

*Forschungspreis
der Internationalen Gesellschaft für Nutztierhaltung (IGN)*

Preisträger/innen 2011

Dr. Falko Kaufmann

Helminth infections in laying hens kept in alternative production systems in Germany – Prevalence, worm burdens and genetic resistance

*Dissertation am Department für Nutztierwissenschaften der Georg-August-Universität Göttingen, 2011,
Fachbereich Produktionssysteme der Nutztiere, Prof. Dr. Dr. M. Gauly*

Autoreferat:

Das Ziel dieser Arbeit bestand darin, das Spektrum, sowie Befallsextenstäten und -intensitäten von Helmintheninfektionen in deutschen ökologischen Legehennenhaltungen darzustellen und einen jahreszeitlichen Einfluss zu evaluieren. Des Weiteren wurde die Resistenz von 6 herkömmlichen Legehennenlinien gegenüber einer künstlich induzierten *Ascaridia galli* Monoinfektion verglichen. In einem weiteren Schritt wurden dann genetische Parameter der Resistenz gegenüber einer natürlichen Mischinfektion für 2 Herkünfte geschätzt.

Die Versuche wurden im Zeitraum von 2007 bis 2010 am Department für Nutztierwissenschaften der Universität Göttingen, sowie auf beteiligten Legehennenbetrieben durchgeführt.

Für die erste Studie wurden im gesamten Zeitraum der Arbeit sukzessive Legehennen von ökologisch wirtschaftenden Betrieben geschlachtet und auf das Vorhandensein von Helmintheninfektionen untersucht. Nach Schlachtung der Tiere, wurden dafür der Magen-Darm-Trakt und die Luftröhre entfernt und mit etablierten Standardmethoden auf Präsenz und Intensität von Helminthen untersucht. In Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Schlachtung der Tiere, erfolgte eine jahreszeitliche Einteilung der gewonnenen Daten in Winter (Oktober – März) und Sommer (April – September). 737 der 740 Hennen (99,6 %) beherbergten mindestens einen Wurm einer Helminthenart. Die mittlere Wurmzahl pro Tier war 218,4. Die befallshäufigsten Arten waren die Nematoden *Heterakis gallinarum* (98 %), *Ascaridia galli* (88 %) und *Capillaria* spp. (75,3 %). Die Prävalenz von Bandwürmern betrug 24,9 %. Die mittlere Wurmzahl pro Henne war im Sommer signifikant höher als im Winter. Ebenso war die Wahrscheinlichkeit, dass Wirtstiere sich mit Rundwürmern oder Bandwürmern infizieren im Sommer höher als im Winter.

In einem zweiten Versuch wurden 6, in der Praxis eingesetzte, Legehennenlinien (Lohmann Brown, LB; Lohman Silver, LSi; Lohmann LSL classic, LSL; Lohmann Tradition, LT; Tetra SL, TETRA; ISA Brown, ISA) hinsichtlich ihrer Empfänglichkeit gegenüber einer künstlich herbeigeführten *Ascaridia galli* Infektion untersucht. Während des Versuchs wurden die Legeleistung, die Futteraufnahme, Veränderungen am Integument und die Parasiteneiausscheidung pro Gramm Kot ermittelt. Für den Versuch wurden die Tiere mit Beginn der Eiablage künstlich infiziert und nach einer 15-wöchigen Versuchsphase im Alter von 35 Wochen geschlachtet und die Wurmzahlen ermittelt. Die mittleren Wurmzahlen der verschiedenen Herkünfte unterschieden sich signifikant. Die Herkunft LSL wies mit 25,8 die höchste und die Herkunft LT mit 12,9 die geringste Wurmzahl pro Henne auf. Der mittlere Wurmbefall der LSL Hennen unterschied sich nicht von dem der Herkunft TETRA und ISA, war jedoch höher als der mittlere Wurmbefall der LSi, LT und LB Gruppen. Die Herkunft ISA beherbergte im Mittel ebenfalls eine größere Anzahl Würmer als LT und LB. Die Anzahl nachgewiesener Larvenstadien war signifikant höher bei den LSL und ISA im Vergleich zu den LSi, TETRA, LT, und LB Hennen. Die Leistungsparameter der jeweiligen Herkünfte bewegten sich im Rahmen des vom Züchter angegebenen Leistungsprofils und unterschieden sich folglich nur rassenspezifisch.

