

Stichprobeneffekt – Wie aussagekräftig ist der Vergleich mit dem Vorjahr?

Andreas Roesch, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

Auskünfte: Andreas Roesch, E-Mail: andreas.roesch@art.admin.ch, Tel. +41 52 368 34 70



Die Zusammensetzung der Betriebe in der Stichprobe kann sich im Verlaufe der Zeit deutlich ändern. (Foto: ART)

Einleitung und Methode

Die Zentrale Auswertung (ZA) von Buchhaltungsdaten erfasst und analysiert im Jahr 2009 die Buchhaltungsdaten von 3372 Referenzbetrieben. Dabei werden im jährlich erscheinenden Grundlagenbericht (Dux und Schmid 2010) Mittelwerte des Berichtjahres sowie der beiden Vorjahre publiziert. Dies erlaubt dem Leser, der Leserin einen raschen Vergleich mit den Ergebnissen des Vorjahres. Doch ist dieser Vergleich immer aussagekräftig? Die Antwort kann nicht in jedem Fall mit «Ja» beantwortet

werden, da sich die Zusammensetzung der Stichprobe von Jahr zu Jahr wesentlich verändern kann. Betriebe scheiden aus der Stichprobe aus, während andere Betriebe neu aufgenommen werden. Diese Änderung der Zusammensetzung der Stichprobe beeinflusst die mittleren Ergebnisse unter Umständen deutlich (**Stichprobeneffekt**). Um den Stichprobeneffekt zu quantifizieren, ist es nötig, die Struktur der ausscheidenden *und* der neu dazu gekommenen Betriebe zu analysieren. So ist es beispielsweise möglich, dass bei der Aufnahme sehr erfolgreicher Betriebe oder durch das Ausscheiden ein-

kommensschwacher Betriebe fälschlicherweise eine Zunahme der Einkommen gegenüber dem Vorjahr resultiert. Umgekehrt führt das Wegfallen einkommensstarker Betriebe zur Unterschätzung der effektiven Einkommensentwicklung. Dieser Stichprobeneffekt kann eliminiert werden, indem man nur die Betriebe hinzuzieht, die sowohl im Berichtsjahr als auch im Vorjahr an der Auswertung teilgenommen haben («vergleichbare» Betriebe).

Von den 3372 Referenzbetrieben im Jahr 2009 wurden 2818 (83,5 %) auch im Vorjahr abgeliefert. Im Mittel der Jahre ist mit einer Mutation von 15 bis 20 % zu rechnen; entsprechend verbleibt ein Betrieb im Durchschnitt etwas mehr als fünf Jahre in der Stichprobe bevor er wieder ausscheidet. Rund die Hälfte der Betriebe ist bereits seit fünf Jahren in der Stichprobe enthalten und etwa jeder fünfte Betrieb liefert seine Buchhaltung seit zehn Jahren an die Zentrale Auswertung ab.

Resultate

Abgang von Betrieben: Einfluss auf das Einkommen

Tabelle 1 zeigt das landwirtschaftliche Einkommen aller Referenzbetriebe und der Betriebe, die per Ende 2008 aus der Stichprobe ausschieden sowie die prozentualen Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen. Um die Vergleichbarkeit sicherzustellen, wird dabei auf eine

Zusammenfassung Die Zentrale Auswertung von Buchhaltungsdaten erfasste im Jahr 2009 die Buchhaltungsdaten von knapp 3400 Referenzbetrieben. Bei der Analyse der Daten ist der Vergleich mit den Vorjahresergebnissen von hoher Bedeutung. Dabei zeigt die vorliegende Studie, dass die prozentualen Veränderungen gegenüber dem Vorjahr deutlich von der jeweiligen Zusammensetzung der Stichprobe abhängen können. Beispielsweise sinkt das landwirtschaftliche Einkommen aller Referenzbetriebe im Berggebiet 2009 im Vergleich zu 2008 lediglich um 0,9 %, während die vergleichbaren Betriebe eine entsprechende Abnahme von 5,3 % aufweisen.

Tab. 1 | Anzahl und mittleres Einkommen der aussteigenden Betriebe und aller Referenzbetriebe.

