

# Gefährliche Verwandtschaft

## Schwarzwild – ein natürliches Reservoir für Infektionserreger und Ansteckungsquelle für Hausschweine?

Volker Kaden (Insel Riems) und Thomas Müller (Wusterhausen)

**W**ildschweine können an den gleichen Infektionskrankheiten wie Hausschweine erkranken. Aufgrund dieser Tatsache rückt das Schwarzwild aus Sicht der Tierseuchenbekämpfung immer mehr in den Blickpunkt des wissenschaftlichen und öffentlichen Interesses. Zwar ist bislang über Vorkommen und Bedeutung der meisten Infektionskrankheiten in unseren einheimischen Schwarzwildbeständen noch sehr wenig bekannt, Wildschweine werden aber generell als potenzielle Infektionsquelle für Hausschweine angesehen. Dieser Zusammenhang ist für die klassische Schweinepest auf Grund der engen Beziehung von Seuchenfällen bei Wild- und Hausschweinen sogar bewiesen. Dass das Auftreten einer latent vorkommenden Infektionskrankheit in der Schwarzwildpopulation aber nicht zwangsläufig zur Infektion von Hausschweinen führt, zeigt das Beispiel der Aujeszky'schen Krankheit.

ten in der Wildtierpopulation. Betrachtet man zum Beispiel die mit dem Virus der klassischen Schweinepest verseuchten Gebiete in Deutschland, so wird deutlich, dass es sich nahezu ausschließlich um Regionen mit sehr hoher Schwarzwilddichte handelt (Abb. 1, Tab. 1). Bereits bei einer Wilddichte von zwei Sauen (Wildschweinen) je 100 Hektar Frühjahrsbestand ist eine verstärkte Seuchenverbreitung zu erwarten. Demgegenüber kommt es bei Schwarzwilddichten von weniger als einem Tier pro 100 Hektar zum natürlichen Abreißen eines Infektions-

Tab. 1: Vorkommen von KSP beim Schwarzwild in Deutschland im Zeitraum 1996–2000

Bundesländer	1996		1997		1998		1999		2000	
	Anzahl betroffener Kreise	Anzahl positiver Tiere	Anzahl betroffener Kreise	Anzahl positiver Tiere	Anzahl betroffener Kreise	Anzahl positiver Tiere	Anzahl betroffener Kreise	Anzahl positiver Tiere	Anzahl betroffener Kreise	Anzahl positiver Tiere
Niedersachsen	2	77	4	82	3	66	3	54	4	46
Rheinland-Pfalz					4	11	9	159	4	73
Baden-Württemberg					4	35	3	37		
Brandenburg	3	83	3	28	3	15	3	61	2	4
Mecklenburg-Vorpommern	7	74	8	71	8	92	5	81	1	23
Sachsen-Anhalt							1	17	2	28
SUMME	12	234	15	181	22	219	24	409	13	174

### Hohe Schwarzwilddichte als Risiko

Das Europäische Wildschwein (*Sus scrofa scrofa*) hat in seiner Populationsentwicklung einen Weg mit Höhen und Tiefen hinter sich. Durch das großflächige Abholzen der Wälder wurde das Wildschwein in weiten Teilen Mitteleuropas

verdrängt. Erst in der Mitte des 20. Jahrhunderts begannen sich die Bestände wieder zu erholen. Heute gibt es in weiten Gebieten Europas so viele Wildschweine wie nie zuvor.

Hohe Schwarzwilddichten sind von entscheidender Bedeutung für die Verbreitung und Aufrechterhaltung von Infektionskrankhei-



geschehens und damit zum Erlöschen der Seuche.

Ausgehend vom Infektionspotenzial im Schwarzwildbestand ist die Abschätzung des Gefährdungsrisikos für unsere Hausschweinepopulation von besonderer Bedeutung.

