

© 2016
Verlag Kessel
Eifelweg 37
53424 Remagen-Oberwinter
Tel.: 02228 - 493
Fax: 03212 - 1024877
eMail: webmaster@forstbuch.de

Homepage:
www.forstbuch.de
www.forestrybooks.com
www.verlagkessel.de

Alle Rechte vorbehalten

In Deutschland hergestellt
Druckerei Sieber
www.business-copy.com

ISBN: 978-3-945941-16-4

VWJD-TAGUNG

– Vereinigung der Wildbiologen und Jagdwissenschaftler Deutschlands e. V. –

Wildtiere in einer sich wandelnden Umwelt

vom 21. – 22. November 2014
Technische Universität München
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 2
85354 Freising



Arbeitsgruppe Wildbiologie
und Wildtiermanagement



ZENTRUM WALD FORST HOLZ
WEIHENSTEPHAN

VWJD-TAGUNG

– Vereinigung der Wildbiologen und Jagdwissenschaftler Deutschlands e. V. –

Große Pflanzenfresser, Große Karnivoren, Große Schutzgebiete

vom 22. – 24. Juni 2016

Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft

Hauptstrasse 16

67705 Trippstadt



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR UMWELT,
ENERGIE, ERNÄHRUNG
UND FORSTEN

**Forschungsanstalt für
Waldökologie und
Forstwirtschaft
Rheinland-Pfalz**



Landesforsten
Rheinland-Pfalz

Vorwort

Mit den beiden Tagungen „Wildtiere in einer sich wandelnden Umwelt“ in Freising (2014) und „Große Pflanzenfresser, große Karnivoren, große Schutzgebiete“ in Trippstadt (2016) geht die Vereinigung der Wildbiologen und Jagdwissenschaftler Deutschlands e.V. den 2011 eingeschlagenen Wege weiter, in einem größeren Rahmen und für ein breites Auditorium ihre Jahresversammlungen abzuhalten. Die Tagungsthemen schließen nahtlos an die beiden vorhergehenden Tagungen an und thematisieren aktuelle Brennpunkte der Wildbiologie und des Wildtiermanagements. 2014 sowie 2016 wurden zudem für die Tagungsschwerpunkte Referenten für Impulsreferate eingeladen. Die Resonanzen auf beide Tagungen haben uns in diesem Punkt bestätigt. Bereits bei den ersten beiden Tagungen wurden die Vorträge und Referate einem peer review-Verfahren unterzogen, für die Veröffentlichung der Beiträge 2016 wurde das peer review-Verfahren auch auf die hier im Band 2 der Wildbiologischen Forschungsberichte abgedruckten Beiträge ausgeweitet.

Andreas König, Vorsitzender

In den letzten Jahren fanden die Tagungen des VWJD e.V. naheliegenderweise in Universitätsstädten statt, nicht zuletzt auch um interessierte Studierende für die Wildbiologie begeistern zu können. 2016 haben wir das Gegenteil gemacht. Wir sind in die Provinz abseits des öffentlichen Nahverkehrs und weitab größerer Bildungseinrichtungen gegangen. Mit der Entscheidung, die Jahrestagung 2016 mitten im schönen Pfälzerwald abzuhalten, wollten wir stellvertretend den Blick auf die nicht wenigen abseits der Metropolregionen in Deutschland gelegenen wildbiologischen Forschungseinrichtungen lenken. Es freut uns daher besonders, dass es uns gelungen ist, die Teilnehmerzahl der vorherigen Münchner Tagung zu erreichen und sogar zahlreiche Studierende aus den Hörsälen zu locken. Damit erhalten wir die Gelegenheit, für den ländlichen Raum und sein enormes Potential Werbung machen zu können. Dies ist uns aber nur deshalb gelungen, weil sich die Verbandsmitglieder und weitere Kolleginnen und Kollegen bereit erklärt haben, in Trippstadt durch Vorträge und Posterbeiträge Einblicke in das faszinierende Feld der wildbiologischen Forschung zu geben. Dafür auch im Namen aller „Wildökos“ der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft vielen Dank.

Ulf Hohmann, Leiter Forschungsgruppe Wildökologie, Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft, Trippstadt



Die Tagungen wurden dankenswerterweise gefördert durch:



Stiferverband für
Jagdwissenschaften e.V.



Inhaltsverzeichnis

Wildtiere in einer sich wandelnden Umwelt

Einfluss des Klimawandels auf die Wildtiergesundheit und Lebensräume	12
Armin Deutz	
Zeit zählt! – Ein Vergleich zwischen den Streifgebietsschätzern LoCoH und T-LoCoH	24
H. Reinecke, D. Saal	
Kernareale von Streifgebieten: Verwendung und Schätzverfahren	35
Johannes Signer and Niko Balkenhol	
Untersuchung zur Bestandesdynamik und -struktur des Rotwildes (<i>Cervus elaphus</i> L.) im Solling.....	44
Steffen Bauling, Joachim Saborowski und Ferdinand Rühle	
Raumverhalten von Rehen (<i>Capreolus capreolus</i>) in der Kulturlandschaft des Bayerischen Waldes. Homeranges, Tagesablauf und Habitatnutzung	55
R. Gentsch, M. Heurich, A. König	
Wie gestresst sind unsere Rehe?	74
Scheingraber M. Klobetz-Rassam E. Palme R., König A.	
Der König des Waldes kehrt in sein altes Reich zurück – die erste Wiederansiedlung von Wisenten in Deutschland	86
P. Schmitz, S. Caspers, K. Witte	
Der Einfluss der Landnutzung auf das Bewegungsverhalten von Tieren in der Agrarlandschaft am Beispiel des Feldhasen (<i>Lepus europaeus</i>)	96
C. Fischer, N. Blaum, F. Jeltsch, W. Ullmann	
Managementoptionen für Großbeutegreifer im Alpenraum – ein 3-Ebenen-Konzept.....	104
K. Pukall, K. Mikschl	
Jagd als Regulierungsinstrument? Untersuchungsbefunde am Beispiel zweier Schwarzwildpopulationen (<i>Sus scrofa</i>) in Südwestdeutschland.....	117
U. Hohmann, C. Ebert, D. Huckschlag, U. Hettich, J. Sandrini	
Untersuchung der Knochenmarkfettgehalte von Rot- und Rehwild in Niedersachsen	132
R. Gräber, J. Wagner, R.-M. Stecker, U. Siebert	

