

Additional material online

An English full-text version of this article is available at SpringerLink under supplementary material:
dx.doi.org/10.1007/s00103-012-1650-9

Die erste Welle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1)

Stichprobendesign, Response, Gewichtung und Repräsentativität

Hintergrund und Fragestellung

Die „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“ (DEGS) ist Bestandteil des Gesundheitsmonitorings, das das Robert Koch-Institut (RKI) im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit durchführt [1, 2].

Ziel von DEGS ist es, regelmäßig bundesweit repräsentative Daten zur gesundheitlichen Lage der in Deutschland lebenden Erwachsenen im Alter von 18 bis 79 Jahren zu erheben. Das Erhebungsspektrum umfasst vielfältige Informationen zu Gesundheitsstatus, Gesundheitsverhalten, Lebensbedingungen und Inanspruchnahme von Leistungen des Gesundheitssystems. Gewonnen werden die Informationen über Befragungen sowie – in bestimmten Zeitabständen – mittels medizinischer Untersuchungen, Tests und Laboranalysen von Blut- und Urinproben. Die Untersuchungskomponente ermöglicht im Vergleich zu Befragungen validere Messungen und bessere Prävalenzschätzungen für Krankheiten. Der Vergleich der DEGS-Daten verschiedener Erhebungswellen ermöglicht Aussagen über die Entwicklung der gesundheitlichen Lage im Zeitverlauf. Darüber hinaus beinhaltet DEGS eine Panelkomponente, d. h., Studienpersonen werden wiederholt zur Teilnahme eingeladen. Die so gewonnenen längsschnittlichen

Daten ermöglichen Erkenntnisse über die Ursachen und Bedingungen gesundheitlicher Veränderungen im Lebenslauf. An anderer Stelle ist das Studienkonzept ausführlich beschrieben [3, 4].

Die DEGS-Daten fließen in die Gesundheitsberichterstattung des Bundes am RKI ein. Sie werden für die epidemiologische und die Public-Health-Forschung genutzt und der wissenschaftlichen Öffentlichkeit durch das Forschungsdatenzentrum am RKI zur Verfügung gestellt (Public Use Files). Die Studienergebnisse sind eine wichtige Grundlage für die Gesundheitspolitik und die evidenzbasierte Konzeption von Präventions- und Interventionsmaßnahmen.

Die erste Welle der Studie (DEGS1) war als Befragungs- und Untersuchungssurvey angelegt und wurde durch das RKI von November 2008 bis Dezember 2011 durchgeführt [5, 6]. Die Datenerhebungen erfolgten bundesweit in 180 Untersuchungszentren durch 2 mobile, ärztlich geleitete Untersuchungsteams. Das Erhebungsprogramm war in 2 Altersgruppen (18 bis 64, ab 65 Jahre) gestaffelt. Zum Befragungsteil gehörten ein Gesundheits- und ein Ernährungsfragebogen sowie ein computergestütztes ärztliches Interview und ein Arzneimittelinterview. Der Untersuchungsteil beinhaltete für alle Altersgruppen La-

boranalysen von Blut- und Urinproben, eine Anthropometrie (unter anderem Körpergröße und -gewicht) sowie Messungen von Blutdruck, Puls und Schilddrüsenvolumen. Bei 18- bis 64-Jährigen wurde weiterhin ein fahrradergometrischer Ausdauerleistungstest durchgeführt, während Personen ab 65 Jahre verschiedene körperliche und einen kognitiven Funktionstest absolvierten. Eine umfassende Darstellung der ersten Ergebnisse liefern die Beiträge in diesem Heft des Bundesgesundheitsblattes.

Der vorliegende Beitrag hat das Ziel, Informationen zum besseren Verständnis der einzelnen DEGS1-Ergebnispublikationen bereitzustellen und die Interpretation der Ergebnisse zu erleichtern. Zu diesem Zweck werden das Stichprobendesign, das Einladungsverfahren und die Maßnahmen zur Sicherung einer hohen Beteiligung von DEGS1 erläutert. Anschließend werden die Teilnehmerzahlen, qualitätsneutrale Ausfallgründe, die Beteiligungsquoten (Response) und Gründe für die Nichtteilnahme dargestellt.

Da DEGS1 das Ziel hat, bundesweit repräsentative Daten zu erheben, wird die Teilnehmergruppe (mithilfe von Daten aus der Nichtteilnehmer-Kurzbefragung) mit der Gruppe der Nichtteilnehmenden sowie (mithilfe von Daten aus der amtlichen Statistik) mit der

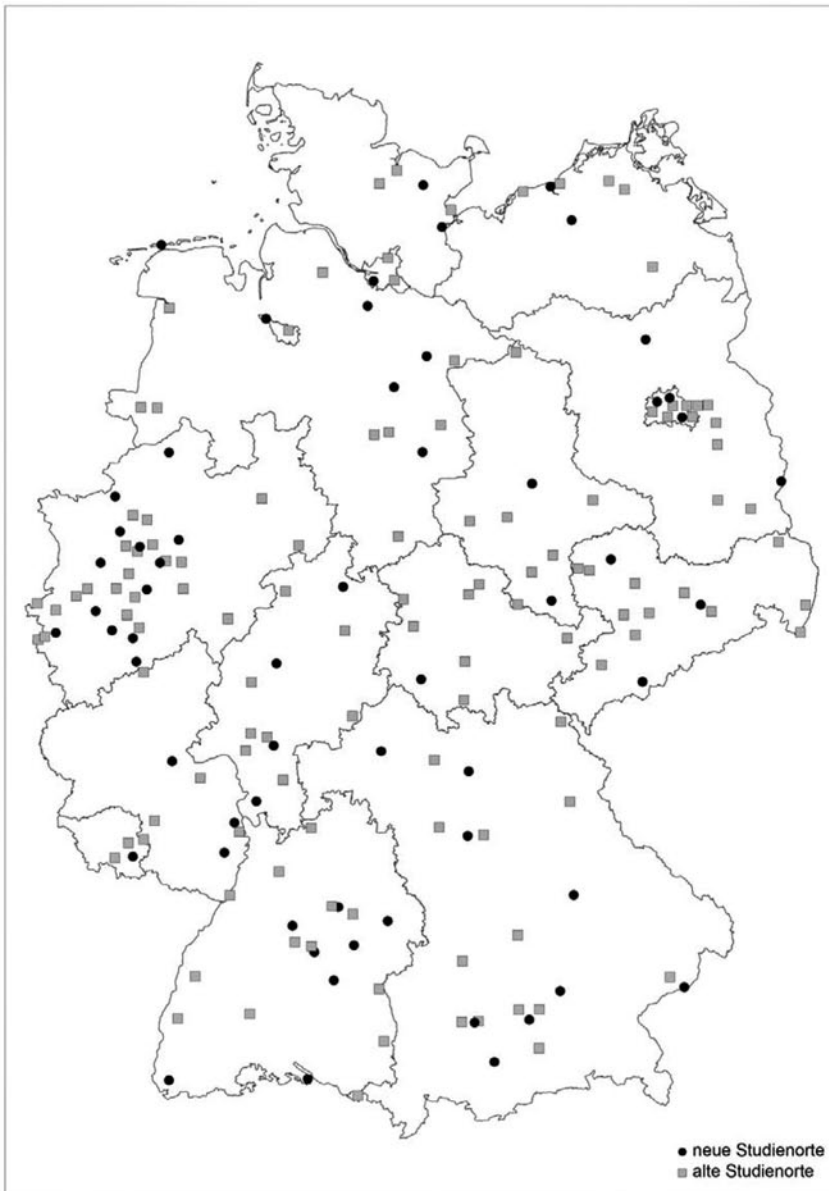


Abb. 1 ▲ DEGS1-Sample Points

Deutschen Wohnbevölkerung verglichen. Diese Vergleiche ermöglichen es, die Repräsentativität der Gesamtstichprobe einzuschätzen. Schließlich wird erläutert, wie verschiedene Gewichtungsfaktoren für die Datenauswertung berechnet wurden. Diese werden benötigt, um Abweichungen der Stichprobe von der Bevölkerungsstruktur hinsichtlich Alter, Geschlecht und anderer Merkmale zu korrigieren bzw. die unterschiedliche Wiederteilnahmebereitschaft ehemaliger BGS98-Teilnehmerinnen und -Teilnehmer auszugleichen.

