

Einfache Zufallsauswahl (SRS)

Anzahl T möglicher Samples von **n** aus **N** Elementen

$$\binom{N}{n} = \frac{N!}{n!(N-n)!}$$

[Binomialkoeffizient]

„Kombination ohne Zurücklegen“: Anzahl der Möglichkeiten, bei einer einfachen Zufallsauswahl ohne Zurücklegen aus einer Population des Umfangs N eine Stichprobe vom Umfang n ohne Berücksichtigung der Reihenfolge der Elemente Auszuwählen.

Eine einfache Zufallsauswahl von n Elementen aus einer Population von N Elementen ist eine, in der jedes der $\binom{N}{n}$ möglichen Samples von n Elementen dieselbe Auswahlwahrscheinlichkeit hat,

und zwar: $P(\text{Sample}) = \frac{1}{\binom{N}{n}}$

Vgl. Levy, Paul S.; Stanley Lemeshow (1999) Sampling of Populations. New York: Wiley, p. 47f.;
Kühnel, Steffen; Dagmar Krebs (2006) Statistik für die Sozialwissenschaften. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, S. 137ff.

Beispiel: Population $N=25$; Sample $n=5$

$$T = \frac{25!}{5!(25-5)!} = \frac{25 \times 24 \times \dots \times 1}{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 20 \times 19 \times \dots \times 1} = 53130$$

Einfache Zufallsauswahl

- Listenauswahl, Karteiauswahl
- Gebietsauswahl, Flächenstichprobe

Lotterieprinzip

Zufallszahlentafel; Zufallszahlengenerator

Ausschnitt aus einer Zufallszahlentafel*

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	...	(14)
1	10480	05011	01536	02011	81647	91646	...	02338
2	22368	46573	25595	85393	30995	89198	...	
3	24130	48390	22527	97265	...			
.								
.								
.								
.								
15	07119	97336	71048	...				
.								
.								
100	38534	01715	94964	...				56947

Systematische Auswahl

- Auswahl jedes k -ten Elements, nach Zufallsstart
- Ermöglicht Sampling auf laufender Basis
ohne vorheriges Listing der Populationselemente
- Kann der echten Zufallsauswahl gleichgesetzt werden:
Wenn eine „zufällige angeordnete (durchmischte)
Auswahlgrundlage vor(liegt), dann sind keine Abweichungen
von der echten Zufallsauswahl zu erwarten“*

*Sturm, Manfred; Thomas Vajna (1974) Planung und Durchführung von Zufallsstichproben. S. 40-80 in Techniken der empirischen Sozialforschung. Band 6 Statistische Forschungsstrategien. München: Oldenbourg, S. 65

ADM – Stichproben – System

» **Stufe 1:** Auswahl von Wahlbezirken

» **Stufe 2:** Auswahl der Privathaushalte

- „Address-Random“
(Begehung + Befragung getrennt)
- „Random-Route“ bzw. „Random-Walk“
(keine Trennung)

» **Stufe 3:** Auswahl der Zielpersonen

- „Schwedenschlüssel“
- „Next-“ oder „Last-Birthday-Methode“

» **Stufe 1:** Auswahl von Wahlbezirken im „PPS“-Design

PPS = **P**robability **P**roportional to **S**ize

= Auswahl eines Bezirkes mit Wahrscheinlichkeit
proportional zu seiner ‚Größe‘
(‚Größe‘ qua Anzahl der Privathaushalte)

Weitester Rahmen für Grundgesamtheitsdefinitionen:
Privathaushalte und die darin wohnenden Personen
am Ort der Hauptwohnung (also ohne Zweit- und
Mehrfachwohnsitze; ohne sog. Anstaltshaushalte)

» **Stufe 2:** Bei Ziehung einer gleichen Anzahl von Adressen pro Wahlbezirk resultiert eine “EPSEM”-Stichprobe von Haushalten

EPSEM “Equal Probability Selection Method”

Beispiel: Population von 385.700 Haushalten in 500 Stimmbezirken (Im Durchschnitt 771,4 HH pro Bezirk)	Größe des Stimmbezirks (gemessen an der Anzahl der Haushalte)			
	1.000	800	600	400
RG: Relative Größe der Stimmbezirke:	0,3571	0,2857	0,2143	0,1429
500 Bezirke; 10% PPS Auswahl = 50 Bezirke $500 \times 0.10 \times \text{RG}$	17,9	14,3	10,7	7,1
Zahl der Stimmbezirke \times Zahl der Haushalte pro Stimmbezirk (Σ : 38.600 HH von 385.700 HH)	17,9 $\times 1.000$ = 17.900	14,3 $\times 800$ = 11.440	10,7 $\times 600$ = 6.420	7,1 $\times 400$ = 2.840
50 Haushalte pro Stimmbezirk	50/1.000 = 0,05	50/800 = 0,0625	50/600 = 0,0833	50/400 = 0,125
	0,3571 $\times 0,05$ = 0,0179	0,2857 $\times 0,0625$ = 0,0179	0,2143 $\times 0,0833$ = 0,0179	0,1429 $\times 0,125$ = 0,0179