Betriebstyp	Anzahl Betriebe			Landw. Einkommen 2008 ¹		
	Total 2008	davon auch 2009 vorhanden («vergleichbare» Betriebe)	Abgang ²	aller Betriebe	der Ende 2008 ausgetretenen Betriebe	Abweichung in Prozent
Ackerbau	149	132	17 (11 %)	76 180	61 330	-19,5
Spezialkulturen	114	98	16 (14 %)	88 890	75 260	-15,3
Verkehrsmilch	1285	1086	199 (15 %)	62 880	57 520	-8,5
Mutterkühe	206	170	36 (17 %)	44 830	49 140	9,6
Anderes Rindvieh	189	155	34 (18 %)	37 810	29 650	-21,6
Pferde/ Schafe/ Ziegen	64	42	22 (34 %)	33 540	20 760	-38,1
Veredelung	71	58	13 (18 %)	106 530	81 090	-23,9
Komb. Verkehrsmilch/ Ackerbau	299	239	60 (20 %)	80 490	79 850	-0,8
Komb. Mutterkühe	57	48	9 (17 %)	56 000	58 940	5,3
Komb. Veredelung	523	442	81 (15 %)	98 400	103 800	5,5
Komb. Andere	419	348	71 (17 %)	68 790	69 970	1,7
Talregion	1434	1195	239 (17 %)	85 660	82 520	-3,7
Hügelregion	1046	890	156 (15 %)	65 340	64 880	-0,7
Bergregion	896	733	163 (18 %)	49 920	41 930	-16,0
Gesamte Schweiz	3376	2818	558 (16 %)	69 880	65 730	-5,9

¹ Ungewichtete Mittel, die Werte können deutlich von den gewichteten Werten abweichen.

² in Klammern: Anteil der Betriebe in Prozent, welche die Stichprobe Ende 2008 <evt. auf das Jahr 2009 hin> verlassen.

Tab. 2 | Anzahl und mittleres Einkommen zugangener Betriebe und aller Referenzbetriebe

Betriebstyp	Anzahl Betriebe			Landw. Einkommen 2009 ¹		
	Total 2009	davon auch 2008 vorhanden («vergleichbare» Betriebe)	Zugang ²	aller Betriebe	der Ende 2009 aufgenommenen Betriebe	Abweichung in Prozent
Ackerbau	147	130	17 (12 %)	72 347	61 636	-14,8
Spezialkulturen	116	103	13 (11 %)	98 844	97 291	-1,6
Verkehrsmilch	1323	1'098	225 (17 %)	57 289	51 852	-9,5
Mutterkühe	198	168	30 (15 %)	41 925	37 783	-9,9
Anderes Rindvieh	175	147	28 (16 %)	37 109	37 841	2,0
Pferde/ Schafe/ Ziegen	43	40	3 (7 %)	36 712	27 220	-25,9
Veredelung	79	62	17 (21 %)	84 890	75 082	-11,6
Komb. Verkehrsmilch/ Ackerbau	274	225	49 (18 %)	73 274	70 358	-4,0
Komb. Mutterkühe	66	50	16 (24 %)	52 158	46 726	-10,4
Komb. Veredelung	525	438	87 (17 %)	79 576	80 025	0,6
Komb. Andere	426	357	69 (16 %)	62 912	61 575	-2,1
Talregion	1444	1'192	252 (17 %)	74 377	69 177	-7,0
Hügelregion	1057	890	167 (16 %)	59 463	52 420	-11,8
Bergregion	871	736	135 (15 %)	49 160	49 997	1,7
Gesamte Schweiz	3372	2'818	554 (16 %)	63 189	59 452	-5,9

¹ Ungewichtete Mittel, die Werte können deutlich von den gewichteten Werten abweichen.

² in Klammern: Anteil der Betriebe in Prozent, welche 2009 neu in die Stichprobe aufgenommen werden.

Gewichtung der Betriebe verzichtet. Wir erkennen, dass der Unterschied zwischen dem mittleren Einkommen jener Betriebe, die in der Stichprobe verbleiben und denjenigen, welche die Stichprobe Ende 2008 verlassen («Abgang»), beträchtlich sein kann. So weisen im Jahr 2008 alle 64 Betriebe des Betriebstyps «Pferde/ Schafe/ Ziegen» ein mittleres Einkommen von Fr. 33 540.– aus, während jene 22 Betriebe, welche die Stichprobe Ende 2008 verlassen, lediglich ein mittleres Einkommen von knapp Fr. 21 000.– erzielten. Umgekehrt liegt das Einkommen der per Ende 2008 ausgetretenen Mutterkuhbetriebe Fr. 4300.– (9,6 %) über dem mittleren Einkommen aller Mutterkuhbetriebe von 44 830 Franken.

Betrachtet man die einzelnen Regionen getrennt, so fällt auf, dass vor allem in der Bergregion das mittlere Einkommen von knapp Fr. 50 000.– (2008) deutlich über dem der Betriebe liegt, welche die Stichprobe Ende 2008 verlassen (Fr. 41 930.–). Deshalb erstaunt es wenig, dass das Einkommen aller Schweizer Betriebe, welche die Stichprobe Ende 2008 verlassen, mit einer negativen Abweichung von knapp 6 % deutlich unter dem Gesamtdurchschnitt liegt.

