

Aus dem Institut für Vergleichende Tropenmedizin und  
Parasitologie der Tierärztlichen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität München

Vorstand: Professor Dr. K. Pfister

Arbeit angefertigt unter Anleitung von Prof. Dr. K. Pfister

Untersuchungen zum Vorkommen und zur Epidemiologie von Endoparasiten  
bei Kühen in verschiedenen Haltungssystemen

Inaugural-Dissertation  
Zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde  
Der Tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität

von

**Franziska Tandler**

aus

Altötting

München, 2004

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. A. Stolle

Referent: Prof. Dr. K. Pfister

Korreferentin: Priv.-Doz. Dr. P. Kölle

Tag der Promotion: 11. Februar 2005

**meiner Mutter,  
Gerti und Robert**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung und Zielsetzung</b>	<b>1</b>
<b>2. Literaturübersicht</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Haltungsformen</b>	<b>2</b>
2.1.1. Laufstallhaltung	2
2.1.2. Weidehaltung	3
2.1.3. Mutterkuhhaltung	3
<b>2.2. Weideparasiten</b>	<b>5</b>
2.2.1. <i>Eimeria</i> spp.	5
2.2.2. <i>Fasciola hepatica</i>	5
2.2.3. <i>Dicrocoelium dendriticum</i>	6
2.2.4. <i>Paramphistomum</i> spp.	6
2.2.5. <i>Moniezia</i> spp.	7
2.2.6. Trichostrongyliden	8
2.2.7. <i>Dictyocaulus viviparus</i>	8
<b>2.3. Weideparasitosen</b>	<b>10</b>
2.3.1. Eimeriose	10
2.3.2. Fasciolose	12
2.3.3. Dicrocoeliose	15
2.3.4. Paramphistomidose	17
2.3.5. Monieziose	19
2.3.6. Trichostrongylidose	20
2.3.7. Diktyocaulose	24

<b>3. Material und Methoden</b>	<b>29</b>
<b>3.1. Betriebe und Versuchstiere</b>	<b>29</b>
3.1.1. Laufstallbetriebe	31
3.1.2. Weidebetriebe	32
3.1.3. Mutterkuhbetriebe	34
3.1.4. Infektionsmöglichkeiten - Vergleich der Betriebe	36
<b>3.2. Probenentnahmen</b>	<b>37</b>
<b>3.3. Labormethoden</b>	<b>39</b>
3.3.1. Flotationsverfahren	39
3.3.2. Sedimentationsverfahren	40
3.3.3. Auswanderungsverfahren	40
3.3.4. Quantitative Bestimmung der Eizahl im Kot (=modif. McMaster)	41
<b>3.4. Verarbeitung der Daten</b>	<b>43</b>
<b>4. Ergebnisse</b>	<b>45</b>
<b>4.1. Trichostrongyliden</b>	<b>45</b>
4.1.1. Laufstallhaltung	45
4.1.2. Weidehaltung	48
4.1.3. Mutterkuhhaltung	51
4.1.4. Vergleich der Haltungssysteme	54
4.1.5. Vergleich der Ausscheidungsextensität und –intensität hinsichtlich des Alters	56
4.1.6. Vergleich primiparer und multiparer Tiere	63
<b>4.2. Kokzidien</b>	<b>67</b>
4.2.1. Laufstallhaltung	67
4.2.2. Weidehaltung	70
4.2.3. Mutterkuhhaltung	73

4.2.4. Vergleich der Haltungssysteme	76
4.2.5. Vergleich der Ausscheidungsexintensität und –intensität hinsichtlich des Alters	78
4.2.6. Vergleich primiparer und multiparer Tiere	85
<b>4.3. <i>Fasciola hepatica</i></b>	<b>90</b>
<b>4.4. <i>Moniezia</i> spp.</b>	<b>93</b>
4.4.1. Laufstallhaltung	93
4.4.2. Weidehaltung	94
4.4.3. Mutterkuhhaltung	96
4.4.4. Vergleich der Haltungssysteme	97
4.4.5. Vergleich der Ausscheidungsexintensität und –intensität hinsichtlich des Alters	99
<b>4.5. <i>Paramphistomum</i> spp.</b>	<b>101</b>
<b>5. Diskussion</b>	<b>102</b>
<b>5.1. Trichostrongyliden</b>	<b>102</b>
<b>5.2. <i>Eimeria</i> spp.</b>	<b>104</b>
<b>5.3. <i>Fasciola hepatica</i></b>	<b>106</b>
<b>5.4. <i>Moniezia</i> spp.</b>	<b>108</b>
<b>5.5. <i>Paramphistomum</i> spp.</b>	<b>109</b>
<b>5.6. <i>Dictyocaulus viviparus</i></b>	<b>111</b>
<b>5.7. <i>Dicrocoelium dendriticum</i></b>	<b>111</b>

<b>6. Zusammenfassung</b>	<b>112</b>
<b>7. Summary</b>	<b>113</b>
<b>8. Literaturverzeichnis</b>	<b>114</b>
<b>9. Anhang</b>	<b>141</b>
<b>10. Danksagung</b>	<b>146</b>
<b>11. Lebenslauf</b>	<b>148</b>

## 1. Einleitung und Zielsetzung

Klassische Weideparasitosen beim Rind sind die Trichostrongylidose, die Dictyocaulose und die Fasciolose (Hiepe et al., 1985). Hierbei steht die Trichostrongylidose wegen ihrer weiten Verbreitung und erheblichen Pathogenität, die zu großen wirtschaftlichen Verlusten führen kann, im Vordergrund.

Derartige Infektionen treten bei allen Altersgruppen und in allen Haltungsformen auf.

Da klinische Erkrankungen jedoch vor allem bei Kälbern und Jungrindern auftreten, war lange Zeit über die Situation bei adulten Tieren wenig bekannt.

In den letzten Jahren wurden in verschiedenen Untersuchungen bei Kühen zum Teil beträchtliche Befallshäufigkeiten und –zahlen für Magen-Darmwürmer und andere Parasiten festgestellt. Diese Beobachtungen und die in verschiedenen Versuchen nach einer antiparasitären Behandlung von laktierenden Kühen erzielte verbesserte Milchleistung lassen die Frage nach dem Parasitenbefall als einem leistungsbeeinträchtigenden Faktor auch bei Kühen vermehrt aufkommen (Pfister, 2002).

Die Bewertung der betriebswirtschaftlichen Auswirkungen des Parasitenbefalls bei Rindern ist vielschichtiger und detaillierter geworden. So werden neben Leistungsparametern wie Körpergewicht, Milchmenge und Organbeanstandungen zunehmend auch weitere Parameter wie Fruchtbarkeit, Vermarktung (Verkauf, Schlachtkörperqualität), Futteraufnahme, Verbrauch und Verwertung des Futters sowie Immunsuppression diskutiert und analysiert (Ilchmann et al., 2002) und vermehrt auf die allgemeine Gesundheit und das Wohlbefinden der Tiere geachtet.

Aus diesen Gründen wurde mit Unterstützung des Tiergesundheitsdienstes in München/Grub eine einjährige Untersuchung von Kühen aus bayrischen Milch- und Mutterkuhbetrieben mit folgenden Zielsetzungen durchgeführt:

- Identifikation des Artenspektrums von Endoparasiten bei Kühen
- Ausscheidungsintensität und –extensität der nachgewiesenen Endoparasiten
- Vergleich der Untersuchungsergebnisse hinsichtlich verschiedener Haltungssysteme (Laufstall-, Weide-, Mutterkuhhaltung)



## **2. Literaturübersicht**

### **2.1. Haltungsformen**

#### **2.1.1. Laufstallhaltung**

Die Laufstallhaltung tritt in der Milchviehhaltung mehr und mehr in den Vordergrund und ist im Begriff die Anbindehaltung nach und nach abzulösen.

Sie bietet gegenüber der Anbindehaltung folgende Vorteile:

- Die Verhaltensansprüche der Tiere werden besser befriedigt,
- es treten weniger Verhaltensstörungen auf,
- haltungsbedingte Verletzungen und Schäden treten seltener auf, mit Ausnahme von Klauenerkrankungen,
- die Stallarbeit wird erleichtert, unbeliebte Tätigkeiten werden reduziert,
- die Fruchtbarkeit wird verbessert (Brunsterkennung erleichtert),
- bessere Eutergesundheit sowie weniger Euter- und Zitzenverletzungen, woraus bessere Milchleistung und Milchqualität resultiert.

Es treten jedoch auch Nachteile auf:

- schwierigere Individualbetreuung in der Herde durch die freie Beweglichkeit der Tiere,
- die leistungsgerechte Fütterung ist komplizierter,
- durch großflächige Verteilung von Kot und Urin kommt es zu stärkerer Verschmutzung der Tiere,
- die Belastung oder Schädigung der Klauen ist stärker.

Die Ausstattung der Laufställe kann unterschiedlich sein, z.B. verschiedene Entmistungssysteme, Melksysteme oder Liegebereiche.

Die Bauweise geht vom geschlossenen Stall, teilweise mit Auslaufhof, bis zu ungedämmten Offenfrontställen (Bartussek et al., 2002).

### **2.1.2. Weidehaltung**

Die Weidehaltung von Milchvieh ist in dem von uns untersuchten Gebiet schon stark der ganzjährigen Stallhaltung gewichen, da sie Personal- und Sachaufwand für Weidepflege- und Zäunungsarbeiten einspart. In vielen anderen oft bergnahen Gebieten z.B. im Alpenvorland gehört sie zur vorherrschenden Bewirtschaftungsform.

Grundsätzlich unterscheidet man zwei Beweidungsformen:

#### *a) Die Portionsweide:*

Bei dieser Art der Nutzung wird den Kühen die Weide mit einem „wandernden“ Elektrozaun in fest umzäunten Koppeln täglich vorgegeben. Spätestens am dritten Tag nach erfolgter Beweidung sollen die abgeernteten Flächen wieder Ruhe haben, damit der Nachwuchs rasch vor sich geht. Diese Nutzungsart ist zudem eine wirkungsvolle weidehygienische Maßnahme zur Bekämpfung von Parasitosen, speziell der Magen-Darm-Würmer.

#### *b) Die intensive Standweide:*

Die neue Form der intensiven Standweide ist in ausgesprochenen Weidegebieten in Konkurrenz zur Umtriebsweide getreten. Bei hohem Viehbesatz und angepasster Stickstoffdüngung liefert sie ähnlich hohe Leistungen wie die Umtriebsweide. Die Vorteile liegen im geringeren Arbeitsaufwand sowie geringeren täglichen Milchschwankungen und einer nur gelegentlich notwendigen Nachmahd. Die Grasnarbe auf der Standweide wird durch die hohe Triebzahl dichter (Spann und Röhrmooser, 1995)

Eine Vielzahl von Einflussfaktoren sind dafür verantwortlich, dass die Futteraufnahme auf der Weide starken Schwankungen unterliegt (Futterangebot, Jahreszeit, Verdaulichkeit, Qualität, Schmackhaftigkeit). Wenn der tägliche Weideaufenthalt auf die aktive Fresszeit beschränkt wird, genügen 5-6 Stunden. Dies hat zum Vorteil, dass die Grasnarbe geschont wird und es durch verminderten Kotabsatz zu weniger Geilstellen kommt (Spann und Röhrmoser, 1995).

### **2.1.3. Mutterkuhhaltung**

Das Ziel der Mutterkuhhaltung ist es, hochwertiges Rindfleisch vorwiegend auf Rauhfutterbasis bei möglichst artgerechter Haltung der Tiere (Weidegang oder Auslaufhaltung) zu produzieren. In einzelnen Ländern bzw. Regionen werden verschiedene Formen der Mutterkuhhaltung praktiziert, so etwa

- durch gemeinsame Haltung der Mutterkühe mit ihren Kälbern bis zum Alter von etwa zehn Monaten und anschließend Schlachtung der Kälber oder
- durch Absetzen der Kälber im Alter von 5-6 Monaten mit anschließender Stallmast.

Die EU subventioniert durch Ausgleichszahlungen im Rahmen der „cross compliance“ die Mutterkuhhaltung.

So nahm die Zahl der Mutterkühe in den letzten Jahren in Deutschland stark zu. Waren es beispielsweise 1993 443 000 Mutterkühe, so rechnete Göbbel 1994 mit 770 000 Mutterkühen (= 15% aller Kühe) (Göbbel, 1994).

Die Haltung der Tiere kann eher intensiv (>2 Mutterkühe plus Nachzucht pro ha) oder extensiv (<2 Mutterkühe plus Nachzucht pro ha) erfolgen.

An die Mutterkuhhaltung werden von verschiedenen Verbänden oder Organisationen gewisse Anforderungen gestellt:

- Weidegang oder Auslaufhaltung
- Anpassung des Tierbestandes an die Nutzfläche des Standortes
- Ernährung der Tiere vornehmlich mit Grundfutter

Wichtig für das wirtschaftliche Ergebnis sind damit eine gute Herdenfruchtbarkeit, komplikationslose Geburten, verlustlose Aufzucht der Kälber und möglichst hohe Absatzgewichte (Golze, 1995).

Die hauptsächlich in der Mutterkuhhaltung eingesetzten Rinderrassen in Deutschland sind Charolais, Galloway, Fleckvieh, Limousin, Angus, Highland, Hereford und Pinzgauer.

## 2.2. Weideparasiten

### 2.2.1. *Eimeria* spp.

Eimerien gehören zur Gattung der Kokzidien und kommen bei Wiederkäuern weltweit häufig und in zahlreichen Spezies vor. Nur wenige Arten sind jedoch so pathogen, dass sie klinische Kokzidiosen verursachen. Zur Charakterisierung und Bestimmung der einzelnen Arten dienen fast ausschließlich morphologische Merkmale der sporulierten Oozysten, wie Größe, Form, Farbe und Beschaffenheit der Hüllen etc. (Rommel, 1992).

Die Ansteckung der Rinder erfolgt im Stall und auf der Weide oral durch Aufnahme der sporulierten Oozysten. Im Darm treten dann nacheinander zwei ungeschlechtliche Schizontengenerationen auf. Bei der darauf folgenden geschlechtlichen Vermehrung (Gamogonie) bilden sich vielkernige männliche Mikrogamonten und einkernige weibliche Makrogamonten, aus denen nach der Befruchtung die Oozysten entstehen. Die Oozysten sporulieren innerhalb weniger Tage und bilden vier Sporozysten mit je zwei Sporozoiten aus (Bürger, 1983a).

### 2.2.2. *Fasciola hepatica*

*Fasciola hepatica*, der große Leberegel, ist in gemäßigttem Klima beheimatet und ist dort Auslöser der Fasciolose (Bürger, 1992).

Er befällt neben allen Wiederkäuern auch Schweine, Pferde, Esel sowie auch Hasen und Kaninchen (Armour, 1980).

Der adulte Leberegel ist blattförmig, 2-5cm x 0,4-1,3cm groß, und grauweiß gemustert. Er liegt zusammengerollt in den Gallengängen. Der Leberegel ist ein Zwitter.

Die von einem adulten Leberegel in den Gallengängen des Endwirtes abgelegten Eier gelangen mit dem Kot in die Außenwelt. Sie benötigen Feuchtigkeit oder Wasser, um sich zum Mirazidium zu entwickeln, sowie Mindesttemperaturen von 10°C (Schnieder, 2000). Das Mirazidium muss, um sich weiterentwickeln zu können, binnen 24 Stunden den passenden Zwischenwirt, *Lymnea truncatula*, eine Zwergschlammschnecke finden, in der es sich zur Sporozyste differenziert. In der Sporozyste bilden sich eine oder mehrere Redien, aus denen wiederum Tochterredien oder gleich Zerkarien entstehen. Diese verlassen nach ca. 2 Monaten

aktiv den Zwischenwirt und enzystieren sich überwiegend an Pflanzen oder auch anderen Gegenständen. Diese dann als Metazerkarien bezeichneten Ansteckungsstadien müssen vom Endwirt gefressen werden. In dessen Magen-Darm-Trakt verlassen die jungen Egel ihre Hüllen, durchbohren in wenigen Tagen die Darmwand und gelangen in die Peritonealhöhle. Von dort dringen sie in die Leber ein und wandern 6-8 Wochen durch das Leberparenchym. Die danach adulten Leberegel siedeln sich in den Gallengängen an, wo die geschlechtliche Fortpflanzung und die Eiablage stattfindet (Bürger, 1992; Schnieder, 2000).

### **2.2.3. *Dicrocoelium dendriticum***

*Dicrocoelium dendriticum*, der kleine Leberegel, ist örtlich bei Rind und Schaf häufig, kommt aber auch bei Ziege, Wildkaninchen, heimischem Schalenwild sowie vereinzelt bei Pferd, Schwein und Hasen vor (Bürger, 1992). Der adulte Egel gleicht einem schmalen Blatt von etwa 1cm Länge und 2mm Breite (Cifrian und Garcia-Corrales;1988).

Die Entwicklung verläuft heteroxen über zwei Zwischenwirte. Der erste ist eine Landlungenschnecke (*Helicella*, *Zebrina* u.a.), der zweite eine Ameise (*Formica* spp.). Die von den Schnecken aufgenommenen Eier werden in der Form von Zerkarien nach ca. 4 Monaten über verschiedene Zwischenstufen ausgestoßen. Danach werden die in einem Schleimballen ausgestoßenen Zerkarien von Ameisen aufgenommen. Dort entwickeln sie sich binnen ca. 40 Tagen zu Metazerkarien. Infizierte Ameisen beißen sich abends an Grashalmen fest und können so vom Endwirt aufgenommen werden. Im Magen-Darm-Kanal des Endwirtes werden die jungen Trematoden frei und wandern über den Ductus choledochus in die Leber ein, wo sie nach ca. 7 Wochen mit der Eiablage beginnen (Bürger 1992).

### **2.2.4. *Paramphistomum* spp.**

Paramphistomidosen (Pansenegelerkrankungen) kommen weltweit bei Haus- und Wildwiederkäuern vor.

Paramphistomen sind knapp 1cm große, birnenförmige, im Querschnitt runde Parasiten mit einem kleinen Saugnapf am Vorderende und einem großen Saugnapf am Hinterende. Sie haben wie viele andere Parasiten einen heteroxenen Entwicklungszyklus mit einer Schnecke als Zwischenwirt (Bürger, 1992).

Die Eier von Paramphistomen, die mit dem Kot ausgeschieden werden, sind unentwickelt. In ihnen entsteht, wenn sie ins Wasser gelangen, ein Mirazidium. Nach dessen Schlupf sucht es gezielt Schnecken bestimmter Gattungen auf, z.B. *Planorbis planorbis*. Dort entwickeln sich über eine Sporozyste und zwei Redien mehrere Zerkarien. Die Zerkarien verlassen auf Lichtreiz die Schnecke und enzystieren sich innerhalb einer Stunde bevorzugt an gelbliche Wasserpflanzen (Schmid et al., 1981; Bürger, 1992).

Die aus den Zerkarien entstandenen Metazerkarien sind erst nach 5 Tagen infektiös. Nachdem sie oral aufgenommen wurden, wird im Dünndarm ein Jungegel frei. Dieser heftet sich im vorderen Teil des Duodenums an die Schleimhaut oder dringt in diese ein. Während etwa 1,5 Monaten erfolgt in der Schleimhaut die Rückwanderung zum Pansen. (Schmid et al., 1981; Boch et al., 1983)

#### **2.2.5. *Moniezia* spp.**

*Moniezia expansa* (Rudolphi, 1810) und *Moniezia benedeni* (Moniez, 1879), der Rinderbandwurm, gehören zu der Familie der Anoplocephalidae. Sie sind die Erreger der Monieziose. *Moniezia benedeni* tritt vor allem beim Rind, *Moniezia expansa* vor allem beim Schaf auf. Sie können jedoch beide alle Wiederkäuer infizieren. Anoplocephalidae sind meterlange, im Dünndarmlumen lebende, weltweit verbreitete Parasiten.

Die Entwicklung der *Moniezia*-Arten verläuft obligat über Moosmilben (Oribatiden) als Zwischenwirte, die die mit dem Kot ausgeschiedenen Proglottiden mit den enthaltenen Eiern aufnehmen (Barutzki et al., 1986; Bürger, 1992).

Barutzki et al. (1986) nannte als wichtigste Zwischenwirtsarten: *Scheloribates laevigatus*, *Scheloribates latipes* und *Liebstadia similis*.

Aus dem aufgenommenen Ei schlüpft in der Milbe eine Oncosphäre, die sich durch die Darmwand bohrt und in der Leibeshöhle zum Cysticercoïd entwickelt.

Die Dauer dieser Zwischenwirtsphase ist temperaturabhängig. So dauert sie bei 28°C ca. 4 Wochen, bei den in Mitteleuropa herrschenden mittleren Temperaturen von weniger als 20°C ist jedoch auch im Sommer mit einer Dauer bis zu 3 Monaten zu rechnen. Der Endwirt nimmt meist auf der Weide aber auch mit dem Grünfütter milbenkontaminiertes Futter auf. Das Cysticercoïd wird im Duodenum frei. Es entwickeln sich innerhalb 30-50 Tagen die geschlechtsreifen Bandwürmer (Bürger, 1992).

### 2.2.6. Trichostrongyliden

Trichostrongyliden (Magen-Darm-Strongyliden) sind die Auslöser der so genannten parasitären Gastroenteritis, die zu den wichtigsten Weideerkrankungen der Rinder zählt.

Magen-Darm-Strongyliden (MDS) sind kleine, 5-30mm lange, dünne Bursanematoden mit fehlender oder kleiner, wenig kutikularisierter Mundkapsel (Bürger, 1992).

Die Arten der Gattungen *Haemonchus* und *Ostertagia* kommen fast ausschließlich im Labmagen vor, die der *Cooperia* und *Nematodirus* im Dünndarm. Von den zahlreichen Arten der Trichostrongyliden schmarotzt lediglich *Trichostrongylus axei* im Abomasum.

Trichostrongyliden durchlaufen eine direkte Entwicklung (Armour, 1970; Bürger, 1992)

Die durch geschlechtsreife Weibchen abgelegten Eier werden mit den Fäzes ausgeschieden.

Daraufhin schlüpft bei den meisten Gattungen aus dem Ei die Larve I. Eine Ausnahme bilden *Nematodirus* spp., bei denen die gesamte externe Entwicklung in der Eihülle stattfindet; und erst die Drittlarve verlässt diese. Die Larve I entwickelt sich zur Larve II woraus dann die ansteckungsfähige „bescheidete“ Larve III entsteht, mit deren oraler Aufnahme die parasitische Entwicklung bei allen Trichostrongyliden des Rindes beginnt. Im Magen des Rindes schlüpft sie aus ihrer Scheide und wird so zur parasitischen Larve III. Die Larven werden nach zwei weiteren Häutungen geschlechtsreif und legen dann selbst Eier (Bürger, 1992).

Da Rinder beim Grasens in der Regel einen Mindestabstand von 30 cm zu einem Kotfladen einhalten, ist der Übergang der Drittlarven auf die angrenzende Vegetation von Bedeutung (Hiepe et al., 1985). Für diese sogenannte Translokation sind vor allem die Niederschläge und deren zeitliche Verteilung verantwortlich (Bürger, 1983b).

### 2.2.7 *Dictyocaulus viviparus*

*Dictyocaulus viviparus*, der große Lungenwurm, ist der einzige beim Rind Geschlechtsreife erlangende Lungenwurm. Er kommt auch bei anderen Boviden und Cerviden vor, wenn auch offenbar in wirtsangepassten Stämmen.

Er besiedelt geschlechtsreif die mittleren und großen Bronchien sowie die Trachea. Das Männchen ist 3-4, das Weibchen 3-6cm lang, drehrund weißlich und an beiden Enden leicht zugespitzt (Bürger, 1992).

Die Ansteckung der Wirtstiere erfolgt durch die perorale Aufnahme von bescheideten Drittlarven. Im Dünndarm verlieren sie ihre Hüllen und dringen über die Darmwand in das Lymphsystem ein. Sie wandern zu den Mesenteriallymphknoten, wo eine Häutung zur Viertlarve stattfindet. Über die Lymphe und das Blut erreichen sie die Lungenkapillaren, von wo aus sie sich in die Alveolen bohren. Die letzte Häutung findet in den Bronchioli statt. Die Jungen fünften Stadien wachsen darauf innerhalb der nächsten zwei Wochen zu Adulten heran. Die Präpatenz beträgt 21-25 Tage (Barth und Preston, 1987).

Die sich in der Trachea und großen Bronchien befindlichen Weibchen legen embryonierte Eier ab, von denen einige mit dem Bronchialschleim ausgehustet, die meisten jedoch abgeschluckt werden. Während ihrer Darmpassage schlüpfen die ersten Larven, die anschließend mit dem Kot ausgeschieden werden. Sie häuten sich im Kot, und bei Außentemperaturen von über 16°C entwickeln sich innerhalb von 4 Tagen die doppelt bescheideten Drittlarven, die keine Nahrung aufnehmen (Bürger, 1992).



## 2.3. Weideparasitosen

### 2.3.1. Eimeriose

Eimeriosen (Kokzidiosen) sind bei Rindern eine weltweit geläufige Erkrankung, die in verschiedenen europäischen Ländern vor allem bei Kälbern mit hohen Prävalenzen auftritt (Anonymus, 1996; Lentze et al., 1999).

In Milchviehbeständen in den USA wurde eine Befallsextenstität zwischen 23,3 % und 40 %, in den Niederlanden von 16 % festgestellt (Grisi und Todd, 1978; Cornelissen et al., 1995). In Deutschland lag sie zwischen 3 % und 25 %, bei einer Ausscheidungsintensität von 0 bis 300 OpG (Kollmann, 1993).

Bei Mutterkühen in der Schweiz waren es Befallsextenstitäten von 25 % - 40 %, in Deutschland im Raum Brandenburg von 50 % - 90 % (Scharf, 1998; Heile, 1999).

Kennzeichnend für *Eimeria*-Infektionen ist, dass die meisten Rinder befallen sind, aber nur in einigen Betrieben und meist bei relativ wenigen Tieren Erkrankungen auftreten (Rommel, 1992).

Infektionsquellen sind kotverschmutzte Medien, wie Futter, Wasser und Einstreu, sowie verunreinigte Tränkeplätze, Wände, Stalleinrichtung und das Haarkleid der Tiere (Rommel, 1992).

Eimeriosen werden vermutlich immer noch hinsichtlich ihrer direkten und indirekten pathogenen Bedeutung unterschätzt. Jedes Rind war oder ist mit Kokzidien infiziert. Weltweit sind 21, in Mitteleuropa 13, in Deutschland zehn Arten nachgewiesen, die Rinder infizieren können (Bürger, 1983a; Weinandy, 1989; Eller, 1991; Kollmann, 1993).

Von klinischer Relevanz sind *Eimeria bovis* und *E. zuerni*, mit Einschränkungen auch *E. ellipsoidalis*, *E. alabamensis* und *E. auburnensis* (Bürger, 1983a; Hiepe und Jungmann, 1983).

Infektionen mit *E. zuerni* alleine oder in Verbindung mit *E. bovis* verursachen überwiegend tiefer eindringende Dickdarmläsionen, wodurch akute hämorrhagische Enteritiden auftreten können, die nicht selten in die chronische nichthämorrhagische Form übergehen (Jolley und Bergstrom, 1977; Hiepe et al., 1978; Bürger, 1983a)

Andere *Eimeria*-Arten verursachen lediglich epitheliale Dünndarmschäden und verursachen nicht-hämorrhagische Enteritis (Bürger, 1983a).

Typischerweise tritt Kokzidiose vor allem bei Kälbern unter einem Jahr auf (Davies et al., 1963; Bürger, 1983a).

Jedoch können auch bei Kühen und Kalbinnen klinische Kokzidiose Fälle auftreten mit zum Teil schweren profusen Durchfällen, exsikotischen Erscheinungen und Störung des Allgemeinbefindens (Henker et al., 1979; Hovelson, 1987; Gunning und Wessels; 1996).

In neuerer Zeit beobachtete man vermehrt die Ausscheidung von *Eimeria*-Oozysten bei Kühen in der peripartalen Phase. Übereinstimmend wurde von einem Anstieg der Ausscheidung in dieser Phase berichtet, allerdings konnten bei diesen Kühen keine klinischen Symptome festgestellt werden (Kollmann, 1993; Svensson, 1993 und Faber et al., 2002). Die Diagnose von Kokzidiosen erfolgt koproskopisch, jedoch gibt die Zahl der ausgeschiedenen Oozysten keinen Hinweis auf die tatsächliche Stärke der Infektion (Rommel, 1992).

Wie die Häufung von Erkrankungen bei Jungtieren andeutet, ist bei *Eimeria*-Infektionen des Rindes mit Immunisierung zu rechnen. Unter experimentellen Bedingungen äußert sich dies darin, dass bei vorinfizierten Kälbern die klinischen Symptome seltener oder in leichter Form auftraten (Bürger 1983a).

Belegt wurde das in verschiedenen Versuchen, in denen durch wiederholte experimentelle Infektionen mit *E. bovis*-Oozysten in unterschiedlichen Infektionsdosen, eine Immunität gegenüber *E. bovis* bei Kälbern erzielt werden konnte (Senger et al., 1959; Andersen et al., 1965, Fitzgerald, 1967; Dauschiess, 1985; Fiege et al., 1992). Somit treten Erkrankungen erst auf, wenn nicht immune Tiere in eine kontaminierte Umgebung gebracht werden, immune Tiere einem übermäßigem Infektionsdruck ausgesetzt sind bzw. bei Tieren mit geschwächtem Immunsystem (Fox, 1987; Rommel, 1992; Kloostermann et al., 1992).

Unter den meisten Haltungsbedingungen besteht enzootische Stabilität, d.h. ständige Infektionen mit subklinischen Mengen von Oozysten erhalten den Immunzustand aufrecht, in dem es bei begrenzter Oozystenausscheidung nicht zu einer übermäßigen Kontamination der Umgebung kommt (Bürger, 1983a).

Die Bewertung der wirtschaftlichen Schäden ist sehr schwierig. Weltweit wurden die jährlichen Verluste durch Kokzidien bei Rindern und Büffeln auf 731 Millionen Dollar geschätzt (Fitzgerald, 1980). Diese Einbußen setzen sich zusammen aus Verlusten durch Tod, verminderte Gewichtszunahme, schlechte Futtermittelverwertung als Folge von Erkrankung sowie durch Ausgaben von Behandlungsmaßnahmen (Bürger, 1983a).

Kokzidiosen sind sich selbst begrenzende Erkrankungen, d.h. sie klingen nach Durchlaufen des Entwicklungszyklus der Eimerien von selbst ab. Eine echte kausale Therapie war lange

Zeit sehr schwierig, da die verfügbaren Medikamente nur auf die Schizonten wirken, Schäden aber vor allem durch die Gamonten entstehen (Rommel, 1992).

In jüngerer Zeit wurden vermehrt Erfolge mit Toltrazuril (Baycox®) nach oraler Gabe von 15mg/kg Lebendmasse erzielt. Es wurden Versuche sowohl mit experimentell als auch mit natürlich infizierten Tieren durchgeführt, wobei die Ergebnisse am besten bei einer Verabreichung des Medikaments vor Auftreten klinischer Symptome ausfielen. Außerdem wurde bei behandelten Kälbern eine signifikant höhere Gewichtszunahme festgestellt (Mundt et al., 2004; Staschen et al., 2004; Epe et al., 2004).

Neben Toltrazuril sind beim Rind zur Bekämpfung der Kokzidiose lediglich noch die Sulfonamide zugelassen, welche jedoch nur eine Teilwirkung besitzen und bei kontinuierlicher Medikation zu Wachstumsdepressionen führen können (Fox, 1985; Hertzberg, et al., 2002).

Hauptziel der Kokzidiose-Bekämpfung ist die Verhütung starker Infektionen der Jungtiere bei gleichzeitiger Möglichkeit der Immunitätsbildung. Prophylaktisch wirken Haltungs- und Hygienemaßnahmen, durch die die Kontamination der Umwelt mit hohen Oozystenanzahlen vermieden werden kann

**a) Im Stall:** Verringerung des Tierbesatzes, Reduktion der Umstallungshäufigkeit, regelmäßiger Einstreuwechsel, intensive Reinigung der Spaltenböden (2x wöchentlich) sowie thermische Desinfektion mit einem Hochdruck-Dampfstrahlgerät.

**b) Auf der Weide:** bei beginnender Jungtier-Kokzidiose die Tiere sofort aufstallen.

Eine medikamentelle Pro- und Metaphylaxe scheint nur in Problembetrieben notwendig und wirtschaftlich zu sein (Hertzberg et al., 2002).

### 2.3.2. Fasciolose

Der große Leberegel (*Fasciola hepatica*) kommt weltweit in klimatisch gemäßigten Gebieten vor (Luzon-Pena, 1995). Er ist in Gesamtdeutschland vertreten, wobei er in seinem Auftreten immer an das Habitat seines Zwischenwirts gebunden ist, der

Zwergschlammschneckengattung *Lymnea*, in West- und Osteuropa *Lymnea truncatula*. (Mehlhorn et al., 1993; Krämer und Schnieder, 1999; Schnieder, 2000).

Nachdem die Verbreitung in Mitteleuropa infolge umfangreicher strategischer Bekämpfungsmaßnahmen (Hörchner et al., 1970) auf Befallshäufigkeiten von wenigen Prozenten gesunken war, ist seit Jahren eine erneute Zunahme des Befalls festzustellen.

Neuere Untersuchungen ergaben Befallsextenstäten von zwischen 12 % und 17 % in Nordrhein-Westfalen (Kranenburg, 1992), 17 % in Nordfriesland sowie zwischen 0,7 % - 2 % in den neuen Bundesländern (Gräfner, 1992). In der Schweiz waren es 10,9 % (Ducommun und Pfister, 1991) bzw. 8,4 % (Schweizer et al., 2003). Mage et al. (2002) berichteten von einer durchschnittlichen Prävalenz von 17,1 % in den Jahren 1990-1999 in Frankreich. Das Ansteckungsrisiko auf der Weide wechselt mit der Jahreszeit. Im Frühjahr kommt es durch die frisch aus den überwinterten Schnecken geschlüpften Zerkarien zum ersten Ansteckungsgipfel. Der länger andauernde zweite Gipfel, beginnt Ende Juli bis zum Ende der Weidesaison. Verantwortlich dafür ist die Zunahme der Schneckenpopulation (Boray, 1985; Schnieder 2000).

Die Pathologie und Pathogenese der Fasciolose hängt direkt mit der Lebensweise von *F. hepatica* zusammen.

Die Jungegel wandern durch die Darmwand im Bereich des Duodenums über das Peritoneum in die Leber und von dort in die Gallengänge ein. Die geringen Läsionen an der Darmwand werden mit Fibrinauflagerungen verschlossen (Schnieder, 2000).

Beim Eindringen der Egel wird die Leberkapsel perforiert. Bei sehr starkem Befall kann es zu Peritonitis kommen mit nachfolgender Verklebung der Leber mit den umliegenden Organen (Hermanns, 1999). Makroskopisch sichtbar sind die braunroten frischen Bohrgänge, gefüllt mit Zelldetritus und Blut, sowie die weißlich-gelben vernarbten Bohrgänge (Schnieder, 2000). Jungegel, die das Gallengangsystem nicht erreichen und im Leberparenchym absterben, können lokale Granulationsprozesse verursachen, die mit zunehmender Vernarbung zu knotigen oder zystenartigen Gebilden werden können (Hermanns, 1999).

Weitaus auffälliger sind die Veränderungen in den Gallengängen, wo es zu chronisch proliferativen Entzündungen des Gallengangepithels mit Verhärtungen und Ektasien kommt (Hermanns, 1999). Als Ursache dafür wird die mechanische Reizung durch das mit Dornen besetzte Integument der Leberegel angenommen. *F. hepatica* scheidet als Stoffwechselprodukt große Mengen an Prolin aus. Wie Versuche an Ratten gezeigt haben, führt diese Aminosäure ebenfalls zu einer Verdickung der Gallengänge und einer perilobulären Fibrose. Durch die Hyperplasie der Gallengänge kommt es durch eine Auflockerung des Zellverbandes zum vermehrten Austreten flüssiger Blutbestandteile in das Gallengangslumen. Dies führt zu einer Hypalbuminämie mit nachfolgendem Absinken des kolloid-osmotischen Druckes. Es können Ödeme an Kehlgang, Brust und Unterbauch sowie Aszites auftreten (Schnieder, 2000). Durch die Ausscheidungsprodukte der Egel kann es durch Verkalkung zu einer festen Auskleidung der Gallengänge kommen (Hermanns, 1999).

Es gibt drei Verlaufsformen der Fasciolose: die akute, subakute und chronische Fasciolose. Die akute Form tritt vor allem bei Jungrindern auf und wird durch die im Lebergewebe wandernden Jungegel hervorgerufen. Befallene Tiere nehmen immer weniger Futter auf und zeigen häufig Durchfall; es kann zu Todesfällen kommen. Bei der subakuten Verlaufsform sind verminderte Fresslust, Lecksucht, Abmagerung, zeitweiser Durchfall und Fieberanfälle zu beobachten. Am häufigsten ist die chronische Form; die von Durchfall, Ikterus, Anämie und Abmagerung gekennzeichnet ist (Gründer, 1978; Schnieder, 2000).

Zur Diagnose von Leberegelbefall ist nach wie vor häufig die Koprologie das Mittel der Wahl. Allerdings ist die hierbei verwendete Sedimentation oft sehr ungenau, weshalb stets eine Verlaufsuntersuchung über eine längere Zeitperiode durchgeführt werden sollte. Eine sehr gute Alternative hierzu ist die serologische Untersuchung mittels eines ELISA-Testverfahrens. Dieses Verfahren ermöglicht sowohl eine Blut- als auch eine Milchuntersuchung, für letztere mit einer Sensitivität, die auch bei Tankmilchproben eine ausreichende Aussage ermöglicht, und somit eine Untersuchung des gesamten Bestandes zulässt (Pfister und Koch, 2004).

Andere Diagnosemöglichkeiten, wie die erhöhten Werte der Leberenzyme, Glutamat-Dehydrogenase (GLDH), Sorbit-Dehydrogenase (SDH) und Gamma-Glutamyl-Transferase (GGT) zeigen nicht direkt das Vorhandensein von *F. hepatica* an. Sie sind vielmehr sensible und spezifische Indikatoren für jegliche Leberzellschädigungen (Kraft et al., 1999; Schnieder, 2000).

Mit steigender Wurmbürde und zunehmender Immunität kommt es nach ca. 4 Monaten zu einer Abnahme der Eiproduktion und Eiausscheidung (Schnieder, 2000). Reinfektion führt zu wesentlich niedrigeren Wurmbürden als Erstinfektion (Doyle, 1973).

Häufig sind durch den Befall mit *F. hepatica* keine klinischen Symptome offensichtlich, jedoch kann es durch die kaum auffällige Reduktion der Mast- und Milchleistung sowie der Fruchtbarkeit zu erheblichen finanziellen Einbussen kommen (Berning, 2002; Loyacano et al. 2002; Schweizer et al., 2004).

Planmäßige Bekämpfung der Fasciolose beruht (a) auf dem strategischen Einsatz von Fascioliziden sowie (b) begleitenden Maßnahmen zur Infektionsprophylaxe.

Bei strategischer Bekämpfung sind großflächig möglichst alle potentiellen *F. hepatica*-Träger, die einem Ansteckungsrisiko ausgesetzt waren, zu behandeln. Es sollten Substanzen mit hoher *F. hepatica*-Wirkung (Triclabendazol, Closantel) verwendet werden.

Ein besonderes Problem stellt die Fasciolosebehandlung von Tieren, die der Milchlieferung dienen, dar, da für diese viele Präparate nicht zugelassen sind. Durch die Anreicherung der

Medikamente im Leberparenchym und die langsame biliäre Ausscheidung sind lange Wartezeiten erforderlich. Daher muss sich die bestandsweise Leberegelbekämpfung meistens auf Jungtiere oder trockenstehende Kühe beschränken (Weichel, 1987; Gräfner, 1989; Ungemach, 1999).

Zur Minimierung von *F. hepatica*-Infektionen sollte der strategische Medikamenteneinsatz durch weidetechnische Maßnahmen ergänzt werden:

- Die Tiere sollten von Primärhabitaten (= permanente Biotope von *L. truncatula*; z.B. Teiche, Bäche, Wassergräben) durch deren dauerhaftes Auszäunen ferngehalten werden.
- Durch Anlegen von Kunsttränken mit Betonboden sollten Sekundärhabitats (= zeitweise Biotope von *L. truncatula*; z.B. sumpfige Tränkeplätze) vermieden werden.

### 2.3.3. Dicrocoeliose

*Dicrocoelium dendriticum* (Rudolphi, 1819) und *D. hospes* (Looss, 1907) sind Auslöser der so genannten Dicrocoeliose, wobei letztgenannter vor allem in Afrika und *D. dendriticum* vorzugsweise in Europa, Asien, Nordafrika und Nordamerika auftritt (Soulsby, 1968).

*D. dendriticum* kommt sowohl im Flachland als auch auf Bergweiden vor, wenn passende Bedingungen für das Überleben und die Entwicklung ihrer Zwischenwirte, Landlungenschnecken und Ameisen gegeben sind (Ducommun und Pfister, 1991). Erstere scheinen zur Fortpflanzung kalkhaltige und alkalische Böden zu favorisieren (Chartier und Reche, 1992). In Deutschland gaben Gebauer und Hohorst (1968) die trockenen Südhänge der Mittelgebirge und das Alpenvorland als Hauptgebiete der Verbreitung an. Schuster und Neumann (1988) beschrieben die Verbreitung in Mitteleuropa von der Schweiz über Baden-Württemberg, Franken, Thüringen bis zu einem inselartigen Vorkommen nahe Frankfurt/Oder.

Bei Untersuchungen in der Schweiz ergaben sich folgende Prävalenzen: 49,2 % (Eckert et al., 1975), 41,9 % (Ducommun und Pfister; 1991) sowie 47,2 % (Schweizer et al., 2003). In Oberitalien waren 8,5 % der Rinder und 25 % der Rinderherden infiziert (Martini, et al. 1986). Studien zur Saisondynamik ergaben als Schwerpunkt der Infektionsmöglichkeit das Frühjahr und den Herbst (Schuster, 1991). Die Infektionsquellen in den Schadgebieten sind

nach Hiepe et al. (1985) infolge des begrenzten Aktionsradius der 2. Zwischenwirte herdartig verteilt.

Verglichen mit Fasciolose, führt Dicrocoeliose zu nur milden Symptomen bei infizierten Tieren (Ducommun und Pfister, 1991). Es sind vor allem die befallenen größeren Gallengänge und die Gallenblase chronisch verändert (Bürger; 1992). Schwere Infektionen mit einer großen Anzahl von Würmern in den Gallengängen und der Gallenblase führen zu Leberschwellung mit verdickten Gallengängen, Cholangitis, weißlichen Punkten auf der Oberfläche, deutlicher Vernarbung und Zirrhose, was zu einer Funktionsbeeinträchtigung der Leber führt (Jithendran und Bhat, 1996). Massiver Befall soll Inappetenz und Diarrhoe bewirken (Hohorst und Lämmler, 1962).

Die Aktivitäten verschiedener Serumfermente wie der Leucinaminopeptidase und Gamma-Glutamyltransferase steigen, wogegen die von anderen (Glutamyldehydrogenase, Sorbitdehydrogenase, Aspartataminotransferase, Alaninaminotransferase und Laktatdehydrogenase) in Abhängigkeit von der Befallsintensität und Infektionsdauer entweder abfallen oder erhöht sind (Ranucci und Grol-Ranucci, 1978; Ranucci et al., 1981). Bei von Gonzales-Lanza et al. (2000) durchgeführten Versuchen bei Schafen konnte mit Hilfe von ELISA ca. 20 Tage früher Dicrocoeliose festgestellt werden als durch koprologische Versuche. Da jedoch, wie bereits erwähnt, die meisten Fälle klinisch unbedeutend verlaufen, ist die Diagnostik meist nicht von zentraler Bedeutung (Ducommun und Pfister, 1991; Pfister und Koch, 2004).

Eine Immunität tritt offenbar lebenslang nicht auf, was in einer Kumulation der kleinen Leberegel in den Gallengängen und im langjährigen Überleben adulter Leberegel seinen Ausdruck findet sowie in der Tatsache, dass in Untersuchungen 70 % der über sechsjährigen Tiere mit *D. dendriticum* infiziert waren, jedoch nur 24 % der unter 18monatigen Kälber (Wolff et al., 1984; Ducommun und Pfister, 1991).

Neben Entwicklungsstörungen und Leistungsminderungen entsteht der wesentliche und messbare wirtschaftliche Schaden durch die Anzahl der bei der Schlachtung verworfenen Lebern (Prosl und Baumgartner, 1986; Bürger, 1992).

Eine Tilgung der Dicrocoeliose ist zur Zeit nur schwer vorstellbar, da der Einsatz therapeutischer Maßnahmen weder von der Wirksamkeit noch von den Kosten als gerechtfertigt erscheint. Lediglich in Problembetrieben sollten Anthelmintika eingesetzt werden (Klimas, 1993).

Viele Anthelmintika sind in normaler Dosierung gegen Dicrocoeliose praktisch unwirksam (Otranto und Traversa, 2002).

Breitbandanthelminthika aus der Gruppe der Benzimidazole erwiesen sich als wirksam, allerdings musste die Dosis, im Gegensatz zu anderen Indikationen, um das zwei-dreifache erhöht werden. Ebenfalls in höheren Dosen wirksam waren die Probenzimidazole (Onar, 1990).

Als Möglichkeit weidetechnischer Maßnahme sollten um Kontakt mit den Zwischenwirten zu vermeiden, die Tiere nicht zu früh aus- bzw. zu spät eingetrieben werden (Neumann, 1988, Schuster, 1991, Otranto und Traversa, 2002).

