

## 7. Bovine Herpesvirus Typ1-Infektion (alle Formen) - Infectious bovine rhinotracheitis

Homeier, T., Neumann, N., König, P., Beer, M.

### Summary

This report summarizes the middle- and long-term aims and objectives of the control measures against Bovine Herpes Virus type 1 infections (BHV-1) in Germany on the basis of legal provisions and regulations. The report reflects the evaluation of data reported by the federal states for dairy and nursing cows, their offspring and special heifer rearing systems to document the status quo of BHV-1 control for each of the federal states, and for Germany as a whole. As in previous years, an impressive progress in BHV-1 eradication has been achieved. Nearly ninety-eight (97.5 %) percent of all holdings, except fattening units, in Germany are now classified as “BHV-1/BHV-1-gE free” (only 3.344 holdings remain infected), either by vaccination (4.1 %) or without vaccination (95.9 %). 96.4 percent of all respective cattle, except fattening stock, are free from BHV-1 either by vaccination (9.4 %) or without vaccination (90.6 %). Bavaria and Thuringia have already been officially recognized by the EU Commission as being free of BHV-1 in October 2011 and in October 2014, respectively. Additionally, some federal states applied for the status of “freedom from disease” for BHV-1, notably Mecklenburg-Western Pomerania, Saxony-Anhalt, Brandenburg, Saxony and Baden-Württemberg, as well as the city-state Berlin. In 2015, these states were officially recognized by the EU Commission as being free of BHV-1.

After intensifying the control and eradication efforts, the remaining federal states have now closed up and have also made considerable progress. Concerning the BHV-1 status, two types of federal states must be differentiated: regions where most cattle holdings are free without vaccination (“BHV-1-free”) or after finalizing the vaccination programmes, and regions where a high proportion of

cattle are gE-antibody-free (“BHV-1-gE-free”) after several years of continuous marker vaccination programmes.

### Zusammenfassung

Unter Beachtung der Rechtsvorschriften werden die mittel- bzw. langfristigen Ziele der BHV-1 Bekämpfung und deren Umsetzung beschrieben. Anhand der Meldedaten der Bundesländer wird in einer Auswertung der Stand der BHV-1 Bekämpfung in Deutschland im Bereich der Milch- und Mutterkuhherden und deren Nachzucht für Deutschland und die einzelnen Bundesländer dargestellt und deren Sanierungsfortschritt dokumentiert. Deutschland hat zum Stichtag am 31.12.2014 im Durchschnitt der Ländermeldungen einen Freiheitsgrad von 97,5 Prozent aller unter das Sanierungsprogramm fallender Betriebe erreicht (siehe Abb. 1), davon entweder mit Impfung (4,1 %) oder ohne Impfstoffeinsatz (95,9 %). 3.344 Haltungen sind Ende 2014 nicht BHV-1-freie Betriebe. Nicht erfasst sind hierbei die Mastbestände. Bei den Einzeltieren ohne Berücksichtigung der Masttiere liegt der Freiheitsgrad nun bei 96,4 Prozent, 9,4 % der Rinder davon sind mit Impfung und 90,6 % ungeimpft frei. Nach Bayern wurde auch Thüringen von der EU Kommission durch Durchführungsbeschluss der Kommission 2014/703/EU vom 08. Oktober 2014 zur Änderung der Entscheidung 2004/558/EG hinsichtlich des amtlich anerkannten Status bestimmter Verwaltungsregionen Deutschlands als frei von der infektiösen bovinen Rhinotracheitis anerkannt (Bayern erlangte diesen Status bereits 2011). Mecklenburg-Vorpommern, , Sachsen-Anhalt, Brandenburg, Sachsen, Berlin und Baden-Württemberg haben im Jahr 2014 Anerkennungsverfahren für eine „Artikel 10“-Anerkennung nach der Richtlinie 64/432/EWG eingeleitet (zu Beginn des Jahres

2015 wurde der Status durch die Kommission bestätigt), die Länder Hamburg, Niedersachsen und Hessen reichen im Jahr 2015 entsprechende Anerkennungsanträge ein

Die übrigen Länder inzwischen zur Spitzengruppe freier oder fast freier Bundesländer aufgeschlossen. Dies bedeutet, dass Deutschland dem Ziel der gesamtstaatlichen BHV-1-Freiheit sehr nah ist. Dabei ist jedoch nach wie vor zwischen Bundesländern zu unterscheiden, deren Rinderbestände ohne Impfung oder nach dem Ausstieg aus Impfprogrammen nahezu BHV-1-frei sind (z.B. Sachsen-Anhalt, Brandenburg, Baden-Württemberg und die Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg) oder Bundesländern, in denen nach jahrelanger Impfung mit Marker-Impfstoffen ein hoher Prozentanteil der Rinder gE-Antikörper-frei ist (z.B. Thüringen).

