



Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin
Abteilung Wildtiere

Institut für Tierpathologie, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern, Länggass-Str. 122,
Postfach 8466, CH-3001 Bern; Tel. 031 631 24 43 Fax 031 631 26 11

u^b

**UNIVERSITÄT
BERN**

Wildschweinprojekt

„Risikofaktoren für die Übertragung von Krankheiten von Wild- auf Hausschweine im Freiland in der Schweiz“

Schlussbericht, Juni 2011



© N. Wu

Natacha Wu & Marie-Pierre Ryser-Degiorgis

Nach den wissenschaftlichen Artikeln :

Wu N., Abril C., Hinić V., Brodard I., Thür B., Fattebert J., Hüsey D., Ryser-Degiorgis M.-P.
Free-ranging wild boar: a threat to disease freedom in domestic pigs in Switzerland?
Journal of Wildlife Diseases. Im Druck.

Wu N., Abril C., Thomann A., Grosclaude E., Doherr M. G., Boujon P., Ryser-Degiorgis M.-P.
Contacts between wild boar and outdoor pigs in Switzerland: risk factors and assessment of
pathogen spill-over. Submitted (Vet. Rec.)



Zusammenfassung

Seit Jahren steigen sowohl die Wildschweinpopulationen als auch die Anzahl an Schweinebetrieben mit Weideauslauf an. Daraus ergibt sich ein erhöhtes Risiko für Kontakte - und dadurch auch für die Übertragung von Krankheitserregern - zwischen Wild- und Hausschweinen. Als Folge der hohen Populationsdichten ist es zudem denkbar, dass das Wildschwein in Zukunft neue Gebiete kolonisieren wird, inklusive solche, in denen sich der Grossteil der Schweinebetriebe befindet.

Die Schweizer Hausschweinpopulation ist frei von den wichtigsten Tierseuchen, in der Wildschweinpopulation kommt hingegen *Brucella suis* vor. Allerdings wurden bis 2007 v.a. serologische Studien durchgeführt und Daten über die Verbreitung des Erregers waren kaum vorhanden. Das Vorkommen von Infektionen mit dem Porcinen Reproduktiven und Respiratorischen Syndrom Virus (PRRSV) bei Wildschweinen ist auch ein Besorgnis, aber die Situation war bis vor wenigen Jahren unbekannt.

Bei diesem Projekt ging es darum, das Risiko für die Übertragung von Krankheitserregern von Wild- auf Hausschweine abzuschätzen und Risikofaktoren für Kontakte zwischen Wild- und Hausschweinen zu identifizieren. Kenntnisse über die Faktoren, die die Wahrscheinlichkeit von Kontakten und deshalb auch die Übertragung von Krankheitserregern beeinflussen, sind notwendig, um geeignete Schutzmassnahmen in den gefährdeten Betrieben zu implementieren. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Ansätze benutzt:

(a) Dokumentation des Vorkommens von Infektionen mit *Brucella suis* und PRRSV bei Wildtieren: Untersuchungen von 252 Wildschweinen aus dem Gebiet rund um Biel (SO, BE, VD, FR) sowie aus dem Kanton Genf ergaben Gesamthäufigkeiten von 28% bezüglich dem Erregernachweis (Kultur, PCR) und 35.8% bezüglich Antikörper (RBT, cELISA). Im Vergleich mit früheren Jahren ist die Häufigkeit der Infektion mit *B. suis* signifikant angestiegen. Hingegen hatte nur 1/233 Wildschwein Antikörper gegen PRRSV. Bei den Feldhasen waren 3/19 Tiere mit *B. suis* infiziert.

(b) Populationsentwicklung und Wanderverhalten der Wildschweine: Eine Auswertung der Jagd- und Verkehrsunfallstatistik wies auf einen dramatischen Anstieg der Wildschweinpopulation in den letzten 15 Jahren hin. Die Überwachung zweier ausgewählter Grünbrücken in der Region Biel (Pieterlen und Gampelen) und die Sammlung von Informationen über die Benutzung von Schweizer Wildtierkorridoren zeigten, dass Wildschweine solche Passagen häufig benutzen. Die Autobahn bildet keine dichte Barriere und eine Ausbreitung der Wildschweinpopulation und ihrer Krankheitserreger in südlichere, an Hausschweinbetriebe reichende Gebiete, kann nicht ausgeschlossen werden.

(c) Kontakte zwischen Wild- und Hausschweinen: Mit zwei Umfragen wurde dokumentiert, dass 31% der teilnehmenden Wildhüter (N=82) und 25% der Schweinehalter (N=322) in den vergangenen 15 bzw. 40 Jahren mindestens einmal Wild-/Hausschweine-Interaktionen beobachteten; 5% der Betriebe meldeten Wild-/Hausschwein-Kreuzungsgeburten.

(d) Identifikation von Risikofaktoren für Kontakte zwischen Haus- und Wildschweinen: Daten einer Umfrage bei Bauern haben erlaubt, Risikofaktoren zu identifizieren: 1) für indirekte Kontakte (Wildschweinanwesenheit bis 500m vom Gehege): Betriebe mit ganztägigem Zugang zum Auslauf und/oder <60 cm Zaunhöhe; 2) für nähere Kontakte (<2m vom Zaun): Betriebe mit Weide- oder gemischtem Auslauf und/oder deren Auslauf <5m von Wald entfernt sind; 3) für das Eindringen von Wildschweinen (ohne Decken): Betriebe mit Zaun <60cm; und 4) für das Eindringen mit Kreuzungsgeburten: Betriebe <50m von Wald entfernt und/oder welche Wollschweinen halten.

(e) Infektionen bei exponierten Hausschweinen: Es wurden Hausschweine aus 13 Risikobetrieben untersucht. Es ergab sich, dass ein Genfer Weidebetrieb mit *B. suis* infiziert war. Von dort aus wurden Schweine in zwei weiteren Kontaktbetrieben infiziert. Die Quelle der Infektion konnte allerdings nicht eruiert werden.

Die Resultate zeigen, dass *B. suis* in der Wildschweinpopulation weit verbreitet ist. Zudem sind Wild-/Hausschwein-Interaktionen nicht vernachlässigbar und werden in Zukunft wahrscheinlich zunehmen. Damit stellen Wildschweine ein ernstzunehmendes Risiko für die Seuchenfreiheit bei den Hausschweinen dar und ein besserer Schutz der Weidebetriebe, besonders der Wollschweinbetriebe, erscheint empfehlenswert.

Résumé

Projet sur les sangliers : « Facteurs de risque pour la transmission de maladies des sangliers aux porcs en plein air en Suisse », Rapport final, juin 2011

Les populations de sangliers, de même que le nombre de porcheries en plein air, sont en augmentation depuis des années. De ce fait, il existe un risque de contacts et donc aussi de transmission d'agents de maladies des sangliers aux porcs domestiques. Etant donné les hautes densités de sangliers, il est pensable que l'espèce colonisera de nouvelles régions dans le futur, y compris celles où se trouve la majorité des porcheries en plein air.

La population de porcs domestiques suisse est indemne des épizooties les plus importantes, mais *Brucella suis* est présente dans la population de sangliers. Jusqu'en 2007, seules des études sérologiques (mise en évidence d'anticorps) avaient été menées et il n'existait pas de données sur la distribution de la bactérie. La situation concernant les infections avec le Virus du Syndrome Dysgénésique et Respiratoire du Porc (SDRP) était de plus inconnue, alors que ce virus pourrait également représenter une menace pour l'élevage de porcs.

Dans ce projet, il s'agissait d'estimer le risque de transmission d'agents de maladie des sangliers aux porcs domestiques et d'identifier les facteurs de risque pour des contacts entre sangliers et porcs. Les connaissances sur les facteurs qui influencent la probabilité de contacts et donc de transmission de maladies sont nécessaires pour mettre en place des mesures de protections dans les exploitations à risque. Afin d'atteindre ce but, nous avons eu recours à différents moyens:

(a) Documentation de la présence d'infections avec *Brucella suis* et le VSDRP dans la faune sauvage : Les analyses de 252 sangliers de la région autour de Bienne (SO, BE, VD, FR) et du canton de Genève a révélé une fréquence totale d'infection de 28% en culture et PCR (mise en évidence de l'agent infectieux) et de 35.8% en sérologie (RBT et cELISA, mise en évidence d'anticorps). En revanche, seul un sanglier sur 233 présentait des anticorps contre le VSDRP. Chez les lièvres, *B. suis* a été mis en évidence chez 3/19 animaux.

(b) Evolution de la population et comportement de dispersion des sangliers: L'analyse des statistiques de chasse et des accidents de la route indique une augmentation dramatique de la population de sangliers au cours des 15 dernières années. La surveillance de deux passages à faune sélectionnés dans la région de Bienne (Perles et Champion) et la collecte d'informations sur l'utilisation des passages à faune suisses montrent que les sangliers utilisent souvent ces passages. L'autoroute ne représente donc pas une vraie barrière et l'expansion de la population de sangliers ainsi que leurs maladies dans les régions plus au sud, là où se trouve la majorité des exploitations porcines en plein air, ne peut pas être exclue.