## Klassische Schweinepest

### Vorkommen und Bedeutung

Die Klassische Schweinepest (KSP) ist eine virusbedingte Infektionskrankheit, die bei allen Altersklassen von Schweinen der Gattung *Sus* vorkommt. Sie gilt weltweit als die wirtschaftlich bedeutendste Infektionskrankheit bei Haus- und Wildschweinen. Die KSP hat im Zeitraum von 1993 bis Mitte 1998 allein in der Europäischen Union bei Hausschweinen zu direkten und indirekten wirtschaftlichen Verlusten in Höhe von 5 Milliarden Euro geführt.

In den Schwarzwildbeständen Deutschlands trat KSP erstmals Ende des 19. Jahrhunderts auf. Bis in die 50er-Jahre hinein wurde dem Auftreten der KSP beim Schwarzwild wenig Bedeutung beigemessen. Nach einer kurzen Zeit der „Virusfreiheit“ Mitte der 80er-Jahre wurde die Seuche erneut 1989 in Hessen festgestellt. Einen Überblick über die Entwicklung des Seuchengeschehens beim Schwarzwild in den letzten fünf Jahren gibt Tabelle 1.

Im Zeitraum von 1996 bis 2000 wurde über KSP beim Schwarzwild auch in zahlreichen europäischen Nachbarstaaten berichtet.

### Klinische Symptome

Die Krankheitssymptome sind vielfältig. Die Krankheit kann akut verlaufen, mit Todesfällen vor allem bei Jungtieren. Aber auch ganze Rotten können durch die Seuche vernichtet werden. Die Wildschweine zeigen einige Tage nach Aufnahme des Virus Mattigkeit, reduzierte Nahrungsaufnahme, verminderten Fluchtreflex und verlieren ihre Scheu vor den Menschen. Sie suchen verstärkt Suhlen auf, zeigen später Bewegungsstörungen (Schwankungen, Lähmungen), haben Krämpfe und sterben schließlich an Herz-Kreislauf-Versagen. Infektionen mit schwachvirulenten Erregern bei tragenden Bachen führen zu dauerhaft infizierten Frischlingen, die das Virus lebenslang ausscheiden und somit empfängliche Tiere anstecken können.

### Viruseinschleppung in den Schwarzwildbestand

Epidemiologische Untersuchungen in Schwarzwildbeständen mehrerer Bundesländer in den letzten 14 Jahren haben gezeigt, dass unsere Wildschweine ad hoc kein natürliches Reservoir für Viren der KSP darstellen. Vielmehr werden die Erreger in gewisser Regelmäßigkeit in die Wildschweinebestände von außen eingetragen. Als Haupteinschleppungsursachen gelten infizierte Speise-, Küchen- und Schlachtabfälle, die über Fütterungen an das Schwarzwild gebracht wurden, aber auch die Aufnahme solcher Abfälle durch Wildschweine von Mülldeponien, Campingplätzen sowie von Abfalldeponien fleischverarbeitender Betriebe. So wird beispielsweise der Ausbruch der KSP (Virustyp „2.3D/Güstrow“) beim Schwarzwild im Landkreis Ostprignitz-Ruppin, Bundesland Brandenburg, im März 1995 auf die Verfütterung von Fleischabfällen zurückgeführt. Auch in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz steckte sich Schwarzwild vermutlich durch infizierte Speise- oder Küchenabfälle an. Infizierte Abfälle von einer Mülldeponie (Gebiet Prerow-Zingst) werden als Ursache für die Infektion eines Wildschweins im Jahr 1993 in Mecklenburg-

Vorpommern angesehen. Oberflächlich in Waldnähe vergrabene und an KSP verendete Hausschweine bildeten die Infektionsquelle für ein ausgedehntes Seuchengeschehen beim Schwarzwild Anfang der 80er-Jahre, welches im ehemaligen Kreis Stralsund (Vorpommern) begann.

