

## **IV. ERGEBNISSE**

### **1. Allgemeine Betriebs- und Herdenparameter**

#### **1.1 Herdengröße, Herdenstruktur und Herdendynamik der 20 Studienbetriebe**

Insgesamt wurden 21 Herden von 20 Betrieben in regelmäßigen Abständen aufgesucht. 19 Betriebe hatten je eine Herde, ein Betrieb bestand aus zwei räumlich getrennten Rinderherden. Während die eine Herde aus reinrassigen Exoten bestand, setzte sich die andere vorwiegend aus Kreuzungsrindern zusammen. Beide Herden wurden zum Teil unterschiedlich gemanagt. Ein Tieraustausch der Kälberstapel dieser Herden fand während des gesamten Studienzeitraums aber nicht statt. Da Exoten nicht Gegenstand dieser Studie waren wurde nur letztere Herde in die Studie aufgenommen. Auf 6 der 20 Betriebe erfolgte eine zeitweise räumliche Trennung der Studienkälber entsprechend unterschiedlich genutzter Weiden. Dabei unterschied sich das allgemeine Management zwischen den Weidestandorten nicht.

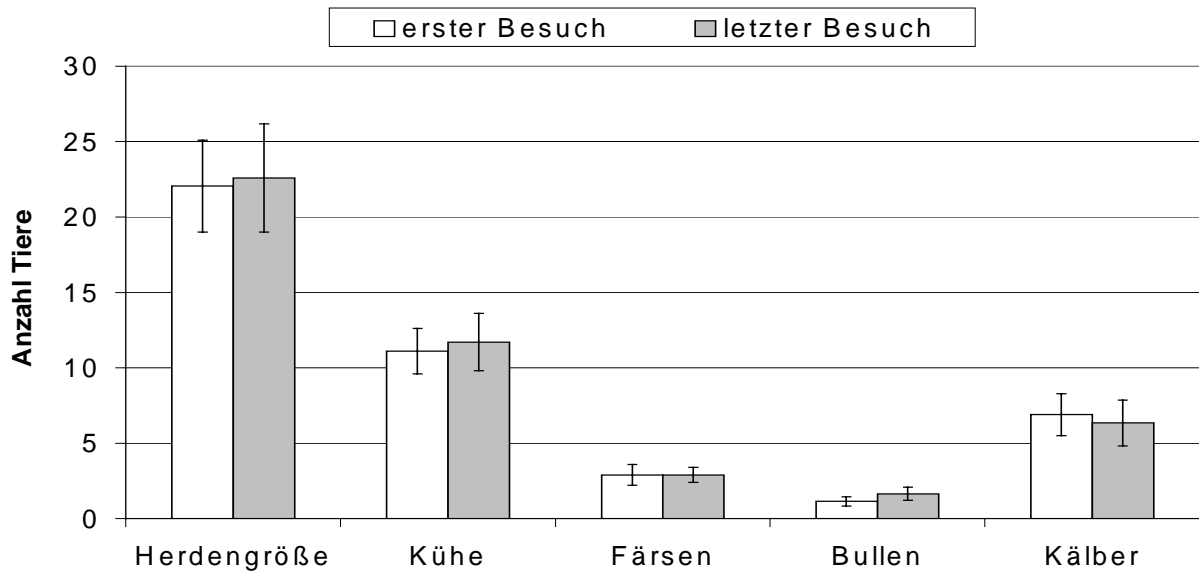
Einen Überblick zu Herdengrößen, Herdendynamiken und Herdenstrukturen insgesamt und auf Betriebsebene, basierend auf Erhebungen am ersten und am letzten Betriebsbesuch, gibt Abbildung 3. Die Anzahl der Rinder pro Herde schwankte zwischen 15 und 31 zu Studienbeginn und 12 bis 36 Tieren am Ende der Studie, wobei insgesamt eine leichte Zunahme der mittleren Herdengrößen während des Untersuchungszeitraumes von durchschnittlich 22,05 (6,06) auf 22,6 (7,12) Tiere pro Betrieb zu beobachten war.

#### **1.2 Weidenutzung und Zufütterung**

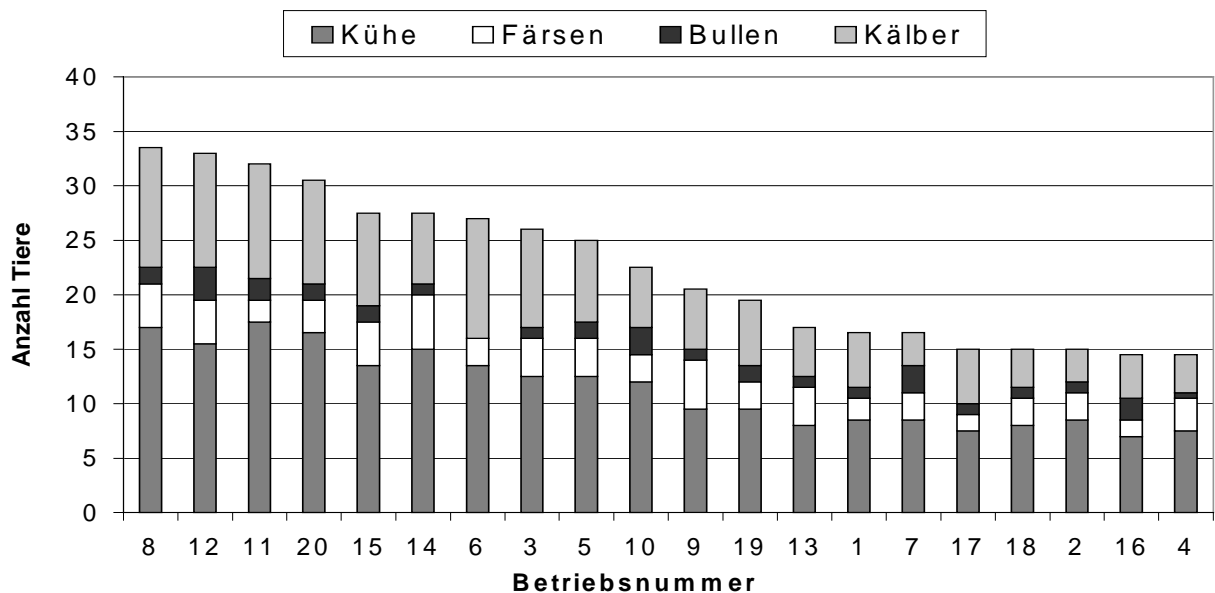
Die Weidehaltung erfolgte auf Ganzjahresweiden, wobei es sich überwiegend um Naturweiden handelte. Auf 18 der 20 Betriebe wurde ausschließlich eigenes Land genutzt. Ein Betrieb besaß eigenes Weideland, pachtete aber zusätzliche Weideflächen und ein Betrieb verwendete ausnahmslos gepachtetes Land. Außer Weidehaltung wurden die Kühe betriebsabhängig während der Laktation teilweise zugefüttert. Hierfür kamen neben Ackerbaunebenprodukten (12 Betriebe) auch Futterpflanzen (3 Betriebe) oder Konzentratfutter (1 Betrieb) zur Anwendung.

**Herdengröße und Herdendynamik, basierend auf einer Erhebung am ersten und am letzten Betriebsbesuch auf Betriebsebene**

Betriebsnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Erster Besuch	16	15	26	14	25	30	17	31	20	24	31	30	17	27	27	17	15	15	17	29
Letzter Besuch	17	15	26	15	25	24	16	36	21	21	33	36	17	28	28	12	15	15	22	32
Mittelwert	16,5	15,0	26,0	14,5	25,0	27,0	16,5	33,5	20,5	22,5	32,0	33,0	17,0	27,5	27,5	14,5	15,0	15,0	19,5	30,5



**Durchschnittliche Herdengröße und Herdenstruktur (Mittelwert und 95% Konfidenzintervall) aller Studienbetriebe**



**Herdenstrukturen der Einzelbetriebe**

**Abbildung 3: Übersicht über Herdengrößen, Herdendynamiken und Herdenstrukturen**

### 1.3 Allgemeine Managementpraktiken auf Betriebsebene

Die an den Milchkälbern durchgeführten Managementpraktiken sind in Tab. 11 zusammengefasst. Auf Betrieben mit lokalen und eingekreuzten Kälbern unterschieden sich die Managementpraktiken entsprechend dem Tiermaterial zum Teil erheblich (z. B. Fütterung, Kälberstall und Absetzalter).

**Tabelle 11: Allgemeines Management der Milchkälber auf Betriebsebene (ohne Zeckenkontrolle)**

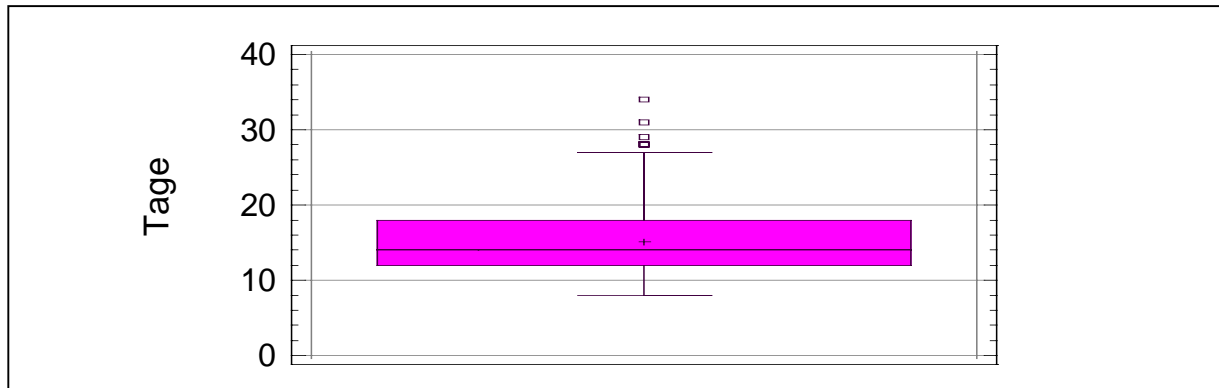
	Anzahl Betriebe	%
<b>Fütterung während der Milchphase</b>		
Nur Eimerfütterung (nur auf Betriebe ohne lokale Rassen)	2	10
Nur saugen an der Mutterkuh	12	60
Beide Verfahren werden verwendet	6	30
<b>Absetzalter<sup>1)</sup></b>		
4. – 6. Lebensmonat	6	30
7. – 8. Lebensmonat	6	30
> 8 Monate	3	15
Unterschiedlich (Rasseabhängig)	5	25
<b>Aufstellungsart</b>		
Gruppenhaltung	19	95
Einzelhaltung (nur auf Betrieben ohne lokale Rassen)	1	5
<b>Kälberstall</b>		
Vorhanden	19	95
Nicht vorhanden	1	5
<b>Allgemeine Therapiemaßnahmen bei Erkrankungen<sup>2)</sup> (einschließlich ECF)</b>		
Ja – Behandlungen werden durchgeführt	13	65
Nein – keine Behandlung	7	35
<b>Prophylaktische Maßnahmen</b>		
Entwurmung	3	15
Trypanosomose Prophylaxe	1	5
MKS Impfung (metaphylaktisch) nach Ausbruch im Distrikt	20	100
CBPP Impfung	8	40
(Zusätzlich erfolgte als Service für die beteiligten Betriebe eine einmalige Entwurmung aller Tiere)		

<sup>1)</sup> Generell wurden Ankolekälber später abgesetzt als Kreuzungen

<sup>2)</sup> Es kamen Pharmaka der Stoffklassen in der folgenden prozentualen Verteilung zur Anwendung: Tetracykline (51%), Fenbendazol/Albendazol (33%), Buparvaquon (8%), Sulfonamide (7%), Diaminidin-Diazoaminobenzol (1%).

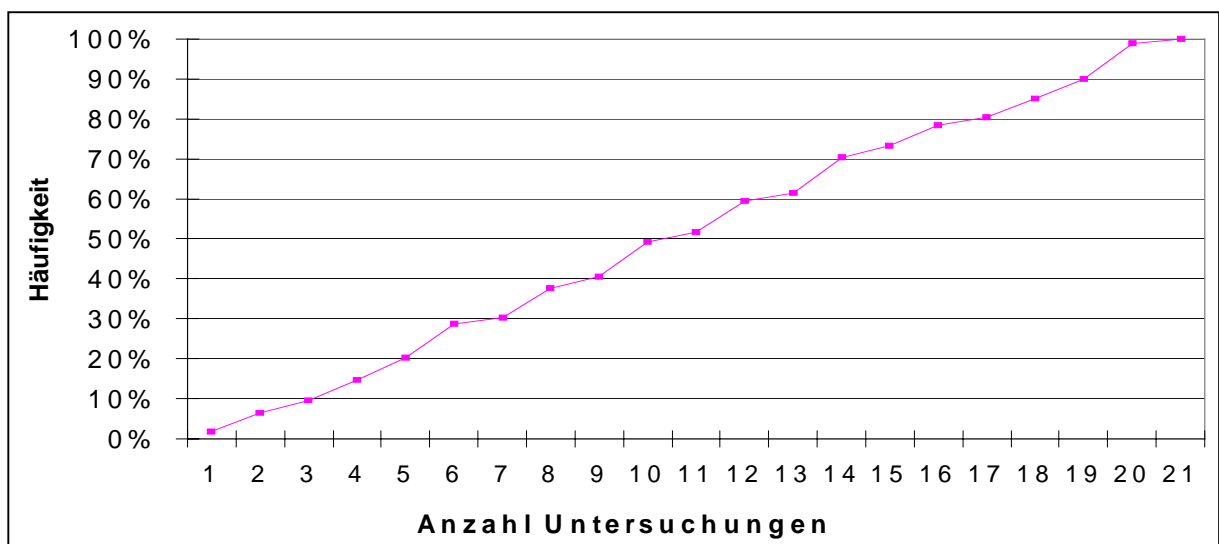
## 2. Besuchsintervalle und Untersuchungshäufigkeit

Entsprechend dem Studienplan wurden alle 20 Betriebe in einem festgelegten Rhythmus zweimal monatlich besucht. Das mittlere Zeitintervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Betriebsbesuchen betrug 15,15 Tage (Abb. 4).



**Abbildung 4: Zeitintervalle zwischen zwei aufeinanderfolgenden Farmbesuchen (Box-and-Whisker-Plot)**

Insgesamt wurden mindestens 50% der Kälber 10 mal in 14-tägigen Intervallen untersucht, d. h. durchschnittlich 5 monatliche Hauptbesuche mit Probenentnahme und weitere 5 klinische Untersuchungsrounden (Abb.5).



**Abbildung 5: Kumulative Häufigkeit der Untersuchungen der Studienkälber**

### 3. Beschreibung der Kälberpopulation

#### 3.1 Größe und Zusammensetzung der Kälberpopulation

Die Kälberstudienpopulation setzte sich aus allen Kälbern, die beim Erstbesuch eines Betriebes den 10. Lebensmonat noch nicht vollendet hatten und allen Kälbern, die im Laufe des Studienzeitraumes geboren wurden, zusammen. Insgesamt verteilten sich dabei 284 Kälber auf die 20 Betriebe. Bei den zwei Erstbesuchen wurden 131 Kälber in die Studie aufgenommen; weitere 153 Kälbern wurden während des Studienzeitraumes geboren und in der Studie berücksichtigt. Davon wurden zwei Kälber abortiert/totgeboren und ein weiteres Kalb starb vor dem ersten Untersuchungsgang. Somit gingen 281 Kälber in die Studie ein. Eine Übersicht über die Kälber auf Betriebsebene zeigt Abbildung 6.

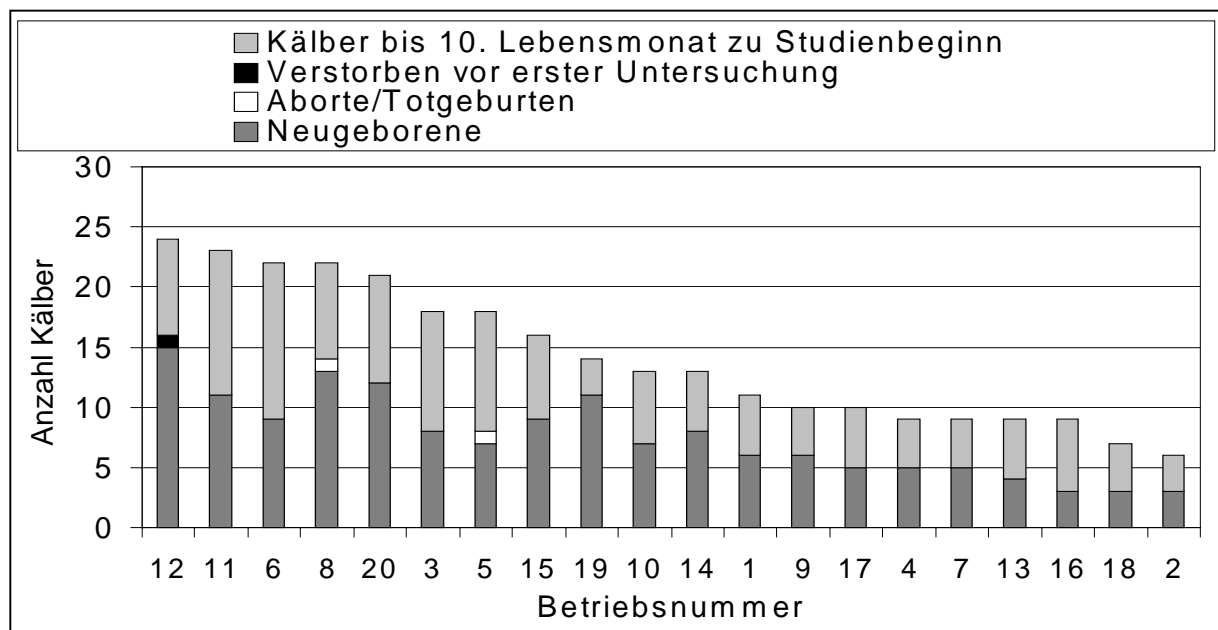
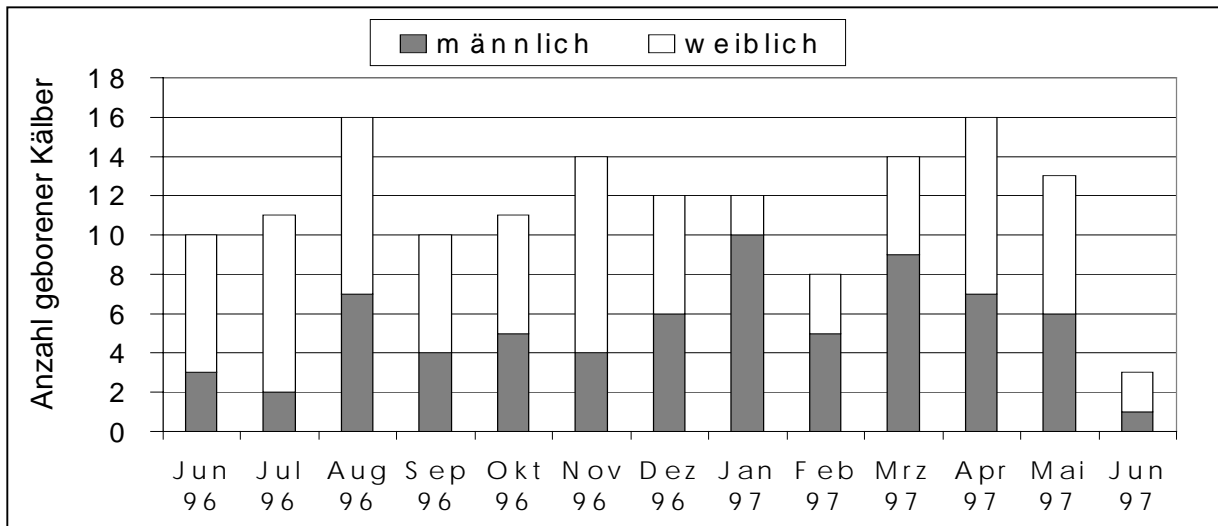


