdichte in Prozent	:	19,7
Eintragsdichte in Prozent (RES)	:	19,6
Eintragsdichte in Prozent (BUS)	:	2,8

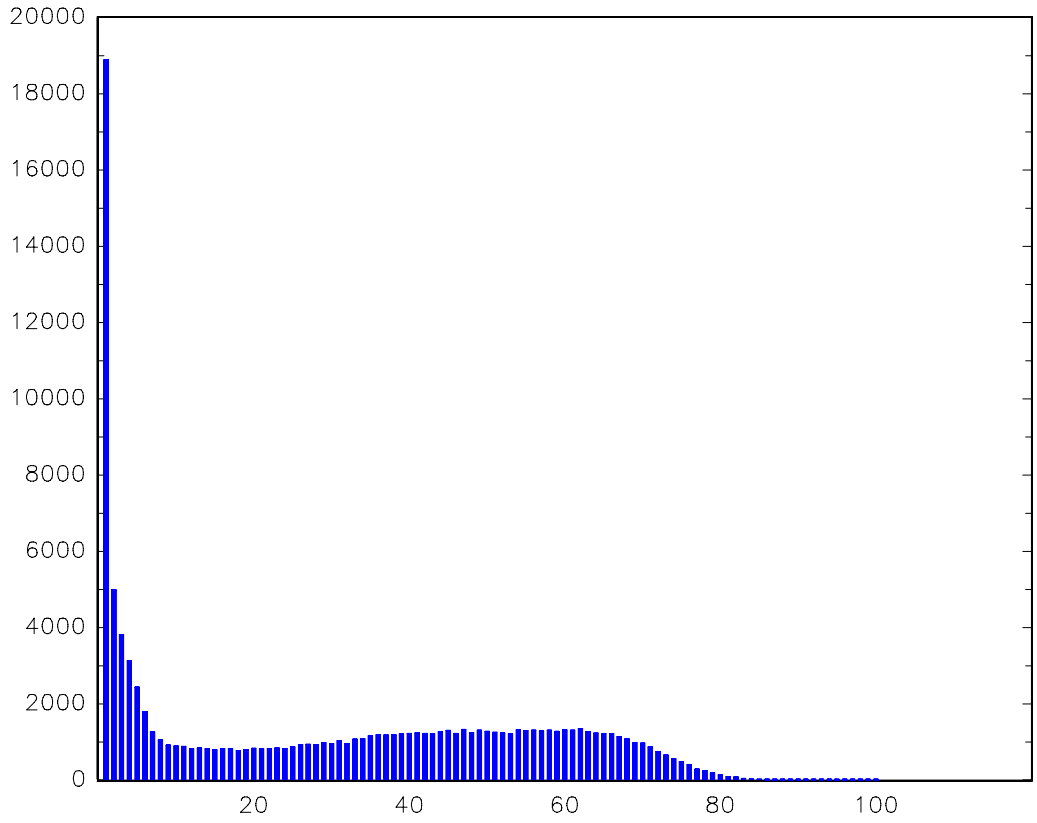
Zahl der 10'000er Blöcke	:	3'092
Umfang der Grundgesamtheit	:	30'920'000
Eintragsdichte in Prozent	:	10,7
Eintragsdichte in Prozent (RES)	:	10,6

Eintragsdichte in Prozent (BUS) : 1,5.

Würde man bei Umfragen aus dem Festnetzbereich Blöcke vom Umfang 10 benutzen, hätte man zwar eine hohe Eintragsdichte, man liefe aber Gefahr, dass viele nicht eingetragene Telefonnummern die Auswahlwahrscheinlichkeit 0 hätten. Verwendete man Blöcke vom Umfang 100, dürfte man sich in einer ähnlichen Situation befinden wie sie etwa in Deutschland vorzufinden ist. Offensichtlich sind von den 53'000'000 möglichen Rufnummern im Festnetz-Nummern-Raum (siehe Abschnitt 5.2.4) etliche nicht in besetzten 10'000er Blöcken.

Hinsichtlich der Blockbesetzungen ergab sich folgendes Bild (vgl. Abbildung G3):

Blockbesetzung bei Blöcken des Umfangs 100 (20 Kennzahlbereiche, Festnetz) **G3**



Die Blockbesetzung ähnelt der in Deutschland stark. Insbesondere typisch ist die Häufung bei mit einer eingetragenen Nummer besetzten Blöcken. Hier wäre zu erwägen, wie reine Geschäftsnummernblöcke aussortiert werden können, um die Zahl der 1er Blöcke zu verringern und damit die Effizienz des Auswahlrahmens zu erhöhen. Ein Beispiel ist das Bundesamt für Statistik selbst. Die Nummer 032 713 60 11 ist die einzige Nummer im 100er Block 032 713 60 und wird sowohl geschäftlich als auch privat aufgeführt. Der gesamte Block

besteht allerdings nur aus Nummern, die zum Bundesamt für Statistik gehören. Daher sollte der Block bei Erhebungen in Privathaushalten gelöscht werden.