#### **2.3.4. Paramphistomidose**

Panseneigel sind weltweit bei Haus und Wildwiederkäuern verbreitet, werden aber hauptsächlich in Asien, Afrika, Osteuropa sowie im Mittelmeerraum beschrieben. Die wichtigsten Vertreter sind *Paramphistomum microbothrium* und *Paramphistomum cervi*. In ihrem Auftreten sind sie an ihren Zwischenwirt gebunden, wozu je nach Art unterschiedlich eine Reihe von Süßwasserschnecken aus der Familie der Planorbiden in Frage kommen bzw. für manche Arten auch *Lymnea truncatula* (Schmid et al., 1981; Bürger, 1992). Paramphistomen wurden bereits verschiedentlich in Deutschland nachgewiesen, von Kraneburg und Hasslinger (1976) sowie von Kraneburg (1978) bei Rindern in der Gegend um München, von Odening et al. (1979) in der Gegend um Potsdam bei Rind, Reh und Rothirsch, sowie von Schmid et al. (1981) in norddeutschen Marschgebieten. Dabei wurden im Marschgebiet bei etwa 60% der Betriebe, in anderen Teilen Norddeutschlands bei weniger als 1% der Betriebe *Paramphistomum*-Eier festgestellt. In Frankreich stellte Dorchies (1989) in 3,1% der Kotproben sowie bei 5,4% der Schlachtrinder Paramphistomeneier fest. Ebenfalls in Frankreich fanden Casset (1989) und Szmidt-Adjidé et al. (2000) Prävalenzen von 5 % bzw. 20 %.

Saisonale Klimaeinflüsse, vor allem Regen, sind für eine Infektion entscheidend, da sowohl die Zwischenwirte als auch die mit dem Kot ausgeschiedenen Eier Wasser benötigen (Rolfe et al.; 1991; Bürger, 1992).

Eine Überwinterung von *Paramphistomum* erfolgt in unseren Breiten wohl nur im Zwischenwirt. Zum Ausschwärmen der Zerkarien kommt es dann im Mai und im Juni, da hier die Licht- und Wassertemperaturverhältnisse am geeignetsten sind. Der Frühsommer ist jedoch nicht unbedingt die Hauptinfektionszeit, da die Metazerkarien im feuchten Milieu eine Überlebenszeit von bis zu drei Monaten haben (Kraneburg, 1977; Kraneburg, 1978).



Hohe Niederschläge im Herbst begünstigen vermutlich eine Zerkarienfreisetzung aus infizierten Schnecken, die den Sommer überlebt haben, worauf es zu einer Infektion der Rinder im November und Dezember kommen kann (Szmidi-Adjidé, 2000).

Man unterscheidet eine intestinale und eine ruminale Paramphistomidose. Nur bei einem intestinalen Befall mit über 10 000 Junggegneln kommt es zu klinischen Symptomen wie hochgradigem Durchfall mit Absatz von braungrünlich, übelriechendem Kot, gestörter Futteraufnahme, Fieber und Apathie. Der Nachweis in dieser Phase kann nur durch Untersuchung von Labmagen und Duodenum verendeter oder notgetöteter Rinder erfolgen. Bei der Sektion kann man auf der katarrhalischen oder blutig entzündeten und teilweise auch nekrotischen Schleimhaut Tausende (etwa 30 000) Egel finden; außerdem fällt eine Abmagerung, Anämie, Aszites und Schwellung der Mesenteriallymphknoten auf (Bürger, 1992; Rosenberger et al., 1994). In der ruminale Phase verursachen die adulten Trematoden, die im Rumen und Retikulum gefunden werden, normalerweise keine klinischen Krankheiten. In dieser Phase ist eine Diagnose wie bei einem *F. hepatica*-Befall mit Hilfe des Sedimentationsverfahrens möglich (Rolfe und Boray, 1987, Bürger, 1992).

Bei Reinfektionen exzystieren sich die Junggegnel zwar und heften sich an den Dünndarm, doch gelingt nur wenigen Individuen eine längerfristige Ansiedlung und Entwicklung, so dass Darmschäden ausbleiben (Horak, 1971).

Zu wirtschaftlichen Verlusten wie Abmagerung und im Extremfall zu Todesfällen, kommt es lediglich nach einem wie oben beschriebenen Ausbruch einer intestinalen Paramphistomidose (Bürger, 1992). Bei infizierten, jedoch klinisch unauffälligen Kühen konnte in verschiedenen Studien keine Steigerung der Milchleistung nach Behandlung festgestellt werden, in manchen Herden kam es in Folge sogar zu Durchfällen und damit zu einem Leistungsabfall (Vomand und Sumano, 1990; Spence et al., 1996).

Ist dennoch eine Bekämpfung gegen *Paramphistomum* spp. notwendig, so wirken gegen die Jugendstadien im Darm Niclosamid, Hexachlorophen sowie Kombinationspräparate aus Oxiclozanid und Levamisol.

Gegen adulte Stadien waren Oxyclozanid und Hexachlorophen wirksam (Rolfe und Boray, 1987).

Hafez und Rao (1984) sowie Horak (1971) konnten mit röntgenattenuierten Paramphistomen die Wurmbürden und die klinischen Erscheinungen aus Belastungsinfektionen beträchtlich reduzieren.

Eine Ansteckungsprophylaxe auf der Weide ist durch ein Fernhalten der Tiere von langfristig bestehenden Wasseransammlungen möglich (Bürger, 1992).

### 2.3.5. Monieziöse

Die Monieziöse ist die einzige in Mitteleuropa vorkommende Infektion der Rinder mit adulten Bandwürmern. Sie stellt für sie aber im allgemeinen keine wirtschaftlich bedeutsame Parasitose dar, kann aber in Einzelfällen behandlungsbedürftig werden (Hofmann, 1992; Yazwinski et al., 1992). Moniezien haben einen heteroxenen Entwicklungszyklus mit Moosmilben (Oribatiden) als Zwischenwirt (Barutzki et al., 1986).

Die durchschnittlichen Befallshäufigkeiten betragen im Süddeutschen Raum 11,6 % (Bernhard 1979; Barth et al., 1981) und 10,6 % (Barutzki et al. 1986), in Ostdeutschland durchwegs unter 10 % (Wacker et al., 1999, Heile, 1999). Im Vergleich zu Norddeutschland und Österreich wies der süddeutsche Raum durchweg höhere Befallsraten auf (Neumann et al., 1968; Gutierrez, 1971; Hinaidy et al., 1972 und 1979; Spiess und Plank; 1980). In den schweizer Voralpen waren es zwischen 6 % und 43 % Perl et al. (1981).

Die jahreszeitliche Befallshäufigkeit bei Rindern zeigt eine charakteristische Periodizität. Sie erreicht im Januar das Jahresmaximum und nimmt im Laufe des Winters und Frühjahrs bis zum Juni auf ein Minimum ab (Barutzki et al., 1986; Hagg, 1986). Hagg (1986) führte die Abnahme der Befallsextenzität im Winter auf die fehlende Grünfüttergabe zurück, da im Heu keine und im Stall nur vereinzelt Oribatiden gefunden wurden. Als hauptsächlichen Infektionsort nannte sie die Heimweiden. Die Vorkommenshäufigkeit des obligaten Zwischenwirts ist an bestimmte Faktoren geknüpft. Oribatiden bevorzugen humusreiche Böden und wandern bei Erhöhung der Boden- und Luftfeuchte von tieferen Bodenschichten nach oben (Al'kov, 1972; Schuster, 1988).

In Abhängigkeit vom Alter sinkt die Prävalenz, so dass Kühe seltener befallen sind als Jungrinder (Barutzki et al., 1986).

Die krankmachende Wirkung von *Moniezia*-Infektionen ist umstritten, da bei natürlicher Infektion die Auswirkungen des Bandwurmbefalls von den Schädigungen durch gleichzeitig erworbene andere Parasitenarten nur schwer abzugrenzen sind (Bürger, 1992; Rosenberger, 1995). An der hannoverschen Rinderklinik wurden bei einzelnen stark mit Bandwürmern behafteten unter einem Jahr alten Jungrindern mit mangelhaftem Entwicklungs- und Ernährungszustand aufgetriebenem Leib und Verdauungsstörungen beobachtet, die mit herabgesetzter Futteraufnahme, zeitweiliger leichter Tympanie und spärlichem Absatz von meist wässrigem Kot einhergingen; auch plötzliche Todesfälle kamen vor (Rosenberger et al., 1994). Die meisten Rinder sind jedoch nur von wenigen Exemplaren befallen (Barutzki et al. 1986). Nach experimentellen Infektionen konnten in der Sektion oberflächliche Nekrosen im

Dünndarm, Hyperplasie der Peyerschen Platten, Lymphozyteninfiltration in der Mukosa und Gallenblasenvergrößerung festgestellt werden (Bürger, 1992; Hofmann, 1992).

Andererseits wurden nach einer Behandlung signifikante Gewichtszunahmen und erhöhte Milchleistungen registriert (Anonymus, 1984; Bürger, 1992).

Wenn der *Moniezia*-Befall Hauptindikation einer Medikationsmaßnahme ist, sollte vorzugsweise ein spezifisches Bandwurmmittel (Praziquantel) zum Einsatz kommen.

Daneben stehen auch Breitspektrum-Anthelmintika, die gleichzeitig gegen *Moniezia* und Nematoden wirksam sind, zur Verfügung (Benzimidazole).

Weidetechnische Maßnahmen zur Reduktion der Moosmilben sind nicht praktikabel, jährliche Wechsel der Nutzung durch Pferde und Wiederkäuer dürfte das Ansteckungspotential vermindern (Bürger, 1992; Ballweber, 2001).

### **2.3.6. Trichostrongylidose**

Infektionen durch Magen-Darm-Strongyloiden (MDS) sind in gemäßigten Klimazonen sehr verbreitet. Es existieren zahlreiche Spezies, worunter *Ostertagia ostertagi* und *Cooperia* spp., für die höchsten wirtschaftlichen Verluste sorgen, als weniger wichtig gelten *Nematodirus* spp. und *Trichostrongylus* spp. (Eckert und Bürger, 1979; Vercruysse et al., 1986; Armour, 1989; Barth et al., 1981; Agneessens et al., 1997).

Milchkühe beherbergen meist Wurmbürden <1000 vereinzelt über 100 000, wobei *O.ostertagi* am häufigsten und *Cooperia*-Arten am zweithäufigsten vorkommen (Barth et al., 1981; Burrows et al., 1980a; Kaufmann und Pfister, 1986). In der Mutterkuhhaltung beträgt die Wurmbürde ebenfalls meist <1000, steigt aber während der Weidehaltung auf >10 000/Tier (Bernhard, 1979; Mage und Bernard, 1988; Weinandy, 1989). Die Befallsextenstäten, die in Versuchen in Deutschland, Großbritannien und Belgien bei geschlachteten Rindern festgestellt wurden, beliefen sich immer auf zwischen 83 – 100 % (Bernhard et al., 1978; Gutierrez et al., 1979; Burrows et al., 1980a; Bairden und Armour, 1981; Barth et al., 1981; Borgsteede und van de Burg, 1982; Vercruysse et al., 1986).

Die Epidemiologie der MDS ist ein Geschehen von sehr saisonaler Natur und wird deutlich von der Temperatur und Feuchte beeinflusst (Smith und Grenfell, 1985; Smith et al., 1987; Zimmermann et al. 1993).

Bürger (1983b) nannte folgende Faktoren, die die Höhe des Infektionsrisikos beeinflussen:

- Anzahl überwinterter Larven
- Entwicklungsrate vom Ei zur Drittlarve
- Überlebensrate
- Translation (Übergang der Drittlarve auf die Vegetation)
- Aufenthalt der Larven in der Außenwelt

Außerdem nimmt die Anfälligkeit in der späten Trächtigkeit und frühen Laktation zu, und es entwickeln sich in dieser Zeit mehr neue Larven aus den inhibierten Stadien im Tier als sonst (Michel et al., 1979). Periparturiente Anstiege wurden auch in Schlachthofversuchen und auf Betrieben immer wieder beobachtet (Burrows et al., 1980a; Eysker und van Meurs, 1982; Block et al., 1987; Kloostermann et al., 1985; Piché, 1992).

Die Überwinterung exogener Stadien der MDS erfolgt als Ei oder als Drittlarve auf der Weide (Rose, 1961; Michel et al., 1970; Kloostermann et al., 1974; Eckert, 1977). In unseren Breitengraden können Larven im Boden oder unter der Schneedecke überwintern.

So ist im Frühjahr auf allen von Rindern im Vorjahr genutzten Weiden mit ansteckungsfähigen Larven (L3) zu rechnen, die für die meist schwache Frühjahrsinfektion verantwortlich sind (Eckert, 1972; Perl et al., 1981; Agneesens et al., 1997). Eine weitere Möglichkeit der Überwinterung stellt die so genannte Hypobiose dar. Hierbei verweilen Larven des vierten Stadiums reaktionslos in der Schleimhaut des Tieres und entwickeln sich erst gegen Ende des Winters weiter (Bürger, 1992; Schillinger und Barth, 1993). Ab der vierten Weidewoche können Eier ausgeschieden werden, die die Grundlage für die zweite Larvengeneration bilden (Anderson et al., 1965). Bei günstigen Temperatur und Feuchtigkeitsbedingungen bildet sich eine dritte Larvengeneration.

Zur Kontamination der Weiden tragen trotz einer geringeren Eiausscheidung pro Gramm Kot Kühe in gleicher Weise bei wie naive Kälber, da die Tagesausscheidung von MDS-Eiern einer Kuh wegen ihrer größeren Kotmenge ebenso hoch ist, wie die eines erstsömmrigen Kalbes (Michel et al., 1979; Block et al., 1987; Borgsteede, 1978; Michel et al., 1982; O'Farrell et al., 1986; Thomas und Rowlinson, 1981; Ranjan et al., 1992).

Hauptsitz der MDS ist der Labmagen, in dem bis zu neun verschiedene Arten vorgefunden wurden, in erster Linie *Ostertagia ostertagi* die pathogenste Art, dessen Larven die Labmagendrüsen zerstören (Hinaidy et al., 1979; Wiggin und Gibbs, 1987; Bürger, 1992). Bei stärkerem Befall kommt es zur Bildung zahlreicher Knötchen, auf der Labmagenschleimhaut. Vor allem die größeren Belegzellen werden zerstört. Dies verhindert die Umwandlung von Pepsinogen zu Pepsin, wodurch die Denaturierung von Nahrungseiweiß unterbleibt und der

bakteriostatische Effekt verloren geht (Winkler, 1987; Bürger, 1992). Im Dünndarm sind vor allem *Cooperia oncophora* und *Cooperia zurnabada* anzutreffen. Sie beeinträchtigen ebenfalls die Labmagen- aber auch die Dünndarmfunktionen .

Klinische Ausbrüche sind vor allem bei erwachsenen Rindern selten, jedoch haben Nachforschungen ergeben, dass die Immunität von adulten Kühen bei Stress, Krankheit oder schlechter Ernährung herabgesetzt sein kann (Radostis et al., 1994; Armour, 1989).

Man unterscheidet zwei Formen der sogenannten Ostertagiose:

- **Typ I:** Die so genannten Sommerostertagiose, die vorwiegend in der zweiten Weidehälfte auftritt, wenn sich nach Aufnahme einer großen Larvenmenge viele Würmer gleichzeitig und in kürzestmöglicher Zeit entwickeln. Betroffen davon sind meist erstsömmrige Kälber, oft mehrere Tiere oder eine ganze Herde. Die Erkrankung verläuft subakut bis chronisch. Nichtblutiger Durchfall ohne Fieber, verminderte Futteraufnahme, Mattheit und ein glanzloses Haarkleid sind Anfangssymptome. Später kommen Abmagerung, verminderter Hautturgor und verminderte Pansentätigkeit bei hochgradiger Apathie hinzu. Bei schweren Fällen kann es zu Festliegen und Todesfällen kommen. Ansonsten hört der Durchfall nach etwa einer Woche durch Abstoßung der Bürde an adulten Würmern auf. Die Tiere können anschließend noch monatelang kümmern.
- **Typ II:** Die Typ II-Ostertagiose (Winterostertagiose) entsteht durch die hypobiotischen Larven, die sich gegen Ende des Winters weiterentwickeln. Es ist eine Einzeltierkrankung, die vorwiegend bei Jungrindern nach der ersten oder zweiten Weidesaison oder kurz nach dem Abkalben auftritt. Es kommt zu intermittierendem, unblutigem Durchfall bei normaler oder subfebriler Körpertemperatur. Bei zunehmender Futtermittelverweigerung magern die Tiere rasch ab, werden exsikiotisch oder können verenden. Eine Hypalbuminämie ist ausgeprägt.  
(Anderson et al., 1965; Bürger et al., 1966; Gill und Mason, 1989; Bürger, 1992).

Zur Diagnose von MDS existieren neben der Koproskopie noch weitere Methoden, die allerdings entweder sehr aufwendig sind oder keinen direkten Nachweis erbringen.

Durch Bestimmung des Serum-Pepsinogen- und Serum-Gastrinwertes erhält man einen Hinweis jedoch keinen direkten Nachweis für gastrointestinale Parasitosen (Berghen et al., 1987; Dorny und Vercruyse, 1998; Gross et al., 1999). Antigen-Tests mit ELISA sind noch im Entwicklungsstadium (Ploeger et al., 1989; Agneesens et al., 2001).

Eine Immunität entwickelt sich nur langsam, die sich dadurch auszeichnet, dass weniger Würmer das adulte Stadium erreichen, wodurch es zu keiner oder einer geringeren Reinfektion kommt (Hawkins, 1993).

Vermutlich kann durch Chemoprophylaxe die Immunität wegen einer geringeren Parasitenexposition negativ beeinflusst werden (Vercruyssen et al., 1992, 1995; Fisher und Jacobs, 1995).

Bekanntlich führen durch Nematoden verursachte Parasitosen zu einer der bedeutendsten Produktivitätsverluste weidender Rinder (Perry und Randolph, 1999).

So kam es nach anthelminthischer Behandlung zu einer Verbesserung der Milchleistung (Bliss und Todd, 1973, 1976; McBeath et al., 1979; Barger und Gibbs, 1981; Bliss et al., 1982; Gross et al., 1999; Nodtvedt et al., 2002a).

Jedoch gab es auch Untersuchungen, in denen keine signifikante Leistungssteigerung zu beobachten war (Baker, 1979; Michel et al., 1982).

Ebenfalls positiv wirkte sich eine Behandlung auf die Fruchtbarkeit aus, mit höheren Abkalbungsraten und kürzere Zwischenkalbezeiten (Holste et al., 1986; Schlotthauer et al., 1987; Stuedemann et al., 1989; Wohlgemuth et al., 1989; Rickard et al., 1992; Larson et al., 1995; Walsh et al., 1995; Stromberg et al., 1997)

Im Gegensatz dazu konnten Zajac et al. (1991) keine höhere Konzeptionsrate bei behandelten Kalbinnen feststellen.

Bei Färsen wurde eine bessere Gewichtszunahme beobachtet (Fisher und McNeil, 1982; Isles et al., 1984; Herd et al., 1986; Loyacano et al., 1991; Larson et al., 1995; Zajac et al., 1991).

Fasst man die verfügbaren Daten über die Schädwirkungen eines Parasitenbefalls bei Rindern zusammen, lässt sich feststellen, dass Parasiten ihre Wirte offenbar komplexer und intensiver schädigen, als aus den mehr oder weniger auffälligen klinischen Symptomen geschlossen werden kann. Unter Bedingungen einer kostenorientierten Produktion ist eine wirksame vorbeugende Behandlung notwendig (Schein und Heile, 1995; Ilchmann et al., 2002).

Eine zusätzliche Möglichkeit wäre eine regelmäßige Untersuchung von repräsentativen Stichproben einer Herde auf Parasiten, um zu erkennen, ob eine gezielte Behandlung durchgeführt werden muss oder nicht (Pfister, 2002).

Derzeit sind in Deutschland Anthelminthika mit einem breiten Wirkungsspektrum aus lediglich drei Wirkstoffgruppen verfügbar:

- Makrozyklische Laktone
- Probenzimidazole/Benzimidazole
- Imidazothiazole/Tetrahydropyrimidine

Das breite Wirkungsspektrum, die lange Wirkungsdauer, insbesondere der makrozyklischen Laktone und die leichte Applikation (pour-on“-Verfahren) der Anthelmintika haben im Gegensatz zu den 80er Jahren zu einer deutlich gestiegenen Bereitschaft zur Parasitenbekämpfung bei Landwirten geführt. In jüngerer Zeit wurden durch neue Entwicklungsmethoden und das Fehlen neuer Wirkstoffe die Aktivitäten der Vakzineentwicklung gegen MDS neu belebt (Schnieder, 2004).

Prophylaktisch wirken zusätzlich auch weidetechnische Maßnahmen.:

- zu gewissen Zeiten sollte man eine zu starke Kontamination auf der Weide vermeiden, z.B.: Spätaustrieb von Kälbern (Brunsdon, 1980; Hertzberg et al., 2002),
- alternierende Weidehaltung z.B. Rinder mit Pferden ( Hertzberg et al. 2002; Brunsdon, 1980),
- wechselseitige oder gemeinsame Weidenutzung durch empfindliche und ältere bereits immune Tiere (Hertzberg et al. 2002),
- extensive Weidehaltung (Hertzberg et al. 2002),
- Rotationsweiden (Vercruysse und Dorny, 1999).

Vor allem in den Mutterkuhweiden sind jedoch weidehygienische Maßnahmen mit Ausnahme einer Umtriebsbeweidung oder eines Mähens der Weide in den meisten Betrieben kaum oder nur mit Schwierigkeiten umzusetzen. Hier erhält der prophylaktische Präparateinsatz besondere Bedeutung (Laiblin et al., 1996).

### **2.3.7. Diktyocaulose**

Der große Lungenwurm der Hausrinder *Dictyocaulus viviparus* ist weltweit vor allem in feuchten Klimazonen verbreitet (Pfeiffer und Supperer, 1980).

In Deutschland ist er vorwiegend an Flußauen, im Voralpengebiet und in Teilen Norddeutschlands zu finden (Schnieder, 2000). In der Schweiz und in Österreich tritt *D. viviparus* vor allem regional im Mittelland und voralpinen Bergland auf, selten auf hochgelegenen Almweiden (Bürger, 1992).

In Niedersachsen wurde ein Befall von 40 % bei allen größeren Rinderbeständen festgestellt (Bellmer et al.; 1989). In den Niederlanden waren 77 % der auf der Weide gehaltenen Kälbergruppen befallen, jedoch trat nur bei 15 % der Betriebe eine klinische Diktyocaulose auf (Boon et al.; 1986). Im Schweizer Mittelland wurde eine Prävalenz von 60 % festgestellt (Eisenegger und Eckert; 1975).

Die Überwinterung im Wirtstier erfolgt nicht in der Adultform, sondern als hypobiotische frühe 5. Stadien (Pfeiffer und Supperer, 1980). In der hypobiotischen Phase unterbrechen die Larven ihre Entwicklung und verweilen in der Darmschleimhaut bis zum Ende des Winters (Barth und Preston, 1987; Bürger, 1992).

Epidemiologisch bedeutsam ist die Kontamination der Weiden im Frühjahr durch Kühe als Lungenwurmträger, die den Befall in der vorhergehenden Weideperiode erworben haben und diese hypobiotische Stadien in sich tragen (Enigk und Düwel, 1962a; Saatkamp et al., 1994). Eine Überwinterung der Larven auf der Weide wird zwar von mehreren Autoren beschrieben (Enigk und Düwel, 1961; Gräfner et al., 1965; Oakley, 1977; Eysker et al., 1992; Hertzberg und Eckert, 1996) ist aber wenig bedeutsam (Saatkamp et al., 1994; Schillinger und Barth, 1993).

Die Verbreitung der *D. viviparus*-Larven erfolgt wegen ihrer geringen Beweglichkeit nur zu einem sehr geringen Prozentsatz aktiv. Hauptsächlich geschieht die Ausbreitung durch koprophile Pilze der Gattung *Pilobolus* (Robinson, 1962; Jørgensen et al., 1982; Somers et al., 1985; Taylor et al., 1988a).

Die Larven werden mit den Sporangiothoren der Pilze mehrere Meter weit weggeschleudert, wo sie von den Kühen eher aufgenommen werden als in direkter Nähe zum Kothaufen (Pfeiffer und Supperer, 1980). Die mechanische Verbreitung erfolgt aber auch durch Rinder, Rehe, Vögel und Erdwürmer (Taylor et al., 1988a) oder durch Regenwasser (Pfeiffer und Supperer, 1980).

Obwohl auf der Weide während der Weidesaison ständig ein Teil der Larven abstirbt (Jørgensen et al., 1982; Eysker und van Miltenburg; 1988), kommt es im Verlauf einer Weideperiode allmählich zu einer Larvenanreicherung (Eckert, 1972).

Günstige Infektionsbedingungen herrschen bei feuchtwarmer Witterung im Juli/August oder später, da die Entwicklung der Lungenwurmlarven zu infektiösen Stadien in der warmen Jahreszeit sehr rasch verläuft und der Larvenbesatz an den Futterpflanzen hoch ist (Eckert, 1972). Empfindlich reagieren *D. viviparus*-Larven gegen Trockenheit (Pfeiffer und Supperer, 1980).



Bei einer Erstinfektion mit *D. viviparus* lassen sich vier Phasen unterscheiden, die in der Regel aber nur bei Jungtieren so auftreten (Vercruysse und Claerebout, 2001).

	<b>Tage p.i.</b>	<b>Pathologische Veränderungen</b>	<b>Klinische Symptome</b>
<b>1.Penetration</b>	Ca.. 7. T.	Petechiale Blutungen in den Alveolen (werden rasch resorbiert).	In der Regel noch keine Symptome
<b>2.Präpatenz</b>	7.-25. T.	-eosinophile Exsudate in der Lunge ➤ -Bronchen und Bronchioli verstopfen ➤ Alveolen können kolabieren (Vorgang ist reversibel)	Lungenödem, Emphysem, Sekundärinfektionen → Husten, Fieber, beschleunigte Atmung (Pfeiffer, 1971)
<b>3.Patenz</b>	25.-55. T.	Makrophagen und Riesenzellen versuchen die Fremdkörper (Eier u Erstlarven) zu entfernen. → Lobäre Pneumonien	Erheblicher Anstieg der Atemfrequenz, Husten und schleimiger Nasenausfluss (Armour et al., 1980)
<b>4.Postpatenz</b>	55.-90. T.	Verdickung des Alveolarepithels	Sekundärinfektionen

T: Tag; p.i.: post infektionem

(Pfeiffer und Supperer, 1980)

Danach erholen sich die Tiere entweder, oder es kommt auch nach einer dramatischen Verschlechterung zu einem raschen Tod (Bürger, 1992).

Die Stärke der Infektion ist nicht linear zu den klinischen Symptomen (Boon et al., 1984).

Bereits in der Zeit, bevor die Larven die Lungen erreichen, kann eine schützende Immunität erlangt werden, die jedoch dosisabhängig ist (Ploeger und Eysker, 2000; Taylor, 2000; Ploeger und Eysker, 2002). Welche Dosis unter Feldbedingungen eine Immunität hervorruft bzw. krank macht, ist unklar, da Studien über diese Fragestellung meist von experimentellen Infektionen berichten (Vercruysse und Claerebout, 2001).

Nach 80 - 100 Tagen nimmt die erlangte Immunität ohne Antigenkontakt stark ab (Michel, 1962).

Lungenwurminfektionen treten also regelmäßig bei Kälbern und Jungrindern auf (Boon et al., 1982; 1984; Wassal, 1991; Schnieder et al., 1993). In den letzten Jahren nahmen aber auch

bei erwachsenen Rindern die Probleme mit Lungenwürmern mehr und mehr zu (Taylor et al., 1988b; Eysker et al., 1994; David, 1997; McKeand, 2000; Ploeger, 2002).

David (1997) berichtete von einem Ausbruch der Diktyocaulose bei erwachsenen Rindern mit Todesfällen.

Seit den 80er Jahren sind Fortschritte in der Serumdiagnose vor allem aus Deutschland und den Niederlanden zu verzeichnen (Boon et al., 1982; Bos et al., 1986; Cornelissen et al., 1997; Schnieder, 1993; Schnieder et al., 1993). Momentan gibt es zwei sehr spezifische und sensitive Tests. Ein ELISA aus den Niederlanden (Boon et al., 1982) und einen „dipstick“ Test aus Deutschland (Schnieder, 1993). Ansonsten ist nach wie vor die koproskopische Untersuchung mit der Auswanderung aus dem Baermantrichter das Mittel der Wahl (Rode und Jørgensen, 1989).

Infektionen mit Lungenwürmern führen zu beträchtlichen wirtschaftlichen Verlusten bei grasenden Rindern in Westeuropa und anderen Ländern mit gemäßigttem Klima (Vercruyssen und Claerebout, 2001). Lange bevor klinische Symptome auftreten, kommt es zu einem Gewichtsverlust (Boon et al., 1984) sowie zu Verlusten in der Milchproduktion (Ploeger, 2002).

Bekämpfung und Prophylaxe der Diktyocaulose erfolgen derzeit allein durch den Einsatz von Anthelminthika. Es stehen hierbei Anthelmintika aus folgenden Wirkstoffen zur Verfügung :

- Fenbendazol
- Ivermectin
- Oxfendazol

(Hertzberg et al., 2002)

Da sich jedoch zunehmend resistente Parasitenpopulationen ausbilden und zudem ein verändertes Verbraucherbewusstsein einen minimalen Einsatz von Arzneimitteln fordert, werden Alternativen zur Lungenwurmbekämpfung benötigt. (Strube et al., 2004).

Dies ist zum einen ein Lungenwurm-Lebendimpfstoff, wobei mit röntgenbestrahlten Larven des dritten Stadiums eine Grundimmunität hervorgerufen wird, die durch weitere natürliche Infektionen aufrecht erhalten werden muss (Bürger, 1992; Hertzberg et al., 2002)

Des Weiteren wurden Versuche durchgeführt, die mit Hilfe eines Enzyms, der Superoxiddismutase, das eine wichtige Rolle bei der Parasit-Wirt-Interaktion spielt, zu einer Immunisierung führen soll (Strube et al., 2004).

Auch weidetechnische Maßnahmen erwiesen sich als wirksam, um Lungenwurmbefall und dessen Auswirkungen gering zu halten:

- Wahl eines möglichst späten Austriebstermins (nicht vor Mitte Mai/Anfang Juni)
- Mahdnutzung der Weide vor dem Austrieb
- Keine zu lange Weidedauer
- Zufütterung auf der Weide

Bei Mutterkuhhaltung ist im allgemeinen eine Behandlung nicht von Nöten. Offenbar sorgen geringe Infektionen der Kühe für nur schwache Initialinfektionen ihrer Kälber mit der Folge einer Immunisierung; zudem wird vermutlich ein Grossteil der Lungenwurmlarven von den Kühen verzehrt (Hertzberg et al., 2002).

### 3. Material und Methoden

#### 3.1. Betriebe und Versuchstiere

Die Untersuchungen erstreckten sich über einen Zeitraum von zwölf Monaten, von Oktober 2002 bis September 2003. Es wurden acht Laufstall- und Weidebetriebe sowie neun Mutterkuhbetriebe ausgewählt. Dies geschah in enger Zusammenarbeit mit Herrn Dr. H. Tenhumberg vom Tiergesundheitsdienst in München/Grub. Die Betriebe waren über die Landkreise Altötting, Mühldorf, Pfarrkirchen, Traunstein, Rosenheim und Ebersberg verteilt (siehe Karte 1).

Die Anforderungen an die Betriebe waren wie folgt:

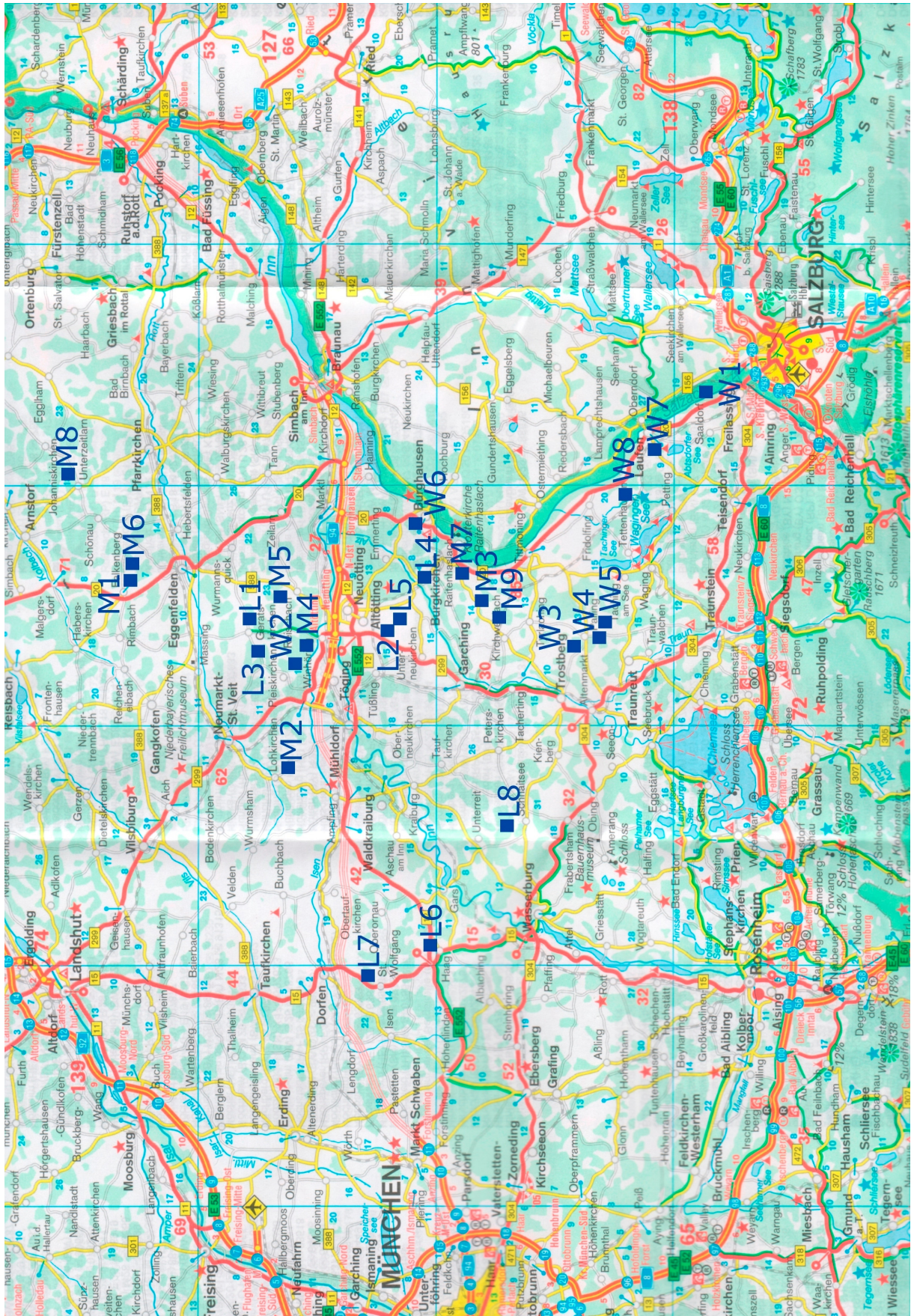
- **Herdengröße:** Es musste die Möglichkeit bestehen, von 10 adulten Tieren 12 Monate lang Proben zu nehmen.
- **Lage:** Es gab keine speziellen Anforderungen bezüglich der geographischen Lage.
- **Infrastruktur:** Sie war vor allem bei den Mutterkuhbetrieben von Bedeutung, da Selbstfanggitter oder dergleichen vorhanden sein mussten, die ein komplikationsfreies Einfangen der Tiere ermöglichten.
- **Kooperationsbereitschaft der Besitzer:** Die Probenentnahmen in regelmäßigen Abständen musste garantiert sein.
- **Parasitenstatus:** Es wurden nur Betriebe ausgewählt, die angaben, nicht regelmäßig oder nie zu entwurmen.

Die Tiere wurden zu Beginn der Untersuchung in vier Alterskategorien unterteilt:

- Kategorie I:  $\geq$ zwei bis < drei Jahre
- Kategorie II:  $\geq$  drei bis < vier Jahre
- Kategorie III  $\geq$  vier bis < fünfeinhalb Jahre
- Kategorie IV  $\geq$  fünfeinhalb Jahre

Das Alter der Tiere wurde ausgehend vom 1. Oktober 2002 berechnet.





Karte 1: Standorte der untersuchten Betriebe

### 3.1.1. Laufstallbetriebe

Alle am Versuch teilnehmenden Betriebe sind Vollerwerbsbetriebe. Sie hatten eine mittlere Größe von 40 - 50 Milchkühen. Sie unterzogen sich alle einer Milchleistungsprüfung (siehe Tab. 1).

Betrieb	Anzahl Milchkühe	Kälber / Jungvieh	Grünfutter	Parasitenbekämpfung	Durchschnittliche Milchleistung (l/Jahr/Kuh)	Rassen
L1	40	60 <sup>2</sup>	2-mal täglich *	X	7930	Fleckvieh
L2	55	10 <sup>1</sup>	2-mal täglich *	X	6925	Fleckvieh; Schwarz-bunt
L3	45	10 <sup>1</sup>	nein	Im Februar 2003 mit Cydectin pour on behandelt	8359	Fleckvieh
L4	50	80 <sup>2</sup>	nein	X	6728	Fleckvieh; Schwarz-bunt
L5	40	50 <sup>2</sup>	nur selten	X	6092	Fleckvieh
L6	45	15 <sup>1</sup>	nein	X	8470	Fleckvieh
L7	55	15 <sup>1</sup>	nein	X	7318	Fleckvieh; Schwarz-bunt
L8	55	80 <sup>2</sup>	2-mal täglich*	X	8822	Fleckvieh

Tab.1: Tierbesatz; Fütterung; Parasitenbekämpfung; Leistung und Rassen der acht Laufstallherden.

<sup>1</sup> fast alle Kälber werden selbst gemästet, ein Teil der weiblichen dient als Nachzucht

<sup>2</sup> die meisten Kälber werden verkauft, ein Teil der weiblichen dient als Nachzucht

\* saisonbedingt; X: nicht während der Zeit des Versuches



### 3.1.2. Weidebetriebe

W1, W2 und W6 sind Vollerwerbs-, die anderen sind als Nebenerwerbsbetriebe, kleinere bis mittlere Betriebe. Außer W2 unterziehen sich alle einer Milchleistungsprüfung (siehe Tab. 2).

Betrieb	Anzahl Milchkühe	Kälber/ Jungvieh	Weidemanagement	Weidebeschaffenheit	Parasitenbe- kämpfung	Durchschnitt- liche Milchleistung (l/Kuh/Jahr)	Rassen
W1	25	5 <sup>1</sup>	Standweide; Austriebszeit: Anfang Mai - Ende Oktober anfangs nur nachmittags, bei sehr heißer Witterung nur vormittags, im Hochsommer auch nachts draußen; Jungtiere und Milchkühe weideten getrennt	Trockene, kiesige Weide, ohne Wasseransammlungen	X <sup>4</sup>	6931	Fleckvieh
W2	16	10-15 <sup>2</sup>	Umtriebsweide; Austriebszeit: Anfang April –Ende Oktober Anfangs nur nachmittags, bei sehr heißer Witterung nur vormittags, Jungtiere und Milchkühe weideten getrennt. Drei Esel beweideten dieselbe Fläche.	Weidefläche in Hanglage; durchweg trocken.	X <sup>4</sup>	nicht bekannt	Fleckvieh
W3	23	5 <sup>1</sup>	Standweide; Austriebszeit: Ende April – Ende Oktober, nur Kalbinnen und trockenstehende Kühe waren Tag und Nacht draußen. Laktierende Kühe waren in Anbindehaltung aufgestallt.	Weidefläche am Waldrand feucht bei starkem Regen Wasseransammlungen möglich	X <sup>4</sup>	7979	Fleckvieh
W4	16	5 <sup>1</sup>	Umtriebsweide; Austriebszeit: Anfang Mai – Ende Oktober, anfangs nur nachmittags, bei zu heißer Witterung nur vormittags; Jungtiere und Milchkühe weideten getrennt.	Weidefläche teilweise feucht. Keine Wasseransammlungen	X <sup>4</sup>	6823	Fleckvieh

<b>W5</b>	15	2 <sup>3</sup>	Umtriebsweide; Austriebszeit: Anfang Mai - Ende September, Anfangs nur nachmittags, bei zu heißer Witterung nur vormittags, Jungtiere und Milchkühe weideten getrennt.	Weidefläche teilweise feucht und moosig. Bei Regen Wasseransammlungen möglich.	<b>X</b> <sup>4</sup>	5073	Fleckvieh
<b>W6</b>	45	60 <sup>3</sup>	Umtriebsweide; Austriebszeit: Ende April - Mitte Oktober; Jungtiere und Milchkühe weideten getrennt.	Weidefläche der Milchkühe trocken, die der Jungtiere feucht; mit Wasseransammlungen	<b>X</b> <sup>4</sup>	4415	Fleckvieh
<b>W7</b>	15	5 <sup>1</sup>	Umtriebsweide; Austriebszeit: Anfang Mai - Ende Oktober; bei zu heißer Witterung nur vormittags; Jungtiere und Milchkühe weideten getrennt	Weidefläche teilweise feucht und moosig. Wasseransammlungen bei Regen möglich.	Im Frühjahr werden die Jungtiere entwurmt	8588	Fleckvieh
<b>W8</b>	15	10 <sup>1</sup>	Standweide; Austriebszeit: Anfang Mai - Ende August Tag und Nacht auf der Weide, im September nur tagsüber; Jungtiere und Milchkühe weideten getrennt	Weidefläche durchweg trocken; in Hanglage gelegen.	<b>X</b> <sup>4</sup>	7720	Fleckvieh

Tab.2: Tierbesatz; Weidemanagement; Weidebeschaffenheit; Parasitenbekämpfung; Leistung und Rassen der 8 Weidekuhherden.

<sup>1</sup> fast alle Kälber werden verkauft, ein Teil der weiblichen wird zur eigenen Nachzucht behalten

<sup>2</sup> ein Teil der Kälber wird verkauft, ein Teil sowohl zur Mast als auch zu Nachzucht behalten

<sup>3</sup> fast alle Kälber werden sowohl zur Mast als auch zur Nachzucht behalten

**X**<sup>4</sup>: nicht während der Zeit des Versuches



### 3.1.3. Mutterkuhbetriebe

Die Mutterkuhbetriebe sind alle Nebenerwerbsbetriebe. Es sind durchwegs kleinere Betriebe (siehe Tab. 3).

Betriebe	Anzahl Mutterkühe	Kälber/Jungvieh	Weidemanagement	Weidebeschaffenheit	Parasitenbekämpfung	Abkalbezeit	Rasse
M1	20	25*	Umtriebsweide (drei Weiden im Wechsel) Austriebszeit: Ende April - Ende Oktober; auch nachts. Kühe, Kälber und Jungtiere beweideten dieselbe Fläche; im Winter Stallhaltung mit Auslauf	An der Waldgrenze feucht, keine Wasseransammlungen auf der Weide	X	Frühjahr	Angus
M2	20	25*	Standweide (zwei Weiden im Wechsel) Austriebszeit: Ende April - Mitte Oktober; auch nachts; freier Zugang zum Stall; Kühe, Kälber und Jungtiere beweideten dieselbe Fläche; im Winter Stallhaltung mit einem kleinen befestigtem Auslauf	Weidefläche teilweise feucht; Wasseransammlungen auf der Weide	X	Frühjahr	Angus
M3	12	15*	Standweide; Austriebszeit: Ende April - Mitte Oktober; auch nachts; freier Zugang zum Stall; Kühe, Kälber und Jungtiere beweideten dieselbe Fläche; im Winter Stallhaltung mit einem kleinen befestigten Auslauf	Weidefläche teilweise feucht; Wasseransammlungen auf der Weide	X	Frühjahr	Fleckvieh; Angus
M4	15	15*	Standweide; Austriebszeit: Ende April - Mitte Oktober; auch nachts; am Anfang und Ende der Weidesaison in der Nacht im Stall, Kühe, Kälber und Jungtiere beweideten dieselbe Fläche; im Winter Stallhaltung mit befestigtem Auslauf	Weidefläche überwiegend trocken, keine Wasseransammlungen; teilweise Hanglage	X	Frühjahr	Fleckvieh; Charolais

<b>M5</b>	20	25*	Umtriebsweide, bei größeren Flächen wurde täglich ein Stück dazugenommen. Austriebszeit: Anfang April - Ende Oktober; nachts im Stall. Kühe, Kälber und Jungtiere beweideten dieselbe Fläche, im Winter Stallhaltung mit befestigtem Auslauf.	Weidefläche überwiegend trocken, keine Wasseransammlungen; teilweise Hanglage	<b>X</b>	Frühjahr	Fleckvieh
<b>M6</b>	15	20*	Umtriebsweide: drei Weiden im Wechsel. Austriebszeit: Ende April - Ende Oktober; nachts im Stall, Kühe, Kälber und Jungtiere beweideten dieselbe Fläche; im Winter Stallhaltung.	Weidefläche überwiegend trocken, keine Wasseransammlungen; teilweise Hanglage	<b>X</b>	Frühjahr	Charolais
<b>M7</b>	20	25*	Standweide; Austriebszeit: April - Ende Oktober; nachts im Stall; Kühe, Kälber und Jungtiere beweideten dieselbe Fläche, im Winter Stallhaltung mit befestigtem Auslauf.	Weidefläche überwiegend trocken; keine Wasseransammlungen	<b>X</b>	Frühjahr	Fleckvieh
<b>M8</b>	18	22*	Umtriebsweide; Austriebszeit: Ende April - Ende Oktober auch nachts, am Anfang und Ende der Weidesaison in der Nacht im Stall; Kühe, Kälber und Jungtiere beweideten dieselbe Fläche; im Winter Stallhaltung.	Weidefläche überwiegend trocken, keine Wasseransammlungen; teilweise Hanglage	<b>X</b>	Frühjahr	Charolais
<b>M9</b>	20	25*	Drei Weideflächen, die täglich vergrößert wurden. Austriebszeit: Ende April - Ende Oktober; auch nachts. Am Anfang und Ende der Weidesaison in der Nacht im Stall. Im Winter Stallhaltung mit Auslauf. Kühe, Kälber und Jungtiere beweideten dieselbe Fläche	Weidefläche überwiegend trocken; keine Wasseransammlungen	<b>X</b>	Das ganze Jahr	Fleckvieh; Angus

Tab.3: Tierbesatz; Weidemanagement; Weidebeschaffenheit; Parasitenbekämpfung; Abkalbezeit und Rassen der 8 Weidekuhherden.

