

5. Diskussion der Ergebnisse

5.1. Prüfbetriebe/Datenanalyse

In einer zweijährigen Untersuchung (Februar 2004 – Februar 2006) wurde in 5 ausgewählten Landkreisen Niedersachsens eine Fall-Kontroll-Studie zu potentiellen Risikofaktoren in der BHV1-Sanierung durchgeführt. Vorbereitend dazu fand die Anregung **WOODWARDS (2000)** Berücksichtigung, vor Anwendung dieses Studientyps die präzise Definition des Untersuchungszieles sowie die Formulierung der Anforderungen für die Fälle (Problembetriebe) und Kontrollen (Kontrollbetriebe) vorzunehmen.

Das Untersuchungsziel dieser Studie bestand in der Erkennung und Wertung potentieller Risikofaktoren im Sanierungsprozess der Betriebe des Untersuchungsgebietes. Zur Erreichung dieser Zielstellung wurden zunächst Problem- und Kontrollbetriebe definiert.

Problembetriebe sind solche Betriebe, deren Rinderbestände trotz BHV1-Bekämpfungsmaßnahmen im Zeitraum von 1998 bis zum Betriebsbesuch 2004 aufgrund von Sanierungsproblemen infolge wiederkehrender Reinfektionen nicht die Anerkennung als BHV1-frei erlangten. Hingegen sind Kontrollbetriebe solche Betriebe, deren Rinderbestände bei gleicher Bekämpfungsstrategie wie die Problembetriebe (BHV1-Untersuchungen, Markerimpfstoffeinsatz in Verbindung mit der Selektion) im Zeitraum von 1998 bis zum Betriebsbesuch 2004 die BHV1-Freiheit erreichten.

Weiterhin sollten Kontroll- und Problembetriebe Ergebnisse aus der BHV1-Statuserhebung möglichst aus dem Jahr 1998 vorliegen haben und in ihrer Rinderbestandsgröße und ihrem Ausgangsverseuchungsgrad weitgehend vergleichbar sein.

In einem ersten Schritt wurden die in den Veterinärämtern vorliegenden Dokumentationen der Rinderbestände hinsichtlich ihres BHV1-Status gesichtet. Aus dem Anteil der noch in Sanierung befindlichen Bestände rekrutierten sich die Problembestände, für die in allen 5 Landkreisen kennzeichnend war, dass es sich um relativ große Rinderbestände (> 150 Rinder älter 9 Lebensmonate) mit hohem Ausgangsverseuchungsgrad (> 40 %) handelte. Aus dem BHV1-freien Anteil der Rinderbestände eines jeden Kreises wurden diejenigen Bestände näher analysiert, die über die Integration des Markerimpfstoffeinsatzes in ihr Bekämpfungsregime die BHV1-Freiheit erlangten. Charakteristisch für diese zur Auswahl als Kontrollbetrieb zur Verfügung stehenden Betriebe waren deren geringere Rinderbestandsgröße und der niedrigere Ausgangsverseuchungsgrad gegenüber den Problembetrieben. Weiterhin zeigte die Analyse der betrieblichen BHV1-Bestandssituation in den Landkreisen, dass nicht – wie von der Tierseuchenkasse berichtet – im Jahr 1998 in allen Rinderbetrieben Niedersachsens der BHV1-Ausgangsverseuchungsgrad ermittelt wurde (vgl. Tab. 21). Dies traf sowohl für die Problem- als auch für die Kontrollbetriebe zu. Für die Prüfbetriebe bedeutete das, dass es dadurch zu einer Verkürzung des auswertbaren Sanierungszeitraumes

kam, in dessen Folge bei Studienbeginn 2004 vor allem nur kleinere Rinderbestände mit geringer Ausgangsverseuchung die Zielstellung „BHV1-freier Bestand“ erreicht hatten. Das lässt darauf schließen, dass es mit Ansteigen der Rinderbestandsgröße und des Ausgangsverseuchungsgrades zu einer Verlängerung des Sanierungszeitraumes kommt.

Die Idealvorstellung vom Matchen annähernd gleich großer Rinderbestände zwischen Problem- und Kontrollbetrieben mit ähnlichem BHV1-Ausgangsverseuchungsgrad konnte nicht realisiert werden. Alternativ dazu wurden aus der Teilgesamtheit der Betriebe, die unter Einbindung des Markerimpfstoffeinsatzes im Sanierungszeitraum die BHV1-Freiheit erreicht hatten, diejenigen als Kontrollbetriebe und als Vergleichspartner für die Problembetriebe herausgefiltert, die diesen hinsichtlich des Ausgangsverseuchungsgrades, des Sanierungsbeginns und der Rinderbestandsgröße am nächsten kamen. Mit Unterstützung der zuständigen Veterinärbehörden wurden insgesamt 85 Prüfbetriebe, davon 42 Kontroll- und 43 Problembetriebe, ausgewählt, in denen die Betriebsinhaber bereit waren, sich dem Betriebsbesuch und einem umfangreichen Interview anhand eines speziell dafür erarbeiteten Fragebogens zu stellen. In beiden Kategorien von Betrieben (Kontroll- und Problembetriebe) wurden Variablen erhoben, von denen angenommen wurde, dass sie aus epidemiologischer Sicht Einfluss auf den BHV1-Sanierungsverlauf haben könnten. Das betraf sowohl Betriebs- als auch Einzeltiervariablen. In einem ersten Ansatz wurden alle Variablen des Datensatzes univariat analysiert, das heißt, es wurde unter Anwendung der in Kapitel 3.5 genannten statistischen Tests geprüft, ob sich die Ausprägungen der Variablen bei Kontroll- und Problembetrieben unterschieden. Unter Berücksichtigung eines Signifikanzniveaus von 5 % sind in den Tabellen 35 und 36 diejenigen Variablen aus Betriebs- und Einzeltierdaten dargestellt, für die die univariate Analyse signifikante Unterschiede zwischen Kontroll- und Problembetrieben ergab.