Methoden

Stichprobendesign

Zielpopulation von DEGS1 waren die im Erhebungszeitraum in Deutschland lebenden und in den Einwohnermelderegistern mit Hauptwohnsitz gemeldeten Erwachsenen im Alter von 18 bis 79 Jahren (Grundgesamtheit). Neben der deutschen Bevölkerung wurden auch Personen mit ausländischer Staatsangehörigkeit, deren Hauptwohnsitz in Deutschland lag, berücksichtigt. In Institutionen

wie z. B. in Wohnheimen lebende Personen wurden nicht von der Teilnahme ausgeschlossen. Um die Grundgesamtheit zu repräsentieren, wurde in Kooperation mit GESIS, Mannheim (Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften), eine zweistufige, geschichtete (Klumpen-)Stichprobe gezogen.

Erste Stufe: Auswahl der Untersuchungsorte

Auf der ersten Stufe der Stichprobenziehung wurden insgesamt 180 Studienorte (Sample Points) aus der Gesamtmenge der politischen Gemeinden in Deutschland ausgewählt (s. ■ Abb. 1). Hierbei wurden die 120 Untersuchungsorte des BGS98 beibehalten und durch 60 neue ergänzt, um der aktuellen Gemeindestruktur gerecht zu werden und Designeffekte zu reduzieren. Dies gilt insbesondere für die Sample Points in Ostdeutschland, da sich dort in einigen Orten erhebliche demografische Verschiebungen ergeben haben. Zur Auswahl der Studienorte sowohl im Rahmen des BGS98 als auch für die 60 neuen Points wurden alle bundesdeutschen Gemeinden nach Bundesland und Gemeindetyp (10-stufige BIK-Klassifikation [7]) geschichtet. Daraus ergaben sich Schichtungszellen. Jeder Schichtungszelle wurde ein Schichtgewicht zugeordnet, das proportional zur Gesamtbevölkerungszahl (der Ab-18-Jährigen) aller Gemeinden war, die in der jeweiligen Schichtungszelle enthalten waren. Mithilfe eines geeigneten Ziehungsverfahrens [8] wurden zufällig, aber mit einer Wahrscheinlichkeit proportional zu den Schichtgewichten, Schichtungszellen ausgewählt und für jede Zelle die Anzahl der auszuwählenden Gemeinden bestimmt. Die Ziehung der Gemeinde(n) pro Zelle erfolgt dann proportional zur Bevölkerungszahl. Diese Prozedur stellt sicher, dass jede Gemeinde in Deutschland mit einer Wahrscheinlichkeit proportional zu ihrer Einwohnerzahl gezogen wurde und dass die Zahl der gezogenen Gemeinden auf Kreis-, Regierungsbezirks- und auf Bundeslandebene annähernd mit dem übereinstimmt, was von der Bevölkerungszahl der jeweiligen regionalen Ebene her zu erwarten war.

Im BGS98 wurde ein Oversampling für die neuen Bundesländer durchge-

führt, d. h., dass in Ostdeutschland überproportional viele Sample Points gezogen wurden, um die Power für Ost-West-Vergleiche zu erhöhen. Angesichts der zunehmenden Angleichung der Lebensverhältnisse in Ost und West geschah die Ziehung der neuen Sample Points ohne ein solches Oversampling. Durch die Beibehaltung der 120 Untersuchungsorte des BGS98 liegt im Gesamtdatensatz damit nur noch ein leichtes Oversampling der neuen Bundesländer vor.

Sehr große Gemeinden (z. B. Berlin und Hamburg) sind mit mehreren Sample Points in der Stichprobe vertreten.

Zweite Stufe: Auswahl der Zielpersonen

Im zweiten Schritt erfolgte über die Einwohnermelderegister der 180 Sample Points die Zufallsauswahl von Frauen und Männern im Alter von 18 bis 79 Jahren, die erstmals zur Studie eingeladen wurden. In den 60 neu ausgewählten Gemeinden wurde eine nach Altersgruppen geschichtete Zahl an neuen Personen gezogen. In den 120 Studienorten, die bereits am BGS98 beteiligt waren, wurde bei der Festlegung der Zahl der neu zu ziehenden Personen die erwartete Zahl an wiederbefragungsbereiten Teilnehmenden des BGS98 berücksichtigt und somit eine reduzierte Zahl an neuen Personen gezogen. Die Adressenauswahl erfolgte nach einem mathematischen Zufallsverfahren (uneingeschränkte Zufallsauswahl) aus den Adressendateien der Einwohnermeldeämter. Hierbei orientierte sich die Zahl der zu ziehenden Erwachsenen an der Gemeindegröße, um in größeren Gemeinden die zu erwartende niedrigere Teilnahmebereitschaft auszugleichen.

Zusätzlich wurde ein Oversampling um den Faktor 1,5 bei Personen ohne deutsche Staatsangehörigkeit durchgeführt, um sowohl die erfahrungsgemäß niedrigere Teilnehmerate als auch den höheren Anteil qualitätsneutraler Ausfälle (QNA) bei dieser Gruppe [9] auszugleichen. Ziel des Oversamplings war es, dass der Ausländeranteil unter den Teilnehmenden dem Anteil in der Bevölkerung entspricht.

Bundesgesundheitsbl 2013 · 56:620–630 DOI 10.1007/s00103-012-1650-9
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

P. Kamtsiuris · M. Lange · R. Hoffmann · A. Schaffrath Rosario · S. Dahm · R. Kuhnert · B.M. Kurth

Die erste Welle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Stichprobendesign, Response, Gewichtung und Repräsentativität

Zusammenfassung

Die „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“ (DEGS) ist Bestandteil des Gesundheitsmonitorings des Robert Koch-Instituts (RKI) und als kombinierte Quer- und Längsschnitterhebung konzipiert. Die erste Erhebungswelle (DEGS1; 2008–2011) umfasst Befragungen und Untersuchungen. Zielpopulation waren die in Deutschland lebenden Erwachsenen bis zum Alter von 79 Jahren. Das Mischdesign der Studie umfasste eine neue Einwohnermeldeamtstichprobe, die durch Teilnehmende des Bundes-Gesundheitssurveys 1998 (BGS98) ergänzt wurde. Insgesamt nahmen 8152 Personen teil, darunter 4193 Ersteingeladene (Response 42%) und 3959 Wiedereingeladene (Response 62%). 7238 Personen besuchten eines der

180 Untersuchungszentren, 914 wurden ausschließlich telefonisch/schriftlich befragt. Der Vergleich verschiedener Merkmale zwischen der Nettostichprobe, der Gruppe der Nichtteilnehmer und der Bevölkerung Deutschlands weist auf eine hohe Repräsentativität hin. Gewichtungsfaktoren wurden berechnet, um Querschnitt-, Trend- und Längsschnittanalysen hinsichtlich einzelner Merkmale der Bevölkerungsstruktur zu korrigieren. Ferner wird bei den ehemaligen BGS98-Teilnehmenden die unterschiedliche Wiederteilnahmebereitschaft ausgeglichen.

Schlüsselwörter

Gesundheitssurvey · Erwachsene · Stichprobe · Response · Repräsentativität

The first wave of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1). Sample design, response, weighting, and representativeness

Abstract

The “German Health Interview and Examination Survey for Adults” (DEGS) is part of the health monitoring system of the Robert Koch Institute (RKI) and is designed as a combined cross-sectional and longitudinal survey. The first wave (DEGS1; 2008–2011) comprised interviews and physical examinations. The target population comprised 18- to 79-year-olds living in Germany. The mixed design consisted of a new sample randomly chosen from local population registries that was supplemented by participants from the “German National Health Interview and Examination Survey 1998” (GNHIES98). In total, 8,152 persons took part, among them 4,193 newly invited participants (response 42%) and 3,959 who had previously taken part in GNHIES98 (response 62%). In all, 7,238 participants visit-

ed one of the 180 local study centres, and 914 took part in the interview-only programme. A comparison of the net sample with the group of non-participants and with the resident population of Germany suggests a high representativeness regarding various attributes. To account for certain aspects of the population structure, cross-sectional, trend and longitudinal analyses were corrected by weighting factors. Furthermore, different participation probabilities of the former participants of GNHIES98 were compensated for. An English full-text version of this article is available at SpringerLink as supplemental.