### Rechtsvorschriften

Die Verordnung zum Schutz der Rinder vor einer Infektion mit BHV-1 bildet seit 1997 als Basisverordnung den rechtlichen Rahmen der BHV-1-Bekämpfung in der Bundesrepublik Deutschland. Die Rechtsvorschrift wurde inzwischen mehrmals überarbeitet, seit Dezember 2001 gilt neben der Anzeigepflicht auch die Untersuchungspflicht für alle weiblichen und männlichen zur Zucht vorgesehenen Rinder, die älter als 9 Monate sind. Seit November 2004 wurde die gezielte Bekämpfungspflicht (unverzögliche Selektion bzw. Impfung) der BHV-1 Reagenten verbindlich festgelegt. Das Ziel sämtlicher Überarbeitungen in Verbindung mit weiteren tierseuchenrechtlichen Vorschriften ist die Schaffung einer gesetzlichen Grundlage als Basis einer möglichst effizienten BHV-1-Sanierung. Wichtige Komponenten der neugefassten BHV-1 Verordnung (Neugefasst durch Bek. v. 19.5.2015) sind das Wiederbelegungsverbot von Reagenten zur schnelleren Merzung der verbliebenen Reagenten, die Etablierung von zu untersuchenden Kontaktgruppen nach Erkennung und Entfernung von Reagenten, die

Gesamtbestandsimpfung nach Erkennung von Reagenten oder deren Tilgung, und die Erhöhung der Sammelmilchproben auf bis zu 100 Proben im Pool, allerdings nur in anerkannten „Artikel 10 Gebieten“.

### Bekämpfung

Mit der Kommissionsentscheidung **2004/215/EG** wurde ein erster wichtiger Erfolg für die Bundesrepublik Deutschland erzielt, die deutschen Bekämpfungsanstrengungen mündeten in der Anerkennung des „Artikel 9 Status“ gemäß der Richtlinie **64/432/EWG** und damit der Gewährung zusätzlicher Garantien im Handel mit Rindern aus nicht anerkannt BHV-1 freien Regionen. Bayern hat inzwischen mit der Anpassungsentscheidung zu **2004/558/EG** der EU Kommission vom 12. Oktober 2011 die Freiheit von Infektiöser Boviner Rhinotracheitis (IBR) erlangt und durch entsprechende Änderung im „Annex II“ der Richtlinie **64/432/EWG** ist dies auch bekannt gemacht worden. Für Bayern und Thüringen (in 2015 folgen fünf weitere Länder) gelten jetzt erweiterte Auflagen und Garantien (30-tägige Quarantäne und zweimalige negative BHV-1 Untersuchung, sowie freier Handel nur für Tiere aus anderen „Artikel-10-Gebieten“).

Seit der „Artikel 10“ Anerkennung Bayerns und Thüringens nach der EU-Richtlinie **64/432/EWG** durch die EU Kommission im Oktober 2011 und Oktober 2014 wurden kontinuierlich Fortschritte in den übrigen Bundesländern erzielt. Die mitteldeutschen Bundesländer Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Sachsen haben ein gemeinsames Gesuch für ein Antragsverfahren zur „Artikel 10“ Anerkennung mit Impfung einzuleiten. Baden-Württemberg, Hessen und Bremen haben ebenfalls ein entsprechendes Verfahren eingeleitet. Das mittelfristige Ziel einer weiteren kontinuierlichen Zunahme BHV-1-freier Bestände sowie des Schutzes bereits freier Bestände vor Neuinfektionen bleibt bestehen. Der Weg zur Erreichung dieses Ziels ist zweispurig befahrbar, zum

einen über die Merzung infizierter Tiere (Selektion antikörperpositiver Reagenten) und zum anderen über eine fortschreitende Verdrängung der BHV-1 Feldviren durch Impfung mit „gE-deletierten Markerimpfstoffen“. Diese Impfung wird zunehmend in den verschiedenen Bundesländern zurückgefahren bzw. einzelne Bundesländer versuchen, in den Ausstieg aus der Flächenimpfung einzusteigen und mittels Durchführungsverordnungen Ausstiegsszenarien vorzugeben. Die „Reagentenimpfung“ wird dabei weitgehend eingestellt und durch die „Gesamtbestandsimpfung“ ersetzt. Die Gesamtbestandsimpfung ist in infizierten Beständen einer Teilimpfung deutlich überlegen und deshalb klar vorzuziehen. Derzeit befindet sich die 3. Änderung der BHV-1 Verordnung in der letzten Bearbeitungsphase und soll demnächst nach Vorlage im Bundesrat in Kraft gesetzt werden. Die zukünftige neue Verordnung wird dann eine Teilimpfung nicht mehr zulassen. Die Reagenten-Kennzeichnung mit roten Ohrmarken ist zwar inzwischen in den meisten Bundesländern eingeführt, eine zeitnahe Reagenten Entfernung aus dem Bestand wird aber häufig nicht umgesetzt und auch eine räumliche Trennung wird nicht immer durchgeführt. Auch diese Punkte werden mit der neuen Verordnung schärfer gefasst und die Reagentenmerzung soll weiter intensiviert werden.

### Labordiagnostische Untersuchungen

Im Jahr 2014 ist ein weiterer Rückgang der serologischen Untersuchungszahlen im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen, aber auch das Probenaufkommen bei den Bestandskontrollen über Sammelmilchproben ist weiter zurückgegangen. Die serologischen Untersuchungen von Blut- oder Einzelmilchproben der Landesuntersuchungsämter sind von etwa 3,30 Mio. Proben im Jahr 2013 auf etwa 3,2 Mio. im Jahr 2014 gesunken. Damit einhergehend nahm Anzahl der getesteten Bestände ab (65.305 in 2014 gegenüber 66.306 in 2013). Bei

den Sammelmilchproben ist der Rückgang des Probenaufkommens noch deutlicher. 2014 wurden nur 60.658 Milch- und Mutterkuhbestände getestet, 2.127 Bestände weniger als 2013 (62.785).

