22.05.2007

Stichprobenuntersuchungen 2006

Nachweis der Seuchenfreiheit des Schweizerischen Nutztierbestandes von Infektiöser boviner Rhinotracheitis, Enzootischer boviner Leukose, Brucellose der Schafe und Ziegen, Porcinem reproduktiven und respiratorischen Syndrom und Aujeszkyscher Krankheit

Heinzpeter Schwermer, Marco Sievi

Dank jahrzehntelanger effizienter Bekämpfungs- und Überwachungsstrategien ist die Nutztierpopulation der Schweiz heute frei von vielen Tierseuchen. Neben den Seuchen der ehemaligen Liste A des OIE (Internationales Tierseuchenamt) ist die Schweiz frei von 9 weiteren wichtigen Seuchen: Tollwut, Tuberkulose, Brucellose der Rinder (*Brucella bovis*), Infektiöse bovine Rhinotracheitis (IBR), Enzootische bovine Leukose (EBL), Brucellose der Schafe und Ziegen (*Brucella melitensis*), Aujeszkysche Krankheit, Porcines respiratorisches Syndrom (PRRS), Brucellose der Schweine (*Brucella suis*). Die Überwachung dieser Krankheiten beinhaltet, neben der Meldepflicht und den für die Krankheiten spezifischen Überwachungsmöglichkeiten (Abortuntersuchungen bei Brucellose und IBR, Fleischkontrolle bei Tuberkulose und EBL), die Durchführung von Stichprobenuntersuchungen.
Das Programm der Stichprobenuntersuchungen schliesst auch die Überwachung des Nutztierbestandes des Fürstentums Liechtenstein ein. Im Rahmen des Staatsvertrages gelten sämtliche seuchenpolizeilichen Vorschriften der Schweiz auch für das Fürstentum Liechtenstein.

1 Ziel

Neben der qualifizierten klinischen Überwachung unserer Nutztierpopulation durch Landwirte/innen und Tierärzte/innen stellen Stichprobenuntersuchungen den zweiten wichtigen Pfeiler zum Nachweis der Seuchenfreiheit unseres Landes dar. Dieses System der Qualitätskontrolle erlaubt mittels zufällig ausgewählter Proben wissenschaftlich fundierte Rückschlüsse auf die Gesamtpopulation. Seit 1995 werden die oben genannten Krankheiten, die gemäss Tierseuchenverordnung den auszurottenden Seuchen zugeordnet werden, jährlich mittels Stichproben überwacht. Die Resultate stellen einen permanenten Qualitätsausweis des hohen Gesundheitsstandards der Schweizer Tierhaltung dar. So haben die Konsumenten/innen die gewünschte Sicherheit, Produkte von Tieren mit einem hohen Gesundheitsstatus zu erwerben. Des weiteren stellen diese Untersuchungen auch einen Leistungsausweis gegenüber dem Ausland dar. Im Rahmen weltweiter Handelsabkommen werden einseitige Handelshemmnisse immer weiter abgebaut. Handelseinschränkungen werden nur toleriert, wenn das Importland wissenschaftlich fundiert darlegen kann, dass ein nicht tolerierbares Risiko für die inländische Produktion besteht. So erlaubt die permanente Dokumentation des hohen Gesundheitsstandards unseres Nutztierbestandes, zusätzliche Garantien von unseren Handelspartnern zu fordern, die das Risiko einer Einschleppung von Krankheiten aus dem Ausland verringern. Gleichzeitig ist der Export von Tieren und tierischen Erzeugnissen erleichtert.
Die detaillierte Durchführung der Stichprobenuntersuchungen wird von Jahr zu Jahr in Zusammenarbeit der Kantone, der Untersuchungs- und Referenzlaboratorien und des Bundesamtes für Veterinärwesen (BVET) festgelegt.

2 Untersuchte Krankheiten

2.1 Rinder

Vier Rinderseuchen erfüllen die Voraussetzungen, um gemäss Art. 130 der Tierseuchenverordnung vom 17. Juni 1995 (TSV;SR 916.401) mittels Stichprobenuntersuchungen überwacht zu werden: Tuberkulose, Brucellose der Rinder, Infektiöse bovine Rhinotracheitis (IBR) und Enzootische bovine Leukose (EBL). In der EU sind eine Anzahl Länder frei von diesen Krankheiten und in zahlreichen Ländern gibt es aufwendige Eradikationsprogramme (staatlich und/oder privatwirtschaftlich) gegen diese Krankheiten. Die systematischen Stichprobenuntersuchungen (Blutentnahme auf den Betrieben) seit Einführung waren:

Tabelle 1. Übersicht Stichproben Rinder

Jahr	Untersuchte Krankheiten	Anzahl untersuchte Rinderbetriebe
1994, 1995, 1996	IBR, EBL	4’747, 4'642, 5’026
1997	IBR, EBL, Tuberkulose, Brucellose	4’874
1998	IBR	4’673
1999, 2000, 2001	IBR, EBL	648, 629, 632
2002	IBR EBL	2‘400 649
2003	IBR EBL	2‘274 692
2004	IBR EBL	2’828 919
2005	IBR, EBL	1'430
2006	IBR, EBL	1'471
2007	IBR, EBL	1'551 *

* zur Untersuchung ausgewählte Betriebe

2.2 Schafe und Ziegen

Die Freiheit der Schaf- und Ziegenpopulation von der Brucellose der Schafe und Ziegen (*Brucella melitensis*) wird seit 1998, zusätzlich zur Meldepflicht und den vorgeschriebenen Abortuntersuchungen, mittels Stichprobenuntersuchungen (Blutentnahme auf den landwirtschaftlichen Betrieben) dokumentiert. Die Untersuchungen der letzten Jahre waren wie folgt:

Tabelle 2. Übersicht Stichproben Schafe und Ziegen

Jahr	Untersuchte Krankheiten	Anzahl untersuchte Betriebe
1998	Brucellose der Schafe und Ziegen	2‘032 Schafbetriebe 1‘779 Ziegenbetriebe
1999	Brucellose der Schafe und Ziegen	712 Schafbetriebe 483 Ziegenbetriebe
2000	Brucellose der Schafe und Ziegen	677 Schafbetriebe 443 Ziegenbetriebe
2001	Brucellose der Schafe und Ziegen	859 Schafbetriebe 388 Ziegenbetriebe
2002	Brucellose der Schafe und Ziegen	866 Schafbetriebe 904 Ziegenbetriebe
2003	Brucellose der Schafe und Ziegen	853 Schafbetriebe 492 Ziegenbetriebe

2004	Brucellose der Schafe und Ziegen	848 Schafbetriebe 516 Ziegenbetriebe
2005	Brucellose der Schafe und Ziegen	673 Schafbetriebe 592 Ziegenbetriebe
2006	Brucellose der Schafe und Ziegen	542 Schafbetriebe 471 Ziegenbetriebe
2007	Brucellose der Schafe und Ziegen	893 Schafbetriebe * 610 Ziegenbetriebe *

* zur Untersuchung ausgewählte Betriebe

2.3 Schweine

In der Schweiz wurde 2001 erstmals eine amtliche Stichprobenuntersuchung bei Schweinen auf die Aujeszkysche Krankheit durchgeführt (rund 42'000 Schweine in 2'536 Betrieben). Der letzte Fall von Aujeszkyscher Krankheit trat in der Schweiz 1990 auf. Neben der Schweiz sind zumindest folgende Länder nach Eradikationsprogrammen frei von Aujeszkyscher Krankheit: Dänemark, Schweden, Finnland, Norwegen, Luxemburg, Österreich, Deutschland, Grossbritannien (mit Ausnahme Nordirland) sowie Teile von Frankreich. Diese Länder sind verpflichtet, die Freiheit der Schweinepopulation von Aujeszkyscher Krankheit mittels Stichprobenuntersuchungen zu dokumentieren. In weiteren Ländern Europas laufen Bekämpfungsprogramme.