\* die Anzahl variierte stark, da viele Kälber zur gleichen Zeit zur Schlachtung kamen

**X:** nicht während der Zeit des Versuches

### 3.1.4. Infektionsmöglichkeiten – Vergleich der Betriebe

Betrieb	Zugang zu Grünfutter	Zufütterung im Sommer	Weidedauer/Tag im Sommer	Austriebsdauer (in Monaten)	Weideform	Bodenfeuchte* der Weide/Mähwiese
L1	ja	ja	/	/	/	++
L2	ja	ja	/	/	/	++
L3	nein	ja	/	/	/	/
L4	nein	ja	/	/	/	/
L5	ja	ja	/	/	/	-
L6	nein	ja	/	/	/	/
L7	nein	ja	/	/	/	/
L8	ja	ja	/	/	/	+
W1	ja	ja	-20h	6	S <sup>2</sup>	-
W2	ja	ja	-10h	7	U <sup>3</sup>	-
W3	ja	ja	0-24h	6	S	+++
W4	ja	ja	-10h	6	U	+
W5	ja	ja	-10h	5	U	+++
W6	ja	ja	-10h	5,5	U	-/+++
W7	ja	ja	-10h	6	U	+++
W8	ja	ja	-20h	5	S	-
M1	ja	ja	24h	6	U	++
M2	ja	nein <sup>1</sup>	24h	5,5	S	+++
M3	ja	nein <sup>1</sup>	24h	5	S	+
M4	ja	nein	24h	5,5	S	+
M5	ja	ja	12h	6	U	+
M6	ja	nein <sup>1</sup>	12h	6	U	+
M7	ja	ja	12h	6	S	+
M8	ja	nein <sup>1</sup>	24h	6	U	+
M9	ja	nein	24h	6	U/S	+

Tab.4: Vergleich aller Betriebe hinsichtlich der Möglichkeiten zur Parasiteninfektion

1 es wurde zugefüttert, wenn die Weide nicht ausreichte; 2 S= Standweide;  
3 U= Umtriebsweide; \* Klassifizierung: - trocken; + etwas feucht; ++ feucht;  
+++ feucht mit temporären/dauerhaften Wasseransammlungen

### **3.2. Probenentnahmen**

Die Entnahmen wurden bei allen Betrieben immer anfangs des Monats durchgeführt, in der Regel innerhalb eines Zeitraumes von nicht länger als vier Tagen.

Die Kotproben wurden immer von denselben zehn Kühen entnommen, welche der Landwirt vor Beginn des Versuches ausgewählt hatte. Die Identifikation der Tiere erfolgte entweder durch die Ohrmarkennummern, betriebseigenen Kennnummern oder Namen.

Die Kotproben wurden rektal mit einem Plastikhandschuh entnommen. Dieser wurde danach umgedreht verknotet, beschriftet und diente so als Behältnis. Bis zur Laboruntersuchung wurden die Proben im Kühlschrank bei 7° C gelagert. Die Laboruntersuchungen erfolgten in einem Zeitraum von 4 bis 5 Tagen (siehe Tab.5).

Nr.	Datum	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
1	07.10.2002																									
1	08.10.2002																									
1	09.10.2002																									
1	10.10.2002																									
1	12.10.2002																									
2	04.11.2002																									
2	05.11.2002																									
2	06.11.2002																									
2	07.11.2002																									
2	09.11.2002																									
3	02.12.2002																									
3	03.12.2002																									
3	04.12.2002																									
3	05.12.2002																									
3	07.12.2002																									
4	07.01.2003																									
4	08.01.2003																									
4	09.01.2003																									
4	10.01.2003																									
4	11.01.2003																									
5	03.02.2003																									
5	04.02.2003																									
5	05.02.2003																									
5	06.02.2003																									
5	08.02.2003																									
6	01.03.2003																									
6	03.03.2003																									
6	04.03.2003																									
6	07.03.2003																									
7	01.04.2003																									
7	02.04.2003																									
7	03.04.2003																									
7	05.04.2003																									
8	30.04.2003																									
8	01.05.2003																									
8	02.05.2003																									
8	03.05.2003																									
9	31.05.2003																									
9	02.06.2003																									
9	03.06.2003																									
9	04.06.2003																									
9	07.06.2003																									
10	30.06.2003																									
10	01.07.2003																									
10	03.07.2003																									
10	05.07.2003																									
11	31.07.2003																									
11	01.08.2003																									
11	02.08.2003																									
11	04.08.2003																									
12	30.08.2003																									
12	01.09.2003																									
12	02.09.2003																									
12	03.09.2003																									
12	05.09.2003																									

Tab.5: Zeitpunkt der Probenentnahmen

### 3.3. Labormethoden

Die Proben wurden je nach Untersuchungsziel mit verschiedenen Verfahren untersucht. Als Vorlage dienten die am Institut üblichen und für die Laborzertifizierung angefertigten Analysevorschriften.

#### 3.3.1. Flotationsverfahren (nach Fülleborn)

- Zweck: Nachweis von Nematoden- und Zestodeneiern sowie Oozysten
- Parasitenstadien mit geringerem spezifischen Gewicht flotieren in einer Salzlösung mit höherem spezifischen Gewicht beim Zentrifugieren
- Reagenzien:  $ZnCl_2/NaCl$ -Lösung (Dichte: 1,3)
- Geräte und Materialien: Lichtmikroskop
  - Petrischale
  - Sieb mit Maschenweite von  $300\mu m$
  - Trichter
  - Zentrifugenröhrchen
  - Spatel
  - Deckgläschen
  - Objekträger
- Durchführung: 3 - 5g Kot wurden in einer Petrischale mit gesättigter  $ZnCl_2/NaCl$ -Lösung (Dichte 1,3) mittels Spatel zu einer homogenen Suspension verrührt, diese wurde zur Entfernung grober Bestandteile durch ein planes Sieb mit einer Maschenweite von  $300\mu m$  und einem Trichter in ein Zentrifugenröhrchen bis zur Ausbildung eines konvexen Oberflächenmeniskus gesiebt. Es wurde ein Deckgläschen luftblasenfrei auf den Oberflächenmeniskus aufgelegt und 3 Minuten bei ca. 2000U/min zentrifugiert. Das Deckgläschen mit den flotierten Wurmeiern und Oozysten wurde auf einen Objekträger überführt und bei 100- bis 400facher Vergrößerung unter dem Mikroskop untersucht.

### 3.3.2. Sedimentationsverfahren (nach Benedek)

- Nachweis von Trematodeneiern
- Parasitenstadien mit hohem spezifischen Gewicht sedimentieren in Wasser schneller als Kotteilchen.
- Reagenzien: 1% Methylenblau-Lösung (Merk)
- Geräte und Materialien: Lichtmikroskop
  - Petrischalen
  - Bechergläser (250ml)
  - Sieb mit Maschenweite von 300µm
  - Spatel
- Durchführung: 3 bis 6g Kot wurden mittels Spatel in einer Petrischale mit Leitungswasser verrührt, die Aufschwemmung wurde dann durch ein Sieb mit einer Maschenweite von 300µm in ein Becherglas gegossen, der Siebrückstand mit einem scharfen Wasserstrahl gründlich nachgespült, bis das Becherglas mit einer Flüssigkeitssäule von etwa 10cm gefüllt war.  
Danach wurde 15min sedimentiert. Sodann der Überstand abgegossen und das Becherglas wieder aufgefüllt, dieser Vorgang wurde noch einmal wiederholt (bei Bedarf noch ein- oder zweimal mehr).  
Danach wurde das Sediment in eine Petrischale überführt und ein Tropfen Methylenblau-Lösung mit der Pasteurpipette hinzugefügt.  
Bei 40facher Vergrößerung wurde untersucht.

### 3.3.3. Auswanderungsverfahren (nach Baermann-Wetzel)

- Nachweis von Lungenwurmlarven
- Hydrophile Nematodenlarven wandern aus dem Kot ins Wasser und sedimentieren wegen ihrer Schwimmfähigkeit.
- Geräte und Materialien: Glastrichter mit Gummischlauch
  - Trichterhalter

Wäscheklammer  
Schlauchklemme  
Gaze  
Spatel  
Objektträger  
Lichtmikroskop

- Durchführung: 10-20g Kot wurden in eine Gaze gehüllt und in einen mit einem Plastikschlauch verlängerten und mit einer Klemme verschlossenen Glastrichter mittels einer Wäscheklammer gehängt.  
Der Trichter wurde soweit mit Leitungswasser aufgefüllt, dass der untere Teil der Probe in das Wasser eintauchte.  
Die Probe wurde mindestens 24 Stunden bei Raumtemperatur stehen gelassen.  
Danach wurde die Schlauchklemme vorsichtig geöffnet und 1-2 Tropfen auf einen Objektträger abgelassen.  
Nach Auflegen eines Deckgläschens wurde bei 25facher Vergrößerung durchgemustert.

### **3.3.4. Quantitative Bestimmung der Eizahl im Kot (= modif. McMaster-Verfahren)**

- Quantitativer Nachweis von Helmintheneiern und Oozysten von Protozoen
- Flotationsverfahren unter Anwendung genormter Mengen Kot zum Nachweis der Parasiteneizahl pro Gramm Kot
- Mittels einer Flotationslösung in einer Zählkammer gelangen Helmintheneier und Oozysten von Protozoen an die Oberfläche der Lösung und damit unter die Zählfläche eines Deckglases, wodurch sie unter dem Mikroskop zählbar werden.
- Reagenzien: gesättigte Kochsalzlösung (NaCl) (Dichte: 1,18-1,2)
- Geräte und Materialien: Präzisionswaage  
Mörser mit Pistill  
Spritze (20 bzw. 50ml)  
Sieb mit einer Maschenweite von 300µm  
Trichter



Ständer für Trichter

Becher (125ml Volumen, mind. 7cm Höhe)

Pasteurpipette

McMaster-Kammer

Rüttler

Lichtmikroskop

- Durchführung: 4,0g Kot wurde in einen Mörser eingewogen und in insgesamt 45ml gesättigter NaCl<sub>2</sub>-Lösung suspendiert. Von dieser Flüssigkeitsmenge wurden 20ml nach und nach in den Mörser überführt und mit dem Pistill gut vermengt. Die Suspension wurde durch ein Sieb mit einer Maschenweite von 300nm in ein Becherglas filtriert und mit den restlichen 25ml der Mörser und das Pistill aus bzw. abgespült und ins Sieb überführt.

Der Becher wurde auf den Rüttler gestellt, so dass sich die Suspension mechanisch vermischte.

Während des Rüttelvorgangs wurde die Pasteur-Pipette mit der Kotsuspension und damit die Kammern gefüllt.

Nach 5 min wurden die in der Kammer flotierten Eier in den Zählfeldern bei 100facher Vergrößerung identifiziert und gezählt.

Es wurden in diesem Versuch in den ersten beiden Durchgängen (Monaten)

McMaster-Kammern mit jeweils drei Zählfelder verwendet, danach Kammern mit zwei Zählfeldern.

Es wurden von jeder Probe zwei Ansätze gemacht

- Die Berechnung der Eizahl pro Gramm Kot (EpG) erfolgte nach folgender Formel

$$\text{EpG/OpG} = \frac{\text{Gezählte Eier (N) x angesetzte Suspensionsmenge (ml)}}{\text{Kotmenge (g) x Zählnetzgrösse (cm}^2\text{) x Kammerhöhe (cm) x Anzahl der Zählfelder}}$$

Beispiel: Es wurden in den zwei McMasterkammern einer Probe 2 MDS-Eier gefunden

$$\text{EpG} = \frac{2 \times (2 \times 45)}{(2 \times 4) \times 1 \times 0,15 \times (2 \times 2)} = 37,5$$

### 3.4. Verarbeitung der Daten

Die Resultate der Laboruntersuchungen wurden zusammen mit den Grunddaten der Studie (Tieridentität, Betriebsidentität, Haltungsart, Alter und Laktationsnummer des Tieres (Parity), Datum der Probennahme) sorgfältig in einem Spreadsheet Programm (Microsoft® Excel 2002 (10.3506.3501) SP-1) erfasst. Auf eine genaue Validierung der Daten folgte eine deskriptive Datenanalyse.

Die quantitativen statistische Datenanalyse wurde mit der Statistiksoftware S-PLUS Professional 6.0 durchgeführt (MathSoft, 2001). Die Daten der parasitologischen

Untersuchungen, welche binäre Resultate (JA-NEIN Antworten) ergaben (Flotationsuntersuchungen), wurden mit gemischten hierarchischen logistischen Regressionsmodellen gerechnet, welche mit “Penalized Quasi-Likelihood” gefittet wurden (MASS, 2004). Die Daten der parasitologischen Untersuchungen, welche quantitative Zähl-Resultate ergaben (McMaster Untersuchungen), wurden mit gemischten hierarchischen Poisson-Regressionsmodellen gerechnet, welche mit “Penalized Quasi-Likelihood” gefittet wurden (MASS, 2001).

In beiden Fällen wurde der Betrieb als zufälliger Effekt der Stufe 1 modelliert und die innerhalb des Betriebes wiederholt beprobte Kuh als zufälliger Effekt der Stufe 2. Als erklärende Variablen wurden die Haltungform (Laufstall, Weide, Mutterkuh), die Jahreszeit (4 Quartale: Jan-März, April-Juni, Juli-Sept, Okt-Dez) sowie Alter oder Laktationsnummer gerechnet. Nicht signifikante erklärende Variablen wurden in einem Schrittweise-Rückwärts Verfahren eliminiert.

Für folgende Analysen konnte keine sinnvolle analytische Statistik durchgeführt werden, da zu wenig positive Resultate vorlagen und wegen fehlender linearer Konvergenz die Modelle nicht gerechnet werden konnten: *Nematodirus*, *Moniezia* (McMaster Analysen), *Eimeria* spp. (McMaster Analysen), sowie *F. hepatica* und *Parmamphistomum*. Für diese Analysen ist nur eine deskriptive Statistik sinnvoll.

### **Referenzen:**

Microsoft® Excel 2002 (10.3506.3501) SP-1

MathSoft (2001) S-PLUS 6.0 professional (1988-2001), MathSoft Inc., Seattle, WA, USA

MASS (2001) MASS3 Programm library for S-PLUS 6.x, Brian Ripley, University of Oxford, Oxford, UK <http://www.stats.ox.ac.uk/pub/MASS3/Winlibs/>

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Trichostrongyliden

MDS-Eier wurden in den Proben aller Kühe ungeachtet des Haltungssystems am häufigsten nachgewiesen. Hier kam es auch zu den höchsten Ausscheidungsextensitäten und Ausscheidungsintensitäten.

#### 4.1.1. Laufstallhaltung

##### Ausscheidungsextensität

Die Untersuchungen der Kotproben der Laufstallkühe (n=80) ergaben monatlich durchschnittliche Ausscheidungsextensitäten von MDS-Eiern zwischen 1 – 16 %. Im Oktober 2002 wurde mit 13 positiven Tieren (16 %) der Maximalwert erreicht. Bis zum Februar sank dann die Ausscheidungsextensität; nur ein Tier war als Ausscheider erkennbar. Danach stieg die Ausscheidungsextensität stufenweise bis Juli; mit zehn positiven Tieren (13 %), im August und September schieden neun Tiere (12 %) MDS-Eier aus.

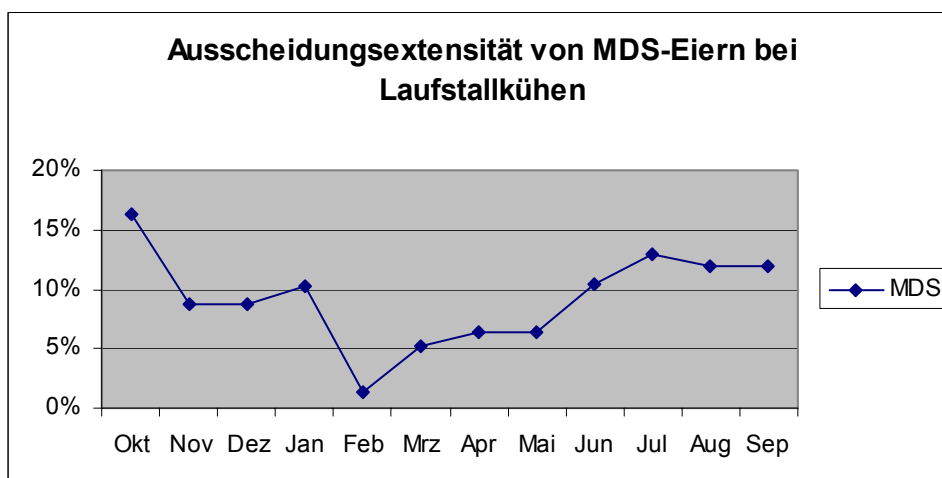


Abb. 1: Durch Flotation festgestellte mittlere Ausscheidungsextensität (%) von MDS-Eiern bei Laufstallkühen (n=80) von Oktober 2002 bis September 2003

## Ausscheidungsintensität

Bei den meisten Tieren in der Laufstallhaltung lag die Ausscheidungsintensität unter der mit der McMaster-Technik nachweisbaren Grenze. So betrug sie das ganze Jahr durchschnittlich  $\leq 1$  EpG. Der niedrigste Wert wurde im Februar mit einem Ei pro 10 Gramm Kot (0,1 EpG) gemessen.

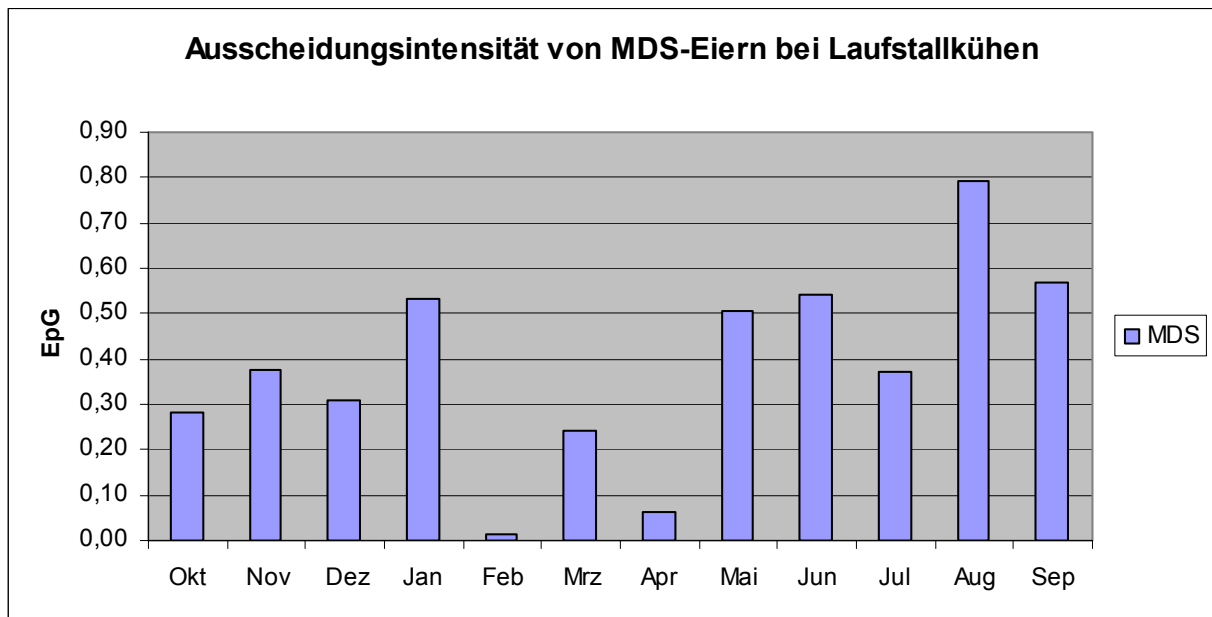


Abb. 2: Mit McMaster-Technik festgestellte mittlere Ausscheidungsintensität (EpG) von MDS-Eiern bei Laufstallkühen (n=80) von Oktober 2002 bis September 2003

Der Betrieb L1 (n=10) hatte von allen Laufstallbetrieben durchschnittlich die höchsten EpG-Werte mit einer maximalen Eiausscheidung von 6,2 EpG im August.

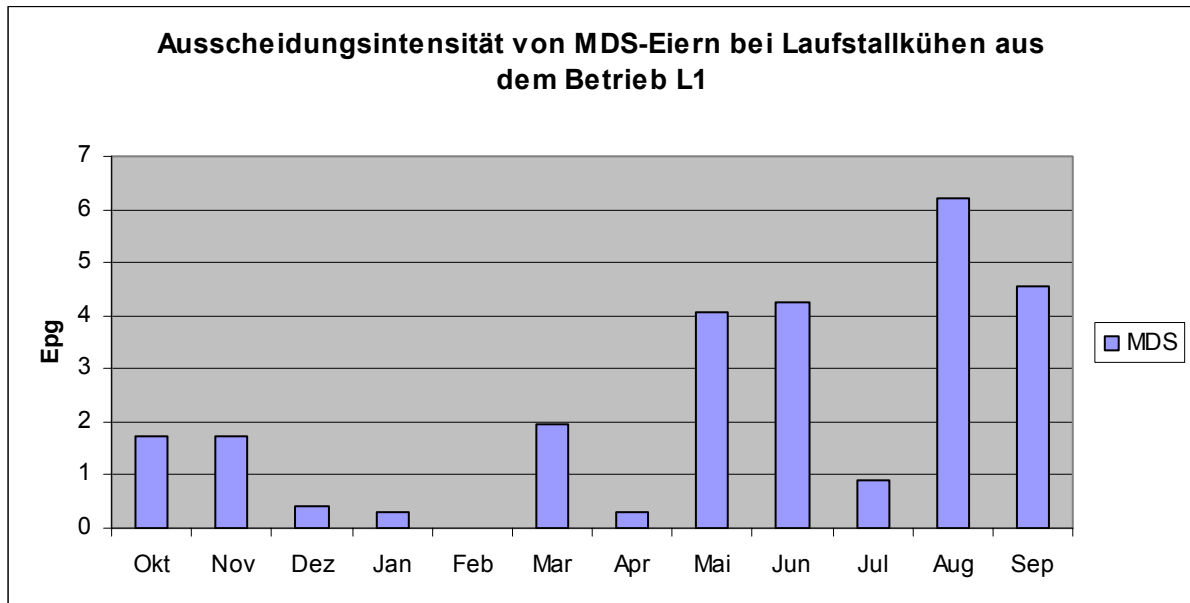


Abb. 3: Mit McMaster-Technik festgestellte mittlere Ausscheidungsintensität (EpG) von MDS-Eiern bei Laufstallkühen aus dem Betrieb L1 (n=10) von Oktober 2002 bis September 2003.

## 4.1.2. Weidehaltung

### Ausscheidungsextensität

Die durchschnittliche Ausscheidungsextensität der Weidekühe lag das ganze Jahr zur Zeit der Probennahme über 40 %. Wie in der Laufstallhaltung schieden auch hier im Februar die wenigsten Tiere MDS-Eier aus (33 positive Kotproben= 41 %). Die meisten positiven Tiere wurden im Oktober 2002 sowie von Mai bis September 2003 gezählt. In dieser Zeit waren zwischen 68 – 70 % der Tiere Eiausscheider. Von Dezember bis März waren es zwischen 41 % (=33) und 53 % (=42) der Tiere, die als positiv festgestellt wurden.

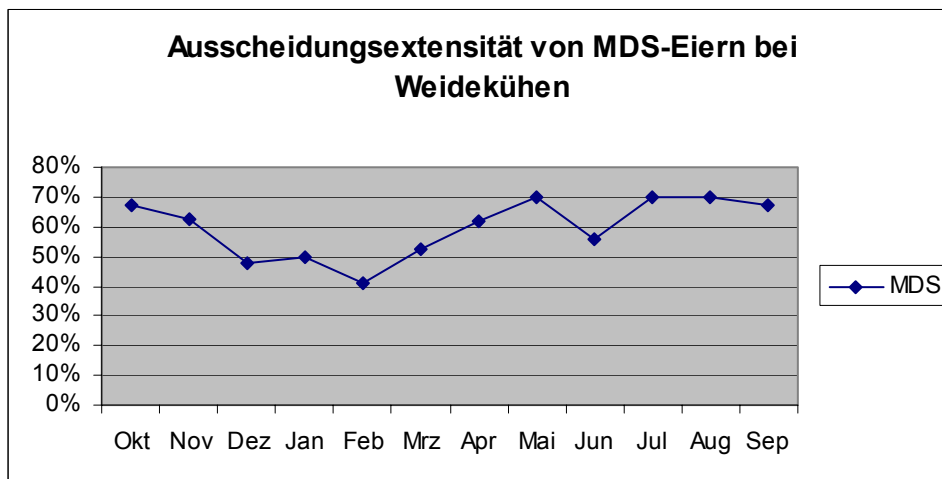


Abb. 4: Durch Flotation festgestellte mittlere Ausscheidungsextensität (%) von MDS-Eiern bei Weidekühen (n=80) von Oktober 2002 bis September 2003

### Ausscheidungsintensität

Die saisonalen Schwankungen der Ausscheidungsintensität von MDS-Eiern verlaufen ähnlich wie die der Ausscheidungsexintensität. Die Zeit mit den geringsten Eiausscheidungsintensitäten war von November 2002 bis März 2003, der niedrigste Durchschnittswert wurde im Februar mit 4,2 EpG gemessen. Bis Juli 2003 stieg dann die Ausscheidungsintensität mit durchschnittlich 14 EpG pro Tier zum Maximalwert an und sank dann bis September wieder auf Werte um die 7 EpG. Allerdings lagen auch hier die meisten in der Flotation positiven Kühe unter der mit der McMaster-Technik nachweisbaren Grenze. Ansonsten wurden meist ein bis zwei MDS-Eier pro Ansatz, höchstens jedoch 8 MDS-Eier gefunden (siehe Tab.6).

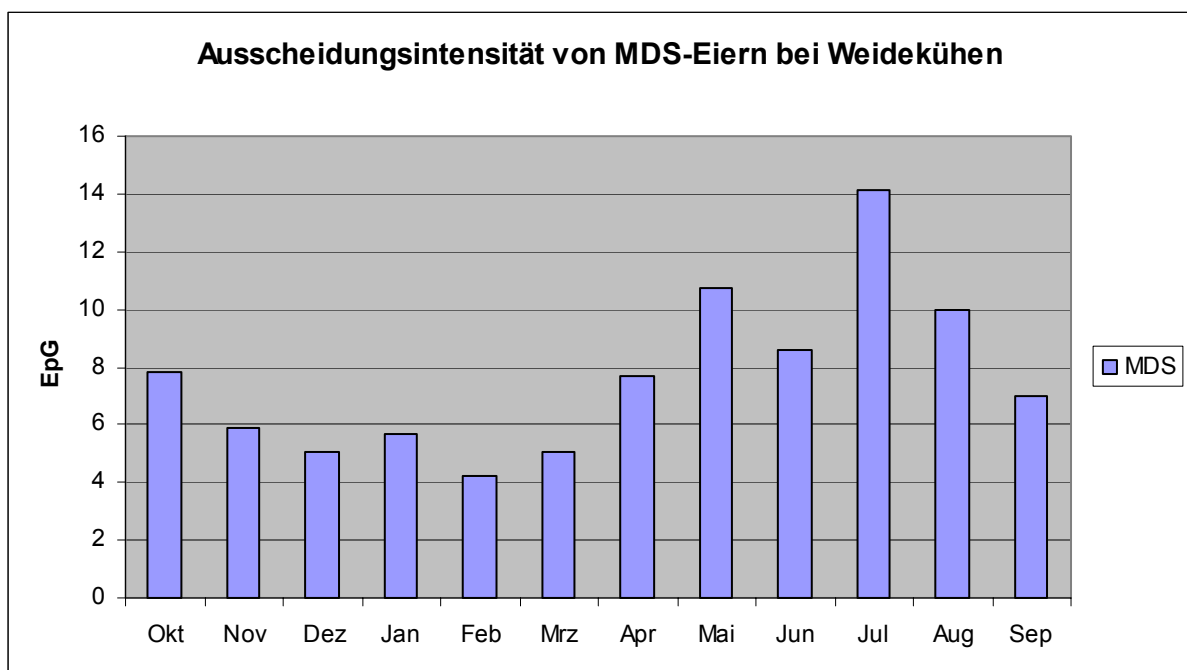


Abb. 5: Mit der McMaster-Technik festgestellte mittlere Ausscheidungsintensität (EpG) von MDS-Eiern bei Weidekühen (n=80) von Oktober 2002 bis September 2003



**Anzahl positiver Weidekühe und Verteilung der Eiausscheidungsintensität der positiven Tiere**

<b>Monat</b>	<b>Positive Tiere</b>	<b>1<sup>1</sup></b>	<b>2<sup>1</sup></b>	<b>3<sup>1</sup></b>	<b>4<sup>1</sup></b>	<b>5<sup>1</sup></b>	<b>6<sup>1</sup></b>	<b>7<sup>1</sup></b>	<b>8<sup>1</sup></b>
<b>Okt</b>	54	17	6	3	0	1	1	0	0
<b>Nov</b>	50	11	7	0	1	0	0	0	1
<b>Dez</b>	38	9	2	1	1	0	0	0	0
<b>Jan</b>	40	13	3	0	1	0	0	0	0
<b>Feb</b>	33	10	4	0	0	0	0	0	0
<b>Mrz</b>	42	13	2	1	0	0	0	0	0
<b>Apr</b>	49	17	2	0	0	2	0	0	0
<b>Mai</b>	55	16	8	1	2	0	0	0	0
<b>Jun</b>	44	8	3	2	1	0	1	0	0
<b>Jul</b>	55	7	8	4	2	3	0	0	0
<b>Aug</b>	54	12	6	5	1	0	1	0	0
<b>Sep</b>	51	12	6	2	0	0	0	1	0

Tab.6: Anzahl positiver Weidekühe von n=80, sowie Verteilung der Eiausscheidungsintensität der positiven Tiere.

<sup>1</sup> Anzahl der mit der McMaster-Technik gefundenen Eier.

### 4.1.3. Mutterkuhhaltung

#### Ausscheidungsexintensität

Auch in der Mutterkuhhaltung (n=85) war in den Wintermonaten von Januar bis März 2003 der Anteil MDS-positiver Tiere am geringsten. Wie in den anderen Haltungssystemen erreichten die Werte im Oktober mit 54 positiven Kotproben (64 %) und in den Sommermonaten ihren Höchststand. Der Maximalwert wurde im Juni mit 55 positiven Tieren (68 %) gemessen.

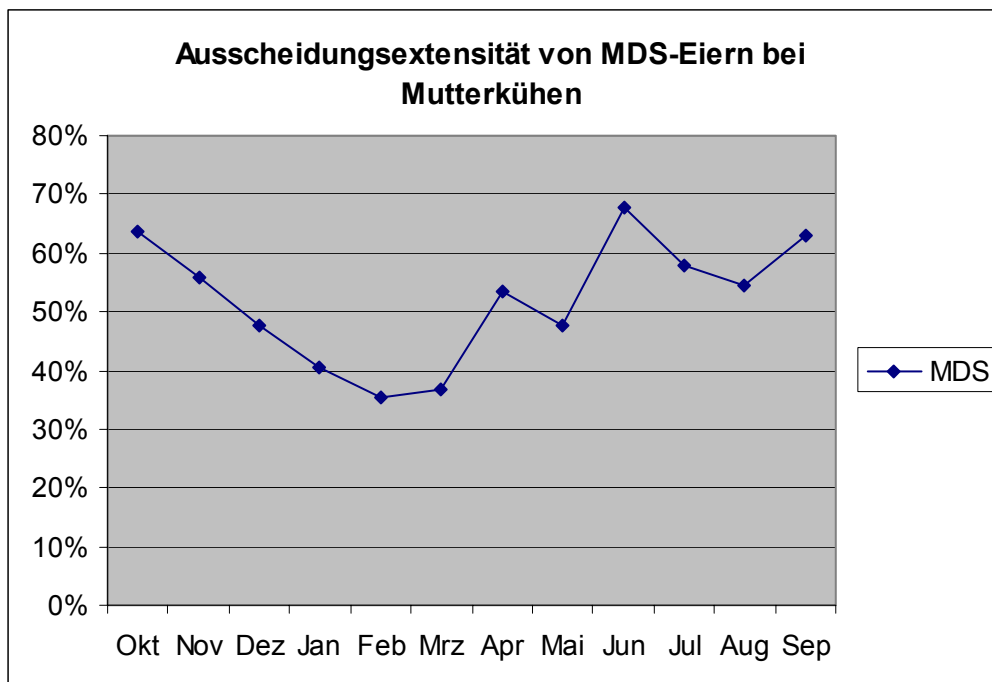


Abb.6: Durch Flotation festgestellte mittlere Ausscheidungsexintensität (%) von MDS-Eiern bei Mutterkühen (n=85) von Oktober 2002 bis September 2003

## Ausscheidungsintensität

Die Ausscheidungsintensität stieg in den Sommermonaten, Juni und Juli (zwischen 8 und 9 EpG) sowie nach einem Abfall im August (6 EpG) bis zum Maximalwert im September (10,3 EpG). Am niedrigsten war die Eiausscheidungsintensität im März 2003 mit 2 EpG und im Januar 2003 mit 3,5 EpG. In den restlichen Monaten pendelten die Werte zwischen 4 EpG und 7 EpG. In Tab.7 ist ersichtlich, dass auch in der Mutterkuhhaltung bei vielen positiven Kühen keine MDS-Eier mit der Mc-Master-Technik gefunden wurden. Hier lag die Obergrenze bei einer Ausscheidung von 8 MDS-Eiern je Ansatz.

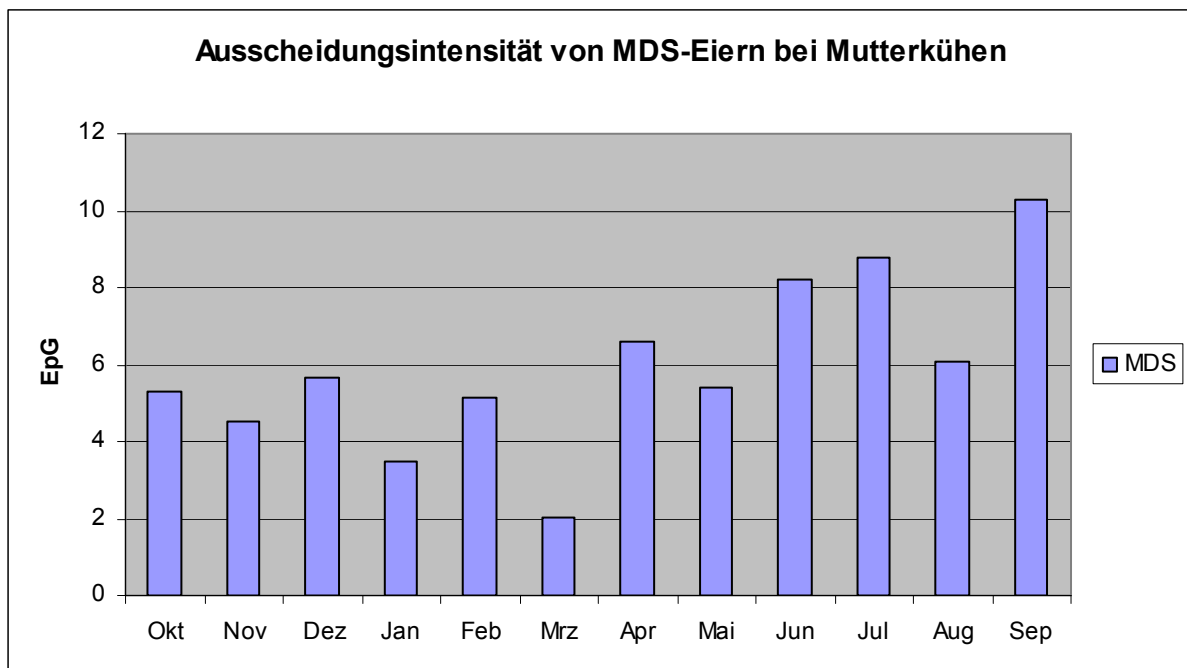


Abb.7: Mit der McMaster-Technik festgestellte mittlere Ausscheidungsintensität (EpG) von MDS-Eiern bei Mutterkühen (n=85) von Oktober 2002 bis September 2003

**Anzahl positiver Mutterkühe und Verteilung der Eiausscheidungsintensität der positiven Tiere**

<b>Monat</b>	<b>Positive Tiere</b>	<b>1<sup>1</sup></b>	<b>2<sup>1</sup></b>	<b>3<sup>1</sup></b>	<b>4<sup>1</sup></b>	<b>5<sup>1</sup></b>	<b>6<sup>1</sup></b>	<b>7<sup>1</sup></b>	<b>8<sup>1</sup></b>
<b>Okt</b>	54	25	5	0	0	0	0	0	2
<b>Nov</b>	47	9	2	1	0	0	0	0	0
<b>Dez</b>	40	8	1	4	0	0	0	0	0
<b>Jan</b>	34	2	1	1	2	0	0	0	0
<b>Feb</b>	30	7	4	1	0	1	0	0	0
<b>Mrz</b>	31	6	1	0	0	0	0	0	0
<b>Apr</b>	45	18	3	2	0	0	0	0	0
<b>Mai</b>	40	6	3	2	0	1	0	0	0
<b>Jun</b>	55	15	4	0	1	0	0	1	0
<b>Jul</b>	47	9	5	4	1	0	0	0	1
<b>Aug</b>	44	6	4	1	0	0	1	0	0
<b>Sep</b>	51	11	8	1	2	1	0	0	0

Tab.7: Anzahl positiver Mutterkühe von n=85, sowie Verteilung der Eiausscheidungsintensität der positiven Tiere

<sup>1</sup> Anzahl der mit der McMaster-Technik gefundenen Eier;

#### 4.1.4. Vergleich der Haltungssysteme

##### Ausscheidungsextensität

Vergleicht man die drei Haltungssysteme hinsichtlich ihrer Ausscheidungsextensität von MDS-Eiern, so hat die Laufstallhaltung mit einer maximalen Ausscheidungsextensität von 16 % die signifikant niedrigste Prävalenz ( $P \leq 0,01$ ). Die Wahrscheinlichkeit einer Eiausscheidung war in der Mutterkuh- und Weidehaltung mehr als dreimal mal so hoch ( $P \leq 0,01$ ). Die Ausscheidungsextensität der Weidekühe war noch etwas höher als die der Mutterkühe. In Abb.8 ist die etwas niedrigere Prävalenz der Mutterkühe im Vergleich zu den Weidekühen gut ersichtlich.

Alle Tiere zusammen, ungeachtet ihres Haltungssystems, hatten von Juli bis September die signifikant höchste und von Januar bis März die niedrigste Ausscheidungsextensität ( $P \leq 0,01$ ). Der jahreszeitlich sehr ähnliche Verlauf der Ausscheidungsextensität ist in Abb.8 sehr gut erkennbar.

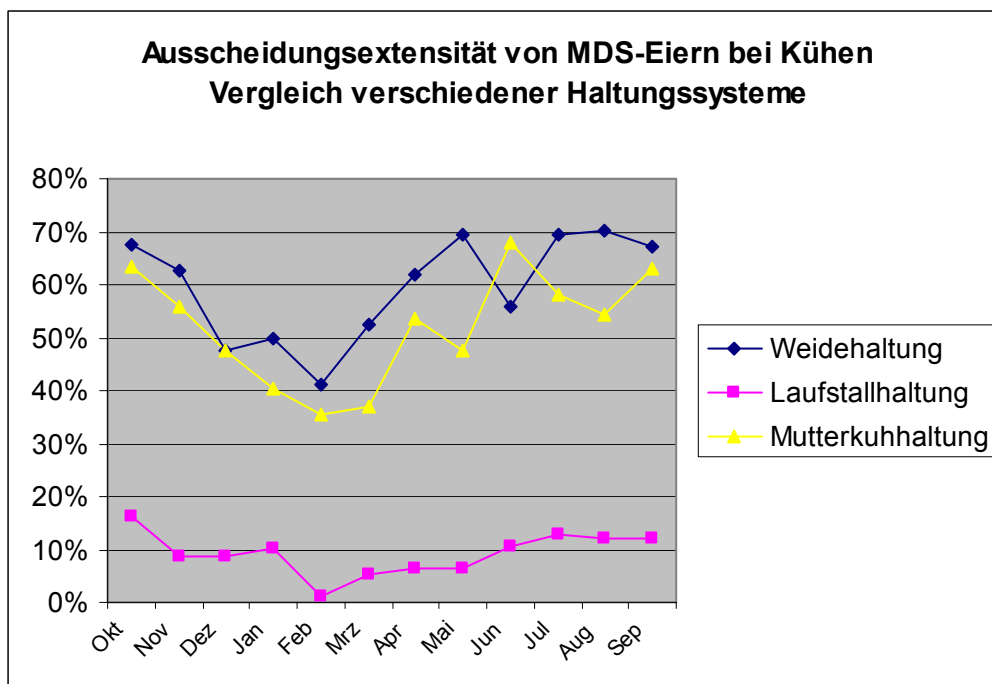


Abb.8: Durch Flotation festgestellte mittlere Ausscheidungsextensität (%) von MDS-Eiern bei Laufstall- (n=80), Weide- (n=80) und Mutterkuhhaltung (n=85) im Vergleich von Oktober 2002 bis September 2003.

## Ausscheidungsintensität

Die Kühe aus der Laufstallhaltung hatten auch die signifikant ( $P \leq 0,01$ ) niedrigste Ausscheidungsintensität von MDS-Eiern, mit durchschnittlich einem Ei in zwei Gramm Kot. Im Vergleich dazu war die Ausscheidungsintensität in der Mutterkuhhaltung nahezu um das Dreifache höher, in der Weidehaltung um über das dreifache ( $P \leq 0,01$ ). Durchschnittlich lag die monatliche Ausscheidungsintensität bei 7,6 EpG pro Kuh in der Weidehaltung und bei 5,9 EpG in der Mutterkuhhaltung. In den Monaten Dezember, Februar und September war die Eiausscheidung der Mutterkühe höher als bei der Weidehaltung.

Von Januar bis März wurde die signifikant niedrigste Eiausscheidungsintensität ( $P \leq 0,01$ ) festgestellt, von Juli bis September die signifikant höchste ( $P \leq 0,01$ ). Die saisonalen Schwankungen sind auch hier in den drei verschiedenen Haltungssystemen ähnlich (Abb.9).

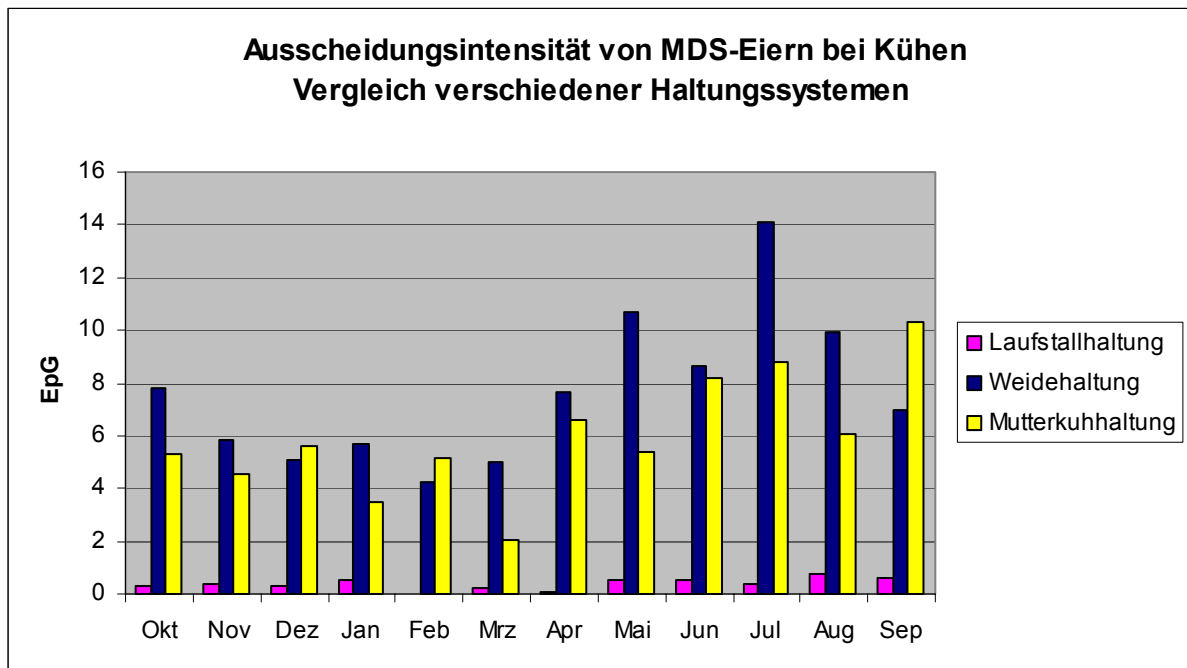


Abb.9: Mit der McMaster-Technik festgestellte Ausscheidungsintensität (EpG) von MDS-Eiern bei Laufstall- (n=80), Weide- (n=80) und Mutterkuhhaltung (n=85) im Vergleich von Oktober 2002 bis September 2003

#### 4.1.5. Vergleich der Ausscheidungsextensität und –intensität hinsichtlich des Alters

Der Vergleich der Ausscheidungsextensität und –intensität hinsichtlich des Alters erbrachte für kein Haltungssystem signifikante Unterschiede. In den verschiedenen Altersklassen waren teilweise eine sehr unterschiedliche Anzahl an Tieren, vor allem bei den  $\geq$  Zwei- bis  $<$  Dreijährigen waren es nur sehr wenige.