Nach der Auswahl von Telefonnummern wäre es zumindest für die Rückwärtssuche von Vorteil, wenn die reinen Faxnummern in der Auswahldatei enthalten wären. Man würde dadurch erfahren, dass es sich um Faxnummern handelt und könnte diese als stichprobenneutralen Ausfall aussortieren.

7 Daten für 10'000er Nummernbereiche

Um die unbesetzten mit den besetzten 10'000er Nummernbereichen zusammenzufassen, wurden über

https://www.e-ofcom.ch/eofcom4/servlet/ch.ofcom.internet.eofcom.servlet.resource.ResourcesServlet?lang=D&cmd=Search&resourceName=E164

Suche von freien E.164 Nummernbereichen

die Liste der freien Nummern Seite für Seite aus dem Internet heruntergeladen. Es ergaben sich 5'146 Blöcke, d. h. 51'460'000 Nummern können in Zukunft noch vergeben werden.

Seltsamerweise fanden sich darunter die folgenden Nummernblöcke, die laut MARKTF.SAV auch eingetragene Nummern haben:

10K-Block 022 588

10K-Block 056 229

10K-Block 079 556

Diese Nummern sind ebenfalls auf der der CD Directories Phonebook 11/05 zu finden, allerdings nicht im Internet. Es handelt sich also um Fehleinträge und zeigt, dass die zur Verfügung gestellten Daten auch in dieser Hinsicht kontrolliert werden müssen.

Die beigefügte ASCII-Datei Blockbes_SRH053.TXt mit 9'390 Zeilen [davon 4'244 Zeilen (besetzt) + 5'146 Zeilen (frei)] hat 8 Spalten der Bedeutung

10KBLOCK	BESETZT	Anzahl 1×RES	Anzahl 2×RES	Anzahl 1×BUS	Anzahl 1×MIX	Anzahl 2×BUS	Anzahl 1×missing
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
SUMME	4'244	3'000'802	2	8'0818	447'661	3	83

Die Spalte Anzahl 2×RES gibt an, wie oft private Telefonnummern mehrfach (2-mal) in den Daten vorkommen. Dies ist in den Blöcken 79233 und 79333 der Fall. Analog gibt es in den Blöcken 79353, 79444 und 79607 Geschäftsnummern, die mehrfach (2-mal) in den Daten vorkommen. Dann existieren 83 Telefonnummern, die beim Merkmal KTYP keinen Eintrag haben, davon liegen 82 im Block 79xxx und eine im Block 76379. In den 10 Blöcken 62191 76200 76356 76357 76362 76363 76945 78651 78915 79880 gibt es keine eingetragenen Privatnummern. Es wäre zu überlegen, ob derartige Blöcke aus dem Auswahlrahmen ausgeschlossen werden können.

8 Fazit

Die Machbarkeitsstudie zeigt, dass eine Erhebung auf der Basis von generierten Telefonnummern durchaus praktikabel ist. Methodisch saubere Stichproben mit gleichen Inklusionswahrscheinlichkeiten oder wenigstens berechenbaren Inklusionswahrscheinlichkeiten (RLD) können auf die beschriebenen Weisen generiert werden. Die Selektion der mit eingetragenen Nummern besetzten Blöcke ist problemlos möglich. Die gesamte Abdeckung hängt aber wesentlich von der Abdeckung des verwendeten Verzeichnisses ab. Es müsste also sichergestellt werden, dass die eingetragenen Nummern von allen wesentlichen Fernmeldedienstanbietern berücksichtigt werden.

Besondere Sorgfalt ist auf jeden Fall auf die Bereinigung der gelieferten Daten zu verwenden, um einen möglichst adäquaten Auswahlrahmen zu erhalten. Die Erstellung einer Telefonauswahlgrundlage könnte analog der vom ADM in Deutschland (siehe Heckel 2002) erfolgen. Die Regionalisierung kann allerdings bei den generierten Nummern nicht mehr so genau gesteuert werden wie beim bisher üblichen Ziehen eingetragener Haushalte aus dem Telefonbuch. Dies ist aber bei grossen Stichproben mit grossen Schichten kein wesentlicher Nachteil. Empfehlenswert ist es, die Region bei der Erhebung immer abzufragen, wie dies bereits heute in den Erhebungen des BFS gemacht wird.