(c) Contacts entre sangliers et porcs : Deux enquêtes ont montré que 31% des gardes-faune participant à l'étude (N=82) et 25% détenteurs de porcs en plein air (N=322) ont observé au moins une interaction sanglier/porcs domestique dans les dernières 15 et 40 années, respectivement; 5% des exploitations ont annoncé des croisements sanglier/porc.

(d) Identification de facteurs de risque pour les contacts entre sangliers et porcs domestiques: Les données du questionnaire auprès des détenteurs de porcs a permis d'identifier des facteurs de risque: 1) pour des contacts indirects (présence de sanglier jusqu'à 500m de l'enclos): exploitation avec accès au parcours en plein air jour et nuit et /ou une clôture de <60 cm de haut; 2) pour des contacts plus proches (<2m de l'enclos): exploitation avec pâturage ou parcours mixte (pâturage et béton) et/ou avec parcours à <5m de la forêt; 3) pour l'intrusion de sangliers (sans accouplement): exploitation avec une clôture de <60cm de haut; et 4) pour une intrusion avec naissance de croisements: exploitation à <50m de la forêt et /ou détenant des porcs laineux.

(e) Infection chez les porcs d'exploitations à risque : Les porcs de 13 exploitations ont été examinés. Une exploitation en plein air avec pâturage s'est avérée infectée par *B. suis*. Les porcs de deux autres exploitations furent à leur tour infectées par cette dernière. La source initiale de l'infection n'a cependant pas pu être mise en évidence.

Les résultats montrent que *B. suis* est très répandue dans la population de sangliers. De plus, les interactions sangliers-porcs ne sont pas négligeables et vont probablement augmenter dans le futur. Les sangliers représentent ainsi un risque à prendre au sérieux pour la santé des porcs domestiques suisses, et il est recommandable de mieux protéger les exploitations en plein air avec pâturage, en particulier celles détenant des porcs laineux.

1 Hintergrund

Seit Jahren steigen sowohl die Wildschweinpopulationen wie auch die Anzahl an Schweinebetrieben mit Weideauslauf an. Daraus ergibt sich ein erhöhtes Risiko für Kontakte - und dadurch auch für die Übertragung von Krankheitserregern - zwischen Wild- und Hausschweinen. Als Folge der hohen Populationsdichten ist es zudem denkbar, dass das Wildschwein in Zukunft neue Gebiete kolonisieren wird, inklusive solche, in denen sich der Grossteil der Schweinebetriebe befindet.

Die Schweizer Hausschweinpopulation ist frei von den wichtigsten Tierseuchen (Trichinellose, Brucellose, Tuberkulose TB, Porcines Reproduktives und Respiratorisches Syndrom PRRS, Aujeskyische Krankheit AD, Klassische Schweinepest KSP). Frühere Studien haben gezeigt, dass Infektionen mit den Erregern der Trichinellose, TB, AD und KSP gar nicht oder nur sehr selten nachgewiesen werden (Köppel et al. 2007, Leuenberger et al. 2007, Frey et al. 2009). Die Situation bezüglich der TB wird in einem am FIWI laufenden Projekt näher überprüft (Dissertation Janne Schöning). *Brucella suis* scheint in der Wildschweinpopulation verbreitet zu sein (Köppel et al. 2007, Leuenberger et al. 2007, Hinić et al. 2009). Allerdings wurden bisher v.a. serologische Studien durchgeführt und Daten über die Verbreitung von *B. suis* waren kaum vorhanden. Das Vorkommen von Infektionen mit dem Porcinen Reproduktiven und Respiratorischen Syndrom Virus (PRRSV) ist weithin unbekannt.

Bei diesem Projekt ging es darum, das Risiko für die Übertragung von Krankheitserregern von Wild- auf Hausschweine abzuschätzen und Risikofaktoren für Kontakte zwischen Wild- und Hausschweinen zu identifizieren. Kenntnisse über die Faktoren, die die Wahrscheinlichkeit von Kontakten und daraus auch die Übertragung von Krankheitserregern beeinflussen, sind notwendig, um geeignete Schutzmassnahmen in den gefährdeten Betrieben zu implementieren.

2 Ziele

Teil 1: Wildschweine:

- (1) Infektionen:
 - 1.a. Prävalenz (Häufigkeit) von *B. suis* bei Wildschweinen (Tab. 1) und Feldhasen mittels Serologie (Antikörper) wie auch mit Methoden, die den Erreger nachweisen, abschätzen; Vergleich der erhaltenen Seroprävalenz bei Wildschweinen mit denjenigen von früheren Studien.
 - 1.b. Prävalenz von PRRSV bei Wildschweinen mittels Serologie wie auch mit Methoden, die den Erreger nachweisen, abschätzen.
- (2) Überlappung mit Weideschweinen:
Gebiete mit sowohl Wildschweinen als auch Weideschweinen in Auslaufhaltung identifizieren.
- (3) Expansionspotential:
 - 3.a. Entwicklung der Wildschweinpopulation
 - 3.b. Benutzung von Wildtierkorridoren durch Wildschweine dokumentieren, als Hinweis auf räumliche Bewegungen über/unter anthropogene Barrieren und deshalb für das Migrationspotential von Wildschweinen in Gebieten mit vielen Hausschweinebetrieben

Teil 2: Hausschweine und Interaktionen:

- (4) Häufigkeit und Art der Kontakte zwischen Wild- und Hausschweinen dokumentieren und Risikofaktoren für solche Kontakte identifizieren.
- (5) Infektionsstatus für *B. suis* bei Hausschweinen überprüfen, die Kontakte mit Wildschweinen gehabt haben oder als Risikobetriebe eingeschätzt werden.

3 Methoden

Teil 1:

Ziel (1): Prävalenz der Infektionen mit *Brucella suis* und PRRSV:

Wildschweinproben: Sammlung von mindestens Blut und Milz, dazu auch Harn wenn vorhanden, im Untersuchungsgebiet 1 (Abb. 1). Bei den Tieren, die wir als ganze Kadaver (N=18) erhalten haben sowie bei allen Wildschweinen aus dem Kanton Genf (Untersuchungsgebiet 2; Abb. 1) wurde auch der Genitalapparat untersucht. Von März 2008 bis Januar 2010 wurden 252 Wildschweinproben gesammelt (Tab. 1).

Hasenproben: Sammlung von 19 aufgefundenen Hasen (Fallwild) von März 2008 bis Januar 2010, Sektion und bakteriologische Untersuchung von Milz, Hoden/Gebärmutter und veränderten Organen.

Laboruntersuchungen:

Brucella: Untersuchungen am Institut für Veterinär-Bakteriologie (Universität Bern): Mikrobiologisch bei Wildschweinen und Hasen (Erregernachweis mittels Kultur und real-time-PCR) und serologisch (Antikörpernachweis mittels RBT und cELISA) nur bei Wildschweinen.

PRRSV: Untersuchungen bei Wildschweinen am Institut für Virologie und Immunprophylaxe (Mittelhäusern): Serologie (ELISA), gefolgt von Virusnachweis mit real-time-PCR bei seropositiven Wildschweinen.

Ziel (2) Überlappungsgebiete Wild-/Weidenschweine: Es wurde eine Karte auf Gemeindeebene und mit Betrachtung von Bioregionen der Schweiz erstellt (Abb. 1). Datengrundlage: Daten vom Centre Suisse de Cartographie de la Faune CSCF (Vorkommen auf Gemeindeebene, basierend auf mindestens einer Meldung seit 1980); Daten vom FIWI (Bauern-Umfrage, durchgeführt mit Adressen