Abbildung 6: Kälberzahlen auf Farmebene (nach abnehmender Größe sortiert)

#### 3.2 Verteilung der Geburten über den Studienzeitraum

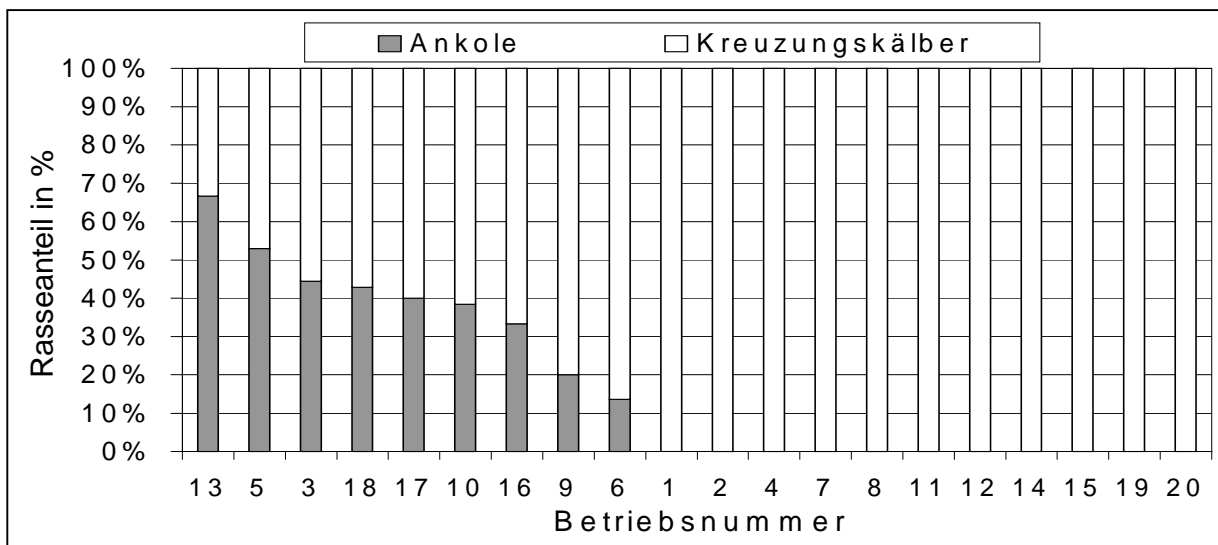
Zwischen Juni 1996 und Juni 1997 wurden 150 Kälber lebend geboren und gingen in die Studie ein. Davon waren 46% männlichen und 54% weiblichen Geschlechts. Die Geburtsmonate waren relativ homogen verteilt, eine deutliche Saisonalität konnte nicht nachgewiesen werden (Abb. 7). Besonders geburtenschwache Monate waren der Februar 1997 und Juni 1997.



**Abbildung 7: Verteilung der Geburtsmonate von lebend geborenen Kälbern (n=150) über den Untersuchungszeitraum mit Darstellung des Geschlechts**

### 3.3 Rassenzusammensetzung der Kälberpopulation

Es wurden 2 verschiedene Rassen unterschieden. 15,3% der Kälber gehörten der lokalen Rasse Ankole an. 84,7% stellten Kreuzungen von Ankolerindern mit unterschiedlichem Blutanteil exotischer Rassen dar. Bei den zur Einkreuzung verwendeten exotischen Rassen dominierten die Holstein-Friesian. Abbildung 8 zeigt die Rassenverteilung als relative Anteile der Kälber pro Herde. Die Reihenfolge der Herden entspricht dem steigenden Anteil an exotischem Blut in der Kälberpopulation pro Herde.



**Abbildung 8: Rassezugehörigkeit (relative Anteile) der Kälber in den Studienherden (Herdenreihung nach steigendem genetischen Anteil eingekreuzter exotischer Rassen)**

### 3.4 Geburts- und Endgewichte über den Studienzeitraum

Von 154 Kälbern wurde im ersten Lebensmonat mindestens einmal das Körpergewicht bestimmt. Auf Grund des 14 tägigen Besuchsintervalls erfolgten dabei für die Mehrzahl der Kälber mindestens zwei Gewichtsmessungen, bei einigen Tieren sogar drei. Der Mittelwert aus mehreren Messungen ging in die Berechnungen ein. Die Berechnung des Gewichtes im 10. Lebensmonat vollzog sich analog.

#### a) Gewichtsverteilung nach Rasse

Kälber der Ankolerasse waren in beiden Altersklassen auffällig ( $p < 0,05$ ) leichter als Kreuzungskälber, wobei die Differenz im 10. Lebensmonat deutlicher ausfiel. Das Gewicht der Ankolekälber betrug im ersten Lebensmonat durchschnittlich 40,2kg (Spanne 33kg-47kg), während das Gewicht der Kreuzungskälber im Durchschnitt bei 43,8kg (Spanne: 32kg bis 65) lag. Im 10. Lebensmonat hatten Ankolekälber durchschnittlich ein Gewicht von 105,4kg (Spanne 67 bis 165kg), wohingegen Kreuzungskälber mit durchschnittlich 122,7kg (Spanne: 71kg bis 215kg) wesentlich schwerer waren.

#### b) Gewichtsverteilung nach Geschlecht

Im ersten Lebensmonat waren die weiblichen Kälber nur unwesentlich leichter als die männlichen, sie wogen im Durchschnitt 43,0kg (Spannweite von 32kg bis 65kg), das Gewicht der männlichen Kälber lag zwischen 32kg und 65kg und im Durchschnitt bei 43,9kg. Im Alter von 10 Lebensmonaten wiesen die weiblichen Kälber dagegen ein mit 122,3kg (Spannweite von 67kg bis 215kg) auffällig ( $p < 0,05$ ) höheres Gewicht im Vergleich zu 112,5kg (Spannweite von 72kg bis 159kg) bei männlichen Tieren auf.

### 3.5 Dynamik der Kälberpopulation über den Studienzeitraum

Von den 281 in die Studie aufgenommenen Kälbern schieden 37 Tiere vorzeitig aus der Untersuchung aus. 22 dieser Tiere wurden vom Bauern verkauft, ein Tier wurde geschlachtet, weitere 3 Kälber verschenkt und 11 Tiere verstarben. Bei den verkauften, verschenkten bzw. geschlachteten Kälbern (26) handelte es sich überwiegend um männliche Tiere (81%).

## 4. Allgemeine Managementpraktiken zur Vektor- und Erregerkontrolle

Die Vektorkontrolle in den Studienbetrieben basierte auf dem Einsatz von Akariziden unterschiedlicher Stoffklassen (zyklische Amidine, Organophosphate, Pyrethroide) sowie der Anwendung verschiedener Managementmaßnahmen (Weiderestriktion, manuelles Absammeln von Zecken) zur Unterbrechung der Infektionskette. Die Erregerkontrolle beruhte auf dem Einsatz von theilerienwirksamen Medikamenten. Tabelle 12 faßt die Maßnahmen auf Betriebsebene zusammen.

**Tabelle 12: Übersicht über Managementmaßnahmen zur Vektor- und Erregerkontrolle auf Betriebsebene**

	Betriebe	%
<b>Verwendetes Akarizid zur Zeckenkontrolle</b>		
Taktik <sup>®1)</sup>	12	60
Supona <sup>®2)</sup>	3	15
Wechsel der Akarizide über den Studienzeitraum (Taktik <sup>®1)</sup> , Supona <sup>®2)</sup> , Bayticol <sup>®3)</sup> )	5	25
(Zusätzliche, altersabhängige lokale Anwendung von „Grease-Paste“ <sup>2)</sup> )	(3)	(15)
<b>Intervall der Zeckenkontrolle</b>		
2x wöchentlich	2	10
1x wöchentlich	12	60
Wechselnde Intervalle infolge unterschiedlicher Akarizide (3,5 – 14 tägig)	6	30
<b>Verwendete Applikationsform der Zeckenkontrolle</b>		
Handsprayverfahren mittels Pumpe	11	55
Waschen von Hand	6	30
„Dip-Tank“	1	5
Wechsel der Methoden über den Studienzeitraum	2	10
(Zusätzliche, altersabhängige lokale Anwendung von „Grease“ <sup>2)</sup> )	(3)	(15)
<b>Start der Zeckenkontrolle nach der Geburt</b>		
In der ersten Woche	4	20
Nach einer Woche	12	60
Nach 2 Wochen	3	15
Nach einem Monat	1	5
<b>Verwendung von Medikamenten zur Erregerbekämpfung bei Verdacht auf Erkrankung an ECF (zwischen zwei Besuchen)<sup>4)</sup></b>		
Keine Behandlung	8	40
Gesamt-Behandlung	12	60
Buparvaquon allein	0	0
OTC	6	30
OTC und Buparvaquon	6	30
Davon richtig dosiert	6	30
Fehlerhaft dosiert	6	30



**Tabelle 12 (Fortsetzung)**

Anteil der Betriebe mit eingeschränkter bzw. uneingeschränkter („freier“) Weide		
„Zero-grazing“	0	0
Eingeschränkte Weide in allen Altersstufen	2	10
Eingeschränkte und „Freie“ Weide (altersabhängig)	18	90
Stallaufenthalt nach der Geburt		
Kein Aufenthalt	1	5
1 – 3 Tag	3	15
1 – 7 Tag	12	60
1 – 14 Tag	3	15
1 – 30 Tag	1	5

<sup>1)</sup> Zyklisches Amidin

<sup>2)</sup> Chlorfenvinphos (Organophosphat)

<sup>3)</sup> Flumethrin (Pyrethroid)

<sup>4)</sup> Weiterhin erfolgte auf allen Betrieben eine ECF-Behandlung bei Verdacht auf Erkrankung durch den Untersucher

#### a) Verwendete Akarizide

Das am häufigsten zur Anwendung gebrachte Akarizid (60%) stellte Taktik<sup>®</sup> (Amitraz) dar. 3 Betriebe nutzten ausschließlich Supona<sup>®</sup> (Chlorfenvinphos). Auf den verbleibenden 4 Betrieben wurden über den Studienzeitraum unterschiedliche Akarizide verwendet. Dabei handelte es sich entweder um Supona<sup>®</sup> und Taktik<sup>®</sup> (3 Betriebe) oder Baytikol<sup>®</sup> und Taktik<sup>®</sup> (1 Betrieb). Zusätzlich kam altersabhängig auf 3 Betrieben „Grease-Paste“ (Chlorfenvinphos) lokal zum Einsatz. Kriterien für die Wahl des Akarizides waren neben der finanzielle Situation des Betriebes, Erfahrungen der Farmer, Arbeitsaufwand wie auch lokale Gegebenheiten, wie z. B. Nähe zum kommunalen „Diptank“. Diese „Diptanks“ wurden von mehreren Betrieben gemeinschaftlich genutzt und bewirtschaftet. Die Rasse der Rinder spielte generell bei der Wahl des Akarizides eine untergeordnete Rolle.

#### b) Intervall der Zeckenkontrolle

Die Intervalle der Zeckenkontrolle orientierten sich in etwa an den von den Herstellern gegebenen Empfehlungen. Taktik<sup>®</sup> und Dekatix<sup>®</sup> wurden im wöchentlichen Abstand, Supona<sup>®</sup> wurde 2x pro Woche appliziert und Baytikol<sup>®</sup> wurde vorübergehend von einem Betrieb in 14-tägigem Abstand aufgetragen, einem deutlich kürzerem Intervall als empfohlen (alle 3 Wochen). Mehr als die Hälfte aller Betriebe (55%) wies mindestens bei einem Besuch ein über die Empfehlungen verlängertes Intervall der Zeckenkontrolle auf. Verlängerte Intervalle traten dabei

gehäuft auf Betrieben mit Anteilen lokaler Rassen (8/9), gegenüber Betrieben ohne lokale Rinder (4/11) auf.

#### c) Applikationsverfahren

55% der Betriebe applizierten das Akarizid mittels handelsüblicher Rückenspritzen unterschiedlichster Fabrikate im „Handsprayverfahren“. Weitere 6 Betriebe wuschen die Kälber mit dem Akarizid von Hand. Ein weiterer Betrieb trieb die Herde durch einen „Diptank“ und zwei Betriebe wechselten während der Studie das Verfahren, „Pour on“ zu „Handspray“ bzw. „Diptank“ zu „Handspray“. Wie schon erwähnt, kam altersabhängig auf drei Betrieben zusätzlich „Grease-Paste“ lokal (Ohrmuschel, Anus und Schenkelinnenfläche) zum Einsatz. Anzumerken ist, daß „Handspraying“ lediglich auf 4 der 9 Betriebe mit lokalen Rassen praktiziert wurde. Demgegenüber setzten diese Methode alle Betriebe ohne Anteile lokaler Rassen ein (n= 11).

#### d) Start der Zeckenkontrolle bei Neugeborenen

Nur 4 der 20 Betriebe (20%) begannen mit der Zeckenkontrolle unmittelbar nach der Geburt, d. h. vor Ablauf der ersten Lebenswoche. Die verbliebenen 80% (16/20) der Betriebe startete mit der Vektorbekämpfung zu einem späteren Zeitpunkt, wobei 11 Betriebe nach einer Woche, 3 nach 2 Wochen und ein Betrieb erst nach einem Monat mit der Zeckenkontrolle einsetzten. Hauptkriterium für den verzögerten Start war die Angst der Bauern vor Vergiftungen der Kälber durch zu frühzeitigen Einsatz des Akarizides.

#### e) Verwendung von Medikamenten zur Erregerbekämpfung bei ECF-Erkrankung

Zwischen zwei Besuchsintervallen erfolgte bei Verdacht auf ECF auf der Mehrzahl der Betriebe (12) eine Behandlung durch die Farmer selbst. Theileriosetherapeutika im engeren Sinn kamen auf Grund des ausgesprochen hohen Preises nur auf 6 Betrieben in Form von Parvexon<sup>®</sup> (Buparvaquon), kombiniert mit einem Tetrazyklin, zur Anwendung. Eine derart „lege artis“ durchgeführte Kombinationsbehandlung bei einem Körpergewicht von 100kg kostete den Bauern ca. 15 DM (12 DM für Buparvaquon und 3 DM für Tetrazyklin). Auf weiteren 6 Betrieben wurden auf Grund des hohen Preises der Kombinationstherapie lediglich Tetrazykline verwendet. Beachtenswert ist, daß 50% aller von Besitzern durchgeführten Behandlungen

fehlerhaft erfolgten, d. h. es wurde entweder unterdosiert oder nicht in der notwendigen Wiederholffrequenz behandelt.

Zu den Eigenbehandlungen erfolgte auf allen Betrieben als „Service“ für die Besitzer bei Verdacht auf ECF eine Behandlung mit Parvexon® seitens des Untersuchers. Notwendige Wiederholungsbehandlungen wurden zurückgelassen und vom Besitzer oder Nachbarn verabreicht.

#### f) Anteil der Betriebe mit eingeschränkter / uneingeschränkter Weide

Eine absolute Weiderestriktion im Sinne von „zero grazing“ wurde auf keinem Betrieb über alle Kälber-Altersstufen angewendet. Lediglich ein Betrieb (Nr. 1) hielt ein Kalb zwischen dem ersten und fünften Lebensmonat unter „zero-grazing“ Bedingungen. Auch eine Weiderestriktion im Sinne von „eingeschränkt“ über alle Altersstufen wurde nur auf zwei Betrieben praktiziert. Dabei handelte es sich um Betriebe ohne lokale Rinder. Die Mehrzahl (18) der Betriebe nutzten dagegen ein vom Alter der Kälber abhängiges Weideregime: zunächst wurde der Weidegang beschränkt. Mit zunehmenden Alter nutzten die Kälber dann Weidestandorte, die der Kategorie „uneingeschränkt“ zugeordnet werden konnten. Die Weiderestriktionen unterschieden sich dabei nicht nur je nach Betrieb und Alter sondern vor allem bezüglich der Rassen (Tab. 13). So unterlagen mehr als die Hälfte der Kälber der Ankolerasse bereits mit einem Alter von 4 Monaten keinerlei Weiderestriktionen, im Gegensatz zu nur 18% bei Kreuzungskälbern dieser Altersstufe; diese Tendenz verstärkte sich mit zunehmenden Alter der Kreuzungstiere.

**Tabelle 13: Prozentualer Anteil der Kälber ohne Weiderestriktion**

Rasse/Alter in Monaten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ankolekälber	0%	7%	25%	56%	64%	76%	91%	93%	94%	95%
Kreuzungskälber	0%	3%	8%	18%	26%	29%	32%	40%	45%	51%

#### i) Stallaufenthalt (ganztägig) nach der Geburt

Ausschlaggebend für die Dauer einer ganztägigen Stallhaltung war der Zeitpunkt des Starts der Zeckenkontrolle. Letztere startete jeweils mit dem Ende der ganztägigen Stallhaltung, wobei die Rasse eine untergeordnete Rolle spielte. Von einem

klassischen „zero-grazing“ kann während der Stallhaltung sofern aber nicht ausgegangen werden, da die Kälber in der Regel noch nicht zugefüttert wurden.

## 5. East Coast fever - Ergebnisse

Die Darstellung der ECF-Ergebnisse erfolgt getrennt für die Einzeltier- und die Betriebsebene. Auf der Einzeltierebene (5.1) werden zunächst die Antikörperantworten insgesamt und dann nach definierten Einzeltiermerkmalen betrachtet. In weiteren Unterpunkten findet die ECF-Morbidität bzw. Mortalität Berücksichtigung. Im Abschnitt 5.2 erfolgt die Darstellung der Ergebnisse auf Betriebsebene, zunächst für die einzelnen Betriebe und dann für betriebsübergreifende Risikofaktoren.