Für einen dritten Versuch wurden Lohmann Brown (LB) und Lohmann Selected Leghorn (LSL) Eintagsküken unter wurmfreien Bedingungen gemeinsam aufgezogen und anschliessend als Mischherde auf einen ökologisch wirtschaftenden Betrieb aufgestellt. Während der 12 monatigen Legeperiode wurden Mortalitäten, Körpergewichtsentwicklung, Legeleistung und Parasiteneiausscheidung (EpG) für jede Herkunft erfasst. Nach Abschluss der Legeperiode wurden insgesamt 246 LSL und 197 LB geschlachtet und der Magen-Darm-Trakt sowie die Luftröhre auf das Vorhandensein von Parasitenstadien untersucht. Die Hennen der Herkunft LB beherbergten im Vergleich zu den LSL Hennen signifikant mehr adulte Stadien von *Heterakis gallinarum*, *Capillaria* spp. und Bandwürmer. Der mittlere Gesamtwurmbefall war signifikant höher bei den LB Hennen. Die Heritabilitäten für den Parameter ‚Gesamtwurmbefall‘ waren moderat (LSL) bis hoch (LB).

Basierend auf den Ergebnissen der Arbeit kann gefolgert werden, dass die große Mehrheit der Hennen in ökologisch wirtschaftenden Betrieben mit einer Vielzahl verschiedenen Helminthenspezies befallen ist. Die in der Arbeit aufgezeigten Variationen innerhalb und zwischen Rassen, sowie die Werte der geschätzten Heritabilitäten weisen darauf hin, dass eine Selektion auf Resistenz gegenüber einer Helmintheninfektion auf Grundlage des Parameters ‚Gesamtwurmbefall‘ möglich ist. Bei entsprechender Berücksichtigung in Zuchtprogrammen könnten mittel- bis langfristig nachhaltige Erfolge bezüglich der Resistenz von Legehennenlinien gegenüber Helmintheninfektionen erzielt werden. Dies wäre von übergeordneter Bedeutung für alternative und ökologische Legehennenhaltungssysteme.

Kontakt: f.kaufmann@hs-osnabrueck.de

Dr. Susanna Käppeli

Brustbeinveränderungen bei Schweizer Legehennen: Prävalenz und Einflussfaktoren

Dissertation am Zentrum für tiergerechte Haltung in Zollikofen und der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Bern, 2011

Autoreferat:

Die Dissertation von Susanna Käppeli wurde beim Zentrum für tiergerechte Haltung in Zollikofen und der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Bern unter Prof. Michael Stoffel erstellt und umfasst drei Publikationen zu Brustbeinveränderungen bei Schweizer Legehennen.