#### Laufstallhaltung

In der Laufstallhaltung hatten im Durchschnitt die  $\geq$  Fünfeinhalbjährigen die höchste Ausscheidungsextensität mit 12 %. Bei den  $\geq$  Zwei- bis  $<$  Dreijährigen wurde bei keiner Probenahme eine Ausscheidung gefunden.

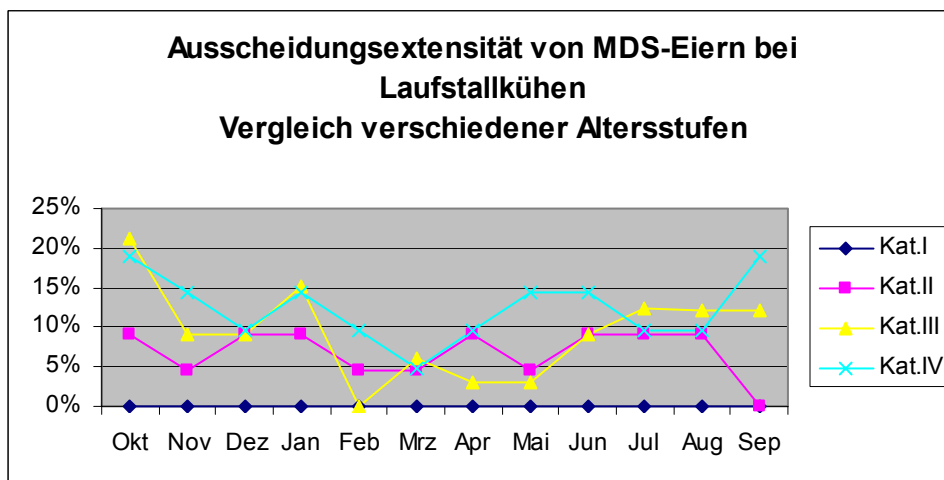


Abb.10: Durch Flotation festgestellte mittlere Ausscheidungsextensität (%) von MDS-Eiern bei Laufstallkühen, Vergleich verschiedener Altersklassen (Kat.I n=4; Kat.II n= 22; Kat.III n= 33; Kat.IV n= 21) von Oktober 2002 bis September 2003

Die Ausscheidungsintensität bei den  $\geq$  Fünfeinhalbjährigen war im Durchschnitt am höchsten, allerdings war sie mit durchschnittlich einem MDS-Ei je zwei Gramm Kot sehr gering.

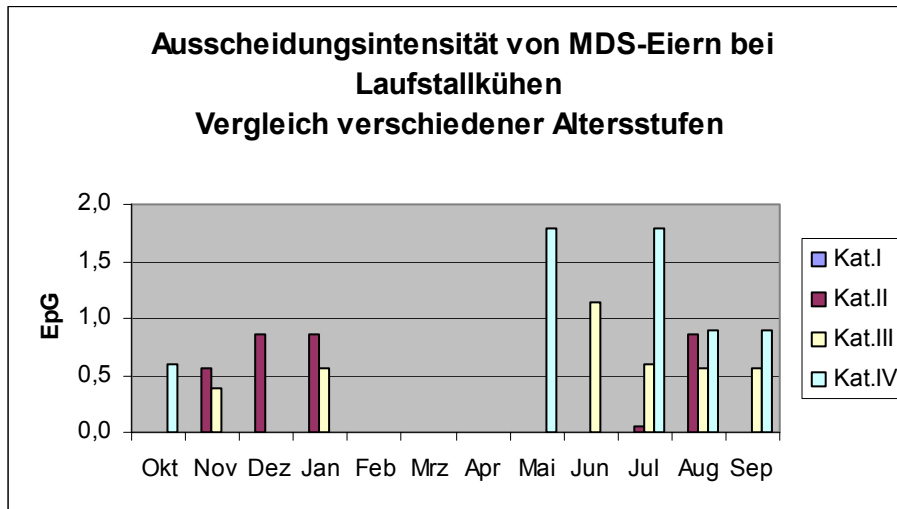


Abb.11: Mit der McMaster-Technik festgestellte mittlere Ausscheidungsintensität (EpG) von MDS-Eiern bei Laufstallkühen, Vergleich verschiedener Altersstufen (Kat.I n= 4; Kat.II n= 22; Kat.III n= 33; Kat.IV n= 21) von Oktober 2002 bis September 2003



## Weidehaltung

Die verschiedenen Altersklassen zeigten keine deutlichen Unterschiede. Im Durchschnitt hatten die  $\geq$  Zwei- bis  $<$  Dreijährigen und die  $\geq$  Vier- bis  $<$  Fünfeinhalbjährigen mit 67% und 68 % die höchste Ausscheidungsextensität. 54 % der  $\geq$  Drei- bis  $<$  Vierjährigen schieden im Durchschnitt Eier aus, etwas weniger waren es bei den  $\geq$  Fünfeinhalbjährigen mit 51 %.

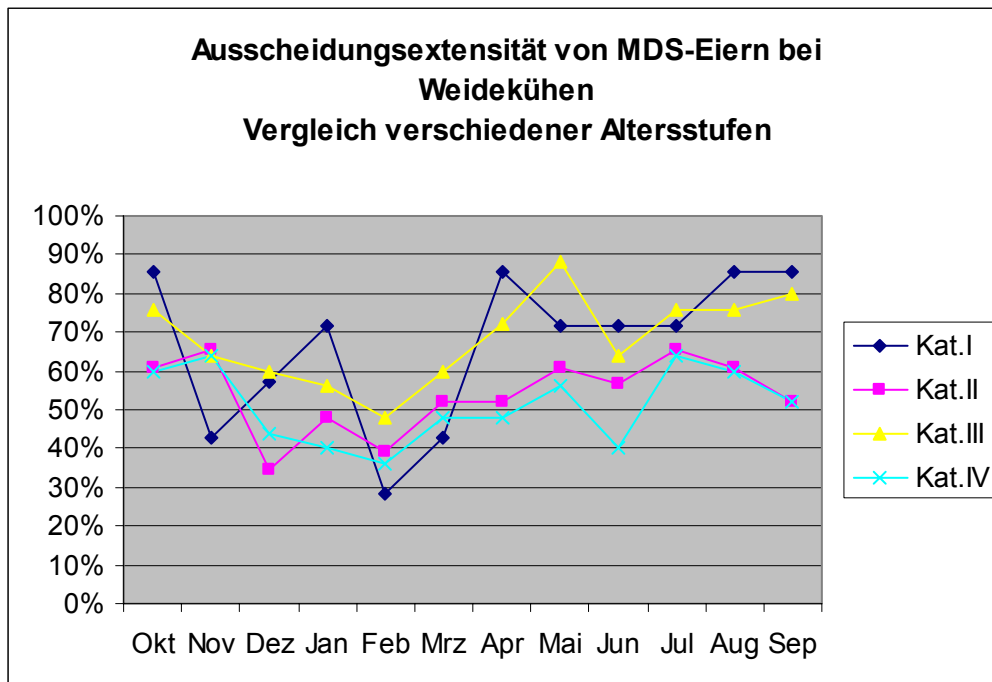


Abb.12: Mit Flotation festgestellte mittlere Ausscheidungsextensität (%) von MDS-Eiern bei Weidekühen, Vergleich verschiedener Altersstufen (Kat.I n=7; Kat.II n=23; Kat.III n=25; Kat.IV n= 25) von Oktober 2002 bis September 2003

Die Ausscheidungsintensität bei den Weidekühen zeigte keine Gesetzmäßigkeit hinsichtlich des Altersvergleichs.

Am wenigsten schieden durchschnittlich die  $\geq$  Zwei- bis  $<$  Dreijährigen mit 5,8 EpG aus am meisten die  $\geq$  Vier- bis  $<$  Fünfeinhalbjährigen mit ca. 9 EpG.

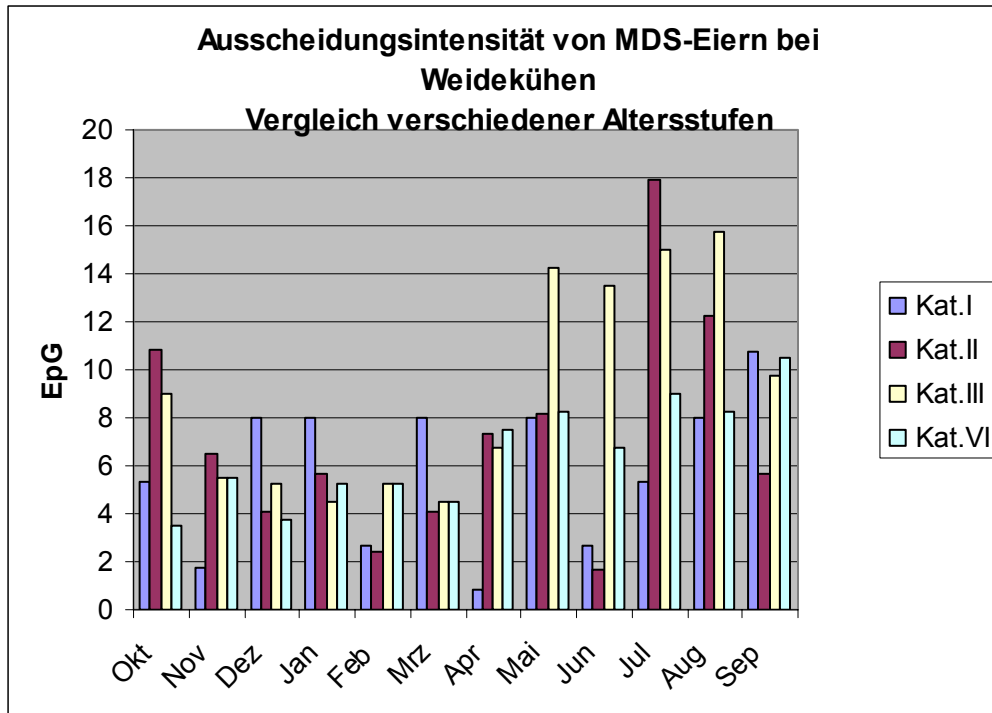


Abb.13: Mit der McMaster-Technik festgestellte mittlere Ausscheidungsintensität (EpG) von MDS-Eiern bei Weidekühen, Vergleich verschiedener Altersstufen (Kat.I n=7; Kat.II n=23; Kat.III n= 25; Kat.VI n=25) von Oktober 2002 bis September 2003

## Mutterkuhhaltung

In der Mutterkuhhaltung war die Ausscheidungsexintensität bei den  $\geq$  Zwei- bis  $<$  Dreijährigen mit durchschnittlich 76 % am höchsten, wie auch deutlich in Abb. 14 zu erkennen. Bei den  $\geq$  Drei- bis  $<$  Vierjährigen und  $\geq$  Vier- bis  $<$  Fünfeinhalbjährigen war sie mit 52 % und 50 % deutlich geringer. Bei den  $\geq$  Fünfeinhalbjährigen schieden im Schnitt 56 % der Tiere MDS-Eier aus. Es fällt auf, dass die Kurven der Kategorien II, III und IV nahezu deckungsgleich verlaufen.

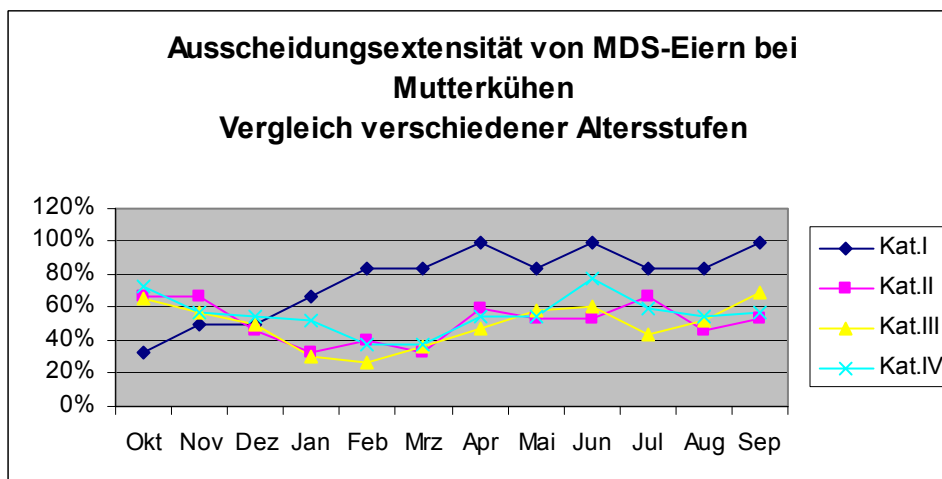


Abb.14: Durch Flotation festgestellte Ausscheidungsexintensität (%) von MDS-Eiern bei Mutterkühen, Vergleich verschiedener Altersstufen (Kat.I n= 6; Kat.II n= 16; Kat.III n= 23; Kat.IV n= 40) von Oktober 2002 bis September 2003

Die durchschnittliche Ausscheidungsintensität in der Mutterkuhhaltung erfolgte altersabhängig in absteigender Reihenfolge. Die  $\geq$  Zwei- bis  $<$  Dreijährigen hatten mit durchschnittlich ca. 6 EpG die höchste Ausscheidungsintensität, die niedrigste hatten die  $\geq$  Fünfeinhalbjährigen mit 4,4 EpG.

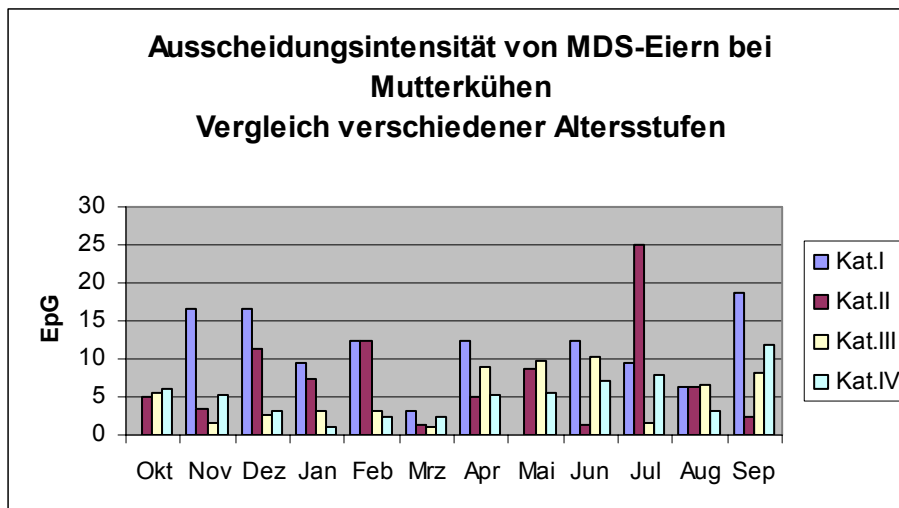


Abb.15: Mit McMaster-Technik festgestellte mittlere Ausscheidungsintensität (EpG) von MDS-Eiern bei Mutterkühen, Vergleich verschiedener Altersstufen (Kat.I n=6; Kat.II n= 16; Kat.III n= 23; Kat.IV n= 40) von Oktober 2002 bis September 2003

Im Gesamtdurchschnitt aller Kühe ungeachtet ihres Haltungssystems hatten die  $\geq$  Zwei- bis < Dreijährigen mit 54 % die deutlich höchste Ausscheidungsexintensität. Die niedrigste hatten die  $\geq$  Drei- bis < Vierjährigen mit 36 %. Bei den  $\geq$  Vier- bis < Fünfeinhalbjährigen schieden im Schnitt 39 % der Tiere MDS-Eier aus, bei den  $\geq$  Fünfeinhalbjährigen 44 %.

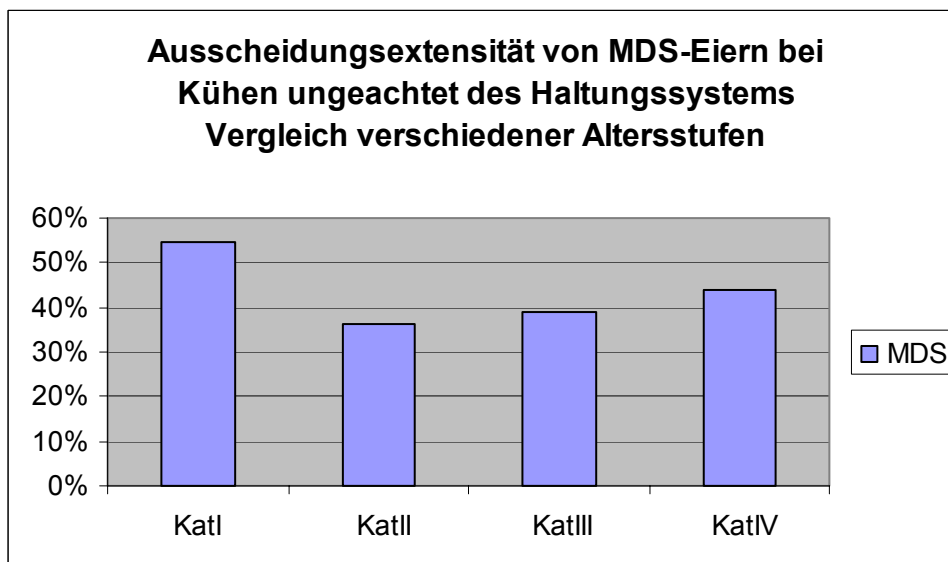


Abb.16: Durch Flotation festgestellte mittlere Ausscheidungsexintensität (%) von MDS-Eiern bei Kühen ungeachtet des Haltungssystems von Oktober 2002 bis September 2003; verschiedene Altersstufen im Vergleich (Kat.I n=17; Kat.II n=61; Kat.III n=81; Kat.IV n=86)

Die Ausscheidungsintensität von MDS-Eiern war umso geringer, je älter die Tiere waren. Sie war bei den  $\geq$  Zwei- bis  $<$  Dreijährigen Kühen mit 5,9 EpG am höchsten, bei den  $\geq$  Drei- bis  $<$  Vierjährigen waren es 4,8 EpG, bei den  $\geq$  Vier- bis  $<$  Fünfeinhalbjährigen und den  $\geq$  Fünfeinhalbjährigen, ca. 4,4 EpG.

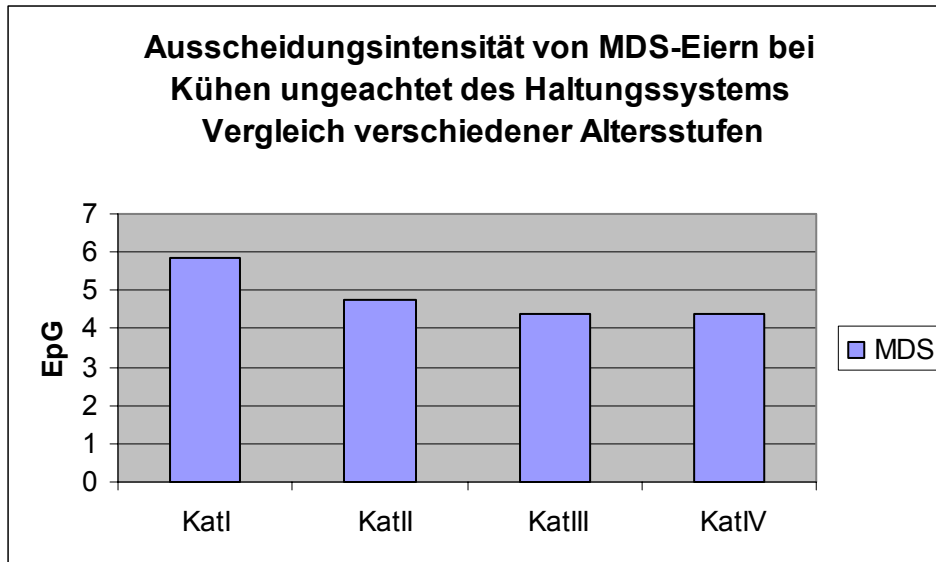


Abb.17: Mit der McMaster-Technik festgestellte durchschnittliche Ausscheidungsintensität (EpG) von MDS-Eiern bei Kühen ungeachtet des Haltungssystems von Oktober 2002 bis September 2003; verschiedene Altersstufen im Vergleich (Kat.I n=17; Kat.II n=61; Kat.III n=81; Kat.IV n=86)

#### 4.1.6. Vergleich primiparer und multiparer Tiere

Beim Vergleich von primiparen mit multiparen Kühen hinsichtlich ihrer Ausscheidungsextensität und –intensität wurden in keinem der Haltungssysteme signifikante Unterschiede festgestellt.

##### Laufstallhaltung

Bei den primiparen Tieren aus der Laufstallhaltung war zu keinem Probenahmetermin eines der Tiere positiv.

##### Weidehaltung

Die primiparen und multiparen Kühe aus der Weidehaltung hatten beide eine mittlere Ausscheidungsextensität von 59 %. Wie in Abb.18 ersichtlich verliefen die saisonalen Schwankungen in etwa ähnlich.

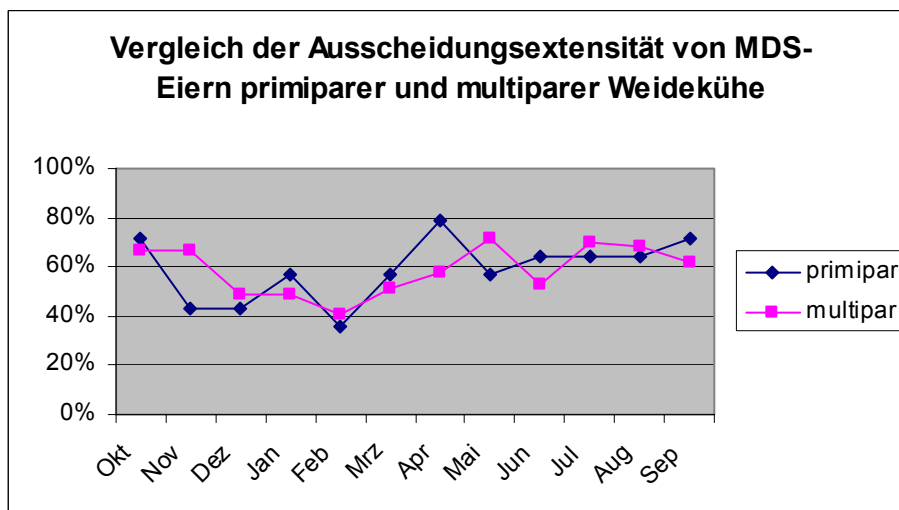


Abb.18: Vergleich der durch Flotation festgestellten mittleren Ausscheidungsextensität (%) von MDS-Eiern primiparer (n= 14) und multiparer (n= 66) Weidekühe von Oktober 2002 bis September 2003

Auch die Ausscheidungsintensität primiparer und multiparer Weidekühe war mit durchschnittlich 7,9 EpG und 7,4 EpG pro Kuh ähnlich. Allerdings schieden die primiparen Kühe im Mittel von Oktober bis April mehr MDS-Eier aus und die multiparen von Mai bis September (Abb. 19).

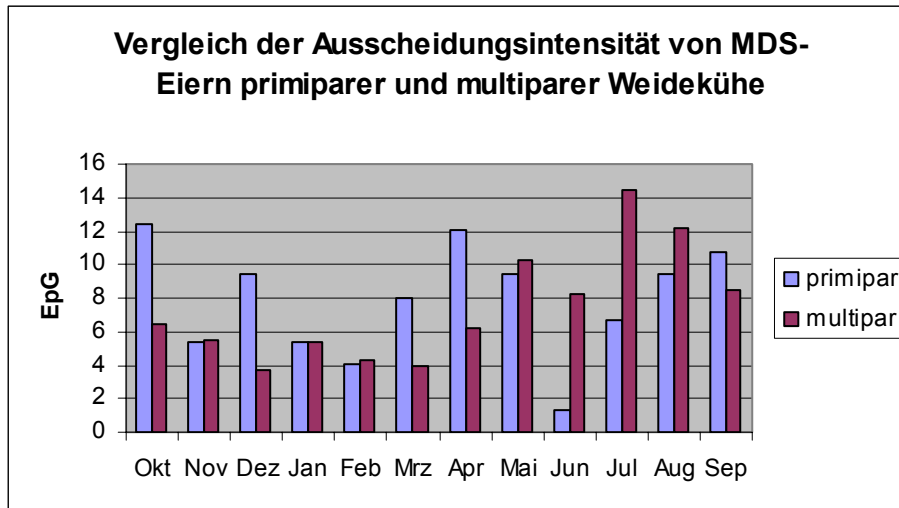


Abb. 19: Vergleich der mit der McMaster-Technik festgestellten mittleren Ausscheidungsintensität (EpG) von MDS-Eiern primiparer (n= 14) und multiparer (n= 66) Weidekühe von Oktober 2002 bis September 2003

## Mutterkuhhaltung

Bis auf die Probenentnahme im Oktober war die Ausscheidungsextensität der primiparen Kühe aus der Mutterkuhhaltung höher als die der multiparen. Durchschnittlich schieden 67 % der primiparen und 54 % der multiparen Kühe MDS-Eier aus.

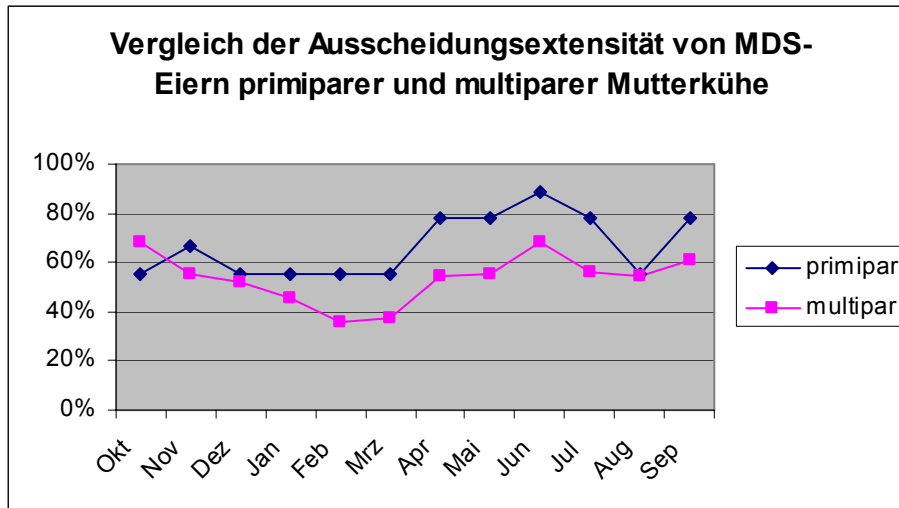


Abb.20: Vergleich der durch Flotation festgestellten mittleren Ausscheidungsextensität von MDS-Eiern primiparer (n= 9) und multiparer (n= 76) Mutterkühe von Oktober 2002 bis September 2003



Wie in Abb. 21 zu sehen war die Ausscheidungsintensität der primiparen und multiparen Kühe im Durchschnitt relativ ausgeglichen. In den Monaten Oktober, Mai, Juli und August war die Ausscheidungsintensität der multiparen Kühe höher, in den restlichen die der primiparen. Im Durchschnitt hatten die primiparen eine Eiausscheidung von 6,9 EpG und die multiparen von 5,4 EpG.

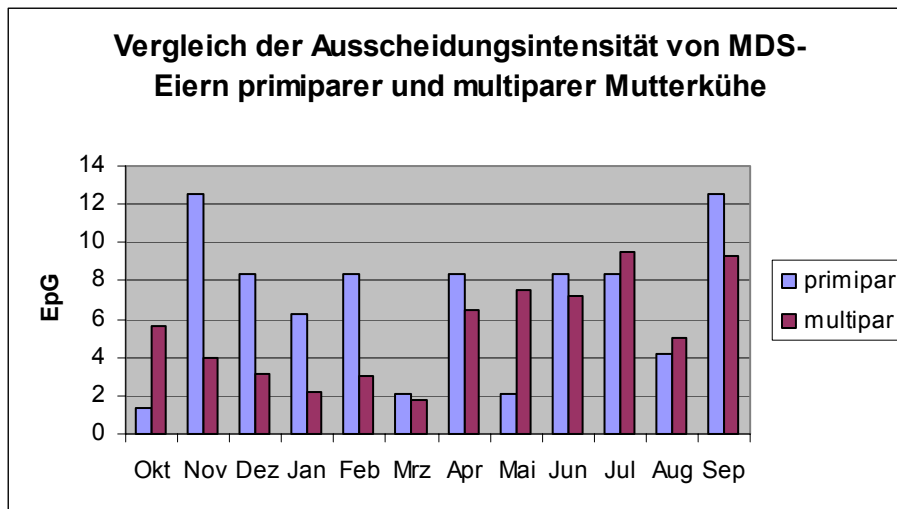


Abb.21: Vergleich der mit der McMaster-Technik festgestellten mittleren Ausscheidungsintensität von MDS-Eiern primiparer (n= 9) und multiparer (n= 76) Mutterkühe von Oktober 2002 bis September 2003

## 4.2. Kokzidien

### 4.2.1. Laufstallhaltung

#### Ausscheidungsextensität

Wie in Abb.22 ersichtlich, war die Ausscheidungsextensität im November mit 9 positiven Kotproben (11 %) am höchsten. Danach sank sie mit Fluktuationen bis Mai. Von Mai bis einschließlich August war jeweils nur eine Probe positiv (1 %). Im September schieden fünf der Laufstallkühe (7 %) Kokzidien-Oozysten aus.

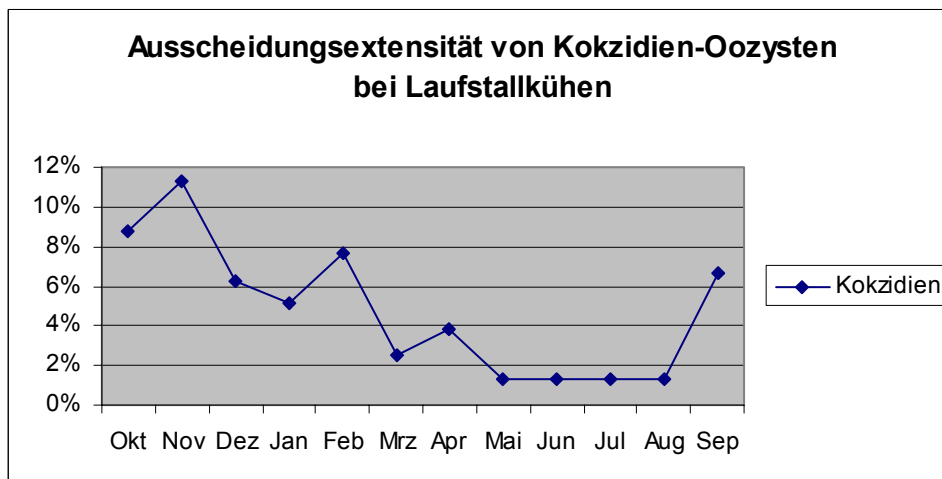


Abb. 22: Durch Flotation festgestellte mittlere Ausscheidungsextensität (%) von Kokzidien-Oozysten bei Laufstallkühen (n= 80) von Oktober 2002 bis September 2003

## Ausscheidungsintensität

Die Ausscheidungsintensität war durchwegs sehr gering (Abb. 23). Wie in Tab.8 ersichtlich, waren bei den wenigsten in der Flotation positiven Kühen mit der McMaster-Technik Oozysten nachweisbar. Die höchsten Werte wurden im Februar und September gezählt mit durchschnittlich  $> 1$  OpG.

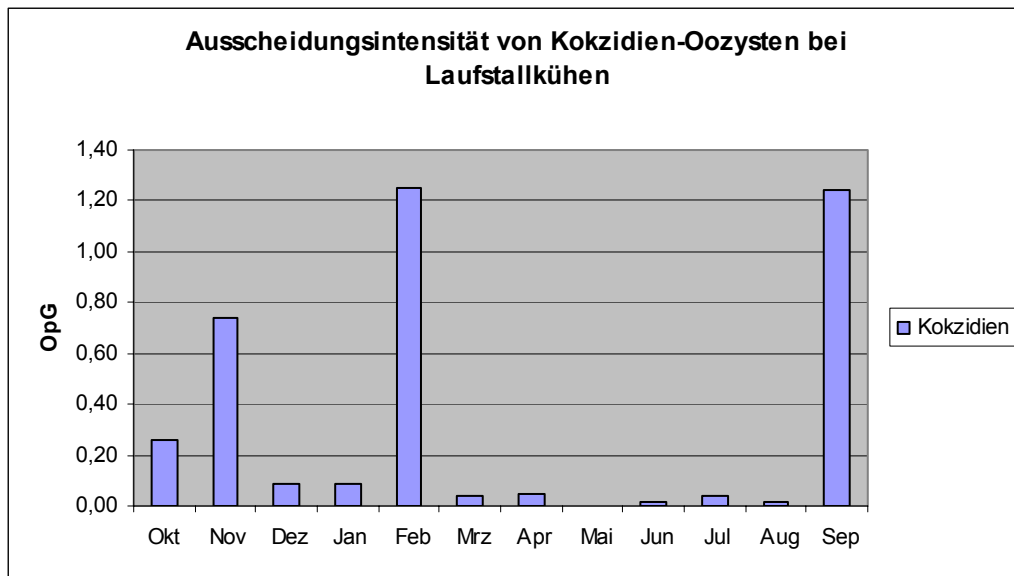


Abb. 23: Mit der McMaster-Technik festgestellte mittlere Ausscheidungsintensität (OpG) von Kokzidien-Oozysten bei Laufstallkühen (n= 80) von Oktober 2002 bis September 2003

**Anzahl positiver Laufstallkühe und Verteilung der Oozystenausscheidungsintensität der positiven Tiere**

<b>Monat</b>	<b>Positive Tiere</b>	<b>1<sup>1</sup></b>	<b>2<sup>1</sup></b>	<b>3<sup>1</sup></b>	<b>4<sup>1</sup></b>	<b>5<sup>1</sup></b>
<b>Okt</b>	7	1	0	0	0	0
<b>Nov</b>	9	1	0	1	0	0
<b>Dez</b>	5	0	0	0	0	0
<b>Jan</b>	4	0	0	0	0	0
<b>Feb</b>	6	0	2	0	1	0
<b>Mrz</b>	2	0	0	0	0	0
<b>Apr</b>	3	0	0	0	0	0
<b>Mai</b>	1	1	0	0	0	0
<b>Jun</b>	1	0	0	0	0	0
<b>Jul</b>	1	0	0	0	0	0
<b>Aug</b>	1	0	0	0	0	0
<b>Sep</b>	5	0	0	0	0	1

Tab.8: Anzahl positiver Laufstallkühe von n=80, sowie Verteilung der Oozystenausscheidungsintensität der positiven Tiere.

<sup>1</sup> Anzahl der mit der McMaster-Technik gefundenen Oozysten;

## 4.2.2. Weidehaltung

### Ausscheidungsextensität

Die Ausscheidungsextensität in der Weidehaltung sank von 9 % im Oktober bis zu einem Minimalwert im März von 1 % (=1 Tier). Danach stieg sie bis zu einem Maximalwert im Juni von 14 % (=11 Tiere) an und sank dann wieder bis zum August und September auf 5 % (=4 Tiere) (Abb. 24).

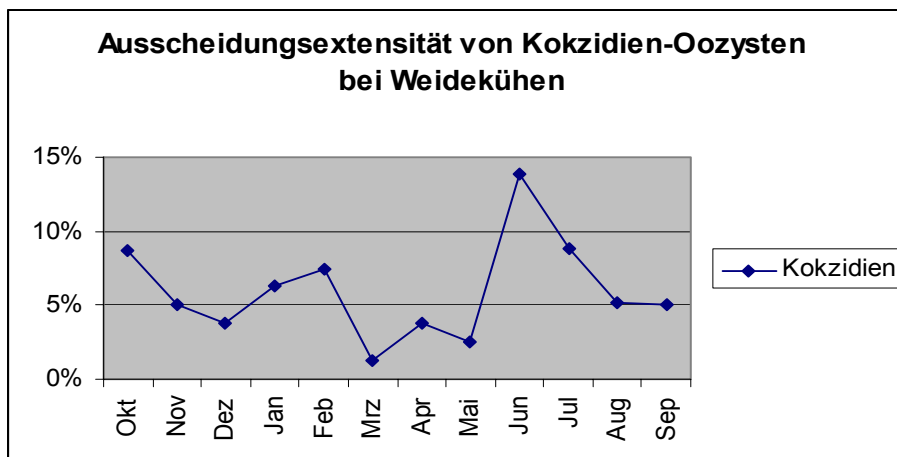


Abb. 24: Durch Flotation festgestellte mittlere Ausscheidungsextensität (%) von Kokzidien-Oozysten bei Weidekühen (n= 80) von Oktober 2002 bis September 2003.

## Ausscheidungsintensität

Die maximale Oozystenausscheidung lag im Juni bei 11,8 OpG, sie war jedoch wie in Tab.9 ersichtlich maßgeblich von einem Tier ausgelöst. Ohne Miteinberechnung dieser Kuh wären die Werte genauso hoch wie im Mai. Die restliche Untersuchungszeit betrug die Werte  $\leq 2$  OpG. Im März und April war keine McMaster-Probe positiv. Auch bei den Weidekühen blieben viele in der Flotation positiven Tiere unter einer mit der McMaster-Methode nachweisbaren Grenze (siehe Tab.9).

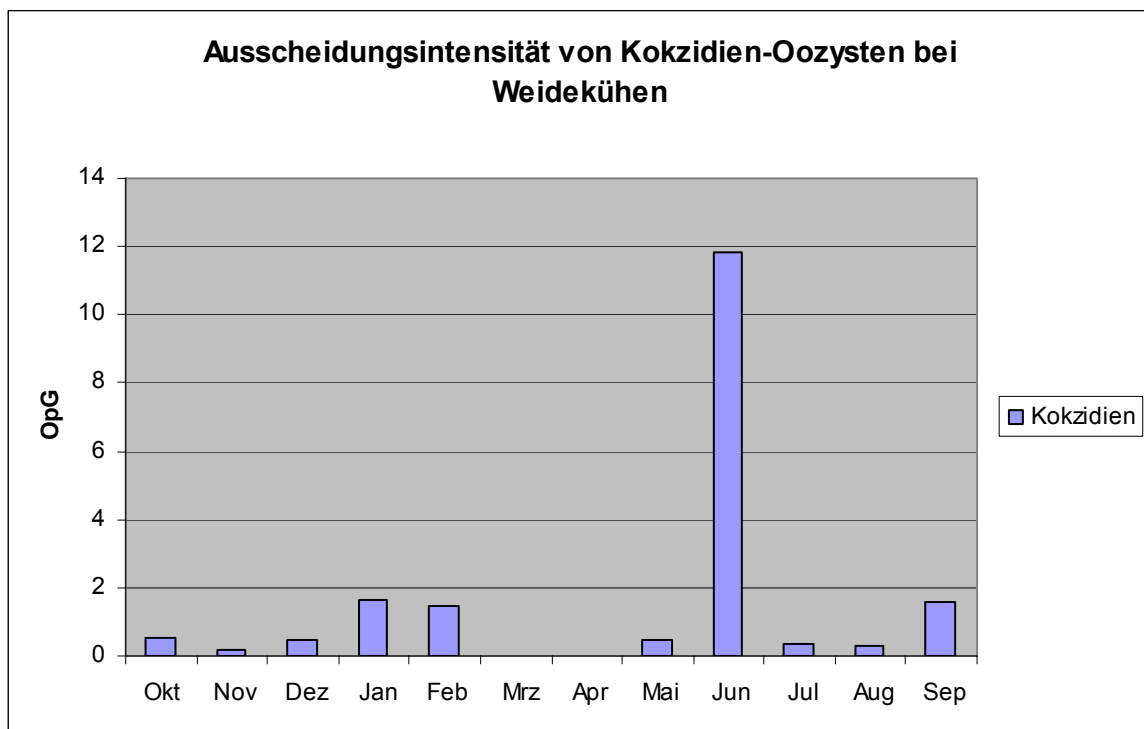


Abb. 25: Mit McMaster-Technik festgestellte mittlere Ausscheidungsintensität von Kokzidien-Oozysten bei Weidekühen (n= 80) von Oktober 2002 bis September 2003.

**Anzahl positiver Weidekühe und Verteilung der Oozystenausscheidungsintensität der positiven Tiere**

<b>Monat</b>	<b>Positive Tiere</b>	<b>1<sup>1</sup></b>	<b>2<sup>1</sup></b>	<b>3<sup>1</sup></b>	<b>4<sup>1</sup></b>	<b>46<sup>1</sup></b>
<b>Okt</b>	7	3	0	0	0	0
<b>Nov</b>	9	3	0	1	0	0
<b>Dez</b>	3	0	1	0	0	0
<b>Jan</b>	5	1	1	1	0	0
<b>Feb</b>	6	2	0	0	1	0
<b>Mrz</b>	1	0	0	0	0	0
<b>Apr</b>	3	0	0	0	0	0
<b>Mai</b>	2	2	0	0	0	0
<b>Jun</b>	11	2	0	0	0	1
<b>Jul</b>	7	1	0	0	0	0
<b>Aug</b>	4	1	0	0	0	0
<b>Sep</b>	4	2	0	0	1	0

Tab.9: Anzahl positiver Weidekühe n=80, sowie Verteilung der Oozystenausscheidungsintensität der positiven Tiere.

<sup>1</sup> Anzahl der mit der McMaster-Technik gefundenen Oozysten

### 4.2.3. Mutterkuhhaltung

#### Ausscheidungsextensität

Die höchste Ausscheidungsextensität wurde in den Monaten Juni und Juli gemessen, hier waren 20 (28 %) bzw. 16 (20 %) Tiere positiv. Zwischen Oktober und Dezember wurden bei 12 bis 16 Tieren (14 – 19 %) Kokzidien-Oozysten gefunden. Von Januar bis Mai waren nicht mehr als 7 % der Tiere positiv. Dies entsprach drei bis sechs positiven Proben. Im August und September sanken die Werte wieder von den im Juni und Juli gemessenen Maximalwerten auf 10 % und 6 %.

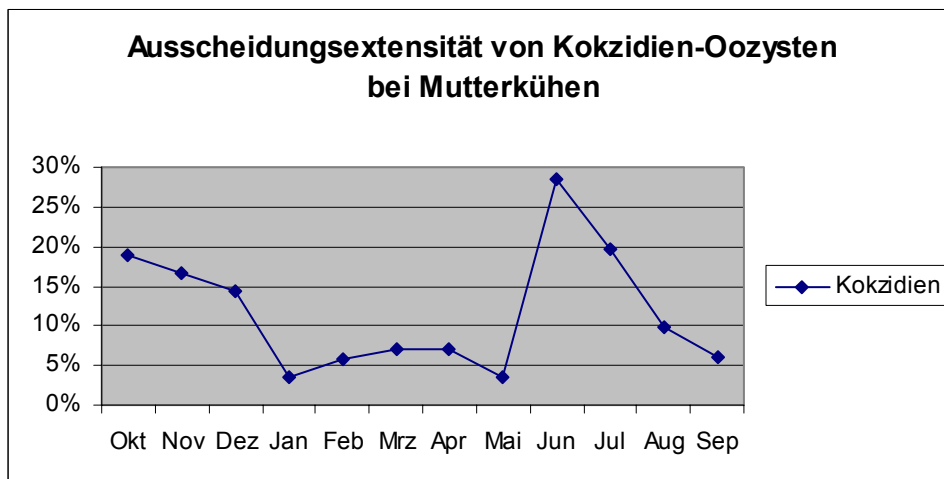


Abb. 26: Durch Flotation festgestellte mittlere Ausscheidungsextensität (%) von Kokzidien-Oozysten bei Mutterkühen (n= 80) von Oktober 2002 bis September 2003



### Ausscheidungsintensität

Die Oozystenausscheidung war von Oktober bis Mai durchschnittlich pro Kuh  $\leq 2$  OpG. Im Juni und Juli stieg sie auf Werte von 36,2 und 52,1 OpG. Im August und September sank sie wieder auf  $\leq 3$  OpG. Verursacht wurde der starke Anstieg im Juni und Juli allerdings vornehmlich von zwei Tieren aus zwei verschiedenen Betrieben. Im Juni wurde bei einer Kuh aus dem Betrieb M9 eine Oozystenausscheidung von 1987 OpG festgestellt, im Juli bei einer aus dem Betrieb M1 3675 OpG. Ohne Miteinberechnung dieser drei Tiere wäre im Juni mit durchschnittlich 4,7 EpG der höchste Jahreswert, im Juli wären es unter 2 EpG.