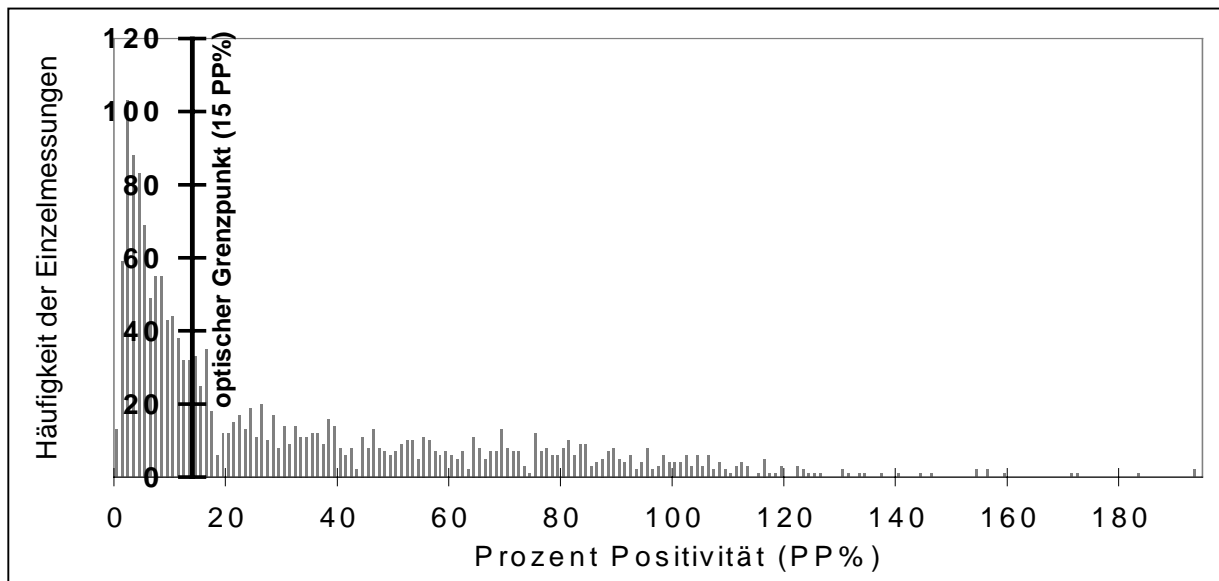
Die graphischen Darstellungen der Seroprävalenzen wie auch die statistischen Auswertungen beziehen sich immer auf die optische Aktivität in Prozent Positivität (PP%) im ELISA Test.

### 5.1 Antikörperantwort, Morbidität und Mortalität auf Einzeltierebene

#### 5.1.1 Häufigkeitsverteilung der ELISA-Ergebnisse der Einzeltiere

Über den gesamten Studienzeitraum wurden 1653 Einzelproben von 281 Kälbern unterschiedlichen Alters gezogen und im ELISA-Test auf das Vorhandensein von Antikörpern gegen *Theileria parva* untersucht. Alle Seren konnten ausgewertet werden.

Abbildung 9 stellt die Häufigkeitsverteilung der Ergebnisse der Einzelproben dar. Es liegt eine deutliche Linksverteilung vor. Der definierte optische Grenzpunkt der optischen Aktivität, ausgedrückt in Prozent Positivität (PP%), liegt bei 15 PP%. Demnach wurden 857 von 1653 Proben als positiv bewertet. Das entspricht einem Prozentsatz von 51,8% für die durchschnittliche Gesamt-Seroprävalenz von *Theileria parva* über den Studienzeitraum.



**Abbildung 9: Häufigkeitsverteilung der Ergebnisse der Einzelproben von Kälbern (n=1653) für *Theileria parva* im ELISA (optischer Grenzpunkt 15 PP%)**

#### 5.1.2 Univariate Betrachtung ausgewählter Einflußfaktoren und Antikörperantwort

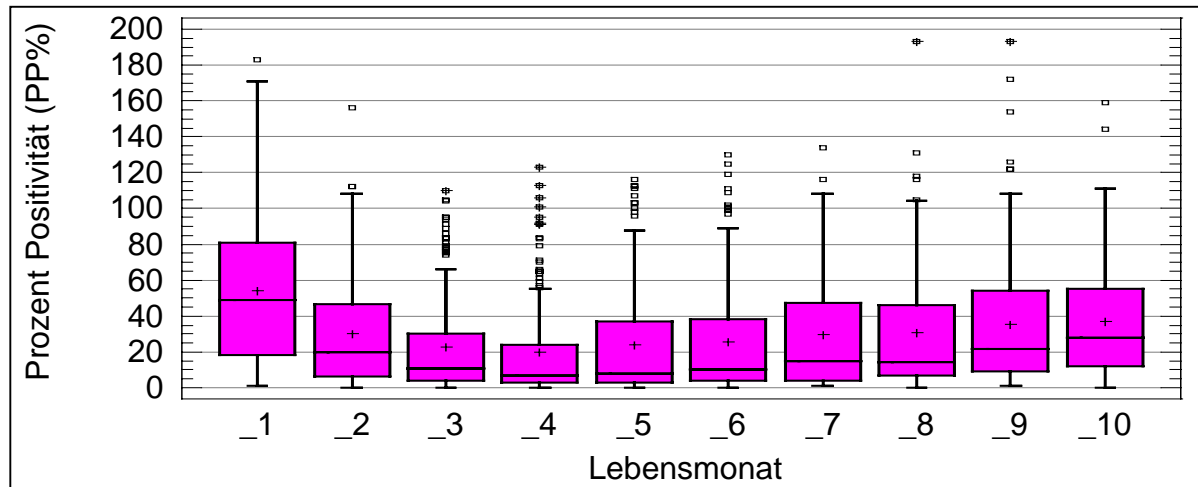
Die graphische Darstellung der ELISA-Ergebnisse erfolgte in Box-and-Whisker-Plots und für ausgewählte Faktoren in Anhang I (I-2 bis I-4) in Form von Antikörperverlaufskurven. Darüber hinaus sind die den Graphiken zugrundeliegenden Stichprobenzahlen im Anhang I (I-5) aufgeführt. Anzumerken ist, daß auf Grund des 14-tägigen Besuchsintervalls ein kleiner Teil der Kälber zwei-, einige Tieren sogar dreimal innerhalb eines Lebensmonates getestet wurden. In diesen Fällen wurde der Mittelwert aus den Messungen ermittelt und ging in die Berechnungen ein.

Den serologischen Ergebnisse wurde in der Regel die Vektorpräsenz (vollgesogene Vektor-Zecke), ausgedrückt als dichotome Befallsrate (siehe Material & Methoden 2.6.2), gegenübergestellt. Dazu ist anzumerken, daß bei festgestelltem Vektorbefall nur extrem wenige Kälber Zeckenzahlen größer 1 (2,2%) bzw. größer 2 (0,8%) aufwiesen. Abweichend davon wurde für den Faktor Jahreszeit der tatsächliche Zeckendruck pro Tier berechnet.

##### a) Alter

Die Ergebnisse für die Antikörperantworten in den verschiedenen Altersklassen sind in Abbildung 10 dargestellt. Tabelle 14 enthält, entsprechend dem optischen

Grenzpunkt von 15 PP%, die korrespondierenden Werte der prozentualen Anteile positiver Kälberproben pro Lebensmonat.



**Abbildung 10: Antikörperantworten in Kälber-Altersgruppen**

**Tabelle 14: Anteile positiver Einzelproben von Kälbern im ELISA (dargestellt nach Altersgruppen)**

Lebensmonat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Proben gesamt	223	162	161	163	169	174	172	162	172	95
% +ve <sup>1)</sup>	80,3	54,9	39,8	33,1	36,1	43,7	51,2	48,8	58,7	69,5

1) Prozentualer Anteil serologisch positiver Einzelproben

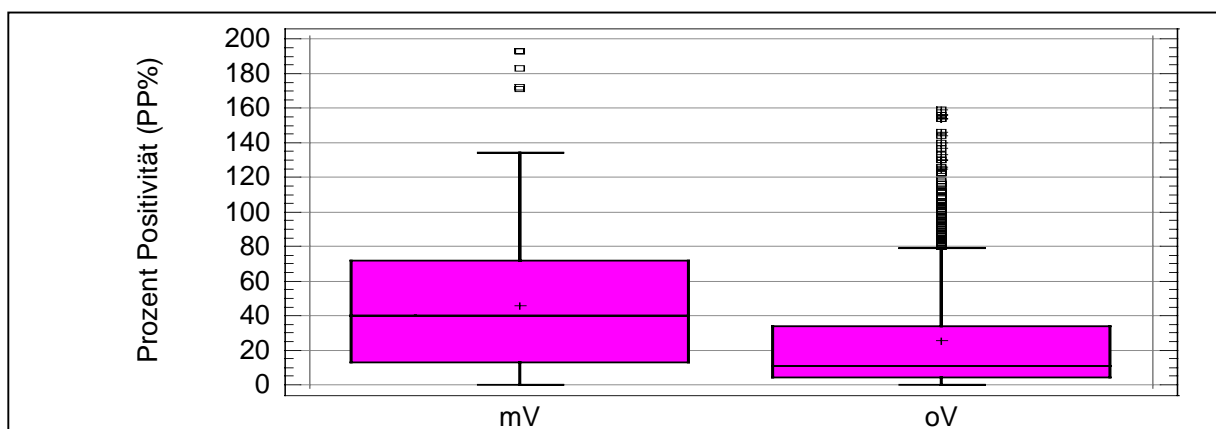
Die größte optische Aktivität im ELISA-Test wiesen Kälber im ersten Lebensmonat mit einem Medianwert von 49 PP% auf. Sie lag damit deutlich über den Resultaten aller anderen Altersklassen ( $p < 0,000$ ). Bei Berücksichtigung des optischen Grenzwertes (15 PP%) verfügten damit 4 von 5 Kälbern der Gesamtpopulation in diesem Alter über meßbare Antikörper gegenüber *Theileria parva*. Schon im zweiten Lebensmonat war mit einem Medianwert von 20 PP% dann ein deutlicher Abfall der Immunantwort zu beobachten. Nur noch jedes zweite Kalb (54,9%) zeigte eine Immunantwort über dem optischen Grenzwert. Zu einem weiteren merklichen Abfall der Immunantwort kam es im 3. Lebensmonat (Median 11 PP%;  $p = 0,013$ ), dieser Abwärtstrend setzte sich bis zum Alter von 4 Lebensmonaten fort. Lediglich eins von drei Kälbern wies noch meßbare Antikörper auf. Mit einem Medianwert von 7 PP% lag die optische Aktivität im Monat 4 damit deutlich unter dem Grenzwert als auch, exklusive des 3. bzw. 5. Lebensmonates, unter den Immunantworten der anderen Altersklassen ( $p < 0,05$ ). Die niedrigen Seroprävalenzen, mit einem Median unterhalb des Grenzwertes, hielten bis einschließlich des 6. Lebensmonates an, obgleich ein

leichter Anstieg sichtbar wurde. Im Alter von sieben Monaten wiesen wiederum etwas mehr als die Hälfte aller Kälber (51,2%) positive Antikörpertiter, bei einem Median von 15 PP%, auf. Zum Ende der Beobachtungen, im Alter von 10 Monaten, hatten fast 70% aller Tiere (69,5%) infolge natürlicher Infektion serokonvertiert, bei einem Median von 28 PP%. Die p-Werte für die statistischen Vergleiche (Medianwert) der ELISA Ergebnisse nach Altersgruppen finden sich im Anhang I (I-1).

## b) Vektorpräsenz

Der bedeutendste Vektor bei der Übertragung von Ostküstenfieber ist *Rhipicephalus appendiculatus*. Folglich wird eine enge Beziehung zwischen Vektorpräsenz und serologischen Ergebnissen im ELISA erwartet (Abbildungen 11 – 12). Entsprechend ihrer Bedeutung im Infektionsgeschehen wurden zur Bestimmung der Vektorpräsenz nur weibliche, vollgesogene Zecken berücksichtigt. Der Vektor galt als „präsent“, wenn bei einem Tier mindestens eine Vektorzecke über den Untersuchungszeitraum gefunden wurde. Abbildung 11 zeigt die mittlere Gesamtseroprävalenz für *Theileria parva* bei Vorhandensein oder Fehlen des Vektors. Abbildung 12 zeigt diese Beziehung für die einzelnen Altersklassen.

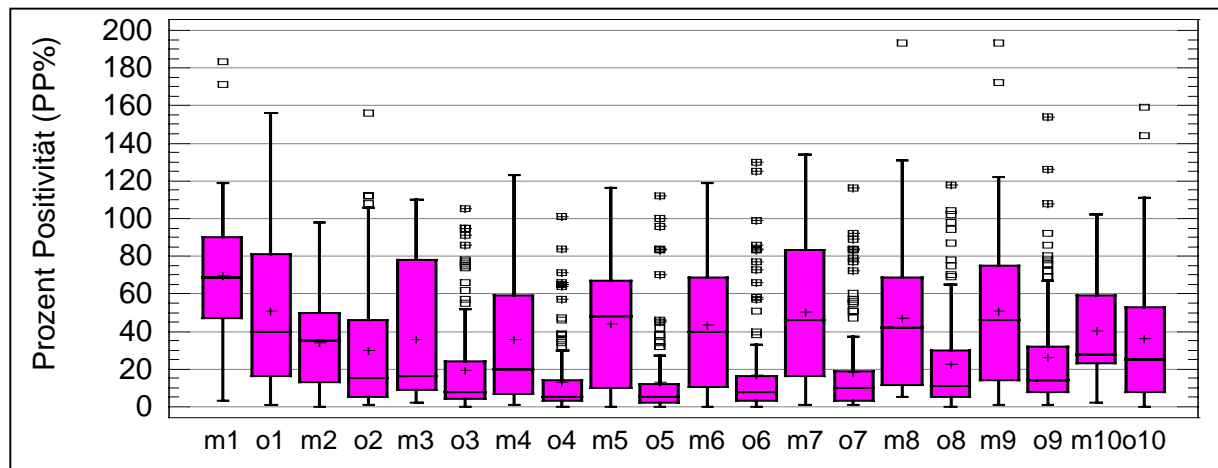
Hinsichtlich der Gesamtseroprävalenzen (Abb. 11) wiesen Kälber mit festgestellten Vektorkontakten deutlich höhere ( $p < 0,000$ ) Immunantworten (Median 40) als Tiere ohne diagnostizierten Zeckenkontakt (Median 11) auf. Wird die Vektorpräsenz als Risikofaktor für eine positive Antikörperantwort genutzt, so errechnete sich ein Odds-Ratio von 3,33 (2,64;4,21). Kälber mit Zeckenkontakt wiesen demnach mehr als 3 mal wahrscheinlicher Antikörper auf, als Kälber ohne Vektorkontakt.



Legende: mV = Vektorkontakt (vollgesogene, weibliche *Rh. appendiculatus*)  
oV = kein Vektorkontakt

**Abbildung 11: Antikörperantworten der Kälberstudienpopulation mit/ohne Vektorpräsenz**

Auch in den einzelnen Altersklassen zeigten Tiere mit nachgewiesenen Vektorkontakten in der Regel erheblich höhere Antikörpertiter gegenüber solchen ohne Zeckennachweisen auf (Abb. 12); auffällige Altersgruppenunterschiede traten insbesondere im ersten ( $p=0,008$ ), dritten ( $p=0,002$ ) und vom vierten bis neunten Lebensmonat ( $p<0,000$ ) auf.



Legende: m = Vektorkontakt (vollgesogene, weibliche *Rh. appendiculatus*)  
o = kein Vektorkontakt  
1...10 = Lebensmonat (LM)

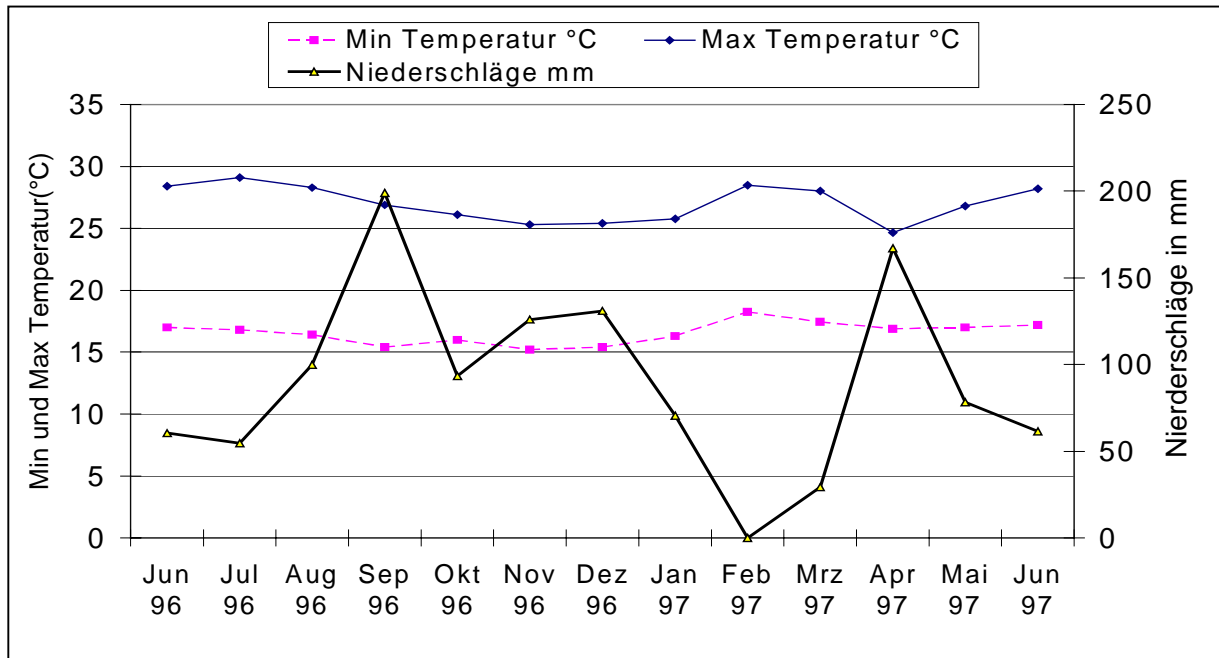
**Abbildung 12: Antikörperantworten in Kälber-Altersgruppen, mit/ohne Vektorpräsenz**

### c) Jahreszeit

- Klimadaten

Um mögliche Einflüsse von Klimafaktoren auf die Befunde zu ermitteln, wurden Niederschlagsmengen sowie minimale bzw. maximale Tagestemperaturen täglich erhoben und auf den Kalendermonat berechnet, abgeprüft (Abbildung 13). Die mittleren minimalen bzw. maximalen Tagestemperaturen betragen 16,6 °C (Spanne: 15,2 - 18,3 °C) bzw. 27,0 °C (Spanne: 25,3 - 29,1 °C) und waren relativ einheitlich über den Untersuchungszeitraum. Die auf Kalendermonate berechnete Niederschlagsmenge belief sich auf durchschnittlich 90,1 mm (Spanne: 0 – 199,1 mm). Das entsprach einer durchschnittlichen Jahresniederschlagsmenge von 1171 mm, wobei sich eine Saisonalität mit einer langen (August - Dezember) und einer kurzen (April - Mai) Regenzeit, sowie zwei Trockenzeiten (Januar - März und Juli - August) andeutete. Die Verteilung der Niederschläge entsprach dabei den üblichen lokalen Durchschnitten.