Das erste Paper ist eine epidemiologische Schlachthofstudie zur Häufigkeit von Brustbeinveränderungen bei Schweizer Legehennen und wurde beim British Poultry Science eingereicht und zur Publikation akzeptiert. In verschiedenen Studien wurde gezeigt, dass Brustbeinveränderungen ein häufiges Problem in der Legehennenhaltung sind. Neben schwachen Knochen aufgrund von Osteoporose wird vor allem die Haltung der Hennen in alternativen Systemen mit Sitzstangen dafür verantwortlich gemacht. In der Schweiz sind seit 1991 Lattenroste oder Sitzstangen vorgeschrieben und in der EU werden ab 2013 nur noch Systeme mit Sitzstangen erlaubt sein. Deshalb interessieren Studien in solchen Systemen speziell. Jedoch fehlten bisher Untersuchungen zur Häufigkeit von Brustbeinveränderungen in der Schweiz. Das Ziel unserer Studie war es deshalb, die Häufigkeit von Brustbeinveränderungen bei Schweizer Legehennen zu erfassen und mögliche ursächliche Faktoren bei der Haltung zu ermitteln. Über einen Zeitraum von 14 Monaten wurden auf zwei verschiedenen Schlachthöfen 39 Herden aus kommerziellen Legehennenbetrieben auf Brustbeinveränderungen untersucht. Jeweils 100 zufällig ausgewählte Tiere wurden am Schlachtband nach dem Rupfen palpirt. Der Brustbeinstatus wurde in vier Grade eingeteilt: Grad 4 = normales Brustbein, Grad 3 = leicht verändertes Brustbein, Grad 2 = erheblich verändertes Brustbein, Grad 1 = hochgradig verändertes Brustbein. Von den Betrieben wurden folgende Daten mittels

Telefoninterview mit dem Betriebsleiter erhoben: Haltungform (Bodenhaltung oder Volierenhaltung, Volierentyp), Sitzstangentyp, Auslauf, Label, Hybrid, Alter und Herdengrösse. Im Durchschnitt hatten 25.4% der Tiere erhebliche bis hochgradig veränderte Brustbeine. Zählt man die leichten Veränderungen dazu, waren 55% der Tiere betroffen. Es gab grosse Unterschiede zwischen den Herden: In der am meisten betroffenen Herde hatten 48% der Tiere erheblich und hochgradig veränderte Brustbeine, während im Betrieb mit den wenigsten betroffenen Tieren nur 6% solche Veränderungen aufwiesen. Hennen, die in Volieren gehalten wurden, wiesen signifikant mehr Brustbeinveränderungen auf (total Veränderungen $F_{1,37} = 4.26$, $P = 0.046$, mittlere und schwere Veränderungen $F_{1,37} = 4.85$, $P = 0.034$) als Hennen in Bodenhaltung. Bei den Volierenhaltungen wurden Unterschiede zwischen den verschiedenen Herstellerfirmen festgestellt. Bei den Sitzstangenmaterialien wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt. Diese Untersuchung zeigt, dass Brustbeinveränderungen auch in der Schweiz ein häufiges Problem sind. Frühere Studien (Scholz 2008, Fleming 2004) ergaben, dass es sich bei erheblichen und hochgradigen Veränderungen praktisch immer um Frakturen handelt. Solche sind mit Schmerz verbunden und somit ein tierschutzrelevantes Problem der modernen Legehennenhaltung, das eine sehr grosse Anzahl Tiere betrifft. Die grossen Unterschiede in der Prävalenz zwischen den Betrieben sowie zwischen Herstellerfirmen deuten darauf hin, dass die Art der Haltung ein wichtiger Faktor ist. Das Studiendesign war aber nicht geeignet, um konkrete Hinweise für Verbesserungen beim Systembau zu machen, da zu viele Faktoren das Resultat beeinflussten, die wir nicht untersuchen konnten (z.B. Management).