### Untersuchungen im OIE und Nationalen Referenzlabor

Dem OIE und Nationalen Referenzlabor (NRL) für BHV-1 ist im Berichtszeitraum 2014 eine umfangreiche Anzahl von Proben zur BHV-1-Abklärung zugeführt worden. 2.095 Serum-, Plasma- und Milchproben sowie 71 sonstige Proben (Organ- oder Zellkulturmaterial, Nukleinsäureextrakte) aus 130 Einsendungen wurden im Zuge hoheitlicher Amtshilfe oder zu Forschungszwecken an das NRL weitergeleitet. Die Schwerpunkte lagen im Jahr 2014 im Bereich von abklärenden serologischen Nachweisuntersuchungen auf dem Gebiet der gE-Markerdiagnostik und auf den Gebieten „Virusnachweis“ und „Differenzierung von ruminanten Herpesviren mittels BHV-1- und Pan-Herpes-PCR“ sowie „Kreuzneutralisationstesten“.

Mehr als 640 Ampullen von Referenzseren und ca. 100 Referenzmilchproben wurden nationalen und internationalen Untersuchungseinrichtungen zur Verfügung gestellt.

### BHV-1 Ausbrüche

Die im Tierseuchennachrichtensystem (TSN) erfassten BHV-1 Ausbrüche stellen das BHV-1-Geschehen nur unvollständig dar. Hier wird nur ein Bruchteil der tatsächlichen Neuinfektionen angezeigt, da nur Fälle, bei denen der Virusnachweis oder ein positiver Antikörperbefund in Verbindung mit einem BHV-1 typischen klinischen Bild einhergeht, angezeigt sind (siehe Tab. 1 sowie Abb. 6). Insgesamt ist 2014 ein leichter Anstieg der offiziellen Seuchenfeststellungen zu verzeichnen. Während es 2013 nur 14 Meldungen in TSN kam, davon 4 Meldungen aus Mastbeständen, sind es im Jahre 2014 19 Meldungen, mit 5 Meldungen aus dem reinen Mastbereich. Allerdings sind die Mehrzahl der ge-

meldeten Ausbrüche in Betrieben mit Mischhaltungen aufgetreten. Aussagekräftigere Zahlen zu neuen BHV-1 Serokonversionen finden sich in den jährlichen EU-Meldungen auf der Basis der Entscheidung 2003/886/EG (z.B. EC-DG Health & Consumers 2013)

**Stand der BHV-1 Bekämpfung in Deutschland  
Bundesebene**

Der positive Trend der letzten Jahre hat sich auch 2014 fortgesetzt. Die kontinuierliche Zunahme der freien Bestände ist mit einem stetigen Rückgang der Betriebe verbunden. Aus der Auswertung der Meldungen der Bundesländer zur BHV-1 Sanierung ergibt für das Jahr 2014 für den Milch- und Mutterkuhbereich, deren Nachzucht und der speziellen weiblichen Jungrinderaufzucht folgender Stand der BHV-1 Bekämpfung für die Bundesrepublik:

97,46 % oder 128.195 Bestände sind „BHV-1 frei“ oder „BHV-1-gE-Antikörper-frei“, dies ist eine weitere Zunahme der freien Bestände um über 2 Prozentpunkte gegenüber dem Vorjahr, allerdings hat sich die Gesamtzahl aller Bestände im gleichen Zeitraum um 1.864 Betriebe weiter verringert.

1,45 oder 1.901 Bestände befinden sich in der Sanierung, dies ist ein Sanierungsfortschritt von etwa 1,0 % gegenüber 2013. Festzuhalten bleibt dabei, dass die in der Sanierung befindlichen Bestände um knapp 44 % abgenommen haben, von 3.374 auf jetzt 1.901 Betriebe.

1,1 % oder 1.443 Betriebe fallen nach wie vor unter die Kategorie „Sonstige nicht BHV-1-freie Bestän-

de“, immerhin ein Rückgang um 0,5 Prozentpunkte im Vergleich zum Vorjahr.

Betrachtet man die Rinderzahlen für den gleichen Zeitraum, so ergibt sich folgendes Bild:

Der bei den Beständen beobachtete Rückgang hat sich erstmals nicht auf die Tierzahlen niedergeschlagen. Die Rinderbestandszahlen im Milch- und Mutterkuhbereich steigen im Vergleich zu 2013 um 220.548 Tiere abgenommen. Nach Auswertung der Ländermeldungen betrug der Rinderbestand im Milch- und Mutterkuhbereich unter Einschluss der Nachzucht und der speziellen Jungrinderaufzucht nun 11.06 Mio. Rinder (10,84 Mio. in 2013), diese verteilten sich auf 128.195 Betriebe (im Vorjahr 133.403).

96,4 % oder 10,66 Mio. Rinder standen 2014 in BHV-1-freien oder BHV-1-gE-Antikörper freien Beständen; ein Sanierungsfortschritt von 2,8 Prozentpunkten gegenüber 2013.

3,0 % oder nur noch 330.242 Rinder stehen in Sanierungsbeständen, dies ist eine Abnahme um 2,4 % verglichen mit dem Vorjahr.

0,6 % oder 67.620 Rinder sind der Kategorie „Sonstige Bestände“ zuzuordnen, dies ist ein weiterer deutlicher Fortschritt im Sanierungsprozess, denn im Vergleich zum Vorjahr haben in diesem Bereich nicht nur die Bestandszahlen abgenommen (s. o.), sondern auch die absoluten Tierzahlen, nämlich um weitere 38,7 % oder um 42.685 Tiere.