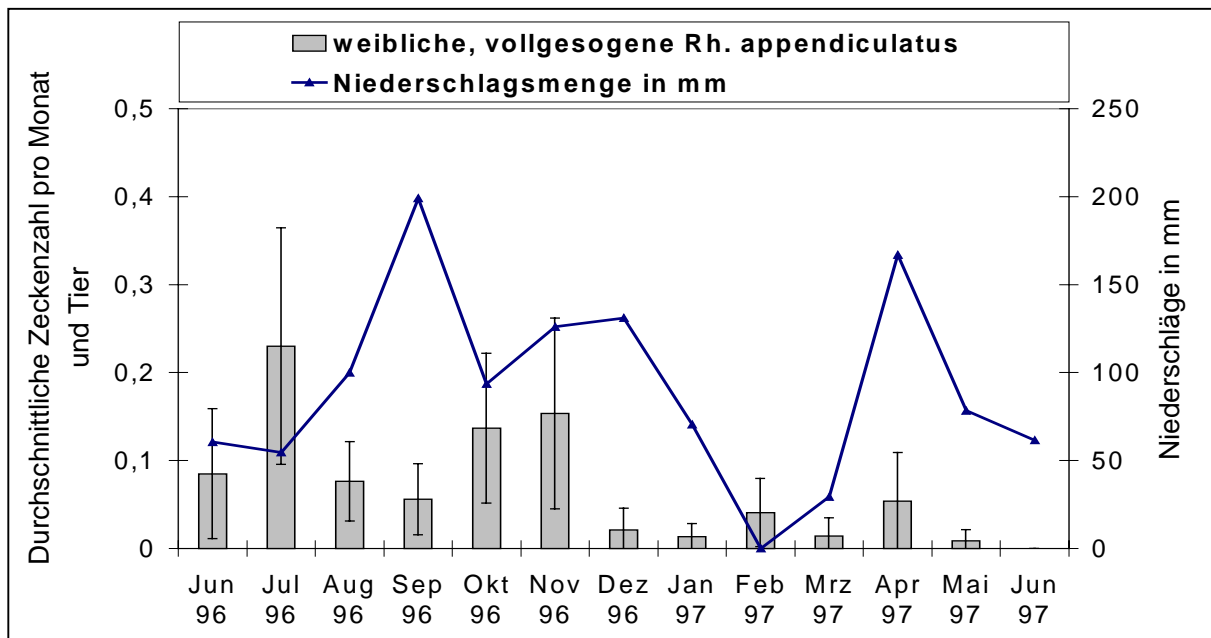




**Abbildung 13: Monatliche Klimadaten des Untersuchungsgebiets**

- Niederschläge und Zeckendruck

In Abbildung 14 wird die durchschnittliche monatliche Zeckenzahl pro Tier mit den Niederschlagsmengen verglichen.



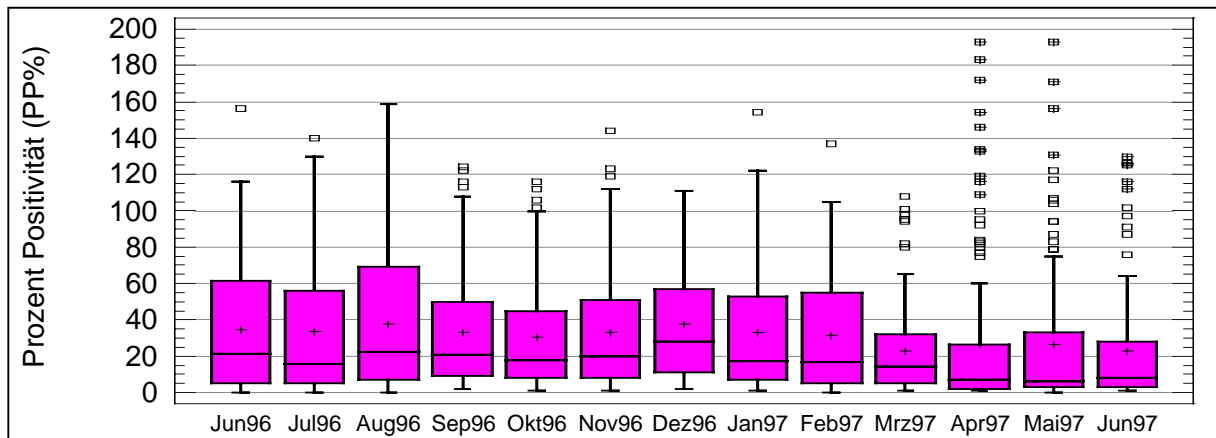
**Abbildung 14: Auftreten vollgesogener, weiblicher *Rhipicephalus appendiculatus*-Zecken an Tieren und monatliche Niederschläge**

Ein Zusammenhang zwischen Zeckendruck und Saisonalität war dabei nicht eindeutig feststellbar. So waren Monate mit viel Niederschlägen nicht generell von

hohen Zeckenzahlen gefolgt. Überraschenderweise fiel der Monat mit der höchsten Befallsraten von *Rhipicephalus appendiculatus* sogar in die Spitze der Trockenzeit zu Beginn der Studie (Juli 1996). Außer am Ende der Studie, im Juni 1997, verschwanden weibliche, vollgesogene Zecken zu keiner Jahreszeit völlig.

- Jahreszeiten und Seroprävalenzen

Ein Bezug der Seroprävalenzen zur Saison, bezogen auf Kalendermonate, wurde prinzipiell nicht erkennbar (Abb. 15). Allerdings lagen die Seroprävalenz-Medianwerte der Monate April und Mai 1997 deutlich unter denen aller anderen Monate ( $p < 0,05$ ), obgleich April der Monat mit der zweithöchsten gemessenen Niederschlagsmenge war. Auch bei der Darstellung der Ergebnisse in Form von Antikörperverlaufskurven, war keine saisonale Häufung erkennbar (Anhang I-2).



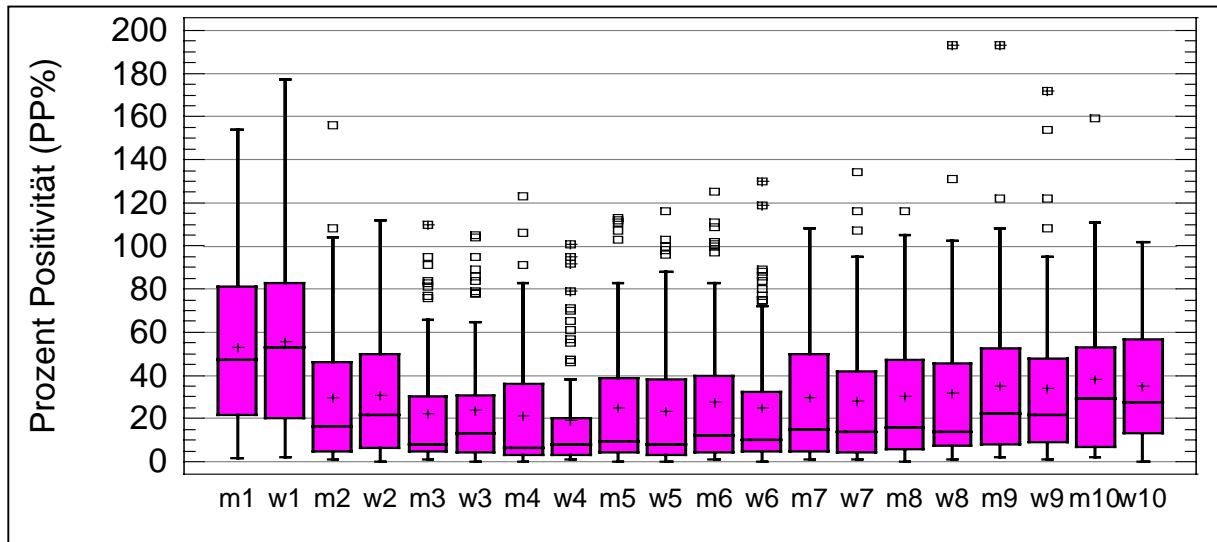
**Abbildung 15: Seroprävalenzen im ELISA für *Theileria parva*, dargestellt nach Kalendermonaten**

d) Geschlecht

Abbildung 16 zeigt, daß das Geschlecht der Kälber in keiner Altersstufe zu nachweisbaren Unterschieden in den Immunantworten führte. Analog zu den serologischen Befunden war auch der prozentuale Zeckenbefall der Tiere über alle Altersklassen nahezu identisch (Tab. 15).

**Tabelle 15: Geschlecht der Kälber und Zeckenbefall, dargestellt nach Lebensmonaten**

Lebensmonat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Gesamt
Männlich	0,7%	0,7%	2,8%	4,1%	3,3%	4,0%	2,1%	4,3%	3,0%	4,4%	2,9%
Weiblich	2,4%	2,3%	1,8%	2,9%	3,3%	3,5%	4,1%	1,1%	5,1%	3,6%	3,0%
p-Wert	0,238	0,249	0,405	0,807	0,96	0,758	0,224	0,07	0,534	0,496	0,879

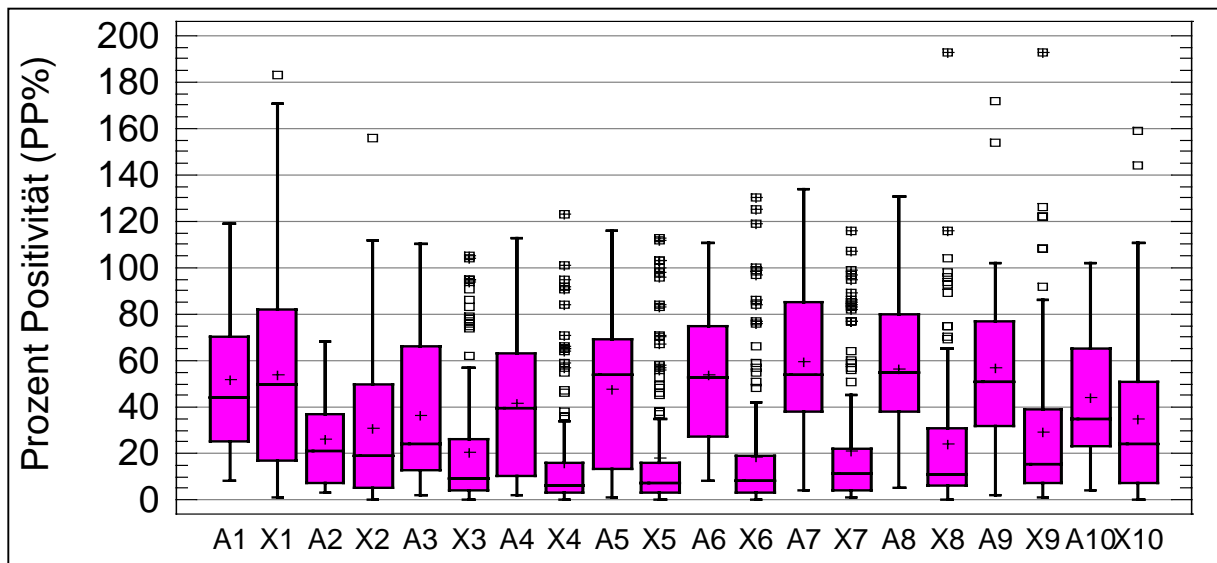


Legende: m = männliches Geschlecht w = weibliches Geschlecht 3...10 Lebensmonat (LM)

**Abbildung 16: Antikörperantworten und Geschlecht der Kälber, dargestellt nach Lebensmonaten**

e) Rasse

Abbildung 17 veranschaulicht, wie sich die Antikörperantworten für *Theileria parva* zwischen den Rassen in den Altersgruppen verhielten. Nach Abfall der maternalen Antikörper wiesen Ankolekälber vom dritten bis zum neunten Lebensmonat deutlich höhere Antikörperantworten auf als Kreuzungen im gleichen Alter (p-Werte für die auffälligen Altersgruppenunterschiede: 3. Lebensmonat,  $p=0,004$ ; 4.-9. Lebensmonat,  $p<0,000$ ).



Legende: A = Ankolerasse X = Kreuzungsrasse 3...10 Lebensmonat (LM)

**Abbildung 17: Antikörperantworten und Rassen, dargestellt nach Lebensmonaten**

Die Antikörper-Verlaufskurven auf Einzeltierebene für Ankole -und Kreuzungskälber sind im Anhang I (I-3 und I-4) enthalten. Sie zeigen auf, daß die Mehrzahl der Ankolekälber trotz erheblicher Streuung im gesamten Studienzeitraum in allen Altersgruppen weit über dem optischen Grenzpunkt liegende Antikörperwerte aufwiesen (Anhang I-3). Die Mehrheit der Kreuzungskälber wies dagegen bei Vernachlässigung der maternalen Immunantworten vom dritten bis zum achten Lebensmonat Antikörperwerte auf, die unterhalb des optischen Grenzwertes lagen (Anhang I-4).

Diese Unterschiede in den serologischen Ergebnisse spiegeln sich auch im Zeckenbefall wieder (Tab. 16). Mit Ausnahme des 8. Lebensmonates waren deutlich mehr Ankolekälber mit Zecken befallen als Kreuzungen.

**Tabelle 16: Kälber-Rasse und Zeckenbefall, dargestellt nach Lebensmonaten**

Lebensmonat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Gesamt
Ankole	10,3%	13,8%	7,5%	11,1%	8,2%	9,1%	10,0%	4,5%	11,4%	12,7%	9,6%
Kreuzungs- kälber	0,7%	0,3%	1,5%	2,2%	2,2%	2,5%	1,5%	1,9%	2,3%	1,1%	1,6%
p – Wert	0,007*	0,000*	0,048*	0,011*	0,035*	0,021*	0,002*	0,369	0,003*	0,001*	0,000*

\*p<0,05

#### f) Qualität der Zeckenkontrolle

Die Informationen zur Einschätzung der tatsächlich durchgeführten Zeckenkontrollmaßnahmen basierten auf einer bei jedem Betriebsbesuch durchgeführten Befragung der Bauern. An Hand folgender Kriterien erfolgte die Zuordnung der Kälber in die Kategorien „gute“ (fehlerfreie) bzw. „schlechte“ (fehlerhafte) Qualität der Zeckenkontrolle:

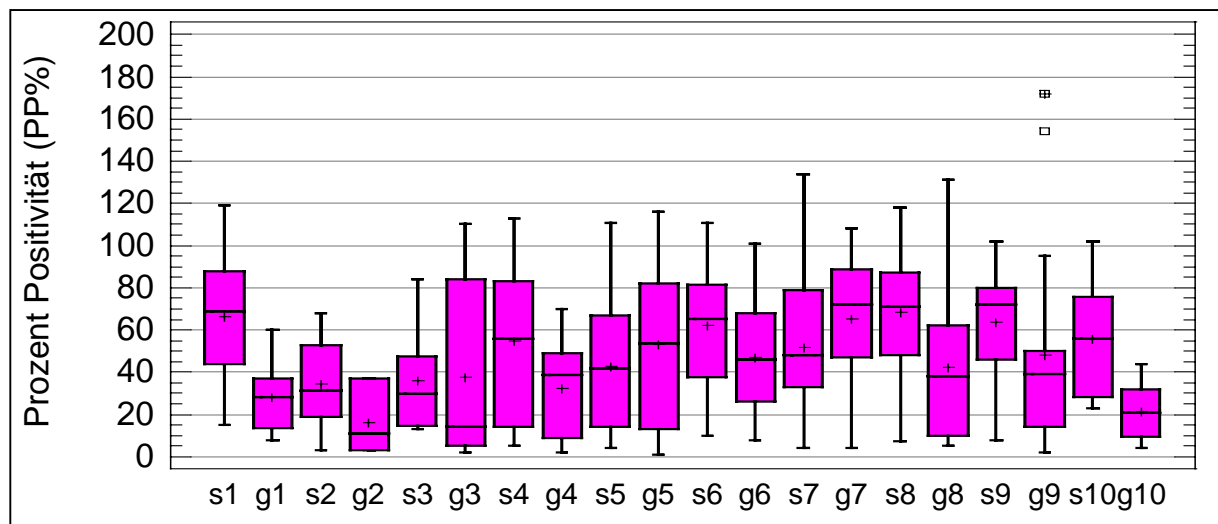
- Verdünnung des verwendeten Akarizides gemäß den Empfehlungen
- Einhaltung des vorgegebenen Applikationsintervalls

Der Gruppe „schlechte Qualität“ wurden alle Tiere zugeordnet, bei denen im Studienzeitraum bei mindestens einem Besuch Mängel in der Zeckenkontrolle festgestellt wurden, wohingegen „gute Qualität“ voraussetzte, daß zu keinem Zeitpunkt der Studie Fehler in der Zeckenkontrolle an den Kälbern beobachtet wurden.

Einmalig festgestellte Fehler in der Zeckenkontrolle traten mit 39,5% deutlich häufiger bei Ankolekälbern als bei eingekreuzten Rassen mit 15,1% auf. An 14,0% der Ankolekälber kam es zudem wiederholt zu Mängeln der Anwendung der Zeckenkontrolle. Im Vergleich dazu wurden häufigere Fehler der Zeckenkontrolle bei Kreuzungskälbern nur bei 0,1% der Tiere festgestellt.