» **Stufe 3:** Auswahlchance einer Person im Haushalt ist schließlich umgekehrt proportional zur Haushaltsgröße

- Folglich wird keine EPSEM-Stichprobe auf Personenebene erzeugt;
- Durch Gewichtung mit der Haushaltsgröße (und Normierung auf die effektive Stichprobengröße) ist jedoch die Erzeugung eines personenrepräsentativen Zufallssamples möglich.

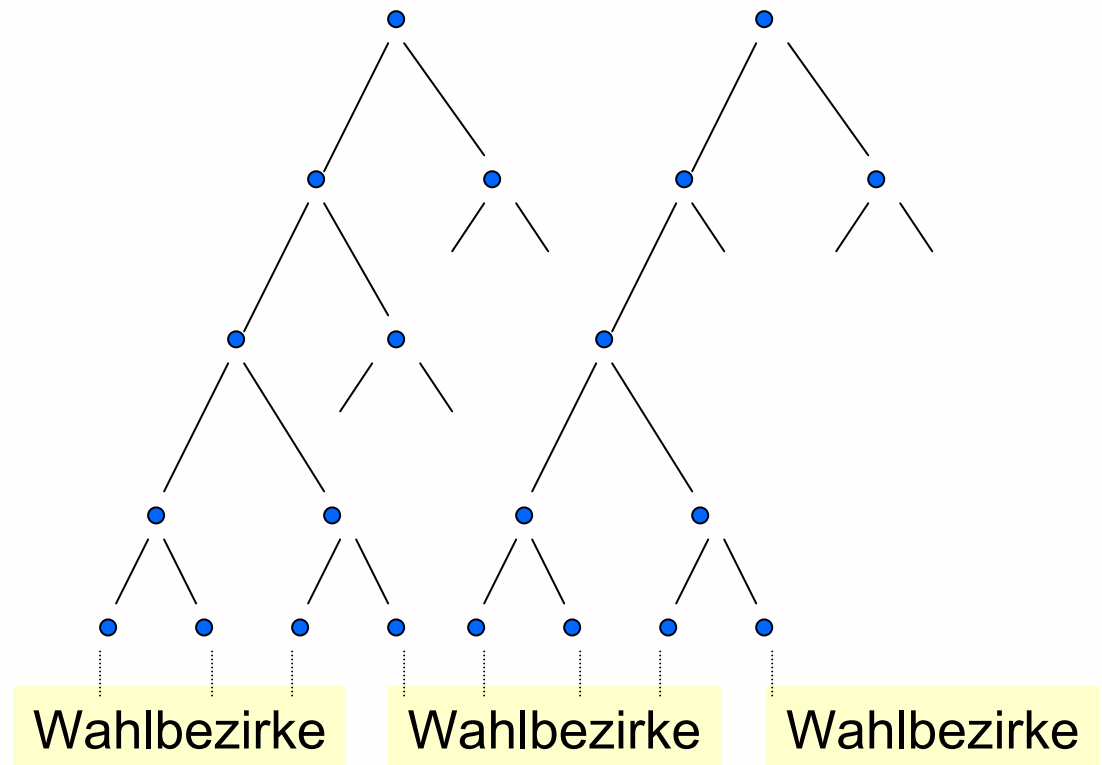
Bundesländer

Regierungsbezirke

Kreise

Gemeindegrößenklassen

Gemeinden, Stadtteile



ADM – Design

Primäreinheiten (PSUs primary sampling units; sample points)	Westen Ca.	Osten Ca.
Wahlbezirke (n=80.024)	60.000	20.000
zusammengefasst zu „synthetischen“ Stimmbezirken mit jeweils mind. 400 Wahlberechtigten (es verblieben 61.904 reale Stimmbezirke, die übrigen wurden zu 6.765 synthetisierten Stimmbezirken zusammengefasst)	50.000**	14.000**
128 Netze à Sample Points	128 × 210	128 × [48 (+48)]
„ADM-Mastersample“ Anzahl der Sample Points	26.880	12.288