Tabelle 1: Festgestellte Neuausbrüche von BHV-1 Infektionen in Deutschland (Quelle: TSN)

Neue Ausbrüche	Jahr der Meldung															
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
	21	127	113	125	70	52	31	32	25	41	38	28	26	14	19	

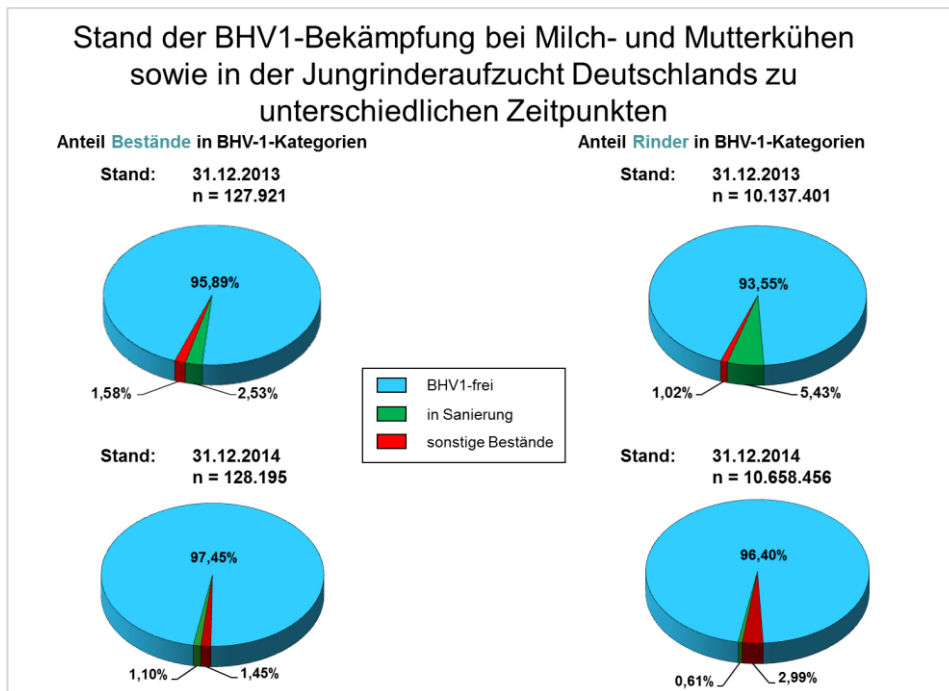


Abbildung 1: Stand der BHV-1-Bekämpfung bei Milch- und Mutterkühen sowie in der Jungrinderaufzucht Deutschlands im Vergleich der Jahre 2013 und 2014

### Länderebene

Auf Bundesländer Ebene hat sich der Trend der letzten Jahre fortgesetzt. Nachdem Bayern das Ziel der amtlich anerkannten Freiheit von BHV-1 bereits 2011 erreicht hatte, folgte im Jahr 2014 Thüringen. Die Flächenländer mit dem höchsten Anteil freier Bestände und freier Rinder nach Bayern (99,90 % freie Bestände/ 99,97 % freie Tiere) und Thüringen (99,82 %/ 99,96 %) sind Mecklenburg-Vorpommern (99,74 % / 99,44 %), Sachsen-Anhalt (99,53 % / 99,34 %), Brandenburg (99,50 % / 99,29 %), Sachsen (99,37 % / 96,73 %) und Baden-Württemberg (98,28 % / 98,08 %). Niedersachsen (96,11 / 95,59 %), Hessen (94,87 % / 96,87 %), Nordrhein-Westfalen (93,68 / 91,07 %), Rheinland-Pfalz (93,94 % / 92,71 %), das Saarland (94,77 % / 93,16 %) und Schleswig-Holstein (92,84 % / 89,19 %) haben bei den freien Beständen und freien Tieren erheblich aufgeholt. In diesen Ländern hat sich der Sanierungsfortschritt deutlich verbessert. Bei den Stadt-

staaten sind Berlin und Hamburg in beiden Kategorien zu 100,00 % frei. Bremen ist mit 98,86 % bzw. 99,48 % auf Vorjahresniveau.

Mecklenburg-Vorpommern, , Sachsen-Anhalt, Brandenburg, Sachsen, Berlin und Baden-Württemberg haben im Jahr 2014 Anerkennungsverfahren für eine „Artikel 10“-Anerkennung nach der Richtlinie 64/432/EWG eingeleitet (zu Beginn des Jahres 2015 wurde der Status durch die Kommission bestätigt), die Länder Hamburg, Niedersachsen und Hessen reichen im Jahr 2015 entsprechende Anerkennungsanträge ein

Die übrigen Länder inzwischen zur Spitzengruppe freier oder fast freier Bundesländer aufgeschlossen. Dies bedeutet, dass Deutschland dem Ziel der gesamtstaatlichen BHV-1-Freiheit sehr nah ist.

Die aktuelle Situation der BHV-1 Sanierung auf Länderebene im Jahr 2014 ist in den beiden folgenden Abbildungen 2 und 3 wiedergegeben.