Große Pflanzenfresser, große Karnivoren, große Schutzgebiete

Effekte großer Pflanzenfresser auf die Dynamik von Waldökosystemen	142
Marco Heurich	
Erholungsinfrastruktur als wichtiger Faktor im Raum-Zeit-Verhalten des Rothirschs (<i>Cervus elaphus</i>): Konsequenzen für das Rotwildmanagement	150
Veronika Braunisch, Joy Coppes, Friedrich Burghardt, Robert Hagen, Rudi Suchant	
Integration von Bewegungsanalysen und Pfad-Segmentierung zur Bewertung des effektiven Lebensraumverbunds am Beispiel des Rothirschs (<i>Cervus elaphus</i>) in Schleswig-Holstein .	156
Hendrik Edelhoff, Marcus Meissner, Niko Balkenhol	
Rotwild – Ein Weidegänger? Studie zur Beeinflussung des Raumverhaltens von Rotwild durch großräumige Beweidungsprojekte.....	165
B. Gillich, E-U. Michler, C. Stolter, S. Rieger	
Nicht-invasives genetisches Monitoring von Huftieren – ein Überblick am Beispiel des Rotwilds aus drei verschiedenen Untersuchungsgebieten	172
Cornelia Ebert, Julian Sandrini, Ulf Hohmann, Bernhard Thiele	
Zwischen „Tagsichtbarkeit“ und „Landscape of fear“ – Ergebnisse der Satellitentelemetrie beim Rothirsch im Nationalpark Kellerwald – Edersee.....	179
Horst Reinecke, Johannes Signer, Marcus Meißner, Sven Herzog	
Bitte bleiben Sie auf den Wegen!? – Der Effekt des Wegenetzes und dessen aktiver Nutzung auf das Raum-Zeit-Verhalten von Rotwild im Nationalpark Kellerwald-Edersee	189
Katharina Westekemper, Horst Reinecke, Marcus Meißner, Sven Herzog und Niko Balkenhol	
Energiehaushalt von Rehen im Jahresverlauf.....	197
Andreas König, Martina Scheingraber	
Reh- und Rotwild in der Lüneburger Heide: Habitatnutzung und Nahrungswahl unter menschlichem Einfluss.....	208
C. Stolter, B. Gillich, M. Bobrowski	
Die genetische Strukturierung der Rotwildpopulationen in Rheinland-Pfalz – Entwicklung einer Gen-Datenbank für <i>Cervus elaphus</i>	214
Sarah Wirtz, Axel Hochkirch	
Wölfe in Deutschland – genetische Rekonstruktion einer Wiederbesiedlung.....	220
C. Nowak, A. Jarasch, V. Harms, T. E. Reiners	
Einfluss der Luchsprädatation auf Reh und Gemse – Erfahrungen aus der Schweiz.....	227
K. Vogt, A. Ryser, A. Molinari-Jobin, P. Molinari, F. Zimmermann, E.Vimercati, Ch. Breitenmoser & U. Breitenmoser	

Hide & Seek – verlängerte Monitoringzeiträume im Herbst liefern die besten Parameter für robuste Dichteschätzungen des Eurasischen Luchses (<i>Lynx lynx</i>) in Mittelgebirgslandschaften.....	230
Weingarth, K., Zeppenfeld, T., Heibl, C., Heurich, M., Bufka, L., Daniszová, K., Müller, K.	
Abundanz und Dichte des Luchses (<i>Lynx lynx</i>) im westlichen Harz Die Ergebnisse der systematischen Fotofallenmonitoringdurchgänge im Herbst und Winter 2014/2015 und 2015/2016.....	243
O. Anders, T. L. Middelhoff	
Ausbreitung von Wolf und Luchs und ihre subjektiv empfundenen Effekte auf Reh und Rothirsch in den niedersächsischen Revieren.....	251
E. Strauß und R. Gräber	
Wildtiere in der politischen Kommunikation: Folgen für Wertschätzung und Management	260
Ulrich Schraml	
Methoden und Monitoring zu Vegetation und Wildwirkung in deutschen Waldnationalparks	264
Olaf Simon	
Methoden und Monitoring der Schalenwildregulierung in deutschen Waldnationalparks.....	275
J. Lang, M. Nitze	
Langzeit-Videoüberwachung von Säugern und Vögeln in Nationalpark Eifel und Hohem Venn	282
S. Vaeßen, R. Dahmen, M. Vollmer	
Bewegungsmuster und Verhaltensweisen von Schwarzwild bei Drückjagden und ähnlichen Störungen	288
T. Bauch, A. Elliger, M. Handschuh, P. Linderoth, J. Arnold	
Damwild als Pflegefaktor im Naturschutz als Beispiel des Naturschutzgebietes Brachter Wald	295
Michael Petrak, Bonn	
Wildkatzen-Monitoring Baden-Württemberg – Grenzen und Möglichkeiten unterschiedlicher Monitoring-Methoden.....	304
M. Sandrini, S. Streif, Dr. A. Kohlen, Dr. R. Suchandt	
Brauchen wir Wildtiermanagement im Siedlungsraum? Erfahrungen aus Baden-Württemberg.....	311
Geva Peerenboom, Ilse Storch	