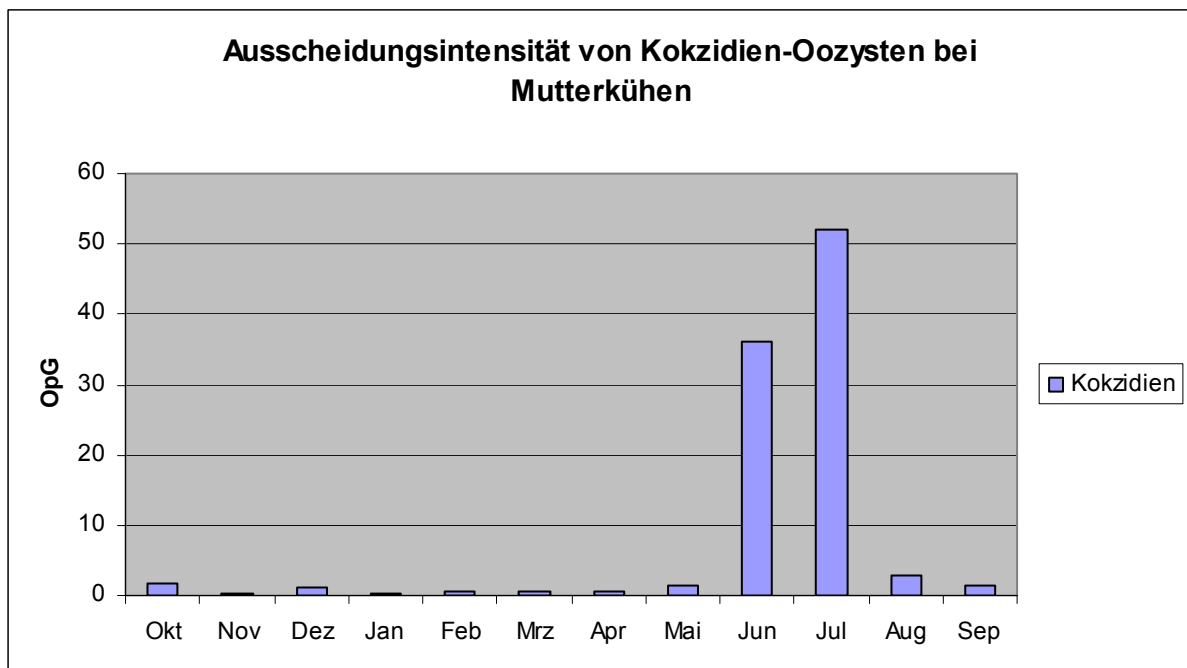


Abb. 27: Mit der McMaster-Technik festgestellte mittlere Ausscheidungsintensität (OpG) von Kokzidien-Oozysten bei Mutterkühen (n=85) von September 2002 bis Oktober 2003

**Anzahl positiver Mutterkühe und Verteilung der Oozystenausscheidungsintensität der positiven Tiere**

<b>Monat</b>	<b>Positive Tiere</b>	<b>1<sup>1</sup></b>	<b>2<sup>1</sup></b>	<b>3<sup>1</sup></b>	<b>4<sup>1</sup></b>	<b>5<sup>1</sup></b>	<b>8<sup>1</sup></b>	<b>10<sup>1</sup></b>	<b>&gt;10<sup>1</sup></b>
<b>Okt</b>	16	4	2	1	0	0	0	0	0
<b>Nov</b>	14	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Dez</b>	12	3	1	0	0	0	0	0	0
<b>Jan</b>	3	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Feb</b>	5	4	0	0	0	0	0	0	0
<b>Mrz</b>	6	1	0	1	0	0	0	0	0
<b>Apr</b>	6	2	2	1	0	0	0	0	0
<b>Mai</b>	3	2	0	0	1	0	0	0	0
<b>Jun</b>	23	7	0	1	1	1	1	0	1x21 <sup>1</sup> 1x116 <sup>1</sup>
<b>Jul</b>	18	4	0	0	1	0	0	0	1x206 <sup>1</sup>
<b>Aug</b>	8	2	0	0	0	0	0	1	0
<b>Sep</b>	5	4	1	0	0	0	0	0	0

Tab.10: Anzahl positiver Mutterkühe von n=85, sowie Verteilung der Oozystenausscheidungsintensität der positiven Tiere

<sup>1</sup> Anzahl der mit der McMaster-Technik gefundenen Oozysten

#### 4.2.4. Vergleich der Haltungssysteme

##### Ausscheidungsexintensität

Der saisonale Verlauf der Ausscheidungsexintensität von Kokzidien-Oozysten bei Weide-Mutter- und Laufstallkühen war bis Mai größtenteils ähnlich (Abb. 28). Im Juni und Juli stieg sie in der Weide- und Mutterkuhhaltung steil an. In der Laufstallhaltung war in der Zeit von Mai bis August lediglich ein Tier positiv.

Von Januar bis Mai war die durchschnittliche Ausscheidungsexintensität von den Kühen aller Haltungssysteme am niedrigsten.

Die Mutterkuhhaltung hatte die signifikant höchste Ausscheidungsexintensität ( $P \leq 0,01$ ).

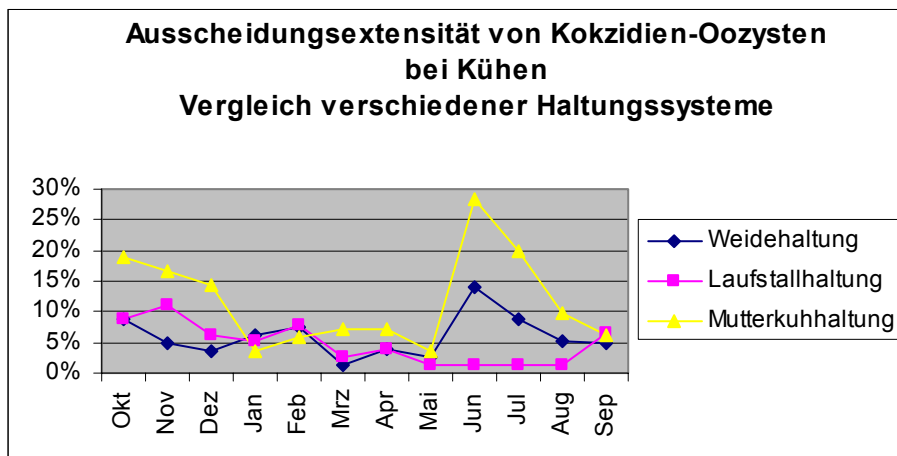


Abb. 28: Durch Flotation festgestellte mittlere Ausscheidungsexintensitäten (%) von Kokzidien-Oozysten bei Weide-(n= 80), Laufstall-(n= 80) und Mutterkuhhaltung (n=85) von Oktober 2002 bis September 2003; im Vergleich

## Ausscheidungsintensität

Die durchschnittlich höchste Oozystenausscheidung hatten die Mutterkühe. Dies war nicht nur durch die, oben bereits erwähnte hohe Ausscheidungsintensität der beiden Kühe verursacht. Auch ohne Miteinberechnung dieser war sie in der Mutterkuhhaltung am höchsten. Die Ausscheidungsintensität der Laufstallhaltung war geringer als die der Kühe aus Weidehaltungen. Es konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

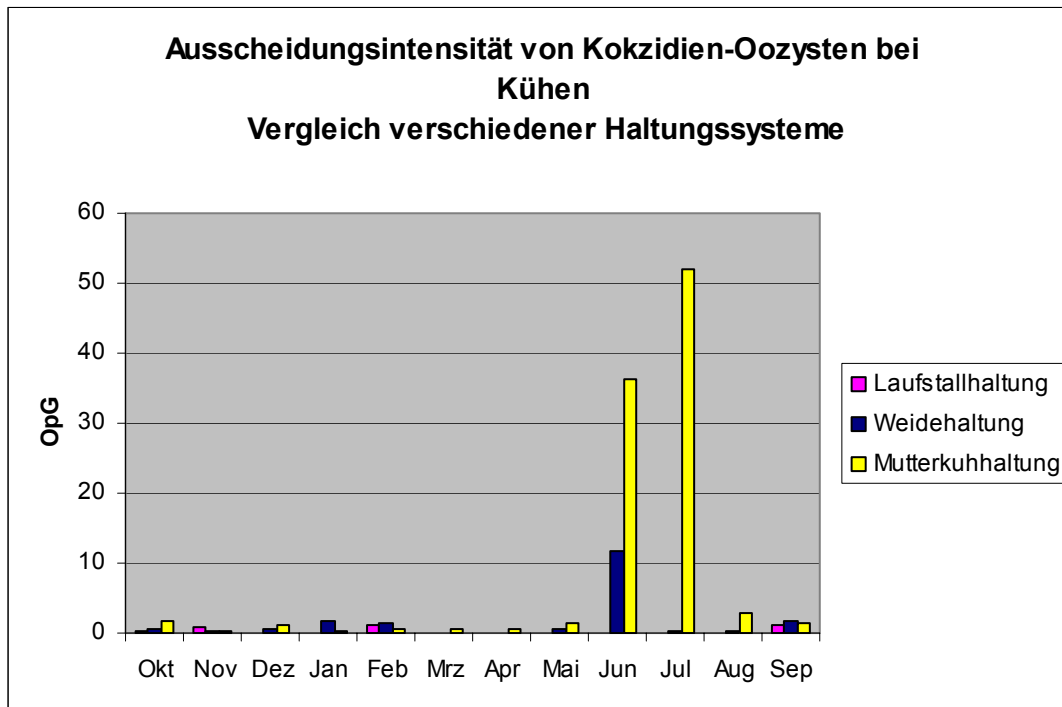


Abb. 29: Mit McMaster-Technik festgestellte Ausscheidungsintensität (OpG) von Kokzidien-Oozysten bei Laufstall- (n= 80), Weide- (n= 80) und Mutterkuhhaltung (n=85); von Oktober 2002 bis September 2003; im Vergleich.

#### 4.2.5 Vergleich der Ausscheidungsextensität und –intensität hinsichtlich des Alters

Insgesamt nahm die Ausscheidungsextensität mit zunehmendem Alter ab (Abb. 36).

##### Laufstallhaltung

In der Laufstallhaltung zeigten die  $\geq$  Zwei- bis  $<$  Dreijährigen die deutlich höchste Ausscheidungsextensität mit durchschnittlich 14,5 %. Die niedrigste wiesen die  $\geq$  Vier- bis  $<$  Fünfeinhalbjährigen im Mittel mit 2 % auf. Bei den  $\geq$  Drei- bis  $<$  Vierjährigen waren es durchschnittlich 6,5 %, bei den  $\geq$  Fünfeinhalbjährigen 6 %.

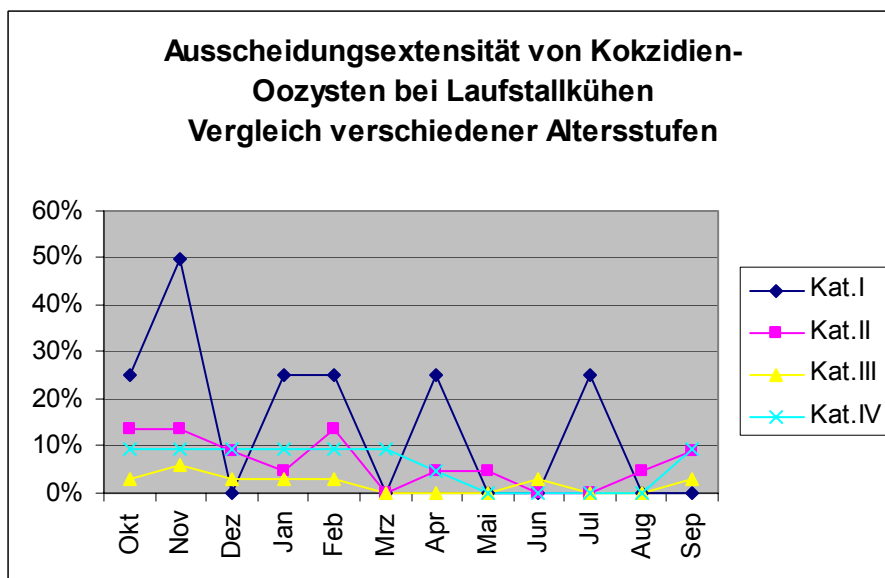


Abb.30: Durch Flotation festgestellte mittlere Ausscheidungsextensität (%) von Kokzidien-Oozysten bei Laufstallkühen, Vergleich verschiedener Altersklassen (Kat.I n=4; Kat.II n= 22; Kat.III n = 33; Kat.IV n = 21) von Oktober 2002 bis September 2003

Der Vergleich der verschiedenen Altersstufen hinsichtlich der Ausscheidungsintensität von Kokzidien-Oozysten erbrachte keine signifikanten Werte. Bei den  $\geq$  Drei- bis  $<$  Vierjährigen war sie mit durchschnittlich knapp über 1 OpG am höchsten. Bei den  $\geq$  Drei- bis  $<$  Vierjährigen und  $\geq$  Fünfeinhalbjährigen konnten bei keiner Untersuchung mit der McMaster-Methode Oozysten nachgewiesen werden.

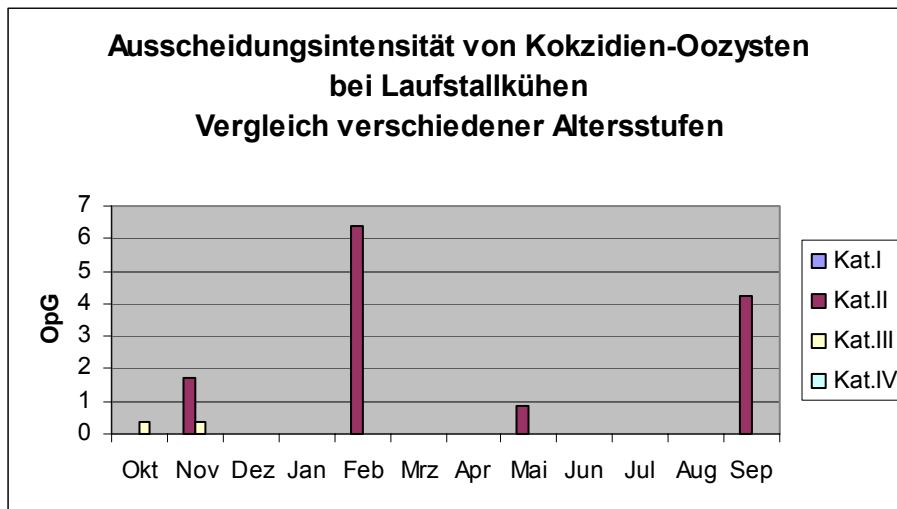


Abb.31: Mit McMaster-Technik festgestellte mittlere Ausscheidungsintensität (OpG) von Kokzidien-Oozysten bei Laufstallkühen, Vergleich verschiedener Altersstufen (Kat.I n=4; Kat.II n=22; Kat.III n=33; Kat.IV n =21) von Oktober 2002 bis September 2003

## Weidehaltung

Die durchschnittliche Ausscheidungsextensität war bei den  $\geq$  Zwei- bis  $<$  Dreijährigen mit 16,5 % am höchsten und verlief dann in mit zunehmenden Alter in absteigender Reihenfolge. 6,5 % waren es durchschnittlich bei den  $\geq$  Drei bis  $<$  Vierjährigen, 4,5 % bei den  $\geq$  Vier- bis  $<$  Fünfeinhalbjährigen und 4 % bei den  $\geq$  Fünfeinhalbjährigen. Die im Durchschnitt höchste Ausscheidungsextensität der  $\geq$  Zwei- bis  $<$  Dreijährigen war vor allem durch hohe Befallshäufigkeiten im April und Juni verursacht (siehe Abb.34). Es bleibt zu beachten, dass lediglich sieben Tiere der Kategorie I angehörten. Die Kurven der Kategorien II bis IV verlaufen wie in Abb.32 ersichtlich relativ deckungsgleich.

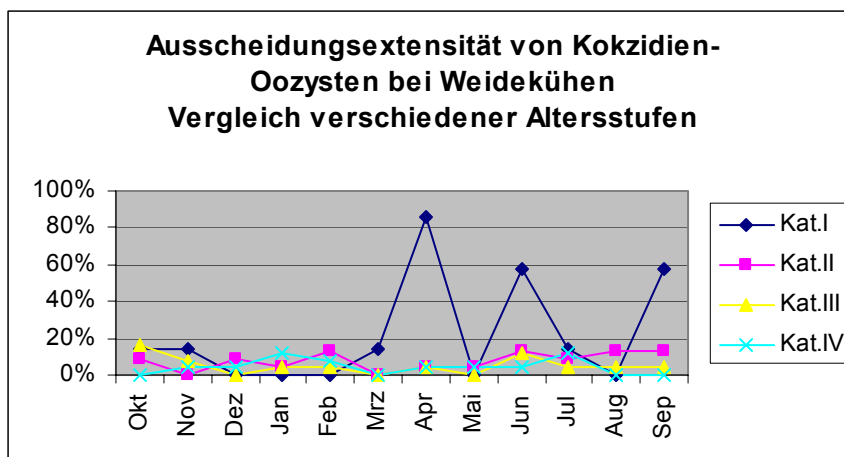


Abb.32: Durch Flotation festgestellte mittlere Ausscheidungsextensität (%) von Kokzidien-Oozysten bei Weidekühen, Vergleich verschiedener Altersstufen (Kat.I n=7; Kat.II n=23; Kat.III n= 25; Kat.IV n=25) von Oktober 2002 bis September 2003

Die durchschnittlich höchste Ausscheidungsintensität zeigten die  $\geq$  Zwei- bis  $<$  Dreijährigen. Allerdings war dies durch den, verglichen mit den anderen Monaten, extrem hohen Wert im Juni verursacht, der jedoch wie vorne bereits beschrieben vor allem von einem Tier ausgelöst worden war. In den anderen Altersstufen blieben die Werte durchschnittlich deutlich unter einem OpG.

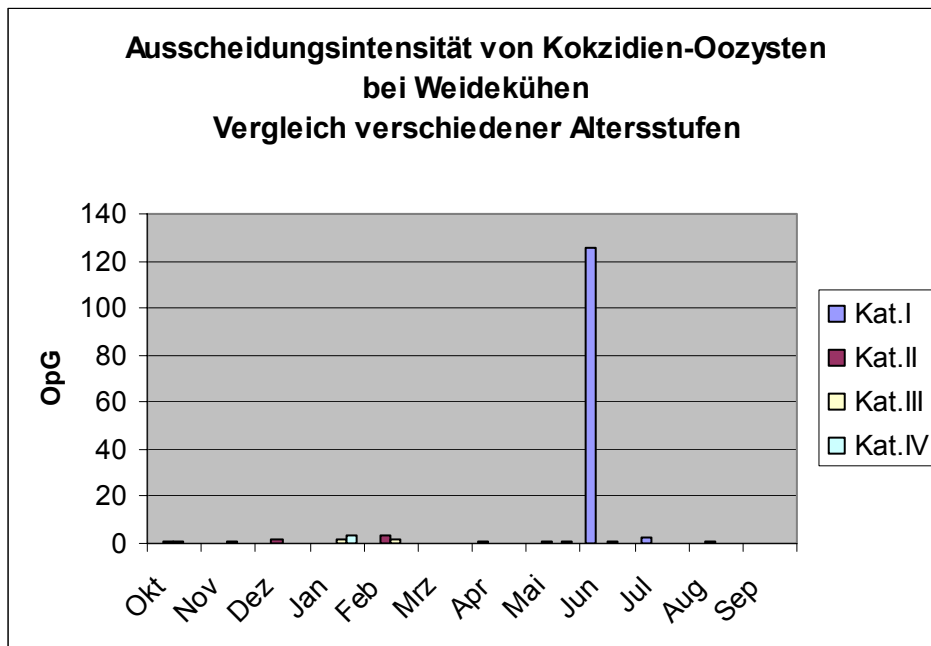


Abb.33: Mit McMaster-Technik festgestellte Ausscheidungsintensität (OpG) von Kokzidien-Oozysten bei Weidekühen verschiedener Altersstufen (Kat.I n=7; Kat.II n=23; Kat.III n=25; Kat.IV n=25) von Oktober 2002 bis September 2003



## Mutterkuhhaltung

In der Mutterkuhhaltung hatten durchschnittlich die  $\geq$  Fünfeinhalbjährigen die niedrigste Ausscheidungsextensität mit im Mittel 9 %. Die  $\geq$  Drei- bis < Vierjährigen und die  $\geq$  Vier- bis < Fünfeinhalbjährigen hatten beide mit ca. 20 % in etwa die gleiche Häufigkeit. Bei den  $\geq$  Zwei- bis < Dreijährigen schieden im Durchschnitt 12,5 % der Tiere Oozysten aus.

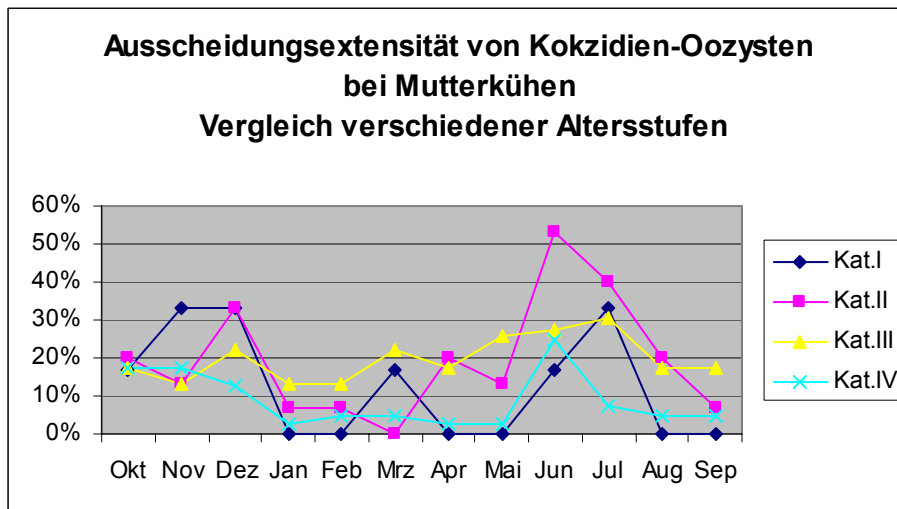


Abb.34: Durch Flotation festgestellte mittlere Ausscheidungsextensität (%) von Kokzidien-Oozysten bei Mutterkühen, Vergleich verschiedener Altersstufen (Kat.I n=6; Kat.II n=16; Kat.III n=23; Kat.IV n=40) von Oktober 2002 bis September 2003.

Die durchschnittlich höchste Ausscheidungsintensität hatten die  $\geq$  Drei- bis < Vierjährigen mit 23,5 OpG, die wie bereits erwähnt vorwiegend von einem Tier verursacht wurde. Bei den  $\geq$  Zwei- bis < Dreijährigen waren mit der McMaster-Methode keine Oozysten nachweisbar. Die  $\geq$  Vier- bis < Fünfeinhalbjährigen hatten eine durchschnittliche Oozystenausscheidung von 2 OpG. Durchschnittlich 5 OpG schieden die  $\geq$  Fünfeinhalbjährigen aus, allerdings kam dieser Wert fast ausschließlich durch den hohen Wert im Juni zustande der auch hier von nur einer Kuh ausging. Berechnet man die durchschnittlichen Werte ohne die beiden Kühe mit den sehr hohen OpG-Werten so haben die  $\geq$  Drei- bis < Vierjährigen durchschnittlich ca. 2 OpG und die  $\geq$  Fünfeinhalbjährigen unter 1 OpG. In Abb. 35 wurden zur besseren Übersicht diese beiden Kühe nicht mitgerechnet.

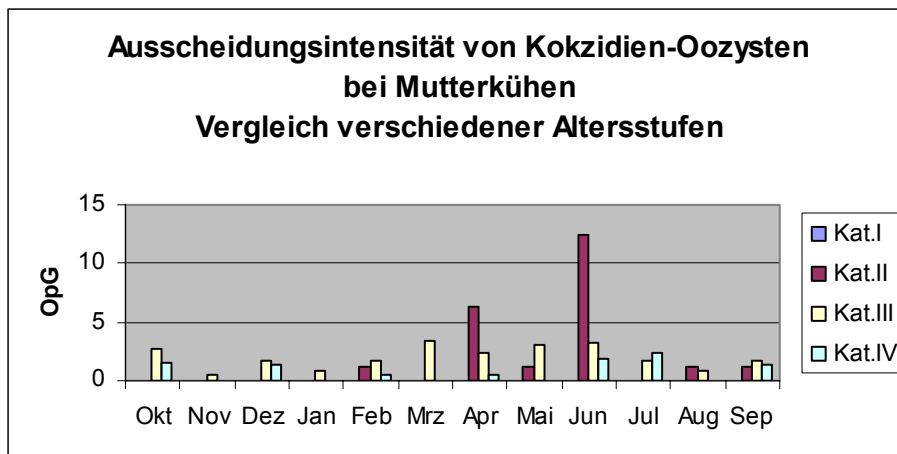


Abb.35: Mit McMaster-Technik festgestellte mittlere Ausscheidungsintensität (OpG) von Kokzidien-Oozysten bei Mutterkühen verschiedener Altersstufen (Kat.I n=6; Kat.II n=16; Kat.III n=23; Kat.IV n=40) von Oktober 2002 bis September 2003

Wie in Abb. 36 ersichtlich konnte eine absteigende Ausscheidungsextensität mit steigendem Alter festgestellt werden. Hierzu wurden alle Tiere unabhängig des Haltungssystems zusammengefasst. Bei den  $\geq$  Zwei- bis  $<$  Dreijährigen schieden im Durchschnitt 14,5 % der Tiere Kokzidien-Oozysten aus; im Vergleich dazu bei den  $\geq$  Fünfeinhalbjährigen 6,3 %.

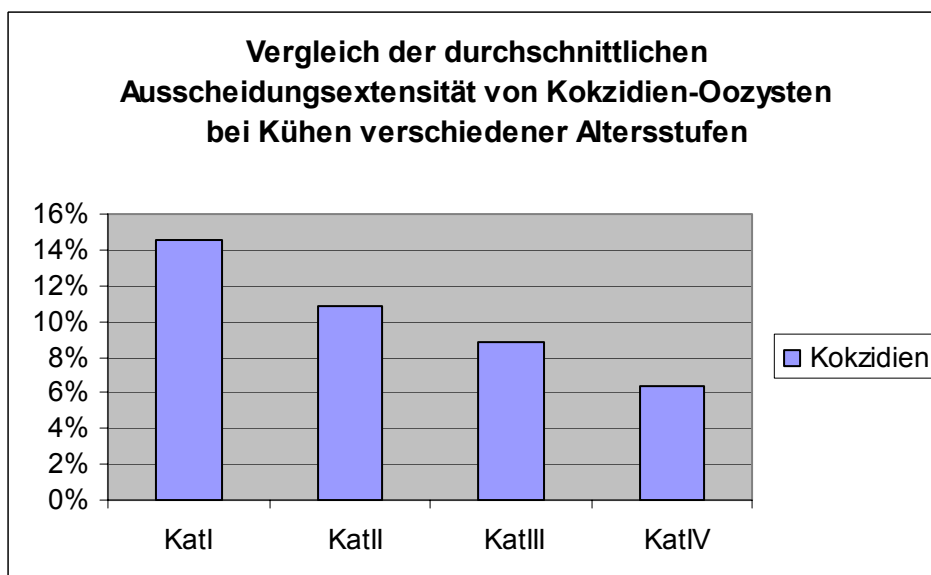


Abb.36: Durch Flotation festgestellte mittlere Ausscheidungsextensität (%) von Kokzidien-Oozysten bei Kühen ungeachtet des Haltungssystems, Vergleich verschiedener Altersstufen (Kat.I n=17; Kat.II n=61; Kat.III n=81; Kat.IV n=86) von Oktober 2002 bis September 2003

Der Vergleich der Ausscheidungsintensität hinsichtlich des Alters erbrachte keine signifikanten Werte. Den höchsten Durchschnittswert erreichten die  $\geq$  Drei- bis  $<$  Vierjährigen mit 8,4 OpG, den niedrigsten die  $\geq$  Vier- bis  $<$  Fünfeinhalbjährigen mit 0,8 OpG. Allerdings hatten die  $\geq$  Zwei- bis  $<$  Dreijährigen und die  $\geq$  Drei- bis  $<$  Vierjährigen deutlich höhere Ausscheidungsintensitäten als die  $\geq$  Vier- bis  $<$  Fünfeinhalbjährigen und die  $\geq$  Fünfeinhalbjährigen.

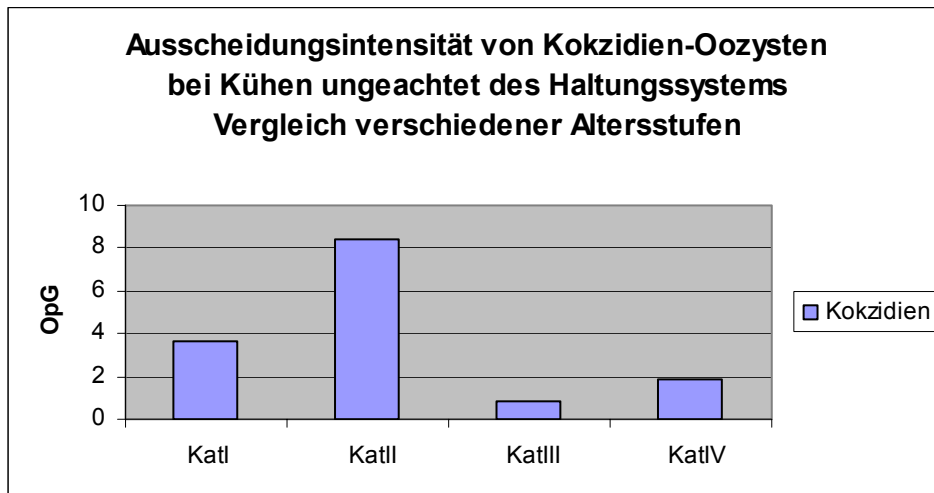


Abb.37: Mit McMaster-Technik festgestellte durchschnittliche Ausscheidungsintensität (OpG) von Kokzidien-Oozysten bei Kühen ungeachtet des Haltungssystems, Vergleich verschiedener Altersstufen (Kat.I n=17; Kat.II n=61; Kat.III n=81; Kat.IV n=86) von Oktober 2002 bis September 2003

#### 4.2.6. Vergleich primiparer und multiparer Kühe

Bei allen Tieren zusammen ungeachtet ihrer Haltungssysteme, war bei den primiparen Kühen die Wahrscheinlichkeit einer Oozystenausscheidung doppelt so hoch ( $P \leq 0,01$ ) als bei den Multiparen. Der Vergleich der Ausscheidungsintensität erbrachte keine signifikanten Unterschiede.

#### Laufstallhaltung

In Abb.38 ist ersichtlich, dass im Dezember, März, Mai und Juni bei den primiparen Kühen keine Ausscheidung festgestellt wurde. In den restlichen Monaten waren jedoch die Ausscheidungsexintensitäten deutlich höher als die der multiparen Tiere. Durchschnittlich schieden 9 % der primiparen Kühe Oozysten aus, bei den multiparen waren es lediglich 4 %.

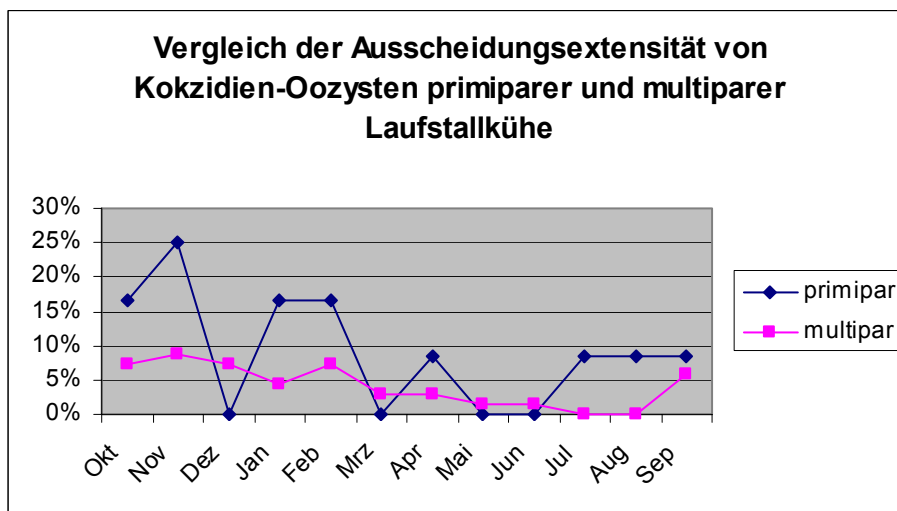


Abb.38: Vergleich der durch Flotation festgestellten mittleren Ausscheidungsexintensität (%) von Kokzidien-Oozysten primiparer (n=12) und multiparer (n=68) Laufstallkühe von Oktober 2002 bis September 2003.

Die Ausscheidungsintensität war bei primiparen und multiparen Laufstallkühen durchwegs sehr gering. Es waren in allen Monaten nur wenige oder keine McMaster-Proben positiv. Der höchste Wert wurde im Februar bei den primiparen Kühen festgestellt mit durchschnittlich über 5 OpG pro Tier.

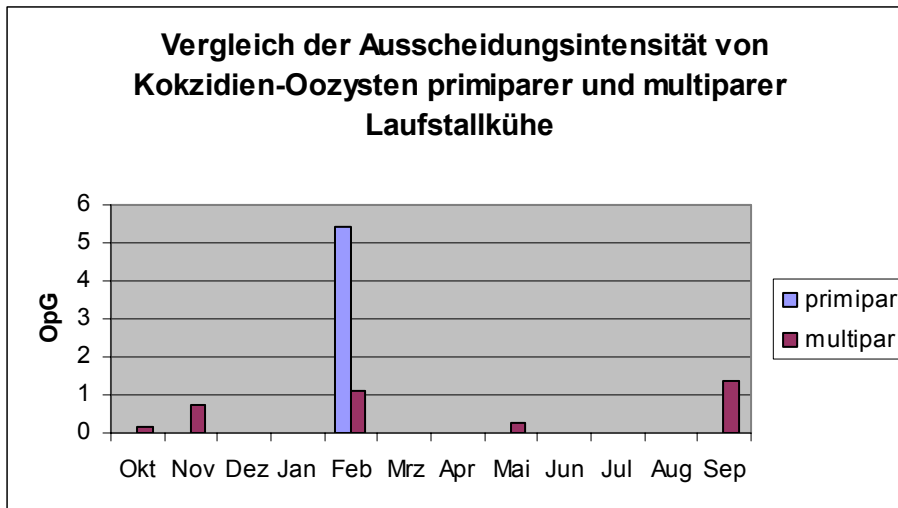


Abb.39: Vergleich der mit McMaster-Technik festgestellten mittleren Ausscheidungsintensität (OpG) von Kokzidien-Oozysten primiparer (n=12) und multiparer (n=68) Laufstallkühe von Oktober 2002 bis September 2003.

### Weidehaltung

Wie in Abb.40 gezeigt wird, war die Ausscheidungsextensität der primiparen Kühe bis auf die Monate Januar und April, in denen kein Tier Oozysten ausschied, höher als die der multiparen. Im September schieden beide Gruppen keine Kokzidien-Oozysten aus. Durchschnittlich lag der prozentuale Anteil ausscheidender Tiere bei 11 % bei den Primiparen, bzw. bei 4,3 % bei den Multiparen.

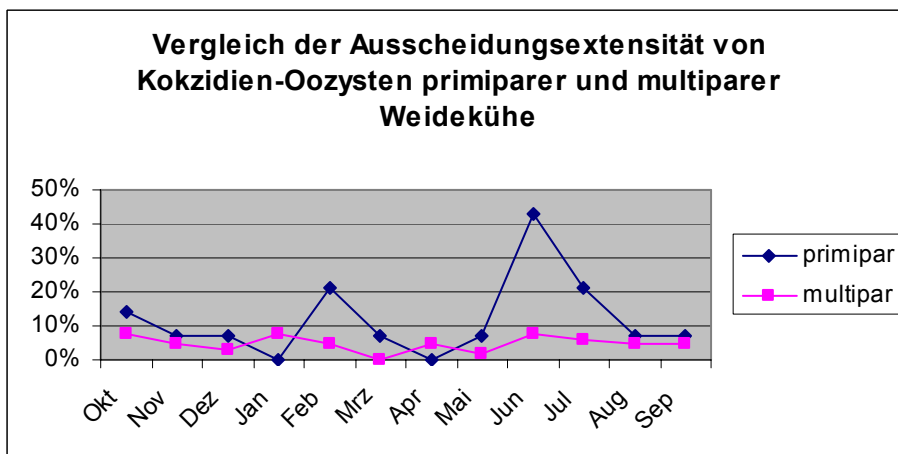


Abb.40: Vergleich der durch Flotation festgestellten mittleren Ausscheidungsextensität (%) von Kokzidien-Oozysten primiparer (n=14) und multiparer (n=66) Weidekühe von Oktober 2002 bis September 2003.

Durchschnittlich lag die Ausscheidungsintensität der primiparen Kühe bei 6 OpG. Im Juni betrug die Ausscheidungsintensität 63 OpG, dies war aber wie vorne bereits erwähnt vornehmlich von einem Tier ausgelöst. Im Februar lag sie bei 5 OpG, in den restlichen Monaten < 2 OpG. Die durchschnittliche Oozystenausscheidung der multiparen Kühe war das ganze Jahr < 1 OpG. Berechnet man diese eine Kuh mit den sehr hohen OpG-Werten nicht mit, so haben dennoch im Durchschnitt die primiparen mit ca. 1 OpG die höhere Ausscheidungsintensität als die Multiparen mit ca. einer Oozyste pro zwei Gramm Kot. In Abb.41 wurde die Kuh mit den sehr hohen OpG-Werten zur besseren Übersicht nicht mit in die Berechnung eingeschlossen.

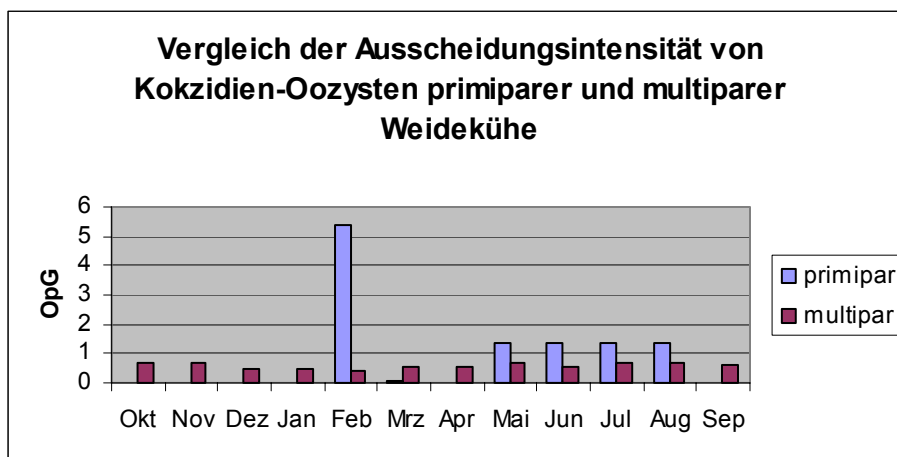


Abb.41: Vergleich der mit McMaster-Technik festgestellten mittleren Ausscheidungsintensität (OpG) von Kokzidien-Oozysten primiparer (n=14) und multiparer (n=66) Weidekühe von Oktober 2002 bis September 2003.

## Mutterkuhhaltung

Wie in Abb.42 ersichtlich ist, wiesen die primiparen Kühe zu sieben Untersuchungszeitpunkten die höheren Werte auf, in den anderen fünf Monaten jedoch schieden sie keine Oozysten aus. Von den multiparen Kühen war zu jedem Untersuchungszeitpunkt ein Teil der Tiere positiv. Der Durchschnittswert lag für die Primiparen bei 14 %, für die Multiparen bei 13 %.

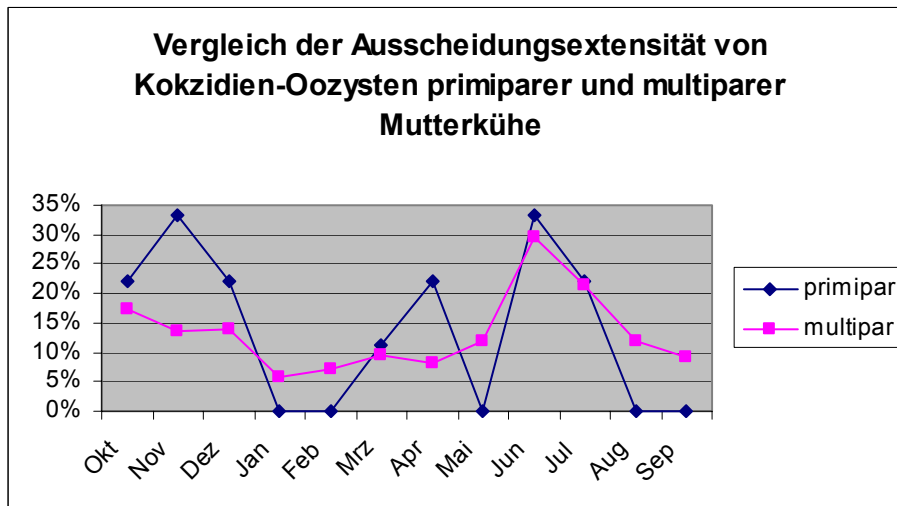


Abb.42: Vergleich der durch Flotation festgestellten mittleren Ausscheidungsexten­si­tät von Kokzidien-Oozysten primiparer (n=9) und multiparer (n=76) Mutterkühe von Oktober 2002 bis September 2003

Die Ausscheidungsintensität der primiparen Kühe ist bis auf die Probennahme im April durchwegs geringer als die der multiparen Kühe. Im November war in keiner Gruppe eine McMaster-Probe positiv. Im Mittel lag die Oozystenausscheidung der primiparen Kühe unter einem OpG und bei den Multiparen bei 8 OpG. Wie in Abb.43 ersichtlich lag dies vor allem an den vergleichsweise extrem hohen Werte im Juni und Juli, die wie bereits vorne beschrieben vornehmlich von jeweils einem Tier verursacht worden waren.

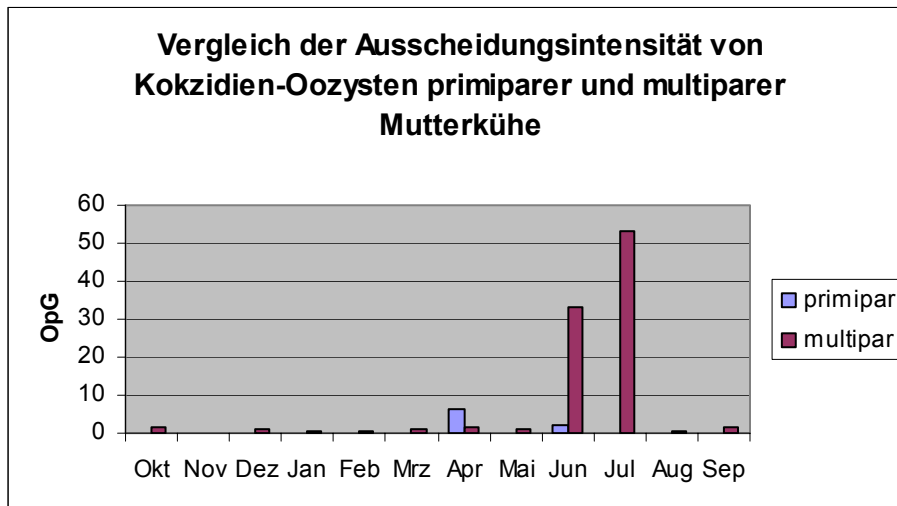


Abb.43: Vergleich der mit McMaster-Technik festgestellten mittleren Ausscheidungsintensität von Kokzidien-Oozysten primiparer (n=9) und multiparer (n=76) Mutterkühe von Oktober 2002 bis September 2003.



### 4.3. *Fasciola hepatica*

#### **Ausscheidungsextensität**

*Fasciola hepatica* wurde nur in der Weide- und Mutterkuhhaltung festgestellt, nicht bei Kühen aus der Laufstallhaltung.

In der Weidehaltung war die durchschnittliche Ausscheidungsextensität durchweg höher, sie lag zu den Untersuchungszeitpunkten zwischen 5 – 9 %. Es wurden insgesamt in drei der acht Betriebe Eiausscheidungen konstatiert: Im Betrieb W5 (n=10) wurden in jedem Monat bei 4 bis 7 Tieren *F. hepatica*-Eier gefunden, bei 2 Tieren aus diesem Betrieb wurden während der gesamten Untersuchungsperiode keine Eier nachgewiesen. In den Betrieben W6 und W7 war jeweils ein Tier zu manchen Untersuchungszeitpunkten positiv.

In der Mutterkuhhaltung wurde eine durchschnittliche Ausscheidungsextensität zur Zeit der Probennahmen bei durchwegs  $\leq 5$  % beobachtet. Hier wurden in zwei Betrieben *F. hepatica*-Eier in den Kotproben nachgewiesen. Im Betrieb M8 war bei drei Tieren jeweils eine Kotprobe positiv. Im Betrieb M2 wurden bei fünf verschiedenen Kühen teilweise Eiausscheidungen festgestellt.

Die typische jahreszeitliche Verteilung mit dem Beginn der Eiausscheidung ab Frühling, ist in der Mutterkuhhaltung besonders gut erkennbar, jedoch ist auch in der Weidehaltung von Mai bis September die Ausscheidungsextensität erhöht (Abb.44).