Zugang von Betrieben: Einfluss auf das Einkommen

Die Grösse des Stichprobeneffekts hängt von der Struktur der im Jahr 2008 ausscheidenden und von den Eigenschaften der im Jahr 2009 neu in die Stichprobe aufgenommenen Betriebe (Zugang) ab. Tabelle 2 zeigt auf, dass die Unterschiede zwischen allen Referenzbetrieben und der Gruppe der Zugänge bezüglich des landwirtschaftlichen Einkommens für verschiedene Betriebstypen stark voneinander abweichen. So beträgt die (negative) Differenz für die Betriebstypen «Ackerbau», «Pferde/ Schafe/ Ziegen», «Veredelung» und «Kombiniert Mutterkühe» über 10 %. Damit liegt das mittlere Einkommen der 2009 neu in die Stichprobe aufgenommenen Betriebe deutlich unter dem Gesamtmittelwert des entsprechenden Betriebstyps. Der Vergleich von Tabellen 1 und 2 zeigt, dass die Abweichungen der Zu- und Abgänge einer bestimmten Gruppe beträchtlich sein können. So liegt das mittlere Einkommen der 2009 neu berücksichtigten Bergbetriebe nur wenig über dem Gesamtmittelwert in der Bergregion, während bei den Abgängen (Tab. 1) eine negative Differenz von 16 % beobachtet wurde. Während einkommensschwache Betriebe ausschieden, sind leicht

Tab. 3 | Prozentuale Veränderung zum Vorjahr für die vergleichbaren Betriebe und Referenzbetriebe ¹

		Gesamte Schweiz		Bergregion		Bergzone II		Bergzone III	
		Referenzbetriebe	Vergleichbare Betriebe						
Landwirtschaftliche Nutzfläche	%	1,2	1,0	2,7	2,4	2,8	3,0	2,7	2,1
GVE	%	5,0	2,8	9,4	4,3	7,5	3,6	9,0	5,4
Rohleistung	%	0,5	-0,8	3,8	-1,2	2,1	-1,2	2,8	-1,5
Fremdkosten	%	2,7	1,2	5,6	0,4	4,8	0,8	1,8	-0,9
Betriebseinkommen	%	-3,6	-4,3	0,1	-3,6	-3,4	-4,3	3,8	-2,8
Landwirtschaftliches Einkommen	%	-6,0	-6,5	-0,9	-5,3	-4,8	-6,4	5,9	-3,1
Arbeitsverdienst/FJAE	%	-2,2	-3,0	6,2	-0,2	-3,7	-6,3	16,9	2,8
Ausserlandwirtschaftliches Einkommen	%	8,6	8,8	8,4	6,7	13,4	14,9	4,9	9,4
Gesamteinkommen	%	-2,0	-2,4	2,2	-1,5	-1,9	-2,0	9,3	-0,1

¹ Auf der Basis gewichteter Mittelwerte. Die Berechnung «Vergleichbare Betriebe» beruht auf den vergleichbaren Betrieben (Betriebe, die in beiden Jahren 2008 und 2009 an der Auswertung teilnahmen). Der Stichprobeneffekt berechnet sich aus der Differenz zwischen der Spalte «Referenzbetriebe» und der Spalte «Vergleichbare Betriebe». Hinweis: Eine Tabelle mit Stichprobeneffekt der wichtigsten technischen und wirtschaftlichen Kennzahlen ist im Grundlagenbericht, Tabelle V7 (Dux und Schmid, 2010) sowie im Anhang des Hauptberichts (Schmid und Roesch, 2010) einsehbar.

überdurchschnittliche Betriebe hinzugekommen. Der prozentuale Anteil neu in die Stichprobe eintretender Betriebe bewegt sich für die einzelnen Betriebstypen sowie die drei Regionen in einer ähnlichen Grössenordnung. Etwas auffällig verhält sich in dieser Hinsicht der Typ «Pferde/Schafe/Ziegen», der mit einem Zugang von lediglich drei Betrieben (7 %) deutlich unter dem Durchschnitt von 15 % liegt. Es handelt sich dabei genau um jenen Betriebstyp, der mit einem Abgang von rund einem Drittel (34 %) aller Betriebe aufgefallen ist (Tab. 1). Es darf gehofft werden, dass die Zahl der in der ZA-Stichprobe verbliebener Betriebe in dieser Gruppe nicht weiter abnimmt, da die Referenzbetriebe des Betriebstyps «Pferde/Schafe/Ziegen» im Jahr 2009 nur noch knapp 1,5 % der ZA-Grundgesamtheit umfassen. Der Anteil Referenzbetriebe auf gesamtschweizer Ebene liegt hingegen im Jahr 2009 bei doch immerhin 6,8 % (3372/49446).