Eine Übertragung des Erregers durch unmittelbaren Kontakt von infizierten Hausschweinen mit Wildschweinen dürfte kaum vorkommen (Gefahr bei Freilandhaltung!). Nicht außer Acht gelassen werden darf aber die Möglichkeit, dass sich Schwarzwild durch infizierte Abprodukte aus Schweinehaltungen wie Dung und Gülle anstecken kann, wenngleich dieser

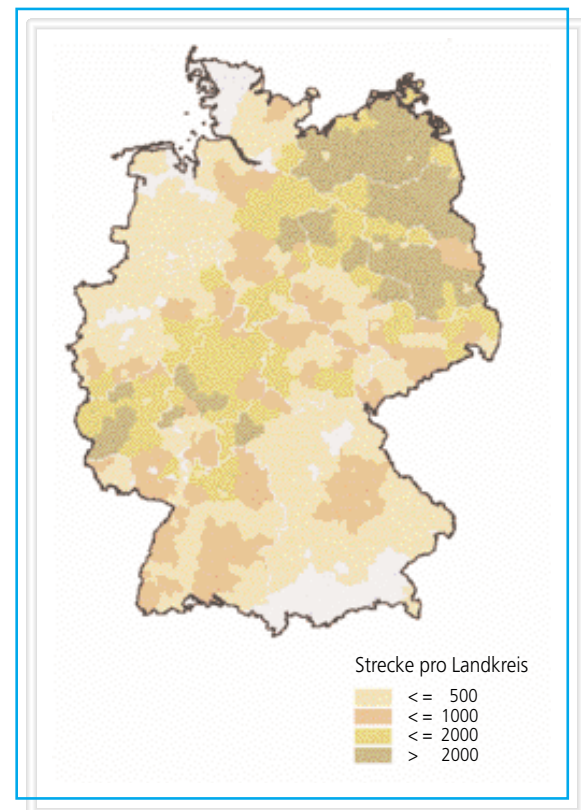


Abb. 1: Schwarzwilddichte in Deutschland anhand des erlegten Wildes (sog. Schwarzwildstrecke)

Infektionsweg unseres Erachtens in der Praxis noch nicht nachgewiesen wurde.

Analysiert man heute das über viele Jahre andauernde Seuchengeschehen in Wildschweinebeständen bestimmter Regionen einiger Bundesländer, so muss davon ausgegangen werden, dass sich das Virus in diesen Gebieten in die Wildtierpopulation „eingenistet“ hat.



*Auch der Mensch (Jäger) kann das KSP-Virus übertragen*

### Übertragung innerhalb des Schwarzwildbestandes

Für die Übertragung des KSP-Virus innerhalb der Schwarzwildbestände kommen ähnliche Übertragungswege wie beim Hausschwein in Betracht, wobei wildbiologische Aspekte wie das Sozialverhalten der Wildschweine zusätzlich Einfluss auf die Verbreitung der Seuche nehmen. Direkte und indirekte Kontakte zwischen den Wildschweinen bilden die Hauptinfektionswege für die im Familienverband lebenden Wildschweine.

### Schwarzwild als Infektionsquelle für Hausschweine

In Gebieten mit KSP bei Wildschweinen stellen diese Tiere eine potenzielle Infektionsgefahr für Hausschweine dar. Der Nachweis des Infektionsweges ist allerdings sehr schwierig. Tabelle 2 zeigt, dass 1999 die meisten Seuchenfälle beim Hausschwein auf eine Infektion durch Wildschweine zurückgehen. Wissenschaftliche Studien für den Zeitraum 1993 bis 1995 an der Tierärztlichen Hochschule Hannover und der Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere (Institut für Epidemiologie, Wusterhausen) haben ergeben, dass rund 50 % der Erstausrüche an KSP bei Hausschweinen durch direkte bzw.

indirekte Kontakte mit Wildschweinen entstanden sind.

In den letzten drei Jahren wurden auf Grundlage einer molekularbiologischen Charakterisierung von Virusisolaten bisher vier Untertypen des Virus festgestellt. Welche große Bedeutung diese Charakterisierung der Virusisolate bei der Aufklärung epidemiologischer Zusammenhänge hat, zeigt das nachfolgende Beispiel eines Seuchenausbruches beim Hausschwein im Jahre 1999: Nachdem ein Hausschweinbestand in Nordrhein-Westfalen an Schweinepest erkrankt war, konnte die Infektionsursache auf Grund der ermittelten Sequenz eines Abschnitts des Virusgenoms eindeutig auf infiziertes Wildbret zurückgeführt werden, welches aus einem infizierten Schwarzwildbestand in Rheinland-Pfalz stammte und nach Nordrhein-Westfalen verbracht worden war. Sowohl im Wildbret wie auch bei infizierten Hausschweinen wurde der gleiche Virustyp („2.3D/Rostock“) festgestellt.