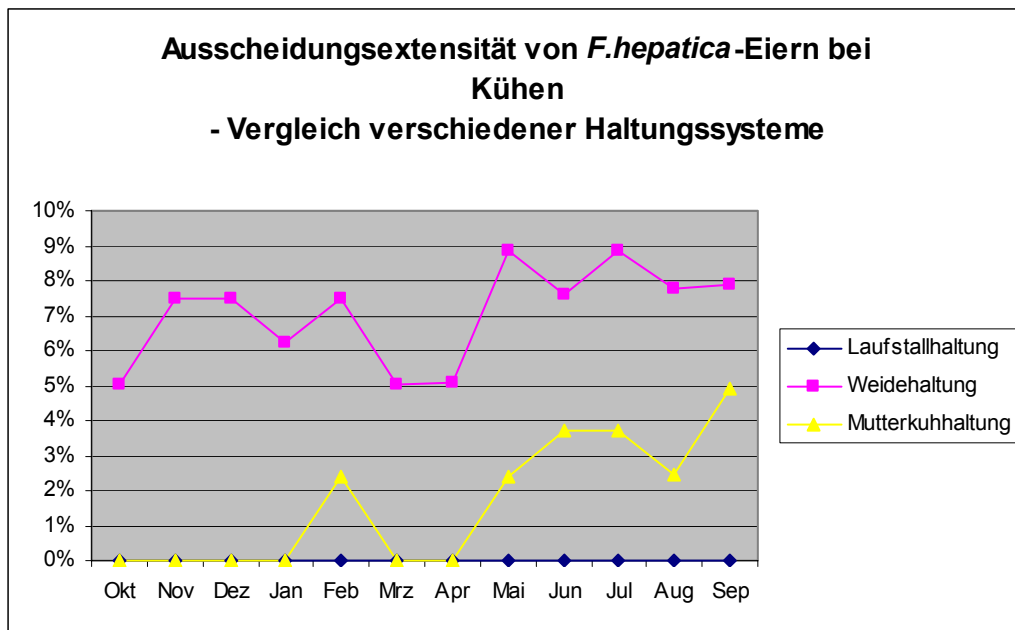


Abb.44: Durch Sedimentation festgestellte mittlere Ausscheidungsexten­si­tät (%) von *F. hepatica*-Eiern bei Laufstall- (n=80), Weide- (n=80) und Mutterkühen (n=85) von Oktober 2002 bis September 2003

Da von den untersuchten 80 Weidekühen und den 85 Mutterkühen monatlich nur jeweils sehr wenige Tiere positiv waren, ist ein saisonaler Vergleich der Altersstufen sowie der Vergleich von primiparen und multiparen Kühen nicht sinnvoll.

Abb.45 zeigt die gemeinsame durchschnittliche Ausscheidungsextensität der Weide- und Mutterkühe. Die  $\geq$  Zwei- bis  $<$  Dreijährigen hatten mit 9 % die höchste Ausscheidungsextensität. Bei den  $\geq$  Vier- bis  $<$  Fünfeinhalbjährigen schieden im Durchschnitt 4 % der Tiere Eier aus, von den  $\geq$  Drei- bis  $<$  Vier- und  $\geq$  Fünfeinhalbjährigen jeweils 2,6 % und 2,7 %.

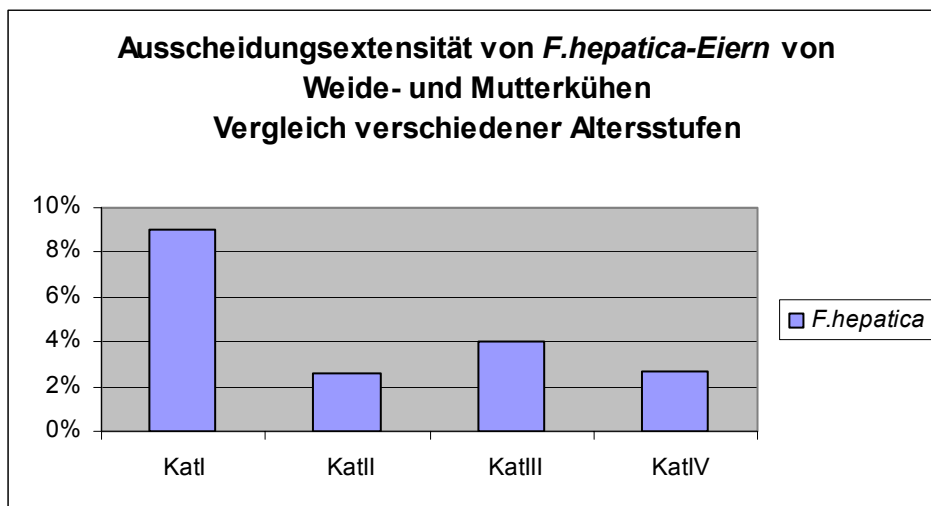


Abb.45: Durch Sedimentation festgestellte mittlere Ausscheidungsextensität (%) von *F. hepatica*-Eiern bei Kühen aus Weide- und Mutterkuhhaltung (Kat.I n=13, Kat.II n=39, KatIII n= 48, Kat.IV n= 65) von Oktober 2002 bis September 2003

#### 4.4. *Moniezia* spp.

##### 4.4.1. Laufstallhaltung

Die Ausscheidungshäufigkeit in der Laufstallhaltung war durchwegs gering für *Moniezia* spp. Sie betrug zwischen 0 % im Juni und 5 % im Oktober. In Betrieb L5 und L6 wurde während der gesamten Untersuchungszeit bei keinem Tier *Moniezia* spp. festgestellt.

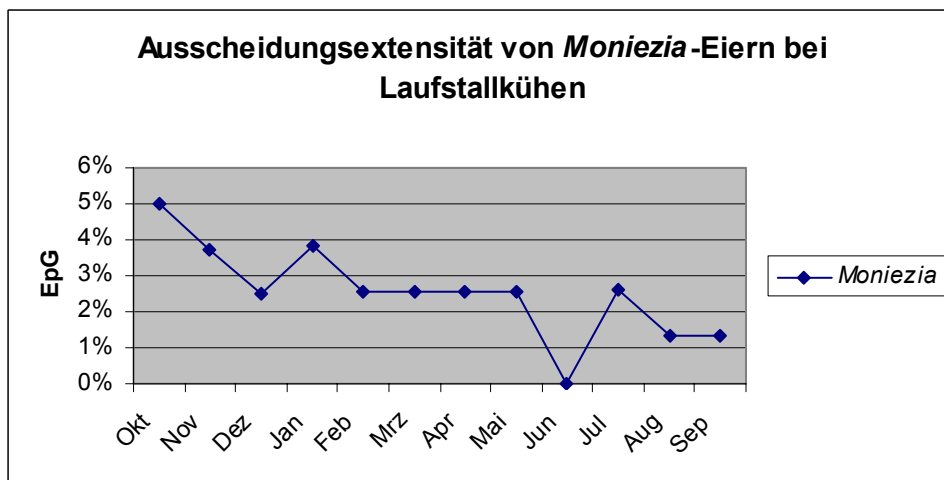


Abb.46: Durch Flotation festgestellte mittlere Ausscheidungsextensität (%) von *Moniezia*-Eiern bei Laufstallkühen (n=80) von Oktober 2002 bis September 2003

Die höchsten Ausscheidungsintensitäten wurden im Januar und Februar mit durchschnittlich 4,5 und 2,4 EpG beobachtet. In den restlichen Monaten lag sie  $\leq 0,5$  EpG. Die höchsten Eiausscheidungen wurden in Betrieb L8 festgestellt mit Maximalwerten von durchschnittlich 35,5- und 13 EpG pro Tier im Januar und Februar.

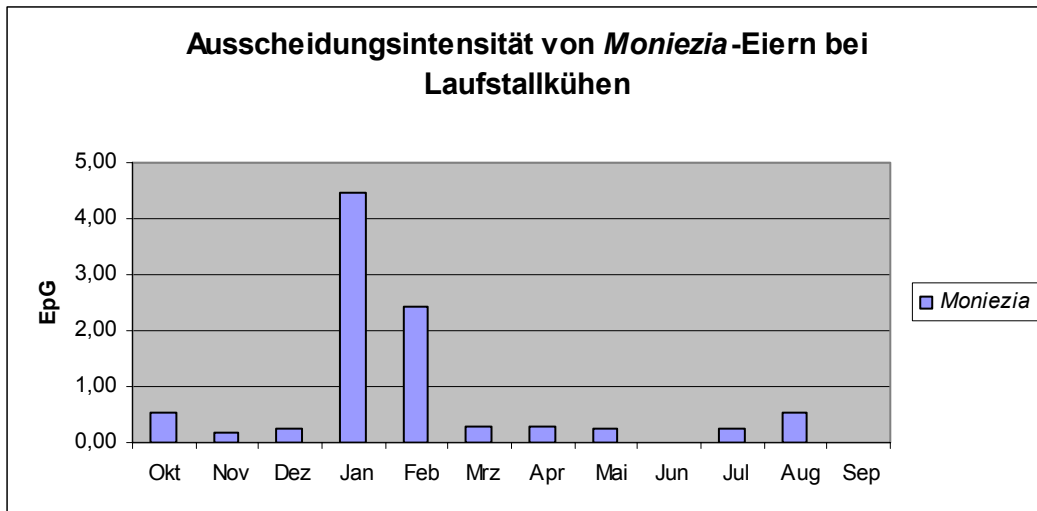


Abb.47: Mit McMaster-Technik festgestellte mittlere Ausscheidungsintensität (EpG) von *Moniezia*-Eiern bei Laufstallkühen (n=80) von Oktober 2002 bis September 2003.

#### 4.4.2. Weidehaltung

Im Dezember und Februar waren 7 Kotproben positiv (9 %), in den restlichen Monaten war die Ausscheidungsextensität niedriger. Im September war keine Probe positiv.

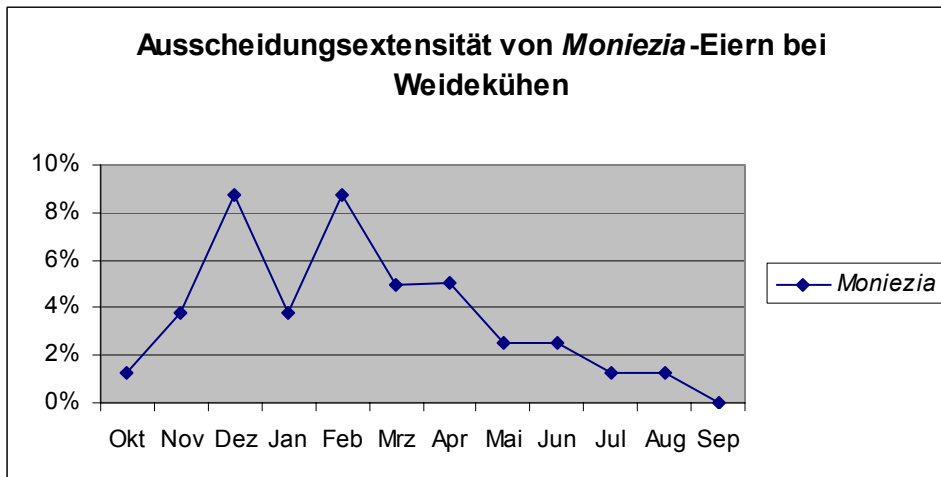


Abb.48: Durch Flotation festgestellte mittlere Ausscheidungsextensität (%) von *Moniezia*-Eiern bei Weidekühen (n=80) von Oktober 2002 bis September 2003

Die Befallsintensität war über das ganze Jahr sehr gering. Es gab in keinem Monat Ausscheidungen > 1,3 EpG.

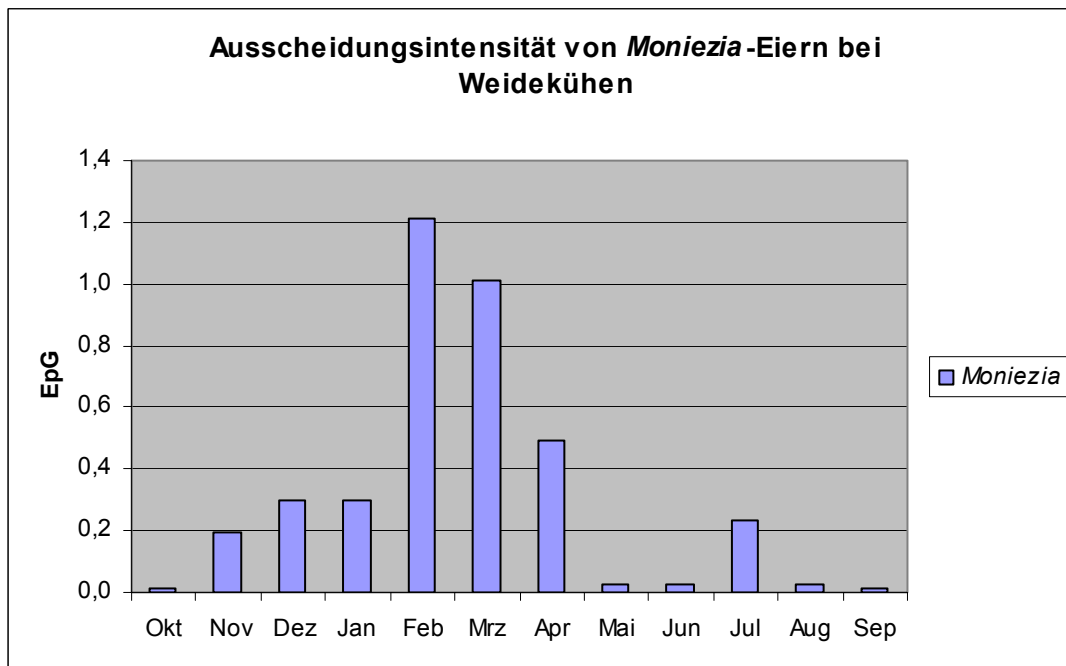


Abb.49: Mit McMaster-Technik festgestellte mittlere Ausscheidungsintensität (EpG) von *Moniezia*-Eiern bei Weidekühen (n=80) von Oktober 2002 bis September 2003

#### 4.4.3. Mutterkuhhaltung

Die Ausscheidungsextensität war im August mit 5 positiven Proben (6 %) am höchsten. Im Dezember, Juli und September war keine Probe positiv. In Betrieb M5 wurden während der gesamten Untersuchungszeit keine *Moniezia*-Eier festgestellt.

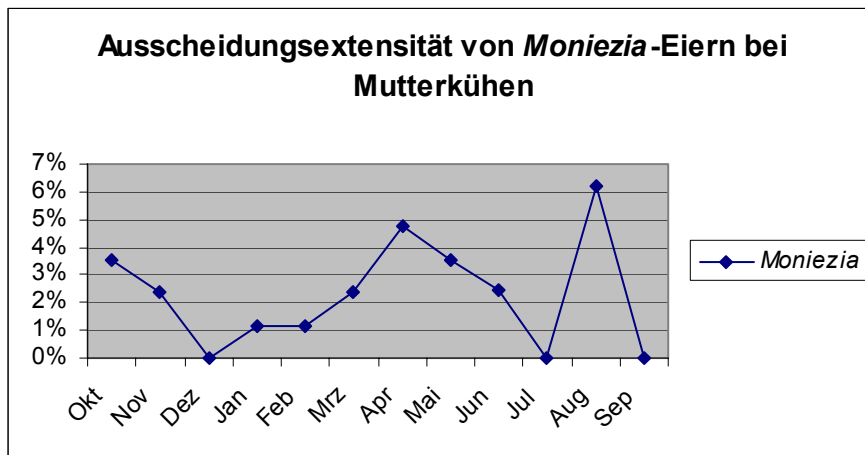


Abb.50: Durch Flotation festgestellte mittlere Ausscheidungsextensität (%) von *Moniezia*-Eiern bei Mutterkühen (n=85) von Oktober 2002 bis September 2003

Die Ausscheidungsintensität war während der gesamten Untersuchungszeit < 0,5 EpG.

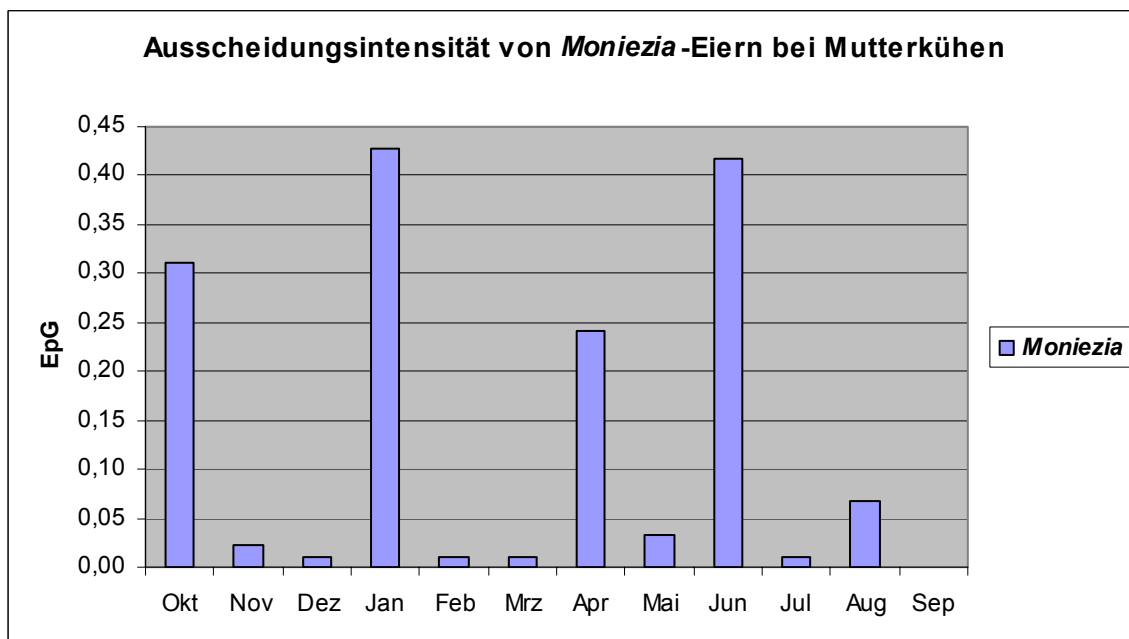


Abb.51: Ausscheidungsintensität (EpG) von *Moniezia*-Eiern bei Mutterkühen (n=85) von Oktober 2002 bis September 2003

#### 4.4.4. Vergleich der Haltungssysteme

##### Ausscheidungsextensität

Durchschnittlich hatten die Kühe aus der Weidehaltung mit 3,7 % die höchste Ausscheidungsextensität von *Moniezia*-Eiern. In der Mutterkuh- und Laufstallhaltung waren es jeweils 2,3 % und 2,6 %. Die Werte waren allerdings nicht signifikant. Vergleicht man die Ausscheidungsextensität der Haltungssysteme in Abb.52 findet man weitgehend eine Übereinstimmung. Ausnahmen bilden die Spitzen im Dezember und Februar in der Weidehaltung sowie im August in der Mutterkuhhaltung. Von Juli bis September war die signifikant geringste Ausscheidungsextensität ( $P \leq 0,01$ ).

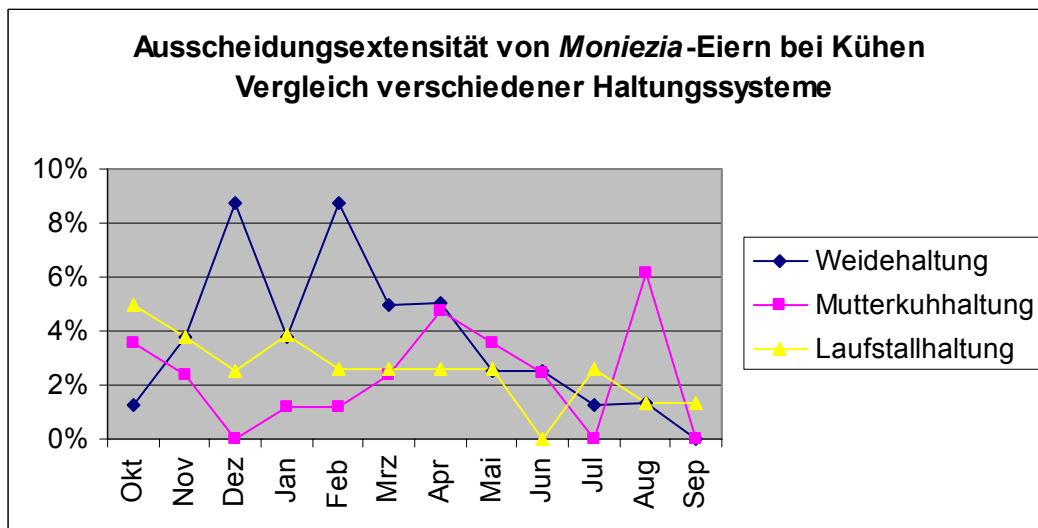


Abb.52: Vergleich der durch Flotation festgestellten mittleren Ausscheidungsextensität (%) von *Moniezia*-Eiern bei Weide- (n=80), Mutter- (n=85) und Laufstallhaltung (n=80) von Oktober 2002 bis September 2003



Bei der Darstellung des durchschnittlichen saisonalen Verlaufes aller Kühe der drei Haltungssysteme, wird ersichtlich, dass die Ausscheidungsextensität von Oktober bis April deutlich höher ist als in den Sommermonaten.

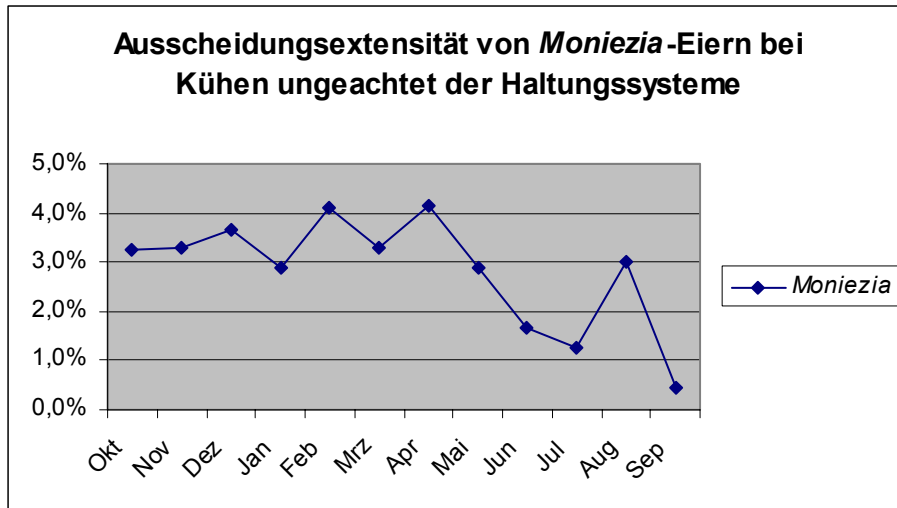


Abb.53: Gesamtdurchschnitt der durch Flotation festgestellten mittleren Ausscheidungsextensitäten (%) von *Moniezia*-Eiern von Kühen ungeachtet des Haltungssystems (n=245) von Oktober 2002 bis September 2003

### Ausscheidungsintensität

Durchschnittlich hatte die Laufstallhaltung hier den höchsten Wert mit 0,8 EpG. In der Mutterkuh- und Weidehaltung waren es im Mittel 0,1 und 0,3 EpG. Vor allem in den Monaten Januar und Februar waren die EpG-Werte in der Laufstallhaltung deutlich höher als in den anderen Haltungssystemen. Insgesamt ist eine Spitze in der Ausscheidungsintensität von Januar bis März erkenntlich (Abb.54).

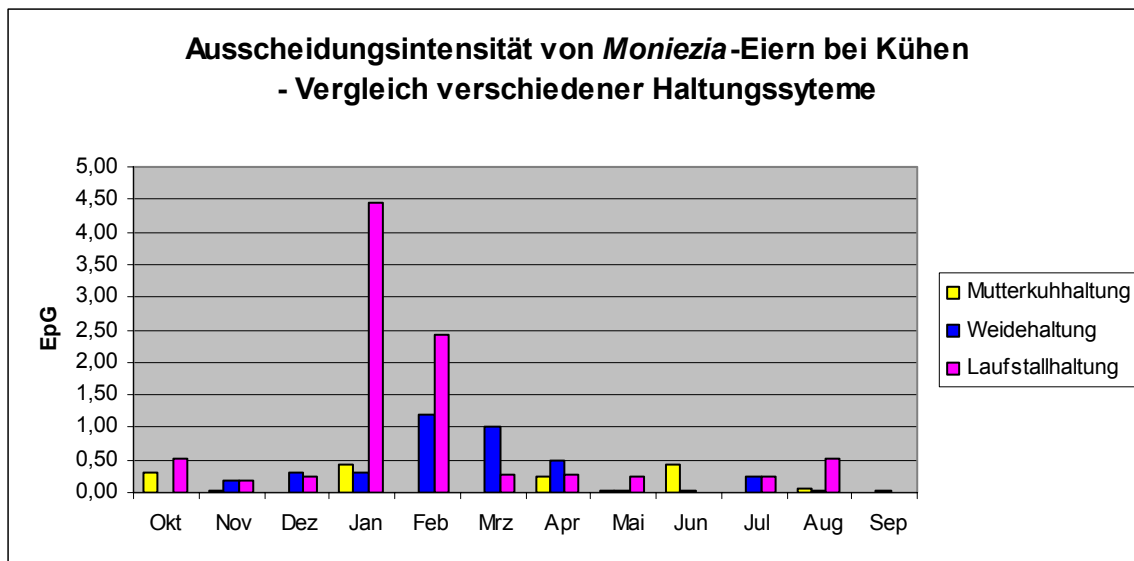


Abb.54: Vergleich der mit McMaster-Technik festgestellten mittleren Ausscheidungsintensität (EpG) von *Moniezia*-Eiern bei Mutter- (n=85), Weide- (n=80) und Laufstallhaltung (n=80); von Oktober 2002 bis September 2003.

#### 4.4.5. Vergleich der Ausscheidungsextensität und –intensität hinsichtlich des Alters

Die bis  $\geq$  Zwei- bis  $<$  Dreijährigen sowie die  $\geq$  Drei- bis  $<$  Vierjährigen zusammen hatten verglichen mit den bis  $\geq$  Vier- bis  $<$  Fünfeinhalb- und  $\geq$  Fünfeinhalbjährigen eine deutlich höhere Ausscheidungsextensität und Ausscheidungsintensität (Abb.55 u. 56). Die Werte waren jedoch verschieden voneinander.

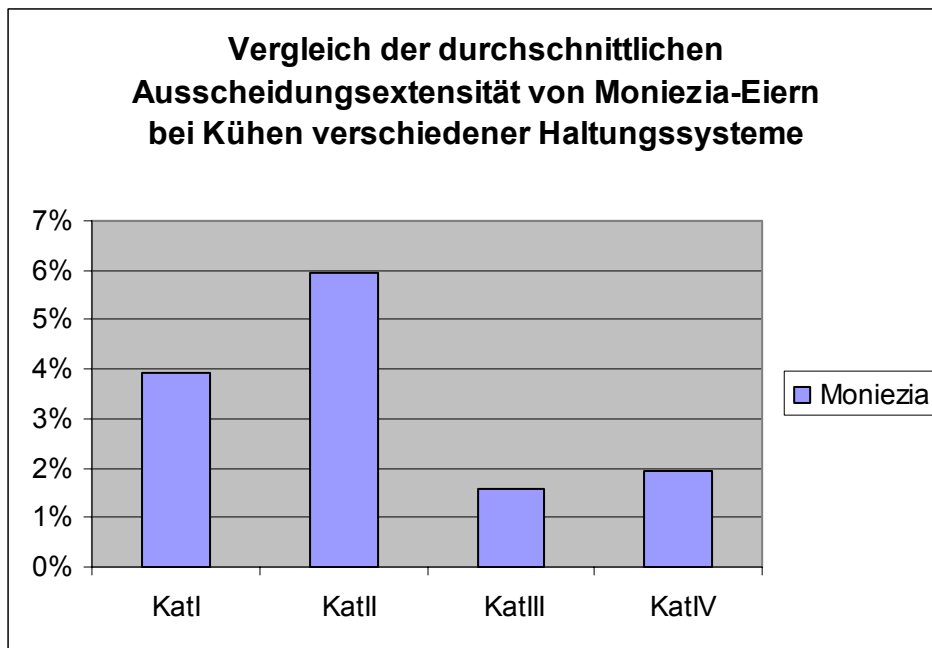


Abb.55: Ausscheidungsextensität (%) von *Moniezia*-Eiern bei Kühen ungeachtet der Haltungssysteme verschiedener Altersstufen (Kat.I n=17; Kat.II n=61; Kat.III n=81; Kat.IV n=86) von Oktober 2002 bis September 2003

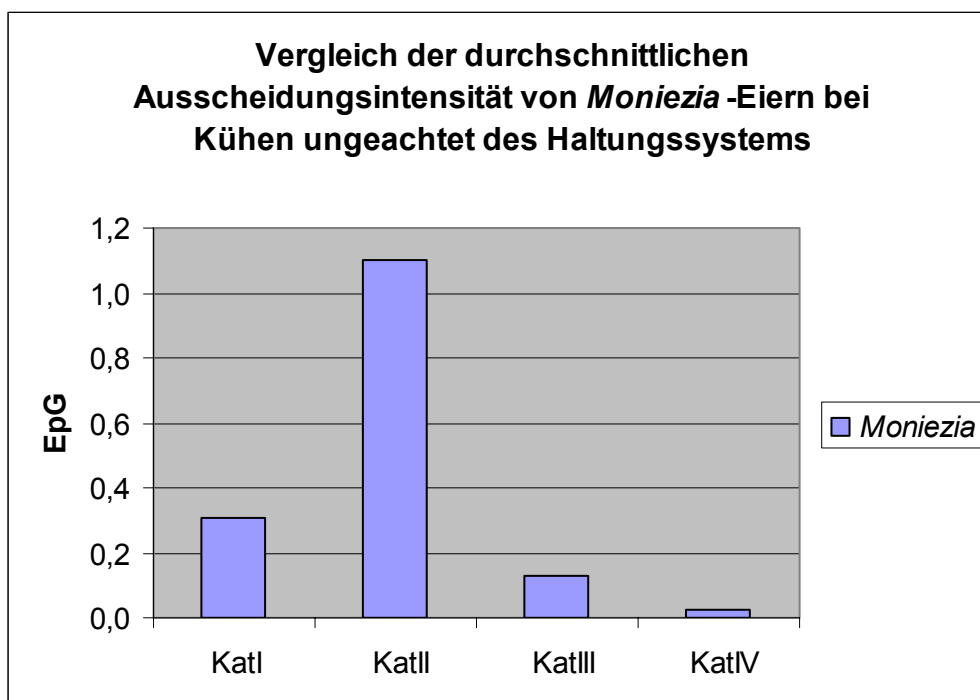


Abb.56: Ausscheidungsintensität (EpG) von *Moniezia*-Eiern bei Kühen ungeachtet der Haltungssysteme verschiedener Altersstufen (Kat.I n=17; Kat.II n=61; Kat.III n=81; Kat.IV n=86) von Oktober 2002 bis September 2003

#### 4.5. *Paramphistomum* spp.

*Paramphistomum* spp. wurde nur im Betrieb M8 entdeckt. Von Oktober bis einschließlich Januar wurde bei keinem Tier *Paramphistomum* spp. gefunden. Die jeweilige Anzahl ausscheidender Tiere ist in Tab.11 erkennbar. Bei fünf der 10 Kühe konnte zu keinem Zeitpunkt *Paramphistomum* spp. nachgewiesen werden.

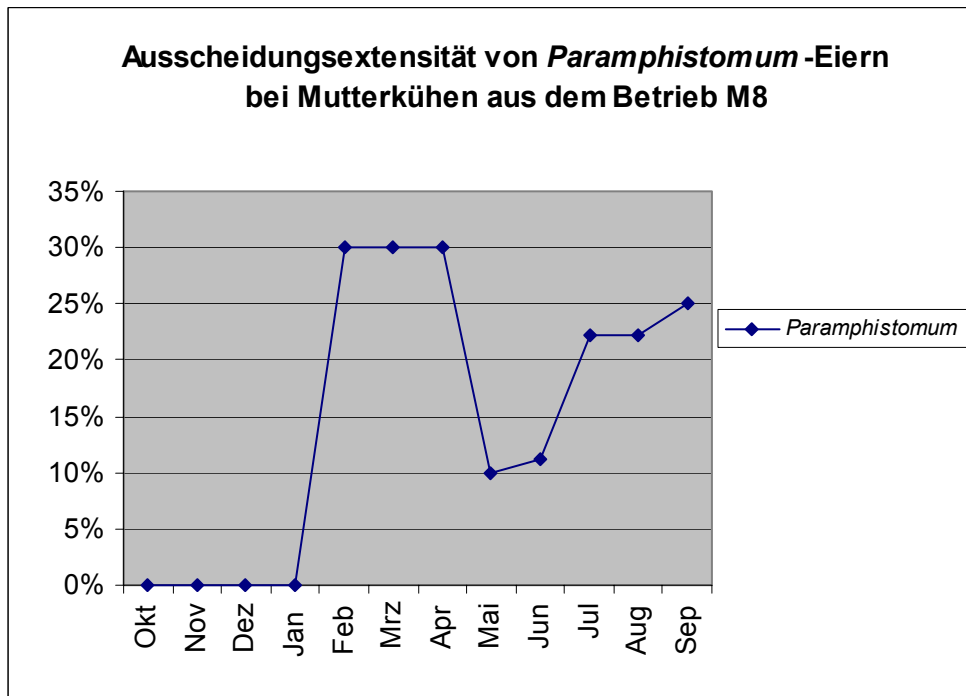


Abb.57: Durch Sedimentation festgestellte mittlere Ausscheidungsextensität (%) von *Paramphistomum*-Eiern bei Mutterkühen aus dem Betrieb M8 (n=10) von Oktober 2002 bis September 2003.

#### Anzahl der monatlich positiven Mutterkühe aus dem Betrieb M8

Betrieb M8	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep
Anzahl Tiere	0	0	0	0	3	3	3	1	1	2	2	2

Tab.11: Anzahl der im Monat positiven Tiere aus dem Betrieb M8 (n=10) von Oktober 2002 bis September 2003

## 5. Diskussion

### 5.1. Trichostrongyliden

Magen-Darm-Strongyliden (MDS) waren die in dieser Untersuchung am häufigsten nachgewiesenen Parasiten.

Verglichen mit den Weide- und Mutterkühen hatten die Laufstallkühe mit einer Prävalenz zwischen 1 – 16 % und einer –intensität  $< 1$  EpG, die deutlich niedrigste Ausscheidungsextenstität und -intensität ( $P \leq 0,01$ ). Zum selben Ergebnis waren auch Barth et al. (1981) gekommen, in deren Analysen ebenfalls Weidekühe signifikant höhere Eizahlen aufwiesen als im Stall gehaltene Kühe.

In der Weidehaltung war sowohl die Ausscheidungsextenstität mit monatlich zwischen 40 -70 % wie auch die Ausscheidungsintensität mit 4,2 - 14 EpG am höchsten ( $P \leq 0,01$ ). Dies bestätigt die Werte von Yazwinsky und Gibbs (1975), die bei Weidekühen eine Ausscheidungsintensität zwischen 1,1 - 14,2 EpG ermittelten.

Die Ausscheidungshäufigkeit in der Mutterkuhhaltung lag mit 35 – 64 % in einem ähnlichen Bereich wie die der Weidehaltung, im Vergleich mit der von Heile (1999) bei Mutterkühen gefundenen (40 – 90 %) war sie jedoch etwas niedriger.

Die durchschnittliche monatliche Ausscheidungsintensität lag mit Werten zwischen 2 - 10,3 EpG unter denen der Weidehaltung.

Die deutlich geringere Ausscheidungsextenstität und –intensität der Kühe aus Laufstallbetrieben, im Vergleich zu den anderen beiden Gruppen, war zu erwarten.

Hauptgrund hierfür sind die wesentlich begrenzteren Infektionsmöglichkeiten.

Nach Barth et al. (1981) infizieren sich stallgehaltene Rinder hauptsächlich mit Larven, die mit dem frisch gemähten Gras in den Stall gebracht werden.

In vorliegender Untersuchung wurden nur in Laufstallbetrieben MDS nachgewiesen, die angaben, regelmäßig oder zumindest ab und zu Gras zu verfüttern, in den restlichen Betrieben wurden zumindest zur Zeit der Probenentnahmen keine Eiausscheidungen festgestellt.

Allerdings kann die Ausscheidungsintensität von MDS-Eiern bei regelmäßiger Grasfütterung in der Laufstallhaltung in ähnlichen Bereichen liegen wie in der Weidehaltung; so stieg z.B. im Betrieb L1 im August die Eiausscheidung durchschnittlich auf über 6 EpG.

Der jahreszeitliche Verlauf der Ausscheidungsextensität und –intensität war bei den Kühen der Laufstall- Weide- und Mutterkuhhaltung in etwa gleich. Sowohl Ausscheidungsextensität als auch deren –intensität waren in den Wintermonaten am geringsten ( $P \leq 0,01$ ) und erreichten in den Sommermonaten die höchsten Werte ( $P \leq 0,01$ ). Zum selben Ergebnis waren bereits Yazwinsky und Gibbs (1975) sowie Stromberg und Corwin (1993) in ihren Untersuchungen von Weide- bzw. Mutterkühen gekommen.

Ähnlich wie bereits von Burrows et al. (1980b) beobachtet stieg die Ausscheidungsextensität und –intensität sowohl in der Weide- als auch in der Mutterkuhhaltung bereits im Frühjahr vor dem Austrieb an.

Vermutlich wurde dieser Anstieg durch die hypobiotischen Larven im Wirtstier verursacht, die im Frühjahr ihre Entwicklung fortsetzen (Michel, 1986, Ranjan et al., 1992).

Somit tragen zu Beginn der Weidesaison, vor allen Dingen die im Wirtstier reaktivierten Larven IV zur Weidekontamination bei, sobald sie zu einer adulten Wurmgeneration herangewachsen sind (Schillinger und Barth, 1993). Neben den hypobiotischen Larven sind es vor allem die auf den Weiden überwinterten Larven, mit denen sich die Tiere nach dem Austrieb infizieren, womit Eysker und van Meurs (1982) den signifikanten Anstieg der Larvenausscheidung im Juni (sechs bis acht Wochen nach Austrieb) begründeten. Die aus den hypobiotischen und den überwinterten Larven herangewachsenen Parasiten produzieren Eier, die dann in großer Zahl wieder auf die Weide gelangen. Die wiederum daraus entstehenden Larven sorgen für erneute Infektionen, worauf dann nach Schnieder et al. (1996) ab Juli mit dem höchsten Befall zu rechnen ist.

Die Kühe aus der Weidehaltung hatten im Juli die höchste Ausscheidungsintensität, dagegen stieg sie bei den Mutterkühen bis September. Grund für den in der Mutterkuhhaltung länger andauernden Anstieg, könnte die in diesem Haltungssystem weit verbreitete Standweide sein, da es bei dieser Art der Beweidung, durch die andauernde neue Verseuchung, zu einer explosionsartigen Vermehrung der Parasiten kommen kann.

In der Mutterkuhhaltung könnte darüber hinaus der Anstieg der Ausscheidungsextensität und –intensität im Frühjahr zusätzlich durch den «Periparturient Rise», einer vermehrten Ausscheidung und Anfälligkeit im geburtsnahen Zeitraum, verursacht sein (Block et al., 1987; Kloostermann et al., 1985; Piché, 1992, Kollmann, 1993), da die meisten Mutterkühe im Frühjahr abkalbten. In Untersuchungen von Faber et al. (2002) stieg die Befallshäufigkeit von 3 % (28 Tage ante partum) auf 26 % (1 Tag post partum) bei Mutterkühen und von 28 % (21 Tage a.p.) auf 44 % (1 Tag p.p) bei Milchkühen; gleichermaßen stiegen die EpG Werte von 0

auf 200 bei den Mutterkühen bzw. von 50 auf 280 EpG bei Milchkühen. Dagegen konnten Couvillion et al. (1996) keinen Anstieg vor der Kalbung nachweisen.

Ein Vergleich hinsichtlich des Alters erbrachte eine Abnahme der Ausscheidungsintensität mit zunehmendem Alter. Die höchste Prävalenz wurde bei den unter Dreijährigen festgestellt. Allerdings waren diese Werte, wie auch bei Burrows et al. (1980a), nicht signifikant höher. Marnu et al. (1987) fanden bei Kühen unter drei und über fünf Jahren höhere Wurmzahlen als in den anderen Altersklassen.

In vorliegender Untersuchung hatten die primiparen Mutterkühe, wie in Analysen von Eysker und van Meurs (1982) und Nødtvedt et al. (2002b), höhere Eiausscheidungen als die multiparen; dagegen waren bei den Weidekühen die Werte der primiparen und multiparen nahezu gleich.

Erwartungsgemäß zeigten Kühe aller Haltungssysteme verglichen mit Kälbern eine niedrigere Ausscheidungsintensität und -extensität.

Jedoch spiegelt die koproskopische Untersuchung vor allem bei erwachsenen Rindern den realen Wurmbefall nicht korrekt wieder. Die Anzahl der Würmer in Magen und Darm ist regelmäßig, meistens sogar erheblich höher als es aufgrund der Eizahl zu vermuten wäre (Vercruysse et al., 1986; Kaufmann, 1986; Bürger, 1992).

Trotz ihrer geringen Eiausscheidungen, können adulte Tiere massiv zur Weidekontamination beitragen, da bei ihnen die Menge des ausgeschiedenen Kotes ausschlaggebend ist. So kann zum Beispiel eine Kuh mit 20 Eiern pro Gramm Kot die Weide mit 600 000 Eiern pro Tag für mehrere Wochen lang kontaminieren (Pritchard et al., 1990).

## **5. 2. *Eimeria* spp.**

Die Ausscheidungsextensität von Kokzidien war in der Mutterkuhhaltung mit einem monatlichen Durchschnitt von 4 – 28 % am höchsten ( $P \leq 0,01$ ), allerdings war sie, verglichen mit Analysen anderer Autoren, die bei Mutterkühen vorgenommen wurden, wie von Scharf (1998) mit 25 – 40 % und Heile (1999) mit 50 – 90 %, deutlich niedriger.

Grund für die höhere Ausscheidungshäufigkeit der Mutterkühe im Gegensatz zu den Laufstall- und Weidekühen könnte das andersartige Haltungssystem sein. Alle Ställe der untersuchten Mutterkuhbetriebe hatten Tiefstreu. Bei diesem System wird das Stroh täglich nachgestreut, doch das Einstreubett bleibt und damit das infizierte Kot-Strohgemisch. Wird zu

wenig nachgestreut oder zu selten gewechselt, kann dies erheblich zu einer Infektion beitragen. Bereits nach Gräfner et al. (1978) bestand auf Spaltenboden eine geringere Infektionsmöglichkeit als auf Stroh, da sich die Tiere vor allem über verschmutzte Partikel, die aufgenommen oder beleckt werden, mit Kokzidien infizieren (Rommel, 1992). Überdies waren die Hygienebedingungen, wie z.B. die Sauberkeit der Stalleinrichtung und der Tränkebecken, in der Laufstall- und Weidehaltung bedeutend besser als in der Mutterkuhhaltung.

Die Ausscheidungsextensität in der Laufstall- und Weidehaltung war mit 1 – 11 % bzw. 1 – 14 % in etwa gleich hoch, im Gegensatz zu Untersuchungen anderer Autoren, wie von Kollmann (1993) mit 3 – 25 % bei Milchkühen oder Cornelissen et al. (1995) mit durchschnittlich 16 % bei im Stall gehaltenen Milchkühen, war sie niedriger.

Die Ausscheidungsintensität war ebenfalls bei den Mutterkühen höher als bei den Laufstall- und Weidekühen.

In der Mutterkuh- und Weidehaltung war im Sommer und Herbst die Ausscheidungsextensität höher als im Winter und im Frühling, im Juni wurde der höchste Wert erreicht.

Auch Romeyke (1978) fand in Untersuchungen von Kälbern höhere Ausscheidungen im Sommer. Er begründete dies mit einer durch die höheren Stalltemperaturen verkürzten Sporulationszeit und damit einer Beschleunigung der Generationsfolge von *Eimeria*. Auch nach der Ansicht von Hiepe et al. (1978) verkürzen höhere Temperaturen die Sporulationszeit, wodurch die Generationsfolge der Eimerien steigen könnte. Im Gegensatz dazu wurde in der Laufstallhaltung die niedrigste Ausscheidungsextensität im Sommer festgestellt.

In vorliegender Untersuchung war in der Mutterkuhhaltung auch die Ausscheidungsintensität im Sommer und Herbst höher, als im Winter und Frühjahr, übereinstimmend mit Ernst et al. (1984), die in einem vierjährigen Versuch jeweils im Spätsommer eine maximale Oozystenausscheidung feststellten.

In den anderen beiden Haltungssystemen bestätigte sich der Anstieg der Ausscheidungsintensität in den Sommermonaten nicht, da in der Weidehaltung die höchsten OpG-Werte im Januar, Februar und September und in Laufstallhaltung im November, Februar und September festgestellt wurden.

Da die meisten Mutterkühe im Frühjahr und Frühsommer kalbten, könnte wiederum der sogenannte «Periparturient Rise», ein Grund für die höhere Ausscheidungsextensität und -intensität der Mutterkühe in dieser Zeit sein. Solche Anstiege waren lange Zeit nur bei Schafen bekannt (Weygandt, 1981; Gonzales Mora et al., 1991). Allerdings scheint dies auch



bei Kühen eine Rolle zu spielen wie bereits von Faber et al. (2002) und Kollmann (1993) festgestellt wurde. Letzterer beschrieb bei Milchkühen einen Anstieg der Häufigkeit von 7 % (28 Tage a.p.) auf 24,3 % (1 Tag p.p.) sowie einem Anstieg der Befallsintensität von 50 OpG (28 Tage a.p.) auf 300 OpG am Tag der Geburt.