Die sehr aufwändige Blutentnahme auf den Schweinebetrieben wurde in den Jahren 2002 bis 2005 teilweise abgelöst durch eine Blutentnahme im Schlachthof (Betriebe ≥ 50 Muttersauen). Ab 2006 wurde die Stichprobe zum Nachweis der Seuchenfreitheit um PRRS erweitert, nachdem Stichprobenuntersuchungen in den Jahren 2001, 2004 und 2005 gezeigt hatten, dass die Schwiez frei von PRRS ist (Corbellini et al, 2006). Obwohl PRRS in vielen Ländern der EU nach der Einschleppung hohe Verluste verursacht hat, gibt es in der EU keine koordinierte Bekämpfung und die Schweiz ist eines der wenigen freien Länder. Beide Krankheiten werden seit 2006 in einer Stichprobe mit Blutentnahme bei der Schlachtung auf den 4 grössten Schlachthöfen untersucht. In den letzten Jahren wurden folgende Stichproben durchgeführt:

Tabelle 3. Untersuchte Krankheiten Schweine

Jahr	Untersuchte Krankheiten	Anzahl untersuchte Schweinebetriebe
2001	Aujeszkysche Krankheit	2'536 Zucht
2002	Aujeszkysche Krankheit	1'242 Zucht [1)]
2003	Aujeszkysche Krankheit	1'033 Zucht [2)]
2004	Aujeszkysche Krankheit	1'074 Zucht [3)]
2005	Aujeszkysche Krankheit	1'139 Zucht [4)]
2006	Aujeszkysche Krankheit und PRRS	1'362 Mast [5)]
2007	Aujeszkysche Krankheit und PRRS	1'600 Mast [5)]

1) Untersuchungen fanden ausschliesslich im Schlachthof statt.
2) Untersuchungen fanden sowohl direkt auf dem Hof (Zeitraum März – Mai 2003) als auch im Schlachthof (Zeitraum März – Dezember 2003, fakultative Nachbeprobung Januar bis Anfang April 2004) statt.
3) Untersuchungen fanden sowohl direkt auf dem Hof (Zeitraum Feb. – Mai 2004) als auch im Schlachthof (Zeitraum März – Oktober 2004, Nachbeprobung November / Dezember 2004) statt.
4) Untersuchungen fanden sowohl direkt auf dem Hof (Zeitraum Feb. – Mai 2005) als auch im Schlachthof (Zeitraum Jan. – Sept. 2005, Nachbeprobung Okt. bis Dez. 2005) statt.
5) Anzahl untersuchter (2006) oder zur Untersuchung ausgewählter (2007) Mastbetriebe, Probennahme ausschliesslich am Schlachthof.

3 Vorgehen

Der Stichprobenumfang wurde in einem zweistufigem Verfahren berechnet. In der ***ersten Stufe*** wurde berechnet, wie viele Tiere abhängig von der Herdengrösse, diagnostischen Parametern und geschätzter Prävalenz innerhalb verseuchter Herden zu beproben sind, um eine bestimmte Herdensensitivität zu erreichen. Die Anzahl zu untersuchender Tiere wurde so berechnet, dass eine Herdensensitivität von 99% (85% bei den Schweinebetrieben) erreicht wurde.

Herdensensitivität
Die Herdensensitivität stellt ein Mass für die Empfindlichkeit eines Testverfahrens dar, einen infizierten **Betrieb** zu erkennen. Sie hängt ab von der Güte der verwendeten Einzeltierdiagnostik (Sensitivität), vom Anteil der von der Krankheit betroffenen Tiere innerhalb des Betriebs, der Anzahl der Tiere im Bestand und der Anzahl untersuchter Proben. Je höher die Zahl der Proben pro Betrieb ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, einen infizierten Betrieb auch zu entdecken. Für die Aussagekraft der Stichprobe ist die Herdensensitivität mit der Anzahl Betriebe gekoppelt, die im Rahmen einer Stichprobenuntersuchung zum Nachweis der Seuchenfreiheit untersucht werden müssen: Verfahren mit hoher Herdensensitivität benötigen weniger untersuchte Betriebe, dafür aber mehr Tiere pro Betrieb. Bei klassischen Untersuchungen, die auf dem Betrieb stattfinden, wird die Herdensensitivität im Rahmen der Planung der Stichprobe fest vorgegeben. Meist wird eine Herdensensitivität von 99% und höher angestrebt. Entsprechend der gewählten Herdensensitivität werden danach für jeden Betrieb die Anzahl zu untersuchender Tiere fest vorgegeben.

Die Anzahl zu erhebender Proben pro Betrieb setzte sich für die verschiedenen Stichproben wie folgt zusammen:

- Auf **Rinderbetrieben** wurden Blutproben von allen Rindern älter als 24 Monate erhoben. Waren dies weniger als 7 Tiere, wurden unter Einbezug jüngerer Tiere insgesamt 7 Blutproben erhoben. Aufgrund des ähnlich grossen Stichprobenumfangs wurden sämtliche Rinderherden auf IBR und EBL untersucht.
- Auf **Schaf- und Ziegenbetrieben** wurde folgende Probenzahl entnommen:

Tabelle 4. Anzahl zu beprobender Schafe und Ziegen älter als 12 Monate: Brucellose

Herdengrösse (Anzahl Tiere älter als 12 Monate)	Anzahl Blutproben
< 40	alle
40-99	40
≥100	50

- Von **Schweinebetrieben** wurden am Schlachthof je 6 Blutproben genommen.

In einer ***zweiten Stufe*** wird die Anzahl so zu beprobender Herden (Stichprobenumfang) nach dem riskobasierten Ansatz von Hadorn et al. (2002) berechnet. Zum berechneten Stichprobenumfang wurde noch eine Sicherheitsreserve von 10 bis 20 % hinzugezählt. Diese Reserve gleicht Unsicherheiten (z. B. ausgewählte Betriebe nicht mehr aktiv) bei der Durchführung des Probenplans aus. Die Berechnungen der Stichprobenumfänge wurden mit dem Programm „FreeCalc“ der (Survey Toolbox, AusVet Animal Health Services) durchgeführt. Die Berechnung der Stichprobengrösse wurde basierend auf den Anforderungen an die Stichproben gemäss den bilateralen Verträgen mit der EU durchgeführt.

Risikobasierte Stichprobe
Diese stellt ein Verfahren dar, bei gleicher Aussagekraft, den Umfang klassischer Zufallsstichproben durch den Einbezug von zusätzlicher Information zu verringern. Mittels Risikoabschätzung berücksichtigt diese Methode sowohl die verbleibende Sicherheit aus der Untersuchung des Vorjahres als auch das aktuelle Risiko einer Krankheitseinschleppung. Sind die bisherigen Stichproben korrekt ausgeführt, so wurde gezeigt, dass die Prävalenz nach der Untersuchung mit mindestens 99% Wahrscheinlichkeit unter dem geforderten Grenzwert liegt. So kann dann in der aktuellen Stichprobe ein etwas niedrigeres Sicherheitsniveau zur Berechnung der Stichprobengrösse verwendet werden. Das BVET war massgeblich an der Entwicklung dieses Ansatzes beteiligt.