Das ursprüngliche Ziel, die Stärke einzelner Einflussfaktoren auf das Sanierungsergebnis mittels multivariater Analyse zu bestimmen, war nicht erreichbar. Ursächlich verantwortlich dafür könnte die große Anzahl von Variablen im Verhältnis zum geringen Stichprobenumfang sein. Dennoch können die Ergebnisse der univariaten Analyse als fundierte Anregung zur Hypothesengenerierung betrachtet werden.

5.2. BHV1-Bekämpfungsstrategie in den Kontroll- und Problembetrieben

Die Sanierung der BHV1 in Kontroll- und -Problembetrieben basierte auf einer in den Grundzügen einheitlichen Bekämpfungsstrategie, den regelmäßigen serologischen BHV1-Untersuchungen und dem Markerimpfstoffeinsatz in Kombination mit zielgerichteter Selektion. Dabei war den Betrieben freigestellt, welches der in der BHV1-Verordnung verankerten Impfregime (Reagenten- oder Gesamtbestandsimpfung) zur Anwendung kam.

Die Analyse zeigte deutliche Unterschiede im Einsatz von gE-deletierten Markerimpfstoffen in Kontroll- und Problembetrieben. Während Kontrollbetriebe in 73 % der Bestände ausschließlich die Reagenten und nur in 15 bzw. 12 % zunächst nur den Kuhbestand bzw. den Gesamtbestand und danach die Reagenten impften, wechselte die Impfstrategie in Problembetrieben häufiger (s. Tabelle 23).

Auffällig ist, dass 15 der 42 Problembestände (36 %) zunächst erfolglos die Reagentenimpfung anwendeten und daraufhin zur Gesamtbestandsimpfung übergingen. In beiden Betriebskategorien war zu beobachten, dass, wenn zu Beginn des Impfstoffeinsatzes der Kuh- oder der Gesamtbestand grundimmunisiert wurde (in der Regel 3 Impfungen), anschließend versucht wurde, mit der Reagentenimpfung das Sanierungsziel zu erreichen. Die Begründung für diesen Schritt sah man in den besseren Verkaufschancen für ungeimpfte Tiere und dem Ziel, schneller die Voraussetzung für die Tankmilchuntersuchung zu erreichen. Die Gefahr, dass insbesondere in Beständen mit einer großen Anzahl von BHV1-infizierten Tieren trotz Impfung dieser Rinder die Reaktivierung und Ausscheidung von BHV1-Virus ansteigt, wurde dabei unterschätzt, was sich in Störungen des Sanierungsgeschehens niederschlug. So ist für einen Großteil der Problembetriebe gegenwärtig der Sanierungsstand in der BHV1-Bekämpfung stagnierend oder rückläufig gegenüber dem Sanierungsbeginn. Der Sachverhalt, dass 73 % der Kontrollbetriebe über die ausschließliche Impfung der Reagenten zur Anerkennung der BHV1-Freiheit gelangten, zeigt nicht die Überlegenheit dieses Impfrezimes gegenüber der Gesamtbestandsimpfung. Der Anteil der Betriebe, in denen die ausschließliche Reagentenimpfung fehlschlug, konnte nicht ermittelt werden. Dennoch weisen die Ergebnisse darauf hin, dass es unter bestimmten Voraussetzungen (kleine Bestände, überschaubare Anzahl von Reagenten, zeitnahe Selektion, geringer Infektionsdruck, regelmäßige Impfung, geschlossene Bestände etc.) gelingen konnte, mittels dieser Impfstrategie den BHV1-freien Status zu erreichen.

Dass die erregerspezifische Intervention in Form der Gesamtbestandsimpfung begleitet von unterstützenden Maßnahmen des Managements zum Sanierungserfolg führen kann, beweisen die Ergebnisse in Sachsen-Anhalt. In diesem Bundesland, das ein flächendeckendes BHV1-Eradikationsprogramm unter Einsatz der Markerimpfstoffe praktizierte, verlief die Tilgung der BHV1 bisher nahezu optimal (**DENZIN; GEHRMANN et al., 2004; ZEHLE; DENZIN et al., 2005**). Mit Ausnahme bereits freier Bestände wurden sämtliche Rinder unabhängig von ihrem serologischen Status gegenüber gE geimpft, um die Virusausscheidung und die Empfänglichkeit zu senken und so die Infektionsketten zu unterbrechen. Im Zeitraum von 1997 bis Anfang 2005 reduzierte sich die Reagentenprävalenz in der Population (außer Mastbestände) von 45 % auf 1,6 %. Bereits in früheren Studien wiesen **MEYER; MAYR et al. (1985); FORSCHNER; BÜNGER et al. (1986)** und **SIEBERT; AUER et al. (1995)** darauf hin, dass in Herden mit hoher BHV1-Verseuchung die Gesamtbestandsimpfung zur Anwendung kommen sollte. In die gleiche Richtung zielen auch Empfehlungen der **BADEN-**

WÜRTTEMBERGISCHEN TIERSEUCHENKASSE (2004). In Herden mit einem BHV1-Verseuchungsgrad > 10 % sollte der Markerimpfstoffeinsatz in das Bekämpfungsprogramm integriert und in hochgradig verseuchten Herden (> 40 %) die Gesamtbestandsimpfung vorgenommen werden.

Dabei ist unter der Gesamtbestandsimpfung das Prinzip zu verstehen, dass auch nachwachsende Tiere so lange geimpft werden, bis der letzte feldvirusinfizierte BHV1-Reagent aus dem Bestand entfernt worden ist.