** Quelle: Schnell et al. (1999) Methoden der empirischen Sozialforschung. München/Wien: Oldenbourg, S. 264-269.
Gegenüber den dort berichteten ca. 64.000 synthetischen Stimmbezirken sind es nach Behrens/Löffler (1999: 75)
ca. 68.700 (Kurt Behrens/Ute Löffler (1999) Aufbau des ADM-Stichproben-Systems. S. 69- 91 in Stichproben-
Verfahren in der Umfrageforschung (Hrsg.: ADM und AG Media-Analyse). Opladen: Leske+Budrich

Anteile der Tabs.		Wenn Anzahl der Erwachsenen im Haushalt:					
		1	2	3	4	5	6+
	Tab.	Wähle Erwachsenen mit Nummer					
1/6	A	1	1	1	1	1	1
1/12	B1	1	1	1	1	2	2
1/12	B2	1	1	1	2	2	2
1/6	C	1	1	2	2	3	3
1/6	D	1	2	2	3	4	4
1/12	E1	1	2	3	3	3	5
1/12	E2	1	2	3	4	5	5
1/6	F	1	2	3	4	5	6

„Kish selection grid“ („Schwedenschlüssel“)

Nach: Kish, Leslie (1965) Survey Sampling. New York: Wiley, p. 399

Anteile der Tabs.	Wenn Anzahl der Erwachsenen im Haushalt:						
		1	2	3	4	5	6+
	Tab.	Wähle Erwachsenen mit Nummer					
1/6 (0,167)	A	1	1 : 0,167	1 : 0,167	1 : 0,167	1	1
1/12 (0,083)	B1	1	1 : +0,083	1 : +0,083	1 : +0,083 = 0,25	2	2
1/12 (0,083)	B2	1	1 : +0,083	1 : +0,083 = 0,333	2 : 0,083	2	2
1/6 (0,167)	C	1	1 : +0,167 = 0,5	2 : 0,167	2 : +0,167 = 0,25	3	3
1/6 (0,167)	D	1	2 : 0,167	2 : + 0,167 = 0,334	3 : 0,167	4	4
1/12 (0,083)	E1	1	2 : + 0,083	3 : 0,083	3 : +0,083 = 0,25	3*	5
1/12 (0,083)	E2	1	2 : + 0,083	3 : +0,083	4 : 0,083	5*	5
1/6 (0,167)	F	1	2 : + 0,167 = 0,5	3 : +0,167 = 0,333	4 : +0,167 = 0,25	5	6
(1,0)			(1,0)	(1,0)	(1,0)		

Anteile der Tabs.		Wenn Anzahl der Erwachsenen im Haushalt:					
		1	2	3	4	5	6+
	Tab.	Wähle Erwachsenen mit Nummer					
1/6	A	1	1	1	1	1	1
1/12	B1	1	1	1	1	2	2
1/12	B2	1	1	1	2	2	2
1/6	C	1	1	2	2	3	3
1/6	D	1	2	2	3	4	4
1/12	E1	1	2	3	3	3	5
1/12	E2	1	2	3	4	5	5
1/6	F	1	2	3	4	5	6

„Kish selection grid“ („Schwedenschlüssel“)

Nach: Kish, Leslie (1965) Survey Sampling. New York: Wiley, p. 399

Anteile der Tabs.		Wenn Anzahl der Erwachsenen im Haushalt:					
		1	2	3	4	5	6+
	Tab.	Wähle Erwachsenen mit Nummer					
1/6 (0,167)	A	1	1 : 0,167	1 : 0,167	1 : 0,167	1	1
1/12 (0,083)	B1	1	1 : +0,083	1 : +0,083	1 : +0,083 = 0,25	2	2
1/12 (0,083)	B2	1	1 : +0,083	1 : +0,083 = 0,333	2 : 0,083	2	2
1/6 (0,167)	C	1	1 : +0,167 = 0,5	2 : 0,167	2 : +0,167 = 0,25	3	3
1/6 (0,167)	D	1	2 : 0,167	2 : + 0,167 = 0,334	3 : 0,167	4	4
1/12 (0,083)	E1	1	2 : + 0,083	3 : 0,083	3 : +0,083 = 0,25	3*	5
1/12 (0,083)	E2	1	2 : + 0,083	3 : +0,083	4 : 0,083	5*	5
1/6 (0,167)	F	1	2 : + 0,167 = 0,5	3 : +0,167 = 0,333	4 : +0,167 = 0,25	5	6
(1,0)			(1,0)	(1,0)	(1,0)		