Eine Möglichkeit ist es auch, über die Postleitzahl den Blöcken Gemeinden zuzuordnen. Die Verteilung der Gemeinden bei den eingetragenen Nummern könnte als Schätzung für die Verteilung der Gemeinden bei den restlichen Nummern herangezogen werden. Sollen in einem regionalen Gebiet (z.B. Kanton) höhere Fallzahlen realisiert werden, müssen aus der Menge dem Gebiet zugehöriger Blöcke entsprechend mehr ausgewählt werden. Schichtungen nach anderen Kriterien wie Alter und Nationalität sind hingegen mit generierten Ziffernfolgen nicht möglich.

Unerlässlich ist der Einsatz von Predictive Dialern und einem Sample Management System, wie es etwa bei von der Heyde (2002) beschrieben ist. Die Kostengesichtspunkte sind ein wichtiger Faktor für Umfragen, können aber nur durch Erfahrungen der Institute in Deutschland und der Schweiz konkretisiert werden.

Exklusive Mobilfunkhaushalte spielen in Zukunft eine immer wichtigere Rolle. Die Blöcke mit den Natel Ortsnetzbereichen 76, 78, 79 (und eventuell zukünftig 77) sollten daher in die Stichprobe integriert werden. Da Festnetznummern eher Haushalten, Mobilfunknummern eher Privatpersonen zuzuordnen sind, ist eine geeignete Gewichtung vorzunehmen. Es wird notwendig, die Zugriffssituation (Festnetz oder Mobilfunk etc.) während des Interviews detailliert zu klären. Hier sind noch verschiedene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Gange. Es sollte eine enge Kooperation mit der Arbeitsgruppe Mobilsample in Deutschland

angestrebt werden. Diese Arbeitsgruppe widmet sich der Lösung von Problemen, die die Integration von Mobilfunknummern in Telefonstichproben mit sich bringt.

Die verschiedenen möglichen Auswahlverfahren unterscheiden sich wesentlich in der Trefferquote und damit in den Kosten:

- Reines RDD würde eine zu geringe Trefferquote ergeben und deswegen zu kostenineffizient sein.
- Das Gabler-Häder Verfahren bringt eine klare Erhöhung der Trefferquote bei gleichen Inklusionswahrscheinlichkeiten, wenn die Blocklänge nicht zu groß gewählt wird.
- Die Verfahren von BIK-ASCHPURWIS+BEHRENS, Survey Sampling International und LINK sind methodisch korrekt, hängen aber auch von der Verzeichnisgrundlage ab.
- Die Kosten müssten durch eine Offerte geklärt werden.

Anhang

A.1 Mathematischer Anhang.

Unter einer Stichprobe S vom Umfang n verstehen wir eine n-elementige Teilmenge $\{i_1,\ldots,i_n\}$ von Elementen aus der Gesamtheit $U=\{1,\ldots,N\}$. N heißt Umfang der Gesamtheit, n heißt Stichprobenumfang.

Zufallsstichproben zeichnen sich dadurch aus, dass jede mögliche Stichprobe S eine bekannte Wahrscheinlichkeit P(S) hat. Die Menge $\mathcal{S}$ aller Stichproben S mit P(S) > 0 heißt Stichprobenraum.

Wir betrachten den Fall, dass die Stichproben vom Umfang n mit gleichen Wahrscheinlichkeiten ausgewählt werden. Dann ist

$$P(S)=\begin{cases}\dfrac{1}{\binom{N}{n}} & \text{für alle Stichproben vom Umfang } n\\ 0 & \text{sonst}\end{cases}$$

und wir sprechen von uneingeschränkter Zufallsauswahl ohne Zurücklegen (srs).

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein bestimmtes Element der Gesamtheit $i\in U$ ausgewählt wird, heißt Inklusionswahrscheinlichkeit (erster Ordnung) und wird mit π_i bezeichnet. Offensichtlich gilt

$$\pi_i=\sum_{S:i\in S}P(S)\quad.$$

Im Falle uneingeschränkter Zufallsauswahl ist

$$\pi_i=\frac{n}{N}\quad.$$

Analog bezeichnet π_{ij} die Wahrscheinlichkeit, dass die Elemente $i,j\in U$ ausgewählt werden. Sie definieren die Inklusionswahrscheinlichkeiten (zweiter Ordnung)

$$\pi_{ij}=\sum_{S:i,j\in S}P(S)\quad.$$

Statt π_{ii} schreibt man π_i. Im Falle uneingeschränkter Zufallsauswahl und $i\neq j\in U$ ist

$$\pi_{ij}=\frac{n(n-1)}{N(N-1)}\quad.$$

Wir gehen davon aus, dass beim Auswahlrahmen mit M Nummern (eingetragene + nichteingetragene + nichtexistente) eine uneingeschränkte Zufallsauswahl ohne Zurücklegen vom Umfang m ausgewählt wird und mit der Kish-Methode eine Zielperson des Haushalts in die Stichprobe zur Befragung kommt. Die Menge aller Zielpersonen, die über diesen Weg ausgewählt werden können, heißt Auswahlgesamtheit. Gibt es keine Überdeckungsprobleme, so sind Auswahl- und Untersuchungsgesamtheit identisch. Davon gehen wir im Folgenden der Einfachheit halber aus.