Generell gilt bei der BHV1-Sanierung, dass die Merzung von Reagenten allen anderen Maßnahmen vorzuziehen ist, soweit dies betriebswirtschaftlich vertretbar ist (**FLEBBE, 1999; TEUFFERT, 2005**).

5.3. Unterschiede zwischen Kontroll- und Problembetrieben bei der Auswertung der Betriebsvariablen

Im Ergebnis der Betriebsanalysen zeigten die Untersuchungen signifikante Unterschiede in der mittleren Bestandsgröße zwischen Kontroll- und Problembetrieben. Während in Kontrollbetrieben im Mittel 134 Rinder standen, waren es in Problembetrieben 224. Dies lässt vermuten, dass das Risiko an BHV1 zu erkranken für Rinder in großen Herden höher ist als für solche in Kleinbeständen.

Aus den Studien von **MSOLLA; WISEMAN et al. (1981)** ging hervor, dass BHV1-Infektionen in großen Herden häufiger als in kleinen Herden registriert wurden. Ursächlich verantwortlich könnten dafür vermehrte Kontakte (Tierhandel, Gruppenhaltung, Fütterungs- und Melktechnologie etc.) großer Herden im Vergleich zu kleinen Herden sein (**DE JONG; DIEKMANN et al., 1995**). Nach **VAN SCHAİK; DIJKHUIZEN et al. (1997)** und **ENEVOLDSEN; HINDHEDE et al. (1996)** ist die Herdengröße als indirekter Risikofaktor für die BHV1-Infektion zu betrachten. **SCHIELKE (2000)** belegte ebenfalls, dass mit steigender Bestandsgröße das BHV1-Infektionsrisiko zunimmt.

Der Ausgangsverseuchungsgrad der Prüfbetriebe korrelierte eindeutig mit der Bestandsgröße. Während der mittlere Ausgangsverseuchungsgrad in den Kontrollbetrieben 24 % betrug, war er mit 66 % in den Problembetrieben signifikant erhöht. Mit steigender Rinderbestandsgröße und wachsender Anzahl an Reagenten im Bestand verlängert sich in der Regel der Sanierungszeitraum in den Betrieben. Dies war ein wesentlicher Grund dafür, dass es zu Beginn der Studie schwierig war, Kontrollbetriebe zu finden, die bei ähnlich hohem Ausgangsverseuchungsgrad wie die Prüfbetriebe im Zeitraum von 1998 bis zum Zeitpunkt der Betriebsrecherche 2004/2005 die Anerkennung als BHV1-frei erreichten.

5.3.1. Möglichkeiten des externen BHV1-Erregereintrages in die Betriebe

Möglichkeiten des externen BHV1-Erregereintrages in Rinderbestände bestehen u. a. über den Tierhandel, den Personenverkehr, über die Erregerverbreitung infizierter Rinderherden der Nachbarschaft sowie über indirekte Kontakte (Maschinen- und Geräte austausch) von Betrieben mit unterschiedlichem Seuchenstatus.

In Untersuchungen verschiedener Autoren wurde wiederholt der Tierzukauf ohne ausreichenden BHV1-Status als Haupteinschleppungsquelle für BHV1-Infektionen beschrieben (**WERNER, 1985; SCHWARZMEIER und SCHMIDT, 1992; DENZIN; GEHRMANN 2004; BEER, 2005**). Als mögliche Störfaktoren im BHV1-Sanierungsprozess benannten **ZEHLE; DENZIN et al. (2005)** den nicht zertifizierten Tierhandel, Transportkontakte und die Nutzung von Fremdfahrzeugen für den Transport von Rindern.

In der vorliegenden Studie wurden die Zukäufe für jeden Prüfbetrieb im Zeitraum eines Jahres vor der letzten Infektion/Reinfektion analysiert. Der Anteil der Betriebe mit Zukaufaktivität war bei den Problembetrieben mit 90,7 % signifikant höher gegenüber den Kontrollbetrieben mit 59,5 %. Obwohl für einzelne Zukaufparameter, wie dem Anteil männlicher und weiblicher Zukaufstiere, der Kenntnisse über deren Herkunftsstatus, dem Vorliegen eines Handelsattestes, der Nutzung von eigenen oder Fremdfahrzeugen beim Transport sowie der Durchführung einer Quarantäne zwischen Kontroll- und Problembetrieben keine statistisch zu sichernden Unterschiede zu verzeichnen waren, könnten vermehrte Kontakte zwischen Tierhandelsbetrieben, wie sie in der erhöhten Zukaufaktivität der Problembetriebe zum Ausdruck kommen, deren Sanierungsverlauf beeinflusst haben.

Unabhängig von der Betriebskategorie war grundsätzlich festzustellen, dass in der überwiegenden Anzahl der Betriebe aufgrund der baulichen Gegebenheiten eine Quarantäne nicht möglich war. Als Folge des Nichtvorhandenseins einer Quarantänemöglichkeit verbietet sich für Rinderbestände entsprechend § 1, Abs. 2, Ziffer 2c und d der BHV1-Verordnung die Verbringung BHV1-negativer Rinder in BHV1-freie Bestände. Zudem ergibt sich aus dem Fehlen einer Isoliermöglichkeit, dass Betriebe mit Zukauf weder die zugekauften Tiere noch den zuvor gehaltenen Bestand durch Quarantänemaßnahmen vor BHV1-Infektionen schützen können.

