

Entwicklung einer oral applizierbaren Vakzine zur Immunokontrazeption beim Wildschwein (*Sus scrofa*) sowie deren artspezifischer Applikation mittels elektronischer Erkennungssysteme.

Grundlagen

Wildschweine leben in unterholzreichen Laub- und Mischwäldern, aber auch in offenen Feldfluren, solange auf dem Acker genügend Deckung vorhanden ist. Wildschweine sind Allesfresser; das Nahrungsspektrum umfasst pflanzliche und tierische Nahrung wie Gras, Wurzeln, Früchte, sowie Würmer, Insekten und Mäuse. Nicht selten werden auch Gelege von Bodenbrütern, Jungwild und Aas gefressen.



Seit den Achtzigerjahren hat sich die Zahl der Wildschweine in Deutschland auf geschätzte 1,2 Millionen Exemplare verdreifacht. Gründe hierfür sind



einerseits eine höhere Lebenserwartung der Tiere durch die Ausrottung natürlicher Feinde wie Bär, Wolf oder Luchs. Andererseits hat ein optimales Nahrungsangebot in der freien

Wildbahn Wachstum und Lebenserwartung entscheidend positiv beeinflusst und sich zusätzlich steigend auf die Fortpflanzungsrate und senkend auf die Frischlingssterblichkeit ausgewirkt. Hinzu kommt, dass nicht nur die normale Brunftzeit (Oktober/November) zum Tragen kommt, sondern dass in Deutschland die Bachen fast ganzjährig rauschen. Ausgewachsene Bachen können dann ca. alle 3 Monate durchschnittlich sechs bis acht Frischlinge werfen. Weibliche Frischlinge können schon nach 10 Monaten wieder ein bis vier Frischlinge bekommen.

Alexa Greube
Katarina Jewgenow
Klaus Scheibe
Institut für Zoo- u. Wildtierforschung
Berlin



Ein immer größer werdendes Problem ist das Vordringen der Wildschweine in die Stadtgebiete.

Einerseits wird kontinuierlich natürlicher Lebensraum zerstört, andererseits unterliegt diese Wanderung (Frühjahr und Sommer) der jahreszeitlich bedingten Nahrungsverknappung im Wald. Die Tiere finden in der Nähe des Menschen ein verlockendes Futterangebot, besonders in gepflegten Grünanlagen und Gärten. Zusätzlich werden die Tiere durch unbedachtes Handeln (z. B. offene Mülltonnen oder Komposthaufen) in die Siedlungsgebiete gelockt und richten dort mitunter erhebliche Schäden an (bis zu 100 000€ in einer Nacht). Weiterhin stellen sie ein Gefährdungspotential für die Bevölkerung dar; besonders gefährlich sind verletzte Tiere oder Bachen mit ihren Frischlingen.

Anwohner betroffener Stadtrandgebiete, Jäger und Landwirte fordern immer öfter eine scharfe Bejagung der Tiere. Schon jetzt werden mehr als 400.000 Wildschweine jährlich in Deutschland geschossen. Allein in Berlin waren es in der letzten Jagdsaison 2000 Tiere. Jedoch ist außerhalb von Jagdflächen, insbesondere in so genannten „befriedeten Gebieten“ wie zum Beispiel Wohnsiedlungen, Grünanlagen, Friedhöfen oder Gärten eine Jagdausübung verboten.



Neben den beträchtlichen Flurschäden, die Wildschweine auf Maisfeldern und Grünflächen anrichten, ist die mögliche Übertragung der

Schweinepest auf Hausschweine eine besondere Gefahr für jeden Landwirt. Veterinärbehörden und



Vertreter des deutschen Bauernverbandes warnen deshalb eindringlich vor dem Infektionsrisiko und fordern bundesweite Impfungen.

Versuche zur oralen Vakzinierung von Wildtieren zu Eindämmung von Krankheiten beschäftigen

Wissenschaftler schon seit einigen Jahrzehnten. Entsprechende Versuche zur Bekämpfung der Tollwut wurden in Europa erstmals 1962 an Füchsen gestartet, nachdem es wiederholt nicht gelungen war, durch das Vergiften oder Einfangen erkrankter Tiere die Seuchenausbreitungen zu verhindern. Allein in Deutschland sank die Zahl der detektierten Tollwutfälle von ca. 23 000 in 1983 auf ca. 8 000 in 1995.

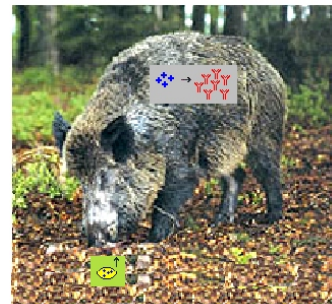
Zur Immunisierung von Wildschweinen gegen Schweinepesterreger wurden in den letzten Jahren in

fünf Bundesländern Feldversuche mit oral applizierbaren Impfködern mit erheblichem Erfolg durchgeführt. Obwohl für dieses Verfahren zur oralen Vakzinierung eine Zulassung bei der EU beantragt ist, gibt es immer noch offene Fragen. So ist z.B. der Impfschutz gerade bei Frischlingen nicht ausreichend. Der generelle Erfolg dieser Form der Immunisierung gegen Schweinepesterreger zeigt jedoch, dass diese Form der Immunisierung prinzipiell funktioniert. **Mit der hier dargestellten geplanten Studie soll nun die Potenz der oralen Impfstoff-Applikation einer kontrazeptiven Vakzine getestet werden.**

Vorhaben

Um dem Problem der überaus starken Wildschweinvermehrung entgegenwirken zu können, werden selbst von verantwortungsbewussten Jägern Forderungen nach u.a. einer Einschränkung der Schonzeit und erhöhten Abschussraten vor allem weiblicher Tiere als nicht sinnvoll erachtet. Vielmehr zeigen die geschilderten Probleme die **Notwendigkeit alternativer, ergänzender Methoden zur Eindämmung des Wildschweinbestandes** auf.