Was der genaue Grund für diesen peripartalen Anstieg sein könnte, ist nach wie vor nicht geklärt. Faber et al. (2002) vermuteten eine Immunsuppression während der Hoch-Trächtigkeit und Stress um die Abkalbungszeit.

Die statistische Auswertung zeigt, dass mit zunehmendem Alter die Wahrscheinlichkeit eines Befalls abnimmt. So hatten auch multipare Kühe eine signifikant ( $P \leq 0,01$ ) niedrigere Ausscheidungsextensität als primipare.

Dieses Ergebnis war erwarten, da eine Abnahme der Prävalenz und Ausscheidungsintensität mit zunehmendem Alter bereits von anderen Autoren beobachtet wurde (Ernst et al., 1984; Cornelissen et al., 1995).

So kommt es unter den meisten Haltungsbedingungen zu einer enzootische Stabilität, d.h. ständige Infektionen mit subklinischen Mengen von Oozysten erhalten den Immunitätszustand aufrecht, in dem es bei begrenzter Oozystenausscheidung nicht zu einer übermäßigen Kontamination der Umgebung kommt (Bürger, 1983a). Dadurch treten Krankheitserscheinungen bei adulten Tieren praktisch nie auf.

### **5.3. *Fasciola hepatica***

Lediglich in drei der acht Weidebetriebe und in zwei der neun Mutterkuhbetriebe wurde ein *F. hepatica*-Befall diagnostiziert. Durch vergleichsweise hohe Prävalenzen (40 – 70 %) im Weidebetrieb W5 war die Ausscheidungsextensität der Kühe aus der Weidehaltung mit durchschnittlich 7,3 % höher als die der Mutterkühe mit 1,6 %.

In den Laufstallhaltungen konnte kein Befall nachgewiesen werden. Dies ist nicht verwunderlich, da normalerweise die Ansteckung an der Vegetation in der Nähe der Habitate der Schnecken erfolgt, also an permanenten oder vorübergehenden Wasseransammlungen. Trotzdem werden immer wieder Fälle bekannt, bei denen es auch in der Stallhaltung zu Infektionen durch eingebrachte Futtermittel wie Frischgras, Heu und Silage, kommt (Bürger, 1992).

Vergleicht man vorliegende Untersuchungen mit Analysen anderer Autoren, wie denen von Mage et al. (2002), die in Frankreich in den Jahren von 1996 – 1999 Ausscheidungsextensitäten von 11,2 -12,6 % vorfanden oder denen von Cringoli et al. (2002) die in Italien, bei 1,8 % der Rinder Eiausscheidungen feststellten, liegen die Werte in ähnlichen Bereichen, wobei zu beachten ist dass sowohl Mage et al. (2002) als auch Cringoli et al. (2002) Rinder aller Altersstufen untersuchten.

Der Jahresverlauf der Ausscheidungsextensität war bei Weide- und Mutterkühen ähnlich. Die höchsten Werte wurden, wie auch bei Schweizer et al. (2003) in den Sommermonaten, sowie ein weiterer Höhepunkt in den Wintermonaten festgestellt. Dies bestätigen die Untersuchungsergebnisse von Boray (1985), wonach die höchste Verseuchung der Weiden mit Metazerkarien vom späten Sommer bis zum fruhlen Herbst herrscht.

Im Gegensatz dazu stehen die Untersuchungen von Mage et al. (2002) sie stellten in Frankreich die niedrigsten Prävalenzen von Juni bis September fest. Dies verdeutlicht die Bedeutung der geographischen und klimatischen Bedingungen, in Hinblick auf die saisonal bedingte Ausscheidungsextensität und –intensität.

Für den sogenannten Fruhjahrgipfel sind die frisch aus den überwinterten Schnecken geschlüpften Zerkarien verantwortlich (Bürger, 1992). Da im Verlauf des Sommers die Schneckenpopulation mehr und mehr zunimmt und sich diese neuen Schnecken ebenfalls mit den Mirazidien von *F. hepatica* infizieren können, führt dies, wie auch in vorliegendem Versuch, zu einem bis zum Spätsommer andauernden Ansteckungsgipfel wodurch es, nach einer Präpatenz von 10 Wochen, auch noch zu hohen Ausscheidungen in den Wintermonaten kommen kann.

Beim Vergleich der Ausscheidungsextensität hinsichtlich des Alters wurde bei den Zwei- bis Dreijährigen, im Vergleich zu den älteren Tieren, die mit Abstand höchste Prävalenz festgestellt was durch eine mit höher werdendem Alter zunehmenden Immunität begründet werden könnte.

Vor dem Hintergrund des, wie oben bereits erwähnten, sehr trockenen Sommers im Untersuchungsjahr, mit weniger Sekundarhabitaten (temporäre Wasseransammlungen) für die Schnecken, ist die gefundene Prävalenz von 7,3 % bei den Weidekühen beachtlich und verdeutlicht die Wichtigkeit sowohl von Weidehygienemanahmen, als auch von eigentlicher Fasciolosebehandlung.

#### 5.4. *Moniezia* spp.

Verglichen mit den Laufstall- und Mutterkühen, die eine durchschnittliche Ausscheidungsextenstität von 2,8 bzw. 2,3 % aufwiesen, war die Prävalenz bei den Kühen aus der Weidehaltung mit durchschnittlich 3,8 % etwas höher. Die Ausscheidungsextenstität der Laufstall- und Mutterkühen bestätigt die Ergebnisse von Bernhard (1979), hier waren bei einer Schlachttieruntersuchung 12 % der Kühe mit ganzjähriger Stallhaltung und 11,7 % mit Weidegang als *Moniezia*-Träger erkannt worden. Somit nimmt der Endwirt nicht nur beim Weiden Oribatiden auf, sondern gleichermaßen im Stall durch die Grasfütterung.

Insgesamt liegen die festgestellten Prävalenzen in einem ähnlichen Bereich wie die von Heile (1999) über ein Jahr lang an Mutterkühen festgestellten Werte von 0 – 10 %.

Im Gegensatz zu Untersuchungen anderer Autoren wie Bernhard (1979) und Barth et al. (1981) oder Barutzki et al. (1986) und Hagg (1986) war die Ausscheidungsextenstität deutlich niedriger, sie fanden bei 11,6 % der Rinder in Süddeutschland bzw. bei einer einmaligen koproskopischen Untersuchung von 270 Kühen bei 6,6 % *Moniezia*-Eier.

Da Bernhard (1979) und Barth et al. (1981) auch Jungtiere untersuchten, könnte auch der mit zunehmenden Alter abnehmende Befall für die vergleichsweise sehr hohen Werte verantwortlich sein (Ciordia, 1975; Hagg, 1986).

Einen tendenziellen Rückgang des *Moniezia*-Befalls stellten Spiess und Plank (1980) schon vor Jahren bei Rindern im Voralpengebiet fest, sie führten diese Entwicklung auf den routinemäßigen Einsatz von Breitspektrumanthelminthika zurück.

Des weiteren ist zu beachten, dass übereinstimmend mit Neumann et al. (1968) und Perl et al. (1981) in einem Landschaftsgebiet die Prävalenzen erheblich differieren können.

Überdies liegt es am Vorhandensein der obligaten Zwischenwirte (Oribatiden), deren Anzahl und Zusammensetzung der Arten auf engstem Raum erheblich schwanken können (Hagg, 1986). Hierfür ist das Zusammenwirken verschiedener biotischer und abiotischer Faktoren verantwortlich. Nach Al'kov (1972) ist es vorwiegend feuchtigkeitsabhängig.

Betrachtet man die Ausscheidungshäufigkeit von *Moniezia* spp. in Abhängigkeit von der Jahreszeit, fällt der, wie auch schon von Hagg (1986) festgestellte, saisonal zyklische Verlauf mit den höchsten Werten in den Wintermonaten und den signifikant niedrigsten in den Sommermonaten ( $P \leq 0,01$ ) auf. Auch die Ausscheidungsintensität war in den Wintermonaten am Höchsten.

Nach dem Weideanstrieb (Ende April/Anfang Mai) infizieren sich die Tiere zuerst an den überwinterten, Metazestoden tragenden, Oribatiden. Durch die von Kramnoï (1980) und Gapon (1974) festgestellte Präpatenz von ca. 50 Tagen erklärt sich der erst ab August wieder festzustellende Anstieg der Ausscheidungshäufigkeit. Für fortlaufende Infektionen sorgen dann die bereits infizierten Kühe. Sie kontaminieren schon ab Mai die Weiden, worauf sich aus den *Moniezia*-Eiern in der Leibeshöhle des Zwischenwirts, je nach Temperatur, in einem bis zu drei Monaten infektiöse Zystizerkoide entwickeln (Narsapur, 1988). Nachdem die hohe Ausscheidungsexintensität die gesamte Stallperiode anhielt, ist von einer kontinuierlichen Neuinfektion während der gesamten vorherigen Weideperiode auszugehen. Da der häufigste Befall der Rinder mit Bandwürmern erst im Winter auftritt, ist von einem im Vergleich zu anderen Ländern eher schwachen Kontaminationsgrad der Grünflächen auszugehen (Barutzki et al., 1986).

Die Auswertungen der Ausscheidungsexintensität und auch der Ausscheidungsintensität hinsichtlich des Alters waren nicht signifikant, jedoch konnte man bei den bis Dreijährigen und den zwischen Drei- und Vierjährigen deutlich höhere Werte als bei den Älteren feststellen.

Auch Hagg (1986) stellte bei Jungtieren bis 2,5 Jahren höhere Ausscheidungsexintensitäten als bei Adulten fest. Diese Resultate bestätigen mithin die Beobachtungen von Ciordia (1975), der als Ursache die altersbedingte Veränderung des Immunstatus anführte.

### **5.5. *Paramphistomum* spp.**

Als Zufallsbefund wurde in einem Mutterkuhbetrieb *Paramphistomum* spp. entdeckt. Dies war nicht erwartet worden, da diese bisher in Bayern nur sehr vereinzelt festgestellt worden waren, z.B. von Kraneburg und Hasslinger (1976) und Kraneburg (1977) in der Gegend um München. Häufiger treten sie z. B. in Frankreich (Dorchies, 1989; Casset, 1989; Szmidt-Adjidé et al., 2000; Mage et al., 2002) oder in Teilen Norddeutschlands auf, z.B. im Marschgebiet, wo Kraneburg (1978) in 60 % der Betriebe *Paramphistomum* spp. feststellte. Auch Heile (1999) fand bei ihren Untersuchungen im Raum Berlin *Paramphistomum* spp., allerdings nur bei sehr wenigen Tieren.

In vorliegendem Fall wurden in diesem Betrieb von Oktober bis Januar keine *Paramphistomum*-Eier gefunden. Erst ab Februar wurden die ersten Ausscheidungen

festgestellt. Somit ist bei einer Präpatenz von ca. dreieinhalb Monaten (Schmid et al., 1981; Boch et al., 1983) eine Ansteckung spät im Herbst zu vermuten.

Nach Kraneburg (1978) kommt es ab Mai/Juni zum Ausschwärmen der Zerkarien aus den Zwischenwirtsschnecken. Die maximale Zerkarienfreisetzung erfolgt dann normalerweise im Hochsommer, jedoch kann die Ansteckung auch zu einem späteren Zeitpunkt stattfinden, da die Zerkarien in geeignetem feucht-nassem Milieu bis zu fünf Monate ansteckungsfähig bleiben (Bürger, 1992). Zudem können Niederschläge im September möglicherweise die Zerkarienfreisetzung der den Sommer überlebten Schnecken fördern (Szmidi-Adjidé et al., 2000) und somit zu einer Infektion zum Ende der Weidesaison führen.

Da *Paramphistomum* spp. einen Zwischenwirt, bestimmte Schneckenarten, zu ihrer Entwicklung benötigen, müssen geeignete Habitate für diese vorhanden sein. Wie bereits beschrieben bevorzugen die verschiedenen *Paramphistomum* spp. nicht alle die gleichen Zwischenwirtsschnecken und treten deshalb nur in bestimmten Gebieten auf.

In der vorliegenden Untersuchung befanden sich auf den Weideflächen dieses Betriebes keine dauernden Wasserstellen und während des Untersuchungszeitraumes waren, vermutlich bedingt durch den trockenen Sommer, keine Wasseransammlungen auf der Weide zu sehen. Wahrscheinlich infizierten sich die Tiere auf einer nassen Weide im Herbst vor Versuchsbeginn.

Wie bereits von Agosti et al. (1980) und Szmidi-Adjidé et al. (2000) erwähnt, konnte auch in diesem Versuch eine Koinfektion von *Paramphistomum* spp. und *F. hepatica* festgestellt werden.

Vermutlich nutzten beide Trematoden die in Bayern häufige *L. truncatula* als Zwischenwirt. Da Paramphistomen in Bayern bisher nur sehr selten festgestellt wurden, ist zu vermuten, dass sie im vorliegenden Fall über einen Importzukauf aus Frankreich, einige Jahre vor Versuchsbeginn in diesen Betrieb gelangt sein könnten. So wäre es möglich, dass durch eine oder mehrere *Paramphistomum* spp. ausscheidende Tiere, die auf den Weiden vorhandenen Zwischenwirtsschnecken infiziert wurden, und sich so die Infektion über Jahre hinweg manifestiert hat.

Denkbar ist allerdings auch, dass der *Paramphistomum*-Befall in dieser Region eine größere Rangordnung besitzt als bisher angenommen.

Um dies zu bestätigen, müssten jedoch weitere koprologische Analysen während der für die Untersuchung günstigen Jahreszeit und aufgrund der unregelmäßigen Eiausscheidung als Verlaufsuntersuchung über eine längere Zeitperiode und in mehreren Betrieben durchgeführt werden.

## **5.6. *Dictyocaulus viviparus***

In den vorliegenden Untersuchungen wurde in keinem Fall *D. viviparus* festgestellt. Nach Befragung der jeweiligen Betriebsleiter waren bis auf einen Betrieb noch keine derartigen Probleme ,zumindest nicht in den letzten Jahren, aufgetreten.

Die im Betrieb W1 vor Untersuchungsbeginn aufgetretene Diktyocaulose war erfolgreich behandelt worden.

Zwar lässt sich bei älteren Tieren eine Infektion, durch die, wie schon von Eysker et al. (1994) beschriebene, geringe Ausscheidung, nicht leicht nachweisen, jedoch war *D. viviparus* in diesen Betrieben sicher nicht vorhanden, nachdem es in einer Verlaufsuntersuchung von einem Jahr bei keinem der Tiere diagnostiziert wurde.

Auch Rehbock (1996) fand in seinen Untersuchungen von Mutterkühen in keiner Probe Lungenwurmlarven. Nach Laiblin et al. (1996) dagegen spielte bei 10 % der von ihm untersuchten Mutterkuhbetriebe Lungenwurmbefall eine Rolle.

Bei im Stall gehaltenen Tieren treten Infektionen grundsätzlich nur selten auf, sie infizieren sich mit Grünfutter (Zurita et al., 1987) oder über Tränkewasser und Einstreu, die durch vorher auf der Weide gehaltene Rinder verunreinigt wurden (Bürger, 1992).

## **5.7. *Dicrocoelium dendriticum***

*Dicrocoelium dendriticum* wurde in keinem der untersuchten Betriebe festgestellt, obwohl *D. dendriticum* normalerweise in den Alpen und im Alpenvorland mit teilweise relativ hohen Prävalenzen zu finden ist, wie auch bis in die jüngere Zeit von verschiedenen Autoren berichtet wurde: Eckert et al., (1975): 49,2 %, Ducommun und Pfister (1991): 41,9 % und Schweizer et al. (2003): 47,2 %.

Das extrem trockene und warme Untersuchungsjahr ist sicherlich der Hauptgrund für das völlige Fehlen von *D. dendriticum*, da vornehmlich bei feuchter Witterung bei den Schnecken eine gewisse Aktivität ausgelöst wird, wodurch die Zerkarien, mit einer Schleimhülle versehen, ausgeschieden werden (Bürger, 1992).

## 6. Zusammenfassung

In dieser Studie wurde der Parasitenstatus von Kühen aus 25 Betrieben verschiedener Haltungsformen (Laufstall-, Weide- und Mutterkuhhaltung) untersucht. Die Untersuchungen der insgesamt 245 Kühe erfolgte monatlich von Oktober 2002 bis September 2003.

MDS waren die am häufigsten nachgewiesenen Parasiten mit einer durchschnittlichen Ausscheidungsextensität zwischen: 1 – 16 % in der Laufstallhaltung, 40 – 70 % in der Weidehaltung und 35 – 64 % in der Mutterkuhhaltung. Die Ausscheidungsintensität lag im Mittel  $>1$  EpG in der Laufstallhaltung, zwischen 4,2 und 14 EpG in der Weidehaltung sowie zwischen 2 und 10,3 EpG in der Mutterkuhhaltung.

Die Tiere aus Weidehaltung hatten die signifikant höchste Ausscheidungsextensität und –intensität, die Tiere aus der Laufstallhaltung hatten die geringste ( $P \leq 0,01$ ).

Von Januar bis März war die Ausscheidungsextensität und –intensität am signifikant geringsten, von Juli bis September am höchsten ( $P \leq 0,01$ ). Ein Vergleich der Eiausscheidung hinsichtlich des Alters erbrachte keine signifikanten Werte, allerdings hatten die bis Dreijährigen die höchste Ausscheidungsextensität und –intensität.

Kokzidien wurden nur in relativ geringen Mengen festgestellt, wobei die Kühe aus der Mutterkuhhaltung die signifikant höchste Ausscheidungsextensität ( $P \leq 0,01$ ) hatten.

Mit zunehmenden Alter wurde eine abnehmende Ausscheidungshäufigkeit festgestellt.

Primipare Tiere hatten signifikant ( $P \leq 0,01$ ) höhere Ausscheidungsextensitäten als Multipare.

*F. hepatica*-Befall wurde nur in drei Weide- und zwei Mutterkuhbetrieben nachgewiesen.

Die *Moniezia* Ausscheidungsextensität wie –intensität war gering.

Erstaunlicherweise wurde in einem Mutterkuhbetrieb *Paramphistomum* beobachtet.

*Dictyocaulus viviparus* und *Dicrocoelium dendriticum* wurden während der Zeit der Untersuchung bei keinem Tier gefunden.

Es wurde zu keinem Untersuchungszeitpunkt bei einer der Kühe eine parasitär bedingte klinische Krankheit festgestellt.

Aus der vorliegenden Untersuchung geht hervor, dass auch adulte Tiere zu einem hohen Prozentsatz Parasitenträger sind. Die tatsächlichen Befallsextensitäten dürften jedoch noch über den gemessenen Werten liegen.

## 7. Summary

### **Investigations of the occurrence and epidemiology of endoparasites in cattle in different housing systems**

The parasite infection of 245 cattle kept in 25 farms of different kind of livestock husbandry (playpens, sucking cow, and feedlot keeping) was investigated in monthly intervals between October 2002 and September 2003.

Trichostrongylids were found most frequently at an average excretion extensity ranging from 1 -16 % in playpen keeping, 35 – 64 % in mother cow keeping, and up to 40 – 70 % in animals kept on feedlots. The excretion intensity was on average > 1 EpG in playpens, between 2 and 10,3 EpG in mother cow keeping, and 4,2 to 14 EpG on feedlots.

Animals on feedlots showed significantly the highest excretion extensity and intensity, while animals in playpens showed lowest values ( $P \leq 0,01$ ).

The excretion extensity and intensity was significantly at the lowest between January and March, between July and September at the highest ( $P \leq 0,01$ ). The comparison of egg shedding according to age showed no significant values, animals of three years, however, showed highest excretion extensity and intensity.

Coccidia were only found in low concentrations, but cattle on mother cow keeping showed a significantly highest excretion extensity ( $P \leq 0,01$ ), the frequency of occurrence was reduced in older animals. The excretion extensity was significantly higher in cattle after the first birth than in those after several births.

Infections with *Fasciola hepatica* could only be demonstrated in three feedlot and two mother cow farms, *Moniezia* excretion extensity and intensity was low.

Surprisingly, *Paramphistomum* occurred in a mother cow farm.



*Dictyocaulus viviparus* and *Dicrocoelium dendriticum* was not found in any animal during the whole period of investigation.

No clinical symptoms due to parasite infestations could be observed.

The present results reveal, that a high percentage of adult animals can be infected by parasites. The real infestation rate is expected to be higher than found

## 8. Literaturverzeichnis

Agneesens, J., E. Claerebout, J. Vercruyse (2001)  
Development of a copro-antigen capture ELISA for detecting *Ostertagia ostertagi* infections in cattle.  
Vet. Parasitol. **97**, 227-238

Agosti, M., E. Cavaletti, O. Pozza (1980)  
Clinica e epizootologia della paramphistomiasi bovina nella Provincia di Milano.  
Clin. Vet. **103**, 284-296

Al'kov, M. V. (1972)  
K epizootologii moniezioza zvacnyh zivotnyh.  
Mat. nauc konf. vses. obsc. gel'mintol, **24**, 26-32

Alzieu, J.P., J. Ducos de Lahitte (1991)  
Epidemiological observations on gastrointestinal nematode infections in grazing cow-calf pairs in Belgium.  
Vet. Parasitol. **69**, 65-75

Andersen, F.L., L.J. Lowder D.M. Hammond, P.B. Carter (1965)  
Antibody production in experimental *Eimeria bovis* infections in calves.  
Exp. Parasitol. **16**, 23-35

Anderson, N., J. Armour, W. F. H. Jarrett, F. W. Jennings,  
J. S. D: Ritchie, G. M. Urquardt (1965)  
A field study of parasitic gastroenteritis in cattle.  
Vet. Rec., **77**, 1196-1198

Anonymus. (1984)  
Tapeworm pathology in cattle: fact or fiction.  
Norden News **59**, 26-32

Anonymus (1996)  
Surveillance of neonatal enteritis in cattle  
Vet. Rec. **16**, 485

Armour, J. (1970)  
Bovine gastroenteritis: a review.  
Vet. Rec. **86**, 184-194

Armour, J. (1974)  
Parasitic gastroenteritis in cattle  
Vet. Rec. **95**, 391-398

- Armour, J. (1975)  
The Epidemiology and control of bovine fascioliasis.  
Vet. Rec. **96**, 198-201
- Armour, J (1980)  
The epidemiology of helminth disease in farm animals.  
Vet. Parasitol. **6**, 7-46
- Armour, J. (1989)  
The influence of host immunity on the epidemiology of trichostrongyle infections in cattle.  
Vet. Parasitol. **32**, 5-19
- Armour, J., K. Bairden, J. M. Preston (1980)  
Anthelmintic efficiency of ivermectin against naturally acquired bovine gastrointestinal nematodes.  
Vet. Rec., **107**, 226-227
- Bairden, K., J. J. Parkins, J. Armour (1979)  
Bovine ostertagiasis: a changing epidemiological pattern?  
Vet. Rec., **105**, 33-35
- Bairden, K., J. Armour (1981)  
A survey of abomasal parasitism in dairy and beef cows in south- west Scotland  
Vet. Rec., **109**, 153-155
- Baker, N. F. (1979)  
Economic impact and control of parasitism in dairy cattle.  
Bovine Practitioner, **14**, 42-49
- Ballweber, L. R. (2001)  
Veterinary Parasitology  
1. Auflage. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data
- Barger, I. A., H. C. Gibbs (1981)  
Milk production of cows infected experimentally with trichostrongylid parasites.  
Vet. Parasit., **9**, 69-73
- Barth, D., D. Bernhard, J. Lamina (1981)  
Das Vorkommen von Magendarmwürmern bei Milchkühen  
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **94**, 68-71
- Barth, D., J. M. Preston (1987)  
Treatment of inhibited *Dictyocaulus viviparus* in cattle with ivermectin  
Vet. Parasit. **25**, 61-66

- Bartussek, H. V. Lenz, H. Würzl, W. Zortea (2002)  
Der Laufstall.  
In: Bartussek, Lenz, Würzl, Zortea: Rinderstallbau  
Leopold Stocker Verlag, Graz, Stuttgart S. 31-40
- Barutzki, D. M. C., M. Hagg, M. J. Forstner (1986)  
Zur Epizootiologie von *Moniezia benedeni* (Moniez, 1879) beim Rind im Allgäu.  
Dtsch. Tierärztl. Wschr. **93**, 377-464
- Barutzki, D., M.S. Parwar (1986)  
Untersuchungen zur Saisondynamik von Zwischenwirten sowie Überlebensfähigkeit von Eiern des Schafbandwurmes *Moniezia expansa* (Rudolphi, 1810).  
Zbl. Vet. Med., **33**, 284-293
- Bellmer, A., T. Schnieder, A. M. Tenter (1989)  
Seroepidemiological survey on the occurrence of *Dictyocaulus viviparus* in Lower Saxony (FRG) in first year grazing calves. Proc. 13<sup>th</sup> Conf. Wrld. Ass.  
Adv. Vet. Parasit., S. 33, Berlin, 7.-11.8.1989
- Berghen, P., P. Dorny, J. Vercruysse, (1987)  
Evaluation of a simplified blood pepsinogen assay.  
Am. J. Vet. Res. **48**, 664-669
- Bernhard, D. (1979)  
Magendarmwürmer bei Milchkühen (Untersuchungen über das Vorkommen in Labmagen, Labmagenschleimhaut und Dünndarm von 198 Milchkühen)  
Landw. Diss., München
- Bernhard, D., D. Barth, J. Lamina (1978)  
Magendarmnematoden bei Milchkühen (Kurzmitteilung)  
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **91**, 45-46
- Berning, H. (2002)  
Vorkommen und Bedeutung der Rinderfasciolose in Nord-Niedersachsen anhand von Schlachtungsbefunden.  
Vet. Med. Diss. Hannover
- Beugnet, F., F. Ercole, G. Martin, F. Joisel (1999)  
Evaluation de l'infestation des vaches laitières par *Dictyocaulus viviparus* en Bretagne et Centre-Est. Comparaison de différentes méthodes de diagnostic.  
Revue Méd. Vét. **150**, 33-38
- Bliss, D. H., A. C. Todd (1973)  
Milk production by Wisconsin dairy cattle after deworming with Baymix.  
Vet. Med. Small Anim. Clin., **68**, 1034-1038

- Bliss, D. H., A. C. Todd (1976)  
Milk production by Vermont dairy cattle after deworming.  
Vet. Med. Small. Anim. Clin., **71**, 1251-1254
- Bliss, D. H., R. M. Jones, D. R. Conder (1982)  
Epidemiology and control of gastrointestinal parasitism in lactating, grazing adult dairy cows using a morantel sustained release bolus.  
Vet. Rec., **110**, 141-144
- Block, E., W.A. McDonald, B.A. Jackson (1987)  
Efficacy of Levamisole on milk production of dairy cows: a field study.  
J. Dairy Sci., **70**, 1080-1085
- Boch, J., K. Schmid, H.-U. Rückrich, E. Erich, B. Keller, G. Weiland, E. Göbel (1983)  
Die Pansenegel-Infektion (*Paramphistomum cervi*, Zeder, 1790) der Wiederkäuer.  
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **96**, 338-346
- Boon, J. H., A. Kloosterman, R. van den Brink (1982)  
The incidence of *Dictyocaulus viviparus* infections in cattle in the Netherlands. I. The Enzyme Linked Immunosorbent Assay as a diagnostic tool.  
Vet. Quaterly, **4**, 155-160
- Boon, J. H., A. Kloosterman, T. van der Lende (1984)  
The incidence of *Dictyocaulus viviparus* infections in cattle in the Netherlands. II. Survey of sera collected in the field.  
Vet. Quart., **6**, 13-16
- Boon, J. H., H. W. Ploeger, A. J. Raaymakers (1986)  
Seroepidemiological survey of *Dictyocaulus viviparus* infection in first season grazing calves in the Netherlands.  
Vet. Rec., **119**, 475-479
- Boray, J. C. (1969)  
Experimental fascioliasis in Australia.  
Adv Parasit. **7**: 95-210
- Boray, J. C. (1985)  
Flukes of domestic animals.  
In: S. M. Gaafar, W. E. Howard, R. E. Marsh: Parasits, Pests and Predators.  
Verlag Elsevier, Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo. S. 179-218
- Borgsteede, F. H. M. (1978)  
Observations on the post-parturient rise of nematode egg-output in cattle.  
Vet. Parasit., **4**, 385-391
- Borgsteede, F. H. M., W. J. P. v.d. Burg (1982)  
Worm burdens in cows. II. An analysis of the population of nematodes in the abomasa of the adult dairy cow.  
Vet. Parasitol., **10**, 323-330

- Bos, J., J. Beekman-Bonenschanser J. H. Boon (1986)  
The use of ELISA to assess lungworm infection in calves.  
Vet. Rec., **118**, 153-156
- Braun, U., R. Wolfensberger, H. Hertzberg (1995)  
Diagnosis of liver flukes in cows- a comparison of the findings in the liver, in the feces, and in the bile.  
Schweiz. Arch. Tierheilk., **137**, 438-444
- Brunsdon, R. V. (1980)  
Principles of helminth control.  
Vet. Parasitol., **6**, 185-215
- Bürger, H.-J., J. Eckert, H. Wetzel, A. Michael (1966)  
Zur Epizootologie des Trichostrongylidenbefalles des Rindes in Nordwestdeutschland.  
Dtsch. Tierärztl. Wschr. **73**, 503-513
- Bürger, H.J., (1983a)  
Eimeria-Infektionen beim Rind  
Berl. Münch Tierärztl. Wschr. **96**, 350-357
- Bürger, H. J. (1983b)  
Pathogenese, Epizootologie und Bekämpfungsmöglichkeiten von Rundwurmerkrankungen beim Rind  
Der prakt. Tierarzt, **64**, Sondernummer, 3-10
- Bürger, H.-J. (1992)  
Helminthen. In: Eckert, J.; M. Rommel; H.-J. Bürger; W. Körting (1992)  
Veterinärmedizinische Parasitologie. 4. Auflage. Verlag Paul Parey. Berlin. Pp. 174-319
- Bürger, H. J. (1995)  
Epidemiologie von Endoparasitosen des Rindes.  
Tagung der DVG Fachgruppe „Therapie und planmässige Bekämpfung von Parasitosen der Nutztiere und des Pferdes.“ 28.06.-01.07.1995
- Burrows, R. O., C. C. Davison, P. J. Best (1980a)  
Survey of abomasal parasitism of culled dairy cows in southern Britain.  
Vet. Rec., **107**, 289-299
- Burrows, R. O., P. J. Best, J. M. Preston (1980b)  
Trichostrongylid egg output of dairy cows  
Vet. Rec. **107**, 399-401
- Casset, I. (1989)  
Enquête sur la paramphistomose bovine: recherché des parasites abattoir.  
Rev. Méd. Vét. **140**, 925-927

- Chartier, C., B. Reche (1992)  
Gastrointestinal helminths and lungworms of French dairy goats: prevalence and geographical distribution in poitou-charentes.  
Vet. Res. Commun. **16**, pp. 327-335
- Cifrian, B., P. Garcia-Corrales (1988)  
Scanning electron microscopi of adult *Dicrocoelium dendriticum*.  
Parasit. Res. **74**, 235-242
- Ciordia, A. (1975)  
Occurence of gastrointestinal parasites in Georgia cattle.  
Am. J. Vet. Res., **36**, 457-461
- Connan, R.J. (1976)  
Effect of lactation on the immune response to gastro-intestinal nematodes.  
Vet. Rec., **99**, 476-477
- Cornelissen, A.W.C.A., R. Versteegen, H. van den Brand, N.M: Perie, M. Eysker, T.J.G.M. Lam, A. Pijpers (1995)  
An observational study of *Eimeria* species in housed cattle on Dutch dairy farms.  
Vet. Parasitol. **56**, 7-16
- Cornelissen, J. B. W. J., F. H. M. Borgsteede, F. J. Van Milligen (1997)  
Evaluation of an ELISA fort he routine diagnosis of *Dictyocaulus viviparus* infections in cattle.  
Vet. Parasit. **70**, 153-164
- Couvillion, C.E., C. Siefker, R.R. Evans (1996)  
Epidemiological study of nematode infections in a grazing beef cow-calf herd in Mississippi  
Vet. Parasitol., **64**, 207-218
- Cringoli, G., L. Rinaldi, V. Veneziano, G. Capelli, J.B. Malone (2002)  
A cross-sectional coprological survey of liver flukes in cattle and sheep from an area of the southern Italian Apennines.  
Vet. Parasitol., **108**, 137-143
- Daughschiess, A. (1985)  
Einflüsse von *Eimeria bovis*-Infektionen auf die Verdaulichkeit und Retention von Rohnähr- und Mineralstoffen bei Kälbern.  
Hannover, Tierärztliche Hochschule, Diss
- David, G. P. (1997)  
Survey on lungworm in adult cattle.  
Vet. Rec. **27**, 343-344
- Davies, S. F. M., L. P. Joyner, S. B. Kendall (1963)  
Coccidiosis.  
Oliver and Boyd, London, 264pp.

- Dorchies, P. (1989)  
 Les paramphistomidés: Leur apparent extension en France et les difficultés pratiques d'indification en coproscopie.  
 Rev. Méd. Vét. **140**, 573-577
- Dorny, P.; J. Vercruysse, (1998)  
 Evaluation of a micro method for the routine determination of serum pepsinogen in cattle.  
 Res. Vet. Sci. **65**, 259-262
- Doyle, J.J. (1973)  
 The relationship between the duration of a primary infection and the subsequent development of an acquired resistance to experimental infections with *Fasciola hepatica*.  
 Res. Vet. Sci. **14**, 97-103
- Ducommun D., K. Pfister (1991)  
 Prevalence and distribution of *Dicrocoelium dendriticum* and *Fasciola hepatica* infections in cattle in Switzerland.  
 Parasitol. Res. **77**, 364-366
- Düwel, D., R. Reisenleiter (1990)  
*Fasciola hepatica*: Koproskopische Diagnostik im Vergleich zur Wurmbürde bei Schaf und Rind.  
 Angew. Parasitol., **31**, 211-217
- Eckert, J. (1972)  
 Bekämpfung der Dictyocaulose und der Trichostrongyloidosen des Rindes  
 Schweiz. Arch. Tierheilk., **114**, 652-667
- Eckert, J. (1977)  
 Epizootologie und medikamentelle Bekämpfung der Trichostrongylidose des Rindes.  
 Monatsh. Vet. Med. **32**, 894-898
- Eckert, J., R. Sauerländer, K. Wolff (1975)  
 Häufigkeit und geographische Verbreitung von *Fasciola hepatica* in der Schweiz.  
 Schweiz. Arch. Tierheilk. **117**, 173-184
- Eckert, J. H.-J. Bürger (1979)  
 Die parasitäre Gastroenteritis des Rindes.  
 Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., **92**, 449-464
- Eckert, J., H. Hertzberg (1994)  
 Parasite control in transhumant situations.  
 Vet Parasitol. **54**, 103-125
- Ecklundt, E. D. (1981)  
 Magen-Darm-Strongyliden bei zweitsömmerigen Rindern: epizootologische Erhebungen während einer Weidesaison.  
 Vet. med. Diss. Hannover



- Ehrle, F. A. (1988)  
 Untersuchungen zur Epidemiologie des Magen-Darm-Strongyliden-  
 Befalles bei Weiderrindern in Grünlandbetrieben des Bayerischen Allgäus.  
 Vet. med. Diss., München
- Eisenegger, H., J. Eckert (1975)  
 Zur Epizootologie und Prophylaxe der Dictyocaulose und der Trichostrongyloidosen  
 des Rindes.  
 Schweiz. Arch. Tierheilk., **117**, 255-286/415-418
- Eller, G. (1991)  
*Eimeria*-Infektionen bei Kälbern: Vorkommen und Verlauf bei unterschiedlichen  
 Haltungsformen  
 Vet. med. Diss. Gießen
- Enigk, K., D. Düwel (1961)  
 Die Lebensdauer der ansteckungsfähigen Larven des Rinderlungenwurmes  
 Tierärztl. Umsch. **16**, 415-418
- Enigk, K., D. Düwel (1962a)  
 Beitrag zur Epizootologie der Dictyocaulose des Rindes.  
 Dtsch. Tierärztl. Wschr., **69**, 72-78
- Enigk, K., D. Düwel (1962b)  
 Versuche zur Prophylaxe des Rindes.  
 Tierärztl. Umsch. **18**, 454-464
- C. Epe, T. Schnieder, G. v. Himmelstjerna, N. Witherle, V. von der Heyden, C. Ram, I.  
 Radeloff, J. Beening, K. Hellmann, K. Krieger (2004)  
 Feldstudie zur Wirkung von Toltrazuril gegen die Weidekokzidiose der Rinder in  
 Norddeutschland.  
 Tagung der DVG-Fachgruppe „Parasitologie und Parasitäre Krankheiten“ Aktuelles zur  
 Diagnostik, Epidemiologie und Bekämpfung von Parasitosen bei Nutz-, Haus- & Heimtieren;  
 9.-11. Juni 2004, Starnberg bei München
- Ernst, J.V., H. Ciordia, J.A. Stuedemann (1984)  
 Coccidia in cows and calves on pasture in North Georgia (U.S.A.)  
 Vet. Parasitol., **15**, 213-221
- Eysker, M., G.K. van Meurs (1982)  
 Seasonal pattern in the strongyle egg output of adult dairy cows in the Netherlands.  
 Res. Vet. Sci. **33**, 208-211
- Eysker, M., L. van Miltenburg (1988)  
 Epidemiological patterns of gastrointestinal and lung helminth infections in grazing  
 calves in the Netherlands.  
 Vet. Parasitol., **29**, 29-39

Eysker, M., J. H. Boersma, J. B. W. J. Cornelissen, F. N. J. Kooyman, W. A. de Leeuw (1992)

*Dictyocaulus viviparus* in calves: effect of rotational grazing on the development of infections.

Vet. Parasitol. **41**, 127-135

Eysker, M., E. W. Claessens, T. J. G. M. Lam, M. J. Moons, A. Pijpers (1994)

The prevalence of patent lungworm infections in herds of dairy cows in the Netherlands.

Vet. Parasitol. **53**, 263-267

Faber, J.-E., D. Kollmann, A. Heise, C. Bauer, K. Failing, H.-J. Bürger, H. Zahner (2002)

*Eimeria* infections in cows in the periparturient phase and their calves: oocyst excretion and levels of specific serum and colostrum antibodies.

Vet. Parasitol. **104**, 1-17

Fiege, H., D. Klatte, D. Kollmann, H. Zahner, H.-J. Bürger (1992)

*Eimeria bovis* in cattle: colostral transfer of antibodies and immune responses to experimental infections.

Parasitol. Res., **78**, 32-38

Fisher, L.J., A.C. MacNeil (1982)

The response of lactating cows and growing heifers to treatment for parasites.

Can. J. Anim. Sci. **62**, 481-485

Fisher, M.A., D.E. Jacobs (1995)

Influence of chemoprophylaxis on protective immunity to nematodes in cattle: a 2-year study comparing four control strategies.

Vet. Rec. **137**, 581-585

Fitzgerald P. R. (1967)

Results of continuous low-level inoculations with *Eimeria bovis* in calves.

Am. J. Vet. Res. **28**, 659-665

Fitzgerald, P. R. (1980)

The economic impact of coccidiosis in domestic animals

Adv. Vet. Sci. Comp. Med., **24**, 121-143

Fox, J. E. (1985)

Coccidiosis in cattle

Mod. Vet. Pract., **66**, 113-116

Fox J. E. (1987)

Coccidiosis: a growing concern.

Bovine Pract. **22**, 158-159

Gapon, N.M. (1974)

Post-larval development of *Moniezia* in calves.

Nauč. Tr. Omsk. Vet. Inst., **30**, 47-50

- Gebauer, O., W. Hohorst (1968)  
 Beitrag zur Epidemiologie des Lanzettegelfalls unter alpinen Mittelgebirgsverhältnissen.  
 Wien. Tierärztl. Mschr. **55**, 382-385
- Gill, J., P. Mason (1989)  
*Ostertagia* outbreak in adult cattle.  
 Surveillance **16**, 23-24
- Göbbel, T. (1994)  
 Sechs Regeln für den Erfolg.  
 In: top agrar extra, Fleischrinderproduktion, 110
- Golze, M. (1995)  
 Sicherung hoher Fruchtbarkeit bei der Mutterkuhhaltung.  
 In: Rinderzucht Berlin-Brandenburg, **2/95**, 28-29
- Gonzales Mora, J., A. Sanchez Albarra, V. Vasques Prats (1991)  
 Presence and dynamics of oocysts of some species of *Eimeria* in ewes and lambs during the perinatal period in Huixquilican, Mexico.  
 In: Mem. III Congr. Nacional Prod. Ovina, Tlaxcala, Mexico, 1990. Protozool.  
 Abstr. **15** (1302) (1991)
- González-Lanza, C., M.Y. Manga-González, P. Del-Pozo-Carnero (1993)  
 Coprological study of the *Dicrocoelium dendriticum* (Digenea) egg elimination by cattle in highland areas in León province.  
 Northwest Spain Parasitol. Res., **79**, 488-491
- González-Lanza M.Y., M.Y. Manga-González, R. Campo, M.P. Del-Pozo, H. Sandoval, A. Oleata, V Ramajo (2000)  
 IgG antibody response to ES or somatic antigens of *Dicrocoelium dendriticum* (Trematoda) in experimentally infected sheep.  
 Parasitol. Res. **86**, 472-479
- Gräfner, G. (1989)  
 Zur derzeitigen Verbreitung, Bedeutung und Bekämpfung der Weideparasitosen des Rindes in der DDR.  
 Mh. Vet. Med. **44**, 435-437
- Gräfner, G. (1992)  
*Fasziola*-Befall beim Rind in den neuen Bundesländern.  
 In: Tagung der Fachgruppe „Parasitologie und parasitäre Krankheiten“, Husum 1992 Teil 1, S. 40-45
- Gräfner, G., H. Krause, H. Blum, J. Danailov (1965)  
 Zur Frage der Ansteckungsfähigkeit der Frühjahrsweiden mit Rinderlungenwürmern.  
 Monatsh. Veterinärmed., **20**, 204-207

- Gräfner, G., H.-D. Graubmann, A. Korn (1978)  
Zur Epizootiologie der Rinderkokzidiose in Aufzucht- und Mastbetrieben.  
Mh. Vet. Med. **33**, 910-912
- Grisi, L.; A. C. Todd (1978)  
Prevalence of gastrointestinal parasitism among milking cows in Wisconsin, Pennsylvania and North Carolina.  
Am. J. Vet. Res. Vol **39**, No. 1
- Gross, S. J., W. G. Ryan, H. W. Ploeger (1999)  
Anthelmintic treatment of dairy cows and its effect on milk production  
Vet. Rec., **144**, 581-587
- Gründer, H.D. (1978)  
Leberegelkrankheit (Fasziolose, Hepatitis et Cholangitis fasciolosa)  
In: G. Rosenberger (Hrsg.): Krankheiten des Rindes. 2. Aufl.  
Verlag Parey, Berlin und Hamburg. S. 937-946
- Güldenhaupt, G. (1981)  
Magen-Darm-Strongyliden bei zweitsömmrigen Rindern: Auswirkungen einer Frühjahrsmedikation mit einem Morantel-Langzeitbolus oder wiederholter Behandlungen mit Febantel-Pellets auf die gesamte Weidesaison  
Vet. med. Diss, Hannover
- Gunning, R. F., M. E. Wessels (1996)  
Clinical coccidiosis in a herd of dairy cows.  
Vet. Rec. **139**, 497-498
- Gutierrez, V. C. (1971)  
Die Gastrointestinalparasiten des Rindes in Österreich.  
Vet. Med. Diss. Wien
- Gutierrez, V.A.C., A.C. Todd, J.W: Crowley (1979)  
Natural populations of helminths in Wisconsin dairy cows.  
Vet. Med. 369-374
- Hafez, M. D., B. V. Rao (1984)  
Immunization of lambs and kids with gamma irradiated amphistome metacercariae of *Cercariae indicae* XXVI.  
Indian J. Parasit. **8**, 105-106
- Hagg, M., C. (1986)  
Untersuchungen zur Epizootiologie des Wiederkäuerbandwurmes *Moniezia benedeni* (Moniez, 1879) beim Rind im Allgäu  
Vet. med. Diss., München

- Hawkins, J. A. (1993)  
Economic benefits of parasite control in cattle.  
Vet. Parasitol. **46**, 159-173
- Heile, C. (1999)  
Orientierende Untersuchungen zur Parasitenkontrolle bei Mutterkuhherden auf unterschiedlichen Standorten in Brandenburg.  
Berlin, Vet. Med. Diss.
- Henker, K.-E., H. Morscher, F. Marschang; A. Timme, W. Dalchow (1979)  
Zum Auftreten der Rinderkokzidiose in den Regionen Nordschwarzwald und unterer Neckar- Entstehungsbedingungen, Verlauf und Bekämpfung-  
Vet. med. Nachr. **79**, 14-25
- Herd, R.P., C.R. Reinemeyer, L.E. Heider (1986)  
Prophylactic use of ivermectin in dairy heifers.  
Proc. 31<sup>st</sup> Annu. Meet. Am. Assoc. Vet. Parasitol., 20-22 July 1986, Atlanta, GA.  
University of Arizona, Tucson, AZ, No.7.
- Hermanns, W. (1999)  
Leber und Gallenwege  
In: E. Dahme u. E. Weiss (Hrsg.): Grundriß der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. 5. Aufl. Verlag Enke, Stuttgart. S. 228-232
- Hertzberg, H. (1988)  
Wettereinflüsse auf Entwicklung und Verbreitung dritter Larven von *Ostertagia ostertagi* Und *Cooperia oncophora* und ihre Bedeutung für die Epizootiologie der Trichostrongylidose erstsömmeriger Weiderinder.  
Vet. med. Diss, Hannover
- Hertzberg, H., J. Eckert (1996)  
Epidemiology and prophylaxis of infections with with trichostrongyles and lungworms in calves raised under extensive grazing conditions in the alpine region.  
Wien. Tierärztl. Mschr. **83**, 202-209
- Hertzberg, H., H. Ochs, M. Ebeid, C. Bauer (2002)  
Merkblätter zur Parasitenbekämpfung; Rind, Schaf und Ziege  
Antiparasitika, Impfstoffe und Hinweise zur planmäßigen Bekämpfung. 3. Auflage  
Institut f. Parasitologie Universität Zürich; Institut f. Parasitologie Universität Gießen
- Hiepe, TH., D. Romeyke, R. Jungmann (1978)  
Untersuchungen über Kokzidien-Infektionen des Kalbes unter den Bedingungen der industriemäßigen Rinderproduktion mit einem Beitrag zur Bekämpfung.  
Mh. Vet. Med., **33**, 904-910
- Hiepe, T., R. Jungmann (1983)  
Lehrbuch der Parasitologie.  
Band 2: Veterinärmedizinische Protozoologie. 1. Auflage. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.