4 Stichprobenberechnung

- IBR-Stichprobe:
  Aufgrund der stabilen Zahl von je etwa 1'500 importierten Rinder in 2004 und 2005 betrug die verbleibende Sicherheit vor der Stichprobe 2006 noch 90.9%. Dementsprechend musste mit der Stichprobe 2006 mit 92.9% Sicherheit nachgewiesen werden, dass weniger als 0.2% der Schweizer Betriebe infiziert sind, um wiederum eine Gesamtsicherheit von 99% zu erlangen. Aufgrund der Testcharakteristika (HeSe=99%, HSp=100%, alpha=0.095 (=1-0.905), total Herden (gemäss TVD Stand Nov. 05: 46'574) entspricht dies einem Stichprobenumfang von mindestens 1'370 Herden (plus Reserve von 180 Betrieben).
- EBL-Stichprobe:
  Die verbleibende Sicherheit vor der Stichprobe 2006 betrug 86.8%. Dementsprechend musste mit der Stichprobe 2006 mit 93.4% Sicherheit nachgewiesen werden, dass weniger als 0.2% der Schweizer Betriebe infiziert sind, um wiederum eine Gesamtsicherheit von 99% zu erlangen. Bei den Testcharakteristika HeSe=99%, HSp=100%, alpha=0.066 (=1-0.934), total Herden gemäss TVD Stand Nov. 05: 46'574 und der Anpassung mit der Untersuchung auf IBR entspricht dies einem Stichprobenumfang von mindestens 1'370 Herden (plus Reserve von 150 Betrieben).
- Brucellose-Stichprobe:
  Nach der EU-Richtlinie (91/68/EWG) ist die Schaf - und Ziegenpopulation eine epidemiologische Einheit. Bei etwa 600 importierten Tieren in 2005 lag die Restsicherheit vor der Stichprobe 2006 bei 91.5%. Mit der Stichprobe 2006 musste dementsprechend mit 88.3% Sicherheit nachgewiesen werden, dass weniger als 0.2% der Schweizer Betriebe infiziert sind, um wiederum eine Gesamtsicherheit von 99% zu erlangen. Aufgrund der Testcharakteristika (HeSe=99%, HSp=100%, alpha=0.117 (=1-0.883), total Herden (gemäss AGIS Stand Stichtag 2004: 23'900) entspricht dies einem Stichprobenumfang von mindestens 1'083 Herden (zusätzlich 417 Reserve).
- Aujeszky- und PRRS-Stichprobe:
  Auch hier wurde für die Berechnung der Stichprobe ein risikobasierter Ansatz angewandt. Tierimporte fanden keine statt, aber wegen einer potentiellen Ansteckungsgefahr durch die Wildtierpopulation (Schwarzwild) wurde davon ausgegangen, dass die mit der Stichprobe 2005 erreichte Sicherheit im Verlaufe des Jahres abnahm. Die Restsicherheit vor der Stichprobe 2006 wurde auf 90% geschätzt. Dementsprechend musste mit der Stichprobe 2006 mit 91.1% Sicherheit nachgewiesen werden, dass weniger als 0.2% der Schweizer Betriebe infiziert sind, um wiederum eine Gesamtsicherheit von 99% zu erlangen. Aufgrund der Testcharakteristika (HeSe=85%, HSp=100%, alpha=0.089 (=1-0.911) und Anzahl Herden (gemäss AGIS 2005: 11'291) entspricht dies einem Stichprobenumfang von mindestens 1'330 Herden (zusätzlich 270 Reserve).

5 Betriebsauswahl und Untersuchungsinterval

Die zu untersuchenden Rinder- und Schafbetriebe wurden nach Zufallskriterien aus der TVD (Stand Nov. 05) ausgewählt und nach Kantonen stratifiziert. Die Ziegenstichprobe für *Brucella melitensis* stellte eine Untereinheit der im Rahmen der CAE-Bekämpfung erhobenen Proben dar. Bei den Ziegenbetrieben erfolgte die Stratifikation nach Kantonen gemäss AGIS (Stand Stichtag 2004).
Die zu untersuchenden Schweinebestände wurden zufällig auf den vier grössten Schlachtbetrieben ausgewählt. Über einen begrenzten Zeitraum wurden Proben von Schlachtchargen mit mehr als 6 Schweinen der anliefernden Betriebe untersucht. Somit erfolgte hier keine Stratifizierung, so dass die geografische Verteilung der beprobten Betriebe hier unsicherer ist als bei den anderen Tierarten.
Die Blutproben wurden für die Untersuchung an vom BVET anerkannte Laboratorien gesandt. Für jeden ausgewählten Betrieb, auch wenn keine Probennahme erfolgte, musste ein Erhebungsrapport ausgefüllt werden.

6 Untersuchungen

Die Methode der Screeningtests aller Krankheiten sind ELISA im Blutserum. Alle positiven und zweifelhaften Resultate mussten von den zuständigen Referenzlaboratorien überprüft und mit Zusatzuntersuchungen abgeklärt werden. Bei der IBR und der Aujeszkyschen Krankheit besteht diese Zusatz-

untersuchung aus einem Serumneutralisationstest, bei EBL aus einer ELISA-Ab GP-51, bei der Brucellose aus der Komplementbindungsreaktion und dem Agglutinationstest. Bei PRRS wird ein indirekter Fluoreszenztest (IFA) durchgeführt. Die Referenzlaboratorien für die fünf Seuchen sind:

IBR und Aujeszky	Virologisches Institut der Vetsuisse Fakultät der Universität Zürich
EBL	Institut für Veterinärvirologie der Vetsuisse Fakultät der Universität Bern
Brucellose	Institut für Veterinär- Bakteriologie der Vetsuisse Fakultät der Universität Bern
PRRS	Institut für Viruskrankheiten und Immunprophylaxe (IVI)

7 Resultate

Tabelle 5. IBR- und EBL-Stichprobe 2006 bei Rindern

	Anzahl	**∅ pro Betrieb**	**Spannweite**
Rinderbetriebe in der CH 2006 [1)]	44’749		
Ausgewählte Betriebe	1’550		
Nicht untersuchte Betriebe	79		
kein Rindvieh	14		
Betriebsaufgabe	16		
andere Gründe	31		
Keine Angaben	18		
Ersatzbetriebe	0		
Untersuchte Betriebe	1’471		
Rinder in untersuchten Betrieben	55'415	37	2-289
Untersuchte Blutproben	29’151	19.82	1-166
Positive Blutproben	**IBR: 0** **EBL: 1** [2)]		

1. Gemäss Tierverkehrsdatenbank (TVD Stand Aug. 06)
2. In der epidemiologischen Untersuchung konnte ein Seuchengeschehen ausgeschlossen werden. Das Resultat ist demnach als falsch positives Testresultat zu interpretieren. Trotzdem wurden auf den betroffenen betrieben alle Massnahmen wie im Seuchenfall durchgeführt. Nach Tötung des positiven Tieres und zweimaliger negativer Nachuntersuchung aller Rinder in den betroffenen Beständen gilt die Schweiz wieder als frei von EBL.

Tabelle 6. Brucellose-Stichprobe 2006 bei Schafen und Ziegen

	Schafe			Ziegen		
	Anzahl	**∅ pro Betrieb**	**Spann-weite**	**Anzahl**	**∅ pro Betrieb**	**Spann weite**
Betriebe in der CH 2005 [1)]	14'116			9'784		
Ausgewählte Betriebe	794			704		
Nicht untersuchte Betriebe	252			208		
Keine Schaf- /Ziegenhaltung	183			58		
Betriebsaufgabe	49			17		
Andere Gründe	42			11		
Keine Angaben	32			12		
Untersuchte Betriebe	571			496		
Angeordnete Nachbeprobung [2)]	29					
Tiere in untersuchten Betrieben [3)]	19'259	33.7	1-700	4'177	8.4	1-342
Untersuchte Blutproben	7'831	13.71	1-56	3492	7.0	1-302
Positive Blutproben	**0**			**0**		

1. Schafe und Ziegen gemäss agrarpolitischem Informationssystem AGIS 2005.
2. Die Nachbeprobung war notwendig, da aufgrund der grossen Zahl nicht untersuchter Betriebe die Stichprobe sonst das Ziel nicht erreicht hätte.
3. Zu 43 Schaf- resp. 82 Ziegenbetrieben fehlte die totale Anzahl Tiere auf dem Hof. Die totale Anzahl wurde entsprechend hochgerechnet.