Veränderung gegenüber Vorjahr

Wir haben gezeigt, dass sich die Betriebe, welche 2008 die Stichprobe verlassen oder im Jahr 2009 neu aufgenommen wurden, hinsichtlich Struktur und wirtschaftlicher Situation deutlich von den Betrieben, welche in beiden Jahren an der Auswertung teilnahmen, unterscheiden. Deshalb kann je nach Datengrundlage und Gewichtung der Vergleich mit dem Vorjahr zu unterschiedlichen Ergebnissen führen.

Tabelle 3 zeigt, dass die prozentuale Veränderung gegenüber dem Vorjahr vor allem in der Bergregion deutlich von der Datengrundlage abhängt. Dabei werden die Ergebnisse entsprechend ihres Anteils in der Betriebszählung gewichtet, da die Strukturen der Referenzbetriebe und vergleichbaren Betriebe von jener der Gesamtwirtschaft abweichen können. Mit der üblichen Berechnungsmethodik, auf Basis aller gewichteter Referenzbetriebe, beträgt der Einkommensrückgang der Bergbetriebe lediglich 0,9%. Bestimmt man hingegen die Einkommensveränderung nur mit Betrieben, die in beiden Jahren (2008 und 2009) an der Auswertung teilgenommen haben, beträgt die gewichtete Einkommensabnahme 5,3 %. Die Differenz von 4,4 % lässt sich auf die Veränderung der Stichprobenzusammensetzung («Stichprobeneffekt») zurückführen: Betriebe mit stark unterdurchschnittlichem Einkommen sind weggefallen, während 2009 neue Betriebe mit leicht überdurchschnittlichem Einkommen in die Stichprobe aufgenommen wurden.

Noch grössere Stichprobeneffekte treten in den einzelnen Bergzonen auf. So beträgt der Stichprobeneffekt für das landwirtschaftliche Einkommen in der Bergzone III +9,0 % (5,9 % minus -3,1 % = 5,9 % + 3,1 % = 9,0 %), während der Effekt in der Bergzone II lediglich +1,6 % ausmacht. Tabelle 3 stellt klar, dass der Stichprobeneffekt auch für weitere Einkommensgrössen sowie struk-

turelle Variablen – wie etwa den Tierbestand – vor allem in Bergzone III markant ist. Der Stichprobeneffekt macht sich bei kleineren Gruppen stärker bemerkbar als bei stark besetzten Schichten wie beispielsweise die Verkehrsmilchbetriebe, da bei kleiner Stichprobe «unübliche» Ergebnisse eines Einzelbetriebs einen höheren Einfluss auf den Mittelwert ausüben.

Auf Gesamtschweizer Ebene ist der Stichprobeneffekt deutlich geringer. So sind die Unterschiede der prozentualen Veränderung im Landwirtschaftlichen Einkommen zwischen den vergleichbaren Betrieben und den Referenzbetrieben gering (erste zwei Kolonnen in Tabelle 3). Dabei kompensieren sich die Effekte der unterdurchschnittlichen Einkommen der ausscheidenden *und* neu aufgenommenen Betriebe weitgehend. Andere wichtige Kennzahlen wie beispielsweise der gesamte Tierbestand zeigen jedoch auch auf Schweizer Ebene einen deutlichen Stichprobeneffekt. Die prozentuale Veränderung des Tierbestandes der Referenzbetriebe liegt mit 5 % fast doppelt so hoch wie die entsprechende Veränderung der vergleichbaren Betriebe (2,8 %).

Weitere Analysen des Stichprobeneffekts für die Jahre 2003 bis 2008 haben gezeigt, dass dieser für die beiden Jahre 2008/2009 besonders ausgeprägt ausgefallen ist. Vor allem in den Jahren 2003/2004 bis 2006/2007 ist der Einfluss der Änderung der Stichprobenzusammensetzung geringer als 2008/2009.