Die zweite Publikation ist eine experimentelle Studie zum Einfluss von verschiedenen Sitzstangenmaterialien, genetischen Faktoren und einem Vitamin D Metabolit auf das Auftreten von Brustbeinveränderungen. Das Paper ist bei Poultry Science eingereicht und nach positivem Bericht in der Überarbeitung zur definitiven Annahme. Aufgrund der Resultate und Limitierungen unserer ersten Studie, war das Ziel der experimentellen Untersuchung, mehr über die Einflussfaktoren für diese Veränderungen zu herauszufinden. 4000 eintägige Küken wurden in einen Aufzuchtstall mit 8 Volierenabteilen eingestellt. Es wurden 2000 Lohman Brown Tiere (LB) und 2000 weibliche Lohman Brown Elterntiere verwendet, um einen Einfluss der Genetik zu untersuchen. Je die Hälfte der Abteile hatte eine Standard Aufzuchtsfütterung mit 2000 IE synthetischem Vitamin D₃, die anderen Abteile hatten das gleiche Futter, aber die Hälfte des Vitamin D₃ war durch Hy•D® (25-Hydroxycholecalciferol), einem aktiven Metabolit des Vitamin D, ersetzt. Als weiterer Faktor wurde das Sitzstangenmaterial untersucht, wobei Plastik- und Metallsitzstangen verglichen wurden. Ab dem Alter von 18 Wochen wurden die Hennen in einem Legestall mit 24 Abteilen in Bodenhaltung eingestellt mit den gleichen Faktoren wie in der Aufzucht. Alle 6 Wochen wurden die Brustbeine von 10 Tieren pro Abteil mittels der in der ersten Studie beschriebenen Palpationsmethode untersucht. Während der Aufzucht bis zum Alter von 18 Wochen traten praktisch keine Veränderungen auf. Mit dem Beginn des Legens ab Alterswoche 20 nahmen die Veränderungen kontinuierlich zu. Der Faktor Alter war hochsignifikant. Bis zur letzten Palpation in der Alterswoche 62 stiegen diese Veränderungen bis auf 43,8% an. Der Unterschied zwischen LB- und LB Elterntier-Hennen war gross. LB Elterntiere hatten signifikant weniger totale, mittlere und schwere Veränderungen ($P < 0.0001$) als LB Hennen. Wir konnten keinen signifikanten Unterschied im Bezug auf Brustbeinveränderungen finden, wenn Hy•D® zugefüttert wurde. Bei den Sitzstangen führten die Plastiksitzstangen zu signifikant weniger mittleren und schweren Veränderungen. Wie bei der Schlachthofstudie, war die Prävalenz von Brustbeinveränderungen hoch. Mit der Annahme, dass es sich bei mittleren und schweren Veränderungen um Frakturen handelt, stellt dies ein tierschutzrelevantes Problem dar, da Frakturen mit Schmerz einhergehen. Die wichtigsten Einflussfaktoren in unserer Studie waren Genetik und Sitzstangen. Zuchtprogramme auf Hennen mit stärkeren Knochen könnten eine Möglichkeit sein, die Prävalenz von Brustbeinveränderungen bei Legehennen in Zukunft zu verringern. Zudem sollte bei der Entwicklung neuer Systeme für Legehennen das Verhindern von Verletzungen des Brustbeins beachtet werden, z.B. bei der Wahl von geeigneten Sitzstangenmaterialien. Dahingegen zeigte sich eine Supplementation des Futters mit Hy•D® nicht geeignet, um Brustbeinveränderungen zu verhindern. Es ist möglich, dass die heutige Legehennenfütterung schon genügend Vitamin D enthält und mit Hy•D® keine weiteren Vorteile erbracht werden können. Es ist weitere Forschung nötig, um konkrete Anweisungen zum Erreichen dieses Ziels zu geben.

Die dritte Studie ist eng mit der experimentellen Studie verbunden. Sie wurde beim Archiv für Geflügelkunde zur Veröffentlichung akzeptiert. Wir untersuchten den Einfluss des Vitamin D₃ Metaboliten 25-Hydroxycholecalciferol (25(OH)D₃) im Vergleich mit synthetischem Vitamin D₃ auf die Blutparameter totales Calcium, Phosphat und 25(OH)D₃. Damit wollten wir herausfinden, ob das