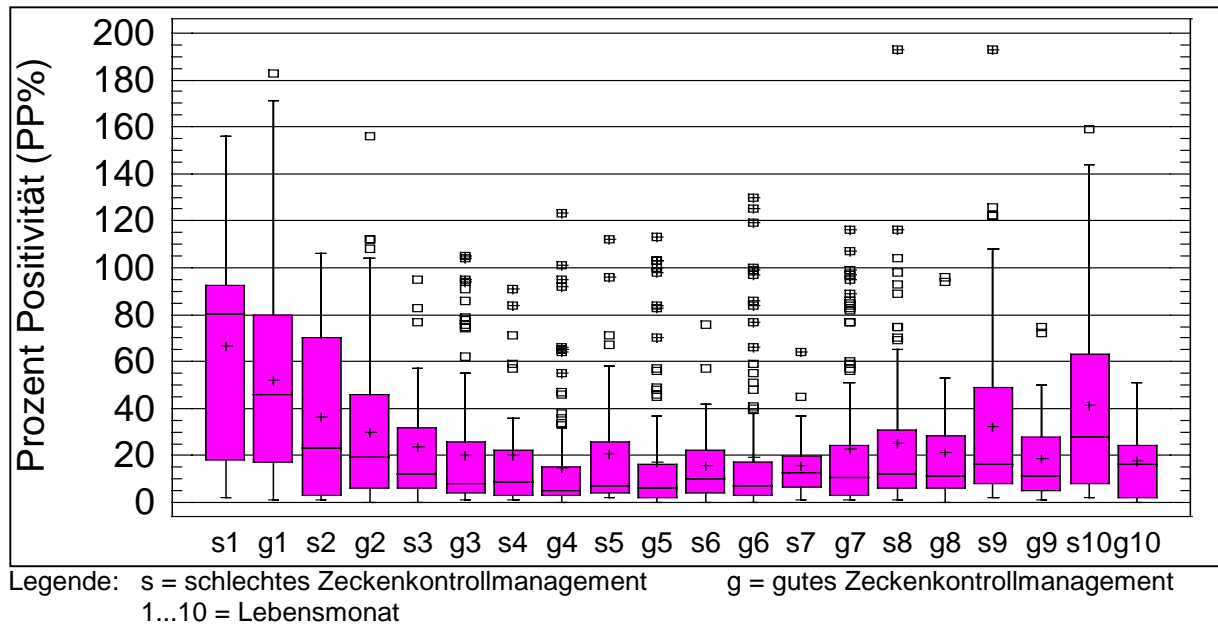
Unter „schlechter“ Zeckenkontrolle war dabei die Zahl der mit Zecken befallenen Kälber sowohl in der Ankolegruppe (76,5%) wie auch bei den Kreuzungskälbern (25,0%) gegenüber Werten von 57,7% bzw. 13,9% bei optimaler Zeckenkontrolle leicht, aber nicht signifikant, erhöht.

Sowohl bei Ankolekälbern (p-Werte für die auffälligen Altersgruppenunterschiede: 1. Lebensmonat,  $p=0,01$ ; 8. Lebensmonat,  $p=0,015$ ; 9. Lebensmonat,  $p=0,019$ . 10. Lebensmonat,  $p=0,007$ ) als auch bei den Kreuzungen (p-Werte für die auffälligen Altersgruppenunterschiede: 9. Lebensmonat,  $p=0,044$ . 10. Lebensmonat,  $p=0,009$ ) wirkten sich Unterschiede in der Qualität der Zeckenkontrolle erst in den älteren Altersklassen nachhaltig auf die Immunantworten aus (Abb. 18-19).



Legende: s = schlechtes Zeckenkontrollmanagement  
g = gutes Zeckenkontrollmanagement  
1...10 = Lebensmonat

**Abbildung 18: Qualität der Zeckenkontrolle und Antikörperantworten bei Kälbern der Ankolerasse, dargestellt nach Lebensmonaten**



**Abbildung 19: Qualität der Zeckenkontrolle und Antikörperantworten bei Kreuzungskälbern, dargestellt nach Lebensmonaten**

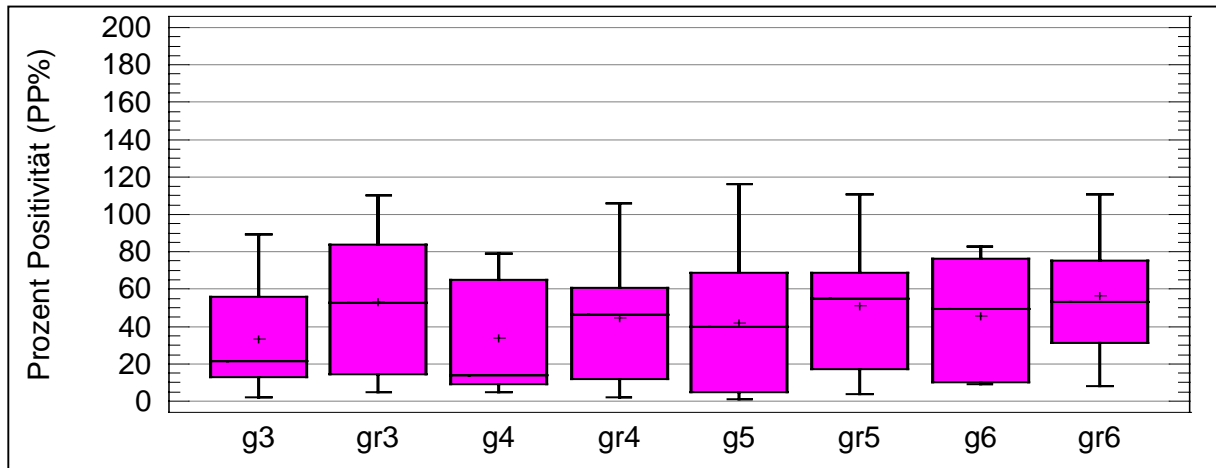
#### g) Weidemanagement

Zur Abschätzung eines Einflusses unterschiedlicher Weidemaßnahmen auf die ELISA-Ergebnisse werden eingeschränkter („restricted grazing“) mit uneingeschränktem („open grazing“) Weidegang und kein Weidegang („zero grazing“) mit jedweder Form der Weide gegenübergestellt. Die jeweilige Art der Weidenutzung wurde dabei alters- und rasseabhängig von den Farmern eingesetzt. Daraus ergibt sich, daß bei den Vergleichen nicht immer alle Altersklassen und Rassegruppen berücksichtigt werden konnten.

#### *i. Weidebeschränkungen*

Zwei unterschiedliche Weidesysteme konnten voneinander differenziert werden, „open grazing“ und „restricted grazing“. Die Antikörperwerte der Kälber, getrennt nach Rassen (Ankolekälber vom 3. bis 6. und Kreuzungskälber vom 3. bis 10. Lebensmonat) in diesen Weidesystemen sind in den Abb. 20 und 21 dargestellt.

In allen Altersklassen der Ankolekälber (Abb. 20) konnten keine wesentlichen ( $p > 0,05$ ) Unterschiede in den Seroprävalenzen zwischen den beiden Weidesystemen festgestellt werden. Allerdings ist auffällig, daß die durchschnittlichen Seroprävalenzen wie auch die Zeckenbefallszahlen (Tab. 17) unter „open grazing“, leicht höher lagen als unter „restricted grazing“.



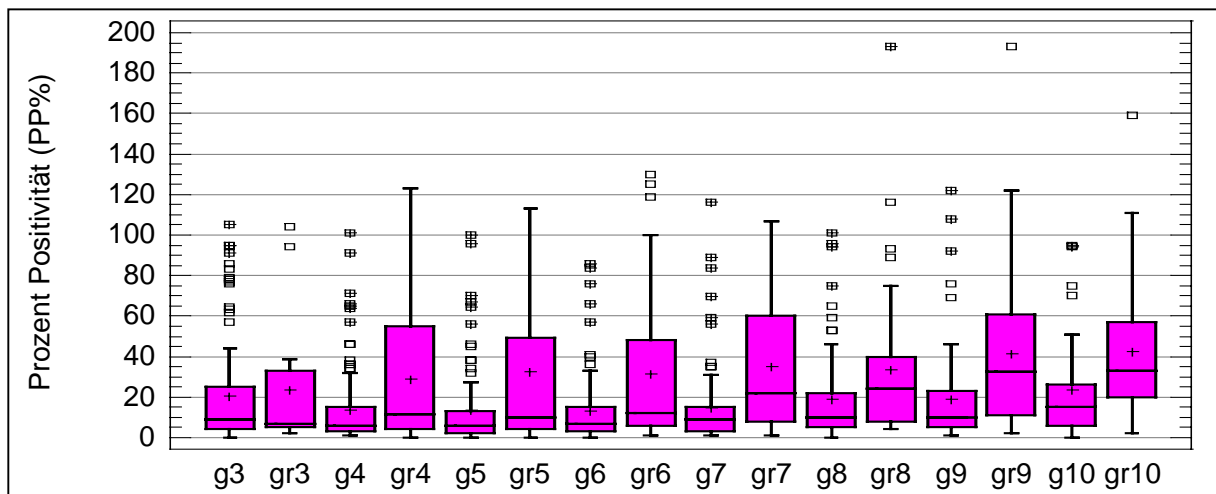
Legende: o= „open grazing“ r= „restricted grazing“ 3...10=Lebensmonat

**Abbildung 20: Weidebeschränkung bei Ankolekälbern und Antikörperantworten, dargestellt nach Lebensmonaten**

**Tabelle 17: Weidebeschränkung bei Ankolekälbern und Zeckenbefall, dargestellt nach Lebensmonaten**

Lebensmonat	3	4	5	6
„restricted grazing“	3,6%	5,0%	4,5%	6,3%
„open grazing“	20,0%	16,0%	10,3%	10,0%
p- Wert	0,163	0,251	0,401	0,548

Im Gegensatz zu den Ankolekälbern wiesen Kreuzungskälber (Abb. 21) jenseits des 4. Lebensmonats unter „open grazing“ dagegen deutlich höhere Seroprävalenzen auf (p-Werte für die auffälligen Altersgruppenunterschiede: 5. Lebensmonat,  $p=0,017$ ; 6. Lebensmonat,  $p=0,005$ ; 7. Lebensmonat,  $p=0,000$ ; 8. Lebensmonat,  $p=0,004$ ; 9. Lebensmonat,  $p=0,000$ ; 10. Lebensmonat,  $p=0,004$ ). Auch die Befallsraten mit Zecken verhielten sich in dieser Kälbergruppe entsprechend (Tab. 18).



Legende: o = „open grazing“ r = „restricted grazing“ 3...10 = Lebensmonat

**Abbildung 21: Weidebeschränkung bei Kreuzungskälbern und Antikörperantworten, dargestellt nach Lebensmonaten**

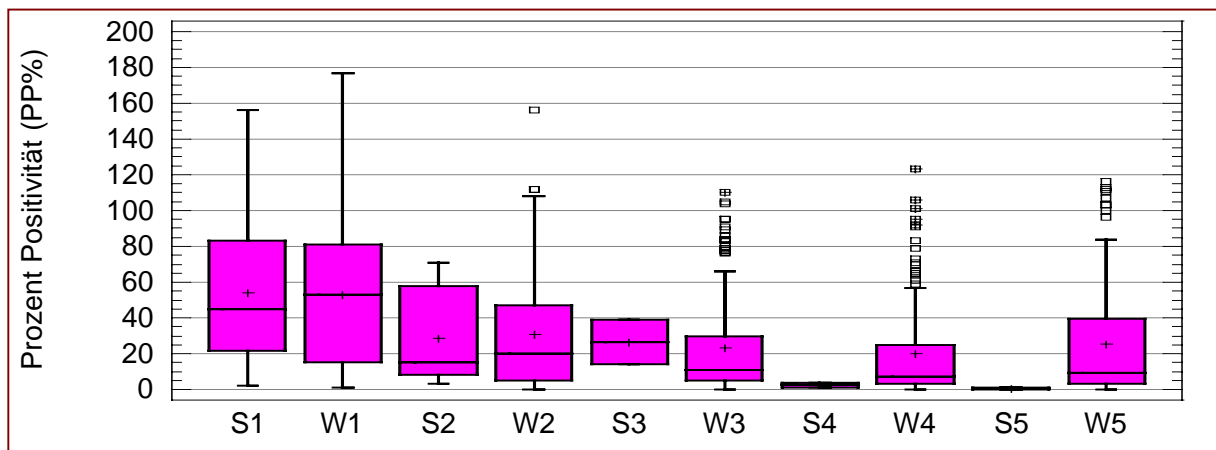
**Tabelle 18: Weidebeschränkung bei Kreuzungskälbern und Zeckenbefall, dargestellt nach Lebensmonaten**

Lebensmonat	3	4	5	6	7	8	9	10	Gesamt
„restricted grazing“	1,2%	1,4%	2,1%	1,0%	1,1%	1,9%	0,7%	2,4%	1,4%
„open grazing“	4,5%	6,1%	2,8%	6,2%	2,3%	2,0%	4,3%	0,0%	3,2%
p – Wert	0,281	0,075	0,51	0,022*	0,383	0,67	0,074	0,234	0,01*

\*p&lt;0,05

## ii. Stallhaltung und jedweder Weidegang

Ergebnisse für die gesamte Studienpopulation gingen in diese Abfrage ein. Wie Abbildung 22 zeigt, kam es bei Weidegang mit zunehmenden Alter zu höheren Seroprävalenzen. Kälber mit Weidegang zeigten nach Abfall der maternalen Antikörper im 4. Lebensmonat leicht und im fünften Lebensmonat ( $p=0,021$ ) deutlich erhöhte Immunantworten für *Theileria parva*. Analog zu den Seroprävalenzen lag der Zeckenbefall bei Kälbern mit Weidegang mit Ausnahme des 2. Lebensmonats höher, die Unterschiede waren aber nicht statistisch signifikant (Tab. 19).



Legende: S = Ganztagsstallhaltung W = Kälber haben Kontakt zur Weide  
1...5 = Lebensmonat (LM)

**Abbildung 22: Weidegang und Antikörperantworten, dargestellt nach Lebensmonaten****Tabelle 19: Weidegang und Zeckenbefall, dargestellt nach Lebensmonaten**

Lebensmonat	1	2	3	4	5	Gesamt
Ganztagsstall	0,7%	3,8%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%
Weidekontakt	2,5%	1,4%	2,3%	3,5%	3,4%	2,6%
p – Wert	0,217	0,345	0,933	0,859	0,872	0,151

### 5.1.3 ECF-Morbidität (Inzidenzdichte)

Innerhalb des Untersuchungszeitraumes von 13 Monaten traten bei den in Abständen von ca. 14 Tagen durchgeführten Untersuchungen und gemäß der



Definition eines ECF-Falles 106 Fälle einer vermuteten Erkrankung auf, von denen 41 durch parasitologischen Erregernachweis bestätigt wurden: 37 durch den Untersucher selbst und 4 durch lokales Veterinär-Personal. Bei 4 der 41 gesicherten ECF-Fälle handelte es sich um noch bestehende Erkrankungen seit dem letzten Besuch. Folglich gingen nur 37 Erkrankungsfälle in die Berechnungen der ECF-Morbidität ein. Bei einem Tier kam es zu einer wiederholten ECF-Erkrankung nach vorheriger vollständiger Genesung. Bei 3 der 37 erkrankten Kälber traten chronische Verlaufsformen auf.

a) Gesamt- und nach Rasse, Alter und Geschlecht stratifizierte ECF-Morbidität

Ergebnisse zur ECF-Morbidität werden als Wahre Rate ("Inzidenz"dichte) pro Kälbermonat mit Angabe des zugehörigen 95% Konfidenz-Intervalles dargestellt.

Tabelle 20 enthält die gesamte und für die Faktoren Alter, Geschlecht und Rasse stratifizierten Morbiditätsraten. Zwischen den einzelnen Kategorien der Faktoren Alter, Geschlecht und Rasse sind Unterschiede in den Raten nicht erkennbar (Konfidenz-Intervalle zwischen Strata überlappen sich). Tendenziell fällt lediglich auf, daß die Inzidenzdichte-Raten bei weiblichen Kälbern im Vergleich zu den männlichen Tieren bzw. Ankolekälbern gegenüber Kreuzungen leicht erhöht waren.

**Tabelle 20: ECF-Kälbermorbidität (Inzidenzdichte-Rate pro Kälbermonat mit 95% Konfidenz-Intervall)**

Faktor	Kategorie	Anz. beob. Kälber	Kälber-Risikotage	Anz. erkrankter Kälber	Inzidenzdichte /Kälbermonat	95% Konfidenz-Intervall
1. Alter in Tagen	0 – 30	162	4603	2	0,013	0-0,031
	>30 – 60	166	4551	5	0,034	0,005-0,063
	>60 – 90	166	4501	4	0,027	0,001-0,054
	>90 – 120	169	4706	2	0,013	0-0,031
	>120 – 150	179	4978	4	0,025	0,0001-0,049
	>150 – 180	178	4897	5	0,031	0,004-0,058
	>180 – 210	177	4907	3	0,019	0-0,04

**Tab. 20 (Fortsetzung)**

	>210 – 240	176	4733	3	0,019	0-0,041
	>240 – 270	165	4371	6	0,042	0,008-0,088
	>270 - 300	135	2307	3	0,04	0-0,085
2. Sex	Weiblich	150	25178	25	0,030	0,018-0,042
	Männlich	131	19377	12	0,019	0,008-0,03
3. Rasse	Ankole	43	7374	9	0,037	0,013-0,061
	Exoten	238	37181	28	0,023	0,014-0,031
<b>Total</b>		<b>281</b>	<b>44555</b>	<b>37</b>	<b>0,025</b>	<b>0,017-0,033</b>

b) Immunantwort bei klinischen ECF-Fällen (Immunantwort - vor Erkrankung, Dauer nach Erkrankung und bei chronischen ECF-Fällen)

Die serologischen Befunde am der Erkrankung vorangegangenen Besuchstag bzw. an den Folgeterminen enthält Tabelle 21. Die Berechnungen zum vorausgegangenem Besuch beziehen sich auf die 37 klinisch-diagnostisch gesicherten Fälle. Die Aussagen über die Dauer (Persistenz) der im ELISA gemessenen Immunantwort nach Erkrankung beziehen dagegen Ergebnisse von mindestens 4 nachfolgenden Untersuchungen ein, ohne daß es an diesen Terminen Hinweise auf eine neuerliche Infektion gab (n=16).