Wir unterstellen folgende Grundannahme:

Die Wahrscheinlichkeit, dass zwei (nicht notwendig verschiedene) Mitglieder desselben Haushalts über verschiedene Wege ausgewählt werden, ist vernachlässigbar.

Diese Annahme ist bei den üblichen Bevölkerungsumfragen praktisch erfüllt und nur bei regional kleinen Erhebungen zu modifizieren.

Sind hinter der j-ten Nummer z_j Zielpersonen, und ist die i-te Person der Auswahlgesamtheit über ki Telefonnummern zu erreichen, so ist

$$\pi_i = k_i \frac{m}{M} \frac{1}{z_i}$$

und für $i \neq j$ aus der Auswahlgesamtheit

$$\pi_{ij} = k_i k_j \frac{m(m-1)}{M(M-1)} \frac{1}{z_i z_j} \approx \left(k_i \frac{m}{M} \frac{1}{z_i} \right) \left(k_j \frac{m}{M} \frac{1}{z_j} \right) = \pi_i \pi_i ,$$

wobei i und j aus verschiedenen Haushalten kommen.

Sind $y_1, \ldots, y_N$ die y-Werte eines interessierenden Merkmals und die Summe der y-Werte, also $\tau = y_1 + \ldots + y_N$ zu schätzen, dann bietet sich als Schätzer der sogenannte Horvitz-Thompson Schätzer $t_{HT} = \sum_{i \in S} \frac{y_i}{\pi_i}$ an, der erwartungstreu schätzt.

Literatur

Arbeitskreis Deutscher Markt- und Sozialforschungsinstitute (ADM) (2005): Quantitative Interviews der Mitgliedsinstitute des ADM nach Befragungsart. http://www.adm-ev.de

Audience Dialogue (2002): Telephone surveys. http://www.audiencedialogue.org/kya7.html

Ayhan, Öztas und Islam, Qamar (2005). Sample Design and Allocation for Random Digit Dialling. Quality & Quantity 39:625-641.

BAKOM (2005): Nummerierungsplan E.164/2002, Ausgabe 5: 12.08.2003. Inkrafttreten: 01.10.2003.
http://www.bakom.ch/org/grundlagen/00563/00564/00669/?lang=de

BIK: europe-cati-sample Schweiz (2006). Internes Material der BIK Aschpurwis und Behrens GmBH.

Brick, Michael und Collins, Mary (1997). An Experiment in Random-Digit-Dial Screening. National Household Education Survey. .

Deutschmann, Mark und Häder, Sabine (2002) Nicht-Eingetragene in CATI-Surveys. In: Gabler, S. und Häder, S. (Hrsg.) (2002). Telefonstichproben. Methodische Innovationen und Anwendungen in Deutschland. Münster: Waxmann Verlag, S. 68-84.

European Social Survey (ESS) Round 2 (2005). Technical Report, Chapter 2. http://www.europeansocialsurvey.org

Follmer, Robert und Smid, Menno (1998). Nichteingetragene Telefonnummern: Ergebnisse eines Methodentests. In: Gabler, S. und Häder, S. und Hoffmeyer-Zlotnik, J.H.P. (Hrsg.) (1998). Telefonstichproben in Deutschland. Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 43-57.

Gabler, Siegfried und Häder, Sabine (1997). Überlegungen zu einem Stichprobendesign für Telefonumfragen in Deutschland. ZUMA-Nachrichten 41:7-18.

Gabler, Siegfried und Häder, Sabine (2000). Überlegungen zur Anwendung von RLD-Verfahren bei Telefonumfragen in Deutschland. In: Hüfgen, V. (Hrsg.). Methoden in Telefonumfragen. Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 33-47.

Gabler, Siegfried und Häder, Sabine (1998). Probleme bei der Anwendung von RLD-Verfahren. In: Gabler, S., Häder, S. und Hoffmeyer-Zlotnik, J.H.P. (Hrsg.) (1998). Telefonstichproben in Deutschland. Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 58-68.

Häder, Sabine (1996). Wer sind die Nonpubs? Zum Problem anonymer Anschlüsse bei Telefonumfragen. ZUMA-Nachrichten 39:45-68.

Hagan, Dan E. und Meier Collier, Charlotte (1983). Must Respondent Selection Procedures for Telephone Surveys be Invasive? POQ, 47(183):547-556.