Abbildung 2 gibt eine Übersicht über weitere mögliche Übertragungswege des KSP-Virus vom Schwarzwild auf Hausschweine. Auch der Mensch (Jäger) kann durchaus als passiver Überträger fungieren. Die den aasfressenden Vögeln zugeschriebene Bedeutung als Virusverbreiter beschränkt sich offensichtlich auf die passive Übertragung des Erregers. Wie unsere experimentellen Studien ergaben, vermehrt sich das Virus nicht aktiv in Vögeln und kann daher auch nicht mit dem Kot ausgeschieden werden.

## Aujeszky'sche Krankheit

### Bedeutung der Krankheit

Die Aujeszky'sche Krankheit (AK) ist eine durch ein Herpesvirus (Pseudorabiesvirus; PrV) hervorgerufene, verlustreiche Tierseuche. Die AK wurde erstmals Anfang des letzten Jahrhunderts in Ungarn als eine tödliche Erkrankung von Hunden und Rindern beschrieben. Dennoch gehört sie nicht zu den klassischen Hunde- und Rinderseuchen. Erst 1935 fand man heraus, dass das Schwein als Wirt fungiert. Grundsätzlich sind alle Säugetiere gegenüber einer Infektion mit dem Erreger der AK empfänglich, und natürliche Infektionen sind bei einer Reihe von Haus- und Wildtieren berichtet worden.

Infolge ihrer großen ökonomischen Bedeutung wurden Ende der 80er-Jahre in Deutschland wie auch in anderen europäischen Ländern umfangreiche Programme zur Bekämpfung der AK beim Hausschwein initiiert. Mit sechs registrierten Ausbrüchen während des Jahres 2000 hat die AK eine enorme Zurückdrängung erfahren, wie nie zuvor in ihrer Bekämpfung (Abb. 3). Dank dieser Bemühungen ist es gelungen, die Infektion in einer Reihe von Bundesländern zu tilgen (neue Bundesländer, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg). In anderen Regionen stehen die Sanierungsmaßnahmen kurz vor dem Abschluss. Trotz dieser bemerkenswerten Erfolge beim Hausschwein werden in den

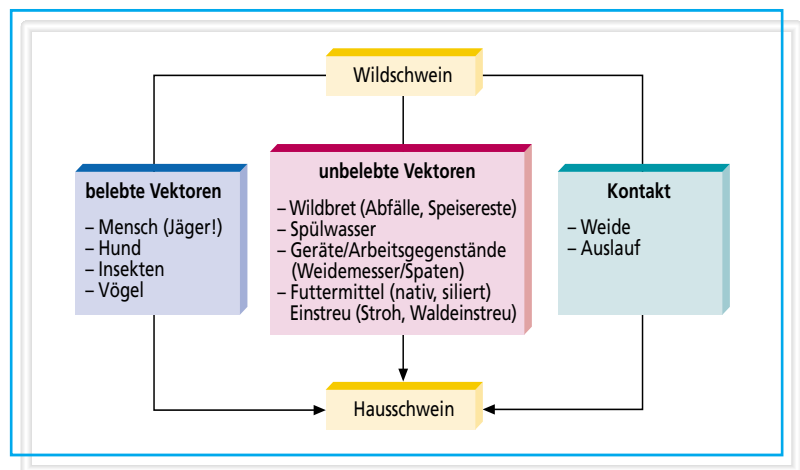


Abb. 2: Übertragungswege des KSP-Virus vom Schwarzwild auf Hausschweine

letzten Jahren vermehrt Infektionen mit PrV beim Schwarzwild festgestellt.