Tabelle 7. Aujeszky und PRRS-Stichprobe 2006 bei Schweinen

	Aujeszky	**PRRS**
Schweinebetriebe in der CH 2005 [1)]	17'510	
Beprobte Betriebe	1'362	1'364
Auswertbare Blutproben	9'659	9'590
Positive Blutproben	**0**	**0**

1. Gemäss agrarpolitischem Informationssystem AGIS Stand 2005.

Bei allen Stichproben reichte die Anzahl untersuchter Betriebe aus, um den Nachweis der Seuchenfreiheit (0.2% Herdenprävalenz) mit 99% Sicherheit zu erbringen. Lediglich bei der Brucellose-Stichprobe war eine Nachbeprobung notwendig. Die Nachbeprobung wurde in den Kantonen mit besonders geringem Probenrücklauf durchgeführt und aus organisatorischen gründen auf Schafbetriebe beschränkt.
Bei der EBL-Stichprobe trat ein vom Referenzlabor als positiv bewerteter serologischer Befund auf. Nach Abklärungen in den betroffenen Betrieben und negativer Untersuchung aller Rinder auf diesen Betrieben konnte ein Seuchengeschehen ausgeschlossen werden. Nach Vollzug aller nach der TSV notwendigen Massnahmen gelten somit die Schweizer Rinderbetriebe wieder als frei von EBL.

Tabelle 9. Berechnung der Sicherheit der IBR-, EBL und Brucellose-Stichproben 2006

	IBR	EBL (ohne positives Test-resultat)	Brucellose
Restsicherheit vor Stichprobe 2006:	90.9%	86.3%	91.5%
Stichprobe 2006 (zu erreichen):	92.9%	93.4%	88.3%
Stichprobe 2006 (erreicht):	94.8%	94.8%	88.5%
Total Sicherheit nach Stichprobe 2006:	99.5%	99.3%	99%

Bei der Aujeszky- und PRRS-Stichprobe wurden Herdensensitivitäten, abhängig von der Zahl untersuchter Schweine und der Bestandesgrösse wie in Tabelle 10 angegeben, berechnet. Damit kann der Nachweis der Freiheit von Aujeszkyscher Krankheit mit 99.2% Sicherheit erbracht werden.

Tabelle 10. Berechnung der Sicherheit der Aujeszky- und PRRS-Stichprobe 2006

Tabelle gruppiert nach Anzahl untersuchter Proben pro Betrieb. Zur Berechnung der Herdensensitivität wurde jeweils eine Betriebsgrösse von 100 Schweine angenommen						
	Aujeszky			PRRS		
	Proben pro Betrieb	Anzahl Betriebe	Sicherheit	Proben pro Betrieb	Anzahl Betriebe	Sicherheit
Kategorien Probenzahl	4	2	0.3%	4	0	0.0%
	5	3	0.5%	5	2	0.3%
	6	1’158	88.2%	6	1’175	88.1%
	7	2	0.4%	7	0	0.0%
	8	1	0.2%	8	0	0.0%
	9	0	0.0%	9	0	0.0%
	10	2	0.4%	10	1	0.2%
	11	2	0.4%	11	0	0.0%
	12	155	26.5%	12	151	25.8%
	18	26	5.1%	18	25	4.9%
	24	6	1.2%	24	7	1.4%
	30	4	0.8%	30	3	0.6%
	32	1	0.2%	32	0	0.0%
Gesamte Stichprobe		1’362	92.1%		1’364	91.8%
Restsicherheit SP 2005			90.0%			90.0%
Kombinierte Sicherheit (Confidence)			99.2%			99.2%

Fürstentum Liechtenstein

Im Fürstentum Liechtenstein wurden 156 Tiere in 4 Rindviehbeständen auf IBR und EBL, 39 Schafe in einem Bestand sowie 61 Tiere in 3 Ziegenbeständen auf Brucellose untersucht. Die Betriebe wurden zufällig ausgewählt. Alle Proben aus dem Fürstentum Liechtenstein waren negativ.

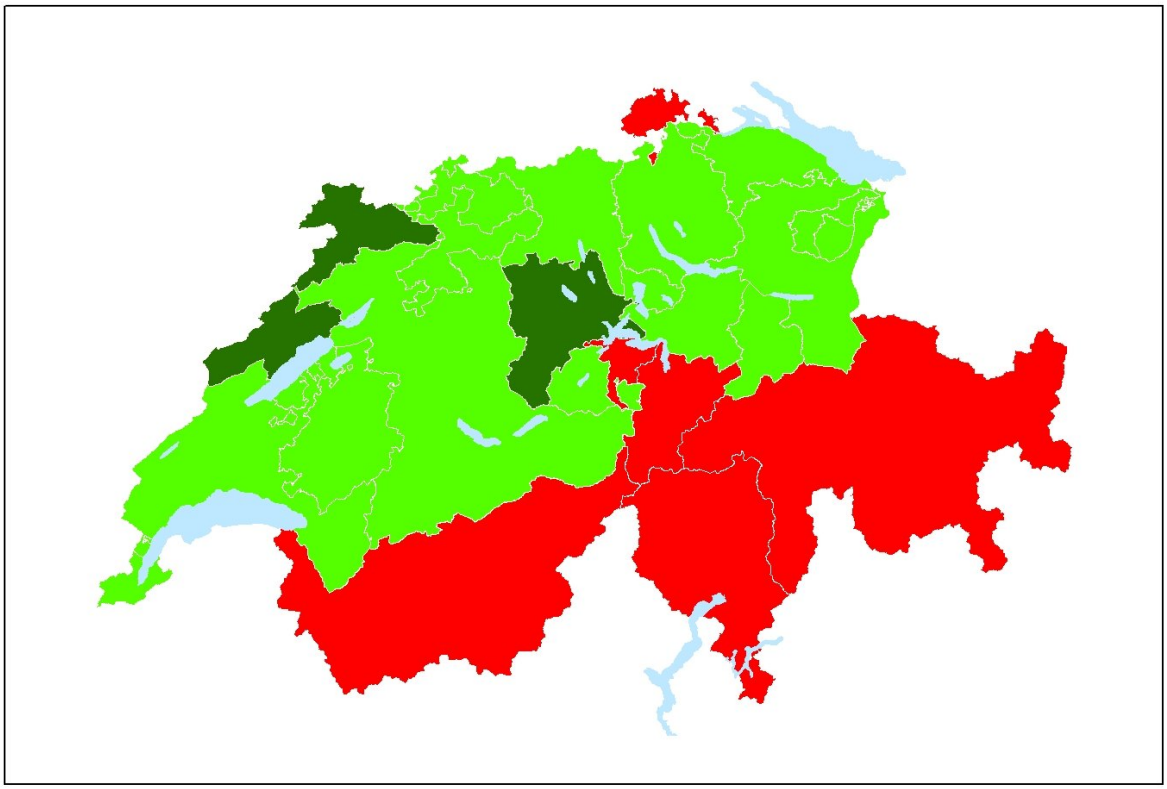
8 Repräsentativität der Stichproben

Bei den Stichproben von Rinder, Schafen und Ziegen zeigen die Verteilung der untersuchten Betriebe auf die Kantone (Abbildung 1) und die Grösse der untersuchten Betriebe (Abbildung 2) Abweichungen von den Daten aus der Landwirtschaftlichen Betriebszählung 2005 (Agrarinformationssystem AGIS) respektive TVD (Stand Nov. 05). Der Hauptgrund dafür dürfte sein, dass die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe sich kontinuierlich verringert und diese Reduktion regionale Unterschiede aufweist. So kann es zu geringen Verzerrungen in der Untersuchungsintensität zwischen den Kantonen kommen.