Mit dem **vorliegenden Vorhaben** soll ein Verfahren entwickelt werden, das auf immunologischem Wege die



Fertilität der Wildschweine herabsetzt und somit die **weitere übermäßige Vermehrung eindämmt, d.h. „überzähligen“ Nachwuchs erst gar nicht entstehen lässt.** Damit soll in ausgewählten Gebieten wie z.B. Stadtrandgebieten oder in der Nähe von Hausschweinkonzentrationen die Population wirkungsvoll kontrolliert werden.



Die **Herabsetzung des Vermehrungspotentials freilebender Tiere durch eine Immunisierung gegen körpereigene vermehrungskompetente Hormone** ist die einzig anwendbare Form der Einflussnahme bei diesen Tieren, da einerseits eine langanhaltende Wirkung durch konstante Gabe von Hemmstoffen nicht praktikierbar, andererseits - gerade bei Tieren, die auch in die menschliche Nahrungskette gelangen können - dies nicht statthaft ist.

Es gibt eine Reihe von Beispielen, die die **generelle Anwendbarkeit der Fruchtbarkeitshemmung durch eine Impfung bei Säugetieren** (bis hin zum

Menschen) zeigen. Dabei gibt es jedoch einerseits vielfältige Impfstoff-Zusammensetzungen und Darreichungsformen. Andererseits wurden Versuche an unterschiedlichsten Tierspezies durchgeführt, die in kontrollierter Haltung gut zugänglich waren. Hinzu kommt, dass die Anwendbarkeit sowohl auf männliche als auch auf weibliche Tiere einer Spezies meist nicht vergleichend getestet wurde, was jedoch eine **Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Anwendung bei frei lebenden Tieren** darstellt. Prinzipiell ist dies jedoch durchaus möglich.

In der vorliegenden Studie soll eine fertilitätshemmende „Schluckimpfung“ speziell für Wildschweine entwickelt werden, die

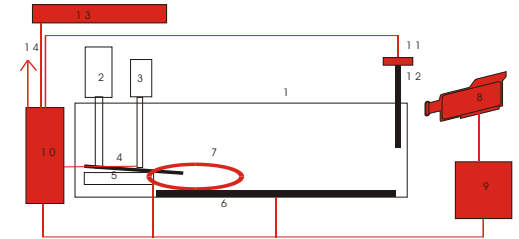
**- auf beide Geschlechter wirkt
- deren Wirkung effektiv und langanhaltend ist
- einfach und kostengünstig hergestellt werden kann**

Zur Antigen-Herstellung hat es sich als sinnvoll erwiesen, nur bestimmte **hoch immunogene Bruchstücke von Proteinen** einzusetzen, deren Zusammensetzung klar definiert und reproduzierbar ist. Diese können synthetisch hergestellt werden, um (auch bei erhöhtem Bedarf) eine reproduzierbare Zusammensetzung einer Vakzine zu gewährleisten.

Da nicht auszuschließen ist, dass immunisierte Wildschweine durch Jagd in den Nahrungskreislauf des Menschen geraten, sollen in der Vakzine nur Bestandteile eingesetzt werden, die **auch für die Immunisierung beim Menschen zugelassen** sind bzw. ohnehin schon in dessen Nahrung vorkommen und somit für ihn unschädlich sind. Diese beschriebenen Hilfsstoffe erzielen jedoch im Laborversuch nur suboptimale Immunantworten im Vergleich zu klassischen Vakzinen-Inhaltsstoffen, welche für die Impfung per Injektion entwickelt wurden.

Daher muss in einer **ersten Phase** anhand von Fütterungsversuchen mit Stalltieren (Hausschwein) eine Dosisoptimierung (Wirksamkeit bei Tieren unterschiedlicher Gewichtsklassen und Geschlechtern) im Vorfeld erfolgen. Zusätzliche Paarungsversuche mit immunisierten Tieren gegenüber Kontrollen sollten in Abhängigkeit dieser Ergebnisse folgen. Nur damit kann letztendliche Sicherheit über die Wirksamkeit einer Vakzinen-Zusammensetzung und ihrer applizierten Dosis erzielt werden.

In einer **zweiten Phase** sollen die ermittelten Erfahrungen auf Wildschweine angewendet werden, die sich in kontrollierter Haltung befinden. Bei einer Bestätigung der Wirksamkeit soll die Vakzinierung anschließend auf einen Freilandversuch in einem klar definierten Testgebiet ausgedehnt werden.



Die **artspezifische Verabreichung** des Impfstoffs mittels Köder soll durch einen zu entwickelnden **Futterautomaten** unterstützt werden. Dieser soll gewährleisten, dass Vakzinen-Köder an bestimmten Orten kontinuierlich angeboten und ausschließlich durch Wildschweine aufgenommen werden.

Zusätzlich zu den biochemischen Testungen wären Verhaltensbeobachtungen der Tiere zu diskutieren, um einen negativen Effekt der Vakzine auf natürliches Sozialverhalten ausschließen zu können. Die Populationsentwicklung (Quantität des Nachwuchses) ist über einen noch zu bestimmenden Zeitraum (z.B. zwei Zuchtperioden) festzuhalten.