**Tabelle 21: Immunantworten vor und nach klinischer ECF-Erkrankung**

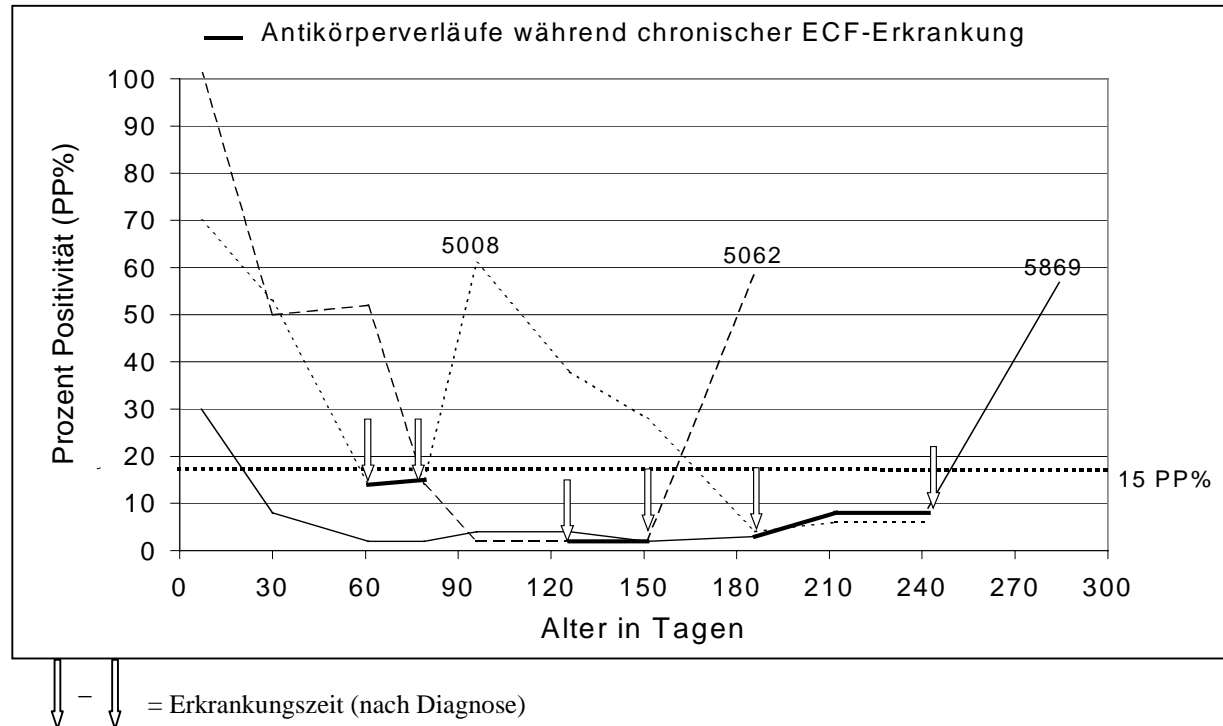
	n	+ve <sup>1)</sup>	-ve <sup>2)</sup>	Anteil + ve (%)	Anteil -ve (%)
Vorangegangener Besuch	37	10	27	27,0	73,0
Folgebesuche (≥4)	16	14	2	87,5	12,5

<sup>1)</sup> serologisch positiv

<sup>2)</sup> serologisch negativ

Etwa drei von vier Kälbern, die an ECF erkrankten, wiesen am vorangegangenen Besuch Antikörperwerte unterhalb des optischen Grenzwertes auf. Nach überstandener Erkrankung verfügten nach einem Zeitraum von 4 Monaten noch 87,5% (14/16) der Tiere über meßbare Antikörper gegenüber *Theileria parva*.

Bei 3 der 37 an ECF erkrankten Tiere wurden chronische Verläufe beobachtet, die bei Kreuzungskälbern mit schwerster klinischer Symptomatik einhergingen. Die Antikörperverläufe dieser Kälber während der Chronizität der Erkrankung zeigt Abb. 23.



**Abbildung 23: Antikörperverläufe bei Kälbern mit klinisch-chronischer ECF**

Es fällt auf, daß bei allen Kälbern die Immunantworten im negativen Bereich verblieben. Zu einer Antikörperantwort über den optischen Grenzwert kam es erst nach überstandener Krankheit. Besonders fatal gestaltete sich der Erkrankungsverlauf bei Kalb Nr. 5869, einem Kreuzungskalb, das trotz umfangreicher Therapiemaßnahmen erst nach 58 Tagen auf die Behandlung ansprach.

c) Analyse des der Krankheit vorausgegangenen Managements: Darstellung möglicher Ursachen

Basierend auf den Erhebungen des vorausgegangenen Betriebsbesuches und auf Informationen des Bauern ließen sich bei 32 der 37 klinisch an ECF erkrankten Kälber (86,5%) Beziehungen zum Zecken- und Weidemanagement herstellen (Tab. 22). Demnach wechselten 14 der später 37 an ECF erkrankten Kälber von einem Standort mit geringer auf einen Standort mit deutlich höherer Zecken-Challenge

(nahe Weide  $\Rightarrow$  entfernte Weide bzw. Stall  $\Rightarrow$  Weide, etc.), wobei für 6 Kälber beim vorausgegangenen Besuch Vektorkontakt nachgewiesen wurde. 18 weitere Kälber hatten Vektorkontakt, ohne daß es Hinweise für einen Standortwechsel gab. Keine Hinweise auf Zeckenbefall oder Weidewechsel ergaben sich bei 5 Tieren.

**Tabelle 22: Beziehungen zwischen Managementfaktoren und klinischer ECF-Erkrankung**

Klinischer Erkrankung	Total Erkrankungen	Zecken am Tier	Weidewechsel	Weidewechsel und Zecken	Keine Ursache ermittelbar
Anzahl	37	18	8	6	5
Relativer Anteil	100%	48,7%	21,6%	16,2%	13,5%

#### 5.1.4 ECF - Mortalität

Die ECF bezogene Mortalität wird in vier Unterabschnitten behandelt. Zunächst wird sie als Gesamt-Mortalität und dann stratifiziert nach Rasse, Alter und Geschlecht dargestellt. Daran anschließend werden die Ergebnisse für die ECF-Letalitätsrate („case fatality rate“) besprochen. Schließlich erfolgt die Darstellung der Immunitätslage von an ECF gestorbenen Tieren. Abschließend wird versucht, im Sinne einer Ursachenforschung, Zusammenhänge zwischen vorausgegangenem Management und nachfolgender Mortalität herzustellen.

##### a) Gesamt- und nach Rasse, Alter und Geschlecht stratifizierte ECF - Mortalität

In Tabelle 23 sind die gesamte und nach Alter, Geschlecht und Rasse stratifizierte ECF-Mortalitätsraten dargestellt. Die aufgeführten Mortalitätsraten beziehen sich auf die Wahre Rate pro Kälbermonat mit Angabe des zugehörigen 95% Konfidenz-Intervalles.

Von 281 Kälbern der Studienpopulation verstarben 7, gesichert durch klinisch-parasitologische Diagnose, an den Folgen einer ECF-Erkrankung. Die Diagnosen erfolgten für drei Kälber durch den Untersucher und für weitere 4 durch lokales Veterinär-Personal.

Alle Todesfälle infolge ECF traten bei Kreuzungskälber auf, kein Ankolekalb starb an den Folgen einer ECF-Erkrankung. Dieser Unterschied zwischen den Rassen für die

Wahre Rate ist signifikant. Demgegenüber konnten für die Faktoren Alter und Geschlecht keine Unterschiede ermittelt werden.

**Tabelle 23: ECF-Kälbermortalität dargestellt als Wahre Rate pro Kälbermonat mit 95% Konfidenz-Intervall**

Faktor	Kategorie	Anz. beob. Kälber	Kälber-Risikotage	Anz. gestorb. Kälber	Wahre Rate/Kälbermonat	95% Konfidenz-Intervall
1. Alter in Tagen	0 – 30	162	4614	0	0	0
	>30 – 60	166	4626	0	0	0
	>60 – 90	166	4566	1	0,007	0-0,02
	>90 – 120	169	4741	0	0	0
	>120 – 150	179	5028	2	0,012	0-0,029
	>150 – 180	178	4962	0	0	0
	>180 – 210	177	4956	1	0,006	0-0,018
	>210 – 240	176	4800	0	0	0
	>240 – 270	165	4440	2	0,014	0-0,033
	>270 – 300	135	2335	1	0,013	0-0,039
	2. Sex	Weiblich	150	25541	5	0,006
Männlich		131	19527	2	0,003	0-0,007
Rasse	Ankole	43	7521	0	0*	0
	Kreuzungen	238	37547	7	0,006*	0,002-0,010
<b>Total</b>		<b>281</b>	<b>45068</b>	<b>7</b>	<b>0,005</b>	<b>0,001-0,009</b>

\*statistisch signifikanter Unterschied ( $p < 0,05$ )

#### b) Letalitäts-Rate („case fatality rate; CFR“)

Von 37 an ECF erkrankten Kälbern verstarben 7 an den Folgen der Infektion. Das entspricht einer Letalitäts-Rate von 18,9%. Da nur Kreuzungskälber (CFR: 25%) an den Folgen einer ECF-Erkrankung verstarben, hatte die Letalitäts-Rate bei Ankolekälbern den Wert 0.

c) Darstellung der Immunitätslage bei Todesfall infolge ECF

Zur Analyse der Immunitätslage der 7 an ECF gestorbenen Kälber sind im Anhang II (II-10) die ELISA Ergebnisse aller vorangegangenen Untersuchungen als Verlaufskurven dargestellt. Die Legende enthält Angaben zum Diagnosesteller (Untersucher oder lokales Veterinär-Personal).

Fünf der 7 an ECF verstorbenen Kälber wiesen am vorangegangenen Besuch Immunantworten deutlich unterhalb des optischen Grenzwertes auf. Lediglich zwei Tiere besaßen Antikörperwerte oberhalb des Grenzwertes, wobei es sich bei Tier Nr. 5114 (2. Lebensmonat) um maternale und bei Kalb Nr. 5701 (8. Lebensmonat) um erworbene Antikörper handeln dürfte.

d) Analyse des dem Todesfall vorausgegangenen Managements - Darstellung möglicher Ursachen

Einen Überblick über die in den zwei Wochen vor der Erkrankung angewendeten Managementmaßnahmen zeigt Tabelle 24. Demnach wechselten 5 der später 7 an ECF gestorbenen Kälber von einem Standort mit geringer auf einen Standort mit deutlich höherer Zecken-Challenge (nahe Weide ⇒ entfernte Weide bzw. Stall ⇒ Weide, etc.) wobei für 2 Kälber beim vorausgegangenen Besuch Vektorkontakt nachgewiesen wurde. Ein weiteres Kalb hatte Vektorkontakt, ohne daß es Hinweise für einen Standortwechsel gab. Keine Hinweise auf Zeckenbefall oder Wechsel in der Weidenutzung ergaben sich bei einem Tier.

**Tabelle 24: Mögliche Zusammenhänge zwischen vorausgegangenem Management und Todesfällen infolge ECF**

ECF Todesfälle	Total	Zecken am Tier	Weidewechsel	Weidewechsel und Zecken	Keine Ursache ermittelbar
Anzahl	7	1	3	2	1
Relativer Anteil	100%	14,3%	42,9%	28,6%	14,3%

## 5.2 Antikörperantworten für *Theileria parva*, Morbidität, Mortalität auf Betriebsebene und endemische Situation

Ergebnisse auf Betriebsebene werden zunächst für jeden einzelnen Betrieb dargestellt. Danach wird der Einfluß ausgewählter Herdenmerkmale auf die Zielgrößen Krank bzw. Tod (ja, nein) univariat untersucht. Schließlich wird der Versuch unternommen, die Betriebe an Hand verschiedener Managementkriterien in „gute“ und „schlechte“ Managementgruppen zu klassifizieren und die Befunde in diesen Gruppen besprochen.

### 5.2.1 Ergebnisse in Einzelbetrieben

Angaben zur ECF-Morbidität und -Mortalität auf Betriebsebene enthält Tabelle 25. Die Morbidität wird als Inzidenzdichterate, die Mortalität als Wahre Mortalitätsrate pro Kälbermonat dargestellt. Die zugehörigen Konfidenzintervalle sind angegeben. Die Morbiditäts-Inzidenzdichte-Raten der Betriebe 6, 7 und 17 waren im Vergleich zu allen anderen Betrieben auffällig erhöht. Im Gegensatz dazu unterschieden sich die Mortalitätsraten zwischen den Betrieben nicht.

**Tabelle 25: ECF-Inzidenzdichterate und Wahre Mortalität auf Betriebsebene**

Betriebs Nr.	Anz. beob. Kälb.	Anz. erkr. Kälb.	Inz.dichte/ Kälbermonat	95% Konf. Intervall	Anz. gestorb. Kälber	Wahre Rate/Kälbermonat	95% Konf.- Intervall
1	11	1	0,017 <sup>a</sup>	0 – 0,05	0	0	0
2	6	2	0,042 <sup>a</sup>	0 - 0,099	1	0,021	0 - 0,061
3	18	0	0 <sup>a</sup>	0	0	0	0
4	9	0	0 <sup>a</sup>	0	1	0,022	0 - 0,062
5	17	2	0,025 <sup>a</sup>	0 – 0,06	1	0,012	0 - 0,036
6	22	6	0,051 <sup>b</sup>	0,011 - 0,091	1	0,008	0 - 0,024
7	9	6	0,111 <sup>b</sup>	0,027 - 0,195	1	0,018	0 - 0,052
8	21	0	0 <sup>a</sup>	0	0	0	0
9	10	0	0 <sup>a</sup>	0	0	0	0
10	13	2	0,028 <sup>a</sup>	0 - 0,066	1	0,014	0 - 0,041
11	23	3	0,026 <sup>a</sup>	0 - 0,055	0	0	0
12	23	0	0 <sup>a</sup>	0	0	0	0
13	9	3	0,070 <sup>a</sup>	0 - 0,146	0	0	0
14	13	1	0,016 <sup>a</sup>	0 - 0,047	0	0	0

**Tab. 25 (Fortsetzung)**

15	16	1	0,010 <sup>a</sup>	0 - 0,029	0	0	0
16	9	0	0 <sup>a</sup>	0	1	0,027	0 - 0,08
17	10	4	0,059 <sup>b</sup>	0,003 - 0,115	0	0	0
18	7	0	0 <sup>a</sup>	0	0	0	0
19	14	1	0,013 <sup>a</sup>	0 - 0,038	0	0	0
20	21	1	0,011 <sup>a</sup>	0 - 0,033	0	0	0

<sup>a/ b</sup> Signifikante Unterschiede ( $p < 0,05$ ) sind durch unterschiedliche Superscripts dargestellt.

Eine Zusammenfassung ausgewählter Altersgruppen-Seroprävalenzen, der ECF-Morbidität und -Mortalität, dem Vektorbefall, dem Weide- und Erkrankungsmanagement mit Rückschlüssen zur vermuteten endemischen Situation geben die Tabellen 26 und 27. Die Darstellung erfolgt je Betrieb und getrennt für lokale (Tab. 26) und Kreuzungsrinder (Tab. 27).

Bei Bedarf können zusätzlich die pro Tier und Betrieb zu Grunde liegenden Antikörperverläufe im Anhang II-11 bis II-31 beurteilt werden: Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind Tiere ausgeschlossen, von denen weniger als 5 aufeinanderfolgende ELISA-Ergebnisse vorlagen. Auf Betrieben mit beiden Rasseanteilen sind die Verlaufskurven für Ankolerinder in blau und die der Kreuzungstieren in rot dargestellt. Schließlich finden klinische ECF-Fälle und Todesfälle Beachtung, soweit sie den dargestellten Tierstapel betreffen.

**Tabelle 26: Ausgewählte Managementpraktiken, Zeckenbefall, ECF-Seroprävalenz, Morbiditäts- und Mortalitäts-Inzidenzen, sowie endemische Situation bei Ankolekälbern, dargestellt nach Betrieb**

Betriebs Nr.	ECF Th. <sup>1)</sup>	TC <sup>2)</sup>	%Vektorbefall <sup>3)</sup>	%Anteil „open grazing“		%Anteil ELISA-positiver Kälber			ID <sup>4)</sup>	Wahre Rate <sup>4)</sup>	Endemische Situation
				6. LM*	9. LM*	1. LM*	6. LM*	9. LM*			
3	nie	1x	12	100	100	100	100	100	0	0	Klassisch stabil
5	nie	>1	6	70	80	71	80	60	0,021	0	Klassisch stabil
6	nie	Nie	7	50	66	-	100	100	0,047	0	Klassisch stabil
9	nie	Nie	10	100	100	-	100	100	0	0	Klassisch stabil
10	nie	1x	9	78	100	100	80	75	0,034	0	Klassisch stabil
13	nie	>1	11	71	100	100	100	75	0,095	0	Klassisch stabil
16	nie	1x	28	100	100	-	100	80	0	0	Klassisch stabil



**Tab. 26 (Fortsetzung)**

Be- triebs Nr.	ECF Th. 1)	TC 2)	%Vek- tor- befall <sup>3)</sup>	%Anteil „open grazing“		%Anteil ELISA- positiver Kälber			ID <sup>4)</sup>	Wahre Rate <sup>4)</sup>	Ende- mische Situation
				6. LM*	9. LM*	1. LM*	6. LM*	9. LM*			
17	nie	Nie	8	100	100	100	100	100	0,113	0	Klassisch stabil
18	nie	1x	0	0	100	-	0	50	0	0	Intermediär bis stabil ?

1) Spezifische ECF-Therapie (Buparvaquon etc.)

2) Fehler in der Zeckenkontrolle: nie / 1x = einmalig / >1 = wiederholt

3) Prozentualer Anteil Zecken befallener Kälber (weiblich, vollgesogene *Rh. appendiculatus*) bezogen auf den Studienzeitraum sowie alle Kälber der Farm

4) pro Kälbermonat

\* LM = Lebensmonat

Auf keinem Betrieb kamen bei Ankolekälbern therapeutische Maßnahmen bei einer ECF-Erkrankung zum Einsatz. Bei 6 der 9 Betriebe traten zudem zum Teil wiederholt Fehler in der Zeckenkontrolle auf. Auf 8 der 9 Betriebe nutzte die Mehrheit der Kälber schon mit dem 6. Lebensmonat unbegrenzte Weiden. Infektiöse Vektorstadien waren mit Ausnahme eines Betriebes auf allen übrigen die Regel. Entsprechend den Ausprägungen der Parameter einer endemischen Situation (Seroprävalenz, Inzidenzdichte und CFR) scheinen demnach auf 8 der 9 Farmern endemisch stabile Verhältnisse vorzuliegen; alle, bzw. die Mehrheit der Kälber dieser Betriebe, hatten mit 6 Lebensmonaten serokonvertiert, ohne daß Verluste infolge einer ECF-Erkrankung auftraten. Die Befunde für Betrieb Nr. 18 lassen dagegen keinen klaren Schluß bezüglich der endemischen Lage zu, fehlende Erkrankungen trotz Infektionen (9. Lebensmonat) könnten jedoch auf eine gewisse endemische Stabilität hindeuten.

