

1. EINLEITUNG

Wirtschaftlich bedeutsame Parasitosen in Milchviehbetrieben waren bisher nur mit Einschränkungen zu bekämpfen, da entweder keine geeigneten Medikamente zur Verfügung standen oder aber ihr Einsatz aufgrund langer Wartezeiten für eßbares Gewebe und Milch ökonomisch nicht vertretbar war.

Bei Jungrindern mit Weidehaltung sind es in erster Linie Magen-Darm- und Lungenwurm-Infektionen, die zu erheblichen wirtschaftlichen Schäden führen können. Diese Weideerkrankungen können heute mit den gut und lang wirkenden makrozyklischen Lakton-Präparaten durch eine strategische Bekämpfung kontrolliert werden.

Bei Milchkühen dagegen spielen Magen-Darm- und Lungenwurm-Erkrankungen nur eine untergeordnete Rolle, da sich bis zu diesem Alter in der Regel eine Immunität ausgebildet hat. Bei Milchkühen ist es vor allem der Befall mit Ektoparasiten, der ein ernstes Problem für die Tiergesundheit und Milchproduktion darstellt. Im Sommer kann die Weidefliegenplage erhebliche wirtschaftliche Verluste verursachen, in den Wintermonaten sind es die Räude und der Haarlings- bzw. Läusebefall, unter dem die Tiere zu leiden haben.

Mit der Einführung des endektoziden Aufgußpräparates EPRINEX Pour-On steht seit dem Frühjahr 1998 ein makrozyklisches Lacton - Präparat zur Verfügung, das für den Einsatz beim laktierenden Rind ohne Wartezeit für die Milch zugelassen ist.

Ziel dieser Arbeit war es zu überprüfen, ob mit einer einmaligen EPRINEX Pour-On - Behandlung neben einer antiparasitären Wurmprophylaxe auch eine Bekämpfung und Tilgung der äußerst therapieresistenten Chorioptesräude in einem Milchviehbetrieb mit Weidehaltung in vertretbarem Aufwand möglich ist.

2. LITERATURÜBERSICHT

2.1. Ektoparasitenbefall des Rindes

2.1.1. Die Räude des Rindes

Die Rinderräude stellt eine ansteckende, stark juckende, mit Haarausfall und Borkenbildung einhergehende Hauterkrankung dar, die durch dauernd auf oder in den oberen Hautschichten lebende Rädemilben der Gattungen *Sarcoptes*, *Psoroptes* und *Chorioptes* verursacht wird (ROSENBERGER, 1994).

Bei der Räude der Nutztiere handelt es sich unter mitteleuropäischen Bedingungen um eine typische Stallinfektions- und Faktorenkrankheit. Begünstigend wirken besonders Mangelernährung, Haltungsfehler, hohe Tierpopulationen, hohe Leistungen sowie Erkrankungen anderer Genese (HIEPE, 1982). Sie ist nicht als Einzeltier-, sondern als Bestandserkrankung anzusehen.

Die auf dem Juckreiz beruhende fortwährende Beunruhigung führt häufig zu erheblichen Leistungseinbußen wie Verlängerung der Mastdauer und Milchrückgang. Außerdem sinkt der Verkaufswert sichtbar erkrankter Rinder, da ihre Haut nur noch minderwertig ist (ROSENBERGER, 1994). KUBELKA und KADIC (1973) untersuchten den Einfluß der „Sarkoptochoriopiose“ auf die Milchleistung von Kühen. Nach Behandlung der Räude konnten sie einen deutlichen Anstieg der Milchproduktion verzeichnen.

2.1.1.1. Die Chorioptesräude des Rindes

Die Chorioptesräude, ausgelöst durch *Chorioptes bovis* (HERING, 1845), hat infolge wachsender Leistungsanforderungen besonders in Milchviehbeständen, und dort vor allem bei älteren Tieren, erheblich zugenommen (LIEBISCH, 1982; KUTZER, 1992). LIEBISCH und LIEBISCH (1996) benannten die Chorioptesräude als die häufigste Räudeform überhaupt, die nach wie vor hauptsächlich in Milchkuhbeständen auftritt.

In Norddeutschland waren nach ihren Untersuchungen ca. 17,7% der Milchkühe mit *Chorioptes*milben befallen.

Innerhalb eines Bestandes können mangelnde Stallhygiene, einseitige Fütterung (Resistenzminderung) und ausschließliche Behandlung der klinischen apparenten Rädefälle, nicht jedoch der latent befallenen, den eigentlichen Milbenreservoirs, für ein langes Fortbestehen dieser Krankheit sorgen (LIEBISCH et al., 1985).

Anhand der Untersuchungen von KRIPPNER und PFEIFER (1998) wurde festgestellt, daß die *Chorioptes*räude die Milchleistung beeinflussen kann. In einem Großbestand, bei dem 63,6% der über 600 Kühe mit *Chorioptes bovis* befallen waren, wurde die gesamte Herde im Monat Dezember einer Bestandsbehandlung mit EPRINEX Pour-On unterzogen. Im darauffolgenden Monat stieg die Milchmenge im Schnitt um 1,3 kg je Kuh und Tag im Vergleich zum Vormonat an. Nach vier Wochen konnten keine lebenden Milben mehr nachgewiesen werden. Es blieb jedoch offen, ob die Räude in diesem Bestand getilgt wurde.

2.1.1.1.1. Morphologie von *Chorioptes bovis*

Die *Chorioptes*milben erkennt man an ihrem stumpfen Mundkegel, an ihren langen, die Körperoberfläche überragenden Beinpaaren mit glockenförmigen, auf kurzen ungegliederten Stielen sitzenden Haftlappen.

Die Männchen sind 0,3 bis 0,45 mm lang, besitzen am 1. bis 4. Beinpaar Haftscheiben, zwei Analsaugnäpfe und zwei zapfenartige, mit langen Borsten versehene Lappen am hinteren Körperrand. Die Weibchen sind etwas größer (0,4 bis 0,6 mm), weisen nur am 1., 2. und 4. Beinpaar Haftscheiben auf, dafür am 3. Beinpaar zwei lange Borsten (KUTZER, 1992).

2.1.1.1.2. Entwicklungszyklus von *Chorioptes bovis*

Nach der Paarung legen die Weibchen Eier auf der Hautoberfläche ab. Innerhalb kurzer Zeit (ca. 2 Tage) schlüpfen Larven, die sich über Proto- und Deutonymphe zur adulten Milbe entwickeln. Die Entwicklung vom Ei zur adulten Milbe dauert 11 Tage (HOFMANN, 1992). Der komplette Entwicklungszyklus (Ei – Ei) beträgt ungefähr drei Wochen (KUTZER, 1992).

LIEBISCH et al. (1985) stellten in ihren Untersuchungen fest, daß *Chorioptes bovis* bis zu 69 Tagen außerhalb des Wirtes lebensfähig ist. Die Überlebensdauer ist temperaturabhängig, mit steigenden Temperaturen nimmt diese ab. Der Maximalwert von 69 Tagen wurde bei Temperaturen von 5 °C erreicht, bei 10 °C waren es bis zu 6 Wochen, bei 20 °C bis zu 3 Wochen. Für die Praxis ergibt sich in mit *Chorioptes*milben kontaminierten Ställen aufgrund der ermittelten maximalen Überlebensdauer eine Quarantänezeit von ca. 10 Wochen.

2.1.1.1.3. Pathogenese und Klinik

Die Übertragung erfolgt vor allem durch Kontakt von Tier zu Tier, gelegentlich auch durch Gegenstände wie zum Beispiel Putzzeug oder Melkgeschirr, seltener durch belebte Zwischenträger, wie zum Beispiel Fliegen (HIEPE, 1982; ROSENBERGER, 1994). Prädisponierend wirken ausschließliche Stallhaltung, vor allem bei feuchtwarmem Klima, Lichtarmut und Hautverschmutzung (HIEPE, 1982), aber auch Erkrankungen wie Lungenwurmbefall und Dünndarmparasitosen (KUTZER, 1992).

Die *Chorioptes*milben dringen nicht in die Haut ein. Sie ernähren sich mit ihren beißenden Mundwerkzeugen hauptsächlich von Epidermiszellen, Talgresten, Lymphe und Entzündungsprodukten, sie werden deshalb auch als schuppenfressende Milben bezeichnet (HIEPE, 1982). Vor allem die Reaktion auf die Stoffwechselprodukte der Milben führt zu den klinisch sichtbaren, kleieartigen Schuppen und Belägen (KUTZER, 1992). Daß *Chorioptes*milben - Proteine allergen

wirksam sind, konnten auch BECK und HIEPE (1997) in ihren Versuchen nachweisen. Sekundärinfektionen sind relativ selten (HIEPE, 1982).

Die Chorioptesräude des Rindes kann als Fußräude im Bereich von Kronsaum und Fesselbeuge vorkommen. In den meisten Fällen stellt sie sich jedoch als Steißräude, an Steißgrube und Schwanzansatz beginnend, dar. Bei Herabsetzung der Widerstandskraft des Organismus können sich die Veränderungen auf Schenkelinnenflächen, Skrotum und Euter bzw. Kruppe ausbreiten. Diese Generalisation erfolgt jedoch nur äußerst selten (HIEPE, 1982).

Die durch *Chorioptes bovis* ausgelöste Räude nimmt während der Stallhaltungsphase in den Winter- und Frühjahrsmonaten an Intensität zu. Nach Weideaustrieb kann sie durch die akarizide Wirkung der UV-Strahlen und der erhöhten Widerstandskraft des Organismus sogar völlig abklingen. An gut geschützten, den UV-Strahlen nicht zugänglichen Körperstellen überleben die Milben jedoch den Sommer. Besonders die Fesselbeugen der Rinder stellen ein Rückzugsgebiet dar (LIEBISCH und PETRICH, 1977). Die gesund erscheinenden Rinder sind somit weiterhin Milbenträger und können die Erreger auch weiter übertragen (HIEPE, 1982; KUTZER, 1992; ROSENBERGER, 1994;).

2.1.1.1.4. Diagnostik

Die Diagnostik erfolgt durch eine Hautgeschabseluntersuchung, wobei ein Hautgeschabsel mit einem scharfen Löffel möglichst am Übergang von verändertem zu noch intaktem Hautgewebe genommen werden sollte (KUTZER, 1992). Die Zahl der nachweisbaren Milben korreliert jedoch nicht mit der Schwere der Hautveränderungen. Ein negatives Untersuchungsergebnis einer einzelnen Probe ist nicht beweisend (LIEBISCH und PETRICH, 1977).

2.1.1.1.5. Bekämpfung

Wirtschaftliche Verluste, die durch Entwicklungsstörungen und Milchminderleistungen, im Wert geminderte Häute und Einschränkungen des Tierhandels entstehen, aber auch tierschützerische Gründe machen eine Bekämpfung der Räude notwendig.

Zu einer erfolgreichen Räudebekämpfung gehört neben der Tierbehandlung auch eine gründliche Entwesung sämtlicher Stalleinrichtungen und der Transportfahrzeuge, mit denen die infizierten Tiere Kontakt hatten (HOFFMANN, 1980). Da es sich bei der Chorioptesräude des Rindes um eine Kontaktinfektion handelt, ist es außerdem wichtig, bei deren Bekämpfung immer die gesamte Herde mit einzubeziehen (LIEBISCH und PETRICH, 1977).

Die Kosten für jährliche Bekämpfungsmaßnahmen, d.h. Medikamenteneinsatz und Mehraufwand an Arbeitskräften für durchzuführende Behandlungen sind teilweise beträchtlich. Aus diesen und den zuvor genannten ökonomischen Gründen, sollte nicht nur eine klinische Heilung der Chorioptesräude, sondern auch eine Tilgung auf Bestandesebene angestrebt werden.

Um eine Tilgung der Chorioptesräude in einem Milchviehbestand erreichen zu können, müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein :

- der gesamte Bestand muß behandelt werden können
- das eingesetzte Akarizid sollte eine sehr gute Wirksamkeit gegen *Chorioptes bovis* aufweisen
- für die Betriebe muß der Behandlungsplan akzeptabel und umsetzbar sein (möglichst geringer Arbeits- und Kostenaufwand), das heißt :
 - das Akarizid sollte eine lange Wirkungsdauer haben, so daß eine einmalige Bestandsbehandlung ausreicht; günstig wäre eine längere Wirkungsdauer als die Überlebensdauer der Milben in der Umwelt
 - das eingesetzte Akarizid sollte keine oder nur eine sehr kurze Wartezeit für die Milch haben

- das Akarizid sollte einfach und praktikabel anzuwenden sein
- die Nebenwirkungen des Akarizides sollten so gering wie möglich für Mensch und Tier sein

Aus ökonomischen und arbeitsorganisatorischen Gründen war eine Tilgung nicht immer erreichbar, so daß unter Praxisbedingungen oft nur eine Schadensminderung erzielt werden konnte.

Die Behandlung der Räude am Tier ist zum einen mittels Organophosphaten (Trichlorphon, Phoxim) möglich, welche per Wasch- oder Sprühverfahren appliziert werden müssen. Dies ist jedoch mit einem erheblichen Arbeitsaufwand verbunden und daher in Großbeständen nur schwer zu realisieren. Die damit beauftragten Personen sollten neben ausreichender Arbeitsschutzkleidung (Gummihandschuhe, Schutzbrille) auch Atemschutzgeräte tragen, um Unverträglichkeitsreaktionen zu vermeiden. Um die Wirksamkeit zu erhöhen, sollten vor der Behandlung die Borken entfernt werden, damit das Medikament besser an die Milben gelangen kann (LIEBISCH und PETRICH, 1977). Bei Anwendung des Wasch- oder Sprühverfahrens muß immer das ganze Tier mit einbezogen werden, denn eine Lokalbehandlung erkrankter Tiere führt auch bei Anwendung gut wirksamer Akarizide nur zu einer vorübergehenden klinischen Heilung, da nicht alle Milben abgetötet werden (ROSENBERGER,1994). Da kein Akarizid ovizid wirkt, ist mindestens eine Wiederholungsbehandlung nach 7 bis 10 Tagen erforderlich.

STENDEL (1980) konnte nach zweimaliger Behandlung mit Phoxim ab einer Wirkstoffkonzentration von 0,05% eine sehr gute Wirkung auf Chorioptesmilben feststellen. BOLLE (1956) brachte die Chorioptesräude nach zwei- bis dreimaliger Anwendung von 0,5%iger Trichlorphon - Lösung zum Verschwinden. Diese Ergebnisse konnten von MIETH und FRÖMER (1964) sowie FRANK (1988) nicht bestätigt werden. Nach zwei Behandlungen mit einer 2%igen Trichlorphon - Lösung wurde eine vollständige klinische Heilung nicht erreicht. FICK (1958) führte Teilwaschungen mit 1%iger Trichlorphon - Lösung durch, eine Ganzkörperwaschung war im Versuchsbetrieb nicht durchführbar. Nach Behandlung konnte er zunächst keine lebenden Milben mehr finden, mußte aber nach dreieinhalb Monaten einen Neubefall registrieren.

Tilgungsversuche mit Organophosphaten scheiterten vor allem in Großbetrieben an dem erheblichen Arbeitsaufwand (Sprüh- oder Waschbehandlungen, mehrmalige Wiederholungsbehandlungen, Umgebungssanierung), der begrenzten Wirksamkeit der Phosphorsäureester und in Milchviehbetrieben an einzuhaltende Wartezeiten für die Milch (KOTTLER, 1972; SCHÖNBERG, 1978; FRANK, 1988).

Mit weit weniger Arbeitsaufwand kann man die Bekämpfung der Chorioptesräude beim Rind mit makrozyklischen Lactonen durchführen. Diese werden je nach Präparat subcutan oder im Pour-on-Verfahren appliziert, wobei die Pour-on-Anwendung aufgrund der oberflächlichen Ernährungs- und Lebensweise der Chorioptesmilben in der Regel bessere Heilungsergebnisse erreicht.

Die Behandlung mit Ivermectin, topisch in einer Dosis von 0,5 mg / kg Körpergewicht, zeigte nach sieben Tagen einen drastischen Abfall der Anzahl von Chorioptesmilben (BARTH und PRESTON, 1988). Die subcutane Applikation einer Ivermectin - Injektionslösung in einer Dosierung von 0,2 mg / kg Körpergewicht ergab lediglich eine Reduzierung der Anzahl von Milben um 25% (BARTH und PRESTON, 1988).

SCHEFFLER (1995) konnte bei Behandlung mit Doramectin, subcutan injiziert, in einer Dosis von 0,2 mg / kg KGW eine ausgezeichnete Wirkung auf Chorioptesmilben erzielen, ab dem 30.Tag waren alle behandelten Tiere milbenfrei. Bei subcutaner Injektion von Moxidectin 0,2 mg / kg KGW wurde nur eine Reduktion erreicht. LOSSON und LONNEUX (1995) erzielten mit Moxidectin in der Pour-on-Formulierung und einer Dosis von 0,5 mg / kg KGW sehr gute Ergebnisse. An behandelten Tieren konnten sie nach 2 Wochen Milben nicht mehr nachweisen.

In der Regel ist eine Wiederholungsbehandlung bei der Anwendung makrozyklischer Laktone nicht notwendig, da aufgrund der langen Wirkungsdauer vorhandene Milben und noch aus den Eiern schlüpfende Milbenlarven abgetötet werden. Bei hochgradigen Hautveränderungen bzw. für eine Tilgung im Bestand wird von einigen Autoren eine zweite Behandlung nach ca. zwei bis drei Wochen empfohlen (KÖFER und GLAWISCHNIG, 1985; KUTZER, 1992). Nachteil des Langzeiteffektes sind jedoch lange Wartezeiten. Bei laktierenden Milchkühen dürfen die bisher genannten Mittel nicht oder nur in der Trockenstehphase angewendet werden. Das

Anwendungsverbot bei laktierenden Milchkühen bzw. Einzeltierbehandlungen in der Trockensteherzeit ließen eine Eradikation der Chorioptesräude mit makrozyklischen Laktonen in einem Milchviehbestand nicht zu.

Das im Frühjahr 1998 eingeführte EPRINEX Pour-On mit dem Wirkstoff Eprinomectin darf als erstes makrozyklisches Lacton - Präparat auch bei laktierenden Milchkühen ohne Wartezeit für die Milch eingesetzt werden. Es erweist sich in einer Dosierung von 0,5 mg / kg Körpergewicht, topical appliziert, als hochwirksam gegen *Chorioptes bovis* (SHOOP et al., 1996b; BARTH et al., 1997b). EPRINEX Pour-On erfüllt damit die wichtigsten Anforderungen, die an ein Akarizid zu stellen sind, mit dem eine Tilgung der Chorioptesräude in einem Milchviehbestand erreicht werden soll.

Aus der Gruppe der Pyrethroide ist das Präparat Bayticol® pour on mit dem Wirkstoff Flumethrin gegen die Chorioptesräude auch bei Milchrindern einsetzbar. Nachteil ist die lange Wartezeit für die Milch mit 8 Tagen. Die Dauerwirkung des Präparates ist lang genug, um nach einmaliger Gabe auch die später aus den Eiern schlüpfenden Larven abzutöten. Bei schwerwiegenden Fällen mit Hautläsionen ist jedoch eine Wiederholungsbehandlung notwendig (DORN,1987).

Tabelle 1 : Übersicht der gegenwärtig in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen Bekämpfungsmittel gegen die Chorioptesräude beim Rind (Stand 1 / 00)

Handelsname	Wirkstoff	Applikationsart	Wiederholungsbehandlung	Wartezeit in Tagen	
				Milch	Fleisch
Sebacil®	Phoxim	Waschen, Sprühen	ja	●	28
Ivomec® / Ivomec® Pour-On	Ivermectin	(Inj.s.c.) / pour on	nein	●	38 / 35
Dectomax® / Dectomax® Pour-On	Doramectin	Inj.s.c. / pour on	nein	●	50 / 35
Cydectin® / Cydectin® Pour-On	Moxidectin	(Inj.s.c.) / pour on	nein	●	35 / 14
EPRINEX Pour-On	Eprinomectin	pour on	nein	0	30
Bayticol® pour on	Flumethrin	pour on	nein (ja)	8	5

- für Milchkühe und Färsen innerhalb von 60 Tagen vor dem Abkalben nicht zugelassen

2.1.2. Läuse- und Haarlingsbefall

2.1.2.1. Läusebefall

Beim Rind kommen drei verschiedene Läusearten vor: *Linognathus vituli* (langnasige Kälberlaus), *Haematopinus eurysternus* (kurznasige Rinderlaus) und *Solenopotes capillatus* (kleine blaue Kopflaus). Die langnasige Kälberlaus befällt hauptsächlich jüngere Rinder bis zu einem Alter von ca. 3 Jahren, während die kurznasige Rinderlaus vorwiegend bei älteren Tieren gefunden wird. Die kleine blaue Kopflaus kommt in allen Altersstufen vor, ist jedoch relativ selten (HIEPE, 1982).

Läuse gehören zu den stationär - permanenten Ektoparasiten des Rindes. Nach der Paarung kleben die Weibchen Eier (Nissen) wasserunlöslich an die Haare des Wirtstieres. Aus diesen Eiern schlüpfen Larven, die bereits Blut saugen und sich über drei Häutungen zu den erwachsenen Läusen entwickeln. Die durch die Blutaufnahme dunkel gefärbten Läuse werden bis zu 3 mm groß und sind damit in der Regel mit bloßem Auge sichtbar. Ihre Mundwerkzeuge sind zu einem einziehbaren Stechrüssel umgebildet. Tierläuse haben im Gegensatz zu den Menschenläusen keine Augen und meist große Klammerhaken an den Enden der Extremitäten. Ihr Kopf ist im Unterschied zu den Haarlingen kleiner als ihr Brustsegment. Die Entwicklung der drei Larvenstadien dauert 7 bis 14 Tage, die Gesamtentwicklungsdauer einer Läusegeneration beträgt drei bis vier Wochen. Vom Wirt isolierte Läuse überleben ohne Blutmahlzeit höchstens drei Tage (KUTZER, 1992).

Im Winter treten Läuse besonders häufig auf. Infektionen gehen von Populationen aus, die versteckt übersommern. Ausbreitung und Stärke des Lausbefalls werden durch ungünstige Fütterungs- und Haltungsbedingungen gefördert. Die Übertragung erfolgt über den Körperkontakt der Tiere. Eine stärkere Verlausung kommt vor allem in Jung- und Mastrinderherden mit Laufstall- und Auslaufhaltung häufiger vor (ROSENBERGER, 1994).

Die Läuse und deren Entwicklungsstadien ernähren sich vom Blut der Wirtstiere. Die Fortbewegung auf der Haut, und vor allem die Stiche führen zu einem starken Juckreiz, welcher zur Beunruhigung der befallenen Tiere und damit zu Leistungsminderungen führt. Durch ständiges Kratzen und Scheuern entstehen haarlose Stellen, zum Teil mit Schorf und Exsudatbildung (KUTZER, 1992). Die Prädilektionstellen von *Linognathus vituli* sind Brust, Kopf, Hals, Kreuzbein- und Perianalregion, die Lieblingsstellen von *Haematopinus eurysternus* sind Kopf, Hals Schultergegend, Brustregion und Schwanzwurzel, und die von *Solenopotes capillatus* Kopf, Hals, Oberarm, Perianalregion und Schulter (HIEPE, 1982).

2.1.2.2. Haarlingsbefall

Beim Rind tritt nur eine Haarlingsart, *Bovicola bovis*, auf. Mischinfektionen mit Läusen und Räude Milben sind nicht selten (HIEPE, 1982).

Haarlinge kommen beim Rind insbesondere in Europa häufiger vor als Läuse. LIEBISCH und LIEBISCH (1996) stellten in Norddeutschland einen Haarlingsbefall bei Kühen und Färsen von 22,7% bzw. 25% fest.

Bovicola bovis wird bis zu 1,5 mm groß und ist daher bei guter Beleuchtung auch mit bloßem Auge erkennbar. Da Haarlinge kein Blut aufnehmen, sind sie im Gegensatz zu den Läusen hell gefärbt. Ein weiterer Unterschied zu den Läusen ist der im Vergleich zum folgenden Brustsegment deutlich breitere Kopf. Sie haben beißend - kauende Mundwerkzeuge sowie Haken an den Tarsen, mit denen sie sich am Wirt festkrallen können (KUTZER, 1992).

Die Weibchen legen ihre Eier (Nissen) am Grund der Haare ab, wo sie mit einer Kittsubstanz an den Haaren befestigt werden. Aus den Eiern schlüpfen die Larven, die sich über drei Larvenstadien zu den erwachsenen Haarlingen entwickeln. Die Gesamtentwicklungszeit dauert ungefähr einen Monat (HOFMANN, 1992).

Der Haarlingsbefall ist wie der Läuse- und Milbenbefall eine Faktorenkrankheit. Fütterungs- und Haltungsmängel sowie Hochleistungen wirken sich begünstigend auf die Vermehrung aus. Der Befall mit Haarlingen wird vor allem im Winter

beobachtet und nimmt bei Weidegang im Sommer meistens drastisch ab, es kann sogar zu klinischer Selbstheilung kommen (HIEPE, 1982).

Bovicola bovis lebt von Epidermisschuppen, Hautsekreten und Haarteilen. Das Beißen an der Oberhaut führt zu einer ständigen Reizung, Belästigung und Unruhe bei den Tieren. Durch das Scheuern brechen die Haare ab, und es entstehen kahle Stellen (HOFMANN, 1992). An den Lieblingsitzen der Haarlinge, an Hals, Schulter, Rücken und Schwanzansatz, lassen sich die Haare büschelweise ausziehen. Im Sommer ist *Bovicola bovis* eher an Bauch, Flanken und Schwanz zu finden. Die Übertragung von Tier zu Tier bei gegenseitigem Kontakt erfolgt sehr leicht, da die Parasiten sehr beweglich sind. Ohne Wirtstier sterben sie nach wenigen Tagen ab (ROSENBERGER, 1994).

2.1.2.3. Bekämpfung der Läuse und Haarlinge bei Rindern

Die Behandlung des Läuse- und Haarlingsbefalls ist aus wirtschaftlichen und hygienischen Gründen erforderlich. Dabei ist aus epidemiologischer Sicht die Einbeziehung des ganzen Bestandes oder der in einem gemeinsamen Stall gehaltenen Tiere notwendig (KUTZER, 1992).

Eingesetzt werden vor allem Pyrethroide, wie beispielsweise Deltamethrin (Butox[®]7,5 pour on) (TICHENER, 1985) oder Flumethrin (Bayticol[®] pour on) (STENDEL et al., 1986). Diese Präparate werden im Pour-on-Verfahren angewandt und sind ebenfalls bei Milchkühen einsetzbar. Auch hier sollte die Behandlung aufgrund des langen Entwicklungszyklus dieser Ektoparasiten wiederholt werden.