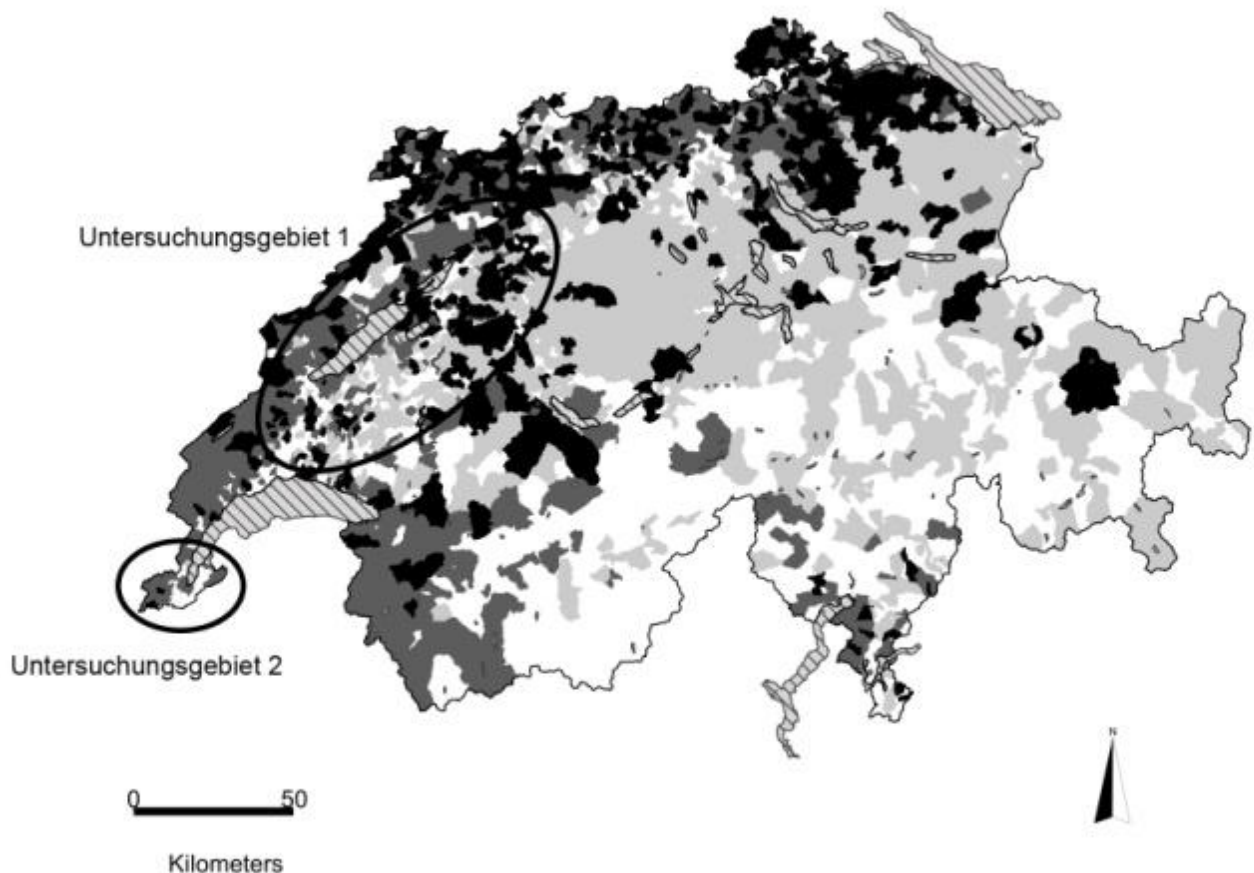


Abb. 1 Vorkommen von Wild- und Freilandschweinen (Weide-, Betonauslauf). Schwarz: Gemeinde mit Wild- und Freilandschweinen; dunkelgrau: Gemeinde mit ausschliesslich Wildschweinen; hellgrau: Gemeinde mit ausschliesslich Freilandschweinen. Untersuchungsgebiete 1 und 2 mit zwei schwarzen Kreise angezeigt.

von Schweinebetrieben des Bundesamtes für Statistik (BFS), welches bei der Bezeichnung „Freilandbetrieb“ Beton- und Weideauslauf nicht unterscheidet, des Schweinegesundheitsdienstes (SGD), der Schweineklinik der Universität Bern und des Wollschwein-Vereins).

Ziel 3.a.: Entwicklung der Wildschweinpopulation: Daten aus der Jagdstatistik und kantonalen Statistik der Verkehrsunfälle.

Ziel 3.b.: Benutzung von Wildtierkorridoren: Fotofallenüberwachung zweier ausgewählter Grünbrücken in der Region Biel und Ins (Pieterlen und Gampelen) während einem Jahr (Herbst 08-Herbst 09); Sammlung von Informationen über die Benutzung von Wildtierkorridoren durch Wildschweine.

Teil 2:

Ziel (4): Kontakte zwischen Wild- und Hausschweinen und Risikofaktoren: Umfrage bei Wildhütern, Jägern und Schweinehaltern; Betriebsbesuche (48 Betriebe zwischen Sommer 2009 und Frühling 2010); Fotofallen-Überwachung in ausgewählten Risikobetrieben.

Ziel (5): Infektionsstatus für *B. suis* bei exponierten Hausschweinen:

Blut- und Organentnahmen bei Schlachtschweinen, Blutentnahmen bei lebenden Hausschweinen; Untersuchungen mittels Serologie und real-time-PCR (Institut für Veterinär-Bakteriologie, Universität Bern).

4 Resultate Wildschweine

4.1 Prävalenz von Infektionen mit *B. suis* und PRRSV

4.1.1 Nachweis von *B. suis*

4.1.1.1 Wildschweine

Es wurden keine von Auge sichtbaren krankhaften Organveränderungen beobachtet oder gemeldet. Insgesamt konnte eine Infektion mit *B. suis* bei 28.8% der untersuchten Wildschweine nachgewiesen werden (positiv mit mindestens einer Methode für Bakteriennachweis; Tab. 2). *B. suis* wurde bei 9/135 Wildschweinen (6.7%) im Harn, und bei 9/109 (8.3%) - inkl. 5/20 erwachsenen Tieren (25%) - in den Geschlechtsorganen

nachgewiesen. Dieser Befund ist besonders relevant, da die Übertragung von *B. suis* v.a. durch den Deckakt stattfindet (Cvetnic et al., 2004).

4.1.1.2 Hasen

Von 19 erhaltenen Hasen waren 3 (15.8%) mit *B. suis* infiziert. Alle diese Tiere zeigten ausgedehnte Organveränderungen (siehe 2. Zwischenbericht).

4.1.2 Seroprävalenz für *B. suis* bei Wildschweinen

Insgesamt waren 35.8% der getesteten Blutproben positiv für *B. suis*-Antikörper (mit mindestens einem der zwei angewandten Tests; Tab. 3). Im Vergleich zu den zwei früheren Studien (Köppel et al. 2007, Leuenberger et al. 2007) ist diese Zahl signifikant angestiegen (Abb. 2).

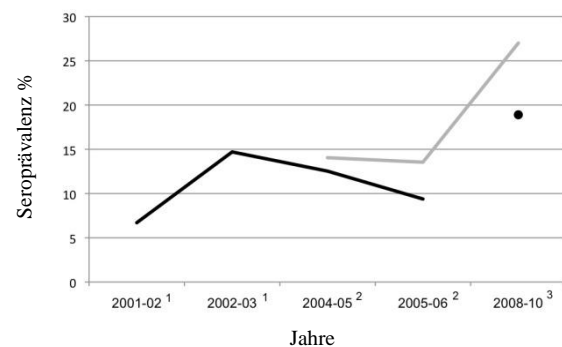


Abb. 2. Entwicklung der Seroprävalenz bei Wildschweinen (angewandte Labortests: RBT und ELISA): grau: iELISA; schwarz: RBT; schwarzer Punkt: cELISA. ¹Leuenberger et al. 2007; ²Köppel et al. 2007; ³Wu et al., diese Studie.

4.1.3 Seroprävalenz von PRRSV

Nur eines von 233 Tieren, das aus dem Kanton Genf kam, wurde positiv getestet (Antikörper), was eine gesamte Seroprävalenz von 0.4% ergibt. Es handelte sich um ein weibliches, juveniles Tier. Bei diesem Tier konnte das PRRS-Virus nicht nachgewiesen werden.

4.2 Gebiete mit Vorkommen von sowohl Wild- wie auch Freilandschweinen

Die Wildschweine kommen v.a. in der Jurakette (75% der Gemeinden) vor, gefolgt vom Mittelland (41%) und von den Alpen (19%; Abb. 1). Die Freilandschweine kommen

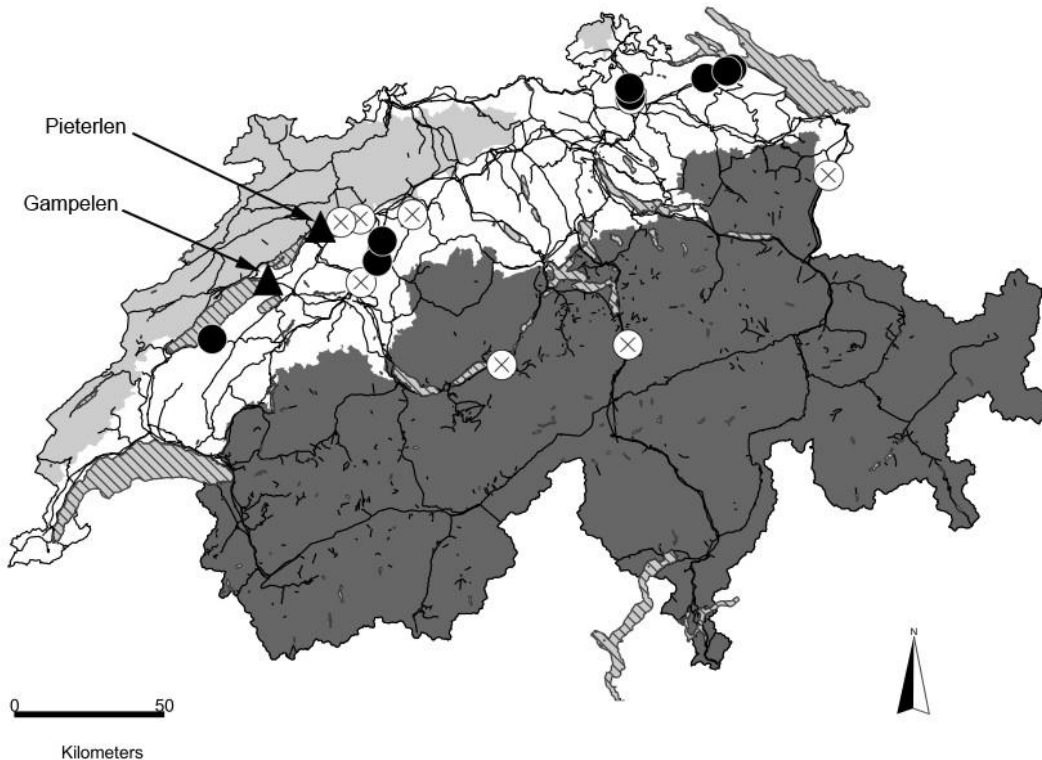


Abb. 3. Karte mit Auto- und Eisenbahnen (schwarze Linie), Bioregionen (hellgrau: Jurakette; weiss: Mittelland; dunkelgrau: Alpen) und 19 überwachten Grünbrücken. Schwarze Dreiecke: überwachte Grünbrücke mit Fotofallen von 2008-2010 (Pieterlen und Gampelen); Kreise: überwachte Grünbrücke während früherer Studien. schwarz: benutzt durch Wildschweine; weiss: keine Wildschweine nachgewiesen.

hingegen v.a. im Mittelland vor (49% der Gemeinden), gefolgt von der Jurakette (39%) und den Alpen (34%). Wenn wir nicht nur das Vorkommen in den Gemeinden sondern auch die Anzahl Freilandbetriebe betrachten, wird der Unterschied zwischen den drei Bioregionen (Abb. 3) auffallender, mit 65% der Betriebe im Mittelland, 28% in den Alpen und 7% im Jura. Das Ausmass der Überlappung des Wild- und Freilandschweinevorkommens war am grössten in der Jurakette (31% der Gemeinden), gefolgt vom Mittelland (18%) und von den Alpen (5%).