gefütterte HyD von den Hennen aufgenommen werden kann und die Blutparameter verändert. Vier Tausend eintägige LSL Küken wurden in zwei Behandlungsgruppen mit unterschiedlichem Futter in acht Abteilen aufgeteilt. In vier Abteilen wurde ein kommerzielles Starter und Junghennen Futter mit 2800 IE synthetischem Vitamin D₃ im Starter Futter und 2000 IE synthetischem Vitamin D₃ im Junghennen Futter gefüttert. In den anderen vier Abteilen erhielten die Küken dasselbe kommerzielle Futter, jedoch war die Hälfte des synthetischen Vitamin D₃ mit Hy•D[®] (25(OH)D₃) ersetzt. Mit 18 Wochen wurden die Hennen in den Legestall transferiert. Die Kontrollfuttergruppen bekamen ein Legefutter mit 3000 IE synthetischem Vitamin D₃. In den Hy•D[®] Futtergruppen war die Hälfte des Vitamins D₃ wiederum mit 25(OH)D₃ ersetzt. In den Lebenswochen 11, 18 und 34 wurden dreissig bis vierzig Blutproben der Fütterungsgruppen genommen und auf totales Serumcalcium, totales anorganisches Phosphat und Serum 25(OH)D₃ analysiert. Das totale Calcium unterschied sich zu keinem der drei Zeitpunkte zwischen den Futtermischungen. Mit dem Legebeginn stiegen die Calciumwerte signifikant von 3 mmol/L in allen Futtergruppen in Woche 18 auf 8.32 mmol/L in den Kontrollfuttergruppen und 8.66 mmol/L in den Hy•D[®] Futtergruppen in Woche 34 an. In den Wochen 11 und 34 waren die Phosphatwerte in den Kontrollfuttergruppen signifikant höher als in den Hy•D[®] Gruppen. Die Hy•D[®] Gruppen hatten signifikant höhere 25(OH)D₃ Werte in allen drei Untersuchungen. Zusammenfassend kann man sagen, dass die Fütterung von Hy•D[®] das Serum 25(OH)D₃ und das Serum Phosphat signifikant beeinflusste.

Kontakt: susannak@gmx.ch

Katharina Graunke

Behaviour and use of protection of outdoor-wintered beef cattle in Sweden

Diplomarbeit, angefertigt an der Swedish University of Agricultural Sciences in Skara und der Technischen Universität München, 2008

Autoreferat:

Über den Zusammenhang zwischen Wetter und der Nutzung von natürlichen oder künstlichen Schutzmöglichkeiten durch Rinder in der Freilandhaltung ist wenig bekannt ebenso wie über den Einfluss des Wetters auf deren Verhalten. Ziel dieser Studie war es daher, das Verhalten von Rindern (*Bos taurus*) in der Winterfreilandhaltung zu erforschen, und die Auswirkung verschiedener Wetterverhältnisse, vorhandener Schutzmöglichkeiten und von Erfahrung der Tiere auf ihr Verhalten zu studieren.

Die Studie wurde im Südwesten Schwedens auf einer 12 ha großen Weide mit einer Herde von 78-85 erwachsenen Fleischrindern und bis zu 50 Kälbern durchgeführt. Schutz bot Nadelwald sowohl innerhalb der Weide als auch angrenzend um die Weide herum, sodass die Weide in die folgenden Schutzkategorien unterteilt werden konnte: im Wald, schutznah – windabgewandt, schutznah – windzugewandt, ohne Schutz. Von Dezember 2006 bis März 2007 wurden zehn Kühe und zehn Färsen der Fleischrassen Black Angus und Black Angus-Charolais-Kreuzungen als Fokustiere insgesamt 240 Stunden beobachtet. Jedes Fokustier wurde 12-mal je eine Stunde beobachtet. Die Datenerfassung erfolgte sowohl kontinuierlich (Sozialverhalten) als auch in 4-Minuten-Intervallen (Körperposition, allgemeines Verhalten, Schutzkategorie, Anzahl der Tiere im Zwei-Kuhlängen-Umkreis (5 m) um das Fokustier) an vier Stunden pro Tag, wobei sich die Beobachtungszeiten nach dem Sonnenstand richteten. Temperatur, Windgeschwindigkeit und Sonneneinstrahlung wurden zeitgleich sowohl im Umkreis der Fokustiere gemessen als auch an einer exponierten Stelle der Weide. Diese Variablen wurden zu einem einzigen Wert, der sogenannten Wind Chill Temperature (WCT), zusammengefasst. Niederschlag (Regen, Hagel, Schnee) wurde vom Beobachter notiert. Alle erfassten Daten dieser Arbeit wurden mit einer Linkfunktion des Poisson-Regressionsmodells, Linkfunktionen des logistischen