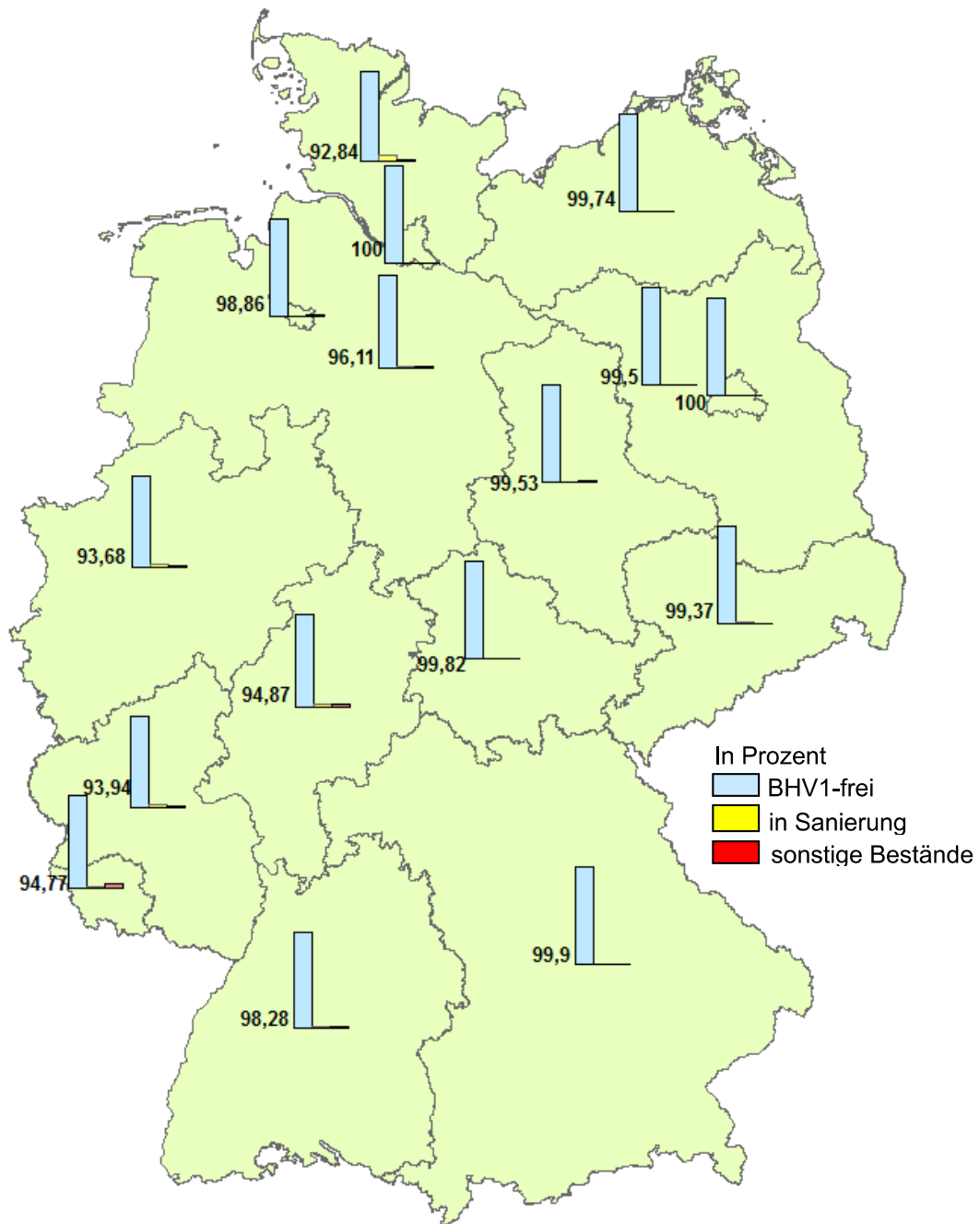


Abbildung 2: Stand der BHV-1-Bekämpfung in Milch- und Mutterkuhbeständen nach Bundesländern (per 31.12.2014)