4.3 Entwicklung der Wildschweinpopulation

Die Anzahl Wildschweine hat in den letzten 15 Jahren stark zugenommen, sowohl auf Nationalebene (Abb. 4) als auch in den meisten Kantonen. Verkehrsunfälle stiegen nur leicht an, zeigen aber eine mit den Jagdzahlen korrelierte Tendenz.

4.4 Benutzung von Wildtierkorridoren

Die Analyse der qualitativen Daten verschiedener Erhebungen über die Grünbrückenbenutzung durch Wildschweine in der Schweiz zeigt, dass 11/19 Brücken (58%) von Wildschweinen benutzt werden (Abb. 3).

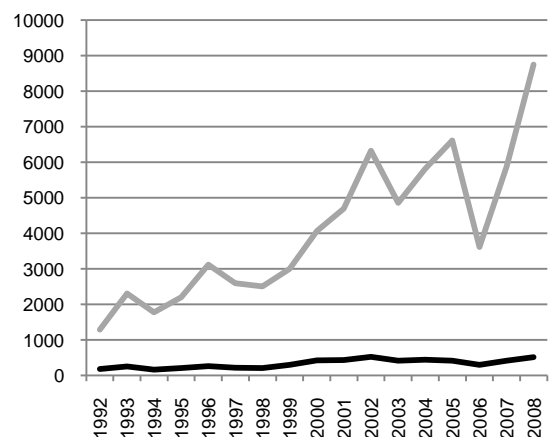


Abb. 4. Anzahl gejagter Wildschweine (graue Linie) und Verkehrsunfälle mit Wildschweinen (schwarze Linie) in der Schweiz von 1992 bis 2008.



Abb. 5. Ein Wildschwein auf der Grünbrücke in Pieterlen. © FIWI/N. Wu.

Während der Überwachung mit Fotofallen wurden in Pieterlen 135 Mal (Abb. 5) und in Gampelen 41 Mal Wildschweine fotografiert. Auf beiden Grünbrücken wurden Einzeltiere (127/176) und Gruppen (51/176) mit bis zu sieben Tieren pro Bild detektiert. Wildschweine wurden nur zwischen 5h und 20h und v.a. im Sommer fotografiert (Tab. 3).

5 Resultate Hausschweine und Interaktionen

5.1 Kontakte zwischen Wild- und Hausschweinen

5.1.1 Umfrage und Betriebsbesuche

31% der an unserer Umfrage teilnehmenden Wildhüter/Jäger (26/82) haben mindestens einen Kontakt zwischen 1995-2008 (selten vor 1995) gemeldet. Kontakte kamen in 13 Kantonen vor. Die Beobachtungen waren Spuren, aber auch Eindringen in Freilandbetriebe (N=10) und Kreuzungsgeburten (N=10; siehe 1. Zwischenbericht), welche in 9/13 Kantonen nachgewiesen wurden (Abb. 7). Die Kontakte wurden in vier Kategorien eingeteilt:

- (1) Wildschwein in einem Abstand von 2-500m von der Hausschweinweide;
- (2) Wildschwein in einem Abstand von <2m von der Hausschweinweide;

(3) Eindringen von einem Wildschwein auf die Hausschweinweide ohne beobachteten Deckakt oder Kreuzungsgeburten;

(4) Kreuzungsgeburten (Hybriden).

Die Bedeutung der verschiedenen Kontaktkategorien hängt von den Übertragungswegen der Krankheitserreger ab. Für *B. suis*, das v.a. durch Deckakt übertragen wird, sind die Hybriden von besonderer Bedeutung, da diese Beweise für erfolgte Deckakte darstellen.

Wir konnten 322 retournierte Fragebogen von Schweinebauern für die Studie benutzen, welche Informationen über Kontakte zwischen Wild- und Hausschweinen angegeben haben. 24.8% (80/322) dieser Betriebe haben Kontakte gemeldet. Die Frequenz von Kontakten variierte zwischen 1x/39 Jahren und 50x/Jahr. Die meisten Bauern meldeten 1-5 Kontakte pro Jahr. Von diesen 80 Betrieben hatten die meisten Weideauslauf (Abb. 8). Kontakte wurden signifikant häufiger in Betrieben mit Weide- und gemischtem Auslauf als mit Betonauslauf beobachtet.

Insgesamt wurden Kreuzungsgeburtsfälle in 17/322 Betrieben identifiziert (5.3%, 7 davon wurden auch durch Wildhüter gemeldet). Es handelte sich um Kreuzungen mit Land-/Edelschweinen (7x), Wollschweinen (6x) (Abb. 6), Duroc (inkl. Duroc-Kreuzung 2x), Minipigs (1x) und Hängebauchschweinen (1x). In einem von diesen Wollschwein-Betrieben hatten schon acht simultane Hybridenwürfe stattgefunden. Ein Wildschwein hatte wahrscheinlich alle rauschige Sauen gedeckt. Es gab „1/2“ und „1/4“ Wildschweine.



Abb. 6. Kreuzungsgeburten Wildschwein x Wollschwein in der Mitte von reinen Wollschweinen (gelbe Pfeile). © FIWI/N. Wu.

Tab. 1 Anzahl Wildschweinproben pro Kanton.

Kanton	Jagd	Sektion	Total
BE	75	10	85
FR	19	4	23
GE	114	3	117
SO	5		5
VD	20	1	21
Keine Angabe	1		1
Total	234	18	252

Tab. 2 Resultate der auf *Brucella suis* untersuchten Wildschweinproben (n=Anzahl). Für eine Übertragung sind insbesondere die Wildschweine mit in den Genitalorganen nachgewiesenen Bakterien von Bedeutung.

Labormethode	n getestet	n positiv	% Prävalenz	95% CI
Antikörper (AK)				
RBT	233	63	27	21-33
cELISA	238	45	18.9	14-24
Total RBT und/oder ELISA	240	86	35.8	30-42
Erreger (E)				
PCR Milz	228	43	18.9	14-25
PCR Genitalorgane	99	8	8.08	4-15
PCR Blut	187	19	10.2	6-15
Total PCR	243	64	26.3	21-32
Kultur Milz	242	14	5.8	3-10
Kultur Genitalorgane	15	1	6.7	0-32
Kultur Harn	135	9	6.7	3-12
Total Kultur	244	20	8.2	5-12
PCR und/oder Kultur Genitalorgane	109	9	8.3	4-15
Total PCR und /oder Kultur	250	70	28.8	23-34
Total Infektion (AK und E)	252	121	48	42-54

Tab. 3 Aufnahme von Wildschweinen durch sieben Fotofallen (1-7) auf zwei Grünbrücken (P: Pieterlen; G: Gampelen).

Fotofalle Nr.	Fang-Tage/Tage im Feld (% Aktivität)	Auslösung/Fang-Tage (Fotofallen-Fangrate ¹)				Total Auslösungen/total Fang-Tage (Fotofallen-Fangrate ¹)
		Spring	Summer	Fall	Winter	
P1	384/400 (95%)	5/90 (5.6)	6/92 (6.5)	5/109 (4.6)	3/90 (3.3)	19/384 (4.9)
P2	386/400 (97%)	7/90 (7.8)	21/88 (23.9)	17/121 (14)	8/87 (9.2)	53/386 (13.7)
P3	392/400 (98%)	5/92 (5.4)	19/92 (20.7)	15/125 (12)	7/83 (8.4)	46/392 (11.7)
P4	373/400 (93%)	3/91 (3.3)	6/91 (6.6)	0/101 (0)	8/90 (8.9)	17/373 (4.6)
G5	347/375 (93%)	0/72 (0)	0/78 (0)	1/96 (1)	0/81 (0)	1/327 (0.3)
G6	348/375 (93%)	0/84 (0)	0/74 (0)	0/93 (0)	0/76 (0)	0/327 (0)
G7	343/348 (99%)	11/90 (12.2)	18/81 (22.2)	10/76 (13.2)	1/87 (1.1)	40/334 (12)

¹Fotofallen-Fangrate: Anzahl "Fänge" (d.h. Fotos) von Wildschweinen pro 100 Tage. Je höher dieser Wert, umso häufiger die Durchquerung der Grünbrücke durch Wildschweine.