Wirksam gegen Haarlinge und Läuse sind auch Avermectine bzw. Milbemycine (TICHENER et al., 1994; LLOYD et al., 1996; HOLSTE et al., 1997). Erfolgt die Anwendung per Injektion, ist die Wirksamkeit gegen Läuse gut, gegen Haarlinge allerdings aufgrund ihrer Ernährungsweise in der Regel eingeschränkt. Läuse und Haarlinge kommen relativ oft gemeinsam bei den Rindern vor, deshalb sollte das Pour-on-Verfahren bevorzugt angewandt werden. Der Vorteil der Avermectine / Milbemycine (makrozyklische Lactone) liegt in der gleichzeitigen Bekämpfung von Endo- und Ektoparasiten. Infolge der relativ langen Verweildauer ist eine

Wiederholungsbehandlung in der Regel nicht erforderlich, bei hochgradigem Befall und zur Tilgung des Läuse- und Haarlingsbefalls jedoch notwendig (KUTZER, 1992). Aus der Gruppe der makrozyklischen Lactone ist nur EPRINEX Pour-On zur Anwendung beim Milchrind zugelassen.

Bei einer Bestandssanierung wird der Behandlungserfolg einer Läuse- und Haarlingsbekämpfung durch gleichzeitiges Ausspritzen des Stalles mit einem Pyrethroid unterstützt (KUTZER, 1992).

2.1.3. Weidefliegen

Unter den veterinärmedizinisch bedeutungsvollen Weidefliegenarten spielen sowohl Stechfliegen als auch nichtstechende Arten eine wichtige Rolle als Lästlinge und Vektoren. Sie sind hauptsächlich bei warmen Temperaturen aktiv. Daher beschränkt sich das gehäufte und bis zur Plage werdende Auftreten der Fliegen meistens auf den Hochsommer (ROSENBERGER, 1994).

2.1.3.1. Stechende Weidefliegen

Vor allem die Stechfliegenarten *Haematobia irritans* und *Stomoxys calcitrans* sind von veterinärmedizinischer Bedeutung.

Haematobia irritans, die kleine Weidestechfliege oder Hornfliege (horn fly), ist weltweit verbreitet und in Deutschland am häufigsten zu finden. Hauptlokalisationen am Rind sind die Basis der Hörner, der Rücken und die Flanken. Die Adulten leben fast ständig am Rind und verlassen den Wirt freiwillig nur zur Eiablage. Bis zu 20mal am Tag stechen sie und saugen Blut. Jeder Stich ist schmerzhaft und veranlaßt die Tiere zu meist erfolglosen Abwehrversuchen mit Kopf, Schwanz und Beinen. Die Beunruhigung und Leistungsminderung kann daher beträchtlich sein. Die Larvenentwicklung findet im Rinderkot statt. Dort überwintern auch die Puppen, die für die neue Frühjahrsgeneration sorgen. Im Laufe eines Sommers können sich bis zu 4 Generationen entwickeln, wobei der Höhepunkt der Befallsintensität im Hochsommer erreicht wird (HIEPE, 1982; LIEBISCH, 1987).

Stomoxys calcitrans, der Wadenstecher, ist in seinem Vorkommen an Stallungen oder Weideschuppen gebunden. Von einem festen Standort aus werden die Rinder 1-3mal am Tag zur Blutmahlzeit angefliegen. Während der Blutaufnahme, die ca. 3 bis 4 Minuten dauert, wechseln die Fliegen des öfteren ihre Stichstellen und führen zu einer erheblichen Beunruhigung der Tiere. Sie legen ihre Eier vor allem auf frischem Mist oder auf faulendem pflanzlichen Material ab. Nach einem Monat schlüpfen die Fliegen, welche eine Woche später mit der Eiablage beginnen und ungefähr einen Monat leben (KUTZER, 1992).

2.1.3.2. Nichtstechende Weidefliegen

Unter den nichtstechenden Weidefliegen haben *Musca autumnalis* und *Hydrotaea*-Arten die größte Bedeutung.

Bevorzugte Anflugstellen von *Musca autumnalis* sind die medialen Augenwinkel, Flotzmaul und Euter, aber auch Wunden und nachblutende Bremsenstichstellen. Dort sammeln sie sich oft in großer Anzahl, um das aus den Stichwunden austretende Blut aufzunehmen. Sie ist bei Regen, Wind und Temperaturen unter 15°C inaktiv. Die Eiablage erfolgt in frischem Rinderkot. Die Gesamtentwicklung kann bei hochsommerlichen Temperaturen schon nach 9 Tagen abgeschlossen sein. (KUTZER, 1992).

Hydrotaea irritans ist nicht ausschließlich an Rinder gebunden. Sie fliegt vor allem in den Morgen- und Abendstunden (ECKERT et al., 1984). Die Larven leben im Rinderdung. Die Imagines saugen an Kopf und Zitzen Sekret und Blut, und zwar vor allem an Verletzungen, die von stechenden Insekten gesetzt wurden. *Hydrotaea*-Arten spielen eine nicht unwesentliche Rolle in der Epidemiologie der Sommermastitis (Holsteinische Euterseuche). Aktivitätshöhepunkt ist Juli und August (LIEBISCH, 1987).

2.1.3.3. Bedeutung der Fliegen auf der Weide

Durch massenhaften Befall mit Weidefliegen werden hohe Verluste in der Tierproduktion ausgelöst. Abgesehen von der Rolle der Fliegen als Vektoren kommt es durch nutritive Schädigungen und durch Beunruhigung zu Minderzunahmen während der Weideperiode, zu schlechterer Futtermittelverwertung, zu Entwicklungsstörungen bei Jungtieren sowie zu signifikant geringeren Milchmengenleistungen (HIEPE, 1982; RIHA et al., 1987).

Weitere Schädigungen entstehen durch Allergene und Toxine, die beim Insektenstich in das Wirtstier gelangen sowie durch die Schaffung von Infektionspforten. Besondere Beachtung verdient die Bedeutung der Weidefliegen, vor allem der nichtstechenden, saugend-leckenden Arten, für die Verbreitung von Infektionserregern. Eine wesentliche Rolle spielen Weidefliegen zum Beispiel beim Infektionsgeschehen der Pyogenes - Mastitis (Sommermastitis) und der Weidekeratokonjunktivitis. Des weiteren können sie als Überträger von Viren (z.B. Maul- und Klauenseuchevirus, Schweinepestvirus, Tollwutvirus), Bakterien (z.B. Milzbrandbazillen, Salmonellen, Brucellen, Streptokokken, Staphylokokken), Pilzen (Trichophytonsporen) und Protozoen (Trypanosomen) fungieren. Auch Helmintheneier können mechanisch verschleppt werden (HIEPE, 1982; ROSENBERGER, 1994).

Aus diesen wirtschaftlichen und gesundheitlichen Schäden, aber auch aus tierschützerischen Gründen leitet sich die Notwendigkeit einer Fliegenbekämpfung ab (LIEBISCH, 1985b).

2.1.3.4. Bekämpfung der Fliegen auf der Weide

Eine strategische Bekämpfung der Weidefliegen sollte schon mit dem Weideaustrieb beginnen, auch wenn nur wenige Fliegen vorhanden sind. Werden diese reduziert, hat man das Fliegenproblem auf der Weide von Anfang an unter Kontrolle (LIEBISCH, 1987).

In der Weidefliegenbekämpfung werden zur Zeit überwiegend Pyrethroide in Form von Aufgießverfahren (Pour-on), Sprühverfahren oder als Ohrclips eingesetzt. Die

Wirkungsdauer für eine sehr gute Fliegenkontrolle betrug nach Untersuchungen von LIEBISCH (1985a) nach Besprühen 21 Tage, nach Pour-on-Applikation 30 bis 35 Tage und bei der Verwendung von Ohrclips 4 bis 5 Monate.

Das Aufgießverfahren bietet gegenüber dem Sprühverfahren einige Vorteile. Der Zeit- und Arbeitsaufwand fällt geringer aus, es wirkt oft besser und länger und führt nur zu einer minimalen Beunruhigung der Tiere (EWALD, 1987).

Bei Milchkühen, die zweimal täglich in den Melkstand kommen, ist die Pour-on-Applikation das Mittel der Wahl. LIEBISCH (1985a) erreichte mit unterschiedlichen Pyrethroiden (Cyhalothrin, Cypermethrin, Deltamethrin, Cyfluthrin) eine 100%ige Reduzierung der Stechfliegen und eine 90%ige Reduzierung der nichtstechenden Arten für 30 bis 35 Tage. Mit ungefähr 4 Behandlungen pro Weidesaison kann so eine ausgezeichnete Fliegenkontrolle erreicht werden.

Die insektiziden Ohrclips sind speziell für Tiere geeignet, die man während der Weidesaison nur mit Schwierigkeiten einfangen kann, wie Färsen- und Mastrinderherden. Diese Ohrmarken werden vor Weideaustrieb appliziert und geben den Wirkstoff (z.B. Cypermethrin, Fenvalerate oder Permethrin) langsam und ständig über das Haarkleid ab. Die Ausbreitung der Pyrethroide über das gesamte Fell wird durch das Aneinanderreiben der Tiere zusätzlich unterstützt (LIEBISCH, 1985a,b). Für 4 bis 5 Monate erreichte LIEBISCH (1985a) eine 90 bis 100%ige Reduzierung der Stechfliegen sowie eine Reduzierung der nichtstechenden Arten um 60 bis 80%. Ein Nachteil der Ohrclips ist, daß wenig behaarte Körperstellen und die hinteren Partien oft nur teilweise geschützt sind. Daher sind trotz Applikation von Ohrclips Pyogenes - Mastitiden möglich. Allerdings wird das Infektionsrisiko durch die Fliegenbekämpfung erheblich reduziert (LIEBISCH, 1987).

Der den meisten Pyrethroiden in allen Applikationsformen gemeinsame Vorteil ist, daß sie in den angewandten therapeutischen Dosen nicht resorbiert werden und damit keine Wartezeiten für Milch und eßbare Gewebe bedingen (LIEBISCH, 1985a).

Durch den Einsatz von Avermectinen wird die Entwicklung der Fliegen im Rinderkot für einige Zeit gehemmt, da der Wirkstoff mit dem Kot ausgeschieden wird (KUTZER, 1992).

2.2. Trichostrongyloidose

Die Magen-Darm-Strongyliden bedingen eine der häufigsten und wirtschaftlich bedeutendsten Erkrankung bei Weiderindern, die parasitäre Gastroenteritis (KUTZER, 1967). Diese wird fast ausschließlich von Vertretern der Familie Trichostrongylidae hervorgerufen (MICHEL et al., 1970). Dazu zählen die im Labmagen vorkommenden Nematoden *Ostertagia*, *Trichostrongylus* und *Haemonchus* sowie die im Dünndarm lokalisierten Arten *Cooperia* und *Nematodirus*. Vertreter aus anderen Familien wie *Oesophagostomum*, *Chabertia*, *Bunostomum*, *Strongyloides* und *Trichuris* sind dagegen wegen ihrer wesentlich geringeren Häufigkeit weit weniger bedeutend (BÜRGER, 1992).

Im mitteleuropäischen Raum überwiegen *Ostertagia ostertagi* und *Cooperia oncophora*. Obgleich meistens Mischinfektionen auftreten, vor allem *Ostertagia* in Vergesellschaftung mit *Cooperia*, kommt *Ostertagia ostertagi* durch die hohe Pathogenität und die sich nur langsam entwickelnde Immunität die größte Bedeutung zu (BÜRGER et al., 1966, 1968; MICHEL et al., 1970; HERLICH, 1980).

2.2.1. Entwicklungszyklus und Epidemiologie der Trichostrongyliden

Der Lebenszyklus der Trichostrongyliden soll beispielhaft an dieser Stelle für *Ostertagia ostertagi* beschrieben werden.

Die geschlechtsreifen, 9 bis 12 mm langen haardünnen Weibchen legen im Labmagen ihre Eier ab, welche mit dem Kot ausgeschieden werden. Im Kotfladen schlüpfen die Larven I, die sich über zwei Häutungen zu infektiösen bescheideten Larven III entwickeln. Die Scheiden der Larven schützen sie vor den verschiedenen Umwelteinflüssen, insbesondere vor Austrocknung. Die Entwicklung vom Ei bis zur infektiösen Larve III dauert unter optimalen Bedingungen (warm, feucht) ein bis zwei Wochen, im normalen mitteleuropäischen Sommer drei bis fünf Wochen und im Frühjahr und Herbst zwei bis drei Monate (BÜRGER, 1992). Die Lebensdauer des größten Teils der Larven beträgt 6 bis 8 Monate, wenige leben bis zu 2 Jahre

(BÜRGER et al., 1966). Der Übergang der Drittlarven auf die Vegetation, auch Translokation genannt, erfolgt aktiv oder durch passive Ausschwemmung bei ausreichenden Niederschlagsmengen, wobei letzterem die größere Bedeutung zukommt (KUTZER, 1967). Die Translokation ist von großer Bedeutung, da Rinder in der Regel nicht in unmittelbarer Nähe der Kotfladen weiden. Nachdem die Drittlarven von den Rindern aufgenommen worden sind, verlieren sie im Pansen ihre Scheide. Im Labmagen dringen die Larven III in die Drüsen, vornehmlich der Fundusregion, ein, wo sie sich innerhalb von vier Tagen zur Larve IV entwickeln. Diese häutet sich schließlich zum fünften Stadium, welches die Labmagendrüsen als präadulter Wurm verläßt und auf der Schleimhautoberfläche zum adulten Stadium heranreift. Die Entwicklung der aufgenommenen Drittlarve zum adulten Wurm (Präpatenz) dauert normalerweise drei Wochen (ARMOUR, 1970).

Das Infektionsgeschehen auf der Weide ist durch eine ausgeprägte Saisonalität gekennzeichnet (BÜRGER, 1983).

Im Frühjahr wird die Larvendichte auf der Weide durch die überwinterten Larven (MICHEL et al., 1970) des vorangegangenen Herbstes bestimmt. Im zeitigen Frühjahr ist die Zahl noch recht hoch, sinkt aber ohne Neukontamination der Weide bis Ende Juni stark ab. Kommen Rinder auf die kontaminierten Weiden, infizieren sich die Tiere und beginnen nach einer Präpatenz von drei Wochen mit der Eiausscheidung. Diese Erstinfektion ruft nur in Ausnahmefällen klinische Erscheinungen hervor, führt aber zu einer Neukontamination der Weide (BÜRGER, 1983). Je nach Infektionsdruck erreicht die Eiausscheidung zwei bis drei Monate nach Weideaustrieb ihr Maximum. Aus den Eiern entsteht eine neue Generation ansteckungsfähiger Larven. In Abhängigkeit von Temperatur und Niederschlägen steigt dadurch die Larvendichte auf der Weide im norddeutschen Flachland Mitte Juli, auf den Almen erst im August / September mitunter stark an. Insbesondere bei erstmals weidenden Rindern kann dies zur parasitären Gastroenteritis, der Sommerostertagiose, führen (BÜRGER, 1992).

Eier, die im Spätherbst ausgeschieden werden, sind für die Kontamination der Weiden im Frühjahr verantwortlich (ECKERT und BÜRGER, 1979).

Im Herbst aufgenommene Larven entwickeln sich in der Regel erst zu Beginn des folgenden Frühjahres zu adulten Würmern. Die Entwicklung sistiert im frühen vierten Stadium in den Drüsen der Labmagenschleimhaut. Diese sogenannte Hypobiose dient den Parasiten als Zwischenstadium, um Perioden ungünstiger Witterungsbedingungen zu überstehen. Die Reifung der inhibierten Stadien zu Adulten erfolgt meist gegen Ende der Stallhaltungsperiode. Dies scheint zum einen durch äußere saisonale Einflüsse, wie auch durch eine Änderung der Immunitätslage des Wirtes ausgelöst zu werden (ARMOUR und DUNCAN, 1987). Sind sehr viele Larven vorhanden, kommt es zu einer Abomasitis, der Winterostertagiose (BÜRGER, 1992).

2.2.2. Pathogenese und Klinik

Die Hauptinfektionszeit besteht in Abhängigkeit vom Wetter in den Monaten Juli und August. Zu dieser Zeit ist meistens die höchste Eiausscheidung und Larvendichte festzustellen. Einen Monat später erfolgt das Auftreten erster klinisch - manifester Symptome (BÜRGER, 1983).

Die in den Labmagendrüsen befindlichen Larven verursachen pathomorphologische Veränderungen in der Magenschleimhaut. Unter anderem kommt es zum Verlust der Belegzellen, die für die Magensaftproduktion verantwortlich sind. Sie werden durch schnellwachsende, nicht Salzsäure produzierende Epithelzellen ersetzt. Die Folge ist eine Hyperplasie der Labmagenschleimhaut und eine Verminderung der Säureproduktion. Es kommt zu einem Anstieg des pH-Wertes der Labmagenflüssigkeit von normal 2 auf 7. Dadurch wird die Aktivierung des Pepsinogens zu Pepsin verhindert und damit die Eiweißverdauung beeinträchtigt. Die unvollständig ausgebildeten Zellverbindungen des Ersatzepithels ermöglichen es, daß Pepsinogen ins Blut und in entgegengesetzter Richtung Plasmaproteine, insbesondere Albumin, in den Verdauungstrakt übertreten. Daraus resultieren ein Anstieg der Pepsinogenwerte und eine Hypoalbuminämie im Blut. Des weiteren geht der bakteriostatische Effekt des normalerweise sauren Labmagenmilieus verloren, so daß es zu erhöhten Keimzahlen kommt (ECKERT, 1985).

Die mit Larven besetzten Drüsen sind makroskopisch als gelblich-weiße, zum Teil genabelte Knötchen zu erkennen. Begleitend entstehen Hyperämie und Ödeme in der Labmagenschleimhaut. Dies kann in hochgradigen Fällen sogar zu Nekrose und zum Ablösen der Schleimhaut führen (BÜRGER et al., 1968).

Das klinische Bild der parasitären Gastroenteritis ist anfangs durch Inappetenz, Mattigkeit und stumpfes Haarkleid, später durch unterschiedlich starken Durchfall, Gewichtsverlust und Exsikkose geprägt. Die Kotfarbe ist oft leuchtend grün infolge der mangelhaften Chlorophyllnaturierung, die durch die Labmagenveränderungen bedingt ist. In schweren Fällen kommt es zu Fieber und durch die Plasmaeiweißverluste zu Ödemen im Kehlgangsbereich (ARMOUR, 1970; ECKERT und BÜRGER, 1979). Ohne Behandlung ist es möglich, daß derartige Fälle zu Kachexie und Todesfällen führen (ROSENBERGER, 1994). Die Gewichtsverluste können 50 - 80 kg je Tier in der ersten Weideperiode betragen (MICHEL und LANCASTER, 1970). Die Milchproduktion von Kühen, insbesondere während der ersten Laktationsperiode, kann um mehr als 1 kg je Tier und Tag herabgesetzt sein (HIEPE, 1985).

Die pathologischen und klinischen Erscheinungen der Winterostertagiose gleichen weitestgehend denen der Sommerostertagiose. Es kommt hier aber zu aufeinanderfolgenden Wellen sich entwickelnder Ostertagia-Larven, die zu einer Potenzierung der Schädigung an der Labmagenschleimhaut und zu einem eher protrahierten klinischen Verlauf führen. Während im Sommer meist mehrere Tiere gleichzeitig oder kurz nacheinander erkranken, tritt die Winterostertagiose eher als Einzeltierkrankung ausgangs des Winters auf (BÜRGER, 1992).

2.2.3. Diagnostik

Parasitologisch lassen sich Magen-Darm-Wurm-Eier in Kotproben mit dem Flotationsverfahren nachweisen. Bei Trichostrongyliden - Befall stimmen die Koteizahlen mit den tatsächlichen Wurmbürden nur bei erstmals exponierten Kälbern überein. Zu Beginn der zweiten Weideperiode führt die höhere

Widerstandskraft, verbunden mit einer meist ausgebildeten Altersimmunität zu geringerer Ausscheidung von Trichostrongylideneiern (STEINER-BONHUIS, 1980). Ältere meist schon immune Tiere erweisen sich oft als okkulte Wurmträger, die geringe Eizahlen ausscheiden und bei denen Kotuntersuchungen meist negativ verlaufen. Nach BARTH et al. (1981) sind trotz der niedrigen Durchschnittswerte der Eizahl im Kot häufig mehr als 90% der Kühe Parasitenträger. Die Anzahl der gefundenen Eier im Kot läßt somit keine Relation zur wirklichen Wurmbürde zu (BÜRGER et al., 1966; BERNHARD, 1979). BERNHARD (1979) untersuchte Kühe in Süddeutschland, von denen keine einzige wurmfrei war, aber bei nur 13% konnten Eier im Kot nachgewiesen werden. Beim Ostertagiabefall verschleiern somit die geringen Eizahlen im Kot bei älteren Rindern den tatsächlichen Befallsgrad.

2.2.4. Bekämpfung

Bekämpfungsmaßnahmen sind bei ersösommrigen Kälbern in aller Regel notwendig, bei Zweitsösommrigen in vielen, bei Kühen in manchen Fällen ökonomisch gerechtfertigt. Ziel dieser Maßnahmen ist es, durch Fernhalten der Rinder von einer invasionsfähigen Larvengeneration Erkrankungen vorzubeugen und wirtschaftliche Schäden zu begrenzen. Aus diesem Grunde kommen eher prophylaktische bzw. metaphylaktische Maßnahmen in Form von Chemoprophylaxe und Weidemanagement zum Einsatz (MICHEL, 1969; BÜRGER, 1992).

Weidehygienische Maßnahmen stellen unter anderem die Trockenlegung oder Abzäunung nasser Weidestellen und das Aufstellen sauberer Tränken dar (HIEPE, 1985). Erstsösommrige Rinder sollten möglichst auf saubere Weiden ausgetrieben werden, d.h. auf Neuansaatn bzw. nicht auf Weiden, die schon im Vorjahr von erstmals weidenden Rindern genutzt wurden. Eine hohe Weidekontamination kann durch Mahd zur Silage- und Heugewinnung gesenkt werden (BÜRGER, 1992). Ein später Austrieb Mitte Juni, falls betriebstechnisch möglich, senkt ebenfalls das Infektionsrisiko, da die Zahl der überwinterten Larven mit steigenden Temperaturen im Frühjahr stark abnimmt (MICHEL et al., 1970; ECKERT und BÜRGER, 1979).

Im sogenannten Weybridger „dose and move system“ sind Weidemanagement und metaphylaktischer Anthelminthikaeinsatz kombiniert. Die Tiere werden im Juli behandelt und anschließend auf eine saubere oder zumindest risikoarme Weide umgetrieben. Somit wird eine Ansteckung mit der zu erwartenden neuen Larvengeneration verhindert und eine Neukontamination der sauberen Weide unterbunden (MICHEL, 1969).

Eine Ansiedlungsprophylaxe kann durch Langzeitmedikation eines Anthelminthikums erfolgen. Anwendung findet vor allem ein Bolus-System, der sogenannte „Sustained-Release-Bolus“, der Wirkstoffe wie Morantel, Fenbendazol oder Ivermectin über einen Zeitraum von 3 bis 5 Monaten kontinuierlich abgibt (GRIMSHAW et al., 1989; LOCHHAAS, 1998).

Eine weitere Bekämpfungsmöglichkeit stellt das Glasgower Modell dar. Die Tiere werden bei diesem Verfahren unter Berücksichtigung des Entwicklungszyklus 3, 6 und beizeitigem Austrieb oder hohem Ansteckungsrisiko 9 Wochen nach Weideaustrieb mit kurzwirkenden Anthelminthika, wie die Benzimidazole oder Levamisol, behandelt (TAYLOR et al., 1985). Durch die wiederholten Behandlungen wird die Wurmbürde im Tier niedrig gehalten und die saubere Weide nur unwesentlich kontaminiert.

Auch ein Bolussystem, der „Pulse-Release-Bolus“ mit dem Wirkstoff Oxfendazol, funktioniert nach diesem Modell. Bis zu fünfmal wird ungefähr alle drei Wochen eine therapeutische Dosis des Anthelminthikums freigesetzt (FIEGE, 1987).

Beim Einsatz von makrozyklischen Laktonen (Ivermectin, Abamectin, Moxidectin, Doramectin und Eprinomectin) können die Behandlungsintervalle aufgrund ihrer Residualwirkung vergrößert werden. Dieser Depoteffekt hat jedoch zur Folge, daß alle makrozyklischen Lactone bis auf das Eprinomectin nicht bei laktierenden Rindern und bei hochtragenden Färsen eingesetzt werden dürfen. Beim Einsatz von Ivermectin wird beispielsweise eine Behandlung 3 und 8 Wochen nach Weideaustrieb, bei stark kontaminierten Weiden zusätzlich auch nach 13 Wochen empfohlen (ARMOUR et al., 1987). Oder man behandelt beim Austrieb, 6 Wochen danach und bei Aufstallung (POLLMEIER, 1993). Bei Verwendung von Doramectin

können die Abstände zwischen den Behandlungen eventuell noch etwas vergrößert werden (VERCRUYSSSE et al., 1993). TRAEDER (1998) empfiehlt beim Einsatz von Doramectin eine Austriebsbehandlung und eine zweite 8 bis 10 Wochen später. BUSCH (1995) gibt bei Verwendung von Moxidectin einen Behandlungsabstand von 10 Wochen an.

Mit einer Aufstallungsbehandlung im Herbst kann die Restwurm Bürde beseitigt werden, die die Rinder von der Weide mitbringen. Hier sollte man Medikamente verwenden, die auch gegen die hypobiotischen Stadien der Nematoden wirksam sind (BÜRGER, 1992). Der Einsatz von Avermectinen in der Pour-on-Formulierung ist als vorteilhaft anzusehen, da diese gleichzeitig einen latenten Ektoparasitenbefall beseitigen können.

2.2.5. Auswirkung von Helminthosen auf die Reproduktions- und Milchleistung

Viele Untersuchungen über die Auswirkung natürlicher Trichostrongyloiden- und Lungenwurminfektionen auf die Reproduktionsleistung sind in Mutterkuh - Herden mit Fleischerassen durchgeführt worden, da hier eine Wartezeit für die Milch keine Rolle spielt.

Bei einer Entwurmung vor dem Decken bzw. nach dem Abkalben kommt es zu einer signifikanten Erhöhung der Trächtigkeits- und Abkalberate. Dieser Anstieg liegt zwischen 6 und 23% (HOLSTE et al., 1986; VATTHAUER et al., 1986; STUEDEMANN et al., 1989).

Die Lebensleistung weiblicher Tiere stellt einen wichtigen ökonomischen Faktor dar. Sie wird durch strategische Parasitenbekämpfungsmaßnahmen erhöht (HOLMES, 1989).

Daß Wurmbefall bei Kühen auch die Milchleistung beeinflusst, ist durch zahlreiche Untersuchungen bestätigt worden. TODD et al. (1975) sowie BARGER und GIBBS (1981) stellten bei frisch laktierenden Kühen mit Magen-Darm-Wurm-Befall eine

geringere Milchleistung fest. Insbesondere am Anfang der Laktation hat eine Wurmbehandlung einen leistungssteigernden Effekt (BLISS und TODD, 1977). Bei Kühen, die mit Anthelminthika behandelt wurden, ergaben sich durchschnittliche Mehrleistungen bis zu 205 kg Milch für die folgende Laktationsperiode (MCBEATH et al., 1979; MICHEL et al., 1982; PLOEGER et al., 1989; PLOEGER et al., 1990).