Heckel, Christiane (2002) Erstellung der ADM-Telefonauswahlgrundlage. In: Gabler, S. und Häder, S. (Hrsg.) (2002). Telefonstichproben. Methodische Innovationen und Anwendungen in Deutschland. Münster: Waxmann Verlag, S. 11-31.

Hofmann, Heinrich (1998). Grundsatzfragen der Rufnummernverwaltung. In: Gabler, S., Häder, S. und Hoffmeyer-Zlotnik, J.H.P. (Hrsg.) (1998). Telefonstichproben in Deutschland. Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 30-42.

Kennedy, John M. (1993). A comparison of telephone survey respondent selection procedures. Paper presented at the annual AAPOR meeting. http://www.Indiana.edu/~csr/aapor93.html

Kish, Leslie (1949). A Procedure for Objective Respondent Selection Within the Household. JASA 44: 380-387.

Lavrakas, Paul J. (2000). A further investigation of the Last_Birthday Respondent selection method and within-unit coverage error. Paper submitted to AAPOR 2000. http://www.csr.ohio-state.edu/scholarship/lastbirthday.pdf.

LINK Institut (2004): Komplettierung von Telefonnummern. Studie.

Neue Züricher Zeitung vom 11.9.2001: Handys erschweren Umfragen. S. 27

Rässler, Susanne und Kiesl, Hans (2006). Zur Erfassung der Arbeitslosigkeit: aktuelle Problemstellungen im Rahmen der Statistiken nach dem ILO- und dem SGB-Konzept. In: Brachinger, H., Hamerle, A., Münnich, R. und Schweitzer W. (2006). Wirtschafsstatistik. Festschrift zum 65. Geburtstag von Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Eberhard Schaich. München: Vahlen, S. 37-50.

Survey Sampling International (SSI) (2005): http://www.surveysampling.com/ssi_country.jsp?country_id=SZ&page_id=globalrdd&catID=2&subname=rdd&archive=0

The Business Research Lab (2005). http://www.busreslab.com/articles/article3.htm.

Thomas, Roger and Purdon, Susan (1994). Telephone methods for social surveys. http://www.soc.surrey.ac.uk/sru/SRU8.html.

Verband Schweizer Marketing- und Sozialforscher: Jahrbuch 2001, S. 9.

Verband Schweizer Marketing- und Sozialforscher (SMS) (2004): Branchenstatistik 2004. http://www.swissresearch.org/deutsch/pdf/Branchenstatistik.pdf

Von der Heyde, Christian (2002) Das ADM-Telefonstichprobenmodell. In: Gabler, S. und Häder, S. (Hrsg.) (2002). Telefonstichproben. Methodische Innovationen und Anwendungen in Deutschland. Münster: Waxmann Verlag, S. 32-45.

Methodenberichte des Dienstes Statistische Methoden des BFS
Rapports de méthodes du Service de méthodes statistiques de l'OFS
Methodology reports published by the SFSO's Statistical Methods Unit

Gabler, S., Häder, S. (2007). Haushalts- und Personenerhebungen. Machbarkeit von Random Digit Dialing in der Schweiz. Bestellnummer: 338-0046

Ferrez, J., Graf, M. (2007). Enquête suisse sur la structure des salaires. Programmes R pour l'intervalle de confiance de la médiane. Numéro de commande: 338-0045

Renaud, A. (2007). Harmonisation de la scolarité obligatoire en Suisse (HarmoS). Design général de l'enquête et échantillon des écoles. Numéro de commande: 338-0044

Potterat, J. (2007). Betriebszählung 2005. Statistische Methoden zur Schätzung der provisorischen Ergebnisse. Bestellnummer: 338-0043

Hulliger, B. (2006). Umweltschutzausgaben der Unternehmen 2003, Stichprobenplan, Datenaufbereitung und Schätzverfahren. Bestellnummer: 338-0042

Renfer, J.-P. (2006). Enquête sur les chiffres d'affaires du commerce de détail. Plan d'échantillonnage et méthodes d'estimation. Numéro de commande: 338-0041

Salamin, P.-A. (2006). Statistique de l'aide sociale dans le domaine de l'asile. Plan de sondage et extrapolations pour l'enquête pilote 2005. Numéro de commande: 338-0040

Renaud, A. (2006). Statistique suisse des bénéficiaires de l'aide sociale. Pondération des communes 2004. Numéro de commande: 338-0039

Graf, M. (2006). Swiss Earnings Structure Survey 2002-2004. Compositional data in a stratified two-stage sample: Analysis and precision assessment of wage components. Order number: 338-0038

Potterat, J. (2006). Pensionskassenstatistik 2004. Statistische Methoden zur Schätzung der provisorischen Ergebnisse. Bestellnummer: 338-0037