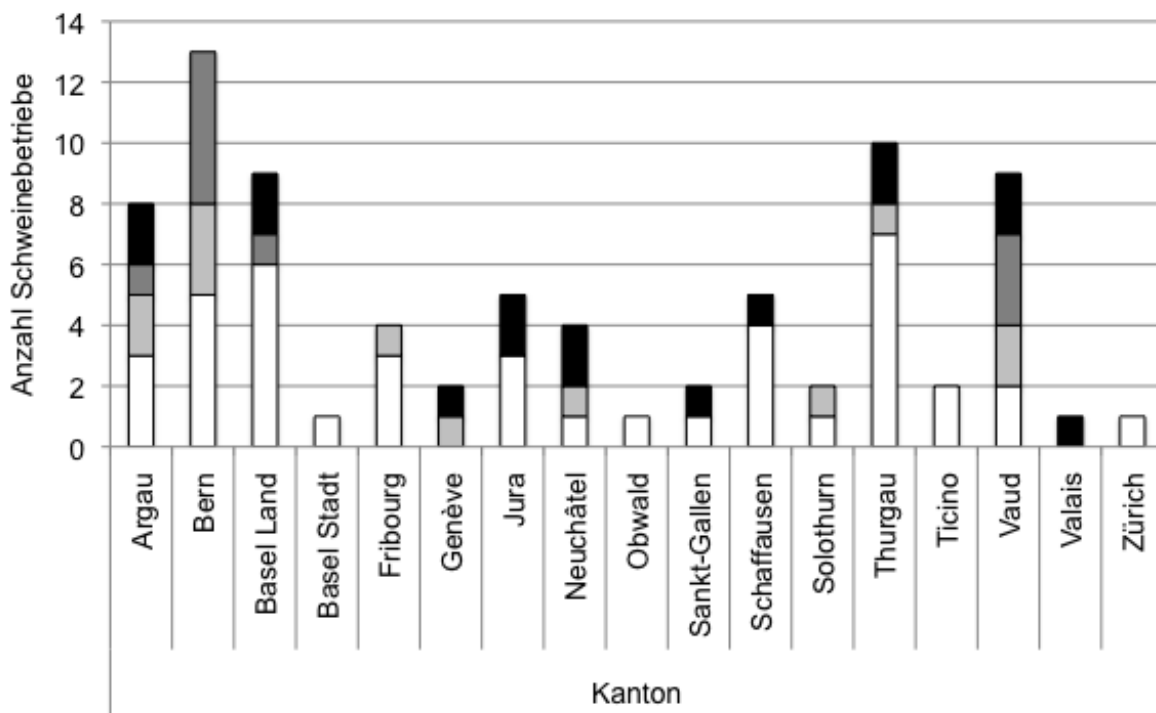


Abb. 7. Anzahl Schweinebetriebe, die Kontakte zwischen Wild- und Hausschweinen in einer Umfrage von 2009-2010 gemeldet haben. Für jeden Betrieb ist die nächste der gemeldeten Kontakt-Kategorien angegeben. Weiss: Wildschweinvorkommen in 2-500m vom Auslauf; hellgrau: Wildschweinvorkommen in 0-2 m vom Auslauf; dunkelgrau: Eindringen; schwarz: Kreuzungsgeburten.

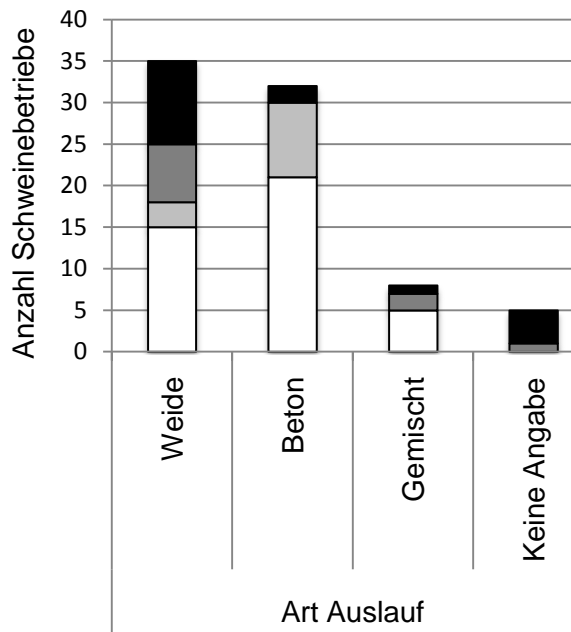


Abb. 8. Kontakt-Kategorien, sortiert nach der Art des Auslaufes, basierend auf einer Bauerumfrage von 2009-2010. Weiss: Wildschweinvorkommen in 2-500m vom Auslauf; hellgrau: Wildschweinvorkommen in 0-2 m vom Auslauf; dunkelgrau: Eindringen; schwarz: Kreuzungsgeburten.



Abb. 9. Mittelgrosses bis grosses Wildschwein in der Nähe der Schweineweide in Witzwil. Das Tier befand sich gerade gegenüber dem Schweinetrog. © FIWI/N. Wu.

5.1.2 Betriebsüberwachung mit Fotofallen

Weidebetrieb in Witzwil (BE): An zwei von drei Standorten wurden Wildschweine fotografiert, insgesamt vier Mal in 12.5 Monaten: (1) ein juveniles Einzeltier im

Winter; (2) ein Muttertier mit Frischlingen im Frühling; (3) ein adultes Einzeltier (Geschlecht nicht erkennbar) im Winter und (4) zwei mittelgrosse Wildschweine (Alter schwer zu schätzen) ebenfalls im Winter. Alle Tiere befanden sich ausserhalb des Geheges auf dem Spazierweg (Abb. 8).

Weidebetrieb in Tschugg (BE): Innert 2,5 Monaten wurde an einem einzelnen Standort kein einziges Wildschwein fotografiert.

5.2 Untersuchung auf *B. suis* Risiko-Schweinebetrieben

Aufgrund der Umfrage und der Betriebsbesuche wurden 11 Betriebe ausgewählt, um Blutproben und - falls Schweine geschlachtet wurden - Organe zu entnehmen (für die ersten fünf Betriebe, siehe auch 2. Zwischenbericht). Zwei Betriebe, die Schweine von einem infizierten Betrieb bekommen hatten, wurden zusätzlich berücksichtigt. Insgesamt wurden 218 Schweine untersucht. Alle Tiere wurden serologisch und mit real-time-PCR getestet (Blut, Milz, Gebärmutter und Harn/Harnblase). Die Mehrheit der getesteten Tiere kamen aus 10 Betrieben, welche Kontakte mit Wildschweinen gemeldet hatten. Alle getesteten Tiere aus den 10 Betrieben waren mit beiden Methoden negativ. Im 5. Betrieb (Betrieb A) wurde aber eine Infektion mit *B. suis* nach dem Tod eines Zuchtebers entdeckt. Dieser Betrieb steckte zwei weitere Betriebe an (Betrieb B und Betrieb C; siehe 2. Zwischenbericht). Fünf Zuchtsauen vom Betrieb A zeigten schwere krankhafte Organveränderungen wie Gebärmutterentzündung mit Abszessbildung (Metritis, N=3), Euterentzündung (Mastitis, N=1) und Eiteransammlung in der Gebärmutter (Pyometra, N=1).

5.3 Epidemiologische Untersuchungen im Rahmen des Brucellose-Ausbruches in Genf (Betrieb A)

Alle Schweine des Betriebes A stammten aus der Schweiz. Die Anzahl an Ferkeln hatte bis 2007 konstant zugenommen, aber in 2008-2009 plötzlich abgenommen, obwohl die Anzahl adulter Zuchttiere gleich geblieben war. Aus diesem Grund dachte der Bauer, dass sein Eber (Eber 1) unfruchtbar war und kaufte einen zweiten Eber (Eber 2). Der Eber 2 starb sechs Monate später an einer Bauchfellentzündung (Peritonitis) und war das erste

Tier, das als mit *B. suis* infiziert gefunden wurde (Untersuchungen am Institut Galli-Valerio, Lausanne, und am Institut für Veterinär-Bakteriologie, Universität Bern).

Seit Beginn der Schweineproduktion war kein Eindringen von Wildschweinen beobachtet worden, aber 2004 fand eine Kreuzungsgeburt Wollschwein x Wildschwein statt. Es ist nicht bekannt, ob der Deckakt im Wald (Ausbruch der Wollschweinsauen) oder nachts auf der Schweineweide (Eindringen eines Wildschweinebers) stattgefunden hatte (extensive Haltung, siehe 2. Zwischenbericht).

Der Bauer hatte nach dem Eber 2 in 2005 keine anderen Schweine zugekauft, hatte aber seinen Eber 1 regelmässig an einen anderen Betrieb (Betrieb B) ausgeliehen und hatte auch Zuchtsauen dieses Betriebes B in seinem Betrieb mit den anderen Sauen gehalten. Zusammengefasst waren die neusten Tierverkehre: (1) Zukauf von Eber 2 nach dem Fruchtbarkeitsabfall; (2) Ausleihe von Eber 1 an Betrieb B (Eber 1 und 2 wurden immer getrennt gehalten); und (3) Verkauf von fünf jungen, kastrierten Mastschweinen an einen 3. Betrieb (Betrieb C), ein Monat vor der Entdeckung des Brucellose-Ausbruches.