Auffallend war die häufigere Nutzung von Deckbullen in Problembetrieben, überwiegend in Kombination mit der künstlichen Besamung. Latent mit BHV1 infizierte Such- und Deckbullen können über direkten Tierkontakt, der Deckbulle insbesondere beim Deckakt oder beim Einsatz in der künstlichen Besamung mit dem Sperma, den BHV1-Erreger übertragen. Deshalb sollte als Grundregel gelten, dass Deckbullen nur dann in Betrieben eingestallt werden, wenn auf dem Handelsattest ein aktuelles BHV1-negatives Untersuchungsergebnis des Tieres dokumentiert ist. Dies gilt auch dann, wenn sie aus BHV1-freien Beständen eingestallt werden.

Geprüft wurde des Weiteren, ob sich Unterschiede zwischen Kontroll- und Problembetrieben in Abhängigkeit vom BHV1-Status Rinder haltender Nachbarbetriebe ergeben. Während 56,4 % der Problembetriebe Rinder haltende Nachbarn mit BHV1-positivem Status hatten, waren dies bei den Kontrollbetrieben nur 10,8 %. Andererseits war den Betriebsinhabern der Kontrollbetriebe in 67,6 % der Fälle der BHV1-Status ihrer Nachbarn unbekannt, während dies in den Problembetrieben bei 33,3 % der Nachbarbetriebe der Fall war. BHV1-verseuchte Bestände in der Nachbarschaft erhöhen die Gefahr der direkten und indirekten BHV1-Erregereinschleppung. Der geringere Anteil von BHV1-positiven Nachbarbetrieben in unmittelbarer Nähe der Kontrollbetriebe könnte zu deren erfolgreicher Sanierung beigetragen haben.

Insbesondere aus dem nicht selten unterschiedlichen Seuchenstatus benachbarter Betriebe ergibt sich die Notwendigkeit der flächendeckenden BHV1-Sanierung sowie die Einhaltung seuchenprophylaktischer Hygienemaßnahmen in den Betrieben. In Untersuchungen von **VAN SCHAİK; SCHUKKEN et al. (2001)** zählen Fremdpersonen, die keine bestandseigene Kleidung tragen, zu den wichtigsten Risikofaktoren für den BHV1-Viruseintrag in die Bestände. Es ist daher bedenklich, wenn sowohl in Kontroll- als auch in Problembetrieben betriebsfremde Personen (Tierarzt, Besamungstechniker, Viehhändler, Techniker etc.) bis auf wenige Ausnahmen beim Betreten der Stallungen keine betriebseigene Schutzkleidung anlegen bzw. dies nur in Zeiten erhöhter Seuchengefahr (MKS im weiteren Umfeld) tun. Die Einhaltung derartiger Anforderungen wurde durch **GERDES (2005)** angemahnt.

Des Weiteren wurde zwischen Rinder haltenden Beständen mit unterschiedlichem BHV1-Status teilweise ein Maschinen- und Geräteaustausch praktiziert. Während 7,1 % der Kontrollbetriebe mit Rinderhaltern, deren Bestände BHV1-verseucht waren, Maschinen und Geräte austauschten, waren es bei den Problembetrieben mit 23,3 % signifikant mehr, wodurch in diesen Betrieben im Sanierungsverlauf ein potentiell höheres Infektionsrisiko für die Rinder bestand.

5.3.2. Innerbetriebliche Gefahrenquellen der BHV1-Übertragung

Neben dem externen Einschleppungsrisiko gilt es, den innerbetrieblichen Gefahrenquellen für die Verbreitung des BHV1-Erregers entgegenzuwirken. Zunächst gilt, dass jedes Rind unabhängig vom Alter, dem Geschlecht und der Nutzungsrichtung für den Erreger empfänglich ist. Die Weiterverbreitung von BHV1-Virus zwischen infizierten und empfänglichen Tieren ist sowohl über oronasal ausgeschiedenes Virus als auch über genital sezerniertes Virus möglich. Weiterhin kann die Erregereinschleppung über kontaminierten Samen, unbelebte Faktoren und vertikale Übertragung erfolgen (**KENDRICK; SCHNEIDER et al., 1971; STRAUB, 1990; MARS; DE JONG et al., 2000; HAGE; SCHUKKEN et. al., 2003**).

Besondere Aufmerksamkeit sollte auf Maßnahmen zur Unterbrechung der BHV1-Infektionskette durch Merzung infizierter Tiere, Impfung und verbessertes Management von Haltung, Fütterung und allgemeiner Hygiene gelegt werden (**SCHIELKE, 2000**).

Zwischen Kontroll- und Problembetrieben ergaben sich Unterschiede in der Häufigkeit der Art der Rinderhaltung, der Restfuttermittelverteilung, der direkten und indirekten Kontaktarten, der Fütterungs- und Melktechnik, des Vorhandenseins einer separaten Abkalbebox und des Deckbulleneinsatzes. In Problembetrieben überwog die Gruppenhaltung der Rinder. Sie betrug bei den Kühen 100 % und bei den K1-Kälbern 37 %. Hingegen standen in den Kontrollbetrieben 67 % der Kühe und 17 % der K1-Kälber in Gruppenhaltung. Neben anderen Faktoren könnte der intensivere Tierkontakt dieser Haltungsgruppen in den Problembetrieben zu einer Erregerübertragung beigetragen haben. Somit geht dieser Untersuchungsansatz mit den Ergebnissen von **WERNER (1985)** konform. In ihren epidemiologischen Erhebungen belegte sie, dass große Herden insbesondere unter Bedingungen der Laufstallhaltung die Ausbreitung der BHV1-Infektion begünstigen.

Auch der Anteil der Bestände mit Restfuttermittelverteilung von Kühen war in der Betriebskategorie Problembetriebe (63 %) gegenüber den Kontrollbetrieben (36 %) erhöht, so dass bei BHV1-Kontaminationen des Restfutters eine höhere Gefahr der Erregerverschleppung auch in andere Stalleinheiten bestand.