Regressionsmodells, der Friedmans-Zwei-Weg-Rangvarianzanalyse, dem Wilcoxon-Vorzeichenrang-Test und dem Vorzeichentest analysiert. Die Koeffizienten der Regressionsmodelle schätzen die mittlere Änderung pro Einheit der jeweiligen Variable und sind hier als Faktor mit einem 95 %-Konfidenzintervall (KI) angegeben.

Vormittags lagen die Tiere häufiger als nachmittags. Die Kühe und Färsen fraßen nachmittags öfter. Soziale Verhaltensweisen waren zu etwa $\frac{3}{4}$ aggressiver Natur. Während des Fressens an Futtertischen und Silageballen am Boden wurde aggressives Verhalten um 21,9 Prozentpunkte häufiger gezeigt als während anderer Verhaltensweisen.

Während der vier Beobachtungsmonate waren die Kühe und Färsen bei 12,4 % der Aufzeichnungen im Wald, bei 10,4 % schutznah und bei 77,2 % der Aufzeichnungen ohne Schutz. Hinsichtlich der Körperposition Liegen gab es insgesamt keinen signifikanten Unterschied zwischen der absoluten Häufigkeit, mit der die Kühe und Färsen ohne Schutz und mit der sie im Wald lagen. Vergleicht man jedoch die Verhaltensweise Liegen im Verhältnis zur Aufenthaltsdauer in der jeweiligen Schutzkategorie, so ist der proportionale Anteil Liegen im Wald signifikant höher als Liegen ohne Schutz ($Z = -3,16$, $p = 0,002$). Die Tiere zeigten die Verhaltensweise Ruhen (d.h. liegend oder stehend wiederkäuen oder keine Aktivität) im Verhältnis zur Aufenthaltsdauer in der jeweiligen Schutzkategorie ohne Schutz signifikant häufiger als im Wald ($Z = -3,72$, $p < 0,001$).

Bei Niederschlag, d.h. Regen, Schnee und Hagel, suchten die Kühe und Färsen den Wald 2,71-mal häufiger auf als in Zeiten ohne Niederschlag (Faktor: 2,71, KI: 1,19-6,20, $p = 0,018$). Jedoch waren die Tiere nur in 17,0 % der Beobachtungsstunden mit Niederschlag im Wald. Es wurde kein signifikanter Einfluss der WCT auf die Nutzung von Schutz gefunden. Trotzdem waren in 75,0 % der Beobachtungsstunden die WCT in der Umgebung der Fokustiere mindestens 2,0 °C höher als an einer exponierten Stelle der Weide. Die mittlere Temperatur war um 1,8 °C höher ($Z = -13,34$, $p < 0,001$) und die mittlere Windgeschwindigkeit um 1,7 m/sec ($Z = -14,28$, $p < 0,001$) niedriger in der Umgebung der Fokustiere als an der exponierten Stelle der Weide.

Liegen, Fressen und Wiederkäuen wurden von der WCT unterschiedlich beeinflusst, jeweils in Abhängigkeit davon, ob es regnete, schneite bzw. hagelte oder nicht. Je höher die WCT war, desto mehr lagen (Faktor: 1,19/°C, KI: 1,14-1,25, $p < 0,001$), desto weniger fraßen (Faktor: 0,92/°C, KI: 0,89-0,95, $p < 0,001$) und desto mehr wiederkäuten (Faktor: 1,07/°C, KI: 1,03-1,10, $p < 0,001$) die Kühe und Färsen, wenn es keinen Niederschlag gab. Bei Niederschlag lagen die Tiere umso weniger (Faktor: 0,90/°C, KI: 0,87-0,93, $p < 0,001$), fraßen umso mehr (Faktor: 1,05/°C, KI: 1,03-1,08, $p < 0,001$) und wiederkäuten umso weniger (Faktor: 0,96/°C, KI: 0,94-0,98, $p < 0,001$) je höher die WCT war.