Potterat, J. (2006). Kosten und Nutzen der Berufsbildung aus Sicht der Betriebe im Jahr 2004. Stichprobenplan, Gewichtung und Schätzverfahren. Bestellnummer: 338-0036

Kilchmann, D. (2006). Vierteljährliche Wohnbaustatistik. Stichprobenplan, statistische Datenaufarbeitung und Schätzverfahren 2005. Bestellnummer: 338-0035

Kilchmann, D. (2006). Erhebung über Forschung und Entwicklung in der schweizerischen Privatwirtschaft 2004. Bereinigung der Stichprobe, Ersatz fehlender Werte und Schätzverfahren. Bestellnummer: 338-0034

Kilchmann, D., Eichenberger, P., Potterat, J. (2005). Volkszählung 2000. Statistische Einsetzungsverfahren Band 2. Bestellnummer: 338-0033

Kilchmann, D., Eichenberger, P., Potterat, J. (2005). Volkszählung 2000. Statistische Einsetzungsverfahren Band 1. Bestellnummer: 338-0032

Graf, M., Matei, A. (2005). Enquête suisse sur la structure des salaires 2002. La précision du salaire brut standardisé médian. Numéro de commande: 338-0031

Graf, E., Renfer, J.-P. (2005). Enquête suisse sur la santé 2002. Plan d'échantillonnage, pondération et estimation de la précision. Numéro de commande: 338-0030

Potterat, J. (2005). Mietpreis-Strukturerhebung 2003. Gewichtung und Schätzverfahren. Bestellnummer: 338-0029

Potterat, J. (2005). Landwirtschaftliche Betriebszählung 2003. Schätzverfahren für die Zusatzerhebung. Bestellnummer: 338-0028

Renaud, A. (2004). Coverage estimation for the Swiss population census 2000. Estimation methodology and results. Order number: 338-0027

Kilchmann, D. (2004). Revision des Schweizerischen Lohnindex. Schätzmethoden der Lohnindices und deren Varianzschätzer. Bestellnummer: 338-0026

Graf, M. (2004). Enquête suisse sur la structure des salaires 2002. Plan d'échantillonnage et extrapolation pour le secteur privé. Numéro de commande: 338-0025

Renaud, A. (2004). Analyse de données d'enquêtes. Quelques méthodes et illustration avec des données de l'OFS. Numéro de commande 338-0024

Renaud, A., Potterat, J. (2004). Estimation de la couverture du recensement de la population de l'an 2000. Echantillon pour l'estimation de la sous-couverture (P-sample) et qualité du cadre de sondage des bâtiments. Numéro de commande: 338-0023

Graf, M. (2004). Fusion de données. Etude de faisabilité. Numéro de commande: 338-0022

Potterat, J. (2003). Mietpreis-Strukturerhebung 2003. Entwicklung des Stichprobenplans und Ziehung der Stichprobe. Bestellnummer: 338-0021

Potterat, J. (2003). Landwirtschaftliche Betriebszählung 2003. Stichprobenplan der Zusatzerhebung. Bestellnummer: 338-0020

Renaud, A. (2003). Estimation de la couverture du recensement de la population de l'an 2000. Echantillon pour l'estimation de la sur-couverture (E-sample). Numéro de commande: 338-0019

Hulliger, B. (2003). Erhebung über Forschung und Entwicklung in der schweizerischen Privatwirtschaft 2000. Bereinigung der Stichprobe, Ersatz fehlender Werte und Schätzverfahren. Bestellnummer: 338-0018

Renfer, J.-P. (2003). Enquête 2000 sur la recherche et le développement dans l'économie privée en Suisse. Plan d'échantillonnage. Numéro de commande: 338-0017

Potterat, J. (2003). Kosten und Nutzen der Berufsbildung aus Sicht der Betriebe. Schätzverfahren. Bestellnummer:
338-0016

Graf, M., Matei, A. (2003). Stratégie de choix des modèles de désaisonnalisation. Application aux séries de l'emploi total. Numéro de commande : 338-0015

Potterat, J., Salamin, P.A. (2002). Betriebszählung 2001. Methoden für die Datenbereinigung. Bestellnummer:
338-0014

Renaud, A. (2002). Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA). Plans d'échantillonnage pour PISA 2000 en Suisse. Numéro de commande: 338-0013

Renfer, J.-P. (2002). Enquête 2001 sur les coûts et l'utilité de la formation des apprentis du point de vue des établissements. Plan d'échantillonnage. Numéro de commande: 338-0012

Potterat, J., Salamin, P.A. (2002). Betriebszählung 2001. Stichprobenplan und Schätzverfahren für die provisorischen Ergebnisse. Bestellnummer: 338-0011

Graf, M. (2002). Enquête suisse sur la structure des salaires 2000. Plan d'échantillonnage, pondération et méthode d'estimation pour le secteur privé. Numéro de commande: 338-0010