2.3. Dictyocaulose

Die Dictyocaulose oder die parasitäre Bronchitis des Rindes wird durch den Lungenwurm *Dictyocaulus viviparus* hervorgerufen. Dieser Erreger kommt außer beim Rind auch bei Wildwiederkäuern wie Reh- und Rotwild sowie dem Damwild vor (HILDEBRANDT, 1962).

Lungenwurmbefall ist eine in gemäßigten Klimazonen weit verbreitete, mitunter seuchenhaft auftretende Weideinfektionskrankheit, von der besonders Jungtiere betroffen werden (HIEPE, 1985). In bestimmten Gebieten tritt sie häufiger auf und ist dort eine der wirtschaftlich bedeutendsten und verlustreichsten Erkrankungen (JARRETT et al., 1954). In Nicht - Endemiegebieten kann es durch Einschleppung des Erregers über infizierte Tiere zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten auch bei älteren Rindern kommen (ROSENBERGER, 1994).

In der Bundesrepublik Deutschland kommt die Dictyocaulose vor allem im norddeutschen Flachland und in (vor)alpinen Gebieten vor (BÜRGER, 1992).

2.3.1. Entwicklungszyklus und Epidemiologie von *Dictyocaulus viviparus*

Die adulten Würmer parasitieren vorwiegend in den Hauptbronchien und in der Luftröhre, sind aber auch vereinzelt in den Endverzweigungen des Bronchialbaums anzutreffen (DÜWEL, 1971). Die Weibchen legen embryonierte Eier ab, aus denen meistens schon in der Lunge die Erstlarven schlüpfen. Um sich weiterzuentwickeln, müssen die Larven den Wirt verlassen. Einige werden mit dem Bronchialschleim

ausgehustet, die Mehrzahl wird nach Transport in den Pharynx abgeschluckt und letztlich mit dem Kot ausgeschieden (PFEIFFER und SUPPERER, 1980).

Damit beginnt die exogene Entwicklungsphase. Durch zwei unvollständige Häutungen entsteht die bescheidete Drittlarve. Die Entwicklung zur infektiösen Larve III ist temperaturabhängig. Während die Ausbildung der Infektionslarven bei konstanten 25 °C nur drei Tage in Anspruch nimmt, dauert sie bei 5 °C 26 Tage (PFEIFFER und SUPPERER, 1980). Die Larven sind gegenüber Trockenheit sehr empfindlich. Feuchtigkeit und niedrige Temperaturen begünstigen die Überlebensfähigkeit (SCHNIEDER et al., 1989). Die Lebensdauer steigt von maximal acht Tagen bei 23 °C bis 25 °C auf ein Jahr bei 3 °C bis 5 °C, wobei nur wenige Larven dieses Höchstalter erreichen und die Infektiosität schon lange vorher beträchtlich absinkt (PFEIFFER und SUPPERER, 1980). Die Fähigkeit der Infektionslarven, auf der Weide zu überwintern, ist von vielen Autoren beschrieben worden (ENIGK und DÜWEL, 1961; GRÄFNER et al., 1965; DOWNEY, 1973; NELSON, 1977; OAKLEY, 1977; ARMOUR et al., 1980). Bei steigenden Temperaturen im Frühjahr nimmt die Larvendichte jedoch schnell ab (PFEIFFER, 1987). Von einigen Autoren wird aber auch ein Überleben für lange Zeit im Erdboden beschrieben, wobei die Lungenwurmlarven erst im Juli / August auf den Weidepflanzen zu finden waren (DUNCAN et al., 1979; OAKLEY 1979; ARMOUR et al., 1980).

Um von weidenden Rindern aufgenommen zu werden, müssen die Larven auf saubere Weideflächen gelangen. Da sie selbst relativ unbeweglich sind, geschieht dies zum Teil durch Vertreten der Fäzes oder durch Ausschwemmung infolge von Regengüssen (PFEIFFER und SUPPERER, 1980; HIEPE, 1982). Die größte Bedeutung bei der Larvenverbreitung hat jedoch ein anderes Transportsystem. Die in den Kotfladen wachsenden Pilze der Gattung *Pilobolus* tragen am meisten zur Verbreitung bei. Die Larven werden zusammen mit den Sporangien bei Licht und steigenden Temperaturen bis zu mehrere Meter vom Kotfladen entfernt weggeschleudert (ROBINSON, 1962; DONCASTER, 1981).

Mit Aufnahme des kontaminierten Futters gelangen die Drittlarven in den Darm und verlieren dort ihre Scheide. Sie durchdringen die Dünndarmwand und gelangen über die Lymphgefäße in die regionalen mesenterialen Lymphknoten, wo die Häutung zur

Larve IV stattfindet. Über den Lymph - Blut - Weg erreichen die Larven die Lunge, wo sie sich von den Lungenkapillaren aus in die Alveolen bohren. Nach einer weiteren Häutung sind die etwa 1 mm großen jungen fünften Stadien in kleinen Bronchioli zu finden. Auf dem Weg in die Bronchien und Luftröhre wachsen sie innerhalb von 2 Wochen zu Adulten heran. Die weiblichen Lungenwürmer sind nun ca. 3 bis 6 cm, die Männchen ca. 3 bis 4 cm lang. Die gesamte Entwicklung dauert 21 bis 25 Tage. Die Lebensdauer der Adulten ist auf etwa einen Monat beschränkt (JARRETT et al., 1957; PFEIFFER und SUPPERER, 1980; BÜRGER, 1992).

Nicht alle aufgenommenen Larven wachsen jedoch im Wirtstier ohne Unterbrechung zur Geschlechtsreife heran. Insbesondere durch Witterungseinflüsse kann es im frühen fünften Larvenstadium, ähnlich wie bei den Trichostrongyliden, zu einem Wachstumsstillstand (Hypobiose) kommen, der über Wochen bis Monate anhalten kann (MICHEL, 1974; PFEIFFER und SUPPERER, 1980).

Die Epidemiologie ist durch eine rasche Folge von 3 bis 4 Lungenwurmgenerationen während einer Weidesaison gekennzeichnet (BÜRGER, 1995). Die Infektion kann im Frühjahr durch vereinzelt auf der Weide überwinterte Larven beginnen (ENIGK und DÜWEL, 1961). Aber auch Rinder mit reaktivierten hypobiotischen Stadien (MICHEL und SHAND, 1955) sowie infizierte Wildtiere können die Weide kontaminieren (BÜRGER, 1992). Letztlich können auch fließende Gewässer oder Überschwemmungen zur Verbreitung und damit zur Neukontamination von Weiden beitragen (ENIGK und DÜWEL, 1962).

Meist werden wegen der geringen Larvenzahl zunächst nur einige Tiere der Herde schwach befallen, ohne daß sie klinische Erscheinungen zeigen. Sie erwerben dabei rasch eine (partielle) Immunität. Bei günstigen Witterungsbedingungen kommt es bereits in der 2., meistens jedoch erst in der 3. (oder 4.) Larvengeneration bei bis dahin noch nicht infizierten oder unzureichend immunen Tieren zu Erkrankungen (DÜWEL, 1971; BÜRGER, 1992). Klinisch manifest wird die Dictyocaulose somit meistens in der zweiten Hälfte der Weidesaison (HIEPE, 1985; BÜRGER, 1995).

2.3.2. Pathogenese und Klinik

Die parasitäre Bronchitis ist in erster Linie eine Erkrankung der erstsömmerigen Weidetiere. Bereits nach einer Weidesaison bildet sich eine belastbare Immunität aus, so daß zweitsömmerige und ältere Tiere in der Regel nicht mehr erkranken, aber als sogenannte stumme Parasitenträger von epidemiologischer Bedeutung sind (JARRETT et al., 1957; SUPPERER und PFEIFFER, 1971). Wenn jedoch bei älteren Kühen lange Zeit der Kontakt zu infektiösen Larven fehlt, kann es mitunter zu klinischen Erscheinungen kommen (BÜRGER, 1995).

Das Auftreten der Dictyocaulose ist demnach im wesentlichen von drei Faktoren abhängig: dem Vorhandensein nichtimmuner Tiere, der Kontamination der Weiden mit Lungenwurmlarven und günstigen Witterungsbedingungen (ECKERT, 1972).

Bereits die Aufnahme von 2000 Larven reicht aus, um bei einem erstmals exponierten Jungtier eine Erkrankung auszulösen (BÜRGER, 1992). Bei einer solchen Erstinfektion werden 4 Phasen unterschieden (JARRETT et al., 1957):

1. In der Penetrationsphase gelangen die Larven vom Dünndarm in die luftführenden Teile der Lunge. Diese erste Phase umfaßt ca. 7 Tage und verläuft meistens ohne klinische Symptomatik.
2. Die präpatente Phase dauert etwa 18 Tage und endet mit dem 25. Tag post infectionem (p.i.). Die Adulten wandern in dieser Zeit in die Bronchien ein und rufen dadurch zelluläre Reaktionen hervor. Das gebildete Exsudat verlegt Alveolen, Bronchioli und Bronchien und führt so zum Kollabieren oder zur Emphysembildung nachgeschalteter Bereiche. Klinisch sind ab der zweiten Woche p.i. Hustenstöße, beschleunigte Atmung, verschärfte Atemgeräusche sowie Fieberschübe zu beobachten.
3. In der 4. Woche p.i. beginnt die patente Phase, sie dauert ungefähr einen Monat. In dieser Zeit verstärken sich die Symptome. Starke Atemnot mit bisweilen über 100 Atemzügen je Minute, sägebockartige Körperhaltung, Husten und Fieber kennzeichnen das klinische Bild. Das Zilien tragende Bronchialepithel wird immer mehr zerstört, die Zellen werden hyperplastisch. Es bildet sich ein

mehrschichtiges, zu verstärkter Schleimsekretion befähigtes Bronchialepithel. Dies wird am erkrankten Tier durch verstärkten Nasenausfluß sichtbar. Ist dieser Ausfluß schleimig-eitrig, muß man von einer bakteriellen Begleitinfektion ausgehen.

4. Acht Wochen p.i. beginnt die postpatente Phase. Durch die sich bildende Immunität können die Lungenwürmer zum größten Teil oder vollständig eliminiert werden. Ein Teil der Lungenveränderungen bildet sich dann im Laufe von etlichen Wochen zurück. Nicht selten verschlimmern sich die Symptome jedoch und führen zum Tod oder zu chronischem Kümern.

Erhöhter Lungenwiderstand sowie vermindertes Atemvolumen führen zusammen mit den Epithelveränderungen zu einem erschwerten Sauerstoffaustausch. Das Tier benötigt für die Atmung mehr Energie. Daneben führt vor allem eine verminderte Futteraufnahme zu einer verschlechterten Energiebilanz. Sichtbare Folge sind geringere Gewichtszunahmen (BÜRGER, 1992).

2.3.3. Diagnostik

Bei gehäuft auftretendem trockenem Husten auf der Weide, verbunden mit Freßunlust und Abmagerung, vor allem bei Jungtieren, ist die klinische Verdachtsdiagnose Dictyocaulose in Betracht zu ziehen (HIEPE, 1985). Der Husten wird besonders nach Auftreiben der Tiere sowie bei beschleunigter Bewegung deutlich. Ab der 4. Woche p.i. ist der parasitologische Nachweis der Larven in Kotproben möglich. Am häufigsten wird das Auswanderverfahren nach BAERMANN-WETZEL angewendet.

Hierbei gilt es, folgende Dinge zu beachten (BÜRGER, 1992):

- Husten beginnt schon mindestens eine Woche bevor der Larvennachweis überhaupt möglich ist
- die Larvenausscheidung mit dem Kot variiert von Tag zu Tag (DÜWEL, 1971)
- anfangs sind in einer Herde nur wenige Tiere infiziert, daher muß eine ausreichende Anzahl von Proben untersucht werden

- bereits bei Temperaturen um 20 °C stirbt in 24 Stunden über die Hälfte der Larven im Kot ab (RODE und JORGENSEN, 1989)
- erst nach 12stündigem Aufenthalt im Trichter sind etwa 50% der Larven ausgewandert (RODE und JORGENSEN, 1989)

In der Praxis wird der Larvennachweis nur selten durchgeführt. Zum einen ist das Nachweisverfahren nicht unbedingt als zuverlässig anzusehen (SCHNIEDER et al., 1989; HOFMANN, 1992), zum anderen sollte eine Bekämpfung schon vor dem Auftreten erster Symptome eines Lungenwurmbefalls durchgeführt werden.

2.3.4. Bekämpfung

Zur Bekämpfung gehören neben dem Einsatz von Anthelminthika auch weidehygienische Maßnahmen. Durch Portionsweiden können starke Lungenwurminfektionen, wie sie auf Standweiden möglich sind, weitgehend vermieden werden. Jungtiere der ersten Weideperiode sollten nicht mit Jährlingen, die als potentielle Larvenausscheider anzusehen sind, gemeinsame Weideflächen benutzen bzw. auf Flächen aufgetrieben werden, die bereits im selben Jahr von älteren Rindern begangen wurden (HIEPE, 1985).

Neben weidehygienischen Maßnahmen und in Abhängigkeit von ihnen müssen in Lungenwurmgebieten vorbeugende medikamentelle Entwurmungsmaßnahmen durchgeführt werden. Ziel es ist, den Anstieg von infektiösen Larven auf der Weide bis Mitte Juli zu verhindern. Die Prophylaxe ist besser geeignet, den Schaden klein zu halten, als Heilbehandlungen erkrankter Rinder (DÜWEL, 1971). Letztere können die eingetretenen Organschäden nicht mehr vollständig beheben. In manchen Gebieten tritt die Dictyocaulose, auch in Abhängigkeit von den Witterungsbedingungen, nur in bestimmten Jahren auf. Diese Bestände bevorzugen häufig aus ökonomischen Gründen den metaphylaktischen Einsatz von Anthelminthika, d.h. erst beim Auftreten klinischer Symptome wird eine Behandlung durchgeführt (BÜRGER, 1992). Derartige, meist erst im Spätsommer einsetzende

Behandlungsmaßnahmen sind weniger erfolgreich als zu Beginn der Weidesaison getroffene Maßnahmen zur Ansteckungsprohylaxe (DOWNEY, 1988).

Der Befall mit Lungenwürmern tritt bei Weidetieren zumeist gemeinsam mit der Trichostrongyliden - Infektion auf (HOFMANN, 1992). DÜWEL (1971) vertritt die Ansicht, der Darmhelminthenbefall habe einen entscheidenden Einfluß auf die Dictyocaulose, da die geschwächten Abwehrkräfte den Ausbruch einer Lungenwurmerkrankung begünstigen.

Die strategische Lungenwurmbekämpfung mit Anthelminthika erfolgt daher nach ähnlichen Gesichtspunkten wie die Trichostrongylidenbekämpfung, da oft beide gemeinsam bekämpft werden müssen. Allerdings reichen wegen der größeren Zahl von Lungenwurmgenerationen pro Weidesaison die bei der parasitären Gastroenteritis wirksamen Maßnahmen nicht immer aus, so daß es eventuell notwendig wird, im Spätsommer noch einmal gegen Lungenwürmer zu behandeln (BÜRGER, 1992). Des weiteren ist der Befall mit *Dictyocaulus viviparus* im Gegensatz zu der Infektion mit Magen-Darm-Strongyliden nicht unbedingt vorhersehbar. Aus den verschiedenen Infektionsquellen können zu jeder Zeit der Weidesaison Erstinfektionen stattfinden (MICHEL, 1969; SCHNIEDER et al., 1989; SCHNIEDER und WHEELER, 1990). Aus diesem Grund sollten die Behandlungen in Lungenwurmgebieten möglichst weit in die Weidesaison hineinreichen, um der Infektion mit *Dictyocaulus viviparus* im Spätsommer zu begegnen und Erkrankungen vorzubeugen (WETZEL et al., 1986). Es bietet sich daher der Einsatz makrozyklischer Lactone an, da sie eine Wirkungsdauer von mehreren Wochen besitzen und somit die Behandlungsabstände gegenüber nur kurz wirkenden Anthelminthika, wie die Benzimidazole oder das Levamisol, wesentlich vergrößert werden können (SCHNIEDER und WHEELER, 1990).

Eine weitere Möglichkeit der Bekämpfung der Dictyocaulose ist eine Vakzinierung, die auf der Fähigkeit der Lungenwurmlarven, eine Immunität hervorzurufen, beruht. 1000 mit 400 Gy bestrahlte *Dictyocaulus viviparus* - Larven werden in vierwöchigem Abstand oral vor dem Weideaustrieb verabreicht und erzeugen damit eine Grundimmunität. Diese muß jedoch durch weitere natürliche Infektionen gesteigert

und aufrecht erhalten werden. Voraussetzung ist also ein regelmäßiges Auftreten von Lungenwurminfektionen im Bestand (JARRETT et al., 1960; BÜRGER, 1992).

Tabelle 2 : Zusammenstellung der gegenwärtig auf dem deutschen Markt erhältlichen Anthelminthika für Rinder (Stand 7 / 1999)

Handelsname	Wirkstoff	Appli- kation	Wirkungs-	Wirkungsdauer	Wartezeit in Tagen	
			dauer auf <i>Ostertagia o.</i>	auf <i>Dictyocaulus v.</i>	Milch	Fleisch
<i>Für laktierende Rinder</i>						
EPRINEX Pour-on	Eprinomectin	Aufguß	28 * ¹	28 * ¹	0	30
Citarin [®] , Ripercol [®]	Levamisol	Inj./Aufg.	1	1	3	8
Valbazen [®]	Albendazol	oral	1	1	5	8
Rintal [®]	Febantel	oral	1	1	2	14
Panacur [®]	Fenbendazol	oral	1	1	3	7
Synantic [®] / Systemex [®]	Oxfendazol	oral	1	1	5	14
Paratec Flex Bolus [®]	Morantel	Bolus	90	-	0	0
<i>Für nichtlaktierende Rinder</i>						
Ivomec [®] / Ivomec [®] Pour-On	Ivermectin	Inj./Aufg.	7 bis 21 * ²	21 bis 28 * ²	●	38 / 35
Enzec [®]	Abamectin	Inj.	7 bis 21 * ³	14 bis 28 * ³	●	35
Cydectin [®] / Cydectin [®] Pour-On	Moxidectin	Inj./Aufg.	28 bis 35 * ⁴	42 * ⁴	●	35 / 14
Dectomax [®] / Dectomax [®] Pour-On	Doramectin	Inj./Aufg.	21 bis 35 * ⁵	28 * ⁵	●	50 / 35
Ivomec [®] SR-Bolus	Ivermectin	Bolus	135	135	●	180
Panacur [®] SR-Bolus	Fenbendazol	Bolus	140	140	●	200
Systemex [®] Intervall-Bolus	Oxfendazol	Bolus	120	120	●	180

- nicht für laktierende Rinder und Färsen innerhalb von 60 Tagen vor dem Abkalben zugelassen

*¹ REID et al., 1997

*² BARTH et al., 1997a; ARMOUR et al., 1985; BORGSTEEDE u. HENDRIKS, 1986; MCKENNA, 1989

*³ BARTH et al., 1997b; ROLFE et al., 1997; HEINZE-MUTZ et al., 1993

*⁴ VERCRUYSSSE et al., 1997; HUBERT et al., 1997; HONG et al., 1995

*⁵ ROLFE et al., 1997; VERCRUYSSSE et al., 1998; WEATHERLEY et al., 1993; WILLIAMS et al., 1997a;

2.4. Eprinomectin

2.4.1. Struktur, chemische und physikalische Eigenschaften

Eprinomectin gehört zur Wirkstoffgruppe der Avermectine, die Fermentationsprodukte des im Boden vorkommenden Strahlenpilzes *Streptomyces avermitilis* darstellen (SHOOP et al., 1995; UNGEMACH, 1997).

Eprinomectin ist ein Razematgemisch, das sich zu mindestens 90% aus dem Hauptbestandteil 4“-Epi-Acetylamino-4“-Deoxy-Avermectin B_{1a} (R = C₂H₅) und zu maximal 10 % aus dem kleineren Bestandteil 4“-Epi-Acetylamino-4“-Deoxy-Avermectin B_{1b} (R = CH₃) zusammensetzt (PHARMAZEUTISCHE STOFFLISTE, 11. Auflage, 1998).

Die Strukturformel lautet:

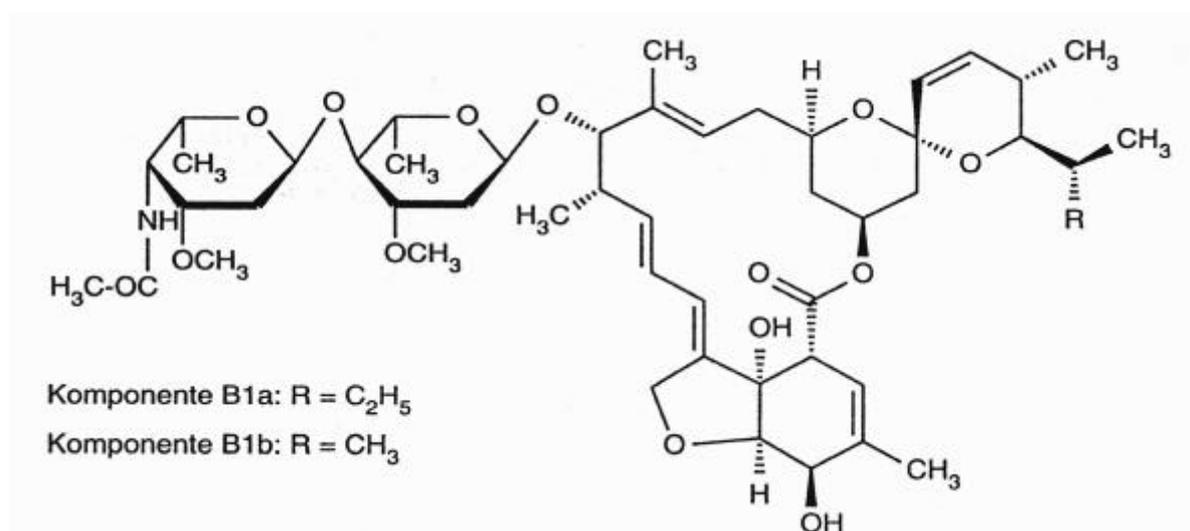


Abbildung 1 : Molekularstruktur von Eprinomectin

Avermectine sind sehr lipophile Stoffe, die in wäßrigem Medium praktisch unlöslich sind (UNGEMACH, 1997).

Chemisch gesehen sind die Avermectine pentacyclische 16-gliedrige Lactone, die in Position C₁₃ ein Disaccharid glykosidisch gebunden haben. Letzteres und die Hydroxylgruppe am Kohlenstoffatom 5 sind wichtig für die selektiv anthelminthische, insektizide und akarizide Wirkung (SHOOP et al., 1995).

2.4.2. Wirkungsmechanismus

Der Wirkungsmechanismus der Avermectine beruht auf einer schnellen Immobilisation der Parasiten in Form einer schlaffen Paralyse. Angriffspunkt sind die peripheren neuronalen (Nematoden) und neuromuskulären (Arthropoden) Synapsen, die der Nervenimpulsübertragung dienen. An den postsynaptischen Membranen werden Chloridkanäle derart beeinflußt, daß es zu einem erhöhten Einstrom von Chlorid - Ionen kommt. Dies führt schließlich zu einer dauerhaften Hyperpolarisation der Zelle und damit zur Lähmung und zum Absterben des Parasiten.

Bisherigen Untersuchungen (PONG und WANG, 1982) zufolge kommt der erhöhte Einstrom von Chlorid durch eine Potenzierung der Wirkung des inhibitorischen Neurotransmitters γ -Aminobuttersäure (GABA) zustande. Avermectine erhöhen die präsynaptische Freisetzung von GABA, steigern die Affinität von GABA zu dessen postsynaptischen Rezeptor und wirken GABA - agonistisch an einer eigenständigen Bindungsstelle des postsynaptischen GABA - Rezeptorkomplexes (UNGEMACH, 1997).

Da bei Cestoden und Trematoden GABA als Neurotransmitter keine Bedeutung besitzt, weisen diese eine natürliche Resistenz gegen Avermectine auf (UNGEMACH, 1997).

Bei Säugern spielt GABA nur im Gehirn eine Rolle als Neurotransmitter. Da die intakte Blut - Hirn - Schranke im allgemeinen relativ impermeabel ist, könnte es erst bei Dosen, die weit über den anthelminthisch wirksamen Dosierungen liegen, evtl. zu zentralnervösen Ausfallerscheinungen kommen (UNGEMACH, 1997).

Avermectine weisen somit eine hohe selektive Toxizität gegen Nematoden und Arthropoden und damit eine hohe Arzneimittelsicherheit auf.

Nach neueren Untersuchungen (CULLY et al., 1994; ARENA et al., 1995; MARTIN, 1996) binden sich die Avermectine selektiv und mit hoher Affinität an glutamatgesteuerte Chloridkanäle. Glutamat ist ebenfalls ein Neurotransmitter bei den Parasiten und Säugern. Die glutamatabhängigen Chloridkanäle finden sich jedoch nur bei Wirbellosen (MARTIN, 1995).

2.4.3. Pharmakokinetik

Das Handelspräparat EPRINEX Pour-On mit dem Wirkstoff Eprinomectin wird im Aufgußverfahren verabreicht. Die Absorption beginnt kurze Zeit nach der Applikation. Die höchste Plasmakonzentration von etwa 22,5 ng Eprinomectin / ml wird zwei bis fünf Tage nach dem Aufgießen erreicht, danach sinkt die Plasmakonzentration bis zum 21.Tag nach der Verabreichung bis auf etwa 1 ng / ml ab. Sieben bis zehn Tage nach der Behandlung ist Eprinomectin weitgehend absorbiert. Es wird lediglich ein geringer Teil von Eprinomectin verstoffwechselt. Den Hauptanteil (> 90%) an den Gesamtrückständen in Leber, Niere, Fett und Muskulatur stellt das ursprüngliche Molekül dar; im Kot beträgt der Anteil 85% (MERIAL GMBH, PRODUKT-BROSCHÜRE EPRINEX POUR-ON).

EPRINEX Pour-On besitzt einen sehr niedrigen Milch - Plasma - Koeffizienten von 0,17 (SHOOP et al., 1996a). Daher darf es im Gegensatz zu anderen Avermectinen auch bei laktierenden Rindern ohne Wartezeit für Milch eingesetzt werden.