Zwei Ansteckungswege von Betrieb A wurden betrachtet:

(1) Eine Ansteckung durch Wildschweine: 22.4% der Wildschweine der Region (Genf) sind Träger von *B. suis*, dem Erreger der Brucellose. Dennoch zeigte der am Institut für Veterinär-Bakteriologie der Universität Bern durchgeführte Vergleich der *B. suis*-Stämme von Wildschweinen, Hasen und infizierten Hausschweinen verschiedene Stammgruppen und es bestand kein klarer Hinweis auf die Wildschweine als direkte Quelle für diesen Ausbruch (Abril et al. 2011).

(2) Eine Ansteckung durch Zukauf/Kontakt mit infizierten Hausschweinen: Eber 2 wurde nach dem Abfall der Fruchtbarkeit zugekauft und stellte deswegen eine unwahrscheinliche Quelle für den Ausbruch dar, aber Betrieb B konnte als Quelle nicht ausgeschlossen werden. Dieser Betrieb B hatte seit 2000 keine Wollschweine gekauft/geliehen, ausgenommen der ausgeliehenen Schweinen von Betrieb A, aber es wurden regelmässig juvenile Durocs für die Mast gekauft. Ein niedriger Fruchtbarkeitserfolg, Lahmheiten und gelegentliche Todesfälle wurden seit 2008 beobachtet.

Serologische Untersuchung im ursprünglichen Betrieb von Eber 2 konnten aus logistischen

Gründen nicht durchgeführt werden. Eine Brucellose-Infektion konnte bei den drei anderen Tieren des Betriebes B nachgewiesen werden (in Total 4/4 seropositive Tiere), inkl. bei einem 6-8 Monate alten Duroc-Mastschwein. Im Betrieb C waren 3/5 zugekaufte Mastschweine seropositiv und alle anderen 6/6 Schweine seronegativ.

B. suis wurde mikrobiologisch bei zwei Tieren nachgewiesen: Beim an Betrieb B ausgeliehenen Eber 1 und bei einem zugekauften Mastschwein im Betrieb C. Es wurden bei den seropositiven Schweinen keine makroskopischen, pathologischen Organveränderungen beobachtet.

5.4 Identifikation von Risikofaktoren für Kontakte

Die statistische Analyse, die auf Antworten der Umfrage und Betriebsbesuchen basierte, erlaubte folgende Risikofaktoren zu identifizieren:

(1) Schweine von Betrieben mit ganztägigem Zugang zum Auslauf und/oder <60 cm Zaunhöhe waren für indirekte Kontakte mit Wildschweinen (2-500 m von der Weide) mehr gefährdet.

(2) Betriebe mit Weide- oder gemischtem Auslauf (Beton- und Weideauslauf) und/oder deren Auslauf <5m von Wald entfernt war, waren für nähere Kontakte mit Wildschweinen (<2 m) mehr gefährdet.

(3) Betriebe mit einem Zaun <60cm waren für ein Eindringen von Wildschweinen (ohne Kreuzungsgeburt) am meisten gefährdet.

(4) Betriebe <50 m von Wald gelegen und/oder welche andere Schweinerasse als Land-/Edelschwein hielten, hatten mehr Chancen, Kreuzungsgeburten zu erleben. Wenn wir die am häufigsten vorkommenden schweizerischen Schweinerassen miteinander vergleichen, kamen Kreuzungsgeburten 10 Mal häufiger bei Wollschweinen als bei anderen Rassen vor (Abb. 6); der Unterschied war statistisch signifikant.

Der infizierte Betrieb A wies fast alle in unserer Studie identifizierten Risikofaktoren auf (reiner Weidebetrieb in unmittelbarer Nähe des Waldes, Wollschweinhaltung). Es gab einen Elektrozaun mit drei Drähten, aber sogar die Hauschweine hatten es ab und zu geschafft, in den Wald zu gelangen. Kreuzungsgeburten hatten stattgefunden.

6 Diskussion und Schlussfolgerungen

6.1 Wildschwein als Ansteckungsquelle

Die mögliche Rolle des Wildschweins als Infektionsquelle für Hausschweine ist ein Besorgnis in vielen europäischen Ländern. In der Schweiz hatten frühere Studien relativ hohe Seroprävalenzen für *B. suis* beim Wildschwein dokumentiert. Im Gegensatz dazu wurden Infektionen mit anderen Krankheitserregern wie diejenigen der Trichinellose, TB, AD und KSP nicht oder nur bei wenigen Tieren nachgewiesen. Unsere Untersuchungen auf das PRRS-Virus zeigen, dass das Wildschwein auch bezüglich dieser Infektion epidemiologisch kaum eine Rolle spielen dürfte. Wir konnten hingegen bestätigen, dass *B. suis* bei Wildschweinen verbreitet ist. Die dokumentierten Seroprävalenzen zeigen sogar eine signifikante Zunahme bei Wildschweinen im Vergleich mit früheren Studien (Köppel et al. 2007, Leuenberger et al. 2007). Dies lässt vermuten, dass sich das Bakterium in den letzten Jahren weiter in der Population verbreitet hat. Laut unseren Zahlen sind nun fast ein Drittel der Wildschweine Träger von *B. suis*; ein Anteil von ihnen scheidet das Bakterium sogar via Harn oder Geschlechtsorgane aus. Daraus kann geschlossen werden, dass diese Tierart eine ernste Ansteckungsquelle darstellen kann.

6.2 Interaktionen Wild-/Hausschweine

6.2.1 Wildschweinvorkommen und Ausbreitungspotential

Das Risiko für eine Ansteckung der Hausschweine wird allerdings nicht nur durch die Anwesenheit des Krankheitserregers bestimmt, sondern auch durch das Vorkommen von Interaktionen zwischen Wild- und Hausschweinen. Wir haben Risikogebiete für solche Kontakte identifiziert und die Durchlässigkeit von anthropogenen Barrieren eingeschätzt, die möglicherweise als Hindernisse für die Ausbreitung der Wildschweinpopulation in Regionen mit höherer Hausschweindichte wirken.

Die Daten vom CSCF entsprechen möglicherweise nicht der aktuellen Verbreitung der Tierart in manchen Kantonen, da die Anwesenheit von Wildschweinen seit mehre-

ren Jahren trotz bekannter Jagdaktivität nicht weiter gemeldet wurde. Die Daten der Jagd- und Fallwildstatistik (Verkehrsunfälle) konnten aufgrund ungenügender Angaben zum Fundort geographisch nicht dargestellt und nicht mit den Daten des CSCF fusioniert werden. Zudem waren detaillierte Angaben zu Jagd- und Fallwildstatistiken nur von wenigen Kantonen erhältlich (grosse Heterogenität der Daten), was eine genauere Analyse bezüglich der Entwicklung der Wildschweindichte verunmöglichte. Dies konnte nur in den Kantonen BE, JU und NE angeschaut werden, wo keine eindeutige Zunahme der Populationsdichte festgestellt werden konnte. Da Wildschweine als eine ortstreue Art gelten und sich nur innerhalb weniger km vom Geburtsort entfernt dispersieren (16.6 km für männliche und 4.5 km für weiblichen Tiere; Truvé and Lemel 2003), ist keine schnelle Ausbreitung der Population zu erwarten. Allerdings zeigt unsere Studie, dass die Wildschweine Wildtierkorridore benutzen und dass Barrieren wie Autobahnen nicht „Wildschwein-dicht“ sind. Es besteht damit kein Hindernis für eine Verbreitung von infizierten Wildschweinen ins Mittelland, wo die Dichte von Hausschweinebetrieben am höchsten ist. Auch bei einer stabilen oder gar abnehmenden Populationsdichte ist die effektive Anzahl streuender Wildschweine höher in einer grösseren Population (Truvé et al. 2004). Aufgrund unserer Daten ist es nicht möglich zu sagen, ob die Art das Mittelland langsam kolonisiert, sie zeigen aber, dass dies durchaus als Möglichkeit betrachtet werden sollte. Dazu bieten die Zunahme von Futterquellen und Klimaänderungen optimale Voraussetzungen für eine schnelle Vermehrung von Wildschweinen und deren Expansion (Geisser and Reyer 2005).

6.2.2 Kontakte mit Hausschweinen

Die Resultate unserer Umfragen zeigen, dass Kontakte zwischen Wild- und Hausschweinen relativ häufig vorkommen. Jeder vierte Betrieb, der an der Umfrage teilgenommen hat, meldet die nahe Anwesenheit oder sogar das Eindringen eines Wildschweins und nahezu jeder zwanzigste Betrieb hat schon Kreuzungsgeburten gehabt. Wie erwartet sind die Haltungsart (Weide, Auslaufzugang), der Standort (Waldnähe) und der Schutz des Betriebes (Zaunhöhe) wichtige Faktoren, die das Auftreten von Kontakten beeinflussen.

