Methodenbericht

Erhebung über Forschung und Entwicklung in der schweizerischen Privatwirtschaft 2004

0

Statistische Grundlagen und Übersichten
Bases statistiques et produits généraux
Basi statistiche e presentazioni generali

Bereinigung der Stichprobe, Ersatz fehlender Werte und Schätzverfahren

OFS BFS UST

Office fédéral de la statistique
Bundesamt für Statistik
Ufficio federale di statistica
Uffizi federal da statistica
Swiss Federal Statistical Office

Neuchâtel, 2006

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

Erhebung über Forschung und Entwicklung in der schweizerischen Privatwirtschaft 2004

Bereinigung der Stichprobe, Ersatz fehlender Werte und Schätzverfahren

Autor **Daniel Kilchmann**
Bundesamt für Statistik

Herausgeber **Bundesamt für Statistik**

OFS BFS UST

Office fédéral de la statistique
Bundesamt für Statistik
Ufficio federale di statistica
Uffizi federal da statistica
Swiss Federal Statistical Office

Neuchâtel, 2006

Vorwort

Die Erhebung über Forschung und Entwicklung in der schweizerischen Privatwirtschaft 2004 wurde im Jahr 2005 vom Bundesamt für Statistik in Zusammenarbeit mit dem Verband der Schweizer Unternehmen économiesuisse durchgeführt. Der Dienst Statistische Methoden des Bundesamts für Statistik wurde mit der Entwicklung der Schätzverfahren beauftragt. Die Arbeiten wurden im Herbst 2005 durch Daniel Kilchmann durchgeführt. Dabei wurde er von André Odermatt, Elisabeth Pastor und Pierre Zangger von der Sektion Bildungssysteme, Wissenschaft und Technologie begleitet.

Die Angaben über Resultate der Erhebung in diesem Bericht dienen allein zur Illustration der Methoden. Es können sich Abweichungen gegenüber den offiziellen Ergebnissen ergeben, die auf der Wahl der Datenbasis und ihrem Stand, leichten Anpassungen der Methoden, und der Darstellung basieren. Nur die im offiziellen Bericht veröffentlichten Ergebnisse sind massgebend.

Der Autor dankt André Odermatt, Elisabeth Pastor und Pierre Zangger für die sehr gute Zusammenarbeit, sowie Dr. Monique Graf und Dr. Beat Hulliger vom Dienst Statistische Methoden für die guten Unterlagen zum Stichprobenplan und dem Methodenbericht der letzten Erhebung und für die aufmerksame Durchsicht des Berichts.

Zusammenfassung

Die Erhebung über Forschung und Entwicklung hat eine gute Gesamt-Antwortquote erbracht. Der Anteil der Unternehmen, die Forschung und Entwicklung betreiben ist jedoch klein. Umso wichtiger war es, fehlende Merkmale mit einer Methode zu ersetzen, die den einzelnen Unternehmen Rechnung trägt. Der Einfluss der Einsetzungen auf die Endresultate ist beträchtlich. Da einige grosse Unternehmensgruppen einen Fragebogen für die gesamte Gruppe eingereicht haben, mussten deren Angaben auf die Wirtschaftsbranchen der Erhebung aufgeteilt werden. Die Schätzverfahren sind geschichtete Totalschätzer mit einer Korrektur für die Antwortausfälle gesamter Unternehmen. Die Varianzen sind zum Teil relativ gross. Detaillierungen der Ergebnisse aufgrund der Genauigkeit der Schätzer werden diskutiert.

Schlüsselwörter

Methodenbericht; Datenersatz; Einsetzungen; Merkmalsausfall; Antwortausfall; Quotienteneinsetzung; Einsetzung mit Zufallsabweichung; Forschung; Entwicklung.

Auskunft: Daniel Kilchmann, Tel. 032 713 60 84
Daniel.Kilchmann@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: 338-0034

Preis: gratis

Reihe: Statistik der Schweiz

Fachbereich: 0 Statistische Grundlagen und Übersichten

Originaltext: Deutsch

Grafik/Layout: BFS

Copyright: BFS, Neuchâtel 2006
Abdruck – ausser für kommerzielle Nutzung–
unter Angabe der Quelle gestattet.

ISBN: 3-303-00329-7

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung **5**

2 Stichprobenplan, Daten, Variablen **5**

3 Datenaufarbeitung **7**
3.1 Vollständige Antwortausfälle 7
3.2 Inkonsistenzen 8
3.3 Merkmalsausfälle 8

4 Schätzverfahren **12**
4.1 Totale und Subtotale 12
4.2 Branchentotale 13

Anhang **15**

A Fragebogen **15**

B Grundgesamtheit **19**

C Variablen **20**

D Datenaufarbeitung **20**
D.1 Antwortquote 20
D.2 Inkonsistenzen 22
D.3 Merkmalsausfälle 23

E Schätzverfahren **26**

Literatur **27**

1 Einführung

Der vorliegende Methodenbericht befasst sich mit der Problematik von Unternehmensgruppen, die für mehrere Unternehmen geantwortet haben und mit den Methoden für die Bearbeitung von vollständigen und teilweisen Antwortausfällen. Die Schätzung der wichtigsten Totale und die entsprechende Varianzschätzung der Erhebung über Forschung und Entwicklung in der schweizerischen Privatwirtschaft (FE04) wird entwickelt.
Die beschriebenen Arbeiten stützen sich stark auf dem Methodenbericht von Beat Hulliger [Hulliger, 2003] der letzten Erhebung (FE2000).

2 Stichprobenplan, Daten, Variablen

Stichprobenplan

Der Stichprobenplan ist in [Graf, 2005] beschrieben. 5 grosse Unternehmensgruppen wurden separat behandelt indem sie mit der Wahrscheinlichkeit 1 in die Erhebung aufgenommen wurden.
Der Stichprobenplan umfasst 9 Branchen, welche aus Zusammenfassungen von NOGA2 Klassen entstanden. Einige Branchen, in denen sehr wenig Forschungsinvestitionen zu erwarten sind, wurden gegenüber früheren Erhebungen aus dem Stichprobenrahmen ausgeschlossen.

Daten

Auf der ersten Seite des Fragebogens konnten die Unternehmen angeben in welchen Bereichen sie Forschung im Jahr 2004 betrieben haben (siehe Anhang A). Aufgrund dieser Angaben und zusätzlichen Informationen hat die Sektion BWT die Erfassungsvariable `status_saisie` kreiert, siehe Tabelle 1.
Jedes Unternehmen konnte auf der ersten Seite des Fragebogens eine Liste der Unternehmen und Arbeitsstätten angeben, für welche es ebenfalls geantwortet hat. Die Populationsgrösse wurde wie in [Hulliger, 2003] für Unternehmensgruppen und Unternehmen die angegeben haben, für andere Unternehmen geantwortet zu haben, innerhalb der Branchen und Grössenklassen angepasst. Das heisst, für jedes dieser Unternehmen wurde pro Branche ein fiktives Unternehmen kreiert. Die Variablenwerte wurden proportional zur Anzahl Beschäftigte des Betriebs- und Unternehmensregister (BUR) vom 10.1.2005 auf die fiktiven Unternehmen aufgeteilt, siehe Abbildung 1 und Abbildung 6 im Anhang.
Die Einheit der FE2004 ist das Unternehmen. Deswegen wurden die aufgelisteten Arbeitsstätten aufgrund des oben genannten Auszugs des BUR definiert, um sie von der Liste der Zweigunternehmen zu entfernen. Nebst den Arbeitsstätten entfielen auch die Einträge von Unternehmen, die am 10.1.2005 inaktiv waren. Befand sich das Unternehmen ausserhalb des Stichprobenrahmens, so wurde es vorerst beibehalten und die Werte des Mutterunternehmens auf die fiktiven Zweigunternehmen verteilt. Danach wurden nur Unternehmen innerhalb des Stichprobenrahmens beibehalten. Dieses Vorgehen ist in der Abbildung 6 im Anhang schematisch dargestellt.

Tabelle 1: Erfassungsvariable `status_saisie` und Nettostichprobe exklusive grosse Gruppen und vor der Behandlung von Unternehmensgruppen.