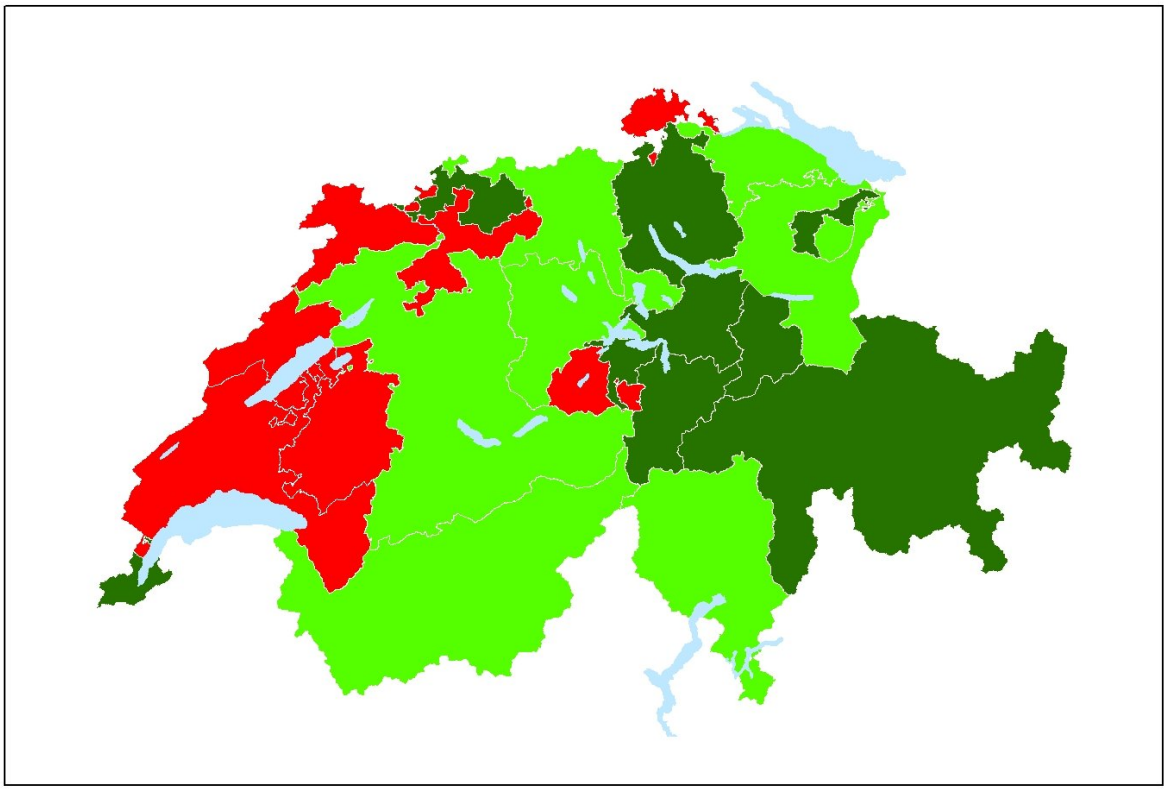
Die Aujezsky- und PRRS-Stichproben wurden erstmals bei Mastschweinen durchgeführt und dabei keine Betriebsauswahl im voraus getroffen. Im Vergleich mit der Stratifizierung nach dem kantonalen Viehbestand ist dieses Verfahren weniger geeignet um eine gleichmässige Probenverteilung zu erreichen. Da die 4 beteiligten Schlachtbetriebe im Norden liegen, lässt sich so der geringe Probenrücklauf aus den Bergkantonen erklären. Die Wildschweinpopulation (Risikofaktor) ist ebenfalls nicht gleichmässig verteilt, sondern im Norden des Landes grösser. daher ist lediglich die sehr geringe Probendichte im Kanton Tessin bedenklich, da hier eine gesonderte Wildschweinpopulation vorkommt.
Einige Betriebe wurden mehrfach beprobt. Mehrfachbeprobungen sollten vermieden werden, was aber aus praktischen Gründen nicht immer möglich war. Die mehrfach beprobten Betriebe wurden identifiziert und die Herdensensitivität angepasst.
Die festgestellten Abweichungen sind gering und die Stichproben 2006 sind als statistisch repräsentativ für die ganze Schweiz anzusehen.

Abbildung 1. Kantonale Abweichungen der 2006 durchgeführten Stichproben in Prozenten von der Populationsverteilung gemäss TVD-Daten 2006 (Rinder und Schafe) resp. AGIS-Daten 2005 (Ziegen und Schweine).Abweichungen werden bei Rindern, Ziegen und Schafen gegenüber der Anzahl ausgewählter Betriebe dargestellt, bei Schweinen gegenüber den AGIS-Betrieben. Gebiete, in denen die Untersuchungsintensität kaum Abweichungen davon zeigt, sind hellgrün eingefärbt. In dunkelgrün gefärbten Gebieten wurden zuviel (>110%), in rot eingefärbten Gebieten zu wenig (<90%) Betriebe getestet.

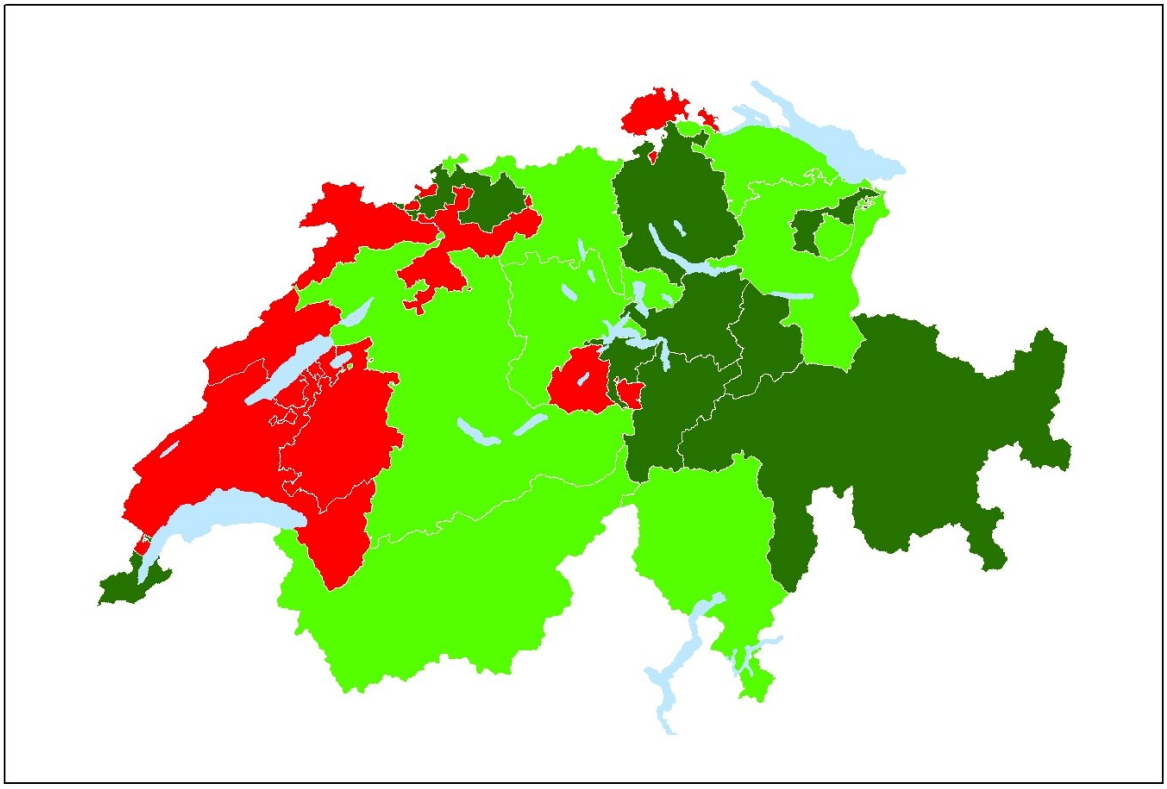
a) Rinder



b) Schafe



c) Ziegen



d) Schweine: In den hellgrün eingefärbten gebieten wurden 5-10% der Mastbetriebe beprobt, in dunkelgrünen Gebieten >10% der Betriebe und in roten Gebieten <5% Betriebe