### Klinische Symptome

Bei der AK sind die Krankheitssymptome ähnlich vielfältig wie bei der klassischen Schweinepest. Vor allem bei Ferkeln und Jungschweinen führt die Infektion zu zentralnervösen Störungen mit hoher Sterblichkeit. Bei älteren Schweinen wie auch beim Schwarzwild treten dagegen meist nur respiratorische Symptome auf und die Infektion geht in ein latentes Stadium über, das heißt, die Tiere erholen sich nach erfolgter Infektion, bleiben aber zeitlebens infiziert. Im Gegensatz zum Haus- und Wildschwein verlaufen AK-Infektionen bei anderen Tieren immer tödlich.

### Vorkommen und epidemiologische Situation im Schwarzwildbestand

Anders als bei Schweinepest wurde in Europa dem Problem der PrV-Infektionen bei Wildschweinen lange Zeit keine Aufmerksamkeit gewidmet. Die verfügbaren Informationen aus Europa zeigen aber, dass PrV-Infektionen auch in europäischen, darunter auch in deutschen Schwarzwildbeständen vorkommen (Tab. 3). Die Untersuchungen sind leider sehr lückenhaft, und generelle Aussagen demzufolge nur schwer zu treffen. Da das Vorkommen von PrV-Infektionen beim Schwarzwild im Gegensatz zur Schweinepest keiner Meldepflicht unterliegt, hängen diesbezügliche Informationen vom Interesse und der Bereitschaft der Länder ab, derartige Untersuchungen vorzunehmen und zu finanzieren.

Jüngere Studien in Deutschland deuten darauf hin, dass PrV-Infektionen beim Schwarzwild im Aufwärtstrend sind. Insbe-

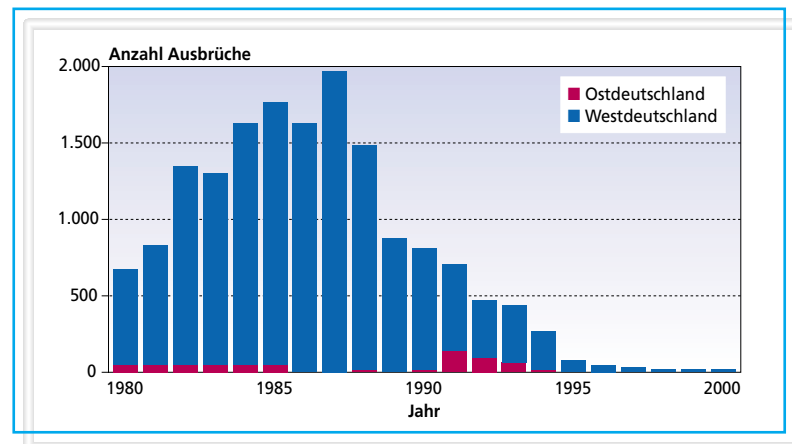


Abb. 3: Entwicklung der AK-Situation in Deutschland

sondere in den östlichen Bundesländern sowie in Nordrhein-Westfalen wurden bereits durchschnittlich 5,6–8,4 % der untersuchten Wildschweine als Träger von Antikörpern ermittelt, mit großen regionalen Schwankungen. Diese Situation machte eine Abschätzung des Gefährdungspotenzials für Hausschweine dringend erforderlich.

Dazu war es zunächst wichtig, den Erreger aus den Schwarzwildbeständen zu isolieren und zu charakterisieren. Dies ist im Gegensatz zur KSP ein sehr schwieriges Unterfangen, da man aufgrund fehlender klinischer Symptome beim Schwarzwild vermuten musste, dass Wildschweine latent infiziert sind. Latente Infektionen – typisch für Herpesviren – zeichnen sich dadurch aus, dass infizierte Tiere lebenslang Virusträger bleiben. Bei diesen Wildschweinen zieht sich das PrV in das Trigemininalganglion (eine Nervenzellansammlung im Gehirn) zurück, kann jedoch unter Einfluss von Stressoren wieder reaktiviert werden.