Code	Erläuterung	Ausfall	Antwort	Total
1	F+E / ohne F+E Abteilung	0	51	51
2	F+E / ohne Angaben der Ausgaben	0	102	102
3	keine F+E	0	3509	3509
4	leerer Fragebogen	289	0	289
5	existiert n. mehr	101	0	101
8	FB n. zurückgesendet	1131	0	1131
10	F+E Abteilung, mit F+E Personal	0	955	955
11	F+E Abteilung, ohne F+E Personal	0	36	36
12	bereits erhoben / leerer FB	2	0	2
13	bereits erhoben / F+E	0	19	19
14	bereits erhoben / keine F+E	0	2	2
Total		1523	4674	6197

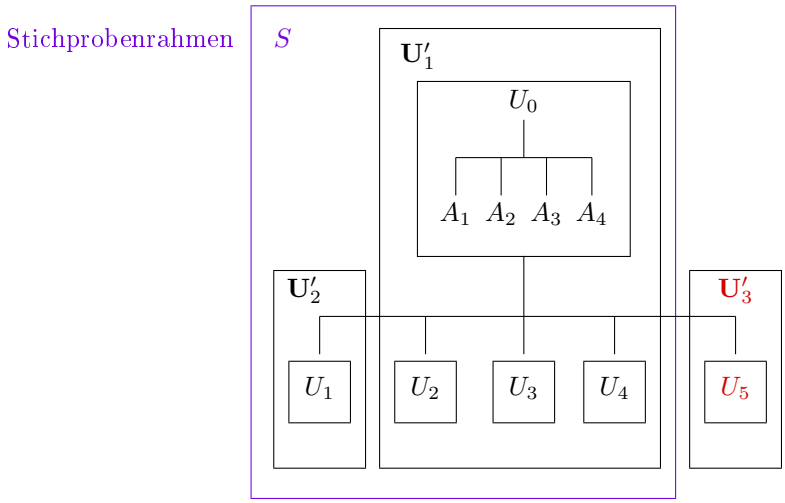


Abbildung 1: Zweigunternehmen und Arbeitsstätten. U steht für Unternehmen, A für Arbeitsstätte. U_0 hat für A_1 - A_4 und U_1 - U_5 geantwortet. Die fiktiven Unternehmen sind mit $\mathbf{U}'$ bezeichnet. Unternehmen ausserhalb des Stichprobenrahmens S und Arbeitsstätten entfallen.

Die Nettostichprobe umfasste nach der Behandlung von Unternehmensgruppen $4668 = 4674 + 8 - 37 - 21 + 44$ Unternehmen.

- 4674 entspricht der Anzahl ausgefüllter Fragebogen, ohne die Bearbeitung von gruppierten Antworten und der grossen Gruppen.
- 8 fiktive Unternehmen wurden aus den grossen Gruppen gebildet, eines pro Gruppe und Branche, in welchen sie tätig sind.
- 37 Unternehmen der Stichprobe haben angegeben, für sich und mindestens ein anderes Unternehmen geantwortet zu haben. Nicht alle aufgeführten Unternehmen waren

in der Stichprobe.

- Die oben genannten 37 Unternehmen haben für weitere 21 Unternehmen aus der Stichprobe geantwortet, die mindestens die Frage nach der Forschung auf der ersten Seite beantwortet haben.
- 44 fiktive Unternehmen entstanden aus den oben erwähnten 58 (37+21) Unternehmen, eines pro Branche und gruppierte Antwort.

Für die 44 letzt genannten fiktiven Unternehmen wurde die Einschlusswahrscheinlichkeit dadurch bestimmt, dass mindestens ein Unternehmen pro Gruppe in der Stichprobe sein musste:

$$\pi_k = 1 - \prod_k (1 - \pi_k^{init})$$

wobei π_k^{init} = Ziehungswahrscheinlichkeit des Unternehmens k im Stichprobenplan ist.
Die 8 fiktiven Unternehmen, die aus den grossen Gruppen hervorgingen, erhielten das Gewicht 1.

Die Populationsgrösse wurde analog zur Nettostichprobengrösse berechnet: $8203 = 8211 + 8 - 37 - 23 + 44$. Zwei Unternehmen der Stichprobe, für welche das Mutterunternehmen geantwortet hat, haben einen leeren Fragebogen zurückgesendet, deshalb die '-23' anstatt '-21'.

Variablen

Es wurden in erster Linie Totale der Rubriken B,F, G und H in Betracht gezogen, siehe Fragebogen im Anhang A. Danach wurden einige Subtotale behandelt, c.f. Tabelle 6 im Anhang.

3 Datenaufarbeitung

In der Datenaufarbeitung wurden insbesondere Antwortausfälle behandelt. Einerseits wurden vollständige Antwortausfälle, d.h. Antwortausfälle von ganzen Unternehmen, und andererseits Merkmalsausfälle, d.h. Antwortausfälle einzelner Variablenwerte, behandelt.
Zudem wurde, soweit möglich, die Konsistenz zwischen den Totalen und den Subtotalen hergestellt.

3.1 Vollständige Antwortausfälle

Vollständige Antwortausfälle wurden durch `status_saisie` $\in \{4,8\}$ definiert. Die globale Antwortquote von 75% hat sich gegenüber der letzten Erhebung etwas verbessert, bei welcher 71% erreicht wurden. Wie in [Hulliger, 2003] erwähnt, kann eine leichte Tendenz zu steigender Antwortquote mit der Grössenklasse beobachtet werden: 68% für die kleinsten Unternehmen (nur F+E Unternehmen), 75% für die Unternehmen bis 50 Beschäftigte, 79% für die Unternehmen bis 100 Beschäftigte, 78% für Unternehmen bis 2000 Beschäftigte und 83% für Unternehmen mit mehr als 2000 Beschäftigen.

Die vollständigen Antwortausfälle wurden analog zu [Hulliger, 2003] durch Nachgewichtung behandelt. Die grossen Gruppen wurden dabei aus der Population und der Stichprobe ausgeschlossen. Eine zusätzliche Grössenklasse wurde gebildet, um dem unterschiedlichen Antwortverhalten in Abhängigkeit mit der Anzahl Beschäftigter besser Rechnung zu tragen, siehe Tabelle 7. Somit wurde die Variable `gruppind` gebildet, mit der Branche in der 10er Stelle und der Grössenklasse in der Einerstelle.
Anhand einer logistischen Regression hat sich gezeigt, dass Unternehmen, die die Erstbefragung zum Zeitpunkt der Ziehung der Stichprobe noch nicht gemacht hatten, weniger gut geantwortet haben, als Unternehmen mit bis zu 9 Beschäftigten, die die Erstbefragung hinter sich hatten. Solche Unternehmen existieren nur in der Branche 'Forschung und Entwicklung'. Aus diesem Grund wurde die Variable Betriebstyp, '`betyp`[1]', für die Schichtung der Nachgewichtung in dieser Branche verwendet.
Grafiken, in denen die Totale der Rubriken B, F, G und H gegen die Gewichte dargestellt wurden, zeigen, dass keine extrem grossen Werte mit einem grossen Gewicht verbunden sind. Das grösste Gewicht beträgt 3.60269 und das kleinste 1. Der Quotient zwischen dem grössten und dem kleinsten Gewicht ist mit 3.60269 somit klein.

3.2 Inkonsistenzen

Die Behebung inkonsistenter Werte wurde mit deterministischen Korrekturen soweit möglich gelöst. Dabei galten folgende Grundsätze:

1. Vorhandene Angaben werden wenn immer möglich beibehalten.
2. Werten von positiven Totalen wird der Vorzug gegeben gegenüber den zugehörigen Subtotalen.
3. Ist ein Total fehlend oder 0, und die Summe der Subtotale grösser 0, so wird den Subtotalen der Vorzug gegenüber dem Total gegeben.
4. Das Total der Frage B (B0245T) wird dem Total der Frage G (G0405T), falls unterschiedlich, bevorzugt.

Die deterministischen Korrekturen der Rubriken B, F und G wurden vor und nach der Bearbeitung fehlender Werte durchgeführt.
Die Regeln und Aktionen wurden in der aufgeführten Reihenfolge durchgeführt, siehe Tabellen 8 und 9 im Anhang D.2. Die Aktionen 1 bis 3 wurden nach der Aktion 6 nochmals durchgeführt.

3.3 Merkmalsausfälle

Die in den folgenden Abschnitten beschriebene Bearbeitung der Merkmalsausfälle konnte keine Konsistenzregeln mit einbeziehen. Die Bearbeitung von Inkonsistenzen wurden vor und nach der Bearbeitung der Merkmalsausfälle durchgeführt (siehe Abschnitt

[1] Die Grundgesamtheit umfasst Unternehmen mit `betyp` ∈{E13, E18}, E13=aktive örtliche Einheit privat, E18=Neuaufnahmen.

3.2). Die angewandten Einsetzungsmethoden wurden aufgrund der Erfahrungen, die in [Hulliger, 2003] gesammelt wurden, ausgewählt. Es kann davon ausgegangen werden, dass mehrere der eingesetzten Totale voneinander abhängig sind. Multivariate Einsetzungsmethoden wären somit angebracht gewesen. Da aber die Datenbasis verhältnismässig schmal ist, wurden keine multivariaten Einsetzungsmethoden berücksichtigt.

Beschäftigte

In der Schicht 90, Unternehmen in der Branche Forschung und Entwicklung mit weniger als 10 Beschäftigten, befanden sich auch die Unternehmen, welche die Erstbefragung noch nicht mitgemacht hatten. Diese Unternehmen zeichnen sich durch den Wert 'E18' in der Variablen `betyp` aus und weisen im BUR fehlende Werte für die Variable 'Anzahl Beschäftigte' (`betot`) auf. Von den 4668 Unternehmen, die geantwortet haben, gaben 26 der 92 Unternehmen mit `betyp`=E18, in der FE04 eine Anzahl Beschäftigte an, die grösser 0 ist. Den restlichen 66 wurde 2 (=Median der Anzahl Beschäftigter in der Schicht 90) eingesetzt.