Keywords

Health survey · Adults · Sample · Response · Representativeness

Einladung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer

Die Studienorte wurden in den 3 Studienjahren nach einer zuvor in einem Routenplan festgelegten Reihenfolge besucht (s. [5]). Der mehrstufige Prozess der Teilnehmereinladung erstreckte sich pro Untersuchungszentrum über jeweils

etwa 5 Wochen. Er umfasste ein Einladungs- und ein Erinnerungsschreiben sowie eine sog. „regionale Feldvorbegehung“, in der eingeladenen Personen, von denen weder eine Zu- noch eine Absage vorlagen, telefonisch und/oder per Hausbesuch kontaktiert wurden.

Wiedereingeladene BGS98-Studienpersonen, die den Besuch des DEGS1-

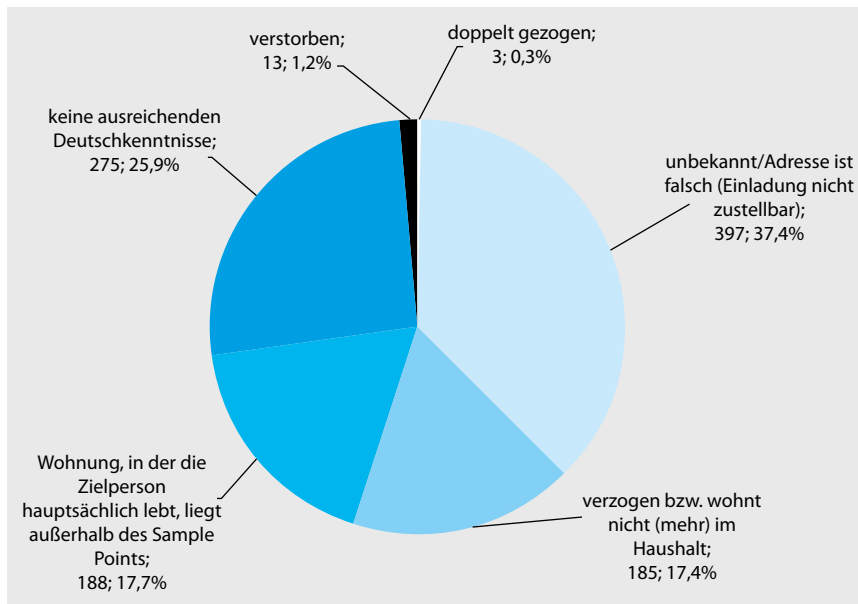


Abb. 2 ▲ Zusammensetzung der qualitätsneutralen Ausfälle (n=1061) in der neuen Stichprobe (Anzahl und Anteil)

Untersuchungszentrums ablehnten oder den vereinbarten Untersuchungstermin absagten, wurden gebeten, an einem schriftlich-telefonischen Befragungsprogramm teilzunehmen (s. [5]). Die schriftlichen Befragungsunterlagen erhielten sie per Post, oder sie wurden ihnen bei der regionalen Feldvorbegehung ausgehändigt. An die Rücksendung wurden sie schriftlich oder telefonisch erinnert.

BGS98-Studienpersonen, die nicht mehr in ihren damaligen Teilnahmeorten wohnten, wurden nicht in ein Untersuchungszentrum gebeten, sondern schriftlich eingeladen, an dem oben genannten Befragungsprogramm teilzunehmen. Dem Einladungsschreiben sowie dem ggf. folgenden Erinnerungsschreiben lag bereits ein Fragebogen bei.

Maßnahmen zur Verbesserung der Beteiligung

Um eine möglichst hohe Beteiligung und Auslastung der Untersuchungszentren zu erreichen, wurden verschiedene Maßnahmen umgesetzt. Dazu gehörten beispielsweise die Beschaffung möglichst aktueller Adressdaten durch eine zur Einladung zeitnahe Stichprobenziehung durch die Einwohnermeldeämter, eine studienbezogene lokale Öffentlichkeitsarbeit

[5], die Einrichtung eines gebührenfreien Studientelefon für eingeladene Personen, eine regionale Feldvorbegehung sowie Aufwandsentschädigungen in Form von Bargeld (Incentive).

Die Beteiligungszahlen in den Studienorten wurden kontinuierlich beobachtet. Um noch im Studienverlauf Maßnahmen zur Erhöhung der Beteiligung ergreifen zu können, wurden z. B. bei Absagen Nichtteilnahmegründe erfragt und bei Teilnehmenden in einer temporären Zusatzbefragung am Ende der Untersuchungstermine Angaben zur Zufriedenheit erhoben. In der Konsequenz daraus wurde beispielsweise das Terminangebot verbessert, die Untersuchungsdauer reduziert und die Höhe der Aufwandsentschädigung heraufgesetzt.

Mit Blick auf die Erhebung längsschnittlicher Daten kam es weiterhin darauf an, möglichst viele Studienpersonen des BGS98 erneut zu beteiligen. Grundlage hierfür war die Aktualisierung des alten Adressbestands mittels Recherchen über Einwohnermeldeämter und kommerzielle Dienstleister. Weiterhin wurde, wie oben bereits dargestellt, den ehemaligen BGS-Studienpersonen die Teilnahme an einem Befragungsprogramm angeboten, wenn sie nicht mehr im damaligen Studienort wohnten bzw. noch dort wohnten, ihr Untersuchungszent-

rum aber nicht aufsuchen wollten oder konnten.

Für die Repräsentativität der Stichprobe ist es wichtig, dass alle Gruppen der Bevölkerung in ausreichendem Maße an der Studie beteiligt sind. Dies gilt insbesondere für Personengruppen, bei denen im Vergleich zu anderen Gruppen von geringeren Beteiligungsquoten auszugehen ist. Um auch in der Mobilität eingeschränkten Personen den Zugang zu ermöglichen, wurde bei der Teilnehmendenwerbung ggf. die Erstattung von Taxikosten angeboten und auf die Möglichkeit von Begleitpersonen hingewiesen. Ebenso war es möglich, dass nicht selbst einwilligungsfähige Personen in Begleitung ihres gesetzlichen Betreuers erschienen [dieser unterzeichnete die Einwilligungserklärung zur Teilnahme und absolvierte ggf. stellvertretend ein Interview (Proxy)]. Das Untersuchungs- und Befragungsprogramm konnte dabei nach einem Stufenmodell an die aktuellen Möglichkeiten der jeweiligen Studienperson angepasst werden. Besonderer Wert wurde auch auf die Beteiligung von Personen mit Migrationshintergrund gelegt. Allerdings mussten aus rechtlich-ethischen Gründen Deutschkenntnisse vorausgesetzt werden, die über „gebrochenes Deutsch“ hinausgehen und es somit den Teilnehmenden ermöglichten, die bei der Fahrradergometrie und bei der Blutabnahme gegebenen mündlichen Hinweise zu verstehen oder sich selbst bei Problemen zu äußern. Um die sprachliche Barriere zu verringern, wurden zusätzlich Übersetzungen der Einwilligungserklärungen und der Gesundheitsfragebögen angeboten (Sprachen: Englisch, Russisch, Serbokroatisch, Türkisch).

Ergebnisse

Eingeladene Personen

In den 180 Untersuchungsorten wurden 11.008 Männer und Frauen im Alter von 18 bis 79 Jahren erstmals über die Einwohnermelderegister ausgewählt (s. **Tab. 1**) und zur Studie eingeladen (unbereinigte neue Bruttostichprobe). 1387 von ihnen hatten keine deutsche Staatsangehörigkeit (darunter 430 aus dem „Ausländer-Oversampling“).

Tab. 1 Übersicht mit Kennzahlen zur Gewinnung der DEGS1-Studienpersonen

	Alte Stichprobe (ehemalige Teilnehmende des BGS98)	Neue Einwohnermeldeamts-Stichprobe	Gesamt
Teilnehmende BGS98	7124	–	
QNA 1 vor Studienbeginn 2008	569	–	
Unbereinigte Bruttostichprobe	6555	11.008	
QNA 2 im Verlauf der Feldarbeit	197	1061	
Bereinigte Bruttostichprobe (18 bis 91 Jahre)	6358	–	
Bereinigte Bruttostichprobe (18 bis 79 Jahre)	5927	9947	
Nichtteilnehmende	3313	5754	
Teilnehmende (Nettostichprobe)			
Gesamte Stichprobe (bis 91 Jahre)	Untersuchung und Befragung	3045	4193
	Nur Befragung	914	–
	Gesamt	3959	4193
	<i>Response</i>	62%	42%
Repräsentativer Querschnitt (bis 79 Jahre)	Untersuchung und Befragung	2923	4193
	Nur Befragung	872	–
	Gesamt	3795	4193
	<i>Response</i>	64%	42%
Längsschnitt (28 bis 91 Jahre)	Untersuchung und Befragung	3045	–
	Nur Befragung	914	–
	Gesamt	3959	–

QNA qualitätsneutrale Ausfälle.