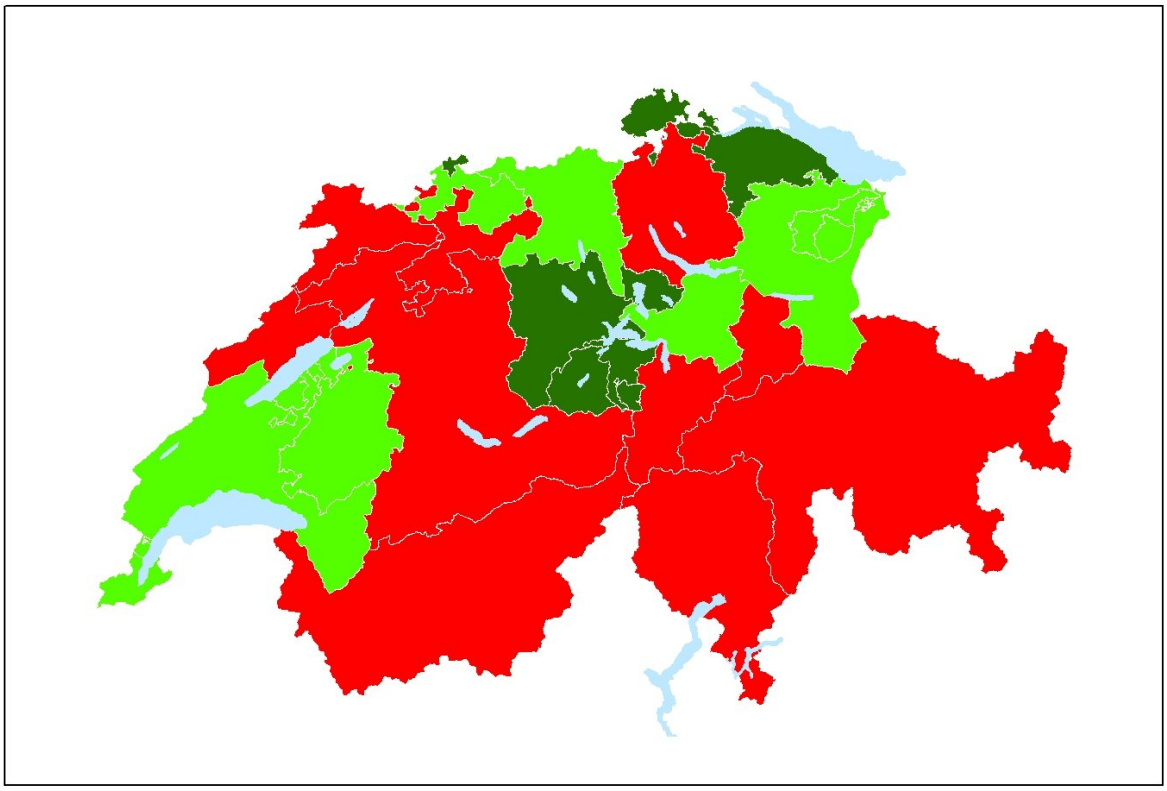
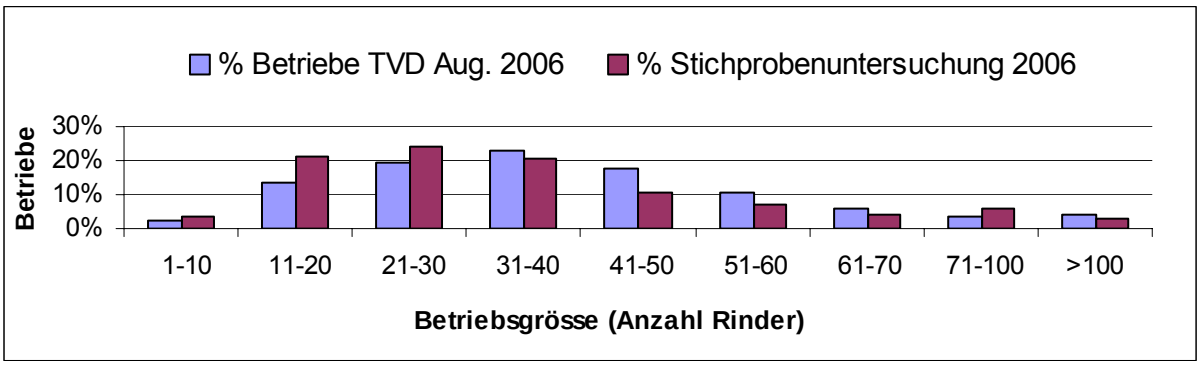
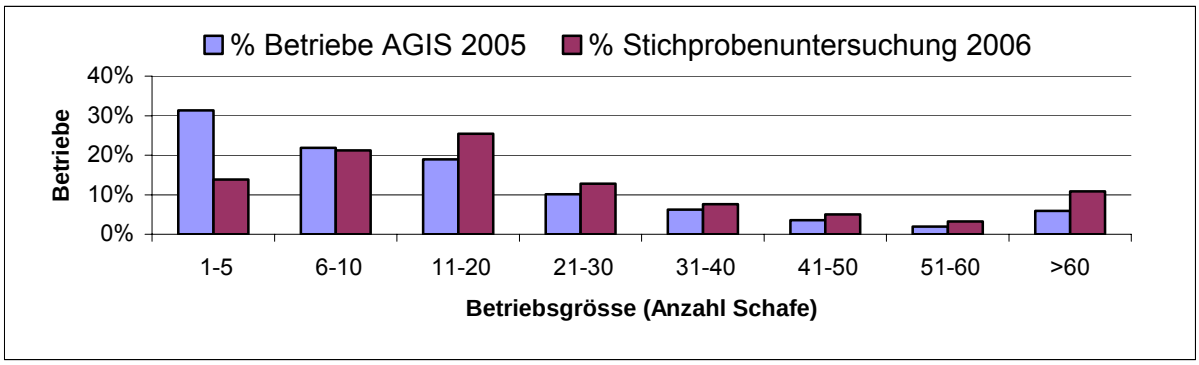


Abbildung 2. Grösse der in der Stichprobenuntersuchung 2006 untersuchten Betriebe im Vergleich mit der TVD Stand Aug. 06 (Rinder) und der Landwirtschaftlichen Betriebszählung AGIS 2005 (Schafe und Ziegen).

a) Rinder



b) Schafe


% Betriebe AGIS 2005
% Stichprobenuntersuchung 2006
40%
30%
20%
10%
0%
Betriebe
1-5
6-10
11-20
21-30
31-40
41-50
51-60
>60
Betriebsgrösse (Anzahl Schafe)