- Hiepe, T., R. Buchwalder, S. Nickel (1985)  
 Veterinärmedizinische Helminthologie  
 In: Hiepe, TH (Hrsg.): Lehrbuch der Parasitologie  
 VEB Gustav Fischer Verlag Jena
- Hinaidy, K., V. C. Guitierrez, R. Supperer (1972)  
 Die Gastrointestinal-Helminthen des Rindes in Österreich.  
 Zbl. Vet. Med. B **19**, 679-695
- Hinaidy, H. K., H. Prosl, R. Supperer (1979)  
 Ein weiterer Beitrag zur Gastrointestinal-Helminthenfauna des Rindes in Österreich  
 Wien. Tierärztl. Monatsschr., **66**, 77-82
- Hofmann, W. (1992)  
 Parasitäre Erkrankungen.  
 In: Rinderkrankheiten, Innere und chirurgische Erkrankungen, W. Hofmann(Hrsg.),  
 257-282, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- Hohorst, W., G. Lämmle (1962)  
 Experimentelle Dicrocoeliose-Studien  
 Z. Tropenmed. Parasit. **13**, 377-397
- Holste, J. E., D. H. Wallace, D. B. Hudson, G. W. Benz, G. F. Ericson (1986)  
 Reproductive performance of beef cows treated with ivermectin before calving.  
 Mod. Vet. Pract., **67**, 462-464
- Horak, I. G. (1971)  
 Paramphistomiasis of domestic ruminants.  
 Adv. Parasit. **9**, 33-72
- Hörchner, F., R. Hennings, F. Everspohl, W. Averbeck, J. Boch (1970)  
 Medikamentelle Bekämpfung der Fasciolose der Rinder: II. Ergebnisse nach der 3jährigen  
 Behandlungsaktion.  
 Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **83**, 21-26
- Hovelson, D. W. (1987)  
 Coccidiosis in first lactation dairy cattle  
 Bov. Pract. **22**, 160-161
- Ibarra-Velarde, F., Y. Vera-Montenegro, R. Nájera-Fuentes, A. Sánchez-Albarran (2001)  
 Efficacy of combined chemotherapy against gastrointestinal  
 Nematodes and fasciola hepatica in cattle  
 Vet. Parasitol. **99**, 199-204
- Ilchmann, G., M. Golze, S. Krippner (2002)  
 Betriebswirtschaftliche Aspekte des Parasitenbefalls bei Rindern.  
 Tierärztl. Praxis **30**, 273-275

- Isles, D.H., T.M. Davison, R.J. Frost (1984)  
Influence of frequency of anthelmintic treatment on the growth rate of Australian Friesian Sahiwal heifers.  
Aust. Vet. J., **62**, 189-191
- Jithendran, K.P., T.K. Bhat (1996)  
Epidemiology of parasitoses of dairy animals in the northwest humid Himalayan region of India with particular reference to gastrointestinal nematodes.  
Trop. Animal Health Prod. **31**, 205-214
- Jolley, W. R., R. C. Bergstrom (1977)  
Summer coccidiosis in Wyoming calves.  
Vet. Med. Small Anim. Clin. **72**, 218-219
- Jørgensen, R. J., H. Ronne, C. Helsted, A. R. Iskander (1982)  
Spread of infective *Dictyocaulus viviparus* larvae in pasture and to grazing cattle: experimental role of *Pilobolus fungi*.  
Vet. Parasitol. **53**, 253-261
- Kaufmann, J. (1986)  
Magen-Darm-Strongyliden-Befall bei erstlaktierenden Kühen im schweizerischen Voralpengebiet (Napf-Region, Kt. Luzern) und dessen Auswirkungen auf ausgewählte blutchemische Parameter  
Vet. med. Diss., Bern
- Kaufmann, J., K. Pfister (1986)  
Magen-Darm-Strongylidenbefall von jungen Kühen und dessen Auswirkung auf blutchemische Parameter.  
Dtsch. tierärztl. Wschr. **93**, 397-399
- Kendall, S.B., I. J. Sinclair, G. Everett, J. W. Parfitt (1978)  
Resistance to *Fasciola hepatica* in cattle. I. Parasitological and serological observations.  
J. Comp. Path. **88**: 115-122
- Klimas, M. (1993)  
Untersuchungen zum Vorkommen und zur Verbreitung von *Dicrocoelium dendriticum* in Nord-West-Thüringen. Ein Beitrag zur Epidemiologie der Dicrocoeliose.  
Vet. Med. Diss. Berlin FU
- Kloosterman, a., R.J. Baas, R. Van der Brink (1974)  
Significance of overwintered pasture infection for trichostrongylosis in calves.  
Tijdschr. Diergeneesk. **99**, 1053-1059
- Kloosterman, A., F.H.M. Borgsteede, M. Eysker (1985)  
The effect of experimental *Ostertagia ostertagi* infections in stabled milking cows on egg output, serum pepsinogen levels, antibody titres and milk production.  
Vet. Parasitol. **17**, 299-308

- Kloostermann, A., H. K. Parmentier, H. W. Ploeger (1992)  
Breeding cattle and sheep for resistance to gastrointestinal nematodes.  
*Parasitol. Today* **8**: 330-335
- Kollmann, D. (1993)  
*Eimeria*-Infektionen bei Kühen und ihren Kälbern während der peripartalen Phase  
Vet. med. Diss., Gießen
- Kraft, W., U.M. Dürr, H. Bostedt, K. Heinritzi (1999)  
Leber  
In: W. Kraft u. U.M. Dürr (Hrsg.): *Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin*. 5. Aufl.  
Verlag Schattauer, Stuttgart, New York. S. 112-133
- Krämer, F., T. Schnieder (1999)  
Untersuchungen über den Zwischenwirt von *Fasziola hepatica* mittels einer DNA-Sonde zur  
Etablierung eines epidemiologischen Diagnostikverfahrens.  
*Prakt. Tierarzt* **80**, 520-529
- Kramnoï, V. Y.A. (1980)  
Biology of bovine *Moniezia* in the Priamur'e  
Ref.: *Helminth. Abstr.*, **53**, (1984), 2811
- Kraneburg, W. (1977)  
Beiträge zur Biologie und Pathogenität des einheimischen Pansenegels *Paramphistomum cervi*. 1. Entwicklungsstadien in der Außenwelt und im Zwischenwirt.  
*Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* **16**, 316-320
- Kraneburg, W. (1978)  
Beiträge zur Biologie und Pathogenität des einheimischen Pansenegels  
*Paramphistomum cervi*  
2. Vorkommen bei Rindern im Marschgebiet  
*Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* **91**, 46-48
- Kraneburg, W. (1992)  
Koprologische Untersuchung von Rinderbeständen auf Leberegelbefall in Feuchtgebieten in  
Nordrhein-Westfalen.  
In: Tagung der Fachgruppe „Parasitologie und parasitäre Krankheiten“, Husum 1992, Teil 1,  
S. 31-39
- Kraneburg, W., M.-A. Hasslinger (1976)  
Untersuchungen zu Biologie und Vorkommen einheimischer Pansenegel.  
*Z. Parasitenkd.*, **50**, 215-216
- Kraneburg, W., J. Boch (1978)  
Beiträge zur Biologie und Pathogenität des einheimischen Pansenegels *Paramphistomum cervi*. 3. Entwicklung in Rind, Schaf und Reh.  
*Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.*, **91**, 71-75



- Laiblin, C., G. Ilchmann, M. Metzner (1996)  
Management in Mutterkuhherden unter besonderer Berücksichtigung parasitologischer Fragestellungen.  
Prakt. Tierarzt **6**, 538-543
- Larson, L.R., L.R. Corah, M.F. Spire, R.C. Cochran (1995)  
Effect of treatment with ivermectin on reproductive performance of yearling beef heifers.  
Theriogenology **44**, 189-197
- Lentze, T., D. Hofer, B. Gottstein, C. Gaillard, A. Busato (1999)  
Häufigkeit und Bedeutung von Endoparasitosen bei Kälbern in schweizer Mutterkuhbetrieben.  
Dtsch. Tierärztl. Wschr. **106**, 275.281
- Loyacano, A.F. J.C. Williams, D.F. Coombs, J.A. Hawkins (1991)  
Effect of parasites on fertility of beef heifers.  
Louisiana Agric. **34**, 6-7
- Loyacano, A. F., T. L. Skogerboe, J. C. Williams, A. A. DeRosa, J. A. Gurie, V. K. Shostrum (2001)  
Effects of parenteral administration of doramectin or a combination of ivermectin and clorsulon on control of gastrointestinal nematode and liver fluke infections and on growth performance in cattle  
JAVM, **218**, 1465-1468
- Loyacano, A.F., J.C. Williams, J. Gurie, A.A. DeRosa (2002)  
Effect of gastrointestinal nematode and liver fluke infections on weight gain and reproductive performance of beef heifers.  
Vet. Parasitol. **107**, 227-234
- Luzon-Pena, M., F.A. Rojo-Vazquez, M. Gomez-Bautista (1995)  
Seasonal availability of *Fasciola hepatica* metacercariae in a temperate mediterranean area (Madrid, Spain)  
J. Vet. Med. **42**, 577-585
- Mage, C., Y. Bernard (1988)  
La pathologie et la prévention liées au parasitisme interne des bovins allaitans en région charolaise.  
Rec. Méd. Vet. **164**, 539-548
- Mage, C, H. Bourgne, J.-M. Toullieu, D. Rondelaud, G. Dreyfuss (2002)  
*Fasciola hepatica* and *Paramphistomum daubneyi*: changes in prevalences of natural infections in cattle and in *Lymnea truncatula* from central France over past 12 years  
Vet. Res. **33**, 439-447
- Malone, J. B., T. M. Craig (1990)  
Cattle liver flukes: Risk assesement and control.  
Compend. Contin. Educ. Pract. Vet. **12**, 747-754

- Marnu, W., E. Wintersteller, H. Prosl (1987)  
 Monthly and seasonal fluctuations in abomasal nematode worm burden of naturally infected cattle in Austria.  
 Vet. Parasitol, **23**, 237-248
- Martini, M., G. Poglayen, N. Verza, G. Battelli (1986)  
 Fascioliasi e dicroceliasi e sui fattori di rischio in provincia di Bologna.  
 Arch. Vet. Ital. **37**, 123-130
- McBeath, D. G., S. P. Dean, N. K. Preston (1979)  
 The effect of a preparturient fenbendazole treatment on lactation yield in dairy cows.  
 Vet. Rec., **105**, 507-509
- McKeand, J. B. (2000)  
 Vaccine development and diagnostics of *Dictyocaulus viviparus*.  
 Parasitology **120**, pp. 17-23
- Mehlhorn, H., D., Düwel, W. Raether (1993)  
 Diagnose und Therapie der Parasitosen von Haus-, Nutz- und Heimtieren 2. Auflage  
 Verlag Gustav Fischer, Stuttgart
- Michel, J. F. (1962)  
 Studies on resistance to *Dictyocaulus* infection. IV. The rate of acquisition of protective immunity in infection to *D. viviparus*.  
 J. Comp. Path. **72**, 281-285
- Michel, J.F. (1986)  
 Immunity to helminths associated with the tissues.  
 In: Taylor, A.E.R. (ed): Immunity to parasites. 6<sup>th</sup> Symposium of the British Society of Parasitology. Oxford, England, Blackwell Scientific, 67-89
- Michel, J.F., M.B. Lancaster, C. Hong (1970)  
 Field observations on the epidemiology of parasitic gastro-enteritis in calves.  
 Res. Vet. Sci. **11**, 255-259
- Michel, J.F., M.B. Lancaster, C. Hong (1979)  
 The effect of age, acquired resistance, pregnancy and lactation on some reactions of cattle to infection with *Ostertagia ostertagi*.  
 Parasitology **79**, 157-168
- Michel, J.F., M. Richards, J.F.B. Altman, J.R. Mulholland, C.M. Gould, J. Armour (1982)  
 Effect of anthelmintic treatment on the milk yield of dairy cows in England, Scotland and Wales.  
 Vet.Rec. **111**, 546-550

- Mundt, H.C., B. Bangoura, A. Dauschies, F. Uebe (2004)  
Studie zur Wirksamkeit von Toltrazuril (Baycox 5%, orale Suspension) im Infektionsmodell mit *Eimeria zuernii* – Dosisbestätigung.  
Tagung der DVG-Fachgruppe „Parasitologie und Parasitäre Krankheiten“ Aktuelles zur Diagnostik, Epidemiologie und Bekämpfung von Parasitosen bei Nutz-, Haus- & Heimtieren; 9.-11. Juni 2004, Starnberg bei München
- Narsapur, V. S. (1988)  
Pathogenesis and biology of anoplocephaline cestodes of domestic animals.  
Ann. Rech. Vét. **19**, 1-17
- Neumann, B. (1988)  
Untersuchungen zur Epizootologie der Dikrozöliose des Schafes und der Morphologie von *Dicrocoelium dendriticum* aus verschiedenen Endwirten.  
Vet. med. Dipl-Arb. Berlin HU
- Neumann, H.-J., H. Kirsch, A. Kahlke (1968)  
Kritische Beurteilung koprologischer Untersuchungen.  
Tierärztl. Umsch. **12**, 424-428
- Nødtvedt, A., I. Dohoo, J. Sanchez, G. Conboy, L. DesCôteaux, G. Keefe (2002a)  
Increase in milk yield following eprinomectin treatment at calving in pastured dairy cattle.  
Vet. Parasitol. **105**, 191-206
- Nødtvedt, A., I. Dohoo, J. Sanchez, G. Conboy, L. DesCôteaux, G. Keefe, K. Leslie, J. Campbell (2002b)  
The use of negative binominal modelling in a longitudinal study of gastrointestinal parasite burdens in Canadian dairy cows.  
The Can. J. Vet. Res., **66**, 249-257
- O'Farrel, K.J., N.E. Downey, J. Sherinton (1986)  
The effect of anthelmintic treatment at calving on the subsequent milk production characteristics of dairy cows.  
Ir. Vet. J. **40**, 116-123
- Oakley, G. A. (1977)  
Overwinter survival of *Dictyocaulus viviparus*.  
Vet. Rec. **101**, 187-188
- Odening, K., J. Bockhardt, G. Gräfner (1979)  
Zwischenwirtsspezifität, Cercarien- und Eimerkmale der drei einheimischen *Paramphistomum*-Arten (Trematoda).  
Zool. Jb. Syst. **106**, 214-241
- Onar, E. (1990)  
Efficacy of thiophanate and albendazol against natural infections of *Dicrocoelium dendriticum*, *Fasciola hepatica* and gastrointestinal nematodes and cestodes in sheep.  
Vet. Parasitol. **35**, 139-145

- Ortiz, P.L., J.R. Claxton, M.J. Clarkson, J. McGarry, D.J.L. Williams (2000)  
The specificity of antibody responses in cattle naturally exposed to *Fasciola hepatica*.  
Vet. Parasitol. **93**, 121-134
- Otranto, D., D. Traversa 2002  
A review of dicrocoeliosis of ruminants including recent advances in the diagnosis and treatment.  
Vet. Parasitol. **107**, 317-335
- Parwar, M. S. (1985)  
Untersuchungen über das jahreszeitliche Vorkommen von Oribatiden auf zwei Schafweiden und die Überlebensfähigkeit von *Moniezia expansa*-Eiern  
Vet. med. Diss., München
- Perl, R., F. Inderbitzin, J. Eckert (1981)  
Epizootiologie und Bedeutung des Endoparasitenbefalls.  
Schweiz. Arch. Tierheilk. **123**, 167-188
- Perry, B. D., T. F. Randolph (1999)  
Improving the assessment of the economic impact of parasitic diseases and of their control in production animals.  
Vet. Parasitol. **84**, 145-168
- Pfeiffer, H. (1971)  
Zur Kenntnis der Dictyocaulose des Rindes.  
Wien. Tierärztl. Monatsschr., **58**, 14-28, 54-63
- Pfeiffer, H., R. Supperer (1980)  
Die Dictyocaulose des Rindes  
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **93**, 365-370
- Pfister, K. (2002)  
Ist eine Parasitenbekämpfung bei laktierenden Kühen notwendig?  
Milchpraxis **4/2002** 188-191
- Pfister, K; S. Koch (2004)  
Neue Ergebnisse von serologischen und koprologischen Untersuchungen zum *Fasciola hepatica*- und *Paramphistomum*-Befall in Milchviehherden.  
Tagung der DVG-Fachgruppe „Parasitologie und Parasitäre Krankheiten“ Aktuelles zur Diagnostik, Epidemiologie und Bekämpfung von Parasitosen bei Nutz-, Haus- & Heimtieren; 9.-11. Juni 2004, Starnberg bei München
- Piché, C.A. (1992)  
The epidemiology of gastrointestinal nematode infections in two beef cow-calf herds in Alberta Quebec  
MS Diss. Calgary, Canada

- Ploeger, H. W. (2002)  
*Dictyocaulus viviparus*: re-emerging or never been away?  
 Trends in Parasitology, **18**, 329-332
- Ploeger, H.W., G.J.W. Schoenmaker, A. Kloosterman, F.H.M. Borgsteede (1989)  
 Effect of anthelmintic treatment of dairy cattle on milk production related to some parameters estimating nematode infection.  
 Vet. Parasitol. **34**, 239-253
- Ploeger, H. W., M. Eysker (2000)  
 Simulating *Dictyocaulus viviparus* infection in calves: the parasitic phase.  
 Parasitology **120 Suppl.** pp. 3-15
- Ploeger, H. W., M. Eysker (2002)  
 Protection against and establishment of *Dictyocaulus viviparus* following primary infection at different dose levels.  
 Vet. Parasit. **106**, 213-223
- Pritchard, R.K., S. Ranjan, C. Trudeau, S. Bauck, C. Piché (1990)  
 Epidemiology of bovine nematode parasites in Eastern Canada. In: J. Guerrero and W.H.D. Leaning (Editors), Epidemiology of Bovine Nematode Parasites in the Americas; Proceedings of the MSD symposium, 13-17 August 1990, Salvador, Bahia, Brazil. Veterinary Learning Systems, Trenton, NY, USA, 89-96
- Prosl, H. (1986)  
 Zur Epidemiologie der Trichstrongylidose der Rinder auf österreichischen Almweiden.  
 Wien. Tierärztl. Monatsschrift **73**, 338-358, 379-392, 422-440
- Prosl, H., W. Baumgartner (1986)  
 Erkrankungen bei Schaf und Ziege.- 3. Endoparasitosen.-  
 Wien. Tierärztl. Monatsschrift **73**, 415-416, 418-421
- Radostis, O.M., K.E. Leslie, J. Fetrow (1994)  
 Herd Health : Food Animal Production  
 2. Aufl. W.B. Saunders, Philadelphia
- Ranjan, S., C. Trudeau, R.K. Pritchard, C. Piché, S. Bauck (1992)  
 Epidemiological study of parasite infection in a cow-calf beef herd in Quebec.  
 Vet. Parasitol., **42**, 281-293
- Ranucci, S., H. Grol-Ranucci (1978)  
 Ricerche ematochimiche in ovini con lesioni parassitarie del fegato.  
 Clinica veterinaria **101**, 324-333
- Ranucci, S., L. Muggetti, M. Ambrosi, V. Girelloni (1981)  
 Rilievi ematochimici, anatomistopatologici e parassitologici in ovini infetti da dicrocoeliosi.  
 Rivista di Zootecnica e veterinaria **9**, 173-175

- Rehbein, S., M. Visser, R. Winter (2003)  
 Beitrag zur Kenntnis des Helminthenbefalls von Rindern aus Schleswig-Holstein  
 nach einer Weidesaison  
 Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **116**, 41-44
- Rehbock, F. (1996)  
 Parasitenbekämpfung bei Mutterkühen.  
 Prakt. Tierarzt **6**, 544-546
- Rickard, L.G., G.L. Zimmerman, E.P. Hoberg, J.K. Bishop, R.J. Pettitt (1992)  
 Influence of ivermectin and clorsulon treatment on productivity of a cow-calf herd on the  
 southern Oregon coast.  
 Vet. Parasitol. **41**, 45-55
- Robinson, J (1962)  
*Pilobolus* spp. And the translation of the infection larvae of *Dictyocaulus viviparus* from  
 faeces to pastures.  
 Nature, London **193**, 353-354
- Rode, B., R. J. Jørgensen (1989)  
 Baermannization of *Dictyocaulus* spp. from faeces of cattle, sheep and donkeys.  
 Vet. Parasitol. **30**, 205-211
- Rolfe, P. F.; J. C. Boray (1987)  
 Chemotherapy of paramphistomosis in cattle.  
 Aust. Vet. J. **64**, 328-332
- Rolfe, P. F., J. C. Boray, P. Nichols, G. H. Collins (1991)  
 Epidemiology of paramphistomosis in cattle.  
 Int. J. Parasitol. **21**, 813-819
- Romeyke, D. (1978)  
 Untersuchungen zum Vorkommen und Verlauf der Kokzidien-Infektionen unter den  
 Bedingungen der industriemäßigen Kälberaufzucht.  
 Berlin, Humb.-Univ., Biowiss. Fak., Diss.
- Rommel, M. (1992)  
 Protozoen. In: Eckert, J.; M. Rommel; H.-J. Bürger; W. Körting (1992)  
 Veterinärmedizinische Parasitologie. 4. Auflage. Verlag Paul Parey. Berlin. Pp. 109-173
- Rose, J:H. (1961)  
 Some observations on the free living stages of *Ostertagia ostertagi* in cattle.  
 Parasitology **51**, 295-307
- Rosenberger, G., G. Dirksen, H.-D. Gründer, M. Stöber (1994)  
 Parasitäre Krankheiten. In: Krankheiten des Rindes.  
 Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin, Oxford, Boston, London, Melbourne, Paris, Wien,  
 Yokohama pp.: 891-982

- Saatkamp, H. W., M. Eysker, J. Verhoeff (1994)  
 Study on the causes of outbreaks of lungworm disease in commercial dairy farms in the Netherlands.  
 Vet. Parasitol., **53**, 253-261
- Sabzeh Parwar, M (1985)  
 Untersuchungen über das jahreszeitliche Vorkommen von Oribatiden auf zwei Schafweiden und die Überlebensfähigkeit von *Moniezia expansa*-Eiern  
 Vet. Med. Diss. München
- Scharf, G. (1998)  
 Untersuchungen zur Epidemiologie und Prophylaxe von Endoparasitosen bei Kälbern und Kühen in Schweizer Mutterkuhhaltungen  
 Vet. med. Diss., Zürich
- Schein, E.; C. Heile (1995)  
 Strategische Parasitenbekämpfung bei der Mutterkuhhaltung; gemeinsame Aufgabe von Landwirt und Tierarzt.  
 Neue Landwirtschaft; **3**, 64-66
- Schillinger, D., D. Barth (1993)  
 Bedeutung und Bekämpfung hypobiotischer Nematodenlarven des Rindes.  
 Tierärztl. Umsch., **48**, 592-596
- Schlotthauer, J.C., B.E. Stromberg, D.L. Haggard, R.J. Vathauer, H. Hanke (1987)  
 Effects of two years of strategic deworming with fenbendazol on a beef cow/calf herd in Minnesota.  
 Proceedings of the World Association of Veterinary Parasitologists 12, 25. Abstract 4A3
- Schmid, K., H.-U. Rückrich, J. Boch (1981)  
 Die Entwicklung von *Paramphistomum cervi* vom Mirazidium bis zur Metazerkarie.  
 Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **94**, 463-467
- Schnieder, T. (1993)  
 A dipstick immunoassay using a recombinant antigen for the rapid diagnosis of bovine dictyocaulosis.  
 Res. Vet. Sci. **54**, 278-282
- Schnieder, T. (2000)  
 Helminthosen der Wiederkäuer.  
 In: M. Rommel, J. Eckert, E. Kutzer, W. Körting u. T. Schnieder (Hrsg.)  
 Veterinärmedizinische Parasitologie. 5. Aufl.  
 Verlag Parey, Berlin, Hamburg. S. 192-295

- Schnieder, T. (2004)  
Aktuelles zur Bekämpfung und Prophylaxe von Magen-Darmstrongyliden- und Lungenwurminfektionen beim Rind.  
Tagung der DVG-Fachgruppe „Parasitologie und Parasitäre Krankheiten“ Aktuelles zur Diagnostik, Epidemiologie und Bekämpfung von Parasitosen bei Nutz-, Haus- & Heimtieren; 9.-11. Juni 2004, Starnberg bei München
- Schnieder, T., A. Bellmer, A. M. Tenter (1993)  
Seroepidemiological study on *Dictyocaulus viviparus* infections in first year grazing cattle in northern Germany.  
Vet. Parasitol. **47**, 289-300
- Schnieder, T., C. Epe, G. von Samson-Himmelstjerna, C. Kohlmetz, S. Woidtke (1996)  
Strategische Bekämpfung von Magen-Darmwürmern – Vergleichende Applikation von Ivermectin beim Austrieb und 6 oder 8 Wochen danach.  
Prakt. Tierarzt **6**, 529-536
- Schuster, R. (1988)  
Untersuchungen zur Epizootiologie der Monieziose des Schafes unter besonderer Berücksichtigung der Zwischenwirte.  
Mh. Med.-Vet. **43**, 233-235
- Schuster, R. (1991)  
Untersuchungen zur Epidemiologie und medikamentellen Bekämpfung der Dicrocoeliose. Mit einem Beitrag zur Motphometrie von *Dicrocoelium dendriticum*.  
Vet. Med. Diss. Berlin HU
- Schuster, R., B. Neumann (1988)  
Zum jahreszeitlichen Auftreten von *Dicrocoelium dendriticum* in Zwischenwirten.  
Angew. Parasitol. **29**, 31-36
- Schweizer, G., G.F. Plebani, U. Braun (2003)  
Prävalenz von *Fasciola hepatica* und *Dicrocoelium dendriticum* beim Rind: Untersuchungen in einem Ostschweizer Schlachthof.  
Schweiz. Arch. Tierheilk. **145**, 177-179
- Schweizer, G. U. Braun, P. Deplazes, P. Torgerson (2004)  
Fasziolose des Rindes: Wirtschaftliche Auswirkungen in der Schweiz.  
Tagung der DVG-Fachgruppe „Parasitologie und Parasitäre Krankheiten“ Aktuelles zur Diagnostik, Epidemiologie und Bekämpfung von Parasitosen bei Nutz-, Haus- & Heimtieren; 9.-11. Juni 2004, Starnberg bei München
- Senger, C. M., D. M. Hammond, J. L. Thorne, A. E. Johnson, G. M. Wells (1959)  
Resistance of calves to reinfection with *Eimeria bovis*.  
J. Protozool., **6**, 51-58
- Smith, G., B. T. Grenfell (1985)  
Population biology of *Ostertagia ostertagi*.  
Parasitol. Today, **1**, 76-81



- Smith, G., B. T. Grenfell, R. M. Anderson, J. Beddington (1987)  
Population biology of *Ostertagia ostertagi* and anthelmintic strategies against ostertagiasis in calves.  
*Parasitology*, **95**, 407-420
- Somers, C. J., N. E. Downey, J. N. R. Grainger (1985)  
Dispersal of *Dictyocaulus viviparous* larvae from bovine Faeces in Ireland.  
*Vet. Rec.*, **116**, 657-660
- Soulsby, E. J. L. (1968)  
Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals.  
6<sup>th</sup> Edition. Baillière, London, pp. 24-26
- Spann, B., G. Röhrmooser (1995)  
Fütterung.  
In: P. Matzke: Wirtschaftliche Milchviehhaltung und Rindermast.  
Verlags Union Agrar, DLG-Verlag Frankfurt (Main) S.189-262
- Spence, S. A., G. C. Fraser, S. Chang (1996)  
Responses in milk production to the control of gastrointestinal nematode and paramphistome parasites in dairy cattle.  
*Aust. Vet. J.* **74**, 456-459
- Spiess, A.; P. Plank (1980)  
Helminthosen bei Weiderindern im Voralpenland und Maßnahmen zu deren Bekämpfung.  
Symp. Parasitosen der Wiederkäuer, Rothenburg
- Staschen, S., H.-C. Mundt, A. Dauschies (2004)  
Kontrolle einer Kälberkokzidiose durch den gezielten Einsatz von Toltrazuril.  
Tagung der DVG-Fachgruppe „Parasitologie und Parasitäre Krankheiten“ Aktuelles zur Diagnostik, Epidemiologie und Bekämpfung von Parasitosen bei Nutz-, Haus- & Heimtieren; 9.-11. Juni 2004, Starnberg bei München
- Steiner-Bonhuis, A. (1980)  
Parasitologische, klinische und epizootiologische Auswirkungen von Herbst- und Frühjahrsbehandlungen bei Jungrindern mit Albendazol  
*Vet. med. Diss.*, Hannover
- Stromberg, B.E., R.M. Corwin (1993)  
Epizootiologie of *Ostertagia-ostertagi* in cow-calf production systems in the American Midwest.  
*Vet. Parasitol.*, **46**, 297-302
- Stromberg, B. E., R. J. Vathauer, J. C. Schlotthauer, G. H. Myers, D. L. Haggard, V. L. King, H. Hanke (1997)  
Production responses following strategic parasite control in a beef cow/calf herd.  
*Vet. Parasitol.* **68**, 315-322

- Strube, C.; G. v. Samson-Himmelstjerna; T. Schnieder (2004)  
Die extrazelluläre Superoxiddismutase (SOD) von *Dictyocaulus viviparus*- ein potentieller Vakzinekandidat.  
Tagung der DVG-Fachgruppe „Parasitologie und Parasitäre Krankheiten“ Aktuelles zur Diagnostik, Epidemiologie und Bekämpfung von Parasitosen bei Nutz-, Haus- & Heimtieren; 9.-11. Juni 2004, Starnberg bei München
- Stuedemann, L. A., H. Ciordia, G. H. Myers, H. C. McCampbell (1989)  
Effect of a single strategically timed dose of fenbendazole on cow and calf performance.  
Vet. Parasitol., **34**, 77-86
- Svensson, C. (1993)  
Peripartur excretion of *Eimeria bovis* oocysts by cows on Swedish dairy farms and the age of the calves at first excretion.  
Act. Vet. Scan. **34**, 77-81
- Szmidt- Adjidé, V., M. Abrous, C. C. Adjidé G. Dreyfuss, A. Lecompte, J. Cabaret, D. Rondelaud (2000)  
Prevalence of *Paramphistomum daubneyi* infection in cattle in central France.  
Vet. Parasitol. **87**, 133-138
- Taylor, S. M. (2000)  
Induction of protective immunity to *Dictyocaulus viviparus* in calves while under treatment with endectocides.  
Vet. Parasitol. **88**, 219- 228
- Taylor, S. M., T. R. Mallon, D. Bryson, W. P. Green (1988a)  
Role of the hare (*L. timidus*) in the transmission of the bovine lungworm *Dictyocaulus viviparus*.  
Vet. Rec., **122**, 490
- Taylor, S. M.; T. R. Mallon; W. P. Green; M. F. McLoughlin; D. G. Bryson (1988b)  
Immunity to parasitic bronchitis of yearling cattle treated with ivermectin during the first grazin season.  
Vet. Rec. **123**, 391-396
- Thomas, R.J., P. Rowlinson (1981)  
An evaluation of anthelmintic treatment in dairy herd. In Epidemiology and Control of Nematodiasis in Cattle.  
Eds P. Nansen, R.J. Jorgensen E.J.L. Soulsby. Brussels ecsc, eec, eaec. pp 101-115
- Ungemach, F.R. (1999)  
Anthelmintika  
In: W. Löscher, F.R. Ungemach u. R. Kroker: Pharmakotherapie bei Haus- und Nutztieren. 4. Aufl.  
Verlag Parey, Berlin und Hamburg. S. 247-277

- Vercruyssen, J., P. Dorny, P. Berghen, J. Geeraerts (1986)  
Abomasal parasitism in dairy cows in Belgium.  
*Vet. Parasitol.* **22**, 285-291
- Vercruyssen, J., P. Dorny, H. Hilderson, P. Berghen (1992)  
Efficacy of the morantel trilaminar sustained release bolus against gastrointestinal nematodes and its influence on immunity in calves.  
*Vet. Parasitol.* **44**, 97-106
- Vercruyssen, J., H. Hilderson, E. Claerebout (1995)  
Effect of chemoprophylaxis with avermectins on the immune response to gastrointestinal nematodes in first grazing calves.  
*Vet. Parasitol.* **58**, 35-48
- Vercruyssen, J., P. Dorny (1999)  
Integrated control of nematode infections in cattle: A reality? A need? A future?  
*Int. J. Parasitol.* **29**, 165-175
- Vercruyssen, J., E. Claerebout (2001)  
Treatment vs non-treatment of helminth infections in cattle: defining the threshold.  
*Vet. Parasitol.*, **98**, 195-214
- Vomand, K. C., H. Sumano (1990)  
Adverse drug reactions in cattle.  
*J. Am. Vet. Med. Assoc.* **197**, 899-905
- Wacker, K., M. Roffeis, F.J. Conraths (1999)  
Cow-Calf Herds in Eastern Germany: Status Quo of Some Parasite Species and a Comparison of Chemoprophylaxis and Pasture Management in the Control of Gastrointestinal Nematodes.  
*Zbl. Vet. Med.* **46**, 475-483
- Walsh, T.A., P.J. Yousif, J.M. Morton (1995)  
The effect of ivermectin treatment of late pregnant dairy cows in south-west Victoria on subsequent milk production and reproductive performance.  
*Aust. Vet. J.* **72**, 201-207
- Wassall, D. A. (1991)  
Use of an ELISA for serodiagnosis of parasitic bronchitis in cattle.  
*Vet. Rec.* **129**, 353-355
- Weichel, D. (1987)  
Leberegenderhebungen im Rahmen der Fleischuntersuchung bei im Kreis Steinfurt geschlachteten Rindern.  
Symp. „Weideparasitosen“ Dtsch. Vet. Med. Ges., Fachgr. Parasitologie und parasitäre Krankheiten, S. 166-167, 17.-18. Sept. 1987 Bad Zwischenahn

- Weinandy, H. (1989)  
Langzeitstudie zur Epizootiologie von Kokzidieninfektionen bei stallgehaltenen Kälbern und Jungrindern.  
Vet. med. Diss., Gießen
- Weiss, A.-R. (1983)  
Magen-Darm-Strongyliden bei Kälbern und zweitsömmrigen Rinder. Weitere Versuche mit einem Morantel-Langzeitbolus.  
Vet. Med. Diss. Hannover
- Weygandt, B. (1981)  
Untersuchungen zur Kokzidienfauna, sowie zur Kokzidienbefallsextenstität und –intensität der Schafe im geburtsnahen Zeitraum unter industriemäßigen Produktionsbedingungen.  
Berlin, Humb.-Univ., Diss.
- Wheeler, S. (1989)  
Untersuchung zur Wirksamkeit des strategischen Einsatzes einer Ivermectin-pour-on-Formulierung gegen Magen-Darm-Strongyliden- und Lungenwurm-  
infektionen bei erstsömmrigen Weiderindern  
Vet. med. Diss., Hannover
- Wiggin, C.J., H.C. Gibbs (1987)  
Pathogenesis of simulated natural infections with *Ostertagia ostertagi* in calves.  
Am. J. Vet. Res. **56** (9), 1169-1175
- Winkler, G. (1987)  
Parasitäre Gastroenteritis bei Weiderindern.  
Prakt. Tierarzt, **3**, 51-56
- Wohlgemut, K., J.J. Melancon, H. Hughes, M. Bindini (1989)  
Treatment of North Dakota beef cows and calves with ivermectin: some economic considerations.  
Bovine Practitioner **24**, 61-66
- Wolff, K., B. Hauser, P. Wild (1984)  
Dicrocoeliose des Schafes: Untersuchungen zur Pathogenese und zur Regeneration der Leber nach Therapie.  
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **97**, 378-387
- Yazwinsky und Gibbs (1975)  
Survey of helminth infections in maine dairy cattle.  
Am. J. Vet. Res., **36**, 1677-1682
- Yazwinski, T. A., H. Featherstone, Z. Johnson (1992)  
Efficacy of netobimin against naturally acquired helminth infections in cattle.  
Vet. Rec. **131**, 219-220

Zajac, A. M., J. W. Hansen, W. D. Whittier, D. E. Eversole (1991)  
The effect of parasitic control on fertility in beef heifers.  
Vet. Parasitol., **40**, 281-291

Zimmermann, G. L., D. E. Worley, L. G. Rickard (1993)  
Epidemiology of *Ostertagia* in the northwestern USA.  
Vet. Parasitol., **46**, 303-311

Zurita, E., F. P. Villalbe, M. Jarrin, J. H. Schillhorn van Veen (1987)  
Lungworm infection in housed calves.  
Vet. Rec. **121**, 359-360

## 9. Anhang

### 9. 1. Statistische Tabellen

#### 9. 1. 1. Ausscheidungsextensität MDS (Alter und primipar/multipar nicht signifikant)

Trait	Category Score	Coef	SE (Coef)	OR	95 % confidence interval (OR)	P Value
Quartal	Jan-Mar	0.000	-	1.00	-	-
	Apr-Jun	0.740	0.129	2.10	1.63 – 2.70	< 0.0001
	Jul-Sep	1.014	0.177	2.76	1.95 – 3.90	< 0.0001
	Oct-Dec	0.680	0.127	1.97	1.54 – 2.53	< 0.0001
Haltung	Laufstall	0.000	-	1.00	-	-
	Mutterkuh	3.317	0.508	27.6	10.2 – 74.6	< 0.0001
	Weide	3.481	0.518	32.5	11.8 – 89.7	< 0.0001

Tab.12: statistische Auswertung der Flotation der verschiedenen Haltungsformen zu verschiedenen Jahreszeiten.

### 9.1.2. Ausscheidungsintensität MDS (Alter und primipar/multipar nicht signifikant)

Trait	Category Score	Coef	SE (Coef)	OR	95 % confidence interval (OR)	P Value
Quartal	Jan-Mar	0.000	-	1.00	-	-
	Apr-Jun	0.559	0.130	1.75	1.36 – 2.26	< 0.0001
	Jul-Sep	0.835	0.154	2.30	1.70 – 3.12	< 0.0001
	Oct-Dec	0.278	0.136	1.32	1.01 – 1.72	0.0414
Haltung	Laufstall	0.000	-	1.00	-	-
	Mutterkuh	2.867	0.425	17.6	7.6 – 40.4	< 0.0001
	Weide	3.153	0.427	23.4	10.1 – 54.1	< 0.0001

Tab.13: statistische Auswertung der McMaster-Methode der verschiedenen Haltungsformen zu verschiedenen Jahreszeiten.

### 9.1.3. Ausscheidungsextensität Kokzidien (Modell mit Alter in Jahren)

Trait	Category Score	Coef	SE (Coef)	OR	95 % confidence interval (OR)	P Value
Quartal	Jan-Mar	0.000	-	1.00	-	-
	Apr-Jun	0.355	0.223	1.43	0.92 – 2.21	0.1106
	Jul-Sep	0.100	0.286	1.11	0.63 – 1.94	0.7271
	Oct-Dec	0.605	0.213	1.83	1.21 – 2.78	0.0045
Alter [Jahre]		-0.177				
Haltung	Laufstall	0.000	-	1.00	-	-
	Mutterkuh	1.171	0.337	3.23	1.67 – 6.24	0.0022
	Weide	-0.055	0.358	0.95	0.47 – 1.91	0.8802

Tab.14: statistische Auswertung der Flotation der verschiedenen Haltungsformen zu verschiedenen Jahreszeiten, in Abhängigkeit des Alters.



#### 9.1.4. Ausscheidungsextensität Kokzidien (Modell mit primipar/multipar)

Trait	Category Score	Coef	SE (Coef)	OR	95 % confidence interval (OR)	P Value
Quartal	Jan-Mar	0.000	-	1.00	-	-
	Apr-Jun	0.312	0.220	1.37	0.89 – 2.10	0.1566
	Jul-Sep	0.016	0.283	1.02	0.58 – 1.77	0.9553
	Oct-Dec	0.625	0.211	1.87	1.24 – 2.83	0.0031
Parity	Primipar	0.000	-	1.00	-	-
	Multipar	-0.766	0.247	0.46	0.29 – 0.75	0.0022
Haltung	Laufstall	0.000	-	1.00	-	-
	Mutterkuh	1.019	0.361	2.77	1.36 – 5.62	0.0100
	Weide	-0.150	0.386	0.86	0.40 – 1.83	0.7018

Tab.15: statistische Auswertung der Flotation der verschiedenen Haltungsformen zu verschiedenen Jahreszeiten, in Abhängigkeit Primiparität/Multiparität.

#### 9.1.5. Ausscheidungsintensität Kokzidien

Es konnten mittels backward elimination procedure keine Modelle aufgestellt werden. Das heißt die mit der McMaster-Technik bestimmten Oozystenzahlen waren nicht signifikant.

#### 9.1.6. Ausscheidungsextensität Fasciola

Es konnten keine stabilen Modelle aufgestellt werden.

**9.1.7. Ausscheidungsextensität Moniezia (Alter, Haltung und primipar/multipar nicht signifikant)**

Trait	Category Score	Coef	SE (Coef)	OR	95 % confidence interval (OR)	P Value
Quartal	Jan-Mar	0.000	-	1.00	-	-
	Apr-Jun	-0.322	0.289	0.72	0.41 – 1.28	0.2648
	Jul-Sep	-1.269	0.421	0.28	0.12 – 0.64	0.0026
	Oct-Dec	-0.130	0.277	0.88	0.51 – 1.51	0.6385

Tab.16: statistische Auswertung der Flotation zu verschiedenen Jahreszeiten.

**9.1.8. Ausscheidungsintensität Moniezia**

Aufgrund der Datenstruktur kommt es zu einer singular precision matrix und das Modell kann nicht gefittet werden. Eine sinnvolle analytische Statistik der McMaster-Ergebnisse ist nicht möglich.

**9.1.9. Ausscheidungsextensität Paramphistomum**

Da Paramphistomum nur auf einem Betrieb nachgewiesen wurde war keine sinnvolle analytische Statistik möglich.

## 10. Danksagung

Danken möchte ich abschließend:

Herrn Prof. Dr. K. Pfister für die Überlassung des Themas, die Durchsicht der Arbeit und die konstruktiven Ratschläge,

Herrn Dr. H. Tenhumberg vom TGD München/Grub für die Vermittlung der Betriebe und ganz besonders für die freundliche Betreuung, die wissenschaftlichen Ratschläge und die stets aufbauende Kritik,

Herrn Dr. M. Reist für die freundliche Unterstützung bei der statistischen Auswertung der Arbeit,

Dr. A. Stroh für die jederzeit gewährten wissenschaftlichen Ratschläge und die seelische Unterstützung,

Dr. K. Butsch für die freundliche Durchsicht des Manuskripts,

ganz besonders Frau E. Kiess und Frau H. von Angerer für die nette und freundliche Einarbeitung in die Diagnostik, das tolle Arbeitsklima und die Unterstützung in alle Lebenslagen,

den Landwirten Fam. Hagenauer, Fam. Haizinger, Fam. Holzleitner, Fam. Lechner, Fam. Schreiber, Fam. Stadler, Fam. Thaler, Fam. Vordermayer, Fam. Baumgartner, Fam. Kiermaier, Fam. Maier, Fam. Ober, Fam. Schneider, Fam. Schussmüller, Fam. Schwimmer, Fam. Wimmer, Fam. Bauer, Fam. Deinböck, Fam. Dufter, Fam. Hofbauer, Fam. Rainberg, Fam. Schick, Fam. Schneiderbauer und Fam. Winklbauer, die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ihre Tiere, ihre Zeit und ihre Nerven zur Verfügung gestellt haben,

ganz besonders meiner Mutter, meinen Geschwistern sowie meinen Freunden für die ausdauernde Rücksichtnahme und liebe Unterstützung in dieser Zeit.

meinem Freund Robert für die engagierte Hilfe bei der Auswahl der Betriebe sowie für die liebe Unterstützung und Geduld beim erstellen dieser Arbeit.

## Lebenslauf

**Persönliche Daten:** Franziska Tandler  
Am Bürgerwald 17  
84503 Neuötting

geboren am 15.01.1977

Vater: Gerold Tandler  
Mutter: Gabriele Tandler

**Schulbildung:** 1983-1987: Grundschule Nord, Altötting  
1987-1996: Gymnasium der englischen Fräulein, Altötting  
Abschluss: Abitur

**Studium:** 1996-2001: Tiermedizin-Studium an der Ludwig-Maximilian-Universität München

**Staatsexamen:** 18.12.2001

**Approbation:** 21.02.2002

**Dissertation:** 2002-2004: Dissertationsarbeit am Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie unter Leitung von Prof. Dr. K. Pfister

Altötting, 04.11.2004

Franziska Tandler