Tab. 2 DEGS1-Gesamtnettostichprobe differenziert nach Alter, Geschlecht und Erst- oder Wiederteilnahme

Alter in Jahren	18–29	30–39	40–49	50–59	60–69	70–79	18–79	80–91	18–91
Frauen									
Wiederteilnehmende	5	222	494	500	452	349	2022	85	2107
Erstteilnehmende	542	319	329	357	341	288	2176	0	2176
Gesamt	547	541	823	857	793	637	4198	85	4283
Männer									
Wiederteilnehmende	14	205	407	428	415	304	1773	79	1852
Erstteilnehmende	512	268	309	307	329	292	2017	0	2017
Gesamt	526	473	716	735	744	596	3790	79	3790
Gesamt									
Wiederteilnehmende	19	427	901	928	867	653	3795	164	3959
Erstteilnehmende	1054	587	638	664	670	580	4193	0	4193
Gesamt	1073	1014	1539	1592	1537	1233	7988	164	8152

Von den 7124 ehemaligen BGS98-Studienpersonen waren vor Einladungsbeginn laut Recherchen 458 verstorben, 52 ins Ausland verzogen und 59 nicht mehr auffindbar. Zieht man diese 569 Personen als qualitätsneutrale Ausfälle ab, ergibt sich vor Beginn der Feldarbeit eine unbereinigte alte Bruttostichprobe von 6555 Personen. Darunter hatten 145 beim BGS98 eine erneute Kontaktierung verweigert und werden deshalb für DEGS1 als Nichtteilnehmende gezählt. Somit reduziert sich die Zahl der faktisch einzuladenden BGS-Studienpersonen auf 6410. Davon wurden 8 Personen aus verwal-

tungstechnischen Gründen nicht berücksichtigt, sodass sich die Zahl der Wiedereingeladenen auf 6402 beläuft (Alter 28 bis 91 Jahre).

Insgesamt wurden damit 17.410 Männer und Frauen im Alter von 18 bis 91 Jahren eingeladen.

Qualitätsneutrale Ausfälle im Verlauf der Feldarbeit

Insgesamt wurden von den 11.008 erstmals eingeladenen Personen 1061 (9,6%) als qualitätsneutrale Ausfälle eingestuft (QNA, s. **Abb. 2**). Im BGS98 lag dieser

Anteil bei 12,3% [10]. Für DEGS1 ergibt sich damit eine bereinigte „neue“ Bruttostichprobe von 9947 Erwachsenen. Die größten Anteile unter den QNA entfallen mit zusammen mehr als der Hälfte auf Personen, die unter der gezogenen Adresse unbekannt (37,4%) oder die inzwischen verzogen waren (17,4%). Weitere 17,7% lebten hauptsächlich in Wohnungen, die außerhalb des Sample Points lagen. 25,9% der qualitätsneutralen Ausfälle entfallen auf Personen, die aufgrund nicht ausreichender Deutschkenntnisse nicht für eine Studienteilnahme infrage kamen. Dass Personen zuvor bereits

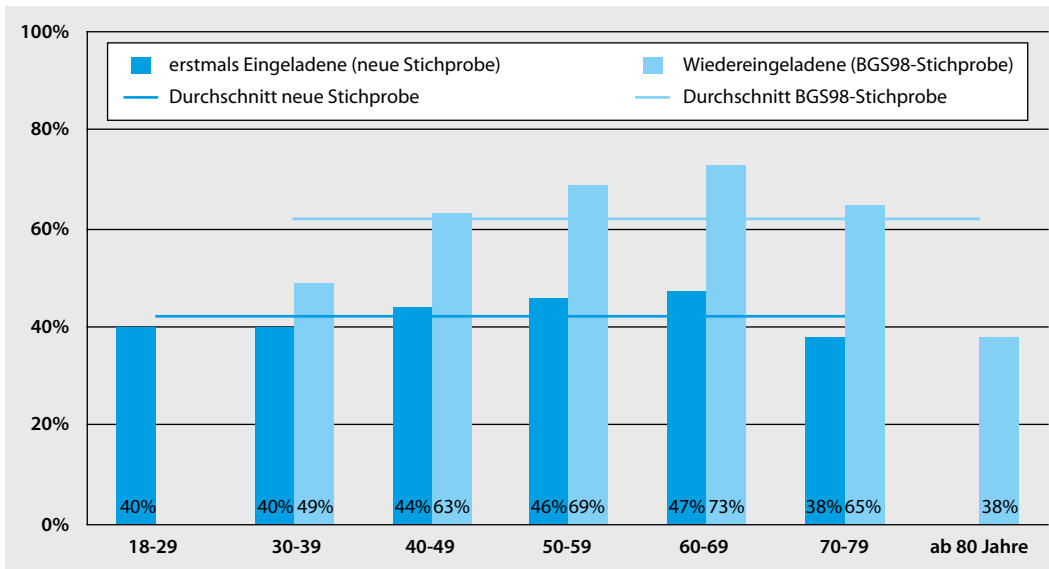


Abb. 3 ◀ Response nach Alter für Erst- und Wiedereingeladene

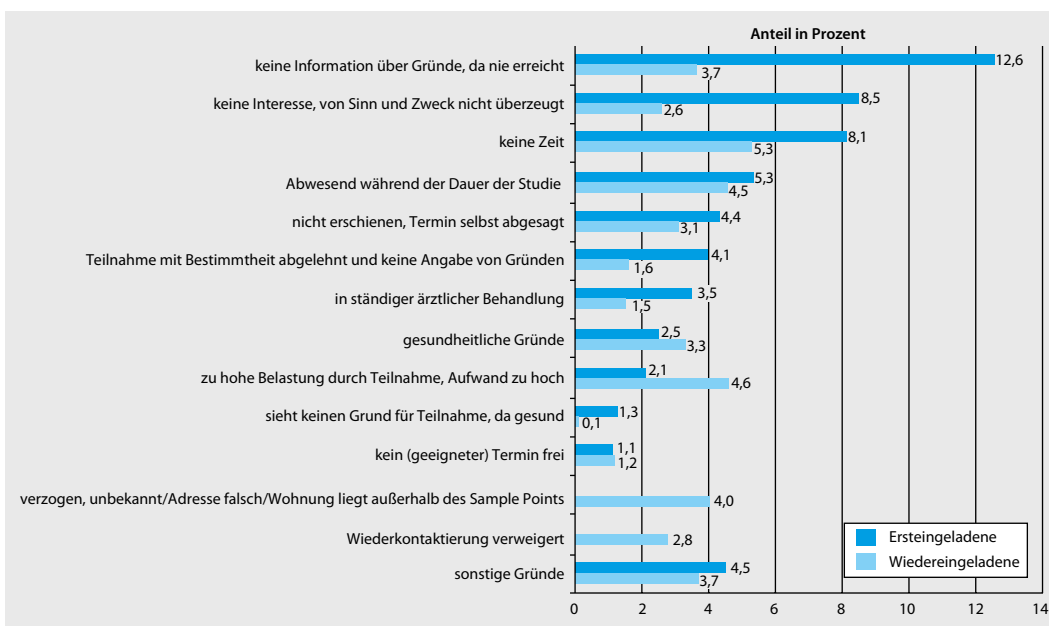


Abb. 4 ◀ Nichtteilnahme-Gründe bei Einladung ins Untersuchungszentrum für Ersteingeladene (bereinigte Bruttostichprobe, n=9947) und Wiedereingeladene (bereinigte Bruttostichprobe abzüglich direkt zur Befragung Eingeladener, n=5247)

in einem anderen Sample Point gezogen worden oder verstorben waren, kam selten vor (0,3% bzw. 1,2%).

Bei den wiederholt eingeladenen Personen (unbereinigte Bruttostichprobe n=6555) wurden – zusätzlich zu den bereits vor 2008 ermittelten QNA – diejenigen als qualitätsneutrale Ausfälle definiert, bei denen erst im Verlauf der Einladung bekannt wurde, dass sie ins Ausland verzogen (n=7; 0,1%) oder verstorben (n=190; 2,9%) waren. Damit ergibt sich eine bereinigte „alte“ Bruttostichprobe von 6358 Personen.