**Tabelle 27: Ausgewählte Managementpraktiken, Zeckenbefall, ECF-Seroprävalenz, Morbiditäts- und Mortalitäts-Inzidenzen und CFR, sowie endemische Situation bei Kreuzungskälbern, dargestellt nach Betrieb**

Be- triebs Nr.	ECF Th. 1)	TC 2)	%Vek- tor- befall 3)	%Anteil „open grazing“		%Anteil ELISA- positiver Kälber			ID <sup>3)</sup>	CFR in %	Wahre Rate <sup>4)</sup>	Ende- mische Situation
				6. LM*	9. LM*	1. LM*	6. LM*	9. LM*				
1	nie	nie	2	63	75	88	57	83	0,017	0	0,000	Klassisch stabil
2	nie	nie	3	67	100	100	50	67	0,042	50	0,021	Intermediär bis instabil ?
3	nie	>1	4	14	67	100	33	75	0,000	-	0,000	Intermediär bis stabil ?
4	nie	1x	0	0	25	88	50	75	0,022	100	0,022	Intermediär bis instabil ?
5	nie	nie	1	0	17	0	50	0	0,032	100	0,032	Klassisch instabil

Tab. 27 (Fortsetzung)

Be- triebs Nr.	ECF Th. 1)	TC 2)	%Vek- tor- befall 3)	%Anteil „open grazing“		%Anteil ELISA- positiver Kälber			ID <sup>3)</sup>	CFR in %	Wahre Rate <sup>4)</sup>	Ende- mische Situation
				6. LM*	9. LM*	1. LM*	6. LM*	9. LM*				
6	nie	nie	1	17	56	91	6	71	0,062	20	0,010	Intermediär bis instabil ?
7	nie	>1	2	18	21	100	40	86	0,111	20	0,018	Intermediär bis instabil ?
8	ja	nie	0	0	20	70	55	50	0,000	-	0,000	Intermediär
9	nie	nie	1	50	67	89	50	67	0,000	-	0,000	Intermediär
10	nie	1x	6	67	100	100	20	33	0,048	50	0,024	Klassisch instabil
11	ja	nie	2	7	7	79	43	50	0,026	0	0,000	Intermediär bis instabil ?
12	ja	nie	0	0	0	82	8	20	0,000	-	0,000	Klassisch instabil
13	nie	nie	4	0	60	0	0	0	0,000	-	0,000	Klassisch instabil
14	ja	nie	1	0	0	85	14	38	0,016	0	0,000	Klassisch instabil
15	ja	nie	1	90	91	68	50	45	0,010	0	0,000	Intermediär bis instabil ?
16	nie	nie	2	100	100	100	50	75	0,049	100	0,049	Intermediär bis instabil ?
17	nie	nie	6	22	100	100	20	100	0,024	0	0,000	Intermediär
18	nie	nie	3	0	100	75	50	0	0,000	-	0,000	Klassisch instabil
19	ja	nie	0	79	100	40	20	33	0,013	0	0,000	Klassisch instabil
20	nie	nie	3	19	46	93	27	43	0,011	0	0,000	Intermediär bis instabil ?

1) Spezifische ECF-Therapie (Buparvaquon etc.): nie / ja

2) Fehler in der Zeckenkontrolle: nie / 1x = einmalig / >1 = wiederholt

3) Prozentualer Anteil Zecken befallener Kälber (weiblich, vollgesogene *Rh. appendiculatus*) bezogen auf den Studienzeitraum sowie alle Kälber der Farm

4) pro Kälbermonat

\* LM = Lebensmonat

Im Vergleich zu den lokalen Kälber kamen bei Erkrankung im Kreuzungstierstapel auf 6 der 20 Betriebe ECF-spezifische Medikamente richtig dosiert zum Einsatz und Fehler in der Zeckenkontrolle waren die Ausnahme (4/20). Lediglich auf 6 der 20 Betriebe nutzte die Mehrheit der Kreuzungskälber mit 6 Lebensmonaten unbegrenzte Weiden. Die im Vergleich zu lokalen Kälbern unterschiedlichen Managementpraktiken zeigten sich daher auch in einem wesentlich niedrigeren Zeckenbefall bei den Kreuzungskälbern. Folglich hatte lediglich auf 2 Betrieben der Großteil der Kälber mit dem 6. Monat serokonvertiert. Betriebsabhängig finden sich resultierend alle Ausprägungen einer endemischen Situation, wobei klassische endemische, stabile Lagen die Ausnahme darstellen (vermutlich nur Betrieb Nr. 1). Dagegen lassen die ausgesprochen niedrigen Anteile serokonvertierter Kälber im 6.

und/oder 9. Lebensmonat bei zum Teil erheblicher Letalitätsrate (CFR) für 7 Betriebe eine klassische endemische Instabilität vermuten. Auf weiteren 12 Betrieben sind die endemischen Situationen nicht so klar differenzierbar und könnten am ehesten intermediären Situationen entsprechen, wobei in einigen Fällen je nach Betrieb leichte Verschiebungen zur stabilen bzw. instabilen Seite vorzuliegen scheinen.

### 5.2.2 ECF-Morbiditäten und -Mortalitäten und ausgewählte Herdenmerkmale in univariater Betrachtung

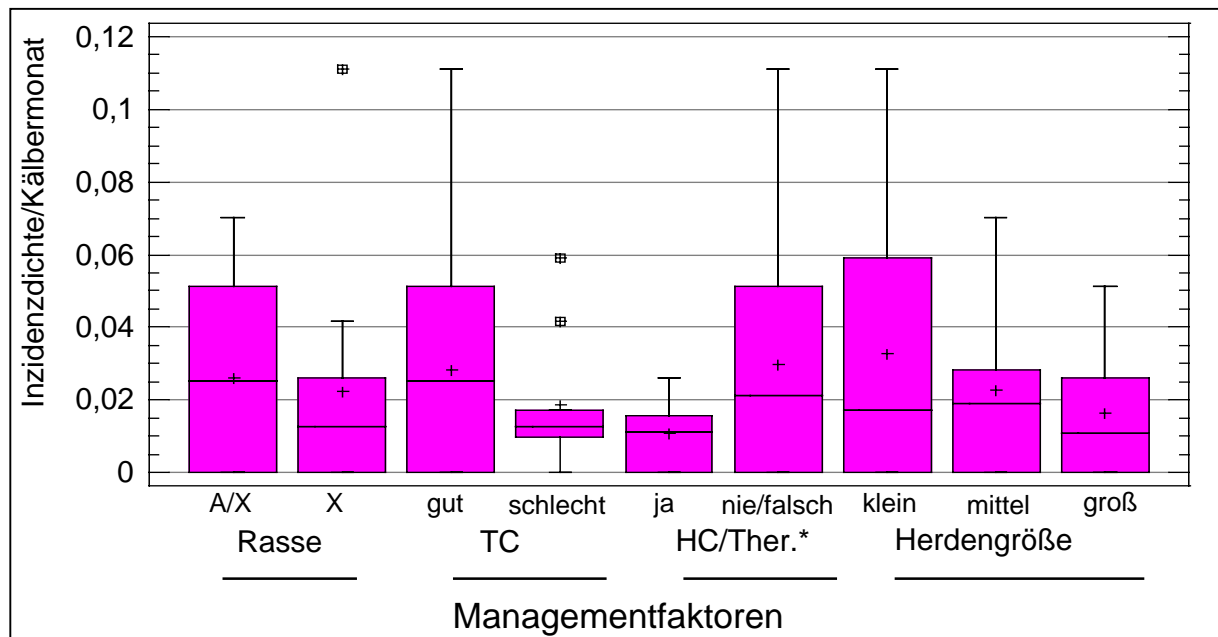
Unterschiedliche Managementpraktiken wurden als Risikofaktoren für die ECF-Morbidität und -Mortalität untersucht. Berechnet wurden die Morbidität und Mortalität als Wahre Raten pro Kälbermonat, die resultierenden Verteilungen in den einzelnen Kategorien der Risikofaktoren wurden mit Box-and-Whisker-Plots dargestellt und sind in den Abbildungen 24 und 25 enthalten. Die den Gruppen zugrundeliegenden Stichprobengrößen sind in Tab. 28 enthalten.

- Genetische Zusammensetzung der Herden  
11 Herden hatten lediglich Kreuzungskälber, weitere 9 Herden hatten sowohl lokale wie auch eingekreuzte Kälber. Kein deutlicher Unterschied war in der ECF-Morbidität bzw. -Mortalität in Abhängigkeit von der Rassenzusammensetzung der Kälberherden zu erkennen.
- Qualität der Zeckenkontrolle  
Entscheidungskriterium für die Klassifizierung einer Farm als „gut“ war, daß auf ihr über den gesamten Studienzeitraum die Zeckenkontrolle entsprechend den Akarizid-Empfehlungen (Verdünnung und Applikationsintervall) durchgeführt wurde. Betriebe mit fehlerhafter Vektorkontrolle wurden der Kategorie „schlecht“ zugeordnet. Ein wesentlicher Einfluß der Qualität der Vektorkontrolle auf die Erkrankungsichte bzw. die Verluste infolge ECF wurde nicht sichtbar. Damit decken sich die Ergebnisse auf Betriebsebene auch in etwa mit den Ergebnissen für die Antikörperwerte auf Einzeltierebene, wo es nur bei älteren Kälbern zu einer auffälligen Beeinflussung kam (siehe 5.1.2 f).
- Gesundheitskontrolle und Therapiemaßnahmen („health control“, HC / Therapie)  
Zur Untersuchung des Einflusses der Gesundheitsüberwachung und spezifischer Therapiemaßnahmen auf die Herdenmortalität wurden 2 Kategorien gebildet. Erfolgte in den Herden sowohl eine regelmäßige Gesundheitsüberwachung, im

Sinne des richtigen und vor allem frühzeitigen Erkennens einer ECF-Erkrankung, als auch eine spezifische „lege artis“ ECF-Therapie, so wurden sie der Kategorie „ja“ (n=6) zugeordnet. Geschaen diese Maßnahmen nur vorübergehend, fehlerhaft oder überhaupt nicht, erfolgte die Einteilung in die Kategorie „nie/falsch“. Deutlich mehr ECF-bedingte Todesfälle (Abb. 25) und tendenziell mehr Erkrankungen (Abb. 24) traten bei fehlender bzw. nur gelegentlicher Gesundheitsüberwachung / ECF- Therapie auf. Zu erwähnen ist, daß alle Herden mit ECF-bedingten Kälberverlusten ausschließlich dieser Kategorie angehörten.

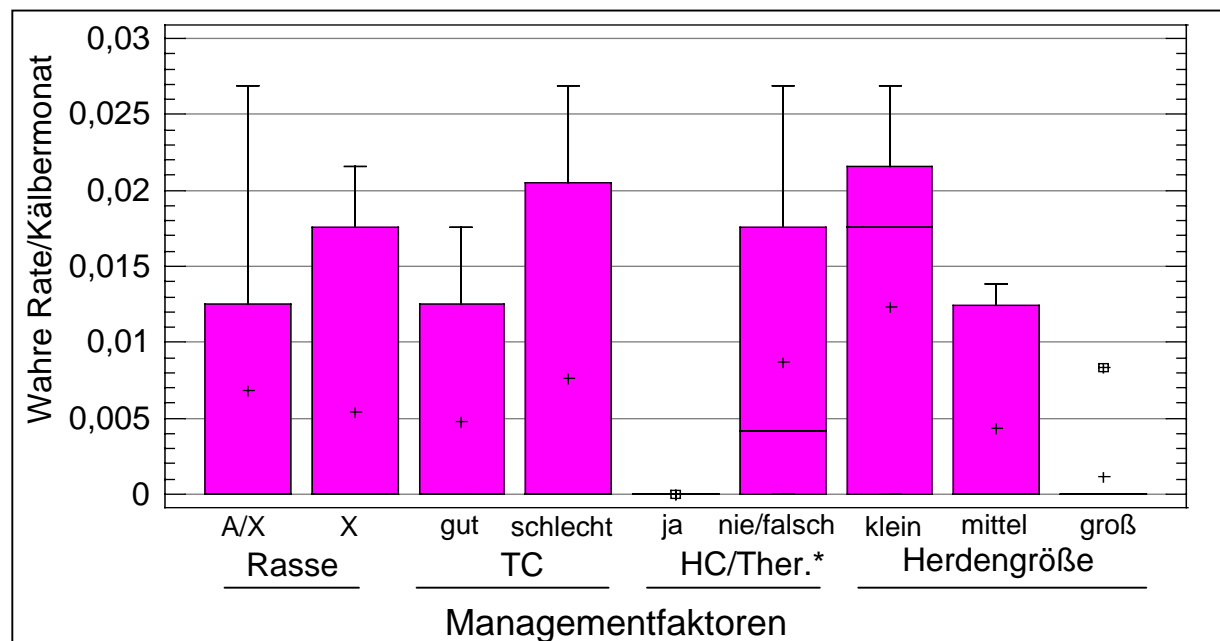
- Herdengröße

Die Anzahl der Rinder pro Herde steht in direkter Abhängigkeit zur Farmgröße und wurde daher gewählt, um den Einfluß der Betriebs- und Herdengröße auf die ECF-Morbidität und -Mortalität zu beschreiben. Der Einteilung der Herdengrößen in die Kategorien „groß“, „mittel“ und „klein“ lagen die oberen, mittleren und unteren Daten-Drittel zugrunde. Diese Klassierung verteilte in diesem Fall die Einzelwerte homogen zwischen den Klassengrenzen. Obgleich statistisch nicht relevant ( $p > 0,05$ ), deutet sich eine gewisse Häufung von ECF-bedingten Todesfällen bei kleinen und mittleren Herden an. Demgegenüber traten keine Verluste bei „großen“ Herden auf (Abb. 25). Tendenzuell war auch die Erkrankungsichte in den „großen“ Herden am niedrigsten (Abb. 24).



Legende: A/X = Herden mit beiden Rasseanteilen X = Herden ohne lokalen Rasseanteil  
 TC = „Tick control“ (Zeckenkontrolle)  
 HC/Ther. = Gesundheitskontrolle („health control“) / Therapiemaßnahmen

**Abbildung 24: ECF-Morbidität („Inzidenzdichterate“/Kälbermonat) und ausgewählte Managementfaktoren in univariater Betrachtung**



Legende: A/X = Herden mit beiden Rasseanteilen  
 X = Herden ohne lokalen Rasseanteil  
 TC = „Tick control“ (Zeckenkontrolle)  
 HC/Ther. = Gesundheitsüberwachung („health control“) / Therapiemaßnahmen

**Abbildung 25: ECF-Mortalität (Wahre Rate/Kälbermonat) und ausgewählte Managementfaktoren in univariate Betrachtung**

**Tabelle 28: Stichprobengrößen (Anzahl Herden) für die univariate Betrachtung ausgewählter Herdenmerkmale in Bezug zur ECF-Morbidität und -Mortalität**

Faktor/Kategorie

Rasse	A/X: 9	X: 11	
TC	Gut: 11	Schlecht: 9	
HC/Ther.	Ja: 6	Nie/falsch: 14	
Herdengröße	Klein (<17): 7	Mittel (17-26,5): 6	Groß (≥27): 7

### 5.2.3 Qualität des Managements und ECF-Ergebnisse

Auf Grund der erwarteten multifaktoriellen Einflußgrößen auf die ECF-bezogenen Ergebnisse, der zum Teil erheblichen Varianz der Antikörperantworten, vor allem aber wegen der außerordentlich geringen Tierzahlen auf Betriebsebene erwiesen sich Vergleiche zwischen einzelnen Betrieben als nicht sehr aussagekräftig. Zur Verbesserung der Aussagefähigkeit wurden daher anhand definierter Einteilungskriterien mittels eines Punktsystems (siehe Material & Methoden 2.6.7) zwei Klassen von Betrieben für „gutes“ und „schlechtes“ Management gebildet. Entsprechend ihrer erreichten Punktzahl (0 bis 7) wurden die Betriebe wie folgt klassifiziert (Tab. 29):

**Tabelle 29: Klassifizierung der Betriebe nach der Qualität des Managements**

Punktzahl	Klassifizierung des Managements	Anzahl Betriebe
< 2	Schlechtes Management	3
2 – 6	Nicht Berücksichtigt	14
> 6	Gutes Management	3

#### a) Betriebe mit gutem Management

Jeder der 3 Betriebe mit „gutem“ Management hielt nur Kreuzungskälber. Keine Gemeinsamkeiten bestanden zur geographischen Lage der Betriebe, sie waren in unterschiedlichen Regionen ansässig.

Die ELISA-Ergebnisse (*Theileria parva*) dieser 3 Betriebe sind im Anhang II-32. enthalten. Es wird deutlich, daß die Antikörperwerte der übergroßen Mehrheit der Kälber über alle Altersklassen hinweg, nach Abfall der maternalen Antikörper (Anteil ELISA positiver Kälber im 1. Lebensmonat: 68,8%), unterhalb des optischen Grenzwertes verblieben. Lediglich 23% der Kälber hatte mit 10 Lebensmonaten serokonvertiert. In Übereinstimmung mit diesen Befunden und da die Erhebungen zum Management eine absolut fehlerfreie Zeckenkontrolle anzeigten, war die Befallsrate mit Zecken außerordentlich niedrig. Über den gesamten Untersuchungszeitraum konnten nur an einem Tier Zecken festgestellt werden; dieses Tier erkrankte ca. 14 Tage später auch klinisch an ECF. Neben diesem erkrankte auf den drei Betrieben über den gesamten Untersuchungszeitraum nur noch ein weiteres Tier an ECF (ID: 0,008/Kälbermonat). Beide Kälber (die „Ausreißer“ im Anhang II-32) wurden sofort mit Buparvaquon in der empfohlenen Dosierung behandelt. Die extrem niedrigen Antikörpertiter unterhalb des optischen Grenzwertes in dieser Managementgruppe deuten eine klassische instabile endemische Situation an, wobei fatale klinische Verläufe durch effektive Gesundheitsüberwachung und sofortige Behandlung ausgeschlossen werden.

#### b) Betriebe mit schlechtem Management

Jeder der 3 Betriebe der Kategorie „schlechtes“ Management hielt Kälber beider Rassen, Gemeinsamkeiten zur geographischen Lage bestanden nicht.

Die Antikörperverläufe der Tiere dieser Betriebe enthält Anhang II-33. Die Antikörperwerte der Ankolekälber lagen in der Regel in allen Altersklassen weit über dem optischen Grenzwert (15 PP%). Die Immunantworten der wenigen Kreuzungskälber lagen dagegen insgesamt niedriger, variierten jedoch erheblich. Wiederum in Übereinstimmung mit den serologischen Befunden unterschied sich das Management auf den einzelnen Betrieben je nach Rasse. Mängel in der Zeckenkontrolle waren auf allen drei Betrieben die Regel, traten jedoch besonders an Ankoletieren auf. Ankolekälber weideten gewöhnlich getrennt von den Kreuzungstieren auf entfernten, oft nicht begrenzten, gemeinschaftlich genutzten Weiden; Vektorzecken waren die Regel. Im Gegensatz dazu waren die Managementmaßnahmen bei Kreuzungskälbern qualitativ besser, wobei auch hier aber Fehler in der Zeckenkontrolle auftraten. Die Tiere waren, wie die serologischen Befunde zeigen, keineswegs immer zeckenfrei. Die Gesamt-Inzidenzdichterate der drei Betriebe für ECF betrug 0,023/Kälbermonat und wies wiederum Unterschiede für die Rasse auf. Ankolekälber wiesen mit 0,034/Kälbermonat eine höhere klinische ECF-Inzidenz als Kreuzungskälber (ID: 0,010/Kälbermonat) auf. Obwohl generell keinerlei spezifische ECF-Behandlung erfolgte, traten bei Ankolekälbern nur milde Verlaufsformen auf. Demgegenüber verstarb das einzige klinisch erkrankte Kreuzungskalb an den Folgen der Infektion (Letalitätsrate: 100%) und war, wie die Antikörperverlaufskurve zeigt, absolut ungeschützt (Anhang II-33). Schlußfolgert man aus den Ergebnissen, so stellt sich die endemische Situation auf diesen Betrieben rasseabhängig dar. Für Ankolekälber kann unter den vorherrschenden Managementbedingungen, resultierend auf der permanenten Vektorpräsenz, von endemischer Stabilität ausgegangen werden. Demgegenüber scheint bei eingekreuzten Rassen das Gleichgewicht in Richtung Instabilität verschoben zu sein.