Luftgestützte Wildtiererfassung, Erfahrungen aus den letzten 12 Jahren und die Entwicklung einer Fehlerrechnung für Befliegungsdaten	316
U. Franke, C. Deuker	

Posterbeiträge

Erfassung von Wildtierkrankheiten – Monitoring für Mensch und Tier	324
Johanna Maria Arnold, Grit Greiser, Svende Kampmann, Ina Martin	
Die Akzeptanz des Luchses im Pfälzerwald – Eine vergleichende Studie	331
C. Fräger, U. Schraml	
Gibt es den ‚besten‘ Schätzer für Streifgebietsgrößen?	335
Johannes Signer, Niko Balkenhol, Mark Ditmer und John Fieberg	
Analyse von Telemetriedaten mit R: das rhr-Paket	341
Signer J, Balhenhol N	
Luchs- und Wolfshinweise in Rheinland-Pfalz seit ihrer Ausrottung bis 2014.....	342
Huckschlag D	
Rehwildzählung im Pfälzerwald – Terrestrische Infrarot-Taxation.....	343
Tröger C	
Einflüsse des Wegenetzes auf die Verteilung des Reh <i>Capreolus capreolus</i> im Bienwald und Hunsrück	344
Wirk L	
Tierschutz und Fangjagd: Prüfung einer Lebendfalle nach AIHTS am Beispiel der „Krefelder Fuchsfalle“	345
L. Ziegler, D. Fischer, A. Nesslerer, M. Lierz	
Der Hirscheber (<i>Babyrousa celebensis</i>) – Review über ein indonesisches Wildschwein	346
Alastair A. Macdonald & Bianca Ziehmer	

Wildtiere in einer sich wandelnden Umwelt

vom 21. – 22. November 2014

Technische Universität München

Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 2

85354 Freising

Einfluss des Klimawandels auf die Wildtiergesundheit und Lebensräume

Armin Deutz

Veterinärreferat
Bezirkshauptmannschaft Murau
Bahnhofviertel 7
A – 8850 Murau
armin.deutz@stmk.gv.at

Keywords: Climate warming, disease risks, parasitoses, infectious diseases, habitats, vegetation

Zusammenfassung

Der Klimawandel hat sowohl einen Einfluss auf die Verbreitung und Vermehrung von Krankheitserregern als auch auf Wildtiere selbst sowie auf ihren Lebensraum. In diesem Beitrag werden Risikofaktoren und einige Beispiele von Parasitosen und Infektionskrankheiten aufgezeigt, die einen Zusammenhang mit dem Klimawandel haben. Zudem ist mit dem Auftreten von für Mitteleuropa „neuen“ Krankheitserregern, die überwiegend auch Zoonosen sind, zu rechnen. Anhand von Beispielen, wie Tularämie oder “Gamsblindheit” (Infektiöse Keratokonjunktivitis) wird auf Witterungs- und Klimafaktoren näher eingegangen. Zusätzlich wird der Einfluss des Klimawandels auf den Lebensraum alpiner Wildtiere beleuchtet.

Der zweite Teil der Arbeit zeigt auf, dass sich in den letzten Jahrzehnten der Vegetationsbeginn in inneralpinen Tälern um 3 bis 4 Tage pro Dekade verfrüht hat. Damit ergeben sich ernährungsphysiologische Probleme besonders bei Jungtieren, welche Pflanzen mit höherem Rohfasergehalt schlechter verdauen, sich damit körperlich schlechter entwickeln und krankheitsanfälliger werden. Zudem ändert sich auch die Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften (Artenspektrum) in den einzelnen Höhenstufen.

Abstract

This contribution demonstrates the interrelations between climate factors and transferable diseases. The geographical dissemination and incidence of many diseases interferes with environmental changes. Additionally, risk factors increasing the diseases' prevalence and incidence are discussed. Finally, selected examples of our own findings on the impact of climate changes on diseases (tularaemia, infectious keratoconjunctivitis) and on habitats of alpine wild animal species (black grouse, snow grouse, chamois and ibex) are highlighted.

The influence of climate change on the prevalence of pathogenic organisms is either exerted directly by causative agents with an increased survival rate as related to higher average annual temperatures or indirectly because vectors (e.g. ticks, mosquitoes) experience better environmental conditions similarly promoting their viability and allowing them to invade new areas of circulation. In recent years, vectors with seasonal cycles show longer periods of incidence. In addition, parasitic eggs, larvae and parasitic organisms at intermediate stages can be found at higher sea levels as they too benefit from changing climate conditions.

In the second part of this paper, it is shown that the start of the vegetation period in inner alpine valleys happens three to four days earlier per decade. This results in nutritional and physiological problems for young animals, as they are not able to digest plants with higher raw fibre as efficiently as adults. As a consequence, the physical development is handicapped and they are prone to diseases. Additionally, the composition of plant communities is changing in the different altitudinal belts.