c) Ziegen

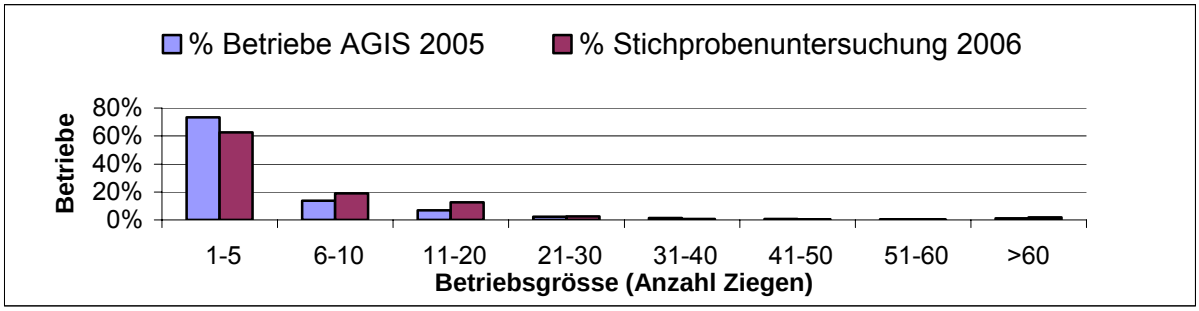
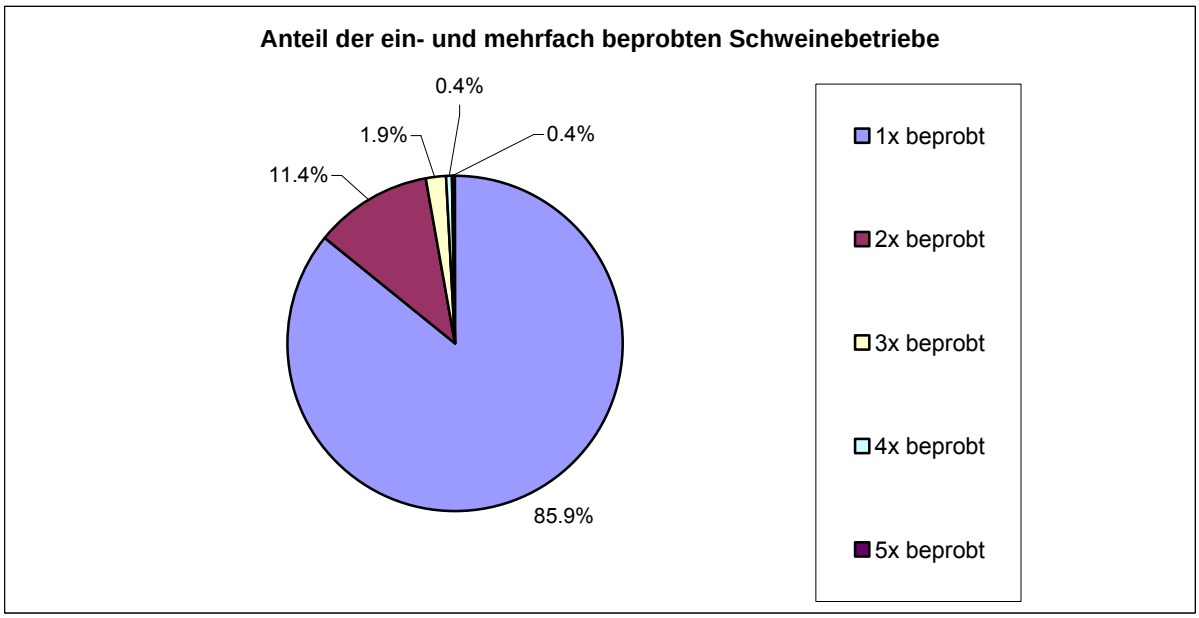


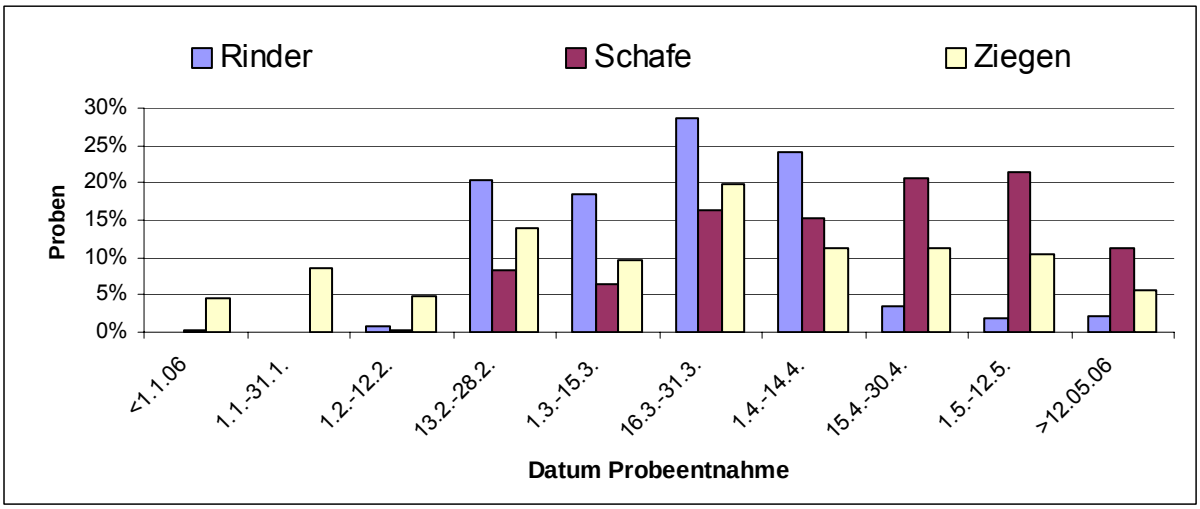
Abbildung 3. Mehrfachbeprobte Betriebe in der Schweinestichprobe



9 Datum der Probeentnahme

In 91.5% aller untersuchten Rinderbetriebe und in 93.6% aller untersuchten Schafbetriebe wurden die Blutproben innerhalb der vorgegebenen Zeitspanne zwischen dem 13. Februar und 14. April für Rinderbetriebe resp. zwischen dem 13. Februar und 12. Mai für Schafbetriebe entnommen. Die CAE-Untersuchung bei Ziegen beginnt in den meisten Kantonen jeweils am 1. Januar und in einigen Kantonen jeweils bereits Mitte Oktober des Vorjahres. Bei 94.3% aller untersuchter Ziegenbetriebe wurde die Blutentnahme vor dem 12. Mai 2006 durchgeführt (Abbildung 4). Die Proben für die Schweinestichprobe wurden in 3 Schlachtbetrieben im Mai und Juni erhoben und in einem Schlachtbetrieb im August und Oktober. Dieser Zeitraum wurde von den Schlachtbetrieben frei gewählt.

Abbildung 4. Datum Probeentnahmen: Rinder, Schafe und Ziegen



10 Beteiligte Tierärzte/innen

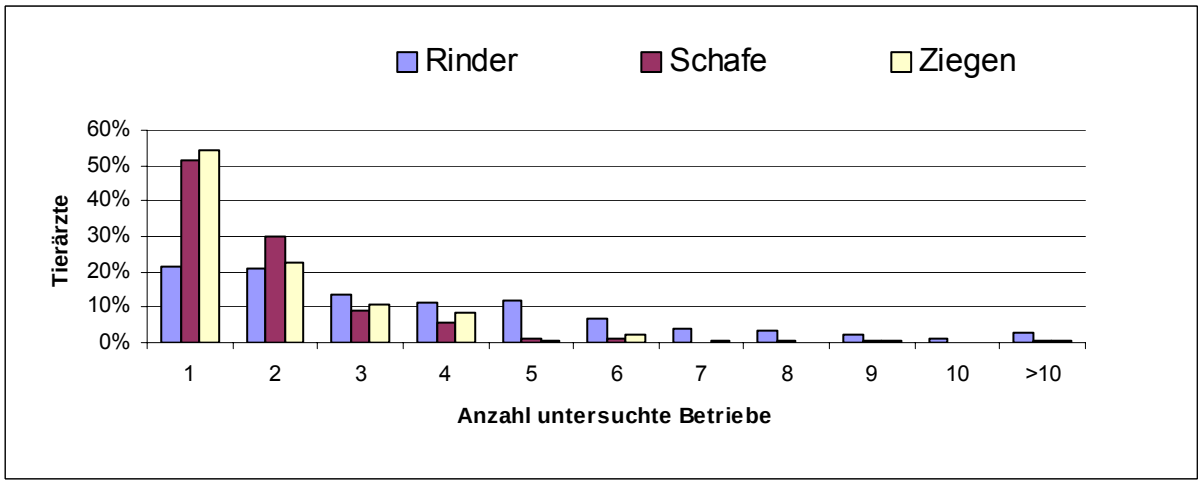
Tabelle 11. Die beteiligten Tierärzte/innen an den Stichprobenuntersuchungen 2005 und 2006

	Rind		Schaf*		Ziege	
	2005	**2006**	**2005**	**2006**	**2005**	**2006**
Anzahl beteiligte Tierärzte/innen	383	388	296	302	278	249
∅ Anzahl Betriebe pro Tierarzt/in	3.7	3.8	2.3	1.9	2.1	2.0
∅ Anzahl Blutproben pro Tierarzt/in	74	75	32	26	16	14

* 2005 kein Betrieb ohne zuzuordnenden Tierarzt/in, 2006 6 Betriebe

Da die Schweinestichprobe im Schlachtbetrieb erhoben wurde, erfolgt keine Auflistung der beteiligten Tierärzte.