Renaud, A., Eichenberger P. (2002). Estimation de la couverture du recensement de la population de l'an 2000. Procédure d'enquête et plan d'échantillonnage de l'enquête de couverture. Numéro de commande: 338-0009

Kilchmann, D., Hulliger, B. (2002). Stichprobenplan für die Obstbaumzählung 2001. Bestellnummer: 338-0008

Graf, M. (2002). Passage du concept établissement au concept entreprise. Numéro de commande: 338-0007

Salamin, P.A. (2001). La technique de la double enquête pour la statistique du transport routier de marchandise. Numéro de commande: 338-0006

Peters, R., Renfer, J.-P. et Hulliger, B. (2001). Statistique de la valeur ajoutée 1997-1998. Procédure d'extrapolation des données. Numéro de commande: 338-0005

Potterat, J., Hulliger, B. (2001). Schätzung der Sägereiproduktion mit der Sägerei-Erhebung PAUL. Bestellnummer: 338-0004

Graf, M. (2001). Désaisonnalisation. Aspects méthodologiques et application à la statistique de l'emploi. Numéro de commande: 338-0003

Hüsler, J., Müller, S. (2001). Schlussbericht Betriebszählung 1995 (BZ 95), Mehrfach imputierte Umsatzzahlen. Bestellnummer: 338-0002

Renaud, A. (2001). Statistique suisse des bénéficiaires de l'aide sociale. Plan d'échantillonnage des communes. Numéro de commande: 338-0001

Hulliger, B., Eichenberger, P. (2000). Stichprobenregister für Haushalterhebungen: Umstellung auf Telefonnummern ohne Namen und Adressen, Abläufe für Erstellung und Stichprobenziehung. Bestellnummer: 338-0000

de Rossi, F.-X. (1998). Méthodes statistiques pour le compte routier suisse.

Hulliger, B., Kassab, M. (1998). Evaluation of Estimation Methods for the Survey on Environment Protection Expenditures of Swiss Communes.

Salamin, P.A. (1998). Etablissement d'une clef de passage pondérée entre l'ancienne (NGAE 85) et la nouvelle nomenclature (NOGA 95) générale des activités économiques.

Peters, R. (1998). Extrapolation des données de l'enquête de structure sur les loyers.

Bender, A., Hulliger, B. (1997). Enquête suisse sur la population active: rapport de pondération pour 1996.

Salamin, P.A. (1997). Evaluation de la Statistique de l'emploi.

Peters, R. (1997). Etablissement du plan d'échantillonnage pour l'enquête 1996 sur la recherche et le développement dans l'économie privée en Suisse.

Peters, R. (1997). Enquête 1996 sur la structure des salaires en Suisse: établissement du plan d'échantillonnage.

Peters, R. (1996). Pondération des données de l'enquête sur la famille en Suisse.

Comment, T., Hulliger, B., Ries, A. (1996). Gewichtungsverfahren für die Schweizerische Arbeitskräfteerhebung (1991-1995).

Hulliger, B. (1996). Haushalterhebung Familie 1994: Stichprobenplan, Stichprobenziehung und Reservestichproben.

Peters, R., Hulliger, B. (1996). Schätzverfahren für die Lohnstruktur-Erhebung 1994 / Procédure d'estimation pour l'enquête de 1994 sur la structure des salaires.

Peters, R. (1996). Schéma de pondération des indices PAUL.

Hulliger, B., Peters, R. (1996). Enquête sur le comportement de la population suisse en matière de transport en 1994: plan d'échantillonnage et pondération.

Hulliger, B. (1996). Gütertransportstatistik 1993: Schätzverfahren mit Kompensation der Antwortausfälle.

Salamin, P.A. (1995). Estimation des flux pour le module II des comptes globaux du marché de travail.

Peters, R. (1995). Enquête de structure sur les loyers: établissement d'un plan d'échantillonnage stratifié.

Hulliger, B. (1995). Konjunkturelle Mietpreiserhebung: Stichprobenplan und Schätzverfahren.

Schwendener, P. (1995). Verbrauchserhebung 1990 - Vertrauensintervalle.

Peters, R., Hulliger, B. (1994). La technique de pondération des données: application à l'enquête suisse sur la santé.

Hulliger, B., Peters, R. (1994). Enquête sur la structure des salaires en Suisse: stratégie d'échantillonnage pour le secteur privé.

Publikationsprogramm BFS

Das Bundesamt für Statistik (BFS) hat – als zentrale Statistikstelle des Bundes – die Aufgabe, statistische Informationen breiten Benutzerkreisen zur Verfügung zu stellen.