Berücksichtigt man auch die QNA, die sich aus der Vorrecherche ergaben, so

macht der Anteil der Verstorbenen an der BGS98-Gesamtstichprobe 9,1% aus und liegt mit jährlich 0,7 bis 0,8% im Bereich der von der amtlichen Statistik ausgewiesenen Mortalitätsrate [11]. Es ist vorgesehen, für diese insgesamt 648 verstorbenen BGS98-Studienpersonen die Todesursachen zu recherchieren und Mortalitätsanalysen durchzuführen. Die Machbarkeit der Todesursachenrecherchen wurde bereits in einem Pilotprojekt überprüft [12].

Teilnehmende

An DEGS1 nahmen insgesamt 8152 Personen im Alter von 18 bis 91 Jahren teil (s. **Tab. 2**). 315 von ihnen hatten keine deutsche Staatsangehörigkeit. 4193 waren Ersteingeladene und 3959 waren Personen, die bereits am BGS98 teilgenommen hatten.

7238 der 8152 Teilnehmenden besuchten eines der 180 Untersuchungszentren und absolvierten dort sowohl das Untersuchungs- als auch das Befragungsprogramm (s. **Tab. 1**). Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Nettofallzahl von 40,2 Studienteilnehm-

Tab. 3 Statistische Kennwerte der Gewichte beim Untersuchungsteil von DEGS1 (n=7116)

		Min.	1. Quartil	Median	Mittelwert	3. Quartil	Max.	Effektivität (%)	≤0,3 (%)	≥3 (%)	N
Design-Ersteingeladene	West	0,27	0,69	0,90	1,02	1,22	3,51	82,2	0,6	0,9	3011
	Ost	0,24	0,43	0,53	0,62	0,71	3,51	77,1	4,6	0,3	1026
	Berlin	0,24	0,51	0,90	1,07	1,31	3,51	70,0	2,6	3,8	156
	Gesamt	0,26	0,64	0,90	1,00	1,22	3,79	78,2	0,9	1,1	4193
Design-Wiedereingeladene		0,21	0,53	0,87	1,00	1,22	4,91	68,3	2,8	2,2	2923
Design-Gesamt		0,24	0,59	0,87	1,00	1,22	5,43	72,4	1,9	1,7	7116
Anpassungsgewicht		0,11	0,47	0,78	1,00	1,28	4,62	61,6	11,0	3,3	7116

mern pro Sample Point. Während – wie **Tab. 1** zeigt – alle der 4193 Ersteingeladenen eines der Untersuchungszentren besuchten, nahmen von den Wiedereingeladenen 3045 im Untersuchungszentrum teil. Weitere 914 Wiederteilnehmende absolvierten nur das Befragungsprogramm (kein Besuch eines Untersuchungszentrums) – 419 davon wohnten nicht mehr in ihrem damaligen Studienort. Die sich aus dieser Stichprobe ergebenden Fallmengen für quer- und längsschnittliche Analysen können **Tab. 1** entnommen werden.

Response

In DEGS1 wurde bei den Wiedereingeladenen eine Response von 62% erreicht – ohne Berücksichtigung der 80- bis 91-Jährigen beträgt sie 64%. Im BGS98 betrug die Response 61% [10]. Bei den erstmals eingeladenen Personen lag die Response bei 42%. Im Vergleich zu anderen nationalen Untersuchungssurveys im europäischen Raum liegt die Response im Durchschnitt [13].

Betrachtet man die Teilnahmebereitschaft für die einzelnen Altersgruppen getrennt, so fallen nur bei der Stichprobe der Wiedereingeladenen Unterschiede auf (s. **Abb. 3**). So hat die Altersgruppe der 50- bis 69-Jährigen überdurchschnittlich teilgenommen, während die jüngere Altersgruppe der 30- bis 39-Jährigen sowie Personen ab 80 Jahre eine unterdurchschnittliche Response aufweisen. Die Gründe für die geringere Teilnahmebereitschaft sind jedoch für die beiden Altersgruppen unterschiedlich. Jüngere Personen haben vorwiegend keine Zeit oder kein Interesse, während bei Älteren eher der hohe Aufwand zu einer Nichtteilnahme führt. Die unterschiedliche Nonresponse in den Altersgruppen

wird durch die Gewichtung korrigiert (s. unten).

Nonresponse-Analyse und Repräsentativität

Die Gründe für die Nichtteilnahme im Untersuchungszentrum sind für Erst- und Wiedereingeladene in **Abb. 4** dargestellt. Die Prozentangaben beziehen sich hierbei jeweils auf die bereinigte Bruttostichprobe der Personen (Teilnehmer und Nichtteilnehmer), die in ein Untersuchungszentrum eingeladen wurden (Ersteingeladene n=9947, Wiedereingeladene n=5247). Bei den Wiedereingeladenen wurden Personen, die nicht mehr im damaligen Untersuchungsort wohnten und deshalb direkt zum Befragungsprogramm eingeladen wurden, hier also nicht berücksichtigt.

Die Auswertung zeigt, dass zeitliche Gründe für die Nichtteilnahme eine große Bedeutung hatten. Dies betrifft sowohl Personen, die nur temporär keine Zeit hatten, als auch Personen, die angaben, generell keine Zeit für eine Teilnahme zu haben. Während der Anteil der Personen, der temporär verhindert war, bei den Wiedereingeladenen (4,5%) und den Ersteingeladenen (5,3%) ähnlich hoch war, gaben deutlich mehr Ersteingeladene (8,1%) an, generell keine Zeit zu haben, als Wiedereingeladene (5,3%). Deutlich häufiger kam es bei den Ersteingeladenen (8,5%) auch vor, dass sie nicht vom Sinn und Zweck der Studie überzeugt waren. Bei den Wiedereingeladenen, die bereits Erfahrungen mit der Teilnahme hatten, waren es nur 2,6% (erfreulicherweise hatten nur weitere 0,2% explizit schlechte Erfahrungen mit dem BGS98 als Nichtteilnahmegrund angegeben). Ein ähnlicher Unterschied zeigt sich bei den Personen, die offenbar große Vorbehalte gegen eine

Studienteilnahme hatten und ohne weitere Begründung ablehnten (Ersteingeladene 4,1%; Wiedereingeladene 1,6%). Häufig genannt wurden weiterhin gesundheitliche Gründe (akut oder chronisch krank, aktueller Krankenhaus- bzw. Kur-aufenthalt) – sowohl von Ersteingeladenen (2,5%) als auch Wiedereingeladenen (3,3%) – sowie ständig in ärztlicher Behandlung zu sein (Ersteingeladene 3,5%; Wiedereingeladene 1,5%). Als problematisch für die Studienorganisation erwies sich, dass relativ viele Personen bereits vereinbarte Termine wieder absagten oder nicht erschienen. Bei den Ersteingeladenen ist dieser Anteil (ohne Personen, die einen Ausweichtermin erhielten) mit 4,4% wieder etwas höher als bei den Wiedereingeladenen mit 3,1%. Trotz Wartelistenführung ist es bei sehr kurzfristigen Absagen schwierig, den ausgefallenen Termin neu zu besetzen. Schließlich lagen bei 12,6% der Ersteingeladenen sowie 3,7% der Wiedereingeladenen keine Informationen über die Gründe der Nichtteilnahme vor, da diese Personen nie persönlich kontaktiert werden konnten.

Ein wichtiges Ziel von DEGS1 war es, eine Gesamtheit der Teilnehmenden zu erreichen, die repräsentativ für die Wohnbevölkerung der 18- bis 79-Jährigen in Deutschland ist. In der Praxis hat sich die Responserate als Maß für die Repräsentativität und damit die Qualität eines Surveys etabliert. Die Verzerrung (Bias) eines in Bevölkerungssurveys erhobenen Populationsmerkmals und damit der Qualität der erhobenen Daten hängt neben der Response auch vom tatsächlichen Merkmalsunterschied zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden (Non-Responder) ab. Non-Responder sind nur dann ein zentrales Problem, wenn sie sich systematisch von den Teilnehmenden unterscheiden.