Klimawandel und Wildtiergesundheit

Der Einfluss des Klimawandels auf die Verbreitung von Krankheitserregern kann direkt erfolgen, indem Krankheitserreger bei höheren Jahresdurchschnittstemperaturen in der Umwelt länger überleben und auch höheren Infektionsdruck erzeugen oder auch indirekt bei jenen Krankheitserregern, die über Vektoren (z. B. Zecken, Stechmücken) übertragen und deren Verbreitungsgebiet bzw. Populationsgrößen klimatisch beeinflusst werden. Erregerhaltige Zecken und Stechmücken sind bereits in größeren Seehöhen nachweisbar als noch vor zwei Jahrzehnten. Weiters **können sich bei Krankheitserregern, die in ihrem Auftreten eine jahreszeitliche Periodik aufweisen, Zeiträume mit höherem Infektionsrisiko verlängern.** Auch Parasiteneier und -larven sowie Zwischenwirte von Parasiten sind bereits in größeren Höhen nachweisbar bzw. profitieren von höheren Jahresdurchschnittstemperaturen.

Parasiten, Klimawandel und Seehöhe

Auf Rinderweiden in Obergurgl/Tirol wurde in den letzten Jahren die durchschnittlich errechnete 7 °C-Isotherme bereits im Mai und die 10 °C Grenze im Juni erreicht, in den Jahren 1950-1960 dagegen erst Mitte Juni respektive im Juli. Früher war dieser Wert gleichzeitig die maximale durchschnittliche Lufttemperatur während in den letzten 7 Jahren die 10 °C Grenze im Juni, Juli und August überschritten wurde. Eine durchschnittliche Erwärmung um 4 °C kann daher in sensiblen Zonen die Entwicklungsgeschwindigkeit der frei lebenden Larven von Geohelminthen nahezu verdoppeln, in höher gelegenen Regionen erst ermöglichen (Prosl 2008).

Die freilebenden Stadien der wichtigsten Labmagenparasiten stellen jegliche Weiterentwicklung unter 5 °C ein. Steigt die Temperatur im Frühjahr über 5 bis 6 °C (was auch für viele andere Parasiten der Schwellenwert ist) an, werden die Parasitenstadien wieder aktiv. Mit zunehmenden Temperaturen beschleunigt sich die Entwicklung. Der dunkle Kot (Losung) wird durch Sonneneinstrahlung und bakterielle Zersetzung zusätzlich erwärmt. Bei 7 °C dauert es

5 Wochen, bei 19 °C 3 Wochen und bei 15 °C etwa 9 Tage, bis aus einem mit dem Kot aus-
geschiedenen Ei eine infektiöse Larve heranwächst (Prosl 2008).

In diesem Zusammenhang finden wir beispielsweise vermehrt eitrig Lungenentzündungen bei Gamswild in der Folge des Befalles mit Kleinen Lungenwürmern und sich sekundär auf-
pfpfropfenden bakteriellen Lungenentzündungen. Neben der Temperatur ist die Feuchtigkeit in
der Losung und in deren Umfeld ein wesentlicher Faktor für die Entwicklung von Parasiten.
Auch hier gilt, dass Feuchtigkeit und Nässe in Zusammenhang mit geeigneten Temperaturen
das Überleben der Parasiten begünstigen. Trockenheit und hohe Temperaturen töten parasitä-
ren Stadien ab, ebenso wie direkte UV-Bestrahlung. Mit dem Ansteigen der Waldgrenze und
zunehmendem Schattenwurf der Bäume kommt es auch dazu, dass weniger UV-Licht auf
Parasiten und ihre Entwicklungsstadien in der Losung einwirken kann und diese somit länger
infektiös bleiben.

Derzeit gibt es auch noch keine exakten Erkenntnisse über das Vorkommen von Endopa-
rasiten bei Wildtieren abhängig von der Höhenlage. Empirisch wurde jedoch erkannt, dass
Parasiten wie der Große Leberegel, Labmagen-Dünndarm-Trichostrongyloiden oder Lungen-
würmer bei Wildwiederkäuern zunehmend in höheren Lagen vorkommen. Im Rahmen eines
aktuellen Projektes (Deutz et al. 2015) wurden im Zuge der Probenahmen auch die jeweiligen
Seehöhen mit erfasst, um zukünftig bei zunehmender weiterer Erhöhung der Jahresdurch-
schnittstemperatur eine Verschiebung der vorkommenden Parasitenspezies sowie ein Anstei-
gen des Parasitendruckes in höheren Lagen beweisen zu können oder dies schon aktuell zu
bestätigen. Von uns wurden im Zusammenhang mit den parasitologischen Untersuchungen
folgende Höhenstufen unterschieden: bis 1.500 m, 1.500 bis 2.000 m, 2.000 bis 2.500 m und
über 2.500 m.

In der Verfolgung der bisherigen Befunde muss davon ausgegangen werden, dass es im Zuge
des Klimawandels, besonders in feuchtwarmen Jahren mit zeitigem Frühjahr und verzögertem
Winterbeginn und in schattigen Habitaten zu einem deutlich gesteigerten Infektionsrisiko
selbst in Höhenlagen von deutlich über 2.000 m Seehöhe kommen wird.