Die Chancen für eine Isolierung des PrV bei diesen latent infizierten Tieren sind relativ gering. 1995/96 gelang es uns dennoch, erstmals den Erreger aus zwei verschiedenen Schwarzwildpopulationen Ostdeutschlands zu isolieren. Inzwischen sind 12 PrV-Isolate vom Schwarzwild aus Deutschland (Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz) sowie acht aus dem europäischen Ausland (Tschechien, Frankreich) bekannt.

### Rolle des Schwarzwildes als Infektionsquelle für Hausschweine (risk assessment)

Um die Rolle des Schwarzwildes als Infektionsquelle für Hausschweine abzuschätzen, mussten wir die bei Wild- und Hausschweinen vorkommenden Viren molekularbiologisch charakterisieren. Mit Hilfe der Restriktionsenzym-Analyse wurden PrV-Isolate in vier verschiedene Haupttypen eingeteilt, wobei die Haupttypen I und

Tab. 2: KSP-Ausbrüche bei Hausschweinen in Deutschland 1999 – Einschleppungsursachen – (nach Depner, 2000; modifiziert)

KSP-Ausbruch	Bundesland	Ort und Landkreis (LK)	Angaben zum Bestand	Einschleppungsursachen / Lage des Betriebes zum WSP-gB	Virus-Subtyp
1	Nordrhein-Westfalen	Wegberg, LK Heinsberg	47 Schweine	Schwarzwild (RPF)	2.3 D/Rostock
2	Niedersachsen	Winkelssett, LK Oldenburg	633 Mastschweine	unbekannt	2.3 D/Uelzen
3	Brandenburg	Kaakstedt, LK Uckermark	1.450 Mastschweine	WSP-gB	2.3 D/Güstrow
4	Rheinland-Pfalz	Weidingen, LK Bitburg-Prüm	569 Tiere (Zuchtbestand)	WSP-gB	2.3 D/Rostock
5	Rheinland-Pfalz	Weidingen, LK Bitburg-Prüm	228 Tiere (Gemischtbestand)	Kontakt zu Fall 4	2.3 D/Rostock
6	Brandenburg	Gerswalde, LK Uckermark	2.054 Tiere (Zuchtbestand)	WSP-gB	2.3 D/Güstrow

Legende: WSP-gB = „Wildschweinepest-gefährdeter Bezirk“, RPF = Rheinland-Pfalz

Il vorrangig in Europa vorkommen. Bei allen Isolaten vom Schwarzwild handelt es sich bisher stets um Viren, die zum Haupttyp I gehören. Dieses Ergebnis war zunächst nicht überraschend. Ein Vergleich mit mehr als 500 PrV-Isolaten von Hausschweinen und anderen Haustieren aus Deutschland aus dem Zeitraum 1963–1998 ergab jedoch: Die Mehrzahl der Haustierisolate (92 %) konnten dem Haupttyp II zugeordnet werden, nur 8 % der isolierten Pseudorabiesviren entfielen auf den Haupttyp I, wobei diese aus der Zeit vor 1985 stammten. Der beim Schwarzwild vorherrschende Haupttyp I des Virus tritt in deutschen Hausschweinebeständen also praktisch nicht auf.

Welches Gefährdungspotenzial leitet sich aus dieser aktuellen Situation für die Hausschweinebestände ab? Infektionsversuche, die wir an Hausschweinen vorgenommen haben, zeigen, dass es sich bei den PrV-Isolaten vom Schwarzwild um Vi-



**Schwarzwild stellt unter bestimmten Bedingungen ein Infektionspotenzial für unsere Hausschweinebestände dar**

rusvarianten handelt, die für Hausschweine nur gering oder nicht virulent sind.