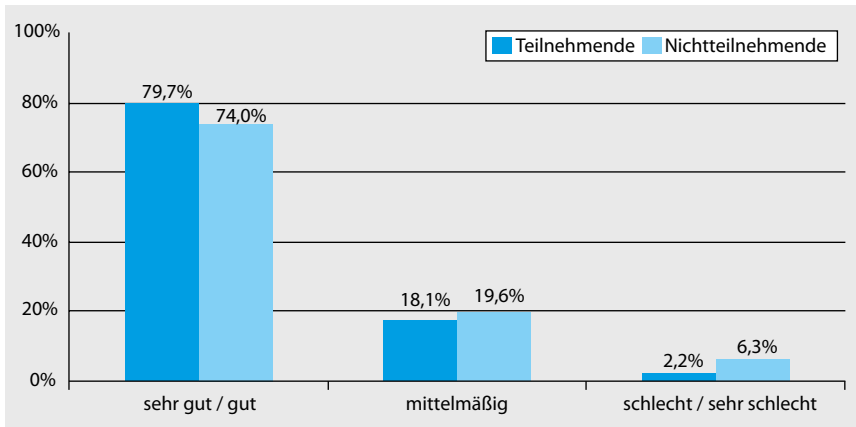


Abb. 5 ▲ Selbsteinschätzung des allgemeinen Gesundheitszustandes bei ersteingeladenen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden von DEGS1 (beide gewichtet: $n_{\text{Teilnehmende}}=3909$, $n_{\text{Nichtteilnehmende}}=2342$)

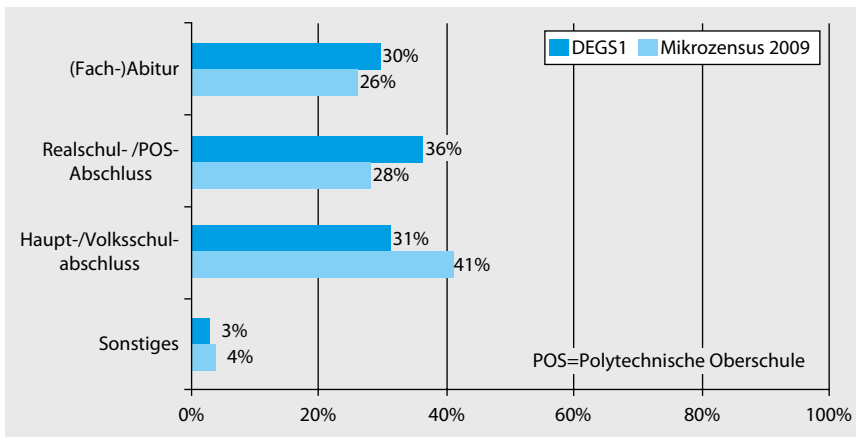


Abb. 6 ▲ Vergleich der höchsten Schulabschlüsse zwischen DEGS1-Teilnehmenden (ungewichtet: $n=7257$) und der Bevölkerung

Ein Bias der Merkmalschätzung ist sogar durch eine hohe Response allein nicht auszuschließen [14, 15]. Vielmehr kann ein Bias sogar vergrößert werden, wenn „mehr vom Gleichen“ erfasst wird. Verschiedene methodologische Studien haben diese Problematik bestätigt [16]. Zur Einschätzung der Repräsentativität der DEGS1-Daten wurden deshalb beide Indikatoren, d. h. sowohl die Response als auch der Unterschied zwischen Respondern und Non-Respondern, analysiert. Da Informationen über die Non-Responder nur teilweise verfügbar sind, wurde zusätzlich auch ein Vergleich zwischen Teilnehmenden und Zielpopulation durchgeführt. Hierzu stehen Informationen aus der amtlichen Statistik zur Verfügung. Die Analyse diente auch dazu, Merkmale zu identifizieren, die ggf. bei der Berechnung der Gewichte be-

rücksichtigt werden können und damit bei der statistischen Adjustierung (Korrektur) der Schätzer einbezogen werden (s. unten).

In DEGS1 wurde ein Kurzfragebogen für die Nichtteilnehmenden eingesetzt, der sowohl soziodemografische als auch gesundheitsbezogene Merkmale (z. B. Körpergröße und -gewicht, allgemeiner subjektiver Gesundheitszustand, Rauchstatus) abfragt. Insgesamt konnten unter den Ersteingeladenen 42% der Non-Responder dazu gewonnen werden, diesen Fragebogen zu beantworten. Dieser Anteil entsprach knapp einem Viertel der bereinigten Bruttostichprobe, sodass insgesamt von knapp 70% der Bruttostichprobe Grundinformationen vorliegen. Für die Einschätzung von Survey-Ergebnissen ist vor allem der Vergleich gesundheitsbezogener Merkmale

zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden von Bedeutung. Beim Merkmal „Rauchen“ sind kaum Unterschiede zwischen Respondern und Non-Respondern auszumachen. Bei Adipositas und Übergewicht, für beide Gruppen berechnet über die Selbstangaben zu Größe und Gewicht, zeigen sich gleichfalls keine wesentlichen Differenzen (Daten nicht gezeigt). In **Abb. 5** ist zu erkennen, dass auch bei der subjektiven Einschätzung des eigenen Gesundheitszustandes kaum nennenswerte Unterschiede zu verzeichnen sind.

Die Zusammensetzung der Gesamt-Nettostichprobe und der Vergleich der Teilnehmergruppe mit der Zusammensetzung der Wohnbevölkerung Deutschlands (Zielpopulation) mithilfe von Indikatoren aus der amtlichen Statistik weisen auch auf eine hohe Repräsentativität hin. Die Auswertungen zeigen bei den soziodemografischen Merkmalen typische, aus anderen Studien bekannte Unterschiede [17, 18, 19]. So kommen – wie **Abb. 6** zeigt – z. B. beim Merkmal „höchster Schulabschluss“ in der DEGS1-Stichprobe Personen mit (Fach-)Abitur fast gleich häufig (26% vs. 30%), Personen mit einem Haupt- oder Volksschulabschluss seltener als in der Bevölkerung vor (31% vs. 41%) [20]. Diese Unterschiede werden jedoch durch die Berücksichtigung des Merkmals Bildung bei der Berechnung der Gewichte korrigiert (s. unten).

Durch 2 weitere Beispiele gesundheits- bzw. versorgungsbezogener Indikatoren kann der Erreichungsgrad des oben genannten Zieles verdeutlicht werden. **Abb. 7** zeigt, dass der Anteil der Personen unter den DEGS1-Teilnehmenden mit einer amtlich anerkannten Schwerbehinderung etwa dem Anteil entspricht, den die amtlichen Statistiken für die entsprechenden Altersgruppen aufweisen [20]. Ein zweites Beispiel betrifft den Anteil der Personen, die in der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) versichert sind. Dieser Anteil beträgt unter den Survey-Teilnehmern etwa 90% und unterscheidet sich damit kaum vom tatsächlichen Anteil in der Wohnbevölkerung (s. **Abb. 8**, [21, 22]).

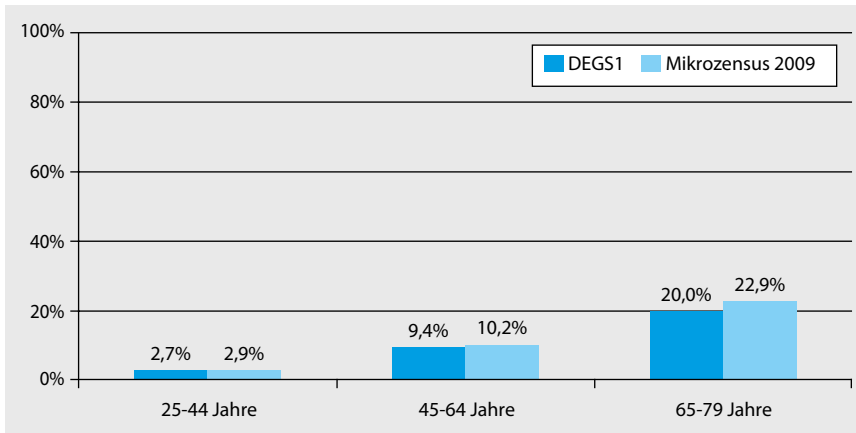


Abb. 7 ▲ Vergleich von amtlich anerkannter Schwerbehinderung zwischen DEGS1-Teilnehmenden (gewichtet: n=6974) und der Bevölkerung