Totale der Rubriken B, F, G und H

Um die fehlenden Werte zu eruieren, wurde auf die Antworten der ersten Seite des Fragebogens abgestützt (`status_saisie_intra`, `status_saisie_extra` `status_saisie_etr`). Aufgrund des Fragebogens hat die Sektion BWT diesen Variablen Werte zugeordnet; das genaue Vorgehen ist dem Autor nicht bekannt. Es wurden nur Merkmalsausfälle von Unternehmen eingesetzt, die in der entsprechenden Frage '`ja`' angegeben hatten, c.f. Tabelle 2. Aufgrund der Grundsätze bezüglich Inkonsistenzen, c.f. Abschnitt 3.2, wurden nur Totale eingesetzt, wenn das Total und alle Subtotale fehlten.

Tabelle 2: Regeln, um Werte zu eruieren, die eingesetzt werden müssen. Es wurden nur die wichtigsten Totale berücksichtigt.

Erfassungsstatus $\in \{1, 2, 10, 11\}$	**Forschungsart**	**Variablen mit Werten zwingend** > 0
`status_saisie_intra`	intramuros CH	`B0245T`, `B0230T`, `G0405T`, `H0600T`, `H0600P`
`status_saisie_extra`	extramuros CH	`F0290T`
`status_saisie_etr`	intramuros Ausland	`J0205T`

Da die Anzahl fehlender Variablenwerte gegenüber der Anzahl vorhandener Variablenwerte bei den Variablen `B0230T` und `J0205T` gross ist, wurde für diese beiden Variablen nicht innerhalb der Branchen eingesetzt, c.f. Tabelle 10. Diese beiden Variablen sollten somit nicht pro Branche analysiert werden. Hingegen wurde immer in vier Grössenklassen unterschieden. Abgesehen von den Einsetzungen für die beiden oben genannten Variablen wurde für alle Einsetzungen die Variable `gruppind` verwendet, um Einsetzungsklassen zu bilden.
Es wurden vor allem robuste Methoden für die Einsetzung der Merkmalsausfälle verwen-

det, da wie in der letzten Erhebung, extreme Werte in den Daten existieren:

1. Einsetzung des Werts 0.
2. Einsetzung des Medians der positiven Werte: $\tilde{y}_k = \text{med}_{y_i>0}(y_i)$.
3. Quotienteneinsetzung: $\tilde{y}_k = \frac{\text{med}_{y_i>0}(y_i)}{\text{med}_{y_i>0}(betot_i)} betot_k$
4. Quotienteneinsetzung mit Zufallsabweichung:

$$\tilde{y}_k = \frac{\text{med}_{y_i>0}(y_i)}{\text{med}_{y_i>0}(betot_i)} betot_k + \varepsilon_k \tag{1}$$

y_i steht für den Wert der Variablen x des Unternehmens i, $\tilde{x}_k$ bezeichnet den eingesetzten Wert des Unternehmens k. $betot_i$ steht für die Anzahl Beschäftigter des Unternehmens i. Es sei $\tau_k \sim \mathcal{N}(0,1)$, $a_k \doteq \frac{\tau_k \cdot \text{MAD}_{y_i>0}(y_i)}{0.6745}$, $q_k \doteq \frac{\text{med}_{y_i>0}(y_i)}{\text{med}_{y_i>0}(betot_i)} betot_k$, dann ist die Zufallsabweichung in 1 folgendermassen definiert

$$\varepsilon_k \doteq q_k + \text{sign}(a_k) \min \left[\left(|a_k| - q_k \left\lfloor \frac{|a_k|}{q_k} \right\rfloor \right), q_k - 1 \right]. \tag{2}$$

Mit der Zufallsabweichung (2) wurde garantiert, dass keine negativen Werte eingesetzt wurden, und dass der Erwartungswert $E[\varepsilon_k] = 0$ ist und dass eher kleine Abweichungen eingesetzt werden als grosse.

Mit der Methode 1 werden die Antworten zu den Fragen der ersten Seite nicht berücksichtigt. Diese Methode wird nicht empfohlen. Die Methode 2 entspricht der Methode, die in der FE2000 verwendet wurde. Diese wurde in [Hulliger, 2003] als nicht optimal bezeichnet. Die Methode 3 berücksichtigt die Grösse des Unternehmens stärker, als wenn nur die Grössenklasse als Hilfsvariable verwendet wird. Die Methode 4 hat zusätzlich zum Ziel, die Varianz, die durch die Einsetzung hervorgerufen wird, mit einzubeziehen.
Die Medianeinsetzung, Methode 2, und die Quotienteneinsetzung, Methode 3, wurden einander gegenübergestellt. Für beide Einsetzungsmethoden wurde bei den Unternehmen mit Angaben in der Variablen B0245T der Quotient $\frac{y_k}{E(\tilde{y}_k)}$ für diesen Vergleich herangezogen. Unternehmensgruppen wurden ausgeschlossen.
Bei den vorhandenen Daten wurde die Einsetzung von B0245T mit einer Medianeinsetzung und einer Quotienteneinsetzung durchgeführt. Anhand einer linearen Regression innerhalb der Einsetzungsklassen wurde die Qualität des Einsetzungsmodells abgeschätzt.

$$y_k = \beta \hat{y}_k + \epsilon$$

wobei

$$\hat{y}_k = \begin{cases} \text{med}_{\tilde{y}_i>0}(y_i) & \text{für die Medianeinsetzung} \\ \frac{\text{med}_{y_i>0}(y_i)}{\text{med}_{y_i>0}(betot_i)} betot_k & \text{für die Quotienteneinsetzung} \end{cases}$$

Mit anderen Worten, innerhalb jeder Einsetzungsklasse wurde für die Medianeinsetzung und für die Quotienteneinsetzung je eine lineare Regressionen angewandt:

$$\text{B0245T} = \beta_m \, \text{med}_{\text{B0245T}_i>0}(\text{B0245T}_i) + \epsilon_m \tag{3}$$

$$\text{B0245T} = \beta_q \frac{\text{med}_{\text{B0245T}_i>0}(\text{B0245T}_i)}{\text{med}_{\text{B0245T}_i>0}(betot_i)} betot + \epsilon_q \tag{4}$$

Die meisten dieser linearen Regressionen wiesen einen signifikanten Einfluss der Regressoren auf. In den Einsetzungsklassen, in denen der Einfluss der Regressoren nicht signifikant war, sind die Ausgaben für intramuros Forschung zu inhomogen, als dass sie mit einer linearen Regression modellisiert werden könnten.
Die geschätzten Parameter, $\hat{\beta}_m$ und $\hat{\beta}_q$, wurden anhand des Vergleichsquotienten $\frac{\hat{\beta}_q - 1}{\hat{\beta}_m - 1}$ miteinander verglichen (siehe Tabelle 11). Im Idealfall sollten beide geschätzten Parameter nahe bei 1 sein. 7 der 34 Schätzer von $\hat{\beta}_m$ sind im Intervall [0.9,1.1]. Bezüglich der Quotienteneinsetzung sind es 6. In einigen Klassen ist der geschätzte Parameter für beide Einsetzungsmethoden weit von 1 entfernt. Dies ist ein Hinweis dafür, dass die Forschungsausgaben mit den verwendeten Modellen nicht genügend modellisiert werden kann. Im Allgemeinen weist die Quotienteneinsetzung tiefere Schätzwerte $\hat{\beta}_q$ für grosse $\hat{\beta}_m$ auf. Dies schlägt sich auch im Vergleichsquotienten nieder. Ist $|\frac{\hat{\beta}_q - 1}{\hat{\beta}_m - 1}| > 1$, so ist die Medianeinsetzung der Quotienteneinsetzung vorzuziehen.
Zusätzlich wurde die Streuung des Fehlers der Regressionsmodelle anhand der Wurzel des mittleren quadratischen Fehlers, RMSE[2], verglichen. Hierfür wurde der Quotient des RMSE der Medianeinsetzung, RMSE_m und des RMSE der Quotienteneinsetzung, RMSE_q, $\frac{\text{RMSE}_q}{\text{RMSE}_m}$ gebildet, der für die Medianeinsetzung spricht, wenn er grösser als 1 ist.
Die beiden Vergleichsquotienten sprechen für die Quotienteneinsetzung, da sie öfters kleiner als 1 sind als grösser 1. Die Kreuzung dieser Folgerungen findet sich im Indikator 'Ind' wieder, der ebenfalls für eine Verwendung der Quotienteneinsetzung spricht. Dieser Indikator zeigt aber auch deutlich auf, dass in beinahe der Hälfte der Klassen dieser Entscheid nicht eindeutig ist.
In der Tabelle 12 wurden Medianeinsetzung, Quotienteneinsetzung und Quotienteneinsetzung mit Zufallsabweichung aufgrund der Summe der quadrierten Residuen, $SSR = \sum_{y_k>0}(y_k - \tilde{y_k})^2$, miteinander verglichen. Die Medianeinsetzung ist aufgrund der SSR keiner der beiden anderen Methoden vorzuziehen. Die Unterschiede sind zum Teil gering. In den Schichten `gruppind` $\in \{14, 74\}$ weist die Quotienteneinsetzung mit Zufallsabweichung grosse Residuen auf. In diesen beiden Schichten müssen jedoch keine Werte für B0245T eingesetzt werden. Ohne diese beiden Schichten wäre die totale SSR der Quotienteneinsetzung mit Zufallsabweichung kleiner als jene der Medianeinsetzung.
Die Quotienteneinsetzung mit Zufallsabweichung hat meist eine grössere SSR gegenüber der Quotienteneinsetzung, da durch die Zufallsabweichung ein 'Störfaktor' hinzugefügt wurde.