Mit anderen Worten: Anders als bei der klassischen Schweinepest scheint bei der Aujeszky'schen Krankheit in der einheimischen Schwarzwildpopulation ein Infektionszyklus abzulaufen, der weitestgehend unabhängig von dem der Hausschweine ist. Diese Vermutung wird eindrucksvoll durch die Entwicklung der AK-Situation in Hausschweinebeständen Deutschlands unterstützt. Die ostdeutschen Bundesländer, insbesondere Brandenburg, gehören in Bezug auf Schwarzwild zu den am intensivsten untersuchten Gebieten in Europa. Obwohl hohe Prozentsätze von PrV-Antikörperträgern beim Schwarzwild in

**Tab. 3: Vorkommen von Infektionen mit dem Erreger der AK in Schwarzwildbeständen der Welt**

Land	Region	Untersuchungszeitraum	Anzahl Untersuchungen	Prozentsatz Antikörperträger
Frankreich	Süd- & Mittelfrankreich	1979	260	0
Italien	Toskana Sardinien	1983–84	20	0
		1989–91	2533	28,8
		1994–95	2379	41,8
Deutschland	Mecklenburg Niedersachsen Sachsen-Anhalt Nordrhein-Westfalen Brandenburg	?	5216	0,25
		1990–91	841	1,7
		1991–92	655	0,9
		1991–94	3305	7,6
				9,8
Jugoslawien	Vojvodina	1988	96	55,2
Niederlande	Südwest	1994	115	2,6
USA	Kalifornien	1981–83	135	3
		1979–83	423	22
	Südstaaten	?	116	46
		?	100	36
	Hawaii	1985	100	36
	Texas	1985	100	36
	Georgia	1981–86	661	7–10
	Hawaii	1981–86	661	43
Florida	1980–89	1662	34,8	
Tennessee	1990	108	0	
Tunesien	Jendouba/Kef/Beja	1993–95	71	63,3

diesen Gebieten auf ein seit längerer Zeit andauerndes endemisches Geschehen hinweisen, gelten die neuen Bundesländer offiziell seit 1985 als anerkannt AK-freie Region. Die im Zeitraum 1991–1994 in Ostdeutschland beobachteten AK-Fälle bei Hausschweinen ergaben keinen Zusammenhang zum Infektionsgeschehen beim Schwarzwild und waren ausnahmslos auf die Intensivierung des Tierhandels unmittelbar nach der deutschen Einheit zurückzuführen.

## Schlussfolgerungen

Schwarzwild stellt unter bestimmten Bedingungen ein Infektionspotenzial für unsere Hausschweinebestände dar. Diese Aussage trifft für die klassische Schweinepest erwiesenermaßen zu. Bei der Aujeszky'schen Krankheit hingegen kommen unterschiedliche Virusvarianten in der Wild- und Hausschweinepopulation vor. Dennoch sollte uns dieser Befund nicht in einer zu hohen Sicherheit wiegen.

Zur Früherkennung und Tilgung der KSP und der AK sowie zur Sicherung eines krankheitsfreien Status sind intensive diagnostische Untersuchungen im Schwarzwildbestand von essenzieller Bedeutung. Deshalb werden zukünftig die nachfol-

gend aufgeführten Maßnahmen als notwendig erachtet:

1. Intensive Überwachungsuntersuchungen auf nationaler und EU-Ebene. Die Bundesländer haben sich hinsichtlich KSP bereits vor geraumer Zeit auf ein einheitliches, diagnostisches Überwachungsprogramm der Schwarzwildpopulation geeinigt.
2. Studien zur Pathogenität der vom Schwarzwild erhaltenen Virus-Isolate.
3. Intensivierung der epidemiologischen Untersuchungen des Schwarzwildes zur Risikoabschätzung für Hausschweinebestände. Dies umfasst neben der ständigen epidemiologischen Analyse der KSP- und AK-Situation in Deutschland auch Trend einschätzungen zur Dynamik von Schwarzwildpopulationen sowie eine ständige molekularbiologische Charakterisierung der Virusisolate bei Neuausbrüchen, wie auch im Verlaufe einer länger andauernden Epidemie. ■

*Dr. habil. Volker Kaden, Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere, Institut für Infektionsmedizin, Boddenblick 5a, 17498 Insel Riems*

*Dr. Thomas Müller, Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere, Institut für epidemiologische Diagnostik, Seestraße 55, 16868 Wusterhausen*