Die Verbreitung der statistischen Information geschieht gegliedert nach Fachbereichen (vgl. Umschlagseite 2) und mit verschiedenen Mitteln

Programme des publications de l'OFS

En sa qualité de service central de statistique de la Confédération, l'Office fédéral de la statistique (OFS) a pour tâche de rendre les informations statistiques accessibles à un large public.

L'information statistique est diffusée par domaine (cf. verso de la première page de couverture); elle emprunte diverses voies:

Diffusionsmittel	*Kontakt* *N° à composer*	*Moyen de diffusion*
Individuelle Auskünfte	032 713 60 11 info@bfs.admin.ch	Service de renseignements individuels
Das BFS im Internet	www.statistik.admin.ch	L'OFS sur Internet
Medienmitteilungen zur raschen Information der Öffentlichkeit über die neusten Ergebnisse	www.news-stat.admin.ch	Communiqués de presse: information rapide concernant les résultats les plus récents
Publikationen zur vertieften Information (zum Teil auch als Diskette/CD-Rom)	032 713 60 60 order@bfs.admin.ch	Publications: information approfondie (certaines sont disponibles sur disquette/CD-Rom)
Online-Datenbank	032 713 60 86 www.statweb.admin.ch	Banque de données (accessible en ligne)

Nähere Angaben zu den verschiedenen Diffusionsmitteln liefert das laufend nachgeführte Publikationsverzeichnis im Internet unter der Adresse www.statistik.admin.ch→Aktuell→Publikationen.

La liste des publications, mise à jour régulièrement, donne davantage de détails sur les divers moyens de diffusion. Elle se trouve sur Internet à l'adresse www.statistique.admin.ch →Actualités→Publications.

Methodenberichte des Dienstes Statistische Methoden
Rapports de méthodes du Service de méthodes statistiques
Methodology Reports by the Statistical Methods Unit

Die Methodenberichte beschreiben die mathematischen und statistischen Methoden, die den Resultaten und Analysen der öffentlichen Statistik zu Grunde liegen. Sie enthalten ausserdem die Evaluation und Entwicklung von neuen Methoden im Hinblick auf eine zukünftige Anwendung. Diese Publikationen sollen einerseits die verwendeten Methoden dokumentieren, um Transparenz und Wissenschaftlichkeit sicher zu stellen, und sie sollen andererseits die Zusammenarbeit mit den Hochschulen und der Wissenschaft fördern.

Zur Illustration der beschriebenen mathematischen Konzepte, werden im Bericht numerische Resultate aufgeführt. Diese sind allerdings nicht als offizielle Resultate der betreffenden Erhebungen zu verstehen. Ebenfalls können die tatsächlich angewendeten Methoden leicht von den hier beschriebenen abweichen.

Die Methodenberichte sind auf der Internetseite des BFS in elektronischer Form verfügbar.

Les rapports de méthodes décrivent les méthodes mathématiques et statistiques à la base des résultats et des analyses de la statistique publique. Ils présentent également l'évaluation et le développement de nouvelles méthodes en vue d'une application future. Ces publications visent d'une part à documenter les méthodes utilisées ou envisagées dans un souci de transparence et de rigueur scientifique, et d'autre part à favoriser la collaboration avec le monde scientifique et universitaire.

Les résultats numériques présentés dans les rapports de méthodes illustrent les concepts mathématiques décrits, mais ne sont pas des résultats officiels des enquêtes concernées. De même, les méthodes réellement appliquées peuvent différer légèrement de celles décrites dans ces rapports.

Les rapports de méthodes sont disponibles sous forme électronique sur le site internet de l'OFS.

Die Studie untersucht, ob und wie durch die Verwendung von zufällig generierten Telefonnummern (Random Digit Dialing, RDD) die Abdeckung des Stichprobenregisters für Haushaltserhebungen (SRH), welches auf in Telefonverzeichnissen eingetragenen Nummern basiert, verbessert werden könnte. Telefonische Erhebungen sind seit dem Ende der 70er-Jahre immer wichtiger geworden. Mit der Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes verschwand der Zwang, sich als Kunde in ein öffentliches Telefonverzeichnis eintragen zu müssen. Diese Freiheit und die zunehmende Verbreitung von Mobiltelefonen hatte eine wachsende Unterdeckung des SRH zur Folge. Die von Gabler-Häder für Deutschland entwickelte Form des RDD, welche auf der Blockstruktur der Nummern und den in Verzeichnissen eingetragenen Nummern basiert, und weitere RDD-Verfahren werden vorgestellt. Zudem werden das System der Nummernzuteilung in der Schweiz und eine mögliche Anwendung der Methode von Gabler-Häder in der Schweiz werden untersucht.

Bestellnummer: 338-0046
Bestellungen: 032 713 60 60 Fax: 032 713 60 61 E-Mail: order@bfs.admin.ch
Preis: gratis
ISBN 978-3-303-00378-7