Auch die Rasse (Wollschwein) scheint eine Rolle zu spielen. Die Betriebsart (Zucht- oder Mastbetrieb) ist hingegen unbedeutend. Zusammenfassend sollten insbesondere Weidebetriebe, die Wollschweine halten und sich in unmittelbarer Waldrandnähe befinden, unbedingt gut geschützt werden. Durch den Schweinegesundheitsdienst wird folgendes empfohlen: „(...) Ein mindestens 1.50m hoher Maschendraht schützt das Gelände gegen den Zutritt von Menschen und das Eindringen von Tieren. Das Installieren eines Zaunes im Abstand von mind. einem Meter zum Auslaufbereich (bzw. eines zweiten Zaunes im selben Abstand zum ersten bei Freilaufhaltung) verhindert zusätzlich den direkten Kontakt zwischen Wild- und Hausschweinen. Damit der Zaun in Freilandhaltung nicht untergraben werden kann, ist entweder eine ca. 30cm tiefe Verankerung im Boden oder die Anbringung eines Elektrodrahtes zu empfehlen“.

6.3. Risiko einer Übertragung von *B. suis* auf Hausschweine und Menschen

Obwohl *B. suis* in der schweizerischen Wildschweinpopulation verbreitet ist und Kreuzungen mit Sauen nicht selten sind, konnte eine direkte Übertragung von Wild- auf Hausschweine nicht bewiesen werden. Die Anzahl getesteter Betriebe war klein, da dies auf freiwilliger Basis durchgeführt wurde und einige Schweinehalter ihr Einverständnis für Besuch/Untersuchungen nicht geben wollten. Die Herkunft des Brucellose-Ausbruches in Genf bleibt noch ungeklärt. Dazu sind Faktoren, welche die Übertragung von *B. suis* von Wild- auf Hausschwein beeinflussen könnten, weitgehend unbekannt. Die Anzahl Wildschweine und die Häufigkeit von *B. suis* bei Wildschweinen haben in den letzten 10 Jahren stark zugenommen, d.h. das Übertragungsrisiko war damals kleiner als jetzt, was erklären könnte, dass noch keine Übertragung auf Hausschweine stattgefunden hat. In dieser Situation ist es besonders empfehlenswert, alle verwerfenden Mutter-schweine oder Tiere mit schlechter Reproduktionsleistung (Umrauschen, keine Nachkommen, Aborte, erfolgloser Eber) systematisch zu untersuchen. Es ist zu vermerken, dass sowohl leichte (kleine Abszesse) wie auch schwere Organveränderungen (Vereiterung) in der Gebä-

mutter beim Ausweiden im Schlachthof sehr leicht übersehen werden können.

Bis heute wurde in der Schweiz nur *B. suis* Biovar 2 bei Wildschweinen nachgewiesen, der für Menschen nur wenig krankmachend ist. Wenn man die Anzahl gejagter und verzehrter Wildschweine pro Jahr (inklusive dem Verkauf von Fleisch an Restaurants) und die hohe Erregerprävalenz bei dieser Tierart betrachtet, dürfte eine Übertragung auf den Menschen mit gesundheitlicher Konsequenz nur äusserst selten vorkommen. Diesbezüglich besteht eine grosse Diskrepanz in der Fleischuntersuchungsverordnung (Anhang 3, Ziffer 1.1.2.6), laut derjenigen ein infiziertes Hausschwein als ungeniessbar gilt, während keine solche Bestimmung für das Wildschwein vorhanden ist. Die Möglichkeit der Umsetzung einer solchen Massnahme für bejagtes Wild wäre sehr fraglich, allerdings ist mit der aktuellen Situation schwer erklärbar, warum infizierte Wildschweine verzehrt werden dürfen, infizierte Hausschweine aber nicht.

Andere Biovare von *B. suis* wie die Biovare 1 und 3, die für den Menschen viel gefährlicher als der Biovar 2 sind, wurden in Nachbarländern sowohl bei Wildschweinen (Bergagna et al. 2009) wie auch bei Rindern gefunden (Godfroid and Käsböhrer 2002). Dies zeigt, dass sich die Situation in der Schweiz bezüglich der zoonotischen Bedeutung von *B. suis* in Zukunft ändern könnte. Aus diesem Grund sollten Leute, die Risikoberufe ausüben – Metzger, Schlachthofarbeiter, Jäger, Wildhüter, Tierärzte – aufmerksam bleiben und die Standardhygienevorschriften beachten. Die mögliche Rolle der Feldhasen in der Epidemiologie der Schweinebrucellose in der Schweiz ist nicht abschliessend geklärt. Die Brucellose ist eine wichtige Erkrankung des Feldhasen, die wir mehrmals in unserem Untersuchungsgebiet diagnostizieren konnten. Die infizierten Hasen zeigten allerdings alle schwere Organveränderungen, im Gegensatz zu den Wildschweinen, die - soweit beurteilbar - alle gesunde Träger waren. Frühere Studien haben gezeigt, dass die Prävalenz der Brucellose bei Hasen eher tief ist (Haerer et al. 2001) und die Hasenpopulation ist in den meisten Gebieten der Schweiz so niedrig, dass diese Art nicht mehr gejagt wird (Pfister et al. 2003). Insgesamt dürfte der Feldhase bei uns kaum eine bedeutende Rolle in der Epidemiologie der Schweine-Brucellose spielen.

6.3 Schlussfolgerungen

Diese Studie zeigte, dass Wild-/Hausschwein-Interaktionen nicht selten vorkommen und in Zukunft wahrscheinlich zunehmen werden, und dass ein ernst zu nehmendes Risiko einer *B. suis*-Übertragung von Wild- auf Hausschwein besteht. Die Risikofaktorenanalyse dürfte den gezielten Einsatz von Schutzmassnahmen unterstützen. Zudem wird aus den gewonnenen Erfahrungen empfohlen, Bauern und Schlachthofangestellte über Infektionskrankheiten besser zu informieren und serologische Untersuchungen vor jedem Tieraustausch durchzuführen, um die Seuchenüberwachung zu verbessern.

7 Zitierte Literatur

- ABRIL, C., THOMANN, A., BRODARD, I., WU, N., RYSER-DEGIORGIS, M.-P., FREY, J. & OVERESCH, G. (2011) A novel isolation method of *Brucella* species and molecular tracking of *Brucella suis* biovar 2 in domestic and wild animals. *Veterinary Microbiology* In Press, Accepted Manuscript 10.1016/j.vetmic.2011.02.056
- BERGAGNA, S., S. ZOPPI, E. FERROGLIO, M. GOBETTO, A. DONDO, E. GIANNATALE, M. GENNERO, AND C. GRATTAROLA. 2009. Epidemiologic Survey for *Brucella suis* Biovar 2 in a Wild Boar (*Sus scrofa*) Population in Northwest Italy. *Journal of Wildlife Diseases* 45: 1178 - 1181.
- CVETNIC, Z., J. TONCIC, S. SPICIC, M. LOJKIC, S. TERZIC, L. JEMERSIC, A. HUMSKI, S. CURIC, M. MITAK, B. HABRUN, M. BRSTILO, M. OCEPEK, AND B. KRT. 2004. Brucellosis in wild boar (*Sus scrofa*) in the Republic of Croatia. *Veterinarni Medicina* 49: 115-122.
- FREY, C. F., M. E. SCHUPPERS, V. EIDAM, P. BOUJON, A. WALDVOGEL, AND B. GOTTSTEIN. 2009. Vorkommen von *Trichinella* spp. beim Wildschwein in der Schweiz. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 151: 485-489 pp.
- GEISSER, H., AND H. U. REYER. 2005. The influence of food and temperature on population density of wild boar *Sus scrofa* in the Thurgau (Switzerland). *Journal of Zoology* 267: 89-96.
- GODFROID, J., AND A. KÄSBOHRER. 2002. Brucellosis in the European Union and Norway at the turn of the twenty-first century. *Veterinary Microbiology* 90: 135-145.
- HAERER, G., J. NICOLET, L. BACCIARINI, B. GOTTSTEIN, AND M. GIACOMETTI. 2001. Todesursachen, Zoonosen und Reproduktion bei Feldhasen in der Schweiz. *Schweizer Archiv Tierheilkunde* 143: 193–201.
- HINIĆ, V., I. BRODARD, A. THOMANN, M. HOLUB, R. MISEREZ, AND C. ABRIL. 2009. IS711-based real-time PCR assay as a tool for detection of *Brucella* spp. in wild boars and comparison with bacterial isolation and serology. *BMC Veterinary Research* 5: 8.
- KÖPPEL, C., L. KNOPE, M. RYSER, R. MISEREZ, B. THUR, AND K. STARK. 2007. Serosurveillance for selected infectious disease agents in wild boars (*Sus scrofa*) and outdoor pigs in Switzerland. *European Journal of Wildlife Research* 53: 212 - 220.
- LEUENBERGER, R., P. BOUJON, B. THUR, R. MISEREZ, B. GARIN-BASTUJI, J. RUFENACHT, AND K. D. STARK. 2007. Prevalence of classical swine fever, Aujeszky's disease and brucellosis in a population of wild boar in Switzerland. *Veterinary Record* 160: 362-368.
- PFISTER, H. P., L. KOHLI, P. KÄSTLI, AND S. BIRRER. 2003. Lièvre brun Rapport final 1991-2000. cahier de l'environnement - Faune Sauvage. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne.
- TRUVÉ, J., AND J. LEMEL. 2003. Timing and distance of natal dispersal for wild boar *Sus scrofa* in Sweden. *Wildlife Biology* 9: 51-57.
- TRUVÉ, J., J. LEMEL, AND B. SÖDERBERG. 2004. Dispersal in relation to population density in wild boar (*Sus scrofa*). *Galemys* 16: 75-82.