**Überraschend an den Untersuchungen der letzten beiden Jahre war der Nachweis des
Roten Magenwurmes (*Haemonchus contortus*) bis auf über 2.500 m Seehöhe, der in der
Außenwelt wärmeliebend ist und beim Gamswild in alpinen Lebensräumen in früheren Jahr-
zehnten noch keine Bedeutung hatte. Mittlerweile verursacht dieser Parasit erhebliche Ausfälle
bei Gamswild, was möglicherweise auch mit der erst kurzen Koevolution zwischen Wirt und
Parasit und damit Problemen der Immunabwehr zusammenhängen könnte. Der Rote oder
gedrehte Magenwurm scheint nun massiv auf Gams- und Steinwild selbst in Hochlagen zu
treffen. Dieses Phänomen verbunden mit den z.T. immunsuppressiv wirkenden Störfaktoren
und regional geänderten Düngeverfahren (Gülledüngung) wirken sich deutlich auf die Wild-
tiergesundheit, Fallwildraten und damit auf die Entwicklung von Populationen aus. Der rote
Magenwurm, der Erreger der Haemonchose, lebt im Labmagen von Wild- und Hauswieder-
käuern, ernährt sich von Gewebeteilen und saugt Blut aus der Labmagenschleimhaut. Durch
das Saugen von Blut sowie infolge von Nachblutungen kommt es zu großen Blutverlusten**

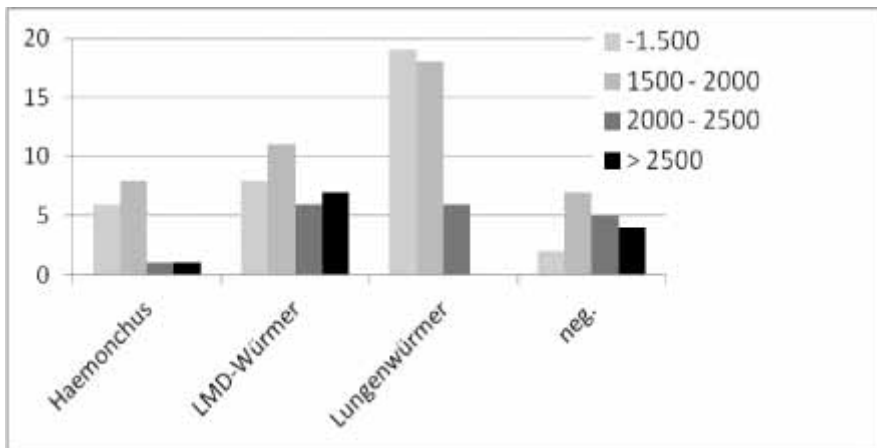


Abb. 1: Nachweise von Gamsparasiten im Bezug zur Seehöhe des Erlegungs-/Fundortes (Haemonchus ... roter Magenwurm; LMD-Würmer ... andere Labmagen-Dünndarmwürmer)

und Anämie. So nehmen 1.000 Würmer rund 50 ml Blut pro Tag auf (Rommel et al. 2000). Bei der Sektion zeigen erkrankte Stücke blass, blutarme Organe, Milzvergrößerung, Flüssigkeitsansammlung in Brust- und Bauchhöhle sowie tiefrotes Knochenmark. Neben dem Blutverlust kommt es aufgrund einer verminderten Salzsäureproduktion und einem Anstieg des pH-Wertes im Labmagen zu Verdauungsstörungen, wie einer Störung der Eiweißverdauung. Die Haemonchose **führt häufig zu schweren klinischen Erkrankungen und plötzlichen Verendensfällen.**

Zur **Babesiose** bei Wildwiederkäuern liegen eingehende aktuelle Untersuchungen aus der Schweiz vor. Michel et al. (2014) untersuchten die Rolle von Wildwiederkäuern als Wirte dieser zeckenübertragenen Parasitose. In 10,7% von insgesamt 984 untersuchten Blutproben von Reh-, Rot-, Gams- und Steinwild aus der Schweiz konnten verschiedene Babesien (*B. divergens*, *B. capreoli*, *Babesia* sp. EU1, *Babesia* sp. CH1 und *B. motasi*) nachgewiesen werden. Bei 5 Tieren wurden zwei verschiedene Spezies detektiert. Bei Reh- und Rotwild waren die Nachweise signifikant häufiger, ebenso mehr Nachweise gelangen in niedrigeren Lagen und bei Jungtieren. Mit dem Ansteigen der Temperaturen und damit der Zecken ist zukünftig sicherlich mit häufigeren Nachweisen bei Gams- und Steinwild zu rechnen, wie auch im Untersuchungsgebiet bei einem Fall in Judenburg/Steiermark auf einer Seehöhe von 1.500 m nachgewiesen (Deutz u. Deutz 2011). Dieser Fall, übrigens der erste beschriebene klinische Fall bei Gamswild in Österreich, ist ein deutliches Zeichen des stattfindenden Klimawandels und seiner Auswirkung auf Krankheitserreger und Krankheitsüberträger (hier Zecken). Glaubte man vor wenigen Jahrzehnten noch, dass zeckenübertragene Krankheiten lediglich bis zu einer Seehöhe von rund 1000 m relevant seien, müssen wir heute davon ausgehen, dass diese Krankheiten bereits in deutlich höheren Lagen vorkommen, was infektionsgefährdete Gebiete wesentlich ausdehnt (Schebeck et al. 2014). In Bruck a.d. Mur ereignet sich vor zwei Jahren eine Babesiose bei einem Rind auf ca. 1.700 m (Kaltenegger pers. Mittl.).