Kontakte zwischen Rindern in unterschiedlichen Alters- und Haltungsgruppen können die Übertragung von BHV1 begünstigen. Der intensivere Flotzmaulkontakt zwischen Mastbullen und Jungrindern in Problembetrieben resultierte in erster Linie daraus, dass keine geschlossenen Trennwände zwischen diesen Haltungsgruppen im Stall bestanden.

Auffallend war darüber hinaus, dass Kalbinnen in Problembetrieben engeren, sogar direkten Kontakt durch die Gitterabtrennungen zu den K1-Kälbern (37 %) bzw. zu den K2-Kälbern (51 %) hatten als in den Kontrollbetrieben, wo dies nur in 7 bzw. 21 % der Fälle war.

In der Melk- und Fütterungstechnik überwogen in Problembetrieben die Melkstands- bzw. Melkkarusselltechnik sowie die mobile Fütterung. Beides trägt zu vermehrten Kontakten bei. Es sollte geprüft werden, inwieweit durch bauliche Maßnahmen Barrieren im Futter- und/oder Tierkontakt zwischen verschiedenen Haltungsgruppen bzw. BHV1-freien und positiven Tieren geschaffen werden könnten. Dies könnte ein erster Ansatzpunkt sein, um eine räumliche Trennung der Reagenten von den nicht BHV1-infizierten Tieren trotz begrenzter Stallkapazitäten zu verwirklichen.

Die Einrichtung und Nutzung einer separaten Abkalbebox ist nur sinnvoll, wenn sie unter Beachtung seuchenhygienischer Gesichtspunkte belegt wird. Gleichzeitige bzw. abwechselnde Nutzung mit kranken Tieren sowie eine unzureichende Reinigung und Desinfektion zwischen der Ausstallung und Wiedereinstellung von Kalbinnen können zur Erregeranreicherung und -streuung und somit zu Störungen im Sanierungsprozess beitragen. Eigenen Beobachtungen zufolge beschränkten sich die Hygienemaßnahmen im Zusammenhang mit der

Nutzung der Abkalbeboxen überwiegend auf ein Überstreuen der alten Dungmatte. **SCHIELKE (2000)** beschrieb, dass hauptsächlich Tiere im peripartalen Zeitraum, insbesondere Erstkalbinnen, BHV1-Infektionen erlitten und der Abkalbebereich das Areal mit dem höchsten Infektionsdruck war. Daher sind Abkalbeboxen und Krankenabteile nicht nur strikt voneinander zu trennen, sondern auch unter Einhaltung seuchenprophylaktischer Erfordernisse zu bewirtschaften.

Die höchste BHV1-Prävalenz innerhalb der Bestände ist oftmals bei den Kühen zu verzeichnen. Dies sollte man beim Einsatz von Deckbullen in Sanierungsbeständen insofern beachten, dass der gleiche Bulle nicht in der Kuh- und Jungrinderherde bzw. nicht bei BHV1-freien und gleichzeitig bei BHV1-positiven Tieren eingesetzt wird. Ein Deckbulleneinsatz erfolgte in 61 % der Problembetriebe, aber nur in 17 % der Kontrollbestände. Auch dieser Faktor könnte dazu beigetragen haben, dass es zu Sanierungsrückschlägen in Problembetrieben kam. So belegten verschiedene Autoren, dass Deckbullen sich als latent infiziert erweisen können, sogar nach Prüfung und Einnistung in Besamungsstationen (**STRAUB und WAGNER, 1976; RIGGENBACH, 1998; JANOWITZ; JUNGBLUT et al., 2004**). Demzufolge wären in Zuchtbeständen zusätzliche Untersuchungen der Deckbullen in kürzeren Zeitintervallen zu empfehlen, um latent infizierte Tiere frühzeitig erkennen und merzen zu können.

5.4. Unterschiede zwischen Kontroll- und Problembetrieben bei der Auswertung von Einzeltiervariablen

Bei Berücksichtigung der nach dem 01. 01. 1997 geborenen Reagenten entfielen 4.325 Rinder auf die Problembetriebe und 162 Rinder auf die Kontrollbetriebe. Davon konnten hinsichtlich der Berechnung des mittleren Alters der Rinder zum ersten BHV1-positiven bzw. -fraglichen Testergebnis nur 4.298 Reagenten aus Problem- und 153 aus Kontrollbetrieben berücksichtigt werden. Das in der Tendenz höhere Alter der Reagenten aus Kontrollbetrieben (32,6 Monate gegenüber 27,1 Monate in Problembetrieben) könnte Ausdruck des geringeren Infektionsdruckes in dieser Betriebskategorie sein. In ähnlicher Weise ist die Verteilung der Reagenten auf die Altersklassen zwischen Kontroll- und Problembetrieben (Tab. 28) zu interpretieren. Es fällt auf, dass sich im Jungrinderalter in den Problembetrieben ein signifikant höherer Anteil an BHV1-Reagenten als in den Kontrollbetrieben befindet.

In Anbetracht der Tatsache, dass die Rinder in den untersuchten Beständen größtenteils in einer Stallhülle standen, ist bei dem unterschiedlichen Reagentenanteil in beiden Betriebskategorien davon auszugehen, dass der Infektionsdruck über die verschiedenen Kontaktarten in Problembetrieben höher als in Kontrollbetrieben ist. Dies könnte auch die Erklärung dafür sein, dass klinische Erscheinungen, die mit BHV1-Infektionen im Einklang stehen, in den Problembeständen (12 von 43 Betrieben) häufiger als in Kontrollbetrieben (1 von 42 Betrie-

ben) registriert wurden. Die Beobachtung von **ZEHLE; DENZIN et al. (2005)**, dass die Infektionswahrscheinlichkeit zwischen dem 2. und 3. Lebensjahr im Zusammenhang mit der Erstkalbung am höchsten ist, konnte in der vorliegenden Arbeit nicht bestätigt werden. Möglicherweise hat die räumliche Trennung der Jungrinder von den Kühen einen erheblichen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, dass sich Jungrinder infizieren.