Aufgrund der obigen Überlegungen wurde die Quotienteneinsetzung mit Zufallsabweichung für die Einsetzungen gewählt. Einerseits muss im Allgemeinen mit einem kleineren Bias gegenüber der Medianeinsetzung gerechnet werden und andererseits wird gegenüber der Quotienteneinsetzung der Varianz besser Rechnung getragen.

Subtotale der Rubriken F und G

Fehlende Werte in Subtotalen wurden dadurch definiert, dass ein Total vorhanden war, und in sämtlichen Subtotalen kein positiver Wert vorhanden war. Das heisst, es wurde

[2]englisch: *root mean square error*.

davon ausgegangen, dass wenn ein Unternehmen einen Wert für ein Subtotal angegeben hat und für ein anderes Subtotal in der gleichen Rubrik nicht, dass das fehlende Subtotal 0 ist. Diese Hypothese begründet sich dadurch, dass keinerlei zusätzliche Information vorhanden war, um zu bestimmen, wann ein Subtotal vorhanden sein muss.
Für die Bearbeitung der fehlenden Werte wurden die Methoden 1 bis 4, letztere mit der Zufallsabweichung (1), angewandt.

4 Schätzverfahren

4.1 Totale und Subtotale

Für die Schätzung der Totale und der Standardabweichung wurde die SAS Prozedur `proc surveymeans` verwendet. Der Variationskoeffizient und die Vertrauensintervalle wurden anhand dieser beiden Grössen berechnet.
Die Schätzungen wurden für alle angewandten Einsetzungsmethoden durchgeführt. Für die Quotienteneinsetzung mit Zufallsabweichung wurde zusätzlich eine Quotientenschätzung vorgenommen, wie sie in [Hulliger, 2003] beschrieben ist.
Aus der Tabelle 3 geht hervor, dass die Schätzung der intramuros Aufwendungen (B0245T) aufgrund der Rohdaten, das heisst, vor Korrekturen und Einsetzungen für Antwortausfälle, bereits einen Anstieg gegenüber dem bereinigten Schätzer der FE2000 verzeichnet; dieser betrug 7710178. Die Korrektur für die Antwortausfälle führt bei den aufgeführten Totalen zu einem Anstieg von rund 12%. Für die Variable J0205T ist der Anstieg geringer.

Ein Vergleich der verschiedenen Einsetzungsmethoden zeigt, dass die Variationskoeffizienten der Medianeinsetzung und der Quotienteneinsetzung sehr nahe beieinander sind. Hingegen ist ein Anstieg der Totalschätzer zu beobachten, der sich im Prozentbereich befindet. Durch das Hinzufügen einer Zufallsabweichung stieg der Variationskoeffizient. Die Totalschätzer nahmen gegenüber der Quotienteneinsetzung im Promillebereich ab. Durch die Quotientenschätzung wurde der Variationskoeffizient leicht abgeschwächt. Der Anstieg der Totalschätzer gegenüber der Quotienteneinsetzung mit Zufallsabweichung ist im Prozentbereich.
Die Medianeinsetzung wurde als Basis verwendet, um die verschiedenen Einsetzungsmethoden für Merkmalsausfälle untereinander zu vergleichen, siehe Tabelle 4. Maximal werden 5% Unterschied in den Totalschätzern erreicht. Dieser maximale Unterschied wird zwischen der Einsetzung des Medians und der Quotienteneinsetzung mit zufälliger Abweichung und Quotientenschätzung erreicht. In diesem Fall ist der Einfluss der Einsetzung grösser als der Einfluss der Schätzungenauigkeit ($1.96\ VK_5$).

Die Bemerkungen über den Einfluss der Einsetzungsmethoden auf die Totalschätzer kann auf die Subtotalschätzer ausgeweitet werden (siehe Tabelle 5). Die Schätzungen der Subtotale G0455T und G0201T weisen hohe Variationskoeffizienten auf. Dies muss bei der Interpretation der Resultate berücksichtigt werden. Mit der Veröffentlichungspolitik, die

in [Hulliger, 2003] angewandt wurde[3], müssen diese Subtotale in Klammern veröffentlicht werden.

Aufgrund der Analysen in 3.3 und in 4 wurde eine Quotienteneinsetzung mit Zufallsabweichung verwendet, da einerseits die Quotienteneinsetzung der Medianeinsetzung vorzuziehen ist und andererseits die Zufallsabweichung die wirkliche Varianz besser wiedergibt.

Tabelle 3: Totalschätzer nach Einsetzungsmethode. 'UNR' steht für *unit nonresponse*, 'INR' steht für *item nonresponse*, 'Q' für Quotienteneinsetzung, 'QS' für separaten Quotientenschätzer und 'VK' für Variationskoeffizient. INR setzt voraus, dass die UNR innerhalb der Gewichtung korrigiert wurden.

	Einsetzungsmethode						
	Rohdaten	**Korrektur UNR**		**INR: Median**		**INR: Q**	
Variable	Total t_0	Total t_1	VK_1	Total t_2	VK_2	Total t_3	VK
B0245T	7822880	8884752	2.31	9418779	2.08	9519000	2.08
B0230T	341577	392539	3.68	501563	2.75	522421	2.66
F0290T	3802370	3988783	1.78	4028772	1.77	4029416	1.76
G0405T	7733389	8768911	2.32	9418779	2.08	9519000	2.08
H0600T	28126	34082	2.28	37167	2.02	37364	2.02
H0600P	22399	27032	2.49	31464	2.04	32478	2.03
J0205T	9080048	9274047	2.45	9400059	2.48	9411214	2.48

	Einsetzungsmethode			
	INR: Q + ϵ		**INR: Q + ϵ; QS**	
Variable	Total t_4	VK	Total t_5	VK
B0245T	9515645	2.18	9651781	2.15
B0230T	520636	2.79	520059	2.79
F0290T	4021445	1.77	4230049	1.73
G0405T	9515645	2.18	9651781	2.15
H0600T	37327	2.11	37618	2.09
H0600P	32605	2.81	32864	2.78
J0205T	9366109	2.43	9720378	2.37

4.2 Branchentotale

Die Branchentotale wurden nach der Quotienteneinsetzung mit Zufallsabweichung mit `proc surveymeans` geschätzt. Für die Variablen B0240T und J0205T wurden keine Branchentotale geschätzt, da der Anteil fehlender Werte innerhalb dieser Branchen zu gross war, um die Branche bei der Einsetzung zu berücksichtigen, siehe Abschnitt 3.3.
Wie in [Hulliger, 2003] wurde die Klammerung für die Publikation der Branchentotale gelockert. Schätzer mit einem Variationskoeffizienten im Intervall $[10\%, 25\%[$ werden in

[3]Totale und Subtotale: Schätzer in Klammern, wenn VK $\in [5\%, 15\%[$ und leere Klammern, wenn VK $\geq 15\%$.

Tabelle 4: Unterschiede zur Einsetzung des Medians in %. 'UNR' steht für *unit nonresponse*, 'INR' steht für *item nonresponse*, 'Q' für Quotienteneinsetzung, 'QS' für separaten Quotientenschätzer und 'VK' für Variationskoeffizient. INR setzt voraus, dass die UNR innerhalb der Gewichtung korrigiert wurden. Die Totale t beziehen sich auf die Tabelle 3. Alle Angaben sind in %.

	Einsetzungsmethode für die Merkmalsausfälle (INR)							
	Median		**Q**		**Q + ϵ**		**Q + ϵ; QS**	
Variable	t_2 = Basis	VK_2	$(t_3 - t_2)/t_2$	VK_3	$(t_4 - t_2)/t_2$	VK_4	$(t_5 - t_2)/t_2$	VK_5
B0245T	100	2.08	1.06	2.08	1.03	2.18	2.47	2.15
B0230T	100	2.75	4.16	2.66	3.80	2.79	3.69	2.79
F0290T	100	1.77	0.02	1.76	-0.18	1.77	5.00	1.73
G0405T	100	2.08	1.06	2.08	1.03	2.18	2.47	2.15
H0600T	100	2.02	0.53	2.02	0.43	2.11	1.21	2.09
H0600P	100	2.04	3.22	2.03	3.63	2.81	4.45	2.78
J0205T	100	2.48	0.12	2.48	-0.36	2.43	3.41	2.37

Tabelle 5: Subtotalschätzer nach Einsetzungsmethode. 'UNR' steht für *unit nonresponse*, 'INR' steht für *item nonresponse*, 'Q' für Quotienteneinsetzung und 'VK' für Variationskoeffizient. INR setzt voraus, dass die Gewichte für die UNR korrigiert wurden.