2.4.4. Wirkspektrum, Wirksamkeit und Wirkungsdauer

Bei einer Dosierung von 1 ml EPRINEX Pour-On / 10 kg Körpergewicht, dies entspricht 0,5 mg Eprinomectin / kg KGW, zeigt EPRINEX Pour-On eine hohe Wirksamkeit gegen ein breites Spektrum von Nematoden sowie deren Jugendstadien. Gegen *Ostertagia ostertagi* und deren hypobiotische Larven,

Cooperia sp., *Haemonchus placei*, *Trichostrongylus spp.*, *Nematodirus helvetianus*, *Oesophagostomum radiatum* und *Bunostomum phlebotomum* konnte eine Wirksamkeit von über 98% bzw. 99%, gegen *Trichuris spp.* von über 97% (4. Larvenstadium >84%) nachgewiesen werden. Lungenwürmer werden ebenfalls zu mehr als 99% abgetötet (SHOOP et al.,1996b; CRAMER et al., 1997; GOGOLEWSKI et al., 1997a; PITT et al., 1997; PLUE et al., 1997; WILLIAMS et al., 1997b; YAZWINSKI et al., 1997). EPRINEX Pour-On ist ferner hochwirksam gegen die parasitischen Stadien der Dassel­fliegen *Hypoderma bovis* und *H. lineatum* (HOLSTE et al., 1998).

EPRINEX Pour-On zeichnet sich, wie auch andere makrozyklische Laktone, durch einen langen Residualeffekt aus. Diese Wirkstoffpersistenz schützt das behandelte Tier, je nach Empfindlichkeit des Parasiten, eine gewisse Zeit vor Neuinfektionen.

Neuinfektionen mit *Ostertagia spp.*, *Cooperia sp.*, *Nematodirus helvetianus*, *Oesophagostomum radiatum* sowie *Dictyocaulus viviparus* können bis zu 28 Tage, mit *Haemonchus placei* und *Trichostrongylus spp.* bis zu 21 Tage nach der Behandlung unterbunden werden (REID et al., 1997).

Tabelle 3 : Ergebnisse der Untersuchungen von SHOOP et al. (1996b) über die Wirksamkeit von EPRINEX Pour-On in einer Dosierung von 1 ml / 10 kg Körpergewicht gegen verschiedene Nematodenspezies

Spezies	Wirksamkeit von EPRINEX Pour-On auf:	
	adulte Stadien	unreife Stadien (L4)
<i>Ostertagia ostertagi</i>	> 99%	> 99%
<i>Cooperia oncophora</i>	99%	> 99%
<i>C. punctata</i>	99%	> 99%
<i>Haemonchus placei</i>	> 99%	> 99%
<i>Trichostrongylus axei</i>	> 99%	> 99%
<i>T. colubriformis</i>	99%	> 99%
<i>Nematodirus helvetianus</i>	> 99%	> 99%
<i>Oesophagostomum radiatum</i>	100%	100%
<i>Dictyocaulus viviparus</i>	100%	100%

Das breite antiparasitäre Wirkungsspektrum von EPRINEX Pour-On erfaßt nicht nur die meisten Endoparasiten, sondern auch einen großen Teil der beim Rind vorkommenden Ektoparasiten.

Die Rinderläuse *Linognathus vituli*, *Haematopinus eurysternus* und *Solenopotes capillatus* sowie der Rinderhaarling *Bovicola bovis* konnten bis zu 8 Wochen nach der Behandlung nicht mehr nachgewiesen werden (HOLSTE et al., 1997). Fliegen, vor allem die kleine Weidestechfliege *Haematobia irritans*, werden ebenfalls bis zu 4 Wochen wirksam bekämpft (SHOOP et al., 1996b). Eine ausgezeichnete Wirkung weist EPRINEX Pour-On auch gegen Rüdemilben wie *Sarcoptes scabiei* var. *bovis* und *Chorioptes bovis* auf (SHOOP et al., 1996b).

Die Wirkung von EPRINEX Pour-On ist unabhängig von der Länge des Haarkleides und auch unabhängig davon, ob die Rinder im Freien oder im Stall gehalten werden. Auch heftiger Regen nach der Behandlung hat keinen Einfluß auf seine Wirksamkeit (GOGOLEWSKI et al., 1997b).

2.4.4.1. Wirksamkeit gegen *Chorioptes bovis*

SHOOP et al. (1996b) ermittelten in ihren Versuchen die Wirksamkeit von EPRINEX Pour-On auf Chorioptesmilben. 14 Tage nach der Behandlung waren mehr als 95% der Milben abgetötet. Ab dem 21.Tag konnte eine Wirksamkeit von 99% nachgewiesen werden.

Tabelle 4 : Wirksamkeit von EPRINEX Pour-On in einer Dosierung von 1 ml / 10 kg Körpergewicht gegen *Chorioptes bovis* (SHOOP et al., 1996b)

	Tag 0	Tag 7	Tag 14	Tag 21	Tag 28	Tag 35	Tag 42
Wirksamkeit	-	80 %	96%	99%	99%	99%	99%

Die Ergebnisse der Untersuchungen von BARTH et al. (1997b) zur Wirksamkeit von EPRINEX Pour-On gegen *Chorioptes bovis* sind in Tabelle 5 zusammengefaßt:

Tabelle 5 : Anzahl der in Hautgeschabseln gefundenen lebenden Milben bei unbehandelten Kontrolltieren und bei Tieren, die mit EPRINEX Pour-On (1 ml / 10 kg KGW) behandelt wurden (BARTH et al., 1997b)

Tag	<u>Versuch 1</u>		<u>Versuch 2</u>		<u>Versuch 3</u>		<u>Versuch 4</u>		<u>Versuch 5</u>		<u>Versuch 6</u>	
	Kontr.	Beh.										
0	418	385	234	237	174	218	230	168	161	162	117	81
7	381	6	250	19	188	10	289	15	357	0	99	7
14	322	1	197	1	169	2	244	1	229	0	105	1
21	354	1	202	1	95	1	323	1	152	0	54	1
28	325	0	116	1	77	1	332	1	164	0	24	1
35	248	0	95	0	39	0	237	2	135	0	22	0
42	228	0	128	0	30	0	444	1	52	0	36	0
49	204	1	198	0	63	0	428	1	53	0	38	0
56	183	0	117	0	67	0	197	0	107	0	49	0

Aus dieser Tabelle wird ersichtlich, daß 14 Tage nach Aufguß von EPRINEX Pour-On in den Behandlungsgruppen signifikant weniger Milben als in den Kontrollgruppen zu finden waren. Am 56.Tag nach der Behandlung mit EPRINEX Pour-On wurden bei keinem Tier mehr Chorioptesmilben nachgewiesen.

BARTH et al. (1997b) verglichen auch die Gewichtszunahme zwischen Kontroll- und Behandlungsgruppen, konnten aber wesentlichen Unterschiede nicht feststellen.

3. MATERIAL UND METHODEN

3.1. Versuchsziel

Durch eine einmalige Mittsommerbehandlung mit dem Präparat EPRINEX Pour-On sollte eine klinische und parasitologische Heilung der Chorioptesräude des Rindes sowie eine Tilgung im Bestand erreicht werden. Des weiteren wurde die Wirkung auf den allgemeinen Parasitenstatus, auf die Milchleistung und auf verschiedene klinische Parameter der Tiere beurteilt.

3.2. Versuchszeitraum

Die Untersuchungen wurden in der Zeit vom 12. Juni 1998 bis zum 15. April 1999 durchgeführt.

3.3. Versuchsbetrieb

Der Feldversuch wurde in einem Betrieb durchgeführt, in dem seit mehreren Jahren regelmäßig während der Stallperiode die Räude klinisch endemisch war. Es handelt sich um einen kombinierten Milchkuh - Mutterkuhbetrieb mit eigener Reproduktion im nördlichen Oberhavelkreis des Landes Brandenburg. Die Durchschnittsleistung der Milchviehherde lag in den letzten zwei Jahren zwischen 7500 und 8000 Liter Milch je Kuh und Jahr.

3.3.1. Tiermaterial

Der Tierbestand mit 921 Rindern der Rasse Deutsche Schwarzbunte mit hohem Holstein-Friesian-Anteil (Milchviehherde) sowie der Rasse Limousin (Mutterkuhherde) setzte sich zu Versuchsbeginn aus folgenden Gruppen zusammen :

Tabelle 6 : Gruppeneinteilung der Versuchstiere

Gruppe	Haltung	Anzahl (n)	Bemerkungen
Milchviehherde	Weide	307	davon 31 Trockensteher
Mutterkühe	Weide	72	Saugkälber sind nicht mitgerechnet
Färsengruppe I	Weide	122	Zweitsömmrige, tragende und besamungsfähige Färsen sowie zwei Deckbullen
Färsengruppe II	Weide	93	erstsömmrige und zweitsömmrige Färsen mit Deckbullen
Färsengruppe III	Weide	66 17	erstsömmrige Färsen Mastfärsen der Mutterkuhherde
Färsengruppe IV	Stall 1	40	hochtragende zugekaufte Färsen
Jungrindergruppe	Stall 6	156	ausschließlich weiblich, im Alter von 2 bis 9 Monaten
Kälber	Stall 8	10	
Bullen	Stall 7	37 1	abgesetzte Mastbullen der Mutterkuhherde Deckbulle der Mutterkuhherde

3.3.2. Betriebsgelände

Das Betriebsgelände wird in Abbildung 2 schematisch dargestellt.

Alle Ställe des Betriebes bis auf Stall 7 waren Laufställe mit Einstreu. Im Stall 7 erfolgte die Haltung in 12 Abteilen auf Vollspaltenboden, in jeder Bucht konnten je nach Größe ungefähr 15 bis 25 Tiere aufgestellt werden.

Bei den drei Kuhställen war jede Stallhälfte zum mittig gelegenen Futtertisch hin in einen Laufgang und jeweils zur Außenseite hin in den Liegebereich unterteilt. Der Laufgang wurde zweimal täglich entmistet, der Liegebereich zweimal täglich neu eingestreut. Hier erfolgte die Haltung auf Tretmist. An den Fenstern der Kuhställe wurden ca. 10 cm breite Holzlatten im Abstand von 2 bis 3 cm angebracht, um eine Frischluftzufuhr nach dem Prinzip der Schachtlüftung zu gewährleisten. Die Lichtintensität in den Ställen war gering.

Alle Kuhställe wurden Anfang Juli im Rahmen der üblichen Reinigungsmaßnahmen des Betriebes gründlich gereinigt. Die Kuhställe 1 und 3 wurden zusätzlich mit Wofasteril[®] (Wirkstoff 40%ige Peressigsäure, Firma KESLA PHARMA WOLFEN GMBH) in 0,25%iger Lösung desinfiziert. Wofasteril[®] hat in der angegebenen Dosierung laut Hersteller eine bakterizide, fungizide und begrenzt viruzide, jedoch keine akarizide Wirkung. Im Stall 3 wurde danach jeweils eine Hälfte des Stalles eine Woche lang nicht genutzt. Stall 1 war vom 10.6.1998 bis 25.7.1998 nicht besetzt.

In unmittelbarer Nähe des Versuchsbetriebes befinden sich zwei weitere Ställe, die vor einigen Jahren zusammen mit dem Versuchsbetrieb einen Gesamtkomplex bildeten, jetzt aber von einem anderem Landwirt mit Milchkühen bewirtschaftet werden. Dessen Gelände ist vom Versuchsbetrieb durch einen ein Meter hohen Metallzaun abgegrenzt.

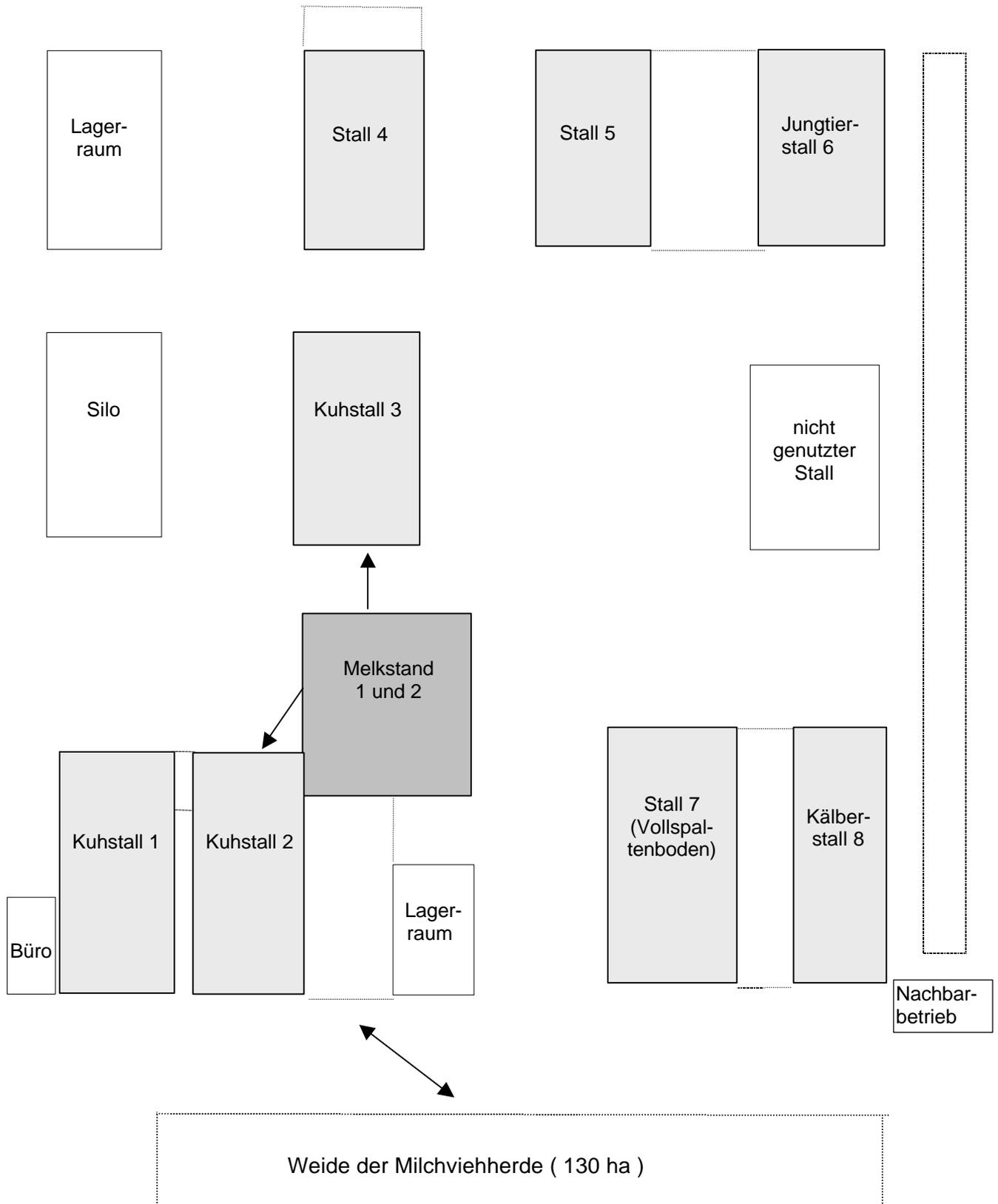


Abbildung 2 : Lageskizze des Betriebsgeländes (nicht maßstabgerecht)

3.3.3. Betriebsablauf während der Weidesaison (Mai bis Oktober)

Die Weidesaison 1998 begann im Betrieb für alle Herden in der zweiten Maiwoche und endete für die Milchkuhherde am 7. Oktober, für die Färsenherden in der letzten Oktoberwoche und für die Mutterkuhherde am 25. November.

Die Milchviehherde setzte sich aus zwei Leistungsgruppen zusammen, die getrennt gehalten und gefüttert wurden. Jeder Gruppe standen stets ungefähr 4 bis 5 ha Weidefläche zur Verfügung. Insgesamt umfaßte die Weidefläche der gesamten Milchviehherde 130 ha. Um 4 Uhr morgens wurde die erste Gruppe mit den leistungsstärkeren Kühen von der Weide geholt. Diese Tiere wurden in einem Fischgrätenmelkstand gemolken und im Stall 3 mit einer leistungsangepaßten „Totalen Mischration“ (TMR) gefüttert. Anschließend erfolgte das Melken der zweiten Gruppe mit mittlerer Leistung, die im Stall 2 ihr Futter, ebenfalls leistungsangepaßte TMR, erhielt. Nachdem beide Gruppen gemolken worden sind, wurde die erste Leistungsgruppe gegen 8 Uhr wieder auf die Weide gebracht. Um den zuletzt gemolkenen Tieren der Gruppe II noch die Möglichkeit zu geben, in Ruhe fressen zu können, wurde diese Gruppe erst zwei Stunden später (ca. 10 Uhr) auf die Weide gelassen. Am Nachmittag, gegen 15 Uhr, begann die zweite Melkzeit, deren zeitlicher Ablauf vergleichbar mit der ersten Melkzeit war.

Die Trockensteher befanden sich ebenfalls auf der Weide und kamen erst kurz vor der Abkalbung in Stall 1 oder 2. Die neugeborenen Kälber wurden nach der Geburt in den Kälberstall 8 gebracht. Mit ungefähr 8 Wochen wechselten die weiblichen Kälber in die Jungtierställe 5 und 6. Die Bullenkälber wurden verkauft. Im Betrieb gibt es jedes Jahr einen abkalbungsfreien Zeitraum von ungefähr 3 Monaten. Im Jahr 1998 erstreckte sich dieser vom 5.Mai bis 27.Juli.

Die Mutterkuhherde wurde während des Sommers auf eine 39 ha große Weide gebracht, die in 70 km Entfernung lag. Abgesetzte Bullenkälber der Mutterkuhherde wurden auf dem Betriebsgelände im Stall 7 untergebracht und dort gemästet.

Die zweitsömmrige tragende Färsengruppe I befand sich im Sommer 1998 auf einer 5 km entfernten Weide mit einer Fläche von 28 ha. Hochtragende Tiere wurden ein bis zwei Monate vor dem Abkalbetermin aussortiert und in den Kuhstall 1 oder 2 verbracht.

Die Weidefläche der Färsengruppe II, die sich aus erst- und zweitsömmrigen Rindern zusammensetzte, war ca. 25 km entfernt. Die erssömmrigen Tiere dieser Gruppe wurden bis in den Spätsommer auf einer ca. 18 ha großen Weidefläche getrennt von den zweitsömmrigen Rindern gehalten, deren Weidefläche ca. 22 ha einnahm. Am Tag der EPRINEX Pour-On - Behandlung, dem 25. August 1998, brachte man alle Färsen auf eine neue 25 ha große Mähweide. Ende September wurde ihnen wieder die vorherige Weidefläche zugewiesen.

Die Färsengruppe III, die sich aus 66 erssömmrigen schwarzbunten Färsen der Milchviehherde und 17 Limousin - Mastfärsen der Mutterkuhherde zusammensetzte, weidete auf einer 16 ha großen Weidefläche in 10 km Entfernung vom Betrieb. Ende Juni wurden die Tiere auf eine etwa gleich große benachbarte Mähweide gebracht und wechselten von diesem Zeitpunkt an etwa alle 4 Wochen auf die jeweils andere Weide. Im Mai kam es zu einem Ausbruch der Mutterkuhfärsen, die sich tagelang auf Feldern der Umgebung aufhielten und nur vereinzelt wieder zur Herde zurückkehrten. Am Tag der EPRINEX Pour-On - Behandlung wurde immer noch ein Tier vermißt, welches erst bei der Aufstallung wieder registriert werden konnte. Dieses Tier ist somit nicht mit EPRINEX Pour-On behandelt worden.

In unmittelbarer Nähe befand sich eine weitere Färsenherde, die nicht zum Versuchsbetrieb gehörte. Die beiden Gruppen waren durch einen Graben und an den Überfahrten durch einen doppelten Drahtzaun mit ca. 5 m Abstand getrennt.

Alle Weideflächen der drei Färsengruppen sind feuchte Weiden, in deren Nähe Entwässerungsgräben angelegt wurden. Die Weideflächen der Gruppen II und III befinden sich in waldreicher Gegend mit mittlerem bis hohem Wildtierbesatz.

Ende Juli wurden 40 hochtragende Färsen zugekauft, die drei bis vier Wochen zuvor mit Dectomax[®] Pour-On behandelt worden sein sollten. Die Gruppe wurde im Stall 1 untergebracht.

3.3.4. Betriebsablauf während der Stallperiode (Oktober bis April)

Die Milchkühe waren während der Stallhaltungsphase in den Kuhställen 1, 2 und 3 untergebracht, wobei sich im Stall 1 trockenstehende Kühe, im Stall 3 Kühe mit hoher Milchleistung, im Stall 2 und zum Teil auch Stall 1 Tiere mit mittlerer bzw. geringer Leistung befanden. Im Stall 4 wurde die Mutterkuhherde mit Auslaufmöglichkeit gehalten. Zu besamende Färsen waren im Stall 5 untergebracht. Die Jungtiere befanden sich im Stall 6, die Kälber im Stall 8. Im Stall 7 wurden ebenfalls Färsen sowie abgesetzte Kälber der Mutterkuhherde gehalten. Hochtragende Färsen kamen zur Trockenstehergruppe in Stall 1.

3.4. Parasitenbekämpfung

3.4.1. Parasitenbekämpfung vor dem Versuchszeitraum

Die Parasitenbekämpfung in den vergangenen Jahren ist aufgrund der Kontamination der Weiden mit Magen-Darm-Strongyliden und Lungenwürmern nach folgendem Schema durchgeführt worden : 1996 behandelte der Betriebsleiter die erstsömmrigen Tiere im Juni, Juli und August mit einem Levamisol – Präparat. Da er mit diesen Behandlungen den Wurmbefall der Erstsömmrigen nicht ausreichend kontrollieren konnte, wurden im Sommer 1997 die Erstsömmrigen im Juni und August und die Zweitsömmrigen im Juli durch den Hoftierarzt mit Ivomec[®] (Wirkstoff Ivermectin) nach Angaben des Herstellers behandelt.

Die Fliegenbekämpfung erfolgte mehrmals während der Weideperiode metaphylaktisch mit dem Präparat Bayofly[®] (Wirkstoff Cyfluthrin).

Während der Stallperiode wurde der Ektoparasitenbefall des Rinderbestandes mit einer zweimaligen Behandlung mit Butox[®]7,5 pour on (Wirkstoff Deltamethrin) kontrolliert.

3.4.2. Parasitenbekämpfung während des Versuchszeitraumes

Alle Maßnahmen, die während des Versuchszeitraumes zur Parasitenbekämpfung durchgeführt wurden, werden in Abbildung 3 schematisch dargestellt.

3.4.2.1. Parasitenbekämpfung vor der EPRINEX Pour-On - Behandlung

Vor der EPRINEX Pour-On - Bestandsbehandlung sind folgende parasitologischen Maßnahmen durchgeführt worden :

Aufgrund der Fliegenplage wurde am 23. Juni bei den Milchkühen das Präparat Bayofly® (Wirkstoff Cyfluthrin) eingesetzt. Die Behandlung erfolgte im Melkstand durch den Tierhalter. Das Mittel wurde entsprechend den Angaben des Herstellers appliziert.

Die Mutterkuhherde wurde am 20. Juni, die Färsen der Gruppen II und III wurden am 26. Juni in einem Fangstand durch den Tierhalter mit Ivomec® Pour-On (Wirkstoff Ivermectin) den Herstellerangaben entsprechend behandelt.

3.4.2.2. Bestandsbehandlung mit EPRINEX Pour-On

Während der Stallperiode bildeten alle Gruppen des Betriebes eine geschlossene seuchenhygienische Einheit. Um eine Tilgung der Chorioptesräude erreichen zu können, wurde deshalb der gesamte Bestand, bis auf die Kälber im Stall 8, mit EPRINEX Pour-On behandelt. Am 22. September erfolgte ein Zukauf von 12 Tieren, die zwei Tage später ebenfalls behandelt und zwei bis drei Wochen getrennt von den anderen Kühen gehalten worden waren.

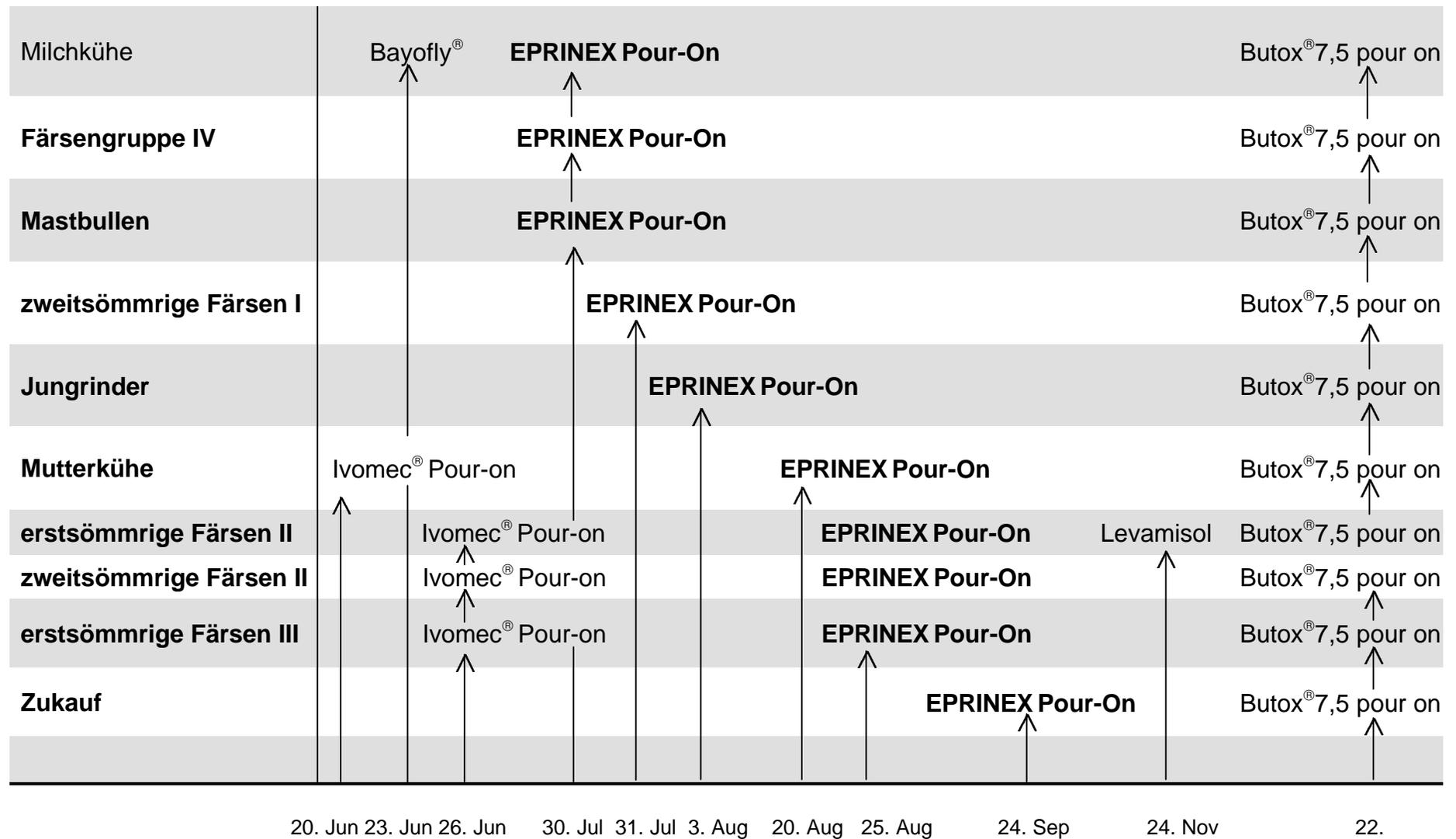
Die Behandlungen mit EPRINEX Pour-On sind an folgenden Tagen vorgenommen worden :

- 30. Juli 1998 Milchviehherde
Mast- und Deckbullen im Stall
zugekaufte Färsengruppe IV
- 31. Juli 1998 Färsengruppe I incl. 2 Deckbullen
- 03. August 1998 Jungtiergruppe
- 20. August 1998 Mutterkuhherde
- 25. August 1998 Färsengruppen II und III
- 24. September 1998 12 tragende Färsen (Zukauf)

Die Milchviehherde wurde für die EPRINEX Pour-On - Behandlung nach dem Melkvorgang durch einen im Melkhaus befindlichen Fangstand getrieben. Die Behandlung der hochtragenden Färsengruppe IV erfolgte direkt im Melkstand, da neben der Behandlung eine Euterkontrolle und eine Muttertierschutzimpfung mit Lactovac[®] (gegen E.coli, Rota- und Coronavirus) durchgeführt wurde. Die Mastbullen und die Jungtiergruppe wurden in den jeweiligen Ställen behandelt. Die Färsengruppe I wurde in einen an der Weide befindlichen leeren Stall mit Fanggittern getrieben und dort mit EPRINEX Pour-On behandelt.