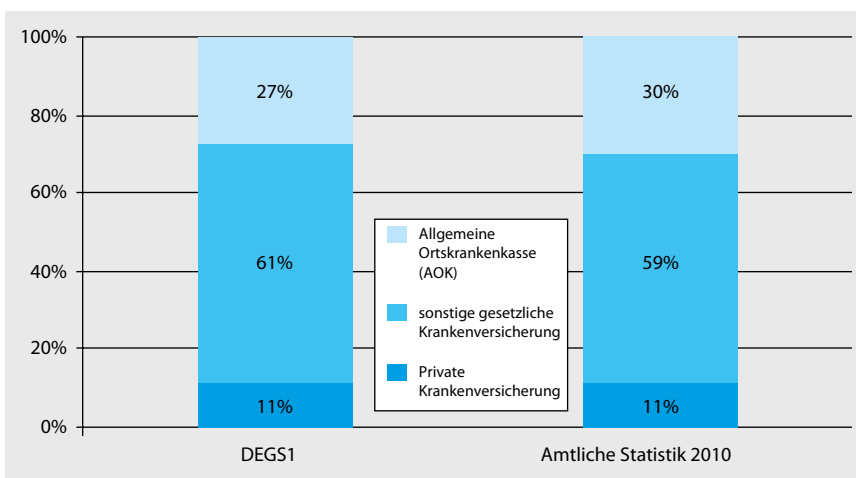


Abb. 8 ▲ Vergleich der Krankenversicherungen zwischen DEGS1-Teilnehmenden (gewichtet: n=7757) und der Bevölkerung

Gewichtung

Um für die erwachsene Bevölkerung der 18- bis 79-Jährigen in Deutschland aktuelle repräsentative Aussagen treffen und durch den Vergleich der DEGS1-Daten mit denen des BGS98 Trendanalysen durchführen zu können, wurden Gewichte berechnet. Hierzu wurden in einem zweistufigen Verfahren zuerst die Designgewichte für die einzelnen Stichproben (Ersteingeladene und Wiedereingeladene) getrennt errechnet. In einem zweiten Schritt wurde dann die Gesamtstichprobe an die Bevölkerungszahlen des Statistischen Bundesamtes für das Jahr 2010 (Stand: 31.12.2010) durch eine Poststratifizierung adjustiert. Insgesamt stehen für die Auswertung der Befragungsdaten (n=7988) und der Untersuchungsdaten (n=7238) 4 Gewichte zu Verfügung, die

jeweils bei Querschnitt- und auch Trendanalysen eingesetzt werden können. Zusätzlich stehen auch Gewichte für Längsschnittdaten zur Verfügung. Nachfolgend wird die Berechnung der Gewichte, die für die Durchführung von Querschnittanalysen verwendet werden, dargestellt.

Die Designgewichte für die Ersteingeladenen-Stichprobe gleichen die im Design vorgesehene Stratifizierung und Clusterung bei der Stichprobenziehung sowie die Nonresponse aus. Diese Gewichte sind umgekehrt proportional zur Auswahlwahrscheinlichkeit der Personen. Diese ergibt sich aus dem Produkt der Auswahlwahrscheinlichkeit der Gemeinde und der Auswahlwahrscheinlichkeit der Person innerhalb der Gemeinde. Die Schätzung der Auswahlwahrscheinlichkeit der Gemeinde (bzw. des Samp-

le Points) erfolgte getrennt für die 3 Regionen West, Ost und Berlin und ergab sich aus dem Bevölkerungsumfang der 18- bis 79-Jährigen im Sample Point dividiert durch den Bevölkerungsumfang in der jeweiligen Region. Die Auswahlwahrscheinlichkeit der Teilnehmenden innerhalb eines Sample Points wiederum ergibt sich aus der Zahl der neu eingeladenen teilnehmenden Personen pro Geschlecht und Altersgruppe dividiert durch die Gesamtzahl der in der entsprechenden Geschlechts- und Altersgruppe lebenden Personen in der Gemeinde. Dabei wurden, mit Ausnahme der jüngsten Gruppe, 10-Jahres-Abstände (18–29, 30–39, ..., 70–79) für die Altersgruppen zugrunde gelegt.

Das Designgewicht für die wiedereingeladenen und an DEGS1 teilnehmenden Personen ergibt sich demgegenüber aus dem Kehrwert ihrer Teilnahmewahrscheinlichkeit in DEGS1. Diese wiederum ist das Produkt der Wahrscheinlichkeit, am BGS98 teilgenommen zu haben (Designgewicht in BGS98) und der Wiederteilnahmewahrscheinlichkeit in DEGS1. Während das Designgewicht schon für die damaligen Auswertungen berechnet worden ist, musste nach Beendigung von DEGS1 die Wiederteilnahmewahrscheinlichkeit modelliert und geschätzt werden. Hierbei wurden logistische Regressionen mit der Wiederteilnahme als Zielvariablen und verschiedenen BGS98-Variablen als Einflussgrößen gerechnet.

Nachdem die Designgewichte der beiden Stichproben zunächst auf den Gesamtstichprobenumfang beider Samples normiert wurden, erfolgte dann eine Anpassung auf die Bevölkerungszahlen (Anpassungsgewichtung). Hierbei sind die Designgewichte der gesamten Stichprobe durch eine schrittweise Poststratifizierung so verändert worden, dass die geschätzten Randverteilungen mit der entsprechenden Bevölkerungsstruktur im Jahr 2010 übereinstimmen. Die Anpassung erfolgte an die Bevölkerungszahlen der Bundesländer, BIK-Größenklassen, Altersgruppen, Geschlechter, Staatsangehörigkeiten und Bildungsniveaus. Hierbei wurden die personenbezogenen Daten des Mikrozensus genutzt, sodass im Hinblick auf die verschiedenen Merkmalskombinationen für jede Zel-

le die unterschiedlichen Bildungsniveaus berücksichtigt werden konnten. Die Anpassungsgewichtung dient der Erhöhung der Repräsentativität der Schätzungen und zum Teil, um die Nonresponse auszugleichen. Weiter sollen konsistente Schätzungen in Teilpopulationen, wie z. B. in Regionen oder Altersgruppen, erreicht werden.

Das Endgewicht ergab sich durch Multiplikation des Designgewichts mit dem Anpassungsgewicht. **Tab. 3** zeigt die statistischen Kennwerte der Gewichte exemplarisch für die Gruppe der Personen, die sowohl am Befragungs- als auch am Untersuchungsprogramm teilgenommen haben.

Bei der Längsschnittgewichtung steht die Übertragung bzw. Hochrechnung der individuellen gesundheitlichen Veränderungen der Personen zwischen den beiden Messzeitpunkten 1998 und 2008–2011 auf die Bevölkerung im Vordergrund. Da im Gegensatz zu Querschnittsanalysen nicht der Ist-Zustand der Bevölkerung im Jahr 2008–2011, sondern die Zustandsänderung im Mittelpunkt steht, bildet der Bevölkerungsstand 1998 die Grundlage für die Gewichtsberechnung. Auch das Längsschnittgewicht besteht aus 2 Faktoren: Zum einen wird das Designgewicht des BGS98 (Wahrscheinlichkeit, am BGS98 teilgenommen zu haben) berücksichtigt; zum anderen wird ein Wiederteilnahmegewicht berechnet, das die veränderte Grundgesamtheit des Wiedereingeladenen-Samples ausgleichen soll. Jedoch werden hierbei – anders als beim Querschnittsgewicht – alle seit 1998 verstorbenen ehemaligen Teilnehmer aus dem Sample nicht ausgeschlossen, da das Todesgeschehen mit gesundheitlichen Variablen assoziiert sein kann und eine relevante Kategorie gesundheitlicher Veränderungen darstellt (vgl. [23]). Die Verstorbenen erhalten daher das Gewicht 1. Für die Berechnung der Wiederteilnahmegewichte der wiederteilnehmenden Personen werden die Verstorbenen folglich aus der Grundgesamtheit ausgeschlossen. In Anlehnung an die oben beschriebenen logistischen Regressionsmodelle wurde das Wiederteilnahmegewicht für das verkleinerte Sample berechnet, indem der Kehrwert der Wiederteilnahmewahrscheinlichkeit gebildet

wurde. Anders als bei der Querschnittsbetrachtung gehören ins Ausland verzogene und über 79-jährige Personen zur Grundgesamtheit.