8 Berichte

- Wu N., Ryser-Degiorgis M.-P. Wildschweinprojekt „Risikofaktoren für die Übertragung von Krankheiten von Wild- auf Hausschweine im Freiland in der Schweiz“, 1. Zwischenbericht, 1. Dezember 2008, 10 S.
- Wu N., Ryser-Degiorgis M.-P. Wildschweinprojekt „Risikofaktoren für die Übertragung von Krankheiten von Wild- auf Hausschweine im Freiland in der Schweiz“, 2. Zwischenbericht, 1. Dezember 2009, 12 S.

9 Publikationen

- Wu, N., Abril C., Hinic V., Brodard I., Thomann A., Overesch G., Grosclaude E., Boujon P., Ryser-Degiorgis M.-P. 2009. Verlust der Seuchenfreiheit bezüglich Schweinebrucellose: Wildschweine im Visier. Abstract book der Jahreskonferenz BVET Monitoring und VPHI, Tierspital Bern, 26. November 2009.
- Wu N., Abril C., Hinic V., Brodard I., Hüsey D., Fattebert J., Rööslı S., Boujon P., Ryser-Degiorgis M.-P. 2010. Risk assessment for pathogen transmission from wild boar to outdoor pigs in Switzerland. Proc. 9th Int. Conf. E.W.D.A., Sept. 13-16, 2010, Vlieland, NL, S. 33.
- Wu, N. 2011. Assessment of the risk of pathogen spill-over from free-ranging wild boar to outdoor pigs in Switzerland. Dissertation, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern.
- Abril C., Thomann A., Brodard I., Wu N., Ryser- Degiorgis M.-P., Frey J., Overesch G. 2011. A novel isolation method of *Brucella* species and molecular tracking of *Brucella suis* biovar 2 in domestic and wild animals. Vet. Microbiol. In press. doi:10.1016/j.vetmic.2011.02.056.
- Wu N., Abril, C., Hinić V., Brodard I., Thür B., Fattebert J., Hüsey D., Ryser-Degiorgis M.-P. Free-ranging wild boar: a threat to disease freedom in domestic pigs in Switzerland? J. Wildl. Dis. In press.
- Wu N., Abril C., Thomann A., Grosclaude E., Doherr M. G., Boujon P., Ryser-Degiorgis M.-P. Contacts between wild boar and outdoor pigs in Switzerland: risk factors and assessment of pathogen spill-over. Submitted (Vet. Rec.).
- Wu, N. Von Hausschweinen, Wildschweinen und Krankheiten - Gefährden Wildtiere die Seuchenfreiheit? Tag der offenen Tür, Tierspital Bern, 14. März 2009
- Ryser, M.-P. und N. Wu. Identifying risk factors for the spillover of infectious agents from free-ranging wild boars to outdoor pigs: Workshop. Symposium "Livestock revolution and global biodiversity: specific contexts and local applications", Tierspital Bern, 26. März 2009
- Wu, N. Von Hausschweinen, Wildschweinen und Krankheiten - Gefährden Wildtiere die Seuchenfreiheit? BEA Expo 2009, 18. Mai 2009
- Wu, N. und M.-P. Ryser. L'identification des facteurs de risques pour la transmission de maladies infectieuses par les sangliers aux porcs d'élevage en plein air: Projektvorstellung. Rencontres du G.E.E.F.S.M., Col du Marchairuz, 11. - 14. Juni 2009
- Wu, N. und M.-P. Ryser. Risikofaktoren für die Übertragung von Krankheiten von Wild- auf Hausschweine im Freiland in der Schweiz: Vorläufige Resultate. Informationsabend für die Jäger des Kt. Bern (Region Seeland), 19 Juni 2009
- Wu, N. Risikofaktoren für die Übertragung von Krankheiten von Wild- auf Hausschweine im Freiland in der Schweiz. 3. Lysser Tage, Lyss/BE, 21. - 22. August 2009
- Wu, N. Verlust der Seuchenfreiheit bezüglich Schweinebrucellose: Wildschweine im Visier. Jahreskonferenz BVET Monitoring und VPHI, Tierspital Bern, 26. November 2009
- Wu, N. Hasenkrankheiten. Wildhüter Kurs, 23. März 2010
- Wu, N. L'identification des facteurs de risques pour la transmission de maladies infectieuses par les sangliers aux porcs d'élevage en plein air. GEEFSM, Italien, 11. - 13. Juni 2010
- Wu, N. Übertragungsrisiko für *B. suis* von Wild- auf Hausschweinen in der Schweiz. Technical Corner, BVET/VPH, 29. Juni 2010

10 Vorträge

- M.-P. Ryser. Risikofaktoren für die Übertragung von Krankheiten von Wild- auf Hausschweine im Freiland in der Schweiz: Projektvorstellung. Informationsabend für die Jäger des Kt. Bern (Region Seeland), 8. Juli 2008

- Wu, N. Risk assesement for pathogen transmission from wild boar to outdoor pig in Switzerland. EWDA, Niederlande, 13.-16. September. Preis für den besten Studenten-Vortrag.
- Wu, N. Kontakt zwischen Haus- und Wildschweinen: Liaisons dangereuses? Weiterbildungsveranstaltung Trichinellen im Fleisch, Tierspital Bern, 24. November 2010

11 Dank

An den durchgeführten Arbeiten waren zahlreiche Leute beteiligt. Für die im Berichtsjahr durchgeführten Arbeiten möchten wir insbesondere den folgenden Personen und Institutionen herzlich danken:

- Carlos Abril, Vladimira Hinic, Isabelle Brodard, Andreas Thomann, Daniela Hüsey und alle anderen involvierten Mitarbeiter des Instituts für Veterinär-Bakteriologie (ZOBA, Tierspital Bern) für die bakteriologischen Untersuchungen der Feldhasen-, Wild- und Hausschweinproben
- den Jagdverwaltern der Kantone Bern, Freiburg, Waadt, Genf und Solothurn für die Unterstützung bei der Probensammlung
- den Wildhütern und Jägern in unseren Untersuchungsgebieten für die vielen gesammelten Proben und die Hilfe bei der Aufstellung der Fotofallen
- den Hausschweinehaltern von Bern, Genf, Waadt und Neuenburg für ihre Mitarbeit und Freundlichkeit bei den Probenentnahmen
- dem sehr erfahrenen Schweinehalter aus Genf für die Hilfe beim Fang von „wildem“ Wollschweinen in verschiedenen Betrieben
- Julien Fattebert und Simon Rööslü für die Hilfe bei der Fotofallen-Installation und Datenbearbeitung über das Wanderverhalten der Wildschweine
- Barbara Thür (IVI, Mittelhäusern) für die Untersuchungen auf PRRSV.
- Salome Dürr und Markus Doherr (VPH-Institut, Universität Bern) für die äusserst wertvolle Hilfe bei der statistischen Analyse der Risikofaktoren
- Fridolin Zimmerman (KORA) für die Ausleihe der Reconyx 55 für unsere Testphase, die professionelle Beratung in Sache Fotofallenmaterial, die vielen Informationen und Tipps für die Führung der Datenbank und die praktische Einführung im Feld
- Eleonore Grosclaude und Grégoire Seitert (Affaires vétérinaires et de la Consommation de Genève) für die sehr gute Zusammenarbeit, u.a. bei der Brucellose-Sanierung in Genf, und für die Unterstützung für die Sammlung von Wildschweinproben
- Patrick Boujon vom Institut Galli-Valerio in Lausanne für die allgemein sehr freundliche und gute Zusammenarbeit
- Stefanie Rossteucher und Patricia Scheer vom SGD Bern für die Hilfe bei der Suche nach Freilandbetrieben
- Roman Eyholzer für den Austausch von Informationen, die allgemeine Unterstützung und die angenehme Zusammenarbeit
- Christian Hebeisen und Naomi Goy für das kritische Durchlesen des Fragebogens
- Werner Zimmerman, Stephanie Speiser, Linus Eichhorn und Frederike Zeeh von der Schweineklinik Bern für das kritische Durchlesen des Fragebogens und die praktische Unterstützung bei der Entnahme von Blutproben bei lebenden Hausschweinen
- dem FIWI-Team: Stefan Hoby, Nelson Marreros, Julia Wimmershoff, Fabien Mavrot, Samoa Giovaninni, Mirjam Pewsner und Julien Casaubon für die allgemeine Hilfe und ständige Unterstützung; Manuela Weber und Helena Greter für die riesige und sehr wertvolle Hilfe bei der Dateneingabe von den Bauernumfragen und Fotofallen; Mainity Batista Linhares und Adam Michel für die allgemeine Hilfe bei der Probensammlung und -verarbeitung und Nadia Robert für die fachlichen Betreuung bei den pathologisch untersuchten Fällen.

Dieser Bericht geht an:

- BVET
- BAFU, Sektion Wild- und Jagd
- Beteiligte Jagdverwaltungen
- Affaires vétérinaires et de la Consommation de Genève
- ZOBA