Der tendenziell höhere Anteil der Reagenten im Lebensalter unter 9 Monaten in Kontroll- gegenüber Problembetrieben ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass dort intensiver untersucht wird und dass neugeborene Kälber dort seltener maternale Antikörper aufweisen, was bei auftretenden Bestandsinfektionen von Nachteil sein kann. Im Mittel beider Betriebskategorien war nachzuweisen, dass sich etwa 4 % der Kälber/Rinder unter 9 Lebensmonaten mit BHV1 infizieren. Darauf sollte das Impfregime unter Beachtung der jeweiligen Betriebssituation ausgerichtet werden. Bei Praktizierung der Gesamtbestandsimpfung gelingt es früher als mit der Reagentenimpfung, bei den Jungtieren einen Impfschutz aufzubauen. Ursächlich ist dies darin begründet, dass die erste Gesamtbestandsimpfung mit Totimpfstoff am Ende des 3. Lebensmonats durchgeführt werden kann (mit Lebendimpfstoff schon ab der 3. Lebenswoche intranasal), die Reagentenimpfung aber frühestens nach Vollendung des 9. Lebensmonats. Mit der Länge der Zeitdauer, die ein BHV1-positives Rind im Bestand steht, erhöht sich das Risiko, dass es in Stresssituationen Virus reaktiviert und ausscheidet. Für Kontrollbetriebe ergab die Analyse eine mittlere Standzeit der Reagenten (Zeit von der positiven Erkennung bis zum Abgang aus dem Bestand) von 422 Tagen, während diese für Reagenten in den Problembeständen 531 Tage betrug und somit einen potentiellen Risikofaktor für die innerbetriebliche Virusverbreitung darstellte.

Beim Impfstoffeinsatz ist entscheidend, dass die Grundimmunisierung vollständig und unter Beachtung des Erstimpfalters durchgeführt wird (**ZEHLE; DENZIN et al., 2005; GERDES, 2005**). Ebenso ist auf die Einhaltung der Zeitintervalle bei Wiederholungsimpfungen zu achten (**BEER; SCHLÜTER et al., 1999**).

Hinsichtlich der Auswertung der Markerimpfungen auf Einzeltierbasis wurden aus der Grundgesamtheit der Prüfbetriebe jeweils 20 Kontroll- und Problembetriebe zufällig ausgewählt. Jedem BHV1-Reagenten aus diesen Betrieben wurden die jeweiligen Impfdaten zugeordnet und berücksichtigt, ob verlässliche Angaben zu dem Zeitpunkt vorlagen, an dem ein geimpftes Tier erstmals positiv auf BHV1 getestet wurde.

Insgesamt waren das 3.008 BHV1-Reagenten, davon 1.899, die nach dem 01. 07. 1997 geboren wurden. Je nach Fragestellung wurden alle 3.008 Reagenten bzw. nur die 1.899 ab Januar 1997 geborenen in die entsprechende Analyse einbezogen. Nur bei den nach dem 01. 01. 1997 geborenen Reagenten konnte man relativ sicher sein, das erste positive Testdatum vorliegen zu haben. Das war die Voraussetzung dafür, ob es Unterschiede in der ordnungsgemäßen Boosterung der Reagenten, der Zeitspanne zwischen dem ersten positiven

Befund und der ersten Impfung sowie in der Standzeit der Reagenten zwischen Kontroll- und Problembetrieben gab.

Es zeigte sich, dass die ordnungsgemäße Boosterung in den Kontrollbetrieben sorgfältiger durchgeführt wurde als in den Problembetrieben. Von 25 Reagenten in den Kontrollbetrieben, die mindestens 2 Impfungen erhalten hatten, waren 23 (92,0 %) ordnungsgemäß geboostert worden, während in den Problembetrieben nur 1.104 von 1.532 (72,1 %) Reagenten ordnungsgemäße Auffrischungsimpfungen erhalten hatten (Tab. 29 und 30).

Die Kontrollbetriebe reagierten auch schneller bei der Einleitung von Maßnahmen (Impfung) nach der Erkennung von BHV1-Reagenten. So betrug die Zeitspanne zwischen dem ersten positiven Befund und der ersten Impfung bei 49 Reagenten der Kontrollbetriebe im Mittel 23,2 Tage, während für 1.692 Reagenten aus Problembetrieben im Mittel 64,7 Tage bis zur Impfung vergingen. Auch hinsichtlich der Zeitspanne zwischen dem Erkennen von Reagenten und ihrem Abgang aus dem Bestand zeigten sich Unterschiede zugunsten der Kontrollbetriebe, wo die mittlere Standzeit von Reagenten nur 265 gegenüber 471 Tagen in den Problembetrieben betrug. Somit minderte die geringere Standdauer von Reagenten in den Kontrollbetrieben das Risiko einer Reaktivierung und Ausscheidung von BHV1-Virus und damit einer Ausbreitung der Infektion im Betrieb.