Schlussfolgerungen

DEGS als Bestandteil des Gesundheitsmonitorings hat zum Ziel, repräsentative Daten über die in Deutschland lebende Bevölkerung für die Gesundheitsberichterstattung, Politik und Wissenschaft zu erheben. Im vorliegenden Beitrag wurde auf das Stichprobendesign, die Response und die Repräsentativität von DEGS1 eingegangen. Die Analyse zeigte, dass auf Basis der DEGS1-Daten repräsentative Aussagen über den Gesundheitszustand, das Gesundheitsverhalten und die medizinische Versorgung gemacht werden können. Das Erreichen dieses Zieles erforderte in DEGS1 unterschiedliche, aufwendige Strategien und Maßnahmen.

Dass die DEGS1-Zielstellung auch mit einer Kombination aus einer neuen und einer alten Stichprobe erreicht werden konnte, deutet darauf hin, dass ein solches Mischdesign eine geeignete Variante der Stichprobenziehung ist, die es ermöglicht, gleichzeitig bevölkerungsrepräsentative Querschnittsdaten und longitudinale Daten zu sammeln. Verzerrungen in der Zusammensetzung der Studienpopulation, die sich aus dem Stichprobenziehungsverfahren ergeben, können bei der Auswertung durch Gewichtung ausgeglichen werden. Zwar ist eine hohe Teilnehmerzahl allein kein Merkmal für eine hohe Qualität der Stichprobe, jedoch ist eine hohe Beteiligung wichtig, um die Power der Analysen auch für Teilgruppen zu erhöhen. Der Zugang über die Einwohnermeldeämter funktionierte bei DEGS1 sehr gut. Der durch ungültige Adressen bedingte Anteil qualitätsneutraler Ausfälle war bei der neu gezogenen Stichprobe geringer als noch beim BGS98. Dies resultiert sicherlich auch daraus, dass der Zeitraum zwischen Stichprobenziehung und Einladung auf das notwendige Minimum reduziert wurde. Bei der Teilnehmendengewinnung war es weiterhin besonders wichtig, die Zahl der Ein-

geladenen, die nicht kontaktiert werden konnten, möglichst gering zu halten, damit jede Person eine Chance erhielt, sich zu beteiligen. Bei DEGS1 wurden diesbezüglich zahlreiche Anstrengungen unternommen. Hierzu gehörten beispielsweise eine lokale Öffentlichkeitsarbeit und die Kontaktaufnahmen zu den eingeladenen Personen im Rahmen der Feldvorbegehung. Ein wichtiger Beitrag hierzu war auch, dass ein niedrigschwelliges Befragungsprogramm für alle angeboten wurde, die kein Untersuchungszenrum besuchen konnten oder wollten. Dies gilt insbesondere für die ehemaligen BGS98-Teilnehmenden, die aus den damaligen Studienorten verzogen waren. Um die Güte der Stichprobe beurteilen zu können, ist es zudem wichtig, im Prozess der Teilnehmendenwerbung Informationen zu sammeln, um einschätzen zu können, wie sich die Gruppe der Nichtteilnehmenden zusammensetzt (und welche Gründe zur Nichtteilnahme geführt haben).

Insgesamt lassen sich aus diesen Erkenntnissen Schlussfolgerungen für die Vorbereitung zukünftiger Surveys treffen. Das RKI kann Strategien der Datenerhebung und Instrumente der Qualitätserfassung entwickeln, die auch zusätzlich genutzt werden können, um kontinuierlich während der Feldarbeitsphase ein Qualitätsmonitoring zur Stichprobe und Nonresponse durchzuführen und Anpassungen bei den Werbemethoden und Zielgruppen vorzunehmen.

Korrespondenzadresse

P. Kamtsiuris

Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring,
Robert Koch-Institut
General-Pape-Str. 62-66, 12101 Berlin
KamtsiurisP@rki.de

Finanzierung der Studie. Die Studie wurde finanziert mit Mitteln des Robert Koch-Instituts und des Bundesministeriums für Gesundheit.

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt für sich und seine Koautoren an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Kurth BM (2012) Das RKI-Gesundheitsmonitoring – was es enthält und wie es genutzt werden kann. *Public Health Forum* 20(76):4.e1–4.e3
2. Kurth BM, Lange C, Kamtsiuris P, Hölling H (2009) Gesundheitsmonitoring am Robert Koch-Institut. Sachstand und Perspektiven. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitschutz* 52:557–570
3. Gößwald A, Lange M, Kamtsiuris P, Kurth BM (2012) DEGS: Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland. Bundesweite Quer- und Längsschnittstudie im Rahmen des Gesundheitsmonitorings des Robert Koch-Instituts. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitschutz* 55:775–780
4. Scheidt-Nave C, Kamtsiuris P, Gößwald A et al (2012) German health interview and examination survey for adults (DEGS) – design, objectives and implementation of the first data collection wave. *BMC Public Health* 12:730
5. Gößwald A, Lange M, Dölle R, Hölling H (2013) Gewinnung von Studienteilnehmenden, Durchführung der Feldarbeit und Qualitätsmanagement. Die erste Welle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitschutz* 56:611–619
6. Robert Koch-Institut (Hrsg) (2009) DEGS: Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland – Projektbeschreibung. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. RKI, Berlin
7. Aschpurwis + Behrens GmbH (Hrsg) (2010) BIK-Regionen. Ballungsräume, Stadtregionen, Mittel-/Unterzentrengebiete. Methodenbeschreibung zur Aktualisierung 2010. Eigenverlag, Hamburg
8. Cox L (1987) A constructive procedure for unbiased controlled rounding. *J Am Stat Assoc* 82:520–524
9. Schenk L, Ellert U, Neuhauser H (2007) Kinder und Jugendliche mit Migrationshintergrund in Deutschland. Methodische Aspekte im Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS). *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitschutz* 50:590–599
10. Thefeld W, Stolzenberg H, Bellach B (1999) Bundes-Gesundheitssurvey: Response, Zusammensetzung der Teilnehmer und Non-Responder-Analyse. *Gesundheitswesen* 61:557–61
11. Robert Koch-Institut (Hrsg) (2011) Sterblichkeit, Todesursachen und regionale Unterschiede. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Heft 52. Eigenverlag, Berlin
12. Wolf I, Knopf H, Scheidt-Nave C, Kurth BM (2012) Möglichkeiten und Grenzen retrospektiver Todesursachenrecherchen im Rahmen bundesweiter epidemiologischer Studien. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitschutz* 55:431–435
13. Tolonen H, Koponen P, Aromaa A et al (2008) Review of health examination surveys in Europe. *Publications of the National Public Health Institute* 18/2008, Helsinki
14. Särndal C-E, Lundström S (2005) Estimation in surveys with nonresponse. Wiley, Chichester
15. Schouten B, Cobben F (2007) R-indexes for the comparison of different fieldwork strategies and data collection modes. Discussion paper 07002. Statistics Netherlands, Voorburg/Heerlen
16. Bethlehem J (2010) New developments in survey data collection methodology for official statistics. Discussion paper 10010. Statistics Netherlands, The Hague/Heerlen
17. Koch A (1997) Teilnahmeverhalten beim ALBUS 1994. *Kölner Z Soziol Sozialpsychol* 49:98–122
18. Neller K (2005) Kooperation und Verweigerung: Eine Non-Response-Studie. *ZUMA-Nachrichten* 57:9–36
19. Schärpler J-P (2000) Was kann man am Beispiel des SOEP bezüglich Nonresponse lernen? *ZUMA-Nachrichten* 46:117–150
20. Statistisches Bundesamt (2010) *Leben in Deutschland – Ergebnisse des Mikrozensus*. Eigenverlag, Wiesbaden
21. Bundesministerium für Gesundheit (2011) *Gesetzliche Krankenversicherung. Mitglieder, mitversicherte Angehörige und Krankenstand. Jahresdurchschnitt 2010 (Ergebnisse der GKV-Statistik KM1/13)*. Stand. 1. April 2011. www.bmg.bund.de
22. Verband der Privaten Krankenversicherung (2011) *Zahlenbericht der Privaten Krankenversicherung 2010/2011*. Eigenverlag, Köln
23. Chaix B, Evans D, Merlo J, Suzuki E (2012) Commentary: weighing up the dead and missing: reflections on inverse-probability weighting and principal stratification to address truncation by death. *Epidemiology* 23:129–131 (discussion 132–137)