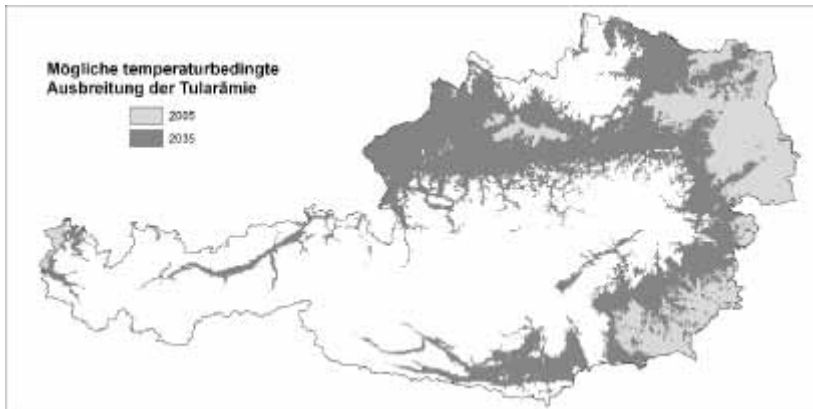


Abb. 2: Mögliche Verbreitung der Tularämie im Jahr 2005 und 2035

Infektionskrankheiten

Beispielhaft für einen u.a. ebenfalls mit Klima-/Witterungsfaktoren zusammenhängenden Ausbruch einer bakteriellen Infektionskrankheit sei ein aktueller Seuchenzug von **Gamsblindheit (Infektiöse Keratokonjunktivitis, Erreger: *Mycoplasma conjunctivae*)** in den Niederen Tauern/Steiermark angeführt. Im Jahre 2006 ereignete sich ein Seuchenzug in den Bezirken Murau, Judenburg und Liezen mit über 80 gemeldeten Fällen. Wenn man berücksichtigt, dass die Gamsblindheit überwiegend durch Fliegen übertragen wird und dass noch bis Ende November/Anfang Dezember 2006 Insekten selbst in höheren Regionen beobachtbar waren, wird klar, dass der Zeitraum für mögliche Infektionen klimatisch bedingt deutlich verlängert war.

Im Rahmen eines interdisziplinären Projektes wurden im Zeitraum von 1994 bis 2005 insgesamt 271 Fälle von **Tularämie** bei Feldhasen aus Ost- und Südostösterreich erfasst und georeferenziert. Es sollten Gründe für das lokal häufige Auftreten der Krankheit analysiert werden. Vor allem mögliche Interaktionen zu Temperatur und Niederschlag wurden mit den lokalen Klimadaten geprüft (Deutz et al. 2009). Die räumliche Abgrenzung des Tularämie-Gebietes in Ost- und Südösterreich konnte über die Isolinien des Jahresniederschlages (unter 720 mm), des Sommerniederschlages (unter 180 mm), der Wintertemperatur (über 0,5 °C) und der Temperatur im Mai (über 14 °C) geführt werden. Ergebnis der ersten Beurteilungsstufe war die Ausweisung der warmen und trockenen Lagen Ostösterreichs als potenzielles Befallsgebiet. In der zweiten Stufe wurden die Wirkungsweisen von Temperatur und Niederschlag innerhalb des ausgewiesenen Befallsgebietes auf die Befallshäufigkeit im Beobachtungszeitraum untersucht. Es zeigte sich, dass die Wintertemperatur, die Temperatur im Mai sowie der Niederschlag im Juni und Juli den Großteil der jährlichen Schwankung in der Häufigkeit der Tularämiefälle erklären. In ihrer Wirkungsweise bilden diese Parameter die Entwicklung des Feldhasenbestandes (und der Mäusepopulationen) ab. Warme Winter führen zu starken Populationen. Treten im Mai kühle Temperaturen auf und regnet es im Juni und Juli vermehrt, werden die Junghasen geschwächt. Dies fördert das Auftreten der Tularämie.

Für eine Prognose des Ausbreitungsgebietes der Tularämie im Jahr 2035 wurde eine Temperaturerhöhung zwischen 2 und 4 °C unterstellt. Unter diesen Bedingungen könnte sich die Tularämie aus dem östlichen Flachland langsam über das Donautal weiter in den Westen und über die Südsteiermark weiter in den Süden verbreiten. Zusätzlich wären Fälle in inneralpinen Gunstlagen möglich. Dies bedeutet, dass in den nächsten Jahrzehnten mit einer Ausweitung des potenziellen Tularämie-Verbreitungsgebietes (nach der Modellierung von dzt. 13 % auf 46,5 % der österreichischen Landesfläche) gerechnet werden muss. Mittlerweile sind auch tatsächlich schon Fälle in der Süd- und Südweststeiermark aufgetreten, rund 100 km vom ursprünglichen Verbreitungsgebiet der Tularämie entfernt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das Klima die Schlüsselgröße zur Erklärung der bisherigen Verbreitung der Tularämie ist und dass Grenzwerte für die einzelnen Klimagrößen benannt werden können. Die zu erwartende Erwärmung könnte zu einer massiven Ausweitung des potenziellen Tularämie-Verbreitungsgebietes führen und fordert entsprechende Aufklärung der Risikogruppen.