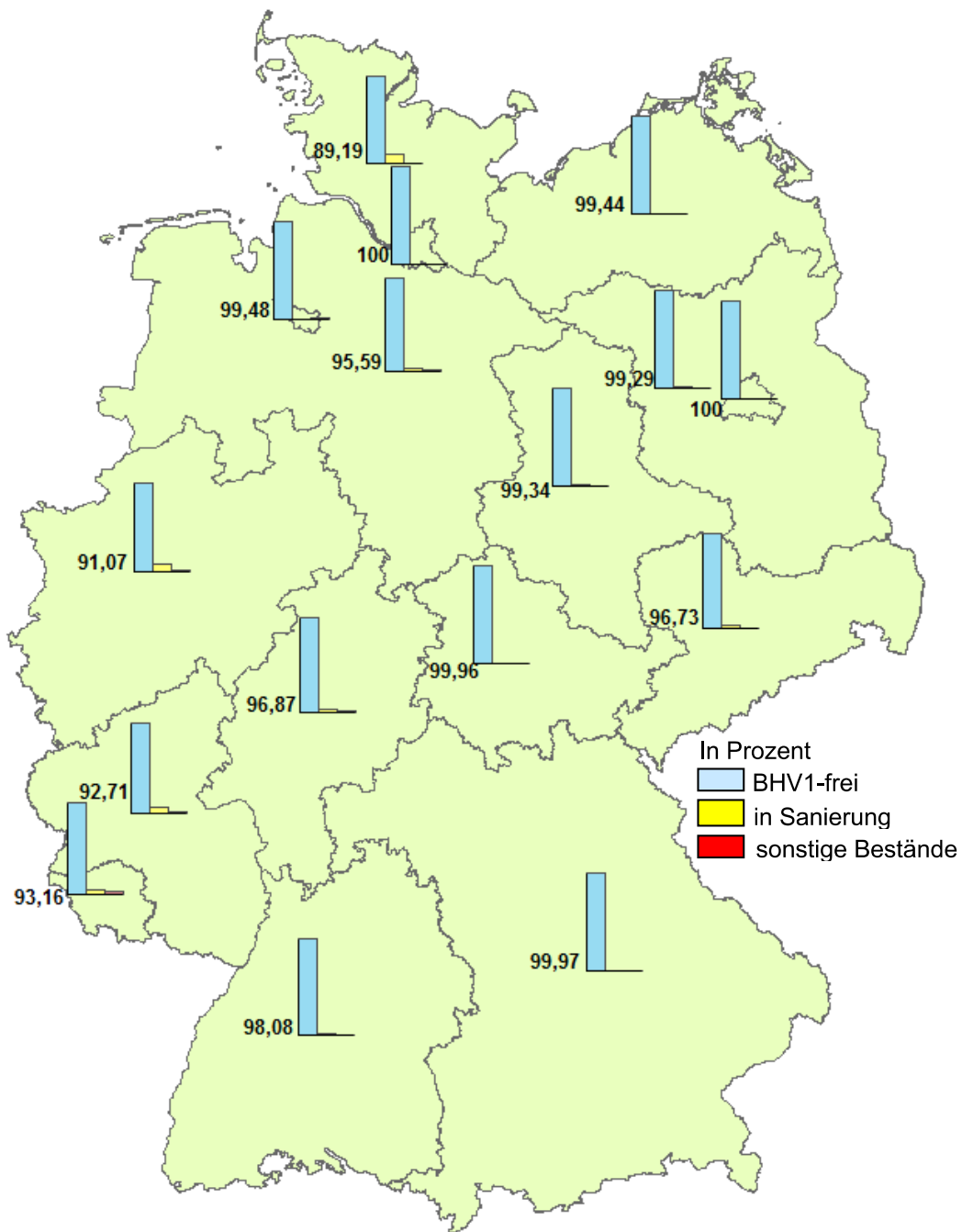


Abbildung 3: Stand der BHV-1-Bekämpfung bei den Rindern nach Bundesländern (per 31.12.2014)

**Probleme der BHV-1 Bekämpfung**

Der bereits beschriebene unterschiedliche Grad der BHV-1 Sanierung in den einzelnen Bundesländern führt zunehmend zu Problemen im innerdeutschen Handel mit Rindern. Es besteht ein erhöhtes Risiko der Wiedereinschleppung der Krankheit in bereits freie Regionen und freie Bestände, dies gilt besonders für Bayern. Hier muss bei Tiertransporten und Handel in und durch die Region diesem Risiko Rechnung getragen werden. Rinder aus Impfbetrieben sind nach der geltenden EU Rechtslage für Betriebe in Bayern und Thüringen nicht handelbar (Kommissionsentscheidung 2004/558/EG vom 15.06.2004, Artikel 3, Absatz 1c). Aus diesem Anlass wurden inzwischen BHV-1-Quarantäne Rege-

lungen beschlossen, die gewisse Mindeststandards für „Quarantänestationen“ festschreiben, um die Umsetzung der Zusatzgarantien für den Handel mit Rindern in die „Artikel 10“ Regionen Bayern und Thüringen sicherzustellen. Auch die bevorstehende 3. Änderung der BHV-1 Verordnung trägt dieser Tatsache Rechnung.

Insgesamt gilt es sich langsam auf ein Ausstiegsszenario aus der Sanierung durch Impfung einstellen und Konzepte ausarbeiten, wie mit den wenigen verbliebenen Sanierungsbeständen umzugehen ist. Dies gilt insbesondere auch für die Bundesländer, die bisher noch keinen „Artikel 10 Antrag“ gestellt haben (siehe Abbildungen 4 und 5).