	Einsetzungsmethode								
	Rohdaten	**Korrektur UNR**		**INR: Median**		**INR: Q**		**INR: Q + ϵ**	
Variable	Total	Total	VK	Total	VK	Total	VK	Total	VK
F0291T	1262324	1373819	3.23	1385533	3.20	1384296	3.20	1381830	3.21
F0276T	2342704	2409239	1.60	2417874	1.59	2417604	1.59	2416181	1.60
F0280T	197192	205532	3.08	211691	2.97	210455	2.99	209367	3.02
G0415T	7099284	7985930	2.49	8277097	2.41	8284502	2.45	8233132	2.64
G0455T	341888	(420096)	11.92	(776724)	6.74	(751981)	6.97	(757993)	6.99
G0201T	275647	(340817)	13.06	(405594)	11.01	(420588)	10.67	(417701)	10.74

Klammern gesetzt. Ist der Variationskoeffizient $\geq 25\%$, sollten leere Klammern publiziert werden. Zur Veranschaulichung wurden diese Schätzer in der Tabelle 13 in doppelten Klammern angegeben. Für die Variable F0290T können auch mit der gelockerten Veröffentlichungspolitik nur sehr beschränkt Aussagen für die 9 Branchen gemacht werden.

Um den Kunden die Möglichkeit zu geben, die Unsicherheit der Schätzungen abzuschätzen, wird dringend empfohlen, Qualitätsangaben in die Veröffentlichung der Ergebnisse zu integrieren und angemessen zu diskutieren.

Anhang

A Fragebogen

OFS BFS UST

Office fédéral de la statistique
Bundesamt für Statistik
Ufficio federale di statistica
Uffizi federal da statistica
Swiss Federal Statistical Office

economiesuisse

economiesuisse
Verband der Schweizer Unternehmen
Fédération des entreprises suisses

F+E 2004

Forschung und Entwicklung

Erhebung über die finanziellen Aufwendungen und den Personaleinsatz für F+E bei den

PRIVATEN UNTERNEHMEN

Datenschutz	Ihre Angaben werden streng vertraulich behandelt. Die Resultate dieser Erhebung werden so veröffentlicht, dass Rückschlüsse auf Ihr Unternehmen nicht möglich sind.
Hilfsmittel und Auskünfte	Die Beilagen liefern Ihnen alle nötigen Informationen, um den Fragebogen auszufüllen. Das BFS steht Ihnen bei allfälligen Fragen gerne zur Verfügung: 032 / 713 63 48 (Deutsch) sowie 032 / 713 62 99 (Französisch).
Erhobene Zeitperiode	Die Daten beziehen sich auf die Zeit vom 1.1.2004 bis zum 31.12.2004.
Beim Ausfüllen zu beachten	Bitte lassen Sie Felder nur dann leer, wenn Sie die Antwort nicht geben können. Schreiben Sie eine «0» (Null), wenn «0» Ausgaben oder «0» Personen gemeint sind. Schätzwerte sind durch Klammern (…) zu kennzeichnen.
Rücksendetermin	Wir bitten Sie, den ausgefüllten Fragebogen zurückzusenden bis am **30. März 2005**

Definition von Forschung und Entwicklung

Forschung und experimentelle Entwicklung (F+E) ist systematische, schöpferische Arbeit zur Erweiterung des Kenntnisstandes, einschliesslich der Erkenntnisse über den Menschen, die Kultur und die Gesellschaft sowie deren Verwendung, mit dem Ziel, neue Anwendungsmöglichkeiten zu finden **(weitere Erklärungen: siehe Beilage I)**.

0 Fragen über Ihr Unternehmen in der Schweiz

Ansprechpartner(in) in Ihrem Unternehmen bei eventuellen Rückfragen betreffend dem Fragebogen:

Name _____ Abteilung _____

E-mail _____ Telefon _____

F+E im Jahr 2004

Hat Ihr Unternehmen - für eigene Zwecke oder im Auftrag anderer – im Jahr 2004 F+E durchgeführt (Intramuros F+E)?	☐ Ja	☐ Nein
Hat Ihr Unternehmen im Jahr 2004 F+E-Aufträge in der Schweiz und / oder im Ausland vergeben (Extramuros F+E)?	☐ Ja	☐ Nein
Hatte Ihr Unternehmen im Jahr 2004 Arbeitsstätten und / oder Zweigunternehmen im Ausland, die für eigene Zwecke oder im Auftrag Dritter F+E durchgeführt haben?	☐ Ja	☐ Nein

Falls Sie diese drei Fragen mit «Nein» beantwortet haben, ist Ihre Arbeit hiermit fast beendet. Notieren Sie bitte noch allfällige Kommentare und Bemerkungen unter der Rubrik K und senden Sie den Fragebogen mit dem beigelegten Antwortcouvert an uns zurück. Wir danken Ihnen herzlich für Ihre Mitarbeit bei dieser Erhebung.

Hauptsitz des Unternehmens, Arbeitsstätten und Zweigunternehmen

Hauptsitz des Unternehmens:

Land _____ Name des Unternehmens _____

Es ist wünschenswert, dass Sie in diesem Fragebogen für das ganze Unternehmen antworten (Definition: siehe Beilage I, Seite 1). Falls sich diese Daten auch auf andere in F+E tätige Arbeitsstätten oder Zweigunternehmen in der Schweiz beziehen, bitten wir Sie, die Namen unten aufzulisten:

Namen der Arbeitsstätten und Zweigunternehmen	Adresse	PLZ	Ort

Bei mehr als 6 Namen ist eine separate Liste beizulegen.

Abbildung 2: 1. Seite des Fragebogens der F+E 2004.

A Allgemeine Daten des Unternehmens in der Schweiz, 2004

In der Schweiz realisierter Umsatz im Jahr 2004	120		(in 1'000 Fr.)
Total Beschäftigte in der Schweiz am 31.12.2004	109		(Anzahl)

B Intramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2004

		(in 1'000 Fr.)
a. F+E-Personalaufwendungen Löhne, Gehälter sowie alle dazugehörigen F+E-Personalkosten und Nebenleistungen	210	
b. Andere laufende Aufwendungen für F+E umfassen Material, Mieten, Leasing, usw. ohne Abschreibungen	220	
c. Investitionsausgaben für F+E Grundstücke und Gebäude, Geräte und Ausrüstung, Software, usw. ohne Abschreibungen	244	
Total der Intramuros F+E-Aufwendungen in der Schweiz, 2004	245	
F+E-Abschreibungen Erfragt werden nur die Abschreibungen auf den F+E-Anlagen (Grundstücke, Bauten, Geräte, Ausrüstungen)	230	

C Intramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2004, nach Forschungsgebiet

Intramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz 2004 in der Biotechnologie und in der Nanotechnologie

		Schätzung in %
Anteil der Intramuros F+E-Aufwendungen 2004 für die **Biotechnologie** (in % von Rubrik B, Position 245)	500	
Anteil der Intramuros F+E-Aufwendungen 2004 für die **Nanotechnologie** (in % von Rubrik B, Position 245)	510	

Detaillierte Angaben zur Biotechnologie und zur Nanotechnologie finden Sie in Beilage III.

D Intramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2004, nach Art der F+E

Aufteilung der Intramuros F+E-Aufwendungen nach Art der F+E

		Schätzung in %
Intramuros F+E-Aufwendungen für Grundlagenforschung	331	
Intramuros F+E-Aufwendungen für angewandte Forschung	335	
Intramuros F+E-Aufwendungen für experimentelle Entwicklung	340	
Total der Intramuros F+E-Aufwendungen in der Schweiz, 2004 (100% = Rubrik B, Position 245)		=100%

Bitte beachten Sie die Definitionen und Beispiele in Beilage I, S. 2 und 3.

E Intramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens in der Schweiz, 2004, nach Ziel der F+E

Ziele der F+E		Schätzung in %	Ziele der F+E		Schätzung in %
1. Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt	361		9. Elektronikindustrie und verwandte Industrien	369	
2. Infrastrukturmassnahmen und Raumgesamtplanung	362		10. Erzeugnisse der chemischen Industrie	370	
3. Fernmeldesysteme	363		11. Fahrzeugbau	371	
4. Umweltschutz	364		12. Gesellschaftliche Strukturen und Beziehungen	372	
5. Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit	365		13. Weltraumforschung und -nutzung	373	
6. Erzeugung, Verteilung und rationelle Nutzung der Energie	366		14. Nicht zielorientierte Forschung	374	
7. Landwirtschaftliche Produktion und Technologie	367		15. Landesverteidigung, Rüstung	375	
8. Industrielle Produktion und Technologie	368		16. Nicht zuteilbare Forschung	376	
			Total (100% = Rubrik B, Position 245)		=100%

Detaillierte Angaben zu den F+E-Zielen finden Sie in der Beilage II.

Abbildung 3: 2. Seite des Fragebogens der F+E 2004.

F Extramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens, 2004

		(in 1'000 Fr.)
F+E-Aufträge und -Beiträge in der Schweiz an:		
andere Privatunternehmen (ohne eigene Arbeitsstätten und Zweigunternehmen)	250	
Hochschulen (Universitäten, Fachhochschulen, ETH, Eidg. Forschungsanstalten des ETH-Bereichs)	260	
öffentliche Einrichtungen (z.B. Landwirtschaftliche Forschungsanstalten)	265	
übrige Empfänger in der Schweiz (z.B. Gemeinschaftsforschung, private Organisationen ohne Erwerbszweck)	275	
a. Total F+E-Aufträge und F+E-Beiträge des Unternehmens in der Schweiz	291	
F+E-Aufträge und F+E-Beiträge im Ausland an:		(in 1'000 Fr.)
andere Privatunternehmen (ohne eigene Arbeitsstätten und Zweigunternehmen)	277	
übrige Empfänger im Ausland (z.B. Gemeinschaftsforschung, private Organisationen ohne Erwerbszweck)	278	
b. Total F+E-Aufträge und -Beiträge des Unternehmens im Ausland	276	
c. Erwerb von «Know-how» für F+E (Patente und Lizenzen)	280	
Total der Extramuros F+E-Aufwendungen des Unternehmens, 2004 (=a+b+c)	290	

G Finanzierung der im Unternehmen durchgeführten Intramuros F+E in der Schweiz, 2004

Von wem wurden die Mittel zur Finanzierung der Intramuros F+E-Aktivitäten des Unternehmens in der Schweiz 2004 aufgebracht?