Neu auftretende Krankheiten

Es erscheint vordringlich, dass sich Veterinär- und Humanmediziner, Wildbiologen und Epidemiologen mit neu auftretenden Krankheitserregern auseinandersetzen und auch aktuelle Querschnittsuntersuchungen durchführen, um allfälligen Änderungen von Krankheitshäufigkeiten bei Wildtieren innerhalb bestimmter Regionen und Zeiträume abschätzen zu können. Das Wissen und die Wachsamkeit gegenüber neu auftretenden Krankheiten sind zu fördern, indem Jäger über Krankheitssymptome informiert werden und sich auch Untersuchungsstellen auf ein geändertes Erreger- und Untersuchungsspektrum einstellen. Beispiele für solche Erreger und Infektionen sind West Nil-Virus, Usutu-Virus oder Louping Ill, Hepatitis E, Krim-Kongo-Fieber, Ehrlichiose oder auch die massive Steigerung und Ausbreitung der Hantavirusinfektionen beim Menschen in direktem Zusammenhang mit der Virusverbreitung in Mäusepopulationen.

Hitzesommer

Die Hitzesommer 2003 und 2013 waren sowohl für Haus- als auch für Wildtiere ein enormer Stressfaktor. Sowohl bei Rot- als auch bei Reh- und Gamswild lagen die Durchschnittsgewichte aller Altersklassen im und nach dem Extremsommer 2003 durch Hitzestress und Wassermangel deutlich unter jenen der beiden vorhergehenden Jagdjahre. Das Durchschnittsgewicht von Rehen und Gamswild war in der Steiermark um 0,5 kg niedriger, das von Rotwild um 1,0 kg. Der relativ höhere Gewichtsverlust bei Rehen resultiert vermutlich aus der sehr territorialen Lebensweise des Rehwildes im Sommerhalbjahr, welche bewirkt, dass ungünstige (wasserarme) Lebensräume nicht einfach verlassen werden können. Vermutlich als Folge dieses Witterungsextrems und der Schwächung der Tiere war im Herbst/Winter 2003 eine Häufung von Paratuberkulosefällen bei Wild zu beobachten.

Klimawandel und Lebensräume

Wildtierarten wie Schnee- und Birkhuhn oder Gams- und Steinwild haben sich im Laufe ihrer Evolution perfekt an das Leben in alpinen Regionen angepasst und sind somit Teile dieses sehr empfindlichen Ökosystems geworden. Bei einem allgemeinen Ansteigen der Waldgrenze aufgrund der Klimaerwärmung und regionalem Rückgang der Almbewirtschaftung verringert sich der Lebensraum dieser Wildtierarten massiv. Durch das Entstehen suboptimaler Lebensräume kommt es bei diesen Wildtieren zur Abnahme und zum Verschwinden einzelner Populationen, Verarmung genetischer Ressourcen, Schwächung der Abwehrlage und damit auch vermehrt zu Infektionskrankheiten und Parasitosen.

Als Grundlage für die Ermittlung der Veränderungen wurde die Temperaturentwicklung der vergangenen 50 Jahre in einem Projektgebiet in den Niederen Tauern genauer betrachtet sowie das Klimamodell MM5 für eine Abschätzung der zukünftigen Erwärmung herangezogen (Schaumberger et al. 2006). Das Klimamodell prognostiziert für die nächsten 50 Jahre eine Erwärmung von ca. 2,2 °C für das Untersuchungsgebiet. Das Baumwachstum ist sehr stark von der Temperatur abhängig, und eine hohe Korrelation zwischen der Wachstumsgrenze von Bäumen und der 10 °C Juli-Isotherme (oder 6,9 °C Mai–Oktober-Isotherme) wurde nachgewiesen. Das Klimamodell MM5 zeigt für die nächsten 50 Jahre einen prognostizierten Anstieg dieser Isothermen um ca. 450 Höhenmeter. Das bedeutet beispielsweise für die Niederen Tauern (Steiermark), dass eine temperaturbedingte Wachstumsgrenze für Bäume zukünftig nahezu verschwinden kann.

Klimawandel und Vegetation

Phänologie ist die Wissenschaft, jährlich periodisch wiederkehrender Ereignisse bei Pflanzen und Tieren, wie Entfalten der Blätter, Blüte, Fruchtreife oder die Ankunft von Zugvögeln zu erfassen. Der Anstieg der globalen Mitteltemperatur macht sich hier durch eine Verschiebung des jahreszeitlichen Zyklus von Pflanzen und Tieren hin zu früheren Beginnzeiten im Frühling und zu einem späteren Ende der aktiven Zeit im Herbst bemerkbar. Seit den frühen 1960iger Jahren hat sich laut Untersuchungen im Rahmen des (europaweiten) Netzwerkes phänologischer Gärten die Länge der Vegetationsperiode durchschnittlich um ca. zehn Tage erhöht, davon sechs im Frühjahr und vier Tage im Herbst. Pflanzen und Tiere können grundsätzlich auf drei Arten auf Änderungen der Umweltbedingungen bzw. dadurch verursachten Stress reagieren: Ausharren unter den geänderten Bedingungen (Stress-Toleranz), Abwandern in Gebiete mit besser passenden Bedingungen (Stress-Vermeidung) oder Aussterben. Die prognostizierten Änderungen der klimatischen Standortbedingungen beeinflussen auch die chemische Zusammensetzung der Pflanzen, die sich direkt auf die Äsungs-/Futterqualität auswirkt.