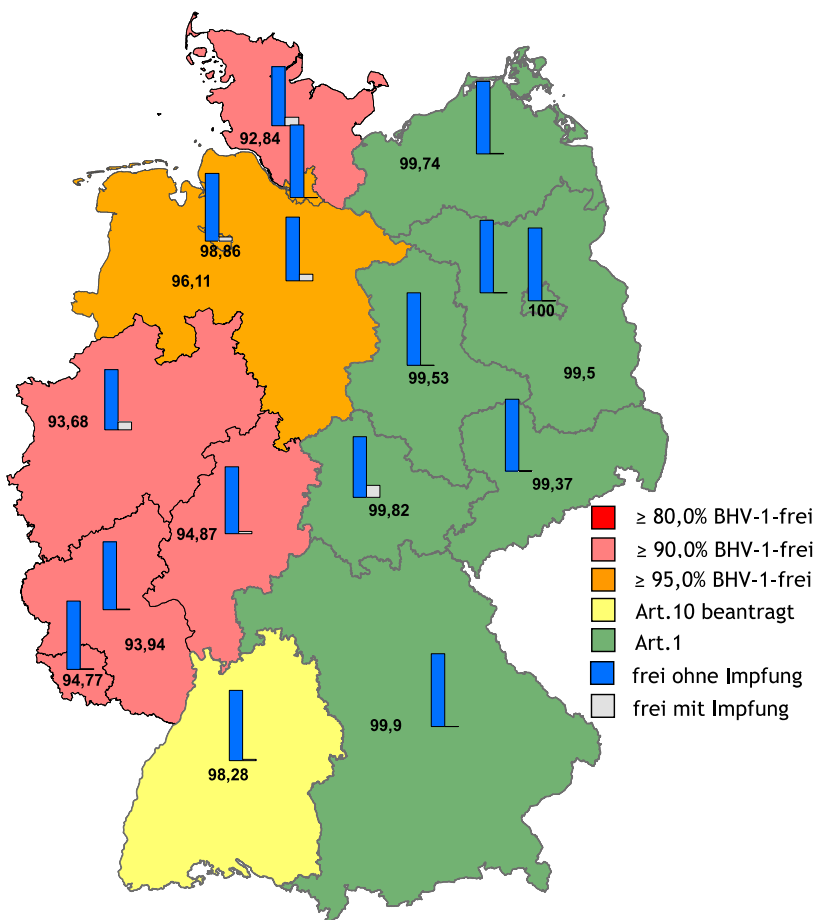


Abbildung 4: BHV-1-freie Bestände nach Bundesländern mit Anteilen geimpfter und ungeimpfter Bestände bezogen auf Gesamtzahl am Sanierungsprogramm beteiligter Bestände (Stand 31.12.2014)



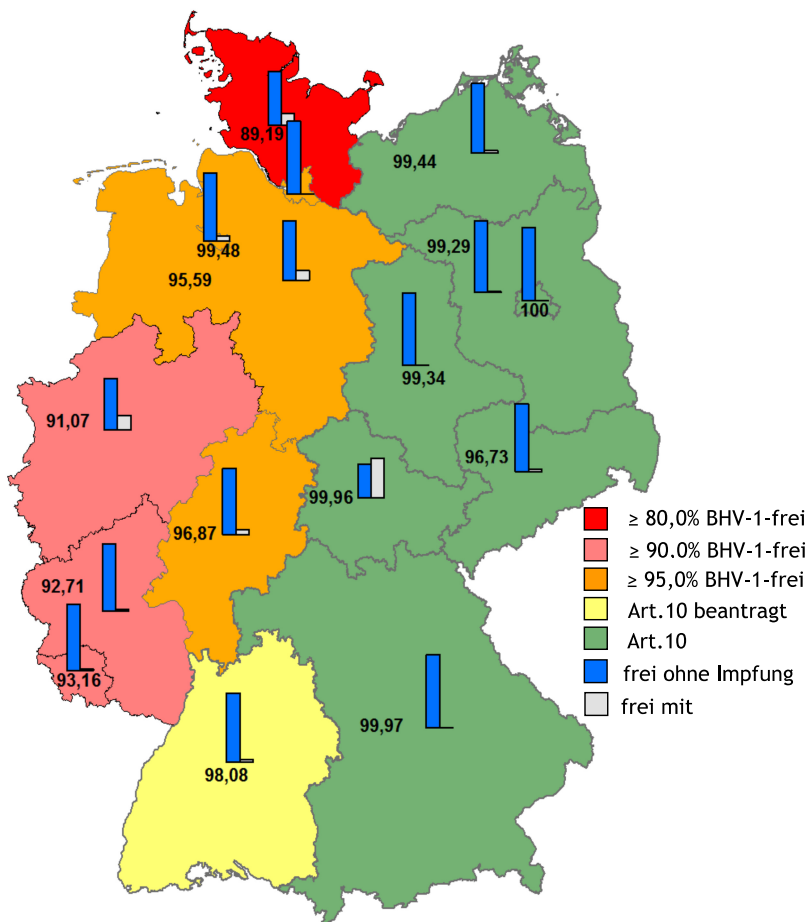


Abbildung 5: BHV-1-freie Rinder nach Bundesländern mit Anteilen geimpfter und ungeimpfter Tiere, bezogen auf Gesamtzahl am Sanierungsprogramm beteiligter Rinder (Stand 31.12.2014)

Unverändert bestehen folgende Problemfelder der BHV-1 Bekämpfung weiter:

- unzureichende zeitnahe Merzung von Reagenten nach positiver Befundung (in Betrieben und Gebieten mit niedriger BHV-1 Prävalenz) unzureichender und nicht konsequenter Impfstoffeinsatz in Betrieben und Gebieten mit hoher BHV-1 Prävalenz
- diagnostische Defizite (hoher Untersuchungsaufwand für Impftiere - Einzelblutproben zum Nachweis von gE-Antikörper, kein Bestätigungstest für den gE-AK Nach-

weis, Verfügbarkeit eines einzigen kommerziellen gE-Tests

- Häufigkeit falsch positiver Testergebnisse nimmt mit zunehmender BHV-1-Freiheit bei unveränderter Spezifität der Testsysteme zu. Besonders beim gE-Antikörper ELISA steht zur Absicherung der Ergebnisse kein Alternativtest und auch kein Bestätigungstest zur Verfügung. Hier bleibt daher nur die Prüfung der epidemiologischen Plausibilität als zusätzliche Maßnahme der Status-Bewertung eines BHV-1-Impfbetriebes.
- „Pseudoimpflinge“ z. B. durch unspezifische Reaktionen, Kreuzreaktionen mit

anderen Herpesviren oder durch kontaminiertes Impfbestock (Makoschey und Beer, 2004).

- Statuserhalt freier Betriebe in „nicht freien“ Regionen

In Bayern wurde daher ein neues Konzept zur Untersuchung und Beurteilung von epidemiologisch unplausiblen Einzelreagenten entwickelt.