		(in 1'000 Fr.)
Vom Unternehmen selbst (einschliesslich der auf dem Finanzmarkt aufgenommenen Mittel)	415	
F+E-Aufträge und F+E-Beiträge von:		
anderen, kapitalmässig nicht verbundenen Privatunternehmen in der Schweiz	425	
der öffentlichen Hand (z.B. Kommission für Technologie und Innovation)	435	
Hochschulen in der Schweiz (Universitäten, Fachhochschulen, ETH, Eidg. Forschungsanstalten des ETH-Bereichs)	440	
anderen Quellen in der Schweiz (z.B. Organisationen ohne Erwerbszweck)	450	
dem Ausland (z.B. Privatunternehmen, internationale Organisationen)	455	
Total der Finanzierung der vom Unternehmen in der Schweiz durchgeführten F+E, 2004 (= Rubrik B, Position 245)	405	

H F+E-Personal des Unternehmens in der Schweiz, 2004, nach Ausbildung

Ausbildung (höchster erworbener Abschluss)		a) Total beschäftigte Personen in F+E (Anzahl)	b) davon Frauen (Anzahl)	c) davon ausländische Personen (Anzahl)	d) Total F+E-Personenjahre (PJ)
Tertiärstufe Hochschule: Exakte, Natur-, technische Wissenschaften, Medizin	627				
Tertiärstufe Hochschule: Geistes-, Sozial-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften	628				
Total Tertiärstufe Hochschule	640				
Tertiärstufe höhere Berufsbildung	665				
Sekundarstufe II	685				
Andere Ausbildung sowie unbekannte Ausbildung	698				
Total F+E-Personal in der Schweiz	600				

Detaillierte Angaben finden Sie in der Beilage I, S. 3 und 4.

I F+E-Personal des Unternehmens in der Schweiz, 2004, nach Tätigkeit

Tätigkeit		a) Total beschäftigte Personen in F+E (Anzahl)	b) davon Frauen (Anzahl)	c) davon ausländische Personen (Anzahl)	d) Total F+E-Personenjahre (PJ)
Forscher/-innen	715				
Technisches F+E-Personal	725				
Übriges F+E-Personal	735				
Total F+E-Personal in der Schweiz (=Rubrik H, Position 600)	705				

Abbildung 4: 3. Seite des Fragebogens der F+E 2004.

J Fragen über die ausländischen Arbeitsstätten und Zweigunternehmen

Besitzt das im Adressfeld angegebene Unternehmen Arbeitsstätten oder Zweigunternehmen im Ausland, welche F+E betreiben?

Ja ☐ Beantworten Sie bitte die weiteren Fragen unter dieser Rubrik

Nein ☐ Ihre Arbeit ist hiermit fast beendet. Notieren Sie bitte noch allfällige Kommentare und Bemerkungen unter der Rubrik K und schicken Sie bitte den Fragebogen mit dem beigelegten Antwortcouvert an uns zurück. Wir danken Ihnen herzlich für Ihre Mitarbeit bei dieser Erhebung.

Allgemeine Daten über die ausländischen Arbeitsstätten und Zweigunternehmen, 2004

Total Beschäftigte im Ausland am 31.12.2004	115	(Anzahl)
Im Ausland erzielter Umsatz im Jahr 2004	125	(in 1'000 Fr.)

F+E-Ressourcen der ausländischen Arbeitsstätten und Zweigunternehmen, 2004

Total des F+E-Personals im Ausland im Jahr 2004	204	(Anzahl)
Total der F+E-Aufwendungen im Ausland im Jahr 2004	205	(in 1'000 Fr.)

Aufteilung des Totals der F+E-Aufwendungen im Ausland im Jahr 2004 nach Ländergruppen und Ländern

		Schätzung in %
Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU-15): Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Grossbritannien, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Portugal, Schweden und Spanien.	2045	
Neue Mitgliedstaaten der EU: Estland, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Slowakei, Slowenien, Tschechien, Ungarn und Zypern.	2055	
USA	2065	
Kanada	2075	
Japan	2085	
Übrige Länder	2095	

= 100%

K Kommentare und Bemerkungen

Wir danken Ihnen herzlich für Ihre Teilnahme an dieser Erhebung!

Abbildung 5: 4. Seite des Fragebogens der F+E 2004.

B Grundgesamtheit

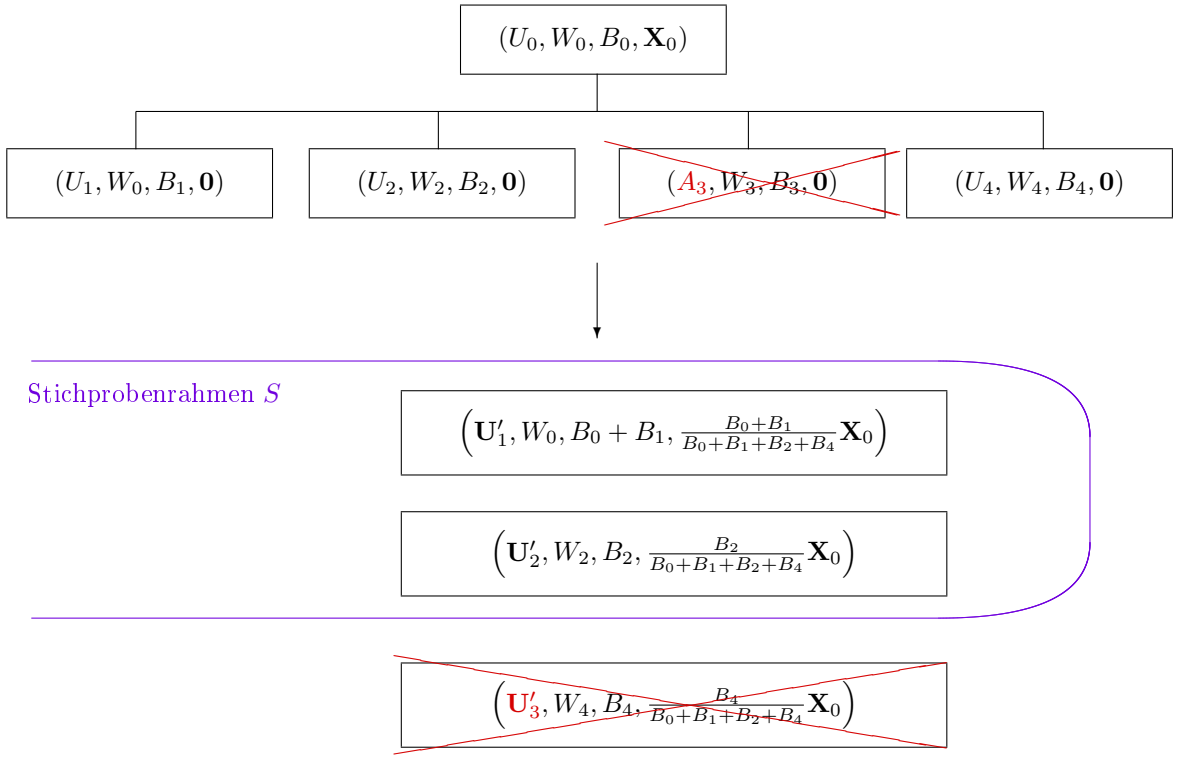


Abbildung 6: Bearbeitung von Zweigunternehmen. U steht für Unternehmen, A für Arbeitsstätte, W für die Wirtschaftsbranche, B für die Anzahl Beschäftigte, $\mathbf{X}$ ist der Vektor der Variablen. U_0 hat für U_1, U_2, A_3 und U_4 geantwortet. Die fiktiven Unternehmen sind mit $\mathbf{U}'$ bezeichnet. Unternehmen ausserhalb des Stichprobenrahmens S und Arbeitsstätten entfallen.

C Variablen

Tabelle 6: Variablennamen und Bedeutung der verwendeten Variablen.