EPRINEX Pour-On wurde bei diesen Gruppen durch den Hoftierarzt in einer Dosierung von 10 ml je 100 kg Körpergewicht mit einer 30 cm³ - Dosierspritze entlang der Rückenlinie appliziert.

Die Behandlung der Färsengruppen II und III sowie der Mutterkuhherde erfolgte mit Hilfe des dem Präparat beiliegenden Aufgußbestecks durch den Tierhalter in der gleichen Dosierung. Alle drei Gruppen wurden dafür durch einen auf der Weide vorhandenen oder aufgebauten Fangstand getrieben.



Dez

Abbildung 3 : Parasitenbekämpfung während des Versuchszeitraumes

3.4.2.3. Parasitenbekämpfung nach der EPRINEX Pour-On - Behandlung

Am 24. November wurde den erstsömmrigen Tieren der Färsengruppe II aufgrund nachgewiesenen Lungenwurmbefalls ein Levamisol - Präparat entsprechend den Herstellerangaben in einer Dosierung von 10 mg je 100 kg Körpergewicht durch den Hoftierarzt appliziert.

Am 23. Dezember wurde der Bestand mit Ausnahme der Kälber aufgrund eines nachgewiesenen Läusebefalls mit *Linognathus vituli* durch den Hoftierarzt mit Butox[®]7,5 pour on (Wirkstoff Deltamethrin) behandelt. Der Aufguß des Präparates erfolgte in einer Dosierung von 20 ml je Tier entlang der Rückenlinie.

Auf eine erneute Behandlung des Bestandes mit einem makrozyklischen Lacton wurde bewußt verzichtet, um die Aussage einer einmaligen EPRINEX Pour-On – Behandlung zur Räudetilgung zu erhalten.

3.5. Untersuchungen zur Überprüfung des Versuchszieles

Vor, am Tag und nach der Bestandsbehandlung mit EPRINEX Pour-On wurden folgende Parameter erfaßt:

- Klinische Beurteilung des Allgemeinzustandes der Versuchstiere (Nährzustand, Haarkleid, Kotbeschaffenheit)
- Klinische Untersuchung von Haut und Haarkleid durch Adspektion und Palpation
- Entnahme und Untersuchung von Hautgeschabseln und Haarproben
- Entnahme und Untersuchung von Kotproben
- Milchleistungsdaten
- Wetterdaten

Der Schwerpunkt der Untersuchungen war auf die Milchviehherde gerichtet.

3.5.1. Beurteilung des Allgemeinzustandes der Versuchstiere

In regelmäßigen Abständen vor und nach der Behandlung mit EPRINEX Pour-On wurde der Allgemeinzustand der Kühe und Färsen anhand der Parameter Nährzustand, Haarkleid und Kotbeschaffenheit adspektorisch beurteilt.

Der Beurteilung lag der Schlüssel nach WEISS (1983) zugrunde.

Nährzustand	1	sehr gut, fett und rund
	2	gut, fleischig, muskelbepackt
	3	befriedigend, Hüften leicht vorstehend
	4	nicht ausreichend, Rippen sichtbar, Hüften deutlich
	5	abgemagert
Haarkleid	1	glatt, glänzend, anliegend, kurz
	2	leicht matt, etwas rauh, etwas länger
	3	lang, matt, stumpf
	4	lang, leicht verfilzt
	5	verfilzt, lang, stellenweise ausfallend
Kotbeschaffenheit	1	dickbreiig, geformt
	2	mittelbreiig
	3	dünnbreiig
	4	suppig
	5	wäßrig

Bei jeder Untersuchung wurde auch auf Hustenstöße in der Herde geachtet. In der Zeit zwischen den Untersuchungsterminen unterlagen die Tiere der ständigen Beobachtung des Landwirts.

3.5.2. Klinische Untersuchung von Haut und Haarkleid sowie Entnahme und Untersuchung von Hautgeschabseln und Haarproben

Bei der klinischen Untersuchung aller Tiere der Milchviehherde wurden adspektorisch und zum Teil auch palpatorisch Hautveränderungen, insbesondere im Schwanzwurzelbereich, erfaßt. In der Regel erfolgte diese Untersuchung während der Melkzeit. Zusätzlich wurde in den drei Kuhställen auf Hautveränderungen und auf Scheueraktivitäten der Milchviehherde geachtet. Jede Stallhälfte ist hierfür fünfzehn Minuten lang beobachtet worden. Tiere mit umschriebenen haarlosen Hautstellen, mit oder ohne Schuppen und typischen kleieartigen Belägen an den Prädilektionsstellen, verbunden mit Juckreiz unterschiedlichen Grades, galten als klinisch räudeverdächtig.

Die übrigen Gruppen des Betriebes wurden zum Zeitpunkt der EPRINEX Pour-On - Behandlung und zur Abschlußuntersuchung adspektorisch und zum Teil auch palpatorisch auf Räudesymptome untersucht.

Die Entnahme der Hautgeschabsel erfolgte bei Tieren ohne Hautveränderungen im seitlichen Schwanzwurzel - Bereich, bei klinisch kranken Tieren im Randgebiet der Hautveränderungen, die man im Bereich des Schwanzansatzes ertasten konnte. Dabei wurde mittels eines scharfen Löffels die Epidermis bis zu einer Tiefe abgetragen, bei der zum Teil leichte Blutungen in der Haut auftraten. Die Geschabsel von einer ca. 3 bis 4 cm² – großen Hautfläche wurden in Petrischalen verbracht, die mittels eines Heftpflasterstreifens zugeklebt wurden, um ein Entweichen der Milben zu verhindern.

Die Gewinnung von Haarproben erfolgte durch großflächiges Auskämmen des Haarkleides in der Umgebung von haarlosen Stellen. In der Regel wurden Kopf, Schulter- und Halsbereich, Rücken sowie Hinterhand mittels eines Flohkammes durchgekämmt.

Die Proben wurden zunächst unter einem Stereomikroskop (ZEISS – STEMI DV 4) mit 32facher Vergrößerung auf lebende Milben und andere Ektoparasiten untersucht. Proben, bei denen nach dieser Erstuntersuchung keine Ektoparasiten

gefunden worden waren, wurden anschließend mit 10%iger Kalilauge versetzt. Nach einer Einwirkungszeit von mindestens zwei bis drei Stunden wurden die Proben intensiv auf das Vorhandensein von Milben und anderen Ektoparasiten unter einem Durchlichtmikroskop (ZEISS) untersucht.

In der folgenden Tabelle sind die durchgeführten Untersuchungen für die Erfassung des Räudestatus bzw. des Ektoparasitenbefalls der Milchviehherde aufgeführt.

Tabelle 7 : Zeitlicher Ablauf der an der Milchviehherde vorgenommenen Untersuchungen zum Ektoparasitenbefall

Untersuchung	Datum (Behandlung mit EPRINEX Pour-On)	Durchführung
<u>Voruntersuchung</u>	12.6.98 (- 7 Wo)	<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung aller Kühe der Milchviehherde adspektorisch und palpatorisch im Schwanzwurzelbereich • Entnahme von Hautgeschabseln von allen klinisch verdächtigen Tieren
<u>Behandlung mit EPRINEX Pour-On</u>	30.7.98 (Tag 0)	<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung aller Kühe adspektorisch und palpatorisch im Schwanzwurzelbereich • Entnahme von Hautgeschabseln von allen klinisch verdächtigen Tieren

- | | | |
|---|-----------------------|---|
| 1. <u>Kontroll-
untersuchung</u> | 10.9.98
(+6 Wo) | <ul style="list-style-type: none">• Entnahme von Hautgeschabseln von Tieren, bei denen vor der Behandlung Chorioptesmilben nachgewiesen worden waren• Klinische Untersuchung aller Kühe auf Haut- und Haarkleidveränderungen (adspektorisch) |
| 2. <u>Kontroll-
untersuchung</u>
(Aufstallung) | 7.10.98
(+10 Wo) | <ul style="list-style-type: none">• Klinische Untersuchung aller Kühe auf Haut- und Haarkleidveränderungen (adspektorisch) |
| 3. <u>Kontroll-
untersuchung</u> | 7.11.98
(+14 Wo) | <ul style="list-style-type: none">• Klinische Untersuchung aller Kühe auf Haut- und Haarkleidveränderungen (adspektorisch)• Entnahme von Hautgeschabseln bei 30 Kühen der Milchviehherde (Stichproben) |
| 4. <u>Kontroll-
untersuchung</u> | 9.12.98
(+19 Wo) | <ul style="list-style-type: none">• Klinische Untersuchung aller Kühe auf Haut- und Haarkleidveränderungen (adspektorisch)• Entnahme von Hautgeschabseln und Haarproben bei klinisch verdächtigen Tieren |
| 5. <u>Kontroll-
untersuchung</u> | 7.1.99
(+ 23 Wo) | <ul style="list-style-type: none">• Klinische Untersuchung aller Kühe auf Haut- und Haarkleidveränderungen (adspektorisch) |
| 6. <u>Kontroll-
untersuchung</u> | 8.2.99
(+27 Wo) | <ul style="list-style-type: none">• Klinische Untersuchung aller Kühe auf Haut- und Haarkleidveränderungen (adspektorisch) |
-

- | | | |
|---|-------------------------|--|
| <u>7. Kontroll-
untersuchung</u> | 4.3.99
(+31 Wo) | <ul style="list-style-type: none">• Klinische Untersuchung aller Kühe auf Haut- und Haarkleidveränderungen (adspektorisch) |
| <u>8. Kontroll-
untersuchung</u>
(Abschluß-
untersuchung) | 7./8.4.99
(+36 Wo) | <ul style="list-style-type: none">• Untersuchung aller Kühe adspektorisch und palpatorisch im Schwanzwurzelbereich• Entnahme von Hautgeschabseln bei 55 Kühen der Milchviehherde
(alle Kühe mit Hautveränderungen im Schwanzwurzelbereich und Kühe ohne Hautveränderungen nach Zufallsprinzip ausgewählt) |
-

Die Stichprobenumfangbestimmung für die Abschlußuntersuchung erfolgte nach CANNON und ROE (1982).

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden in Abbildung 4 auf Seite 64 graphisch dargestellt. Es wird die absolute Anzahl der Kühe mit Befunden an den jeweiligen Untersuchungsterminen aufgezeigt. Es ist zu beachten, daß sich die Milchviehherde während des Versuchszeitraumes von 307 auf 404 Kühe vergrößert und sich somit der Anteil der Tiere mit Befunden an der Gesamtherde ändert.

3.5.3. Gewinnung und Untersuchung von Kotproben

In diesem Feldversuch sollte neben der Wirkung der EPRINEX Pour-On - Behandlung auf den Befall mit Ektoparasiten auch die Wirkung auf den Endoparasitenbefall der Rinder beurteilt werden. Hierfür wurden vor allem in der Milchviehherde, zum Teil auch bei den Färsenherden, stichprobenweise Kotproben entnommen.

Tabelle 8 : Zeitlicher Ablauf der Kotprobenentnahmen

Untersuchung	Datum (Behandlung mit EPRINEX Pour-On)	Durchführung
<u>Voruntersuchung</u>	12.6.98 (- 7 Wo)	<ul style="list-style-type: none"> • Kotprobenentnahme von 34 Kühen der Milchviehherde (Stichproben) • Kotprobenentnahme von 40 zweitsömmrigen Färsen I (Stichproben)
<u>Untersuchung am Behandlungstag der Kühe und zweitsömmrigen Färsen I mit EPRINEX Pour-On</u>	30/31.7.98 (Tag 0)	<ul style="list-style-type: none"> • Kotprobenentnahme von 30 Kühen der Milchviehherde (Stichproben) • Kotprobenentnahme von 17 zweitsömmrigen Färsen I (Stichproben) • Restbestand - da die Färsengruppen II, III sowie IV zu diesem Zeitpunkt schon mit einem Avermectin behandelt worden waren und sich die Jungtiere sowie Bullen während des Sommers im Stall befanden und damit ein Befall mit Endoparasiten nicht zu erwarten war, wurde nur von jedem 20. Tier eine Kotprobe zur Kontrolle entnommen (insgesamt 21 Kotproben)

<u>Kontrollunter- suchung auf MDS – Eier und Lungenwurmlarven</u>	16.8.98 (+17 Tage)	<ul style="list-style-type: none">• Kotprobenentnahme von den Kühen und Färsen I, die am Tag der Behandlung MDS – Eier ausgeschieden haben (11 Kotproben)• Kotprobenentnahme von 20 Kühen der Milchviehherde (Stichproben)
<u>Aufstellungs- untersuchung</u>	3. 11.98 (+18 Wo)	<ul style="list-style-type: none">• Kotprobenentnahme von 51 Kühen der Milchviehherde (Stichproben)
	11.11.98 (+11 Wo)	<ul style="list-style-type: none">• Kotprobenentnahme von den Färsengruppen I, II und III (Stichproben)
<u>Kontrollunter- suchung nach Levamisol- Behandlung auf Lungenwurmlarven</u>	1.12.98	<ul style="list-style-type: none">• Kotprobenentnahme von Tieren, bei denen nach der Aufstellungsuntersuchung Lungenwurmlarven gefunden worden waren und deren Gruppe daraufhin am 24. November mit Levamisol behandelt wurde

Für die Kotentnahme wurden die Tiere nach dem Zufallsprinzip ausgewählt. Aufgrund der Haltungsformen (Laufstall- oder Weidehaltung) sind die Kotproben überwiegend unmittelbar nach dem Absetzen durch das Tier mit einem Plastikhandschuh genommen worden. Beim Aufsammeln der Kotproben wurde darauf geachtet, nicht mit dem Boden in Berührung zu kommen. Bis zur Untersuchung wurden die Proben kühl gelagert.

Die Kotproben wurden auf das Vorhandensein von Eiern von Magen–Darm-Strongyliden (MDS), von Lungenwurmlarven sowie auf das Vorkommen von Leberegel - Eiern untersucht.

3.5.3.1. Untersuchung der Ausscheidung von MDS - Eiern

Die Untersuchung auf Eier von Magen – Darm – Strongyliden erfolgte mit dem Flotationsverfahren. Bei diesem Verfahren sinken in einer Flotationslösung mit einer definierten Dichte schwere Kotbestandteile zu Boden, während sich die spezifisch leichteren Helmintheneier an der Oberfläche anreichern.

Etwa 3 - 5 g Kot wurden hierzu in eine Petrischale mit einem Durchmesser von 10 cm verbracht und mit ca. dem 10fachen Volumen einer gesättigten Zinkchlorid – Natriumchlorid - Lösung (spezifisches Gewicht bei 20°C = 1,3 g / cm³) übergossen und anschließend mit einem Holzspachtel vermischt. Um die Suspension von groben Partikeln zu trennen, wurde diese durch ein Sieb mit einer Maschenweite von 250 µm und einem Trichterglas in ein 15 ml fassendes Zentrifugenröhrchen gegossen. Danach wurde die Suspension 5 min bei 350 g zentrifugiert.

Anschließend wurden von der Flüssigkeitsoberfläche mit einer rechtwinklig abgebogenen Öse (Durchmesser 5 mm) zwei bis drei Tropfen auf einen Objektträger überführt und mit einem Deckglas bedeckt. Das Präparat wurde unter einem Mikroskop bei 100facher Vergrößerung meanderförmig auf das Vorhandensein von MDS - Eiern durchmustert.

3.5.3.2. Untersuchung der Ausscheidung von Lungenwurmlarven

Die Kotuntersuchung auf Larven von *Dictyocaulus viviparus* erfolgte nach dem Auswanderverfahren von BAERMANN-WETZEL.

Dazu wurden ca. 15 g Kot auf zwei Gazelagen in ein feinmaschiges Sieb verbracht und in einen mit einem Schlauch verlängerten und einer Klemme verschlossenen Trichter gehängt. Der Trichter wurde mit so viel Wasser gefüllt, daß die Kotprobe bis zur Hälfte ins Wasser eintauchte. Die im Kot vorhandenen Wurmlarven wandern in die Flüssigkeit aus und sinken allmählich bis zur Schlauchklemme ab. Nach mindestens 12 Stunden Auswanderungszeit wurde die Klemme kurz geöffnet und die ersten Tropfen auf einen Objektträger abgelassen und dann mikroskopisch bei 32 bis 100facher Vergrößerung auf das Vorhandensein von Lungenwurm - Larven untersucht.

3.5.3.3. Untersuchung der Ausscheidung von Leberegel - Eiern

Die für die Voruntersuchung genommenen Kotproben von Kühen und Färsen wurden auf das Vorhandensein von Leberegel - Eiern mit Hilfe des Sedimentationsverfahrens untersucht.

Eine Sammelprobe bestehend aus zehn Einzelproben wurde zunächst mit Wasser vermischt. Nach Hinzugabe einiger Tropfen eines Detergentiums (Tween 80), wurde diese Suspension durch ein Sieb mit einer Maschenweite von 250 µm in ein Becherglas gegossen und auf 250 ml aufgefüllt. Nach 4 min wurde bis auf ein Sediment von ca. 1 cm der Überstand abgegossen und das Becherglas anschließend wieder mit Wasser aufgefüllt. Dieser Vorgang wurde dreimal wiederholt, um möglichst viele Schwebstoffe zu entfernen. Nach dem letzten Dekantieren versetzte man den Bodensatz mit einigen Tropfen 1%iger wäßriger Methylenblaulösung, welche Pflanzenbestandteile blau anfärbte. Die gelben *Fasciola* - Eier lassen sich dadurch besser von den nun blau gefärbten Pflanzenbestandteilen unterscheiden. Diese Suspension wurde in eine Petrischale gegossen und mikroskopisch bei 32facher Vergrößerung untersucht.

3.5.4. Weidefliegenbefall

Der Befall mit Weidefliegen wurde während der Weidesaison im Rahmen der klinischen Untersuchungen adspektorisch beurteilt. Eine exakte Bestimmung und Auszählung der Weidefliegen wurde nicht durchgeführt.

3.5.5. Milchleistungsdaten

Die benötigten Daten zur Kontrolle der Milchleistung wurden aus dem betriebseigenen Computer entnommen. Erfasst wurde die Herdengesamtleistung fünf Wochen vor und nach der Behandlung mit EPRINEX Pour-On. Weiterhin wurde die

Einzeltierleistung der Chorioptesmilben - positiven Tiere drei Wochen vor und nach dem Behandlungstermin registriert.

3.5.6. Wetterdaten

Die für den Versuch wichtigen meteorologischen Parameter stammen aus der 5 km vom Betrieb entfernten Wetterstation in Zehdenick. Der Deutsche Wetterdienst stellte freundlicherweise die mittleren Tagestemperaturen, die beiden Temperaturextrema sowie die täglichen Niederschlagsmengen für den Zeitraum von Mitte April bis Ende Oktober 1998 zur Verfügung.

4. ERGEBNISSE

4.1. Beurteilung des Allgemeinzustandes der Versuchstiere

Die Beurteilung des Allgemeinzustandes der Milchviehherde sowie der Färsen anhand der Parameter Nährzustand, Haarkleid und Kotbeschaffenheit ergab innerhalb der Gruppen kaum Unterschiede.

Die Bewertungen der einzelnen Gruppen während der Weideperiode sind im Anhang II zusammengestellt.

Innerhalb der Milchviehherde konnten zu keiner Zeit Abweichungen der drei genannten Parameter festgestellt werden. Sie wiesen einen guten Nährzustand, glattes, glänzendes, kurzes Haarkleid sowie eine mittelbreiige Kotkonsistenz auf.

Auch innerhalb der zweitsömmrigen Färsengruppe I ergaben sich kaum Unterschiede hinsichtlich Nährzustand, Haarkleid und Kotbeschaffenheit. Hustenstöße wurden nur sporadisch beobachtet, Mitte Juli verstärkten sich diese etwas, besonders nach vermehrter Bewegung der Färsen. Nach Behandlung mit EPRINEX Pour-On Ende Juli besserten sich die Symptome, und es konnten nur noch vereinzelt Hustenstöße registriert werden. Bei der Aufstellungsuntersuchung wurde bei einigen Tieren erneut wieder verstärkt Husten beobachtet.

Innerhalb der erst- und zweitsömmrigen Färsengruppe II ergaben sich hinsichtlich der Kotbeschaffenheit während der Weideperiode keine wesentlichen Unterschiede. Nach Aufstallung variierte die Kotbeschaffenheit jedoch von mittelbreiig bis suppig (Futterumstellung). Unterschiede hinsichtlich des Nährzustandes und des Haarkleides ließen sich hauptsächlich an den zwei Altersgruppen ausmachen. Die Erstsömmrigen hatten während der Weideperiode einen mäßigen, zur Aufstallung teilweise sogar einen schlechten Ernährungszustand. Sie wiesen ein mattes und längeres Haarkleid auf. Der Nährzustand der zweitsömmrigen Tiere war dagegen mäßig bis gut, auch das Haarkleid kürzer. Husten wurde während der Weidesaison nur sporadisch, nach Aufstallung jedoch, besonders bei den erstsömmrigen Färsen,

verstärkt beobachtet. Einige Tiere dieser Gruppe zeigten Steigerungen der Atemfrequenz, bei zwei Tieren konnte zeitweise Maulatmung beobachtet werden.

Auch innerhalb der erstsömmrigen Färsengruppe III konnten keine Abweichungen innerhalb der drei genannten Parameter ausgemacht werden. Der Nährzustand bei der Aufstallung war mäßig bis gut, das Haarkleid leicht matt und etwas länger. Die Kotkonsistenz war mittelbreiig. Husten wurde während der Weidesaison nur sporadisch beobachtet. Bei der Aufstallungsuntersuchung husteten einzelne Tiere stärker.

4.2. Klinische Untersuchung von Haut und Haarkleid und Ergebnisse der Hautgeschabsel - Untersuchung

Bei der Mitte Juni durchgeführten Voruntersuchung der Milchviehherde konnten bei 35 von etwa 320 Tieren klinisch erfaßbare Hautveränderungen im Schwanzwurzelbereich festgestellt werden. Die Erkrankungsrate lag somit im Juni bei ca. 11%. Entsprechend der Jahreszeit handelte es sich bei allen Tieren um geringgradige Veränderungen, welche maximal die Größe einer Handfläche erreichten. Juckreiz konnte nicht beobachtet werden.

Von den klinisch auffälligen Tieren wurde jeweils ein Hautgeschabsel entnommen. In 24 von 35 Proben konnten Milben der Gattung *Chorioptes bovis* nachgewiesen werden. Dies entspricht einer Nachweisrate von 68,6% bei klinisch verdächtigen Tieren.

Die Untersuchung der übrigen Gruppen des Betriebes ergab zu diesem Zeitpunkt keinen Hinweis auf Erkrankungen an *Chorioptes*räude.

Am Tag der Behandlung mit EPRINEX Pour-On Ende Juli zeigten sich noch bei 25 Tieren klinisch erfaßbare Hautveränderungen. Bei nur fünf Tieren ließen sich noch Milben der Gattung *Chorioptes bovis* nachweisen.

Bei der ersten Kontrolluntersuchung sechs Wochen nach der Behandlung waren bei zwei Tieren noch Hautveränderungen im Schwanzwurzelbereich sichtbar. In den 24 entnommenen Hautgeschabseln wurden keine Milben mehr gefunden.

Bei der Aufstallungsuntersuchung vier Wochen später konnte auch bei den zwei zuvor noch klinisch veränderten Tieren eine vollständige klinische Heilung registriert werden. Auch die klinische Untersuchung der gesamten Milchviehherde ergab zu diesem Zeitpunkt keinerlei Hinweise auf Erkrankungen an Chorioptesräude.

Bei der dritten Kontrolluntersuchung Anfang November konnten klinische Veränderungen oder Juckreiz bei den Kühen nicht beobachtet werden. In den 30 entnommenen Hautgeschabseln der nach dem Zufallsprinzip ausgewählten Kühe waren keine Ektoparasiten nachweisbar.

Zu Beginn des Monats Dezember wurden bei Färsen im Stall 7 haarlose Stellen, zum Teil mit Krustenbildung sowie Juckreiz beobachtet. Die einzelnen Buchten des Stalles waren unterschiedlich betroffen. 30 bis 80% der Tiere hatten in unterschiedlichem Ausmaß haarlose Stellen an Hals, Schulter und im Hinterhandbereich, einschließlich der Schwanzwurzelregion. Am stärksten betroffen waren Tiere der ersösommrigen Färsengruppe III. Von drei Tieren mit besonders ausgeprägten Veränderungen wurden Hautgeschabsel und Haarproben entnommen. In den Proben wurden Nissen sowie adulte Läuse der Gattung *Linognathus vituli* gefunden. Milben konnten in den Hautgeschabseln nicht nachgewiesen werden.