## **6. Darstellung von Ergebnissen weiterer „TBDs“ im Untersuchungsgebiet**

Mittels des ELISA wurden alle Proben (n=1653) auch auf Antikörper gegenüber *Theileria mutans*, *Babesia bigemina* und *Anaplasma marginale* untersucht.

## 6.1 „Benigne“ Theileriose - *Theileria mutans*-Infektion

Die Ergebnisse der Antikörperantworten für *Th. mutans* in den verschiedenen Altersklassen enthält Abbildung 26, Tabelle 30 zeigt den Anteil positiver Reagenten pro Lebensmonat bei Berücksichtigung des optischen Grenzpunktes von 19 PP%. Etwa jedes zweite Kalb (48,9%) verfügte über eine nachweisbare Immunantwort im ersten Lebensmonat, wobei der Median für die optische Aktivität 20 PP% betrug. Mit zunehmenden Alter fielen Antikörper deutlich unterhalb des Grenzpunktes ab und verblieben dort. Überträgerzecken wurden nur selten gefunden. So waren über den gesamten Untersuchungszeitraum lediglich 17 Tiere (davon 5 mit Zecken im vollgesogenen Stadium) von *Amblyomma variegatum* befallen.

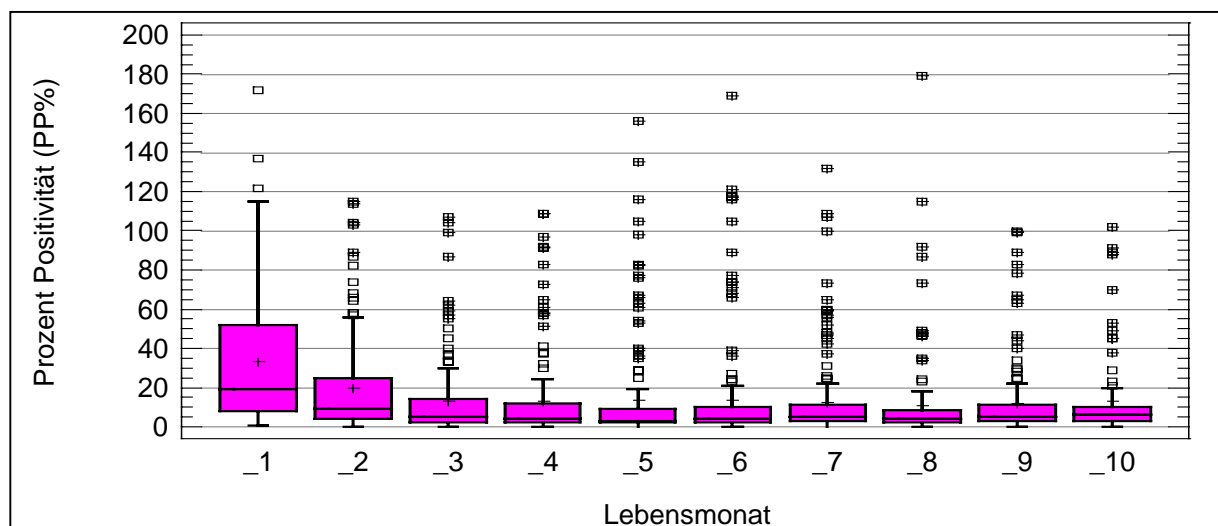


Abbildung 26: Antikörperantworten für *Th. mutans* in Kälber-Altersgruppen

Tabelle 30: Anteile positiver Einzelproben von Kälbern im ELISA für *Th. mutans* (dargestellt nach Altersgruppen)

Lebensmonat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Gesamt
Proben gesamt	223	162	161	163	169	174	172	162	172	95	1653
Anteil +ve (%)	48,9%	32,1%	20,5%	17,8%	14,2%	14,3%	14,0%	9,9%	15,1%	14,7%	21,3%

## 6.2 Babesiose

Die Immunantworten für *B. bigemina* nach Altersklassen werden in Abbildung 27 präsentiert. Tabelle 31 zeigt den Anteil positiver Einzelproben pro Lebensmonat bei Berücksichtigung des optischen Grenzpunktes von 18 PP%. Die höchsten



Antikörperwerte, allerdings deutlich unterhalb des Grenzpunktes liegend, zeigten Kälber im ersten Lebensmonat mit einem Median von 8 PP%, was einem Anteil positiver Tiere von lediglich 25,1% entspricht. Somit verfügte nur eins von vier Kälbern über nachweisbare maternale Antikörper. In allen weiteren Altersklassen fiel die Immunantwort auf extrem niedrige Werte, weit unterhalb des Grenzpunktes, ab. Analog dazu verhielt sich der Zeckenbefall. Insgesamt wurden nur bei 10 von 3164 Einzeltieruntersuchungen (davon 3 Kälber mit vollgesogenen Zecken) Überträgerzecken der Gattung *Boophilos decoloratus* gefunden. Klinische Fälle von Babesiose traten überhaupt nicht auf. Die Ergebnisse lassen eine klassische endemische Instabilität vermuten.

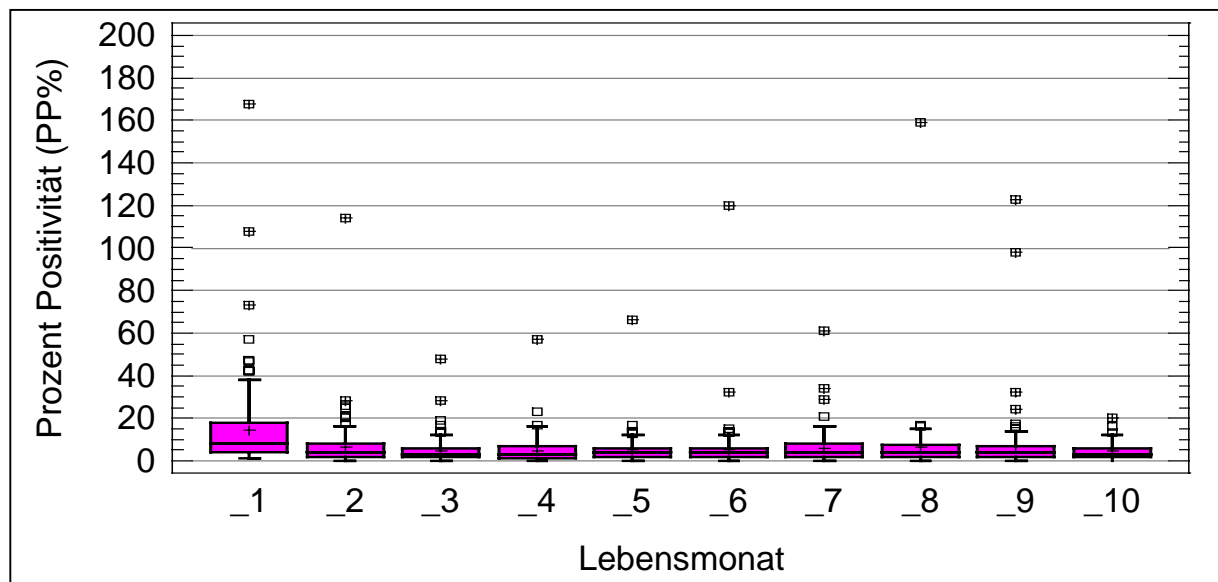


Abbildung 27: Antikörperantworten für *B. bigemina* in Kälber-Altersgruppen

Tabelle 31: Anteile positiver Einzelproben von Kälbern im ELISA für *B. bigemina* (dargestellt nach Altersgruppen)

Lebensmonat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Gesamt
Proben gesamt	223	162	161	163	169	174	172	162	172	95	1653
Anteil +ve (%)	25,1%	4,9%	1,9%	1,2%	0,6%	1,1%	2,3%	0,6%	2,9%	1,1%	5,0%

### 6.3 Anaplasmosose

Abbildung 28 zeigt die Antikörperwerte für *A. marginale* in Altersklassen und Tabelle 32 den Anteil positiver Reagenten pro Lebensmonat bei Berücksichtigung des optischen Grenzpunktes von 18 PP%. Mit einem Median von 21 PP% wiesen Kälber

im ersten Lebensmonat, bei einem Anteil positiver Reagenten von 51,6%, die höchsten Antikörperwerte auf. Somit verfügte jedes zweite Kalb über eine nachweisbare, vermutlich maternal bedingte Immunantwort, die allerdings schon im 2. Lebensmonat bei der Mehrzahl der Tiere nicht mehr nachweisbar war. Bis zum 8. Lebensmonat lagen die Antikörpertiter dann weiter deutlich unter dem Grenzpunkt und erst im 9. bzw. 10. Lebensmonat wurde wieder ein leichter Anstieg sichtbar. Im Alter von 10. Monaten betrug der Median der optischen Aktivität 9 PP%, was einem Anteil an positiven Reagenten von 30,5% entsprach. Klinische Fälle von Anaplasmosen traten im gesamten Untersuchungszeitraum nicht auf. Auf Grund der Befunde gibt es keine Hinweise für endemische Stabilität.

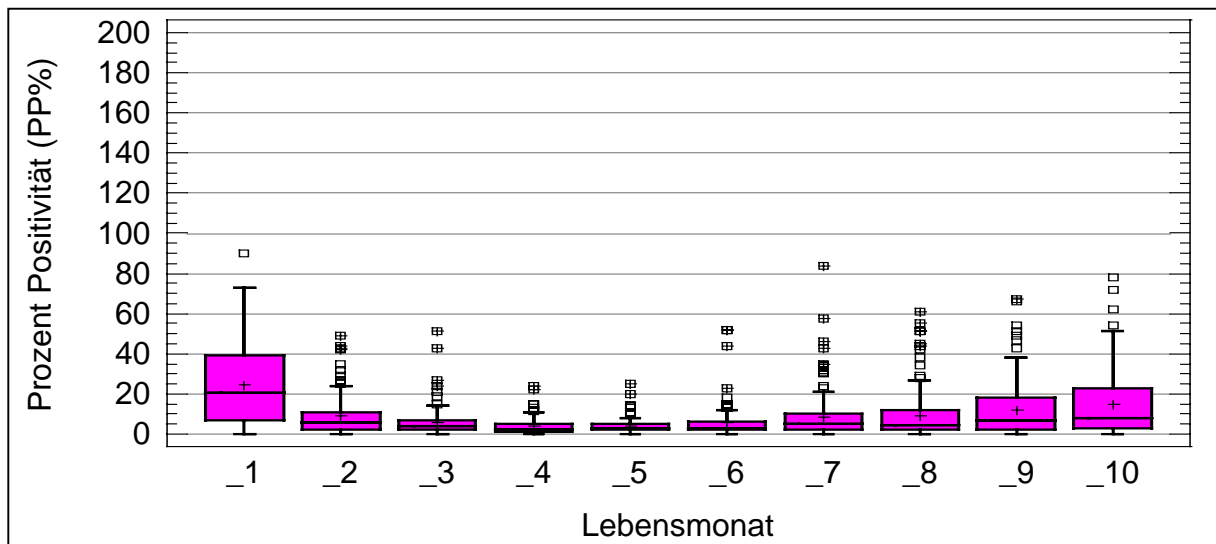


Abbildung 28: Antikörperantworten für *A. marginale* in Kälber-Altersgruppen

Tabelle 32: Anteile positiver Einzelproben von Kälbern im ELISA für *A. marginale* (dargestellt nach Altersgruppen)

Lebensmonat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Gesamt
Proben gesamt	223	162	161	163	169	174	172	162	172	95	1653
Anteil +ve (%)	51,6%	17,3%	5,0%	1,8%	1,2%	3,4%	10,5%	16,7%	25,6%	30,5%	16,9%

## 7. Allgemeine Kälbermorbidity und Mortalität

### 7.1 Allgemeine Morbidity

Innerhalb des Untersuchungszeitraumes von 13 Monaten wurden bei den zweimal monatlich durchgeführten Besuchen 257 Erkrankungsfälle registriert, die aufgrund ihrer klinischen Symptome oder aufgrund der Diagnose des Farmers / lokalen

Veterinär-Personals einem der 5 untersuchten Krankheitskomplexe zugeordnet wurden. Den Krankheitskomplexen wurden Leitsymptome zugewiesen, die unter besonderer Berücksichtigung der in tropischen und subtropischen Klimazonen vorkommenden häufigsten Kälbererkrankungen ausgewählt wurden (ROSENBERGER, 1990; SEWELL und BROCKLESBY, 1990; HOFMANN, 1992; LORENZ, 1997; von den BENKEN, 1998).

Tabelle 33 stellt die Häufigkeiten dieser Krankheitskomplexe zusammenfassend dar. Am häufigsten traten Leitsymptome auf, die dem Krankheitskomplex ECF zugeordnet wurden, gefolgt von Diarrhöen, Augenerkrankungen und Lungen-Affektionen. Dagegen wurden Nabelinfektionen nur selten diagnostiziert.

**Tabelle 33: Morbiditäten von Kälbern im 13-monatigen Untersuchungszeitraum nach Krankheitskomplexen mit Leitsymptomen (nach von den Benken, 1998)**

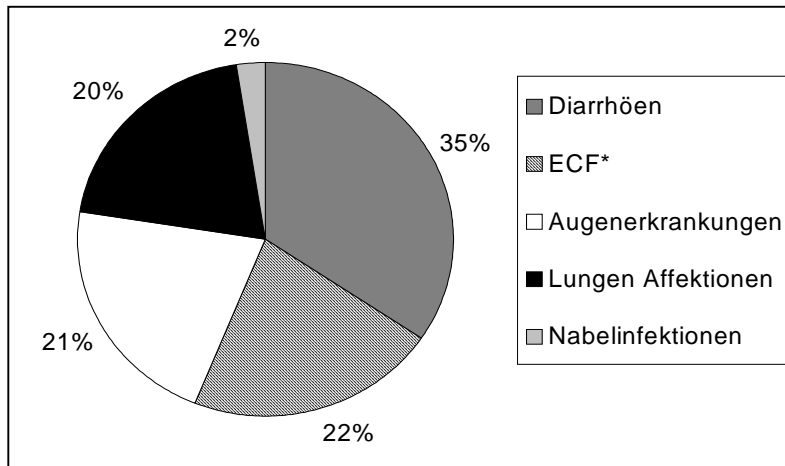
Krankheitskomplex	Leitsymptom	Anzahl Kälber
Diarrhöen	Diarrhöe, verkotete Perianalregion	n= 58
Lungen-Affektionen	Atemgeräusche, Husten, Dyspnoe, veränderte Lungengrenzen	n= 34
Augenerkrankungen	Augenveränderungen (Augenausfluß, Augenentzündung, Erblindung, Linsentrübungen)	n= 36
Nabelinfektionen	schmerzhaft geschwollener Nabel	n= 4
Ostküstenfieber (ECF)	erhöhte Körpertemperatur (>40°C), geschwollene oberflächliche Lymphknoten, gestörtes Allgemeinbefinden	n= 125 <sup>1)</sup> (davon n= 37 <sup>2)</sup> bestätigt)
<b>TOTAL</b>		<b>n= 257</b>

<sup>1)</sup> Davon 106 vermutet im Rahmen der 14-tägigen klinischen Untersuchung entsprechend der Definition eines ECF-Falles und weitere 19 vom Bauern vermutet (zwischen zwei Betriebsbesuchen)

<sup>2)</sup> 33 durch den Untersucher selbst und 4 durch lokales Veterinär-Personal

In Abbildung 29 erfolgt die Darstellung als proportionale Morbidität. Anzumerken ist, daß für ECF hier nur die gesicherten klinisch-parasitologischen Diagnosen (n= 37) Berücksichtigung fanden, und nicht die Vermutung (n= 125) entsprechend den Leitsymptomen aus Tab. 33. Deutlich wird, daß das tatsächliche ECF-Geschehen wesentlich niedriger ausfiel als ursprünglich vermutet. So nimmt ECF bei dieser Betrachtungsweise nur den vierten Platz bei den proportionalen Morbiditäten ein und

wäre damit nicht, wie generell von den Bauern im Untersuchungsgebiet angenommen, die mit Abstand häufigste Erkrankung.

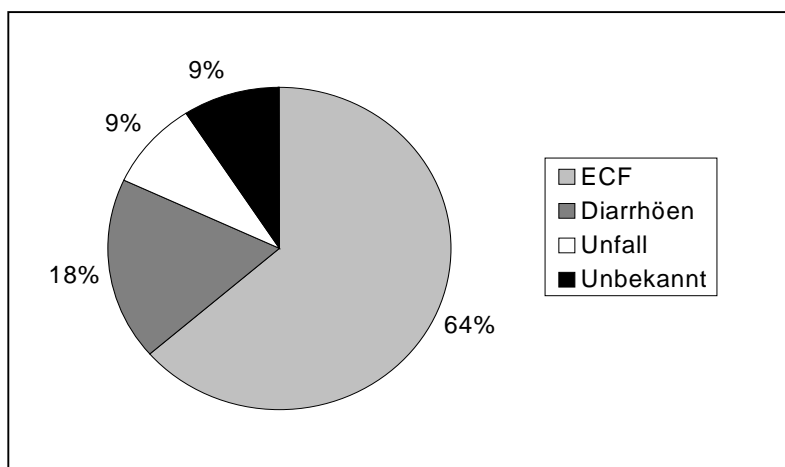


\* Für ECF galt nur die bestätigte klin.-parasitol. Diagnose (n=37)

**Abbildung 29: Proportionale Morbidität von Kälbern (n= 169) im Untersuchungsgebiet**

## 7.2 Allgemeine Mortalität

Insgesamt kam es während des Untersuchungszeitraumes zu 11 Todesfällen im Kälberstapel. Abbildung 30 zeigt die proportionale Mortalitäten. Die Diagnosen erfolgten in 8 Fällen durch den Untersucher selbst bzw. durch lokales Veterinär-Personal, und in allen anderen Fällen aus Befragungen der Bauern am darauffolgenden Betriebsbesuch. Für 1 Kalb konnte an Hand der vorliegenden Daten keine Diagnose gestellt werden. Es wird deutlich, daß Ostküstenfieber (n= 7), gefolgt von Durchfallerkrankungen (n= 2), die mit Abstand häufigste relative Todesursache im Studiengebiet darstellte.



**Abbildung 30: Proportionale Mortalität von Kälbern im Untersuchungsgebiet**