Schlussfolgerungen

Eine wichtige Aufgabe der ZA besteht darin, die Veränderungen der wirtschaftlichen Verhältnisse gegenüber dem Vorjahr zu bestimmen. Diese Abschätzungen werden auf der Basis gewichteter Mittelwerte der Referenzbetriebe durchgeführt. Die vorliegende Analyse hat gezeigt, dass dieses Vorgehen zu fragwürdigen Ergebnissen führen kann, wenn sich die Zusammensetzung der Stichprobe ungünstig verändert. Dieser Fehler wird grösser, wenn sich die Gruppe der ausscheidenden oder neu aufgenommenen Betriebe hinsichtlich der wirt-

schaftlichen Verhältnisse stark von jenen Betrieben unterscheiden, die in zwei aufeinanderfolgenden Jahren in der Stichprobe enthalten waren. Dies führt dazu, dass die Abnahme der Einkommen der Bergbetriebe im Jahr 2009 gegenüber dem Vorjahr von –0,9 % für alle Referenzbetriebe auf –5,3 % für die vergleichbaren Betriebe sinkt.

Es empfiehlt sich deshalb, bei der Evaluation der Einkommenssituation vermehrt auch die vergleichbaren Betriebe heranzuziehen. Beginnend mit dem Buchhaltungsjahr 2009 veröffentlicht ART die entsprechenden Ergebnisse im Hauptbericht (Schmid und Roesch 2010) sowie im Grundlagenbericht (Dux und Schmid 2010).

Erfassungssystem

Auch aufgrund der dargelegten Abweichungen drängt sich eine Revision des Erfassungssystems auf. ART hat ein Konzept für die zukünftige Gestaltung der Zentralen Auswertung erstellt (Lips *et al.* 2009). Dabei ist eine zufällige Auswahl der Betriebe und ein rotierendes Panel vorgesehen: Nachdem der Betrieb zufällig ausgewählt wurde und bereit ist, seine Daten der Zentralen Auswertung zur Verfügung zu stellen, verbleibt er rund fünf Jahre in der Stichprobe. Danach scheidet er aus und wird durch einen neuen Betrieb, der ebenfalls zufällig ausgewählt wird, ersetzt. Damit besteht die Aussicht auf ein Instrument, das die jährlichen Schwankungen bei den Ablieferungen reduziert.

Kurzfristig kann nur beschränkt auf das Erfassungssystem Einfluss genommen werden, weil ART nicht über die Ablieferung der einzelnen Betriebe entscheidet. Es besteht einzig bei der Entschädigung für die gelieferten Daten eine Möglichkeit, mehr Kontinuität in die Stichprobe zu bringen. Aus diesem Grund wurde auf das Buchhaltungsjahr 2010 (Ablieferung im 2011) der Entschädigungsmodus angepasst, indem für jeden Betrieb, der auch schon im Vorjahr geliefert wurde, ein zusätzlicher Betrag ausgerichtet wird. Da die gesamte Entschädigungssumme konstant bleibt, bedeutet dies gleichzeitig eine Reduktion des Grundbeitrags. ■

Riassunto**Effetto del campionamento: quant'è esaustivo il confronto con l'anno precedente?**

Nell'ambito dell'analisi centralizzata del 2009 sono stati rilevati dati contabili di circa 3400 aziende di riferimento. In fase di analisi dei dati il confronto con i risultati dell'anno precedente è di grande importanza. Dal presente studio emerge che le variazioni percentuali, rispetto all'anno precedente, possono dipendere dalla composizione del campione. Il reddito agricolo di tutte le aziende di riferimento nella regione di montagna, ad esempio, è diminuito soltanto dello 0,9 % nel 2009 rispetto al 2008, mentre il numero di aziende comparabili è sceso del 5,3 %.

Summary**Sample effect - how conclusive is a comparison with the previous year?**

In 2009, the Farm Accountancy Data Network collected accountancy data for just under 3400 reference farms. Comparison with the previous year's results is extremely important when analysing data, although the present study shows that percentage changes compared to the previous year can depend considerably on the particular composition of the sample. For example, in 2009, the agricultural income of all the reference farms in the mountain region fell by only 0.9 % compared with 2008, while comparable farms showed a corresponding reduction of 5.3 %.

Key words: FADN, agricultural income, sample effect, changes in sample composition.

Literatur

- Dux D. & D. Schmid, 2010. Grundlagenbericht 2009, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.
- Lips M., K. Mühlethaler, A. Roesch, D. Schmid & J. Hausheer Schneider, 2009. Vorschlag der Arbeitsgruppe ZA 2015 für ein neues Konzept der Zentralen Auswertung von Buchhaltungsdaten, Abschlussbericht der Arbeitsgruppe ZA 2015,
- Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.
- Schmid D. & A. Roesch, 2010. Die wirtschaftliche Entwicklung der schweizerischen Landwirtschaft 2009, Hauptbericht Nr. 33 der Zentralen Auswertung von Buchhaltungsdaten (Zeitreihe 2000–2009). ART-Bericht 734, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.