Name	**Bedeutung**
status_saisie_intra	Erfassungsstatus bezüglich der intramuros F+E
status_saisie_extra	Erfassungsstatus bezüglich der extramuros F+E
status_saisie_etr	Erfassungsstatus bezüglich der F+E im Ausland
betot	Total Beschäftigte aus dem BUR (10.01.2005)
br04	Zusammengefasste Branchen
stra04	Schichtung des Stichprobenplans
taille	3 Grössenklassen aufgrund des BUR
gruppind	Kreuzung von stra04 und 4 Grössenklassen (aufgrund des BUR und der Angaben im FB)
s_weight_korr	Stichprobengewicht für die Antwortausfälle von ganzen Unternehmen korrigiert
Totale	
A0109T	Anzahl Beschäftigte im FB
B0245T	Total Intramuros F+E Aufwendungen in der Schweiz,
B0230T	F+E Abschreibungen
F0290T	Total Extramuros F+E Aufwendungen des Unternehmens,
G0405T	Total der Finanzierung der vom Unternehmen in der Schweiz durchgeführten F+E
H0600P	Total Anzahl beschäftigte Personen in F+E in der Schweiz
H0600T	Total F+E Personenjahre in der Schweiz
J0205T	Total der F+E Aufwendungen im Ausland,
Subtotale	
F0291T	Total F+E Aufträge und Beiträge an extramuros F+E in der Schweiz,
F0276T	Total F+E Aufträge und Beiträge an extramuros F+E im Ausland,
F0280T	Patente und Lizenen
G0415T	Vom Unternehmen selbst finanzierte
G0455T	F+E Aufträge und Beiträge vom Ausland
G0201T	neu kreierte Hilfsvariable = G0425T+G0435T+G0440T+G0450T

D Datenaufarbeitung

D.1 Antwortquote

Tabelle 7: Populationsgrössen (ohne grosse Gruppen), Anzahl Beschäftigte, Brutto- und Netto-Stichprobengrössen, Antwortraten, Summe der Gewichte des Stichprobenplans und Korrekturfaktor des Gewichts, um vollständige Antwortfälle zu korrigieren: nach Branchen, Anzahl Beschäftigter und Betriebstyp.

gruppind	betyp	N	M	n_b	n_n	r [%]	$W^{init} = \sum w_i^{init}$	$\frac{N}{W^{init}}$
11	E13	478	9863	478	347	73	347.00	1.38
12	E13	81	5921	81	72	89	72.00	1.13
13	E13	116	33649	116	96	83	96.00	1.21
14	E13	3	9512	3	3	100	3.00	1.00
21	E13	442	9782	442	345	78	345.00	1.28
22	E13	113	7778	113	89	79	89.00	1.27
23	E13	121	32220	121	102	84	102.00	1.19
24	E13	1	3001	1	1	100	1.00	1.00
31	E13	53	1348	53	40	75	40.00	1.33
32	E13	20	1347	20	18	90	18.00	1.11
33	E13	37	11374	37	32	86	32.00	1.16
34	E13	1	6181	1	1	100	1.00	1.00
41	E13	1628	32997	986	760	77	1253.08	1.30
42	E13	198	13694	198	149	75	149.00	1.33
43	E13	152	35107	152	118	78	118.00	1.29
51	E13	1070	23532	390	297	76	806.04	1.33
52	E13	232	16388	196	150	77	177.27	1.31
53	E13	298	86775	298	227	76	227.11	1.31
54	E13	5	16548	5	3	60	3.00	1.67
61	E13	360	7351	261	200	77	273.76	1.31
62	E13	105	7457	105	79	75	79.00	1.33
63	E13	94	23918	94	65	69	65.00	1.45
64	E13	4	13289	4	3	75	3.00	1.33
71	E13	364	7910	157	123	78	282.53	1.29
72	E13	75	5484	75	58	77	58.00	1.29
73	E13	93	26891	93	68	73	68.00	1.37
74	E13	3	14541	3	3	100	3.00	1.00
81	E13	1147	22139	790	566	72	821.77	1.40
82	E13	117	8013	117	96	82	96.00	1.22
83	E13	87	24161	87	65	75	65.00	1.34
84	E13	1	3354	1	1	100	1.00	1.00
90	E13	431	1133	431	309	72	309.00	1.39
90	E18	157	0	157	92	59	92.00	1.71
91	E13	78	1587	78	58	74	58.00	1.34
92	E13	16	1198	16	12	75	12.00	1.33
93	E13	14	4122	14	12	86	12.00	1.17
Total		8195	529565	6174	4660	75	6178.57	

D.2 Inkonsistenzen

Tabelle 8: Angewandte Konsistenzkontrollregeln.

Regel Nr.	Regel
1	B0245T=G0405T
2	B0245T=B0210T+B0220T+B0244T
3	F0290T=F0291T+F0276T+F0280T
4	G0405T=G0415T+G0425T+G0435T+G0440T+G0450T+G0455T Abgekürzte Form: G0405T=G0415T+G0201T+G0455T

Tabelle 9: Angewandte deterministische Korrekturen bei Inkonsistenzen. Fehlende Werte werden mit '.' bezeichnet.

Aktion Nr.	verletzte Regel	Aktion
1	1	Wenn B0245T>G0405T, dann G0405T=B0245T setzen.
2	1	Wenn B0245T>0 und G0405T$\in \{0, .\}$, dann G0405T=B0245T setzen.
3	1	Wenn G0405T>0 und B0245T$\in \{0, .\}$, dann B0245T=G0405T setzen.
4	2	Wenn B0245T$\in \{0, .\}$ und $\max\{0, \text{B0210T}\}+\max\{0, \text{B0220T}\}+\max\{0, \text{B0244T}\} > 0$, dann B0245T=B0210T+B0220T+B0244T setzen.
5	3	Wenn F0290T$\in \{0, .\}$ und $\max\{0, \text{F0291T}\}+\max\{0, \text{F0276T}\}+\max\{0, \text{F0280T}\} > 0$, dann F0290T=F0291T+F0276T+F0280T setzen.
6	4	Wenn G0405T$\in \{0, .\}$ und $\max\{0, \text{G0415T}\} + \max\{0, \text{G0201T}\} + \max\{0, \text{G0455T}\} > 0$, dann G0405T=G0415T+G0201T+G0455T setzen.

D.3 Merkmalsausfälle

Tabelle 10: Anzahl fehlende Werte, Werte die 0 sind und Werte die grösser 0 sind für die Totale, die eingesetzt wurden. Es wurden nur Unternehmen berücksichtigt, die in den entsprechenden Rubriken angegeben haben, Forschung zu betreiben und die somit Werte > 0 aufweisen müssen. `br04` steht für die zusammengefassten Branchen der F+E Erhebung 2004. Die Abkürzungen der Variablen entsprechen den Abkürzungen im Fragebogen.

br04	B0245T			B0230T			G0405T			H0600T			H0600P		
	0	>0	fehlend	0	>0	0	>0	fehlend	0	>0	fehlend	0	>0
1	8	71	18	32	29	8	71	11	4	64	15	4	60
2	26	130	45	41	70	26	130	32	0	124	46	0	110
3	9	34	13	7	23	9	34	9	0	34	14	0	29
4	15	95	28	47	35	15	95	21	0	89	27	0	83
5	32	218	64	62	124	32	218	40	2	208	67	2	181
6	11	72	20	21	42	11	72	11	0	72	16	1	66
7	10	120	28	29	73	10	120	14	0	116	21	0	109
8	8	76	20	18	46	8	76	10	1	73	24	1	59
9	25	177	56	62	84	25	177	17	0	185	41	0	161
Total	144	993	292	319	526	144	993	165	7	965	271	8	858

br04	F0290T		J0205T	
	fehlend	>0	fehlend	>0
1	1	34	3	3
2	11	72	3	17
3	5	23	2	7
4	5	52	1	2
5	8	136	7	31
6	1	46	0	3
7	4	76	3	11
8	10	26	2	11
9	13	80	5	8
Total	58	545	26	93

Tabelle 11: Vergleich der Medianeinsetzung und der Quotienteneinsetzung der Variablen B0245T, ohne Unternehmensgruppen. Die Wurzel des mittleren quadratischen Fehlers ist mit 'RMSE' abgekürzt (*root mean square error*). $\hat{\beta}$ steht für die Parameter, die anhand von linearen Regressionen geschätzt wurden. 'Ind' bezeichnet einen Indikator, der 'm' als Wert hat, wenn die Medianeinsetzung aufgrund des RMSE und aufgrund von β bevorzugt wird, 'q' wenn dies für die beiden genannten Kriterien für die Quotienteneinsetzung gilt und '-', bei widersprüchlichen Aussagen. N_i bezeichnet die Anzahl Einheiten, denen B0245T eingesetzt werden muss.