Bei der klinischen Untersuchung der Milchviehherde zum gleichen Zeitpunkt fielen 13 Tiere mit geringgradigen Haut- und Haarkleidveränderungen im Schwanzwurzel- bzw. Schulterbereich auf. Es handelte sich um haarlose Bereiche, teilweise mit Schuppenbildung jedoch ohne borkige Auflagerungen. Betroffen waren ausschließlich Tiere in der ersten Laktation. Bei einigen der klinisch auffälligen Milchrinder war Juckreiz zu beobachten. Je nach Lokalisation der Veränderungen wurden von diesen Tieren Haut- und Haarproben entnommen. Die Untersuchungsergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Tabelle 9 : Ergebnisse der Hautgeschabsel- und Haarprobenentnahme von klinisch auffälligen Kühen im Dezember

Halsband-Nr.	Haarproben	Hautgeschabsel	<i>Linognathus vituli</i>	Milben
94	x	x	+	-
210		x	-	-
230	x	x	-	-
277		x	-	-
316	x	x	+	-
329	x		-	
334	x	x	-	-
354	x	x	+	-
386		x	-	-
405	x		+	
421		x	-	-
461		x	-	-
475	x		-	

Alle Rinder des Bestandes mit Ausnahme der Kälber im Stall 8 wurden daraufhin einmalig am 23. Dezember 1998 mit dem Aufgußpräparat Butox[®]7,5 pour on (Wirkstoff Deltamethrin) in einer Dosierung von 20 ml je Tier behandelt.

Eine Gruppe mit einer Anzahl von 20 Tieren, bei der fast alle Färsen Hautveränderungen aufwiesen, erhielt statt Butox[®]7,5 pour on das Antiparasitikum EPRINEX Pour-On in einer Dosierung von 10 ml / 100 kg Körpergewicht. Am Behandlungstag wurde von zehn Tieren dieser Gruppe jeweils ein Hautgeschabsel aus dem Schwanzwurzelbereich entnommen, in denen jedoch keine Milben nachweisbar waren.

14 Tage nach der EPRINEX Pour-On - Behandlung wurde die gesamte Gruppe durch Haarprobenentnahme auf das Vorhandensein von Läusen untersucht. Lebende Läuse wurden nicht mehr gefunden. Bei 12 Tieren konnten an den Haaren leere deformierte Nissen nachgewiesen werden. Bei zwei Tieren fand man Nissen, die eine Larve enthielten. Diese beiden Tiere wurden Ende Januar, einen Monat nach der Behandlung, nochmals großflächig durchgekämmt. In den Haarproben konnten nun nur noch leere Läusenissen gefunden werden.

Bei den weiteren klinischen Untersuchungen der Milchviehherde im Januar, Februar und März wurden keine borkigen Auflagerungen im Schwanzwurzelbereich, wie sie für die Chorioptesräude des Rindes typisch sind, festgestellt.

Bei der Abschlußuntersuchung Anfang April 1999, eine Woche vor Weideaustrieb, wurden bei 14 Kühen geringgradige Haut- und Haarkleidveränderungen im Schwanzwurzelbereich festgestellt. Die für die Chorioptesräude typischen borkigen Auflagerungen lagen nicht vor. In zwei Hautgeschabseln wurden wiederum Läuse der Gattung *Linognathus vituli* und deren Nissen gefunden. Auch in einem von 41 weiteren unverdächtigen Tieren genommenen Hautgeschabsel konnten Läuse der Gattung *Linognathus vituli* und deren Nissen nachgewiesen werden.

Aus einer Milchviehherde mit 404 Kühen wurden in den Hautgeschabseln von insgesamt 55 Tieren keine Milben gefunden. Nach CANNON und ROE (1982) kann daraus mit 95%iger Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, daß die Räude - Prävalenz in dieser Milchviehherde geringer als 5% ist.

Bei der Untersuchung der übrigen Gruppen des Betriebes waren klinische Anzeichen einer Chorioptesräude nicht erkennbar.

Die Ergebnisse der Untersuchungen im Hinblick auf den Räudestatus der Milchviehherde sind in Tabelle 10 zusammengefaßt und in Abbildung 4 graphisch dargestellt worden.

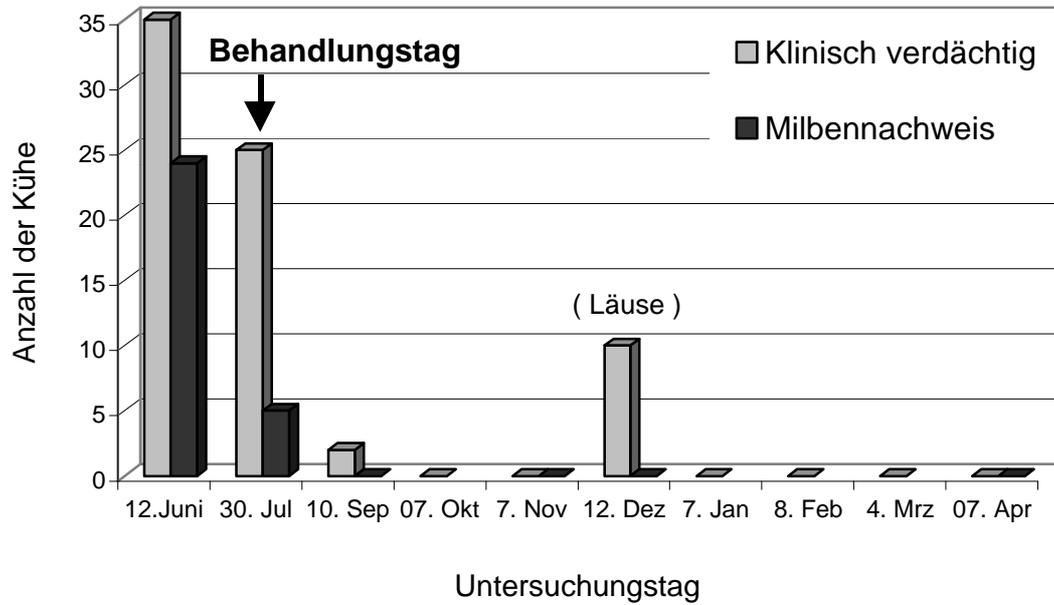


Abbildung 4 : Räude – Prävalenz in der Milchviehherde vor und nach einer einmaligen Behandlung mit EPRINEX Pour-On

Tabelle 10 : Ergebnisse der klinischen Untersuchungen auf Räude und Ergebnisse der Hautgeschabselproben

	EPRINEX Pour-On - Behandlung	(Datum)	Anzahl der untersuchten Kühe	Anzahl der klinisch verdächtigen Kühe	Anzahl der Hautgeschabsel	Anzahl der Proben mit Milbennachweis (<i>Nachweisrate</i>)
Klinische Voruntersuchung	-7 Wo	(12. Jun)	~ 320	35	35	24 (68,6%)
Behandlung mit EPRINEX Pour-On	0	(30. Jul)	307	25	25	5 (20%)
1. Kontrolluntersuchung	+6 Wo	(10. Sep)	~ 305	2	24	0
2. Kontrolluntersuchung	+10 Wo	(07. Okt)	~ 325	0	-	
3. Kontrolluntersuchung	+14 Wo	(07. Nov)	~ 370	0	30 Stichproben	0
4. Kontrolluntersuchung	+19 Wo	(09. Dez)	~ 380	13 (<i>Läuse</i>)	10	0
5. Kontrolluntersuchung	+23 Wo	(07. Jan)	~ 385	0	-	
6. Kontrolluntersuchung	+27 Wo	(08. Feb)	~ 395	0	-	
7. Kontrolluntersuchung	+31 Wo	(04. Mrz)	~ 404	0	-	
8. Kontrolluntersuchung	+36 Wo	(07. Apr)	~ 404	0 (14)	55 Stichproben	0

4.3. Koproskopische Untersuchung

Mitte Juni konnte bei 8 von 34 Kühen, dies entspricht einer Nachweisrate von 24%, eine geringe Eiausscheidung von Magen-Darm-Würmern festgestellt werden. Bei den zweitsömmrigen Färsen I wurden in 16 von 40 entnommenen Stichproben Eier von Magen-Darm-Wurm-Strongyliden gefunden, dies entspricht einer Nachweisrate von 40 %. Lungenwurmlarven sowie Leberegel-Eier konnten zu diesem Zeitpunkt in keiner Probe der zwei Gruppen nachgewiesen werden. Bei einer Kuh wurde die Ausscheidung von Bandwurmeiern festgestellt. Des weiteren fanden sich in 12 Kotproben von Kühen und in 28 Proben der Färsengruppe I Kokzidien in geringer Anzahl.

Ende Juli, am Tag der Behandlung mit EPRINEX Pour-On, wurden in 6 von 30 Kotproben Eier von Magen-Darm-Strongyliden gefunden, dies entspricht einer Nachweisrate von 20%.

Bei 4 von 17 zweitsömmrigen Färsen I konnte eine geringe Ausscheidung von Magen-Darm-Wurm-Eiern festgestellt werden. Lungenwurmlarven waren weder in Kotproben von Kühen noch in Proben von Färsen der Gruppe I nachweisbar. Bei einer Kuh ließen sich wiederum Bandwurmeier nachweisen.

Bei den übrigen Gruppen des Betriebes konnten aufgrund von Stallhaltung oder Vorbehandlungen in den entnommenen Proben Magen-Darm-Wurm-Eier sowie Lungenwurmlarven nicht nachgewiesen werden. Bis auf die zugekauften Färsen IV wurden bei allen Gruppen Kokzidien in geringer Anzahl gefunden.

Bei der Kontrolluntersuchung 17 Tage nach der Behandlung konnten bei keiner der entnommenen Kotproben Eier von Magen-Darm-Strongyliden oder Lungenwurmlarven nachgewiesen werden.

Bei der Anfang November durchgeführten Aufstallungsuntersuchung wurden neben der Milchviehherde und den zweitsömmrigen Färsen I auch die anderen Färsengruppen in die Untersuchung einbezogen. Die Ergebnisse finden sich in der folgenden Tabelle wieder.

Tabelle 11 : Ergebnisse der Kotproben-Untersuchung zur Aufstallung

Gruppe	Proben- anzahl	MDS-Eier (Nachweisrate)	Lungenwurm- larven (Nachweisrate)	Bandwurm- eier	Kokzidien
Milchviehherde	51 von 322	3 (6%)	0	1	18
Färsenherde I (zweitsömmr.)	22 von 55	7 (32%)	1 (5%)	0	21
Färsenherde II (erstsömmr.)	23 von 53	7 (30%)	5 (22%)	2	20
(zweitsömmr.)	20 von 40	2 (10%)	0	1	13
Färsenherde III (erstsömmr.)	24 von 66	15 (63%)	0	0	18

Neben MDS-Eiern, Bandwurmeiern und Kokzidien wurden bei 22% der erstsömmrigen Färsengruppe II sowie bei einem Tier der zweitsömmrigen Färsengruppe I auch Lungenwurmlarven nachgewiesen. Die erstsömmrige Färsengruppe II wurde daraufhin mit Levamisol behandelt. Eine Woche später konnten in dieser Gruppe keine Lungenwurmlarven mehr gefunden werden.

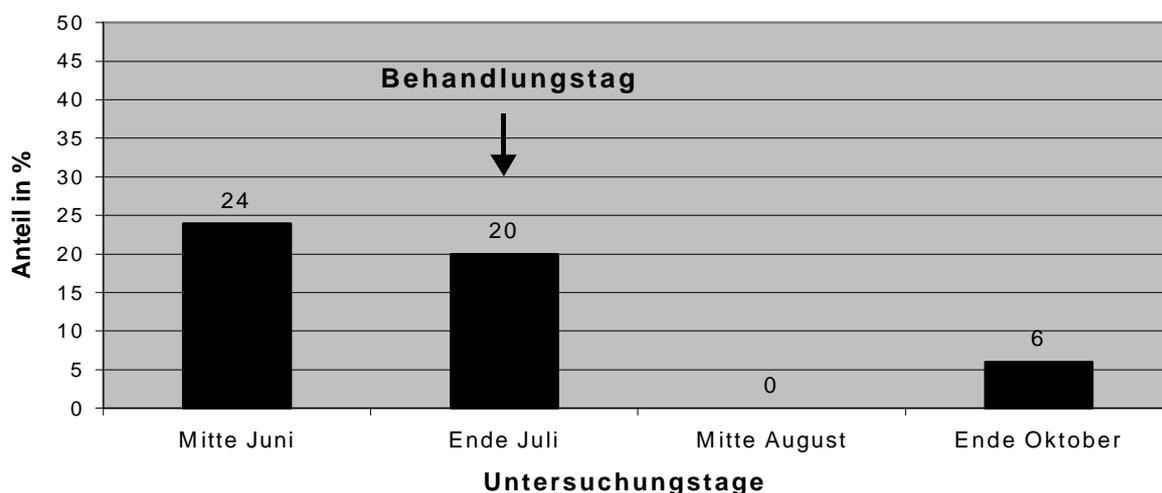


Abb. 5 : Nachweis von MDS - Eiern in der Milchviehherde vor (Mitte Juni), am Tag (Ende Juli) und nach der EPRINEX Pour-On - Behandlung (Mitte August) sowie nach Aufstallung (Ende Oktober)

4.4. Weidefliegenbefall

Die Milchviehherde wurde in der Weideperiode `99 erstmalig Ende Juni aufgrund des Fliegenbefalls mit Bayofly® behandelt. Zur Zeit der EPRINEX Pour-On – Behandlung Ende Juli zeigten die Tiere bereits wieder einen mittelgradigen bis starken Weidefliegenbefall. Nach der Behandlung mit EPRINEX Pour-On wurde der Befall mit Weidefliegen deutlich reduziert. Auf den weiteren Einsatz eines Insektizides konnte verzichtet werden, da der Befall für den Rest der Weidesaison unerheblich war.

4.5. Milchleistungsdaten

Die durchschnittliche tägliche Milchleistung je Kuh fünf Wochen vor und nach der Behandlung mit EPRINEX Pour-On wurde in Abbildung 6 aufgetragen. Um tägliche Schwankungen auszugleichen, sind in Abbildung 7 die wöchentlichen Durchschnittsleistungen graphisch dargestellt worden.

Die Herdenleistung lag in den fünf Wochen vor der Behandlung mit EPRINEX Pour-On durchschnittlich bei 20,1 kg Milch / Kuh und Tag. In den fünf Wochen nach der Behandlung wurde eine Milchleistung der Herde von 21,6 kg Milch / Tag und Kuh registriert.

Neben der Herdenmilchleistung wurde separat die Milchleistung von *Chorioptes* - positiven Kühen drei Wochen vor und nach der EPRINEX Pour-On - Behandlung registriert. Bei diesen Tieren ließen sich keine Milchleistungssteigerungen, die über die Steigerung der Herdenleistung hinausgingen, feststellen. Die Grafiken für diese Tiere sind im Anhang III aufgelistet.

Die Anzahl der trockengestellten Kühe sowie die Zahl der frischabgekalbten Kühe, die sechs Tage nach Abkalbung zur Herdenmilchleistung beitrugen, sind in folgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 12 : Abgang von trockengestellten und Zugang von frischlaktierenden Kühen während des Beobachtungszeitraumes fünf Wochen vor und nach der Behandlung mit EPRINEX Pour-On

Zeitpunkt	Anzahl der trockengestellten Kühe	Anzahl der hinzukommenden Kühe nach Kalbung
5.Woche vor Behandlung	0	0
4.Woche vor Behandlung	1	0
3.Woche vor Behandlung	5	0
2.Woche vor Behandlung	0	0
1.Woche vor Behandlung	0	0
1.Woche nach Behandlung	7	2
2.Woche nach Behandlung	7	1
3.Woche nach Behandlung	7	6
4.Woche nach Behandlung	2	9
5.Woche nach Behandlung	7	13

Vergleicht man die Milchleistungsergebnisse mit den Angaben der Tabelle 12, läßt sich feststellen, daß die Anzahl der trockengestellten Kühe bzw. der Frischabkalber keinen oder nur einen sehr geringen Einfluß auf die Milchleistung der Herde gehabt haben kann.

4. Ergebnisse

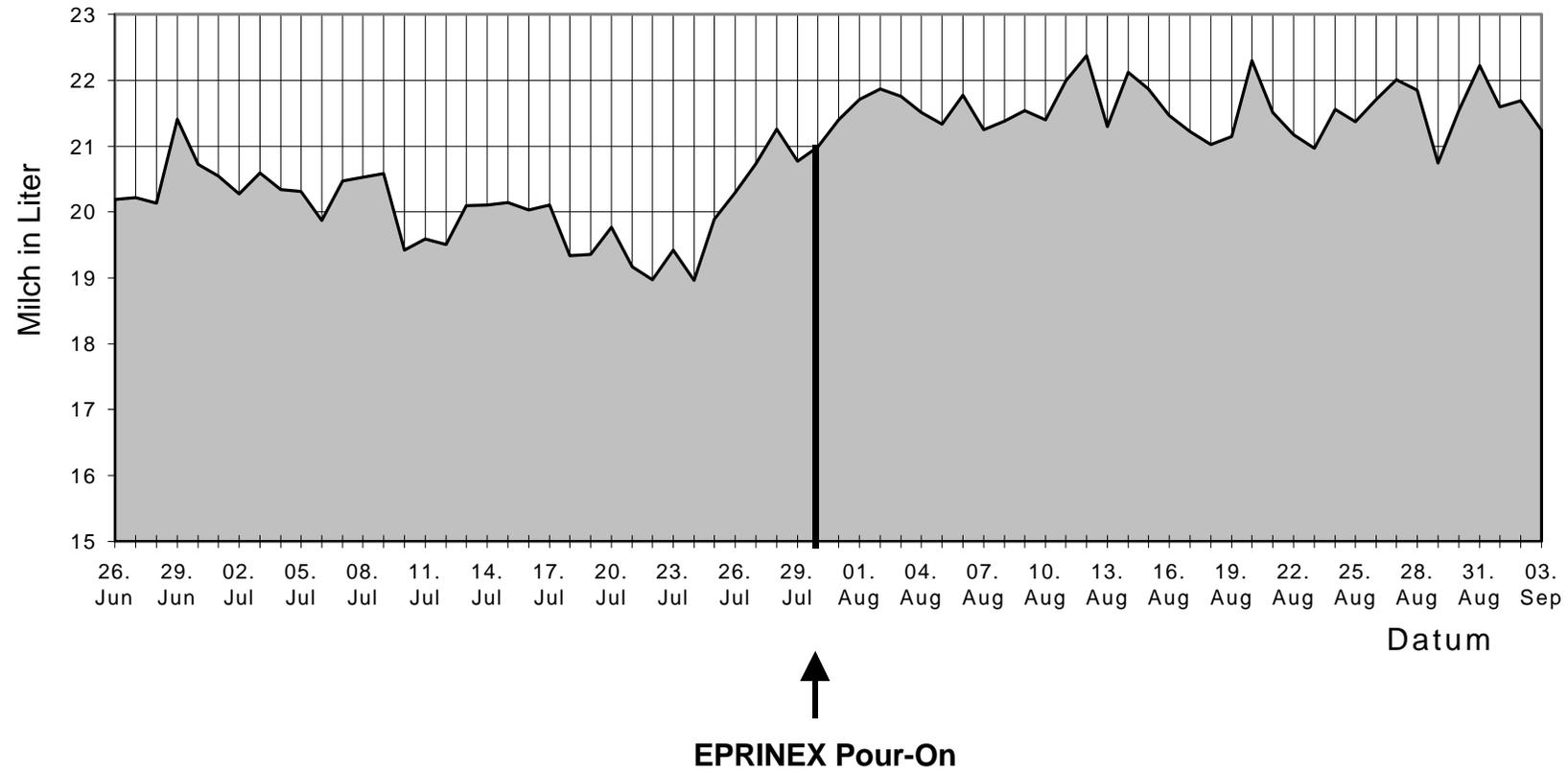


Abbildung 6 : Durchschnittliche tägliche Milchleistung je Kuh vor und nach der Behandlung mit EPRINEX Pour-On

4. Ergebnisse

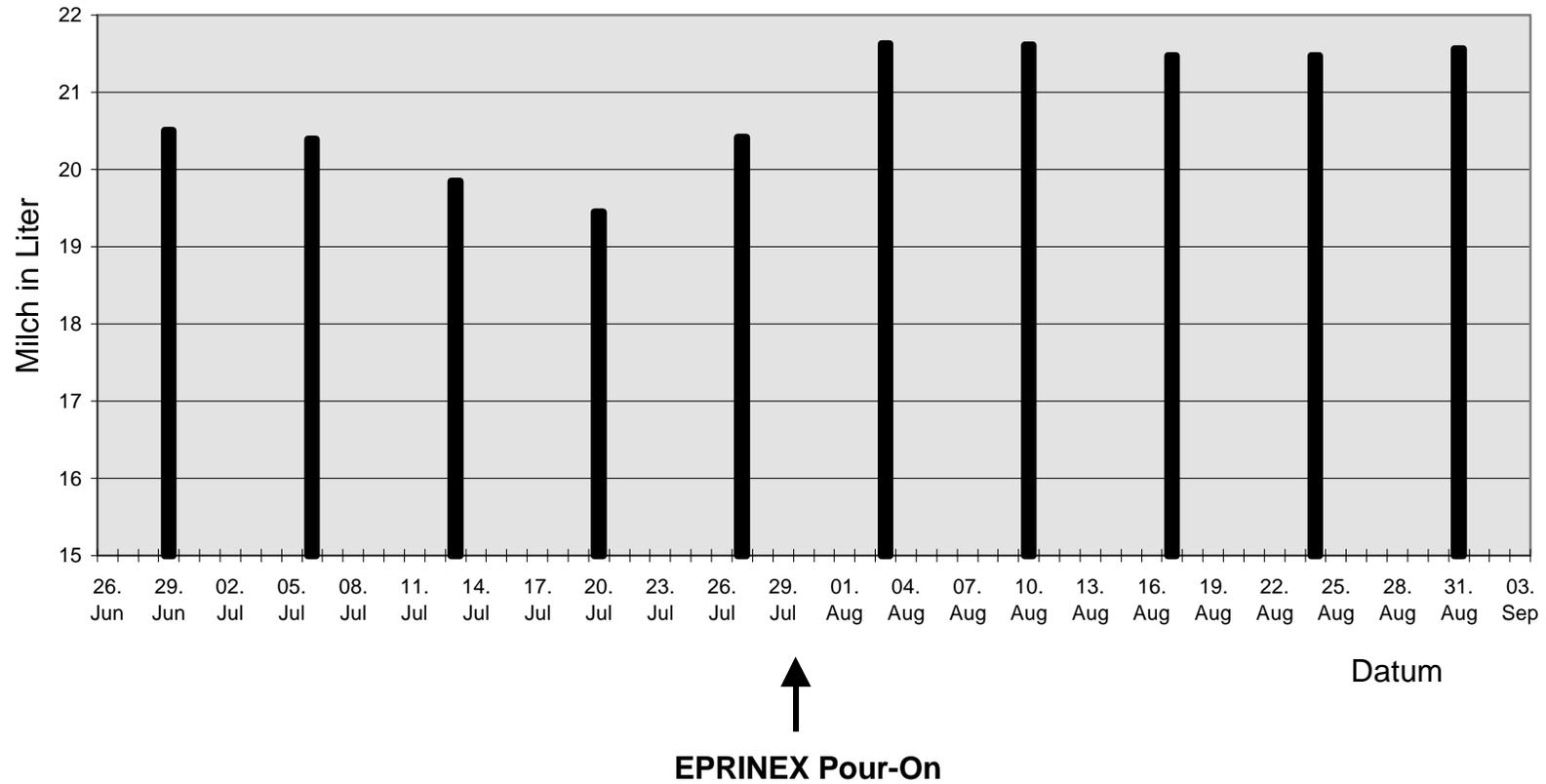


Abbildung 7 : Durchschnittliche wöchentliche Milchleistung je Kuh und Tag vor und nach der Behandlung mit EPRINEX Pour-On

4.6. Wetterdaten

Die Wetterdaten für die Weidesaison 1998 sind im Anhang I zusammengestellt. Die graphische Darstellung der täglichen Niederschlagsmenge und mittleren Tagestemperatur erfolgt in Abbildung 8. In Abbildung 9 wurden die beiden Temperaturextrema in Verbindung mit der täglichen Niederschlagsmenge ein- bzw. aufgetragen.

Die absolute Niederschlagsmenge für die Zeit von Mai bis Oktober 1998 lag mit 341,3 mm 11,5% über dem für diesen Zeitraum geltendem Durchschnitt von 306 mm. In den einzelnen Monaten wich die Menge der gefallenen Niederschläge zum Teil deutlich vom langjährigen Mittel ab. Im Mai lag sie 36,1% unter dem langjährigen Mittel, während der Juni im Rahmen der in diesem Klimabereich üblichen Werte blieb. Die Monate Juli und September wiesen ebenfalls um 18,7% beziehungsweise 20% niedrigere Niederschlagsmengen auf. Dagegen fiel im August 20,3% mehr Niederschlag als im langjährigen Mittel. Im Oktober 1998 lag die Menge des gefallenen Niederschlags mit 96,7 mm 193% über dem langjährigen Mittel von 33 mm. Im August und September waren zwei Trockenperioden mit jeweils 16 bzw. 10 Tagen zu verzeichnen.

Der wärmste Tag der Weidesaison 1998 wurde am 21. Juli registriert. Die Messung der Höchsttemperatur ergab 35,4 °C, in der Nacht fiel die Temperatur nur auf 18,9 °C ab. Die mittlere Tagestemperatur lag an diesem Tag bei 26,2 °C.

In Abbildung 10 wurden die mittlere Tagestemperatur, die tägliche Niederschlagsmenge sowie die Herdenmilchleistung für die Zeit vom 20. Juni bis 7. September gegenübergestellt. In der angegebenen Zeitspanne lagen die mittleren Temperaturen zwischen 26,2 °C am 21. Juli und 11,2°C am 27. August. Am 22. Juli, einen Tag nach dem wärmsten Tag der Weideperiode, wurde für den angegebenen Zeitraum die niedrigste mittlere Milchleistung je Kuh und Tag mit 19,0 Litern registriert.