Alle Reagenten der ausgewählten 20 Kontroll- und Problembetriebe wurden in die Analyse der Impfabstände und die Berechnung des nicht geimpften Anteils von BHV1-Reagenten einbezogen. Hinsichtlich der Impfabstände empfiehlt der Impfstoffhersteller, nach ordnungsgemäßer Grundimmunisierung (2x im Abstand von 4 Wochen) Wiederholungsimpfungen in 6-monatigen Intervallen vorzunehmen. Die Einhaltung dieser Zeitintervalle stößt aus Gründen der Betriebsorganisation oftmals an Grenzen. Dabei können auch Haltungsformen (z.B. Mutterkuhhaltung) und die Zugänglichkeit von Tieren, die zur Impfung anstehen, während der Weidesaison eine Rolle spielen. Bei den festgelegten Kategorien der Impfabstände (s. Tab. 32) wurde unterstellt, dass Wiederholungsimpfungen innerhalb von < 275 Tagen ordnungsgemäß und vertretbar sind. Bei Intervallen über 365 Tagen ist davon auszugehen, dass der Impfschutz zeitweise herabgesetzt bzw. unterbrochen ist. Die Auswertung zeigt, dass 92 % aller Wiederholungsimpfungen in Kontroll- und Problembetrieben im Abstand < 275 Tagen durchgeführt wurden. Größtenteils kann also bei den geimpften Tieren von einem fortwährenden Schutz gegenüber einer BHV1-Infektion ausgegangen werden.

In den Kontrollbetrieben war der Anteil der Wiederholungsimpfungen in den Kategorien über 365 Tage im Vergleich zu den Problembetrieben erhöht, während der Anteil der Impfungen in der Kategorie > 275 bis 365 Tage erniedrigt war. Dieser Befund entspricht nicht den Erwartungen. Eher wäre zu vermuten gewesen, dass in den Kontrollbetrieben ein Großteil der Impfungen innerhalb der Spanne von 275 Tage erfolgte, ein kleinerer Anteil in der Kategorie von 275 bis 365 Tagen lag und nur wenige Tiere in die Kategorie mit Impfindervallen von mehr als 365 Tagen fielen. Der Befund lässt fraglich erscheinen, ob die Einhaltung der durch

den Impfstoffhersteller vorgeschriebenen Impfabstände bei wiederholt geimpften Einzeltieren von ausschlaggebender Bedeutung für den Sanierungserfolg ist.

Die Untersuchungen zeigten, dass vermehrt ungeimpfte BHV1-Reagenten über längere Zeiträume in den Problembetrieben standen (200 von 2.552 Reagenten [7,8 %]). Dies weist unter anderem auf Unzulänglichkeiten in der Reagenten-Kennzeichnung und -dokumentation hin, die im Sanierungsverlauf von entscheidender Bedeutung sein können. Neben der Impfung sollte ein abgestimmtes Betriebsmanagement praktiziert werden, das insbesondere den Tierhandel, die Bestandsbetreuung und -führung unter Einhaltung seuchenprophylaktischer Verhaltensweisen einschließt (**TEUFFERT; PÖTZSCH et al., 2005**).

5.5. BHV1-Dokumentation und Reagenten-Kennzeichnung

Um die BHV1-Bekämpfung effektiv umzusetzen, sind die Kenntnis und Dokumentation des Einzeltier- und Herdenstatus unabdingbar, da sie die Voraussetzung für die Einhaltung von seuchenhygienischen Vorkehrungen bilden. Insbesondere ist eine gute Primärdatenqualität essentiell für die Durchführung der BHV1-Bekämpfung (**TEUFFERT; PÖTZSCH et al., 2004**).

Betriebsbezogene BHV1-Dokumentationen wurden für die in dieser Studie untersuchten Rinder haltenden Betriebe in den zuständigen Veterinärämtern geführt. Kennzeichnend war dabei, dass Untersuchungs- und Impfzeitpunkte sowie deren Umfang und Ergebnisse elektronisch erfasst in aggregierter Form vorlagen, so dass grobe Übersichten zur BHV1-Situation in den Betrieben (BHV1-Prävalenz/-Inzidenz) sowie Untersuchungs- und Impfabstände schnell abrufbar waren. Schwierigkeiten bereitete hingegen die Aufarbeitung der Einzeltierdokumentationen, da diese nur aus den entsprechenden Betriebsakten und den darin abgehefteten Untersuchungsprotokollen und Impflisten zu entnehmen waren. So waren das Erstellen der BHV1-Reagentendatei sowie die Zuordnung der BHV1-Impfungen zu den jeweiligen Reagenten mit hohem Aufwand verbunden. Dem entsprechend ist auch die Kontrolle der Reagenten-, Teil-, und Gesamtbestandsimpfungen in Bezug auf ihre Vollständigkeit und Regelmäßigkeit zeit- und personalaufwendig. Die Analyse des Erstimpfalters, einschließlich der Prüfungen der Beprobung untersuchungspflichtiger Rinder, übersteigt bei der vorliegenden Form der Dokumentation das Leistungsvermögen der Veterinärämter angesichts der vielfältigen anderen Arbeitsprozesse, die dort bewältigt werden müssen. Im Landkreis Aurich wurden aus diesem Grund schon seit längerer Zeit alle BHV1-Impfungen an Einzeltieren elektronisch erfasst.

Zu Problemen in der Diagnostik in den Landesuntersuchungsämtern führen sowohl das unkorrekte Ausfüllen von Untersuchungsaufträgen als auch die nicht geprüfte Übernahme von

falschen Ausgangsdaten in das Laborinformations- und -managementsystem (**ZEHLE; DENZIN et al., 2005**). Hierzu konnten im Rahmen der vorliegenden Arbeit ebenfalls Dokumentationsmängel aufgezeigt werden.