Eine der wichtigsten Ursachen der Klimaänderungen ist die Erhöhung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre. Dieses Gas spielt für die Pflanzen bei der Photosynthese eine zentrale Rolle und so hat dieser Parameter auch Auswirkungen auf die Pflanzen. Generell profitieren speziell Gräser von mehr CO₂, es kann aber auch zu Problemen führen, da durch mehr CO₂ der vorhandene und begrenzte Stickstoff im Pflanzengewebe sozusagen "verdünnt" werden könnte, die Blätter also weniger Stickstoff (Rohprotein) enthalten, was zu einem erhöhten

Fraß-/Äsungsdruck führen würde, da die Pflanzenfresser dieselbe Menge an Stickstoff (Proteine) aufnehmen müssen. Ebenso werden auch sekundäre Pflanzenstoffe wie Tannine beeinflusst, deren geänderte Konzentration wiederum die Verdaulichkeit der aufgenommenen Biomasse beeinflusst.

Mit dem „Höhenprofil Johnsbach“ stand unserem Projektteam ein wissenschaftliches Referenznetz für die Untersuchung einer sich ändernden Vegetationsdynamik zur Verfügung: Im Zeitraum zwischen 1993 und 1997 wurden ehemals auf insgesamt 16 Almflächen in der Obersteiermark vor allem der Ertrag und die Futterqualität von Almweiden erfasst. Ergänzende Untersuchungen zeigten schon damals den Einfluss der Vegetationsdynamik auf die Futterqualität. Die 16 Versuchsstandorte wurden gleichmäßig nach den Standortfaktoren Seehöhe, Exposition und Grundgestein ausgewählt, die Standorte verteilten sich auf 1.100, 1.300, 1.500 und 1.700 Meter. Die ursprünglichen Flächen wurden nach Rücksprache mit den Besitzern 2014/15 im Rahmen des aktuellen Projektes „StartClim2014.D“ in kleinerem Maßstab wieder eingerichtet und auf Futterqualität und botanische Zusammensetzung überprüft (Deutz et al. 2015). Zwischen dem Erntetermin und der damit verbundenen Reifestadium sowie dem Rohfasergehalt besteht eine enge Beziehung. Die phänologische Entwicklung der Pflanzenbestände zeigt eine Geschwindigkeit von rund 17 m Seehöhe pro Tag und die Rohfaserzunahme beträgt 1 g Rohfaser/Tag. Unter Annahme einer Temperaturerhöhung in wärmeren Sommern um 1,7° C und einer Linearität der beobachteten Größen würde der Almsommer im Höhenprofil Johnsbach im Mittel um rund 3 Wochen früher beginnen. Dies bedeutet eine Zunahme des Rohfasergehaltes um 22 g/kg Futtertrockenmasse und damit eine schlechtere Verdaulichkeit der Äsung besonders für Jungtiere. Durch eine schlechtere Ernährungssituation wird die körperliche Entwicklung gehemmt und die Krankheitsanfälligkeit alpenweit gesteigert. Zudem treten Hitzestress und neue zwischen- und innerartliche Konkurrenzverhältnisse (Rotwild – Gamswild; Steinböcke – Steingeißen mit Kitzen) auf.

Folgen suboptimaler Lebensräume

Ein längerer Verbleib in suboptimalen Lebensräumen ist für Gams- wie auch Steinwild problematisch und führt zur Abnahme der Stückzahlen in einzelnen Populationen, zu einer erhöhten Krankheitsanfälligkeit (z. B. Endoparasitosen, Räude, Gamsblindheit) sowie zur Ausbildung kleinerer Rudel in bewaldeten Gebieten mit dem Nebeneffekt einer verlängerten Brunft und damit einer zusätzlichen Schwächung vor allem der Böcke. Weiters wird es zu einem möglichen Absinken mancher Populationen unter die sog. „kritische Bestandsgröße“ kommen und damit zu einer kurz- bis mittelfristigen Auflösung von Beständen sowie möglicherweise zu einer Inzuchtdepression infolge der „Verinselung“ von Populationen.

Änderungen im Klima und in der Umwelt hatten in den letzten Jahrzehnten bei unterschiedlichen Tierarten einen Einfluss auf die Körpergröße. Die meisten Studien vermuteten indirekte Einflüsse des Klimas auf die Verfügbarkeit der Ressourcen. Mason et al. (2014) beschreiben einen Rückgang des Körpergewichtes beim Gamswild (*Rupicapra rupicapra*) in drei benachbarten Populationen in den italienischen Alpen und sie fanden deutliche Hinweise, dass höhere Temperaturen im Frühling und Sommer dafür verantwortlich sind. Und zwar

nicht hauptsächlich wegen der Einflüsse des Klimawandels auf die Produktivität und Phänologie der Pflanzenbestände, sondern deshalb, weil bei hohen Temperaturen und dem damit verbundenen Meideverhalten von zu warmen Lebensräumen weniger Zeit für die Äsungsaufnahme aufgewendet wird. Über Managementmaßnahmen könnten geeignete Äsungsgebiete vergrößert werden, um diesem Trend etwas zu begegnen.

Mögliche Strategien

Wirksame Gegenstrategien und Maßnahmen gegen eine Verschlechterung der Lebensbedingungen von Wildtieren im Alpenraum und eine Zunahme von Krankheiten bei Wildtieren bzw. eine geänderte Raumnutzung von Wildtieren mit möglicherweise erhöhtem Infektionsdruck sowie Schadensdruck auf die Waldvegetation können nur erfolgreich sein, wenn sie interdisziplinär angestrengt werden.

Aus **landwirtschaftlicher Sicht** wurden u.a. Auf- und Abtriebszeitpunkte von Weidevieh, der Dichte der Bestoßung der Almflächen