4. Ergebnisse

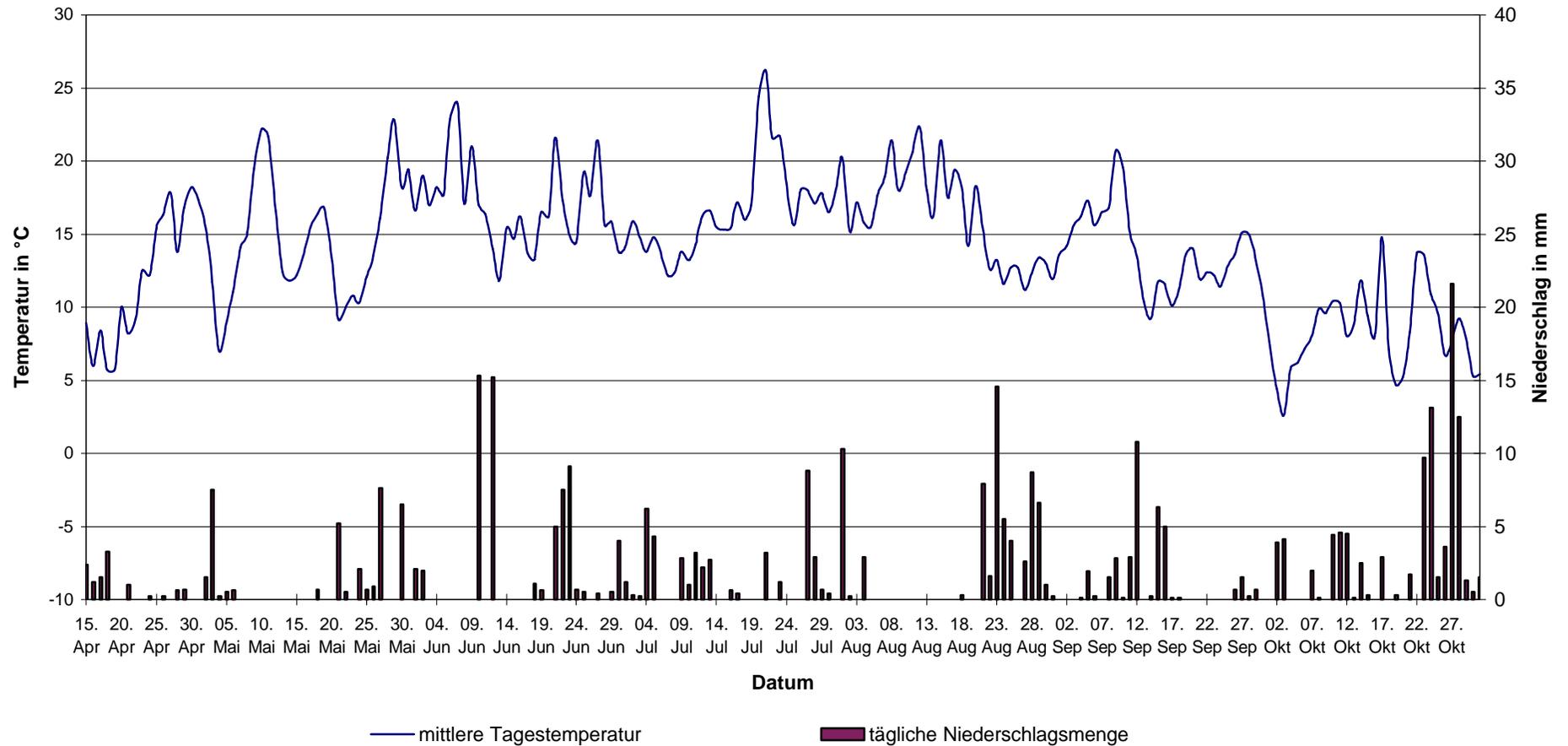


Abbildung 8: Tägliche Niederschlagsmenge und mittlere Tagestemperatur im Raum Zehdenick für die Weidesaison 1998

4. Ergebnisse

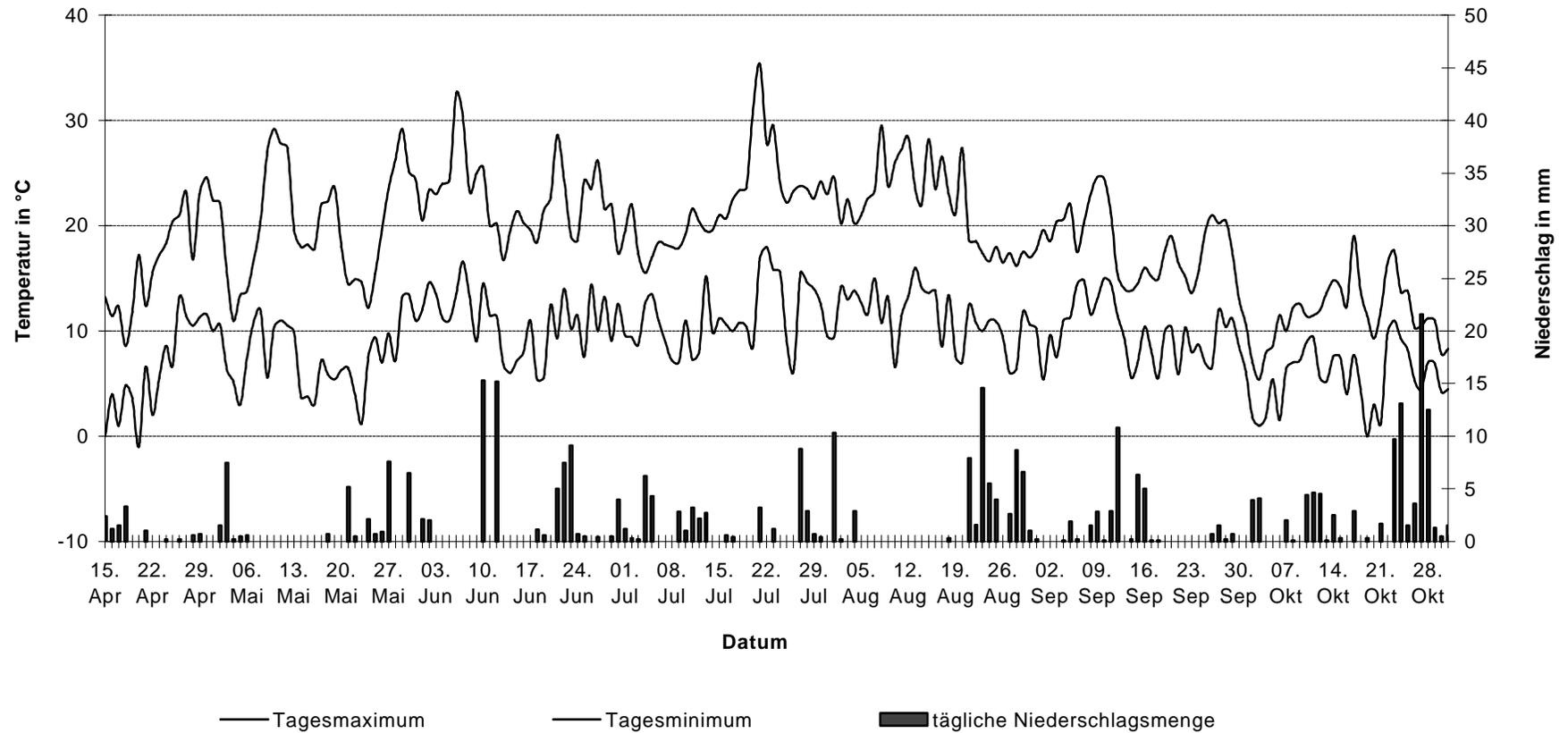


Abbildung 9 : Tägliche Niederschlagsmenge, Tagesmaximum und Tagesminimum im Raum Zehdenick für die Weidesaison 1998

4. Ergebnisse

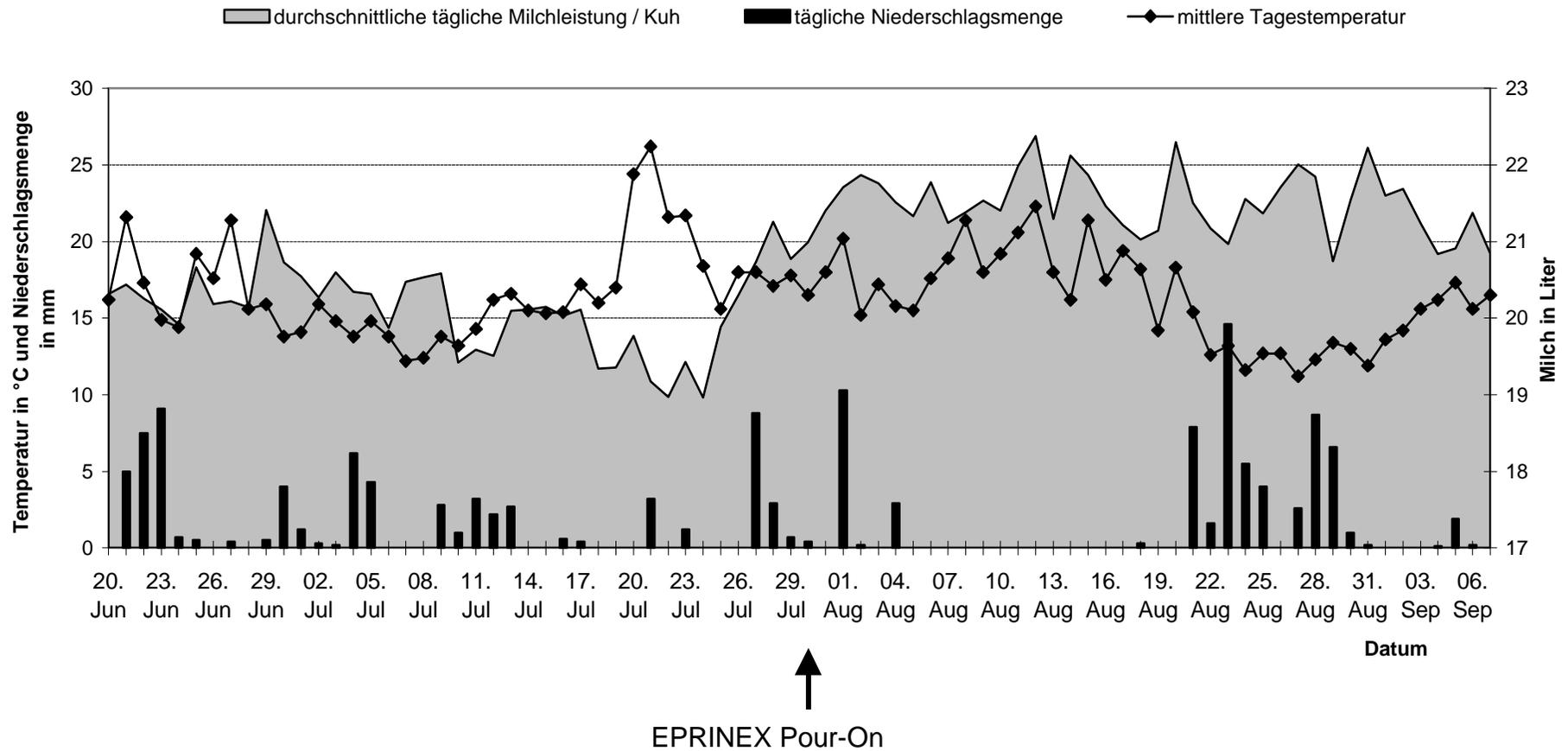


Abbildung 10 : Durchschnittliche Milchleistung je Kuh und Tag, mittlere Tagestemperatur und tägliche Niederschlagsmenge in der Zeit vom 20. Juni bis 7. September 1998

5. DISKUSSION

Die Räude der Rinder ist eine ansteckende, mit Juckreiz, Haarausfall und Borkenbildung einhergehende Hauterkrankung, in deren Folge es zu wirtschaftlichen Auswirkungen wie Entwicklungsstörungen und Milchminderleistungen kommen kann. Auch für die lederverarbeitende Industrie sind die im Wert verminderten oder teilweise unbrauchbaren Häute ein ökonomisches Problem ersten Ranges (KÖFER und GLAWISCHNIG, 1985).

Die Chorioptesräude des Rindes, hervorgerufen durch *Chorioptes bovis*, hat in den letzten Jahren aufgrund der Vergrößerung der Bestände, des zunehmenden Tierhandels, der ständig wachsenden Leistungsanforderungen und eingeschränkter Behandlungsmöglichkeiten vor allem in Milchviehbeständen eine erhebliche Ausbreitung erfahren.

Da es sich bei der Räude um eine Kontaktinfektion handelt, ist es wichtig, immer die gesamte Herde in die Behandlung mit einzubeziehen (LIEBISCH und PETRICH, 1977).

Die vor der Einführung der hochwirksamen makrozyklischen Lacton-Präparate zur Verfügung stehenden therapeutischen Möglichkeiten in Form von Wasch- und Sprühbehandlungen mit Insektiziden und Akariziden waren unter Praxisbedingungen nur begrenzt wirksam (MIETH und FRÖMER, 1964, LIEBISCH, 1982). Die entsprechenden Präparate wie Neguvon[®] (Wirkstoff Trichlorfon), Asuntol[®] (Wirkstoff Coumaphos), Rhagadan[®] (Wirkstoff Heptenophos) und Butox[®]50 (Wirkstoff Deltamethrin) stehen bis auf Neguvon[®] heute nicht mehr zur Verfügung. Zur vollständigen klinischen Heilung waren mehrmalige Sprüh- oder Waschbehandlungen sowie sorgfältigste Entwesung der Stallungen und Stallgeräte erforderlich, was unter Praxisbedingungen in den meisten Fällen vernachlässigt wurde (KÖFER und GLAWISCHNIG, 1985). In Großbeständen war dieses arbeitsaufwendige Verfahren nur schwer realisierbar (HIEPE, 1982; SCHEFFLER, 1995). Tilgungsversuche mit Organophosphaten scheiterten oft am erheblichen Arbeitsaufwand, der teilweise begrenzten Wirksamkeit der Phosphorsäureester und in Milchviehbetrieben an einzuhaltende Wartezeiten für die Milch (KOTTLER, 1972; SCHÖNBERG, 1978; FRANK, 1988).

Mit der Einführung makrozyklischer Lacton - Präparate standen zwar hochwirksame Wirkstoffe mit langer Wirkungsdauer zur Verfügung, jedoch durften diese aufgrund der Rückstandsproblematik nicht bei laktierenden Kühen angewandt werden. Selbst ein Einsatz in der Trockenstehphase ist bei den meisten Präparaten seit einiger Zeit nicht mehr zulässig.

Seit dem Frühjahr 1998 steht mit EPRINEX Pour-On (Wirkstoff Eprinomectin) ein makrozyklisches Lacton-Präparat zur Verfügung, das eine sehr gute Wirkung gegen *Chorioptes bovis* besitzt und auch für den Einsatz beim laktierenden Rind ohne Wartezeit für die Milch zugelassen ist.

Ziel der vorliegenden Untersuchungen war es, durch eine einmalige Behandlung eines Rinderbestandes mit Weidehaltung mit EPRINEX Pour-On nicht nur eine klinische Heilung der Chorioptesräude, sondern auch eine Tilgung auf Bestandesebene zu erreichen.

5.1. EPRINEX Pour-On – Behandlung

Die Bestandsbehandlung mit EPRINEX Pour-On wurde in den Sommermonaten durchgeführt. Hintergrund für die Wahl dieses Zeitpunktes war zum einen die Tatsache, daß die Milbenpopulation und damit die klinischen Erscheinungen der Räude bei Weidegang äußerst gering sind. Daneben konnte zu dieser Zeit am ehesten auf eine Milbenbekämpfung in den Ställen verzichtet werden. Die Ställe wurden zwar im Rahmen der üblichen Reinigungsarbeiten gesäubert und zum Teil auch desinfiziert, aber das verwendete Desinfektionsmittel besaß keine akarizide Wirkung. Die Aufenthaltsdauer der Kühe in den Ställen war nur sehr kurz, so daß nur eine geringe Infektionsgefahr aus der Umgebung bestand. Hinzu kommt, daß bei höheren Temperaturen, wie sie im Sommer herrschen, Milben in der Umwelt eine kürzere Überlebensdauer haben (LIEBISCH et al., 1985). Die Wirkungsdauer von EPRINEX Pour-On auf Chorioptesmilben am Tier wird von BARTH et al. (1997b) mit 56 Tagen angegeben. Die Überlebensdauer von *Chorioptes bovis* abseits des

belebten Wirtes kann nach LIEBISCH et al. (1985) bei 5 °C bis zu 69 Tage, bei 10 °C bis ca. 42 Tage und bei 15 °C bis ca. 32 Tage betragen. Somit war während der Sommermonate zu erwarten, daß EPRINEX Pour-On am Tier länger wirkt, als die Milben in der Umwelt überleben können .

Weiterhin konnte mit dieser Mittsommerbehandlung aufgrund der endektoziden Wirkung von EPRINEX Pour-On gleichzeitig eine Metaphylaxe des Magen-Darm- und Lungenwurmbefalls sowie eine Reduzierung des Fliegenbefalls erreicht werden. Da die einzelnen Tiergruppen des Betriebes während des Sommers zum Teil räumlich getrennt gehalten wurden, war es nicht notwendig, die Behandlungen bei allen Tieren am gleichen Tag durchzuführen. Am 30./31. Juli und 3. August 1998 wurden Milchkühe, Mastbullen, die Färsengruppe I und IV sowie die Jungrinder behandelt. Da die Mutterkuhherde und die Färsengruppen II und III erst im Juni, sechs bzw. sieben Wochen nach Weideaustrieb, mit Ivomec® Pour-On behandelt worden waren, erfolgte die Behandlung mit EPRINEX Pour-On aus strategischen Gründen erst am 20. bzw. 25. August 1998.

Der zusätzliche Arbeitsaufwand für die Bestandsbehandlung wurde so gering wie möglich gehalten.

Bei den Färsenherden II und III und der Mutterkuhherde wurde der Einsatz in das strategische Parasitenbekämpfungsprogramm des Betriebes eingeordnet, indem die zweite Ivomec® – Pour-On Behandlung durch die Behandlung mit EPRINEX Pour-On ersetzt wurde. Auch bei der zweitsömmrigen Färsenherde I wurde statt Ivomec® Pour-On EPRINEX Pour-On verwendet. Vorteil war hierbei, daß auch die hochtragenden Tiere behandelt werden konnten, denn Ivomec® Pour-On darf bei trächtigen Färsen innerhalb von 60 Tagen vor der Abkalbung nicht eingesetzt werden. Bei den Mastbullen und Jungrindern wurde parallel zur EPRINEX Pour-On – Behandlung eine Impfung gegen BHV I durchgeführt. Am Behandlungstag der hochtragenden Färsengruppe IV wurde gleichzeitig eine Muttertierschutzimpfung mit Lactovac® (gegen E.coli, Rota- und Coronavirus) vorgenommen und eine Euterkontrolle durchgeführt.

Die Pour-On-Formulierung ermöglichte eine einfache Applikation mit geringer Beunruhigung der Tiere. Das Präparat haftete gut auf der Haut und war lokal wie auch systemisch ohne sichtbare Reaktionen gut verträglich.

5.2. Milbenbefall

Im Versuchsbetrieb war die Räude seit mehreren Jahren in der Milchviehherde endemisch. Durch Laufstallhaltung auf Tretmist, Ställe mit geringem Lichteinfall und hohe Tierzahlen waren während der Stallperiode gute Möglichkeiten für die Ansteckung von Tier zu Tier und der Ausbildung von klinischen Erkrankungen gegeben.

Im Juni 1998 wurden bei 35 von ca. 320 Kühen die klinischen Symptome einer Chorioptesräude registriert. Demnach lag nach der klinischen Symptomatik die Räudeprävalenz der Milchviehherde im Juni bei 11%. Chorioptes – Milben wurden bei 24 von 35 erkrankten Tieren, also in 69% der Hautgeschabsel, nachgewiesen. Man kann jedoch davon ausgehen, daß alle 35 Tiere Milbenträger waren, denn die Sensitivität dieser Nachweismethode ist relativ gering (LIEBISCH und PETRICH, 1977). Sieben Wochen später zum Behandlungstermin Ende Juli hatten noch 25 Tiere klinische Symptome einer Räude und nur bei fünf Tieren waren Chorioptes - Milben nachweisbar. Dies deckt sich mit den Untersuchungen von SWEATMAN (1956), der im Verlaufe des Sommers aufgrund der akariziden Wirkung der UV-Strahlen (HIEPE, 1982) und der erhöhten Widerstandskraft des Organismus einen abnehmenden Milbenbefall registrierte. An gut geschützten, den UV-Strahlen nicht zugänglichen Körperstellen, insbesondere den Fesselbeugen, überdauern die Milben jedoch den Sommer (LIEBISCH und PETRICH, 1977; HIEPE, 1982).

Sechs Wochen nach der Behandlung der Milchviehherde wurden in Hautgeschabseln der 24 Kühe, die vor der Behandlung mit *Chorioptes bovis* befallen waren, keine Milben mehr nachgewiesen. Damit wurde die gute Wirksamkeit von EPRINEX Pour-On auf *Chorioptes bovis* in den Untersuchungen von SHOOP et al. (1996b) und BARTH et al. (1997b) bestätigt.

Im eigenen Versuch hatten zwei Tiere zu diesem Zeitpunkt immer noch sichtbare Hautveränderungen, die jedoch nach weiteren vier Wochen vollständig abgeheilt waren. Räudeekzeme kommen nicht nur durch die nagenden Milben, sondern auch durch die allergisierende Wirkung derer Stoffwechselprodukte bzw. der Milben - Proteine zustande (BECK und HIEPE, 1997). Dies wäre eine mögliche Erklärung

für das verzögerte Abheilen der Hautveränderungen.

Während der Stallperiode wurden alle Kühe regelmäßig im Abstand von ungefähr vier Wochen adspektorisch untersucht. Typische klinische Erscheinungen einer Chorioptesräude mit Borkenbildung im Schwanzwurzelbereich waren nicht zu beobachten. Die Anfang November entnommenen Hautgeschabsel von 30 zufällig ausgewählten Kühen waren milbenfrei.

Bei 13 Erstkalbinnen traten jedoch im Dezember leichter Juckreiz und Haarausfall an Schulter und Schwanzwurzel auf. Es handelte sich um kleine haarlose Bereiche, zum Teil mit Schuppenbildung, jedoch ohne borkige Auflagerungen. Die parasitologischen Kontrolluntersuchungen zeigten bei vier Tieren einen Läusebefall mit *Linognathus vituli*. In Hautgeschabseln dieser Tiere konnten keine Milben gefunden werden.

Zum gleichen Zeitpunkt wurden auch bei den Färsen im Stall 7 haarlose Stellen, zum Teil mit Krustenbildung sowie Juckreiz beobachtet. Die einzelnen Buchten des Stalles waren unterschiedlich betroffen. 30 bis 80% der Tiere hatten in unterschiedlichem Ausmaß haarlose Stellen an Hals, Schulter und im Hinterhandbereich, einschließlich der Schwanzwurzelregion. Am stärksten betroffen waren Tiere der ersösommrigen Färsengruppe III. Auch bei den Färsen wurde ein Befall mit Läusen der Art *Linognathus vituli* festgestellt. In den entnommenen Hautgeschabseln konnten keine Milben nachgewiesen werden.

Die langnasige Rinderlaus *Linognathus vituli* befällt hauptsächlich jüngere Rinder bis zu einem Alter von ca. 3 Jahren (HIEPE, 1982). Dies konnte in den eigenen Untersuchungen bestätigt werden, denn es waren ausschließlich Färsen und Kühe in der ersten Laktation betroffen.

Da bedingt durch den Reproduktionszyklus ständig hochtragende Färsen zur Milchviehherde gelangen und Kühe mit Färsen im Stall 7 nicht in Kontakt kommen können, kann davon ausgegangen werden, daß die Erstkalbinnen sich noch im Färsenbereich im Stall 7 infiziert haben.

Da Tiere der ersösommrigen Färsengruppe III am stärksten betroffen waren, besteht die Möglichkeit, daß die Infektion von dieser Gruppe ausging. Die Ursache für das Auftreten der Läuse im Dezember kann jedoch nicht genau geklärt werden. Eine mögliche Infektionsquelle stellt eine Mutterkuhfärse dar, die zum Zeitpunkt der

Behandlung ausgebrochen war und daher nicht behandelt wurde. Weiterhin ist zu bedenken, daß in unmittelbarer Nachbarschaft der Färsenherde III eine weitere Färsenherde eines anderen Betriebes weidete, bei der im Winter 1997/98 Läusebefall festgestellt worden war. Diese Tiere wurden einmalig im März 1998 mit Butox[®]7,5 pour on behandelt. Es ist jedoch zu bedenken, daß eine einmalige Behandlung aufgrund der kurzen Wirkungsdauer des Präparates keine vollständige Eliminierung der Läuse bewirkt, da das Mittel nur eine geringe Wirksamkeit auf die Eier der Läuse hat. Allerdings waren direkte Kontaktmöglichkeiten nicht gegeben, da beide Herden durch einen doppelten Zaun mit einem Abstand von ungefähr 5 m getrennt waren. Über eine mögliche Übertragung von Läusen über lebende Vektoren ist wenig bekannt. Nach HIEPE (1982) kann jedoch eine gelegentliche Übertragung von Läusen durch belebte oder unbelebte Zwischenträger nicht ausgeschlossen werden. Auch die Möglichkeit der ungenügenden Wirksamkeit oder der nicht ausreichenden Wirkungsdauer von EPRINEX Pour-On sollte in Erwägung gezogen werden. Jedoch würde dies nicht mit den Ergebnissen von HOLSTE et al. (1997) und SHOOP et al. (1996b) übereinstimmen, die eine 100%ige Wirksamkeit auf *Linognathus vituli* bis zu 56 Tagen (HOLSTE et al., 1997) feststellten. Nach KUTZER (1992) ist jedoch zur Tilgung des Läusebefalls in einem Bestand bei Verwendung von Ivermectin, einem Wirkstoff mit vergleichbarer Wirkungsdauer, eine Wiederholungsbehandlung angezeigt.

Durch die einmalige Behandlung des Bestandes mit Butox[®]7,5 pour on Ende Dezember gingen die klinischen Erscheinungen des Läusebefalls weitgehend zurück.

Um die Wirksamkeit von EPRINEX Pour-On gegen Läuse noch einmal zu prüfen, wurde im Rahmen der Butox[®]7,5 pour on – Behandlung eine Gruppe von 20 Tieren mit nachgewiesenem Läusebefall statt mit Butox[®]7,5 pour on mit EPRINEX Pour-On behandelt. 14 Tage nach Behandlung der Gruppe waren bei keinem Tier mehr lebende Läuse nachweisbar.

Die Abschlußuntersuchung erfolgte kurz vor Weideaustrieb im April 1999. Alle Tiere des Bestandes wurden klinisch untersucht. Bei Milchkühen wurde neben der adspektorischen Untersuchung der Schwanzwurzelbereich auch palpatorisch

überprüft. Dabei hatten 14 Kühe in diesem Bereich leichte Hautveränderungen, die jedoch für einen Chorioptesmilben - Befall nicht typisch waren. In den Hautgeschabseln dieser Tiere und bei weiteren 41 unverdächtigen Tieren (Zufallsstichprobe) konnten keine Milben gefunden werden. Bei insgesamt drei Tieren wurde durch die parasitologischen Untersuchungen wiederum ein Läusebefall mit *Linognathus vituli* festgestellt. Dies läßt sich auf die kurze Wirkungsdauer von Butox[®]7,5 pour on zurückführen. Durch die einmalige Behandlung des Bestandes mit Butox[®]7,5 pour on im Dezember wurde eine klinische Heilung, jedoch keine Tilgung des Läusebefalls erreicht. Zu einer Tilgung des Läusebefalls wäre wenigstens eine Wiederholungsbehandlung notwendig gewesen, die auch die später aus den Nissen schlüpfenden Larven erfaßt hätte.

Die leichten Haut- und Haarkleidveränderungen der 14 Tiere sind somit durch den Läusebefall oder durch Verletzungen, die z.B. beim Bespringen der Rinder in der Brunst oder durch andere mechanische äußere Einwirkungen entstehen können, verursacht worden.