Abbildung 5. Anzahl untersuchter Rinder-, Schaf- und Ziegenbetriebe pro Tierarzt/in



11 CAE

Das Untersuchungsprogramm auf CAE stellt einen Sonderfall innerhalb der Stichproben dar. Sie dient zur Kontrolle der CAE-freien Ziegenbetriebe. Nicht berücksichtigt werden Betriebe, in denen die Krankheit noch getilgt werden muss. Mit den Untersuchungsprogramm soll eine Prävalenz von 1% mit einer Genauigkeit von 0.5% in den freien Ziegenbetrieben festgestellt werden.

Tabelle 12. Untersuchungsumfang

Untersuchte Ziegenbetriebe	4’483
Davon sicher frei	2’592
Unklarer Status oder nicht frei in 2006	1’891

Tabelle 13. CAE-Fälle in den Seuchenmeldungen 2006

Gesamt	66
Davon in freien Betrieben	17
Davon sicher in der Stichprobe	9

Da aus den Angaben der Kantone bei einigen Seuchenfällen nicht ersichtlich ist, ob der Fall in der CAE-Stichprobe entdeckt wurde, werden im folgenden zwei Berechnungen gezeigt, jeweils mit einer anderen Fallzahl:

A) Nur sicher freie Ziegenbetriebe und Fälle, die sicher Betrieben aus der Stichprobe zugeordnet werden können.
B) Nur sicher freie Ziegenbetriebe und alle Fälle von freien Betrieben.

Tabelle 13. Ergebnisse der zwei Berechnungen

Annahmen	Betriebe	Fälle	oberer Wert des 99% Vertrauensbereiches
A	2’592	9	0.77%
B	2’592	17	1.185%

Unter Berücksichtigung der sicher freien Betriebe ist das Ziel der Untersuchung, der Nachweis mit 99% Sicherheit, dass die Prävalenz unter 1.5% liegt, klar erreicht worden. Es waren im Gegensatz zum Vorjahr weniger Betriebe mit unklarem Betriebsstatus in der CAE-Untersuchung und bei einem grösseren Anteil gemeldeter Fälle wurde die TVD-Nummer des Betriebs vom Kanton dem BVET gemeldet. Hier haben die Massnahmen von Kantonen und BVET zu einer deutlichen Verbesserung gegenüber 2005 geführt.
Der gegenüber 2005 leicht rückläufige Wert der Prävalenz liegt im Bereich der zufallsbedingten Schwankungen und sollte daher vorsichtig interpretiert werden. Jedoch ist das Ziel (Prävalenz sicher unter 1.5 % in den freien Betrieben) klarer als im Vorjahr erreicht worden. Dagegen ist die Gesamtprävalenz von CAE etwas höher als 2005, bedingt durch einige wenige nicht freien Betriebe, welche nicht aus der Bekämpfungsphase herauskommen.

12 Diskussion

Mit der Untersuchung von je 1'471 Rinderbetrieben auf IBR und auf EBL, 542 Schafbetrieben und 471 Ziegenbetrieben auf Brucellose und 1'362 Schweinezuchtbetrieben auf die Aujeszkysche Krankheit sowie 1'364 Betrieben auf PRRS konnten die Zielvorgaben der Stichprobenuntersuchung 2006 überall erfüllt werden. Der Probenrücklauf bei der Brucellose-Stichprobe blieb hinter den Erwartungen zurück (besonders bei den Schafbetrieben) und machte ein Nachbeprobung notwendig.
Alle untersuchten Schaf-, Ziegen- und Schweinebetriebe waren frei von Brucellose respektiv der Aujeszkyschen Krankheit und PRRS. Unter Einbezug aller seit 1994 durchgeführten Stichprobenuntersuchungen ist die Schweizer Nutztierpopulation frei von *Brucella melitensis* und Aujeszkyscher Krankheit sowie PRRS. Gleiches gilt für die Rinderbetriebe in Bezug auf IBR.

In einem untersuchten Rinderbetrieb wurde ein Tier positiv auf EBL getestet. Bei umfangreichen Nachforschungen wurde kein Hinweis auf ein Seuchengeschehen gefunden. Daher ist das positive Testresultat als falsch positives Testresultat zu betrachten. Dies führte dazu, dass der Nachweis der Seuchenfreiheit (0.2% Herdenprävalenz) mit 99.3% Sicherheit erbracht werden konnte. Unter Einbezug der Stichprobe 2006 und aller seit 1994 durchgeführten Stichprobenuntersuchungen, ist die Schweizer Rinderpopulation als frei von IBR und EBL zu betrachten.

13 Literatur

ABKOMMEN zwischen der Europäischen Gemeinschaft und der Schweizerischen Eidgenossenschaft über den Handel mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, 30. 4. 2002

BESCHLUSS Nr. 2/2004 des mit dem Abkommen zwischen der Europäischen Gemeinschaft und der Schweizerischen Eidgenossenschaft über den Handel mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen eingesetzten Veterinärausschusses vom 9. Dezember 2004 zur Änderung der Anlagen 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 11 von Anhang 11 des Abkommens; 2005/22/EG

Bundesamt für Veterinärwesen Magazin 2/2006: Stichprobenuntersuchungen 2005

Bundesamt für Veterinärwesen, Informationszentrum Tiergesundheit Schweiz. Stichprobenuntersuchungen 1998 und 1999. Berichte zur Gesundheit von Tier und Mensch 4/99 pp 3.

Bundesamt für Landwirtschaft. Betriebszählung 2003

Corbellini L.G., Schwermer H., Presi P., Thür B., Stärk K.D.C., Reist M. (2006) Analysis of national serological surveys for the documentation of freedom from porcine reproductive and respiratory syndrome in Switzerland. Vet Microbiol. 118(3-4) 267-273

Entscheidung der Kommission vom 3. März 1997 zur Änderung der Liste der Drittländer, aus denen die Mitgliedstaaten die Einfuhr von Schafen und Ziegen zulassen; 97/232/EG

Hadorn D.C., Rüfenacht J., Hauser R., Stärk K.D.C. (2002) Risk-based design of repeated surveys for the documentation of freedom from non-highly contagious diseases. Prev Vet Med. 56(3) 179-192.

Heim D. (1997) Stichprobenuntersuchung 1995 und 1996 im Rahmen der Bekämpfung von IBR/ IPV, EBL und 1996 zusätzlich Brucellose in der Schweiz. BVET Bericht, Bern, pp 9.

RICHTLINIE DES RATES vom 26. Juni 1964 zur Regelung viehseuchenrechtlicher Fragen beim innergemeinschaftlichen Handelsverkehr mit Rindern und Schweinen; 64/432/EWG

RICHTLINIE DES RATES vom 24. Juni 1998 zur Änderung der Anhänge A, D (Kapitel I) und F der Richtlinie 64/432/EWG zur Regelung viehseuchenrechtlicher Fragen beim innergemeinschaftlichen Handelsverkehr mit Rindern und Schweinen; 98/46/EG

RICHTLINIE DES RATES vom 28. Januar 1991 zur Regelung tierseuchenrechtlicher Fragen beim innergemeinschaftlichen Handelsverkehr mit Schafen und Ziegen; 91/68/EWG

Siréjols M. (1995) Untersuchungen zur Ablösung der Vollerhebung durch Stichproben im Rahmen der Bekämpfung von IBR/ IPV und EBL in der Schweiz. Dissertation, Institut für Virologie, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Zürich. pp 65.

Späth E. (1998) Stichprobenuntersuchung 1997 im Rahmen der Bekämpfung von IBR/ IPV, EBL, Brucellose und Tuberkulose in der Schweiz.

Tierseuchenverordnung vom 27. Juni 1995, Eidgenössische Drucksachen und Materialzentrale (EDMZ), 3000 Bern.