Die Sichtung und Auswertung der BHV1-Untersuchungsprotokolle von 85 Prüfbetrieben zeigte, dass im Bekämpfungszeitraum verschiedene Vordrucke bzw. Untersuchungslisten genutzt wurden und belegte darüber hinaus unterschiedliche Herangehensweisen bei der schriftlichen Dokumentation. So waren die Probenbegleitlisten häufig unvollständig oder unklar ausgefüllt, Ohrmarkennummern der Rinder teils nicht vollständig bzw. unleserlich aufgeführt, Angaben, die das Geschlecht, das Alter der Tiere bzw. deren Haltungskategorie betrafen, blieben unberücksichtigt. Darunter litt die Aussagekraft der epidemiologischen Analyse, weil es bei BHV1-Bestandsinfektionen, die mehrere Jahre zurücklagen, teilweise nicht mehr möglich war zu recherchieren, ob in einem Betrieb der Jungrinder-, der Milchviehbereich oder beide betroffen waren bzw. in welchem Handlungsabschnitt die Infektion/Reininfektion ihren Einzug fand. Nachteilig wirkte sich weiterhin aus, wenn markergeimpfte Tiere nicht eindeutig gekennzeichnet auf den Einsendeprotokollen vermerkt waren. So kam es vor, dass Untersuchungsämter den „falschen“ Test anwendeten und zu Ergebnissen kamen, die nicht der Realität entsprachen.

Von der vielfach geforderten BHV1-Reagenten-Kennzeichnung im Sanierungsprozess (**GERDES und AHRENS, 2005; ZEHLE; DENZIN et al., 2005; Sanierungsmappe der BADEN-WÜRTTEMBERGISCHE TIERSEUCHENKASSE, 2004**) wurde nur in 3 von 85 Prüfbetrieben Gebrauch gemacht. Dies führte dazu, dass Reagenten wiederholt untersucht oder in Einzelfällen nicht geimpft wurden. Hieraus begründet sich die Notwendigkeit einer ordnungsgemäß geführten bestandseigenen Dokumentation, wie sie unter anderem schon **SCHRÖDER (2005)** forderte.

5.6. Milch- und Reproduktionsleistung in Kontroll- und Problembetrieben

Weder im Leistungsvergleich auf Bestands- noch auf Einzeltierbasis konnten hinsichtlich der Milchleistung der Rinder sowie ihrer Reproduktionsparameter statistisch signifikante Unterschiede zwischen Kontroll- und Problembetrieben bzw. zwischen Reagenten und Nichtreagenten ermittelt werden. Auf Grund der unterschiedlichen Reagentenanzahl in den Betriebskategorien wäre ein Einfluss auf die geprüften Leistungsparameter zu erwarten gewesen. Untersuchungen von **VAN SCHAIK (2001)** belegten den Milchverlust BHV1-infizierter Rinder über einen Zeitraum bis zu 9 Wochen p. i. (etwa 0,9 l/Tag und Tier). Ebenso dokumentierten **HAGE; SCHUKKEN et al. (1998)** durchschnittliche Milchverluste von 9,5 Liter pro Tier während einer Infektionsperiode von 14 Tagen. Auch die Meinung der Betriebsinhaber, die teilweise angaben, dass die Reagenten zu den leistungsstärksten Tieren zähl-

ten, konnte im Rahmen der Auswertung nicht bestätigt werden. Der Vergleich der mittleren Laktationsleistung von 129 Paaren (Reagent/Nichtreagent) aus 31 Betrieben ergab keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen Reagenten und Nichtreagenten, obwohl die Paare

- a) im gleichen Bestand unter gleichen Bedingungen gehalten wurden,
- b) sich im Geburtstermin nur unwesentlich unterschieden (Abstand max. 30 Tage),
- c) überwiegend der gleichen Laktation angehörten (104 von 129),
- d) für dasjenige Jahr in die Auswertung eingingen, welches das erste BHV1-positive Testdatum des Reagenten einschloss.

Die Zwischentragezeit war im paarweisen Vergleich von 26 BHV1-Reagenten mit 26 Nichtreagenten aus 13 Betrieben nur tendenziell erhöht. Dass in dieser Studie im Unterschied zu der Arbeit von **HECKERT und MÜLLER (2004)** kein Unterschied nachweisbar war, mag der geringen Anzahl von Vergleichspaaren geschuldet sein.

5.7. Koordination der BHV1-Bekämpfung

Die BHV1-Sanierung als kostenaufwendiges Verfahren erfordert eine enge Kooperation zwischen Landwirten, Tierärzten und Veterinärämtern. Insbesondere sind gemeinsam erarbeitete betriebsbezogene Sanierungskonzepte zu erstellen und konsequent durchzusetzen (**TEUFFERT; PÖTZSCH et al., 2005**).

Im Resümee der Betriebsbesuche konnte festgestellt werden, dass ein Informationsdefizit bezüglich der BHV1-Problematik existierte. So bestanden bei den Betriebsinhabern oft Unklarheiten darüber, wer für die Festlegung von BHV1-Untersuchungs- und -Impfterminen verantwortlich ist. Unsicherheiten waren weiterhin hinsichtlich der Vergabe bzw. Wiedererlangung einzelner BHV1-Statusklassen, ihrer Kriterien und Voraussetzungen zu verzeichnen. Auch Optionen, die sich aus der Zuordnung des BHV1-Status insbesondere für den Tierhandel bzw. für den Umgang mit den Rindern allgemein ergaben, waren den Landwirten teilweise unzureichend bekannt. Als vorbildlich können die Aktivitäten im Veterinäramt des Landkreises Wittmund gelten, das den Rinderhaltern mit selbst erstelltem Informationsmaterial Orientierungshilfen und Handlungsoptionen vorgab, jeweils angepasst an den Stand der betrieblichen BHV1-Bekämpfung und situationsbezogen. Darüber hinaus wurde durch den Amtsleiter ein vierteljährlicher Informationsaustausch mit den praktizierenden Tierärzten gepflegt. Dennoch sind auch die landwirtschaftlichen Organisationen gefordert, wenn es um Fragen der Tierhaltung sowie der Tierseuchenprophylaxe und -bekämpfung geht, entsprechend aufzuklären und zu beraten.