Auch das soziale Verhalten wurde von der WCT in Abhängigkeit davon beeinflusst, ob es regnete, schneite bzw. hagelte oder nicht. Je höher die WCT war, desto weniger zeigten die Rinder soziales Verhalten insgesamt (Faktor: 0,93/°C, KI: 0,91-0,95, $p < 0,001$) und desto weniger zeigten sie aggressives Verhalten im Speziellen (Faktor: 0,92/°C, KI: 0,90-0,94, $p < 0,001$), wenn es keinen Niederschlag gab. Bei Niederschlag zeigten sie umso mehr soziales Verhalten insgesamt (Faktor: 1,03/°C, KI: 1,02-1,05, $p < 0,001$) und umso mehr aggressives Verhalten im Speziellen (Faktor: 1,03/°C, KI: 1,01-1,05, $p < 0,001$), je höher die WCT war.

Die Anzahl von Rindern in einem Zwei-Kuhlängen-Umkreis um das Fokustier wurde von der WCT und der Windgeschwindigkeit beeinflusst, jedoch nicht signifikant vom Niederschlag. Es befanden sich umso mehr Tiere im Umkreis der Fokustiere, je niedriger die WCT (Faktor: 0,98/°C, KI: 0,97-0,99, $p < 0,001$) und je höher die Windgeschwindigkeit war (Faktor: 1,08/m/sec, KI: 1,03-1,14, $p = 0,002$). Desweiteren hatten die Kühe und Färsen im Wald 1,45-mal weniger Artgenossen um sich als ohne Schutz (Faktor: 1,13/Schutzkategorie, KI: 1,05-1,23, $p = 0,002$).

Die Kühe und Färsen fanden insgesamt ähnliche Mikroklimata, aber die Färsen mussten dazu den Wald mehr als doppelt so häufig wie die Kühe aufsuchen (Faktor: 0,43, KI: 0,18-1,01, $p = 0,053$). Insgesamt lagen die Färsen mehr als doppelt so häufig wie die Kühe (Faktor: 0,45, KI: 0,21-0,95, $p = 0,037$). Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Tiere den Witterungsverhältnissen anpassten und sich dem Grad des Schutzes entsprechend verhielten. Die Kühe und Färsen waren in der Lage, wärmere WCT zu finden,

ohne dabei notwendigerweise schützende Weidegebiete aufsuchen zu müssen. Die Umstände der Fütterung wie in dieser Studie zwei- bis dreimal pro Woche hauptsächlich von Futtertischen beinhalten ein beachtliches Stresspotenzial für die Tiere, vor allem bei niedrigen Temperaturen. Eine ausreichend große Anzahl von Artgenossen zu haben, ist jedoch äußerst wichtig für das Schutzverhalten von Rindern bei niedrigen Temperaturen und hohen Windgeschwindigkeiten, sowohl wenn keine anderen Schutzmöglichkeiten bestehen als auch wenn weitere Schutzmöglichkeiten vorhanden sind. Erfahrung scheint eine zentrale Rolle zu spielen, sowohl für die Art wie sich Rinder vor Wetter schützen als auch für ihre Fähigkeit, passende Mikroklimata in verschiedenen Umgebungen zu finden. Die Ergebnisse induzieren, dass die Färsen nicht die gleichen Fähigkeiten hatten, außerhalb des Waldes ähnliche Mikroklimata wie die Kühe zu finden. Weitere Forschungen zu diesem Thema sind daher nötig, um mehr über den Zusammenhang verschiedener Faktoren zu lernen, die Rinder in der Freilandhaltung beeinflussen.

Kontakt: katharinagraunke@yahoo.de