- Nach eingehender Prüfung und Beurteilung können die zuständigen Veterinärbehörden beim Auftreten von nicht negativen konventionellen Antikörpertests (Vollvirus-/gB-ELISA), die sich epidemiologisch nicht erklären lassen, eine zusätzliche Untersuchung im BHV-1 gE-blocking ELISA anordnen.
- Dies gilt nur für Bestände, die seit mehr als 3 Jahren den Status „BHV-1-frei“ tragen, in denen sich keine Impftiere befinden und keine epidemiologischen Hinweise für die Einschleppung einer BHV-1-Infektion vorliegen.
- Bei der Beurteilung des Testergebnisses wird der geringeren Sensitivität des gE-Tests Rechnung getragen, indem ein deutlich erhöhter Cut-off von P/NK: 0,95 statt 0,60 angesetzt wird.
- Die Probenahme für die Nachuntersuchung darf frühestens 21 Tage nach der Entnahme für die Erstuntersuchung erfolgen.

- Sind auch diese Untersuchungen negativ, so ist das Tier nicht als Reagent einzustufen und der Betrieb erhält wieder den Bestandsstatus BHV-1-frei.
- Den Tierhaltern wird empfohlen, die in den konventionellen BHV-1-Antikörper-Tests nicht negativen Tiere bevorzugt und baldmöglichst zur Schlachtung abzugeben.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass trotz aller bestehenden Probleme bei der BHV-1 Bekämpfung ein kontinuierlicher Fortschritt erzielt worden ist, der nicht nur für weitere Regionen, sondern auch auf Länderverbundsebene eine baldige Erreichbarkeit des „BHV-1 freien Status“ in Aussicht stellt. Eine bundesweite Zielankunft erfordert die konsequente Umsetzung der in den letzten Jahren gewonnenen Erfahrungen und deren Fortentwicklung.

### Literatur

- European Commission - DG Health & Consumers (2013) - Bovine and Swine Diseases 2012 Annual Report, Chapter 2.4 and Table 3.4 Infectious Bovine Rhinotracheitis, pages 11 and 21
- Makoschey B. and M. Beer (2004) Assessment of the risk of transmission of vaccine viruses by using insufficiently cleaned injection devices. Vet Rec. 2004 155, 563-564

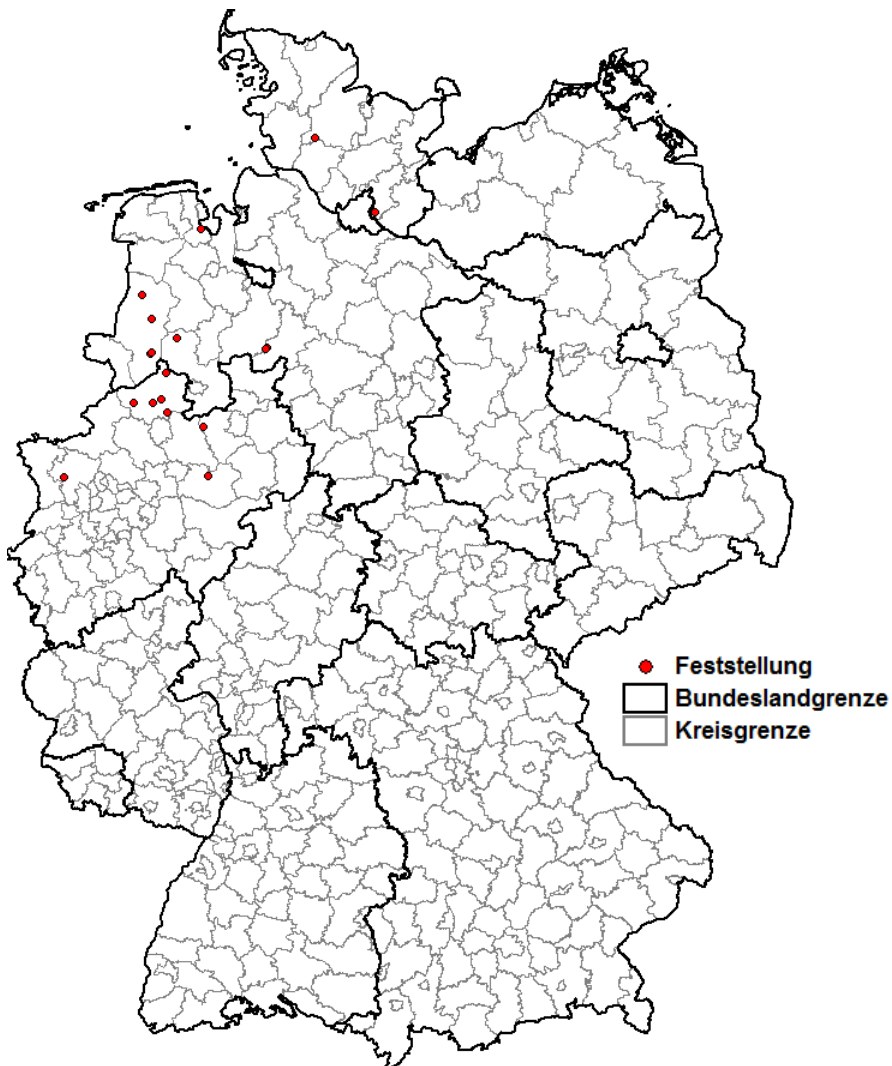


Abbildung 6: Geographische Verteilung der im Jahr 2014 an TSN gemeldeten, von BHV-1 Seuchenfeststellungen 19 betroffenen Betriebe (Stand: 09. Dezember 2015).