	Einsetzungsmethode						**Vergleichskriterien**			
	Median			**Quotient**						
gruppind	$\mathbf{RMSE_m}$	$\hat{\beta}_\mathbf{m}$	$\mathbf{R^2_m}$	$\mathbf{RMSE_q}$	$\hat{\beta}_\mathbf{q}$	$\mathbf{R^2_q}$	$\frac{\mathbf{RMSE_m}}{\mathbf{RMSE_q}}$	$\frac{\hat{\beta}_\mathbf{q}-1}{\hat{\beta}_\mathbf{m}-1}$	**Ind**	$\mathbf{N_i}$
11	1085.19	3.30	0.20	1136.73	1.98	0.13	1.05	0.43	-	2
12	464.11	1.59	0.44	456.98	1.61	0.46	0.98	1.04	-	2
13	14454.53	10.21	0.07	11456.91	15.07	0.42	0.79	1.53	-	4
14	232008.81	1.00	0.51	254075.64	0.89	0.41	1.10		m	0
21	517.63	1.71	0.37	523.66	1.49	0.36	1.01	0.70	-	1
22	1052.07	1.37	0.39	1055.34	1.31	0.39	1.00	0.83	-	1
23	11105.32	3.14	0.23	4530.57	2.40	0.87	0.41	0.65	q	6
31	227.83	1.07	0.82	217.69	0.95	0.84	0.96	-0.64	q	2
32	485.60	1.06	0.85	335.33	1.11	0.93	0.69	1.89	-	2
33	18141.88	2.19	0.32	14980.93	1.69	0.54	0.83	0.58	q	5
41	407.28	1.26	0.46	430.20	0.98	0.39	1.06	-0.08	-	8
42	369.91	1.24	0.54	343.69	1.21	0.61	0.93	0.88	q	3
43	742.74	1.60	0.48	766.79	0.88	0.44	1.03	-0.20	-	4
51	2853.08	2.77	0.14	2586.97	3.23	0.29	0.91	1.26	-	9
52	1127.11	1.53	0.53	1134.77	1.51	0.52	1.01	0.96	-	5
53	8301.50	2.05	0.32	6261.19	1.44	0.61	0.75	0.42	q	1
54	106384.15	1.00	0.77	72345.74	1.06	0.89	0.68		-	1
61	997.69	1.52	0.44	856.56	1.33	0.59	0.86	0.64	q	4
62	3751.55	1.98	0.35	3715.48	1.81	0.37	0.99	0.83	q	4
63	19063.04	2.82	0.32	17197.31	2.36	0.45	0.90	0.74	q	3
64	8183.75	1.00	0.96	4704.99	1.01	0.99	0.57		-	0
71	1981.24	1.86	0.37	1873.46	1.62	0.44	0.95	0.72	q	5
72	2294.22	1.71	0.48	2279.96	1.63	0.48	0.99	0.87	q	3
73	13454.18	2.33	0.22	12003.70	1.91	0.38	0.89	0.68	q	2
74	70271.66	0.99	0.71	72831.04	0.75	0.69	1.04	46.36	m	0
81	2606.59	2.02	0.39	2272.93	1.79	0.54	0.87	0.77	q	5
82	2824.74	2.57	0.49	3128.58	2.18	0.38	1.11	0.75	-	2
83	25999.66	1.57	0.46	26279.27	1.38	0.44	1.01	0.66	-	1
90	5222.35	6.66	0.02	5243.61	1.42	0.02	1.00	0.07	-	1
91	3644.36	1.40	0.47	3274.92	1.14	0.57	0.90	0.35	q	4
92	6093.62	0.91	0.85	6675.90	0.92	0.82	1.10	0.88	-	3
93	34142.86	1.15	0.69	31582.75	1.01	0.73	0.93	0.08	q	2

Tabelle 12: Vergleich der Medianeinsetzung, der Quotienteneinsetzung und der Quotienteneinsetzung mit Zufallsabweichung der Variablen B0245T, ohne Unternehmensgruppen. Die Anzahl Beobachtungen ist unter N aufgeführt. Die Summe der quadratischen Residuen wurde mit SSR abgekürtzt. m steht für die Medianeinsetzung, q für die Quotienteneinsetzung und $q\varepsilon$ für die Quotienteneinsetzung mit Zufallsabweichung. N_i bezeichnet die Anzahl Einheiten, denen B0245T eingesetzt werden muss.

		Einsetzungsmethode			**Vergleich**		
gruppind	**N**	$\mathbf{SSR_m}$	$\mathbf{SSR_q}$	$\mathbf{SSR_{q\varepsilon}}$	**m** vs **q**	**m** vs $\mathbf{q\varepsilon}$	$\mathbf{N_i}$
11	26	24042949	24292253	24361559	m	m	2
12	9	1694649	1662042	2270560	q	m	2
13	34	6057179478	5810021454	5851197433	q	$q\varepsilon$	4
14	2	53828086050	65182651155	165688215191	m	m	0
21	48	10841335	10676954	11711065	q	m	1
22	31	27351521	27216202	30437556	q	m	1
23	47	5431592413	2628686761	2866179387	q	$q\varepsilon$	6
31	6	199977	181024	420461	q	m	2
32	7	1295078	684307	3961503	q	m	2
33	18	5517316830	3934048341	3718527705	q	$q\varepsilon$	5
41	36	2804447	3024667	3166890	m	m	8
42	22	2260373	1955900	2044923	q	$q\varepsilon$	3
43	35	16452021	15750364	20255199	q	m	4
51	38	89109285	82240521	84935364	q	$q\varepsilon$	9
52	43	39114747	39310101	47021739	m	m	5
53	133	7777093977	4525363113	5076243760	q	$q\varepsilon$	1
54	2	6790552722	3230229998	6221656800	q	$q\varepsilon$	1
61	21	12072209	8872297	6717248	q	$q\varepsilon$	4
62	26	300474730	289951888	327842229	q	m	4
63	23	6632608442	5717635182	5618400081	q	$q\varepsilon$	3
64	2	50230265	16732227	33435941	q	$q\varepsilon$	0
71	42	61159759	54101426	62314393	q	m	5
72	29	132052503	128169771	140659368	q	m	3
73	44	6216088489	5156678103	5364579003	q	$q\varepsilon$	2
74	3	9876921305	13196535664	21345548679	m	m	0
81	68	261555377	209355661	220652629	q	$q\varepsilon$	5
82	3	17826624	18897673	15362192	m	$q\varepsilon$	2
83	4	1684801889	1642069571	1325797232	q	$q\varepsilon$	1
90	127	2502386984	2482439232	2483178625	q	$q\varepsilon$	1
91	32	328370014	252357948	303046849	q	$q\varepsilon$	4
92	7	177148629	207851083	169439276	m	$q\varepsilon$	3
93	9	8275616031	6842414909	6508005671	q	$q\varepsilon$	2
Total	979	122146301101	121742057790	233577586509	q	m	95

E Schätzverfahren

Tabelle 13: Branchentotale der wichtigsten Rubriken-Totale. 'VK' steht für Variationskoeffizient (in %). Klammergrenzen sind VK=10% (einfache Klammern) und VK=25% (doppelte Klammern).

Variable	Branche	F+E	VK	Variable	Branche	F+E	VK
	1	502303	8.11		1	1943	9.03
	2	686163	8.00		2	2690	6.13
	3	3565159	1.00		3	6018	1.90
	4	64842	7.71		4	426	7.10
B0245T	5	1574741	8.91	**H0600P**	5	8268	8.88
	6	(545368)	13.23		6	(2515)	10.55
	7	830879	7.32		7	3887	5.62
	8	(373707)	12.21		8	(1351)	10.80
	9	1372485	5.85		9	5507	5.41
	1	((129497))	25.24		1	2086	8.41
	2	(80493)	18.89		2	3325	5.49
	3	3133021	0.83		3	6704	1.63
	4	((77684))	41.04		4	584	6.87
F0290T	5	(137690)	11.57	**H0600T**	5	9165	5.60
	6	(136888)	18.23		6	(2828)	10.21
	7	(100332)	16.54		7	4337	6.04
	8	((17469))	25.49		8	2270	9.86
	9	(208371)	14.34		9	6028	4.53
	1	502303	8.11				
	2	686163	8.00				
	3	3565159	1.00				
	4	64842	7.71				
G0405T	5	1574741	8.91				
	6	(545368)	13.23				
	7	830879	7.32				
	8	(373707)	12.21				
	9	1372485	5.85				

Literatur

[Cochran, 1977] Cochran, W. G. (1977). Sampling Techniques. 3rd ed., Wiley & Sons, New York.

[Graf, 2005] Graf, M. (2005). Plan d'échantillonnage pour l'enquête Recherche et Développement 2004. Rapport interne OFS, Neuchâtel.

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

[Ruckstuhl, 2004] Ruckstuhl, A., (2004). Einführung in die robusten Schätzmethoden. *Unterlage Nachdiplomkurs*, Zürcher Hochschule Winterthur, Winterthur.

[Särndal, Swensson, Wretman, 1997] Särndal, C.-E., Swensson, B. and Wretman, J. (1997). Model assisted Survey Sampling, Springer, New York.

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

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
Methodological reports of 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 Erhebung über Forschung und Entwicklung hat eine gute Gesamt-Antwortquote erbracht. Der Anteil der Unternehmen, die Forschung und Entwicklung betreiben, ist jedoch klein. Umso wichtiger war es, fehlende Merkmale mit einer Methode zu ersetzen, die den einzelnen Unternehmen Rechnung trägt. Der Einfluss der Einsetzungen auf die Endresultate ist beträchtlich. Da einige grosse Unternehmensgruppen einen Fragebogen für die gesamte Gruppe eingereicht haben, mussten deren Angaben auf die Wirtschaftsbranchen der Erhebung aufgeteilt werden. Die Schätzverfahren sind geschichtete Totalschätzer mit einer Korrektur für die Antwortausfälle gesamter Unternehmen. Die Varianzen sind zum Teil relativ gross. Detaillierungen der Ergebnisse aufgrund der Genauigkeit der Schätzer werden diskutiert.

Bestellnummer: 338-0034

Bestellungen: 032 713 60 60 Fax: 032 713 60 61 E-Mail: order@bfs.admin.ch

Preis: gratis

ISBN 3-303-00329-7