Aus der Milchviehherde mit 404 Kühen wurden in den Hautgeschabseln von insgesamt 55 Tieren keine Milben gefunden. Nach CANNON und ROE (1982) kann daraus mit 95%iger Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, daß die Räude - Prävalenz in der Milchviehherde geringer als 5% ist. Nach KUTZER (1992) hat die Chorioptesräude in den Winter- und Frühjahrsmonaten jedoch ihren Höhepunkt. Da es sich bei der Chorioptesräude um eine Herdenerkrankung handelt, kann davon ausgegangen werden, daß zu einer Zeit, in der diese Räudeform ihre größte Intensität erreicht, der Befall mit Milben weit über 5% liegen müßte. Klinische Erscheinungen der Chorioptesräude mit Borkenbildung waren aber bei der Abschlußuntersuchung Anfang April bei keinem Tier festzustellen. Die Chorioptesräude scheint damit im Bestand getilgt.

5.3. Magen-Darm- und Lungenwurm - Befall

Die Mittsommerbehandlung mit EPRINEX Pour-On sollte gleichzeitig eine Metaphylaxe des Magen-Darm- und Lungenwurmbefalls bewirken. Metaphylaxe

bedeutet nach ECKERT und BÜRGER (1979) , daß die Ausbildung von klinischen Erscheinungen, nicht aber die Infektion verhindert wird.

Der Befall mit Endoparasiten wurde durch Stichprobenuntersuchungen der einzelnen Herden erfaßt. Koproskopisch waren Mitte Juni 24% und Ende Juli 20% der Milchkühe Ausscheider von Magen-Darm-Wurm-Eiern in geringer Anzahl. Bei der zweitsömmrigen Färsengruppe I zeigten im Juni 40% und im Juli 24% der Tiere geringe Eiausscheidungen von Magen-Darm-Strongyliden. Bei Trichostrongyliden-Befall stimmen die Koteizahlen mit den tatsächlichen Wurmbürden jedoch nur bei erstmals exponierten Kälbern überein (STEINER-BONHUIS, 1980). Die Anzahl der gefundenen Eier im Kot von zweitsömmrigen Färsen und Kühen läßt somit keine Relation zur wirklichen Wurmbürde zu (BÜRGER et al., 1966; BERNHARD, 1979). Weiterhin ist zu bedenken, daß eine Kotprobe von beispielsweise 2 g beim Jungrind ca. 0,02% der gesamten an einem Tag produzierten Kotmenge repräsentiert. Bei einer Kuh, die pro Tag 41 bis 45 kg Kot ausscheidet, sind es nur 0,005% (BERNHARD, 1979). Nach BARTH et al. (1981) sind trotz der niedrigen Durchschnittswerte der Eizahlen im Kot häufig mehr als 90% der Kühe Parasitenträger.

Lungenwurmlarven wurden weder bei Milchkühen noch bei den zweitsömmrigen Färsen I gefunden. Ein Lungenwurmbefall ist damit jedoch nicht sicher ausgeschlossen (HOFMANN, 1992), aber bei Kühen aufgrund einer ausgebildeten Immunität eher unwahrscheinlich. Bei den zweitsömmrigen Färsen I wurde ein bis zwei Wochen vor der Behandlung mit EPRINEX Pour-On vermehrter Husten registriert, was auf eine Infektion mit Lungenwürmern im Anfangsstadium hindeuten könnte.

Bei der Kontrolluntersuchung 17 Tage nach der Behandlung mit EPRINEX Pour-On konnten weder bei Tieren, die am Behandlungstag Magen-Darm-Wurm-Eier ausgeschieden haben, noch bei 20 zufällig ausgewählten Kühen Eier von Magen-Darm-Strongyliden oder Lungenwurmlarven nachgewiesen werden. Zahlreiche Untersuchungen bestätigen die gute Wirksamkeit von EPRINEX Pour-On gegen Magen-Darm- und Lungenwürmer (SHOOP et al., 1996b; CRAMER et al., 1997; GOGOLEWSKI et al., 1997a; PITT et al., 1997; PLUE et al., 1997; WILLIAMS et al.,

1997b; YAZWINSKI et al., 1997). Klinische Symptome eines Wurmbefalls während der Weidesaison konnten nicht beobachtet werden.

Nach der Aufstallung wurde der Endoparasitenbefall von Kühen und den drei Färsenherden erfaßt. Anfang November waren 6% der Milchkühe Ausscheider von Magen-Darm-Wurm-Eiern in geringer Anzahl. Da die EPRINEX Pour-On – Behandlung 18 Wochen zurücklag und die Wirkungsdauer von EPRINEX Pour-On auf Magen-Darm-Nematoden bis zu 4 Wochen beträgt (REID et al., 1997), war eine geringe Eiausscheidung zu erwarten.

Bei 32% der Tiere in der zweitsömmrigen Färsengruppe I wurden Anfang November, 19 Wochen nach der EPRINEX Pour-On – Behandlung, geringe Eiausscheidungen von Magen-Darm-Strongyliden festgestellt. Bei einem Tier wurden Lungenwurmlarven gefunden. Einige Hustenstöße bei einzelnen Tieren deuteten darauf hin, daß auch noch weitere Tiere in dieser Gruppe mit einer geringen Anzahl an Lungenwürmern befallen gewesen sein könnten. Die Tiere befanden sich aber in einem guten Ernährungszustand.

Bei erstsömmrigen Färsen der Gruppe II waren Anfang November, 11 Wochen nach der EPRINEX Pour-On – Behandlung, in 30% der Kotproben geringe Mengen an Magen-Darm-Wurm-Eiern zu finden. Hustenstöße waren bei einigen Erstsömmrigen auch ohne vermehrte Bewegung der Tiere vorhanden. In 22% der untersuchten Kotproben wurden Lungenwurmlarven nachgewiesen. Bei den Zweitsömmrigen der Gruppe II wurden in 10% der Kotproben eine geringe Anzahl von Magen-Darm-Wurm-Eiern, aber keine Lungenwurmlarven gefunden. Während der Ernährungszustand der Zweitsömmrigen gut bis befriedigend war, wurde bei den Erstsömmrigen zur Aufstallung ein eher schlechter Nährzustand festgestellt. Durchfall war nur bei wenigen Tieren zu beobachten. Da in den Kotproben der Tiere mit dünnflüssiger Kotbeschaffenheit keine oder nur geringe Mengen an Magen-Darm-Wurm-Eiern festgestellt wurden, wird als Ursache für die vereinzelt Durchfallerscheinungen die Futterumstellung angenommen. Der mäßige Allgemeinzustand der erstsömmrigen Tiere stand daher sicherlich mit dem Lungenwurmbefall in Zusammenhang.

Die Weidefläche der Färsengruppe II wird seit einigen Jahren vor allem von Erstsömmrigen beweidet. Es handelt sich um relativ feuchte Flächen innerhalb eines Waldgebietes mit hohem Wildtierbesatz. Eine mögliche Rolle des Wildes als Reservoir für den großen Lungenwurm *Dictyocaulus viviparus* sollte nicht unbeachtet bleiben (HILDEBRANDT, 1962). Eine relativ starke Lungenwurmverseuchung der Weide war bekannt, da der Landwirt in den vergangenen Jahren mit drei Levamisol - Behandlungen während der Weideperiode klinische Erscheinungen der Dictyocaulose bei den Färsen nicht ausreichend verhindern konnte, so daß im Folgejahr Behandlungen mit dem länger wirkenden Ivomec[®] durchgeführt wurden. Mit zwei Behandlungen im Juni und im August konnte der Lungenwurmbefall dann kontrolliert werden. Während des Versuchszeitraumes wurde die zweite Ivomec[®] Pour-On - Behandlung durch die EPRINEX Pour-On - Behandlung ersetzt. Mit der Behandlung erfolgte auch eine Zusammenführung der erst- und zweitsömmrigen Färsen, die bis zu diesem Zeitpunkt getrennt gehalten wurden. Die gesamte Gruppe wurde aufgrund ungenügenden Futterangebotes auf eine neue Weide getrieben. Da auf dieser Weide nach vier Wochen ebenfalls nicht mehr ausreichend Futter zur Verfügung stand, wurde die gesamte Herde wieder auf die zuvor beweideten und mit Lungenwurmlarven kontaminierten Flächen gebracht. Zum Zeitpunkt des Umtriebes waren jedoch die Färsen nicht mehr ausreichend gegen eine Lungenwurminfektion geschützt, da die Wirkungsdauer von EPRINEX Pour-On auf *Dictyocaulus viviparus* nur bis zu 28 Tage beträgt (REID et al., 1997). Aufgrund des ungünstigen Weidemanagements wurden somit die Färsen noch einen Monat ungeschützt einer möglichen Infektion mit Lungenwurmlarven ausgesetzt. Da Zweitsömmrige oft schon eine ausreichende Immunität entwickelt haben (SUPPERER und PFEIFFER, 1971), waren in erster Linie Erstsömmrige, die bis zu diesem Zeitpunkt noch keine ausreichende Immunität aufbauen konnten, gefährdet. Nach der Aufstallung wurde dann bei 5 von 23 untersuchten Erstsömmrigen II Lungenwurmbefall festgestellt. Die Lungenwurminfektion führte in Verbindung mit den schlechteren klimatischen Bedingungen im Stall bei einigen Tieren zu erhöhter Atemfrequenz und bei zwei Tieren zu zeitweiser Maulatmung.

Aufgrund des nachgewiesenen Lungenwurmbefalls der Erstsömmrigen Färsen II wurde diese Gruppe Ende November mit einem Levamisol - Präparat behandelt. Bei

den parasitologischen Kontrolluntersuchungen eine Woche später konnten Lungenwurmlarven nicht mehr gefunden werden.

Auf eine erneute Behandlung des Bestandes mit einem makrozyklischen Lacton wurde bewußt verzichtet, um die Aussage einer einmaligen EPRINEX Pour-On – Behandlung zur Räudetilgung zu erhalten.

In der erstsömmrigen Färsengruppe III wurde 11 Wochen nach der EPRINEX Pour-On – Behandlung ein Magen-Darm-Wurm-Befall bei 63% der Tiere nachgewiesen, jedoch war auch hier die Anzahl der ausgeschiedenen Eier niedrig. Lungenwurmlarven wurden nicht gefunden. Bei der allgemeinen Beurteilung dieser Gruppe konnten klinische Erscheinungen eines Wurmbefalls nicht festgestellt werden. Vereinzelter Durchfall war auch hier auf die Futterumstellung zurückzuführen.

Die unterschiedlichen Ergebnisse bei den Färsengruppen II und III zeigen, wie sehr eine Infektion mit Magen-Darm- und Lungenwürmern und eine eventuelle Erkrankung vom Weidemanagement und der Weidekontamination abhängig sind. Unter den gegenwärtigen Bedingungen intensiver Grünlandnutzung ist es jedoch nicht immer möglich, ein optimales Weidemanagement durchzuführen, weil oft nicht ausreichend „saubere“, also nur geringgradig kontaminierte Weideflächen zur Verfügung stehen.

5.4. Milchleistung

Die Milchleistung der Milchviehherde lag in den fünf Wochen vor der Behandlung mit EPRINEX Pour-On durchschnittlich bei 20,1 kg Milch / Kuh und Tag. In den fünf Wochen nach der Behandlung wurde eine Herdenleistung von 21,6 kg Milch / Tag und Kuh registriert. Die Differenz betrug somit 1,5 Liter Milch je Kuh und Tag.

Da viele Faktoren in dieser Zeit Einfluß auf die Milchleistung gehabt haben können, werden einige wichtige, wie außergewöhnlicher Streß, Futterumstellung, Klima sowie der Laktationszeitpunkt der einzelnen Kühe für den Beobachtungszeitraum im folgenden näher diskutiert.

Unter außergewöhnlichem Streß, der über das übliche Maß hinausging, standen die Kühe laut Aussage des Landwirtes in dieser Zeit nicht.

In der zweiten Woche nach der Behandlung fand ein Futterwechsel statt. Nach einigen Tagen wurden in der neuen Silage jedoch Aflatoxine nachgewiesen, so daß in der dritten Woche nach der EPRINEX Pour-On - Behandlung wiederum die Silage gewechselt werden mußte. Dies hatte jedoch kaum Auswirkungen auf die Milchleistung der Herde, denn die Leistungsergebnisse blieben in dieser Zeit konstant.

Vergleicht man die Änderung der Milchleistung mit der Anzahl der durch Trockenstellung abgehenden und nach Abkalbung hinzugekommen Kühe, ist ein Zusammenhang nicht erkennbar.

Um etwaige Einflüsse von Klimafaktoren auf die Herden - Milchleistung aufzeigen zu können, wurden mittlere Tagestemperatur, tägliche Niederschlagsmenge und die durchschnittliche tägliche Milchleistung je Kuh in Abbildung 10 auf Seite 75 gegeneinander aufgetragen.

Die optimale Umgebungstemperatur für Milchkühe liegt (nach DIN 18910) bei 0 – 20 °C. Milchkühe sind gegen hohe Temperaturen sehr empfindlich. Die Milchleistung von Kühen der Rasse Schwarzbunte beginnt bei Temperaturen um +24 °C bereits abzusinken, zeigt jedoch bei +28 °C bis +30 °C einen starken Abfall, wobei die geringere Futtermittelaufnahme der Tiere eine wesentliche Rolle spielt (MEHLHORN, 1975).

Aus Abbildung 10 geht hervor, daß es vom 20. Juli bis 23. Juli 1998 sehr heiß war. Die mittleren Tagestemperaturen lagen am 20. und 21. Juli bei 24,4 °C und 26,2 °C, die Höchsttemperaturen bei 31 °C und 35,4 °C. An den beiden folgenden Tagen wurden Temperaturen bis zu 27,8 °C bzw. 29,5 °C erreicht. In dieser Zeit wurde die niedrigste Milchleistung der Herde für den Beobachtungszeitraum gemessen.

Da bei mäßigeren Temperaturen die durchschnittliche Milchleistung der Herde in dieser Woche (2. Woche vor der Behandlung) wahrscheinlich höher gewesen wäre, muß dies bei der Beurteilung der Leistungssteigerung berücksichtigt werden.

Es ist also nicht davon auszugehen, daß sich die Milchleistung um 1,5 Liter erhöht hat. Aber die Feststellung, daß die Milchleistung um mehr als einen Liter gestiegen ist, scheint gerechtfertigt.

Die nachweislich mit *Chorioptes*milben befallenen Tiere zeigten keine Milchleistungssteigerungen, die über die der Herdenleistungssteigerung hinausgingen. Dies ist insoweit nicht verwunderlich, da die Tiere zum Zeitpunkt der Behandlung nur geringgradige klinische Erscheinungen aufwiesen, also kaum in ihrem Wohlbefinden beeinträchtigt gewesen sein dürften. Anders liegen die Verhältnisse in den Wintermonaten. Zu diesem Zeitpunkt ist durchaus damit zu rechnen, daß der Milbenbefall abhängig vom Ausmaß der klinischen Erscheinungen und aufgrund des auftretenden Juckreizes zu einer fortwährenden Beunruhigung der Tiere und damit zu Leistungseinbußen in Form von Milchrückgang und verminderten Gewichtszunahmen führen kann (SCHEFFLER, 1995).

Über wirtschaftliche Verluste hervorgerufen durch *Chorioptes bovis* finden sich in der Literatur kaum Angaben. KRIPPNER und PFEIFER (1998) führten Untersuchungen über den Einfluß der *Chorioptes*räude auf die Milchleistung in einem Großbestand mit ganzjähriger Stallhaltung durch, bei dem 63,6% der über 600 Kühe mit *Chorioptes bovis* befallen waren. Die gesamte Herde wurde im Monat Dezember einer Bestandsbehandlung mit EPRINEX Pour-On unterzogen. Im darauffolgenden Monat stieg die Milchmenge im Schnitt um 1,3 kg je Kuh und Tag im Vergleich zum Vormonat an.

Die Steigerung der durchschnittlichen Herdenmilchleistung im eigenen Versuch wird auf die Verminderung der gesamten Parasitenbürde der Milchkühe zurückgeführt. Neben der Eliminierung der Milben wurde auch der Befall mit Weidefliegen erheblich reduziert. Auf den weiteren Einsatz eines Insektizides konnte verzichtet werden, da der Fliegenbefall für den Rest der Weidesaison unerheblich war. Daß die Fliegenplage während der Weidesaison bei Milchkühen zu geringeren Milchmengenleistungen führen kann, ist durch SEINHORST (1983) und RIHA et al. (1987) beschrieben worden.

Die Beseitigung der Magen-Darm-Wurm-Bürde dürfte den größten Anteil an der Milchleistungssteigerung haben. Über eine gesteigerte Milchleistung nach Entwurmung von Milchkühen ist vielfach berichtet worden. TODD et al. (1975) sowie BARGER und GIBBS (1981) stellten bei frisch laktierenden Kühen mit Magen-Darm-Wurm-Befall eine geringere Milchleistung fest. Insbesondere am Anfang der Laktation hat somit eine Wurmbehandlung einen leistungssteigernden Effekt (BLISS und TODD, 1977). Bei Kühen, die mit Anthelminthika behandelt wurden, ergaben sich durchschnittliche Mehrleistungen von bis zu 205 kg Milch für die folgende Laktationsperiode (PLOEGER et al., 1989).

5.5. Schlußfolgerungen

- Zur Tilgung der *Chorioptes*-räude in einem Milchviehbestand müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:
 - ⇒ Der gesamte Bestand muß behandelt werden können.
 - ⇒ Die Behandlung der Tiere sollte zum gleichen Zeitpunkt erfolgen.
 - ⇒ Das eingesetzte Akarizid sollte eine lange Wirkungsdauer haben (länger als der Entwicklungszyklus der Milben, möglichst auch länger als die Überlebensdauer der Milben in der Umwelt).
 - ⇒ Das Akarizid sollte eine sehr gute Wirksamkeit gegen *Chorioptes bovis* aufweisen.
 - ⇒ Das eingesetzte Akarizid sollte keine oder nur eine sehr kurze Wartezeit für die Milch haben.
 - ⇒ Das Akarizid sollte einfach und praktikabel anzuwenden sein.
 - ⇒ Bei kontinuierlicher Nutzung der Stalleinrichtungen müssen diese in die Bekämpfungsmaßnahmen mit einbezogen werden.

Die Anforderungen, die an ein Akarizid zu stellen sind, mit dem diese Tilgung erreicht werden soll, werden durch das Präparat EPRINEX Pour-On weitestgehend erfüllt. EPRINEX Pour-On erwies sich in diesem Versuch als

hochwirksam gegen Chorioptesmilben beim Rind. Es ließ sich leicht verabreichen und war lokal wie auch systemisch ohne sichtbare Nebenwirkungen gut verträglich. Der gesamte Bestand konnte behandelt werden, da das Mittel auch für die Anwendung bei laktierenden Kühen ohne Wartezeit für die Milch zugelassen ist. Die Behandlungsmaßnahmen konnten mit einem für den Betrieb akzeptablen Arbeitsaufwand durchgeführt werden. Dieser wurde durch Kombination mit anderen durchzuführenden Maßnahmen so gering wie möglich gehalten. Eine einmalige Bestandsbehandlung während der Weideperiode ohne Milbenbekämpfung in den Stalleinrichtungen reichte in meinem Versuch aus, um eine Tilgung im Bestand zu erreichen.

Mit EPRINEX Pour-On kann somit ein Milchviehbestand von der Chorioptesräude saniert werden.

- Ob mit dem vorliegenden Behandlungskonzept auch eine Tilgung der Chorioptesräude während der Stallperiode erreicht werden kann, bedarf einer weiteren Überprüfung.
- Da ein gleichzeitig vorliegender Läusebefall im Bestand nicht getilgt werden konnte, sollte die Wirksamkeit von EPRINEX Pour-On gegen Läuse in weiteren Versuchen überprüft werden.
- Durch den Zeitpunkt der Behandlung mit EPRINEX Pour-On im Hochsommer während der Weideperiode wurde neben der Räudesanierung gleichzeitig eine effektive Metaphylaxe des Magen-Darm- und Lungenwurmbefalls sowie eine Reduzierung des Fliegenbefalls erreicht. Auf den weiteren Einsatz von Antiparasitika (Anthelminthika, Insektizide) konnte zu diesem Zeitpunkt verzichtet werden.
- Durch die Behandlung mit EPRINEX Pour-On während der Weideperiode wurde eine Verminderung der gesamten Parasitenbürde bei den Milchkühen erreicht. Dies führte zu einer Steigerung der Milchleistung um mehr als 1 Liter je Tier und Tag.

6. ZUSAMMENFASSUNG

In einem Milchviehbetrieb im Norden des Landes Brandenburg mit ca. 320 Milchkühen, 72 Mutterkühen, 338 Färsen in 4 Herden, 156 weiblichen Jungrindern, 37 Mastbullen und 10 Kälbern wurde geprüft, ob mit einer einmaligen Applikation von EPRINEX Pour-On (Dosis: 0,5 mg Eprinomectin / kg KGW bzw. 1 ml EPRINEX Pour-On / 10 kg KGW) im Rahmen einer Behandlung des gesamten Bestandes während der Weidesaison die Chorioptesräude nachhaltig bekämpft oder gar getilgt werden kann. Auf eine Milbenbekämpfung in der Umgebung der Tiere (Ställe) wurde hierbei verzichtet. Weiterhin sollte festgestellt werden, ob mit dieser Mittsommerbehandlung aufgrund der endektoziden Wirkung von EPRINEX Pour-On gleichzeitig eine Metaphylaxe des Magen-Darm- und Lungenwurmbefalls sowie eine Reduzierung des Fliegenbefalls erreicht werden kann.

Im Bestand lag nach der klinischen Symptomatik im Juni eine Räude - Prävalenz der Milchviehherde von 11% vor. *Chorioptes bovis* - Milben waren in 69% der Hautgeschabsel erkrankter Tiere nachweisbar. Nach der Behandlung mit EPRINEX Pour-On gingen die klinischen Räudesymptome innerhalb von 2 Monaten vollständig zurück und wurden auch während der Stallperiode nicht wieder beobachtet. Chorioptes - Milben konnten während des gesamten Versuchszeitraumes nicht mehr nachgewiesen werden. Bei einigen Erstkalbinnen traten jedoch im Dezember leichter Juckreiz und Haarausfall an Schulter und Schwanzwurzel auf. Die parasitologischen Kontrolluntersuchungen zeigten bei vier Tieren einen Läusebefall mit *Linognathus vituli*. Milben wurden auch bei diesen Tieren nicht gefunden. Eine klinische und parasitologische Abschlußuntersuchung – 8 Monate nach der Behandlung mit EPRINEX Pour-On - kurz vor Weideaustrieb im April 1999 zeigte, daß die Chorioptesräude im Bestand klinisch und parasitologisch getilgt war.

Bei den koproskopischen Untersuchungen wurden im Juni bei 24% der Milchkühe und 40% der zweitsömmrigen hochtragenden Färsen geringgradige Eiausscheidungen von Magen-Darm-Strongyloiden festgestellt. Lungenwurmlarven wurden zu diesem Zeitpunkt nicht gefunden. 17 Tage nach der Behandlung konnten

keine Eier von Magen-Darm-Strongyliden mehr nachgewiesen werden. Klinische Symptome eines Wurmbefalls während der Weidesaison wurden nicht beobachtet. Zum Zeitpunkt der Aufstallung waren Anfang November bei 6% der Milchkühe, 10 bzw. 32% der zweitsömmrigen und 30 bzw. 63% der erstsömmrigen Färsengruppen geringgradige Eiausscheidungen von Magen-Darm-Strongyliden nachzuweisen. Lungenwurmlarven wurden bei einem Tier der zweitsömmrigen Färsengruppe I sowie bei 22% der erstsömmrigen Färsengruppe II gefunden.

Bezüglich des Befalls mit Weidefliegen ist festzustellen, daß auf den weiteren Einsatz eines Insektizides verzichtet werden konnte, da der Fliegenbefall für den Rest der Weidesaison unerheblich war.

Nach der Behandlung mit EPRINEX Pour-On stieg die Milchleistung der Herde um mehr als 1 Liter je Tier und Tag an. Als Grund für die Leistungssteigerung wird die Verminderung der gesamten Parasitenbürde bei den laktierenden Rindern angesehen, das heißt Eliminierung der Chorioptesmilben, Reduzierung des Fliegenbefalls und vor allem Bekämpfung des Befalls mit Magen-Darm-Strongyliden.

SCHÖNBERG, J.: An attempt to eradicate chorioptic mange from a dairy farm with cattle on pasture

7. SUMMARY

The possibility to control or even eradicate chorioptes mange by a single application of EPRINEX Pour-On (dosage: 0,5 mg Eprinomectrin / kg bodyweight, respectively 1 ml EPRINEX Pour-On / 10kg bodyweight) by means of a complete herd treatment during the pasture season was investigated in one dairy farm in the North of the state of Brandenburg, Germany. The herd consisted of 320 dairy cattle, 72 dams, 338 heifers in 4 herds and of 156 female young cattle, 37 feeder bulls and 10 calves. No control of mites close to the stables of animals was undertaken. A further aim of the investigation was to evaluate whether such mid-summer treatment would also result in metaphylactic effects against gastrointestinal nematodes and lungworms as well as in a reduction of the fly infestation.

In June 1998, herd prevalence of chorioptes mange was established at 11 percent, following clinical symptoms. *Chorioptes bovis* mites were detected in 69% of skin scrapings of clinically sick animals. After treatment with EPRINEX Pour-On clinical symptoms of mange disappeared completely within two months and did not re-occur during the subsequent stabulation period. No chorioptes mites could be detected during the entire investigation period. In December, some first-calving cows, however, showed light signs of itching and alopecia at the shoulder and the tail basis. Lice infestations with *Linognathus vituli* were identified in 4 animals by parasitological investigation but no mites were detected. In April 1999, shortly before animals were put on pasture (8 months after treatment with EPRINEX Pour-On), the final clinical and parasitological investigations showed that chorioptes mange was eradicated from the herd.

Faecal examinations in June 1998 identified low egg numbers of gastrointestinal nematodes in 24 percent of dairy cows and 40 percent of second-season highly pregnant heifers. No lungworm larvae were detected at this date. 17 days after treatment, eggs of gastrointestinal nematodes no longer were detected and no clinical symptoms of nematode infection were observed during the subsequent grazing season. At date of stabulation early November, low numbers of eggs of gastrointestinal nematodes were detected in 6 percent of dairy cows, in 10 and 32 percent of two first-season heifer groups and in 30 and 65 percent, respectively, two second-season heifer groups. Lungworm larvae were detected in a single animal of the second-season heifer groups and in 22 percent of the first-season heifers.

In regards to fly infestation, no further use of an insecticide was necessary as fly infestation for the remainder of the pasture season was insignificant.

The average milk yield on herd level increased by 1 liter per animal and day after treatment with EPRINEX Pour-On. This increase in milk yield is seen as a result of the reduction of the total parasite burden in lactating animals, being a combined effect of the eradication of chorioptes mange, reduction of fly infestation and, in particular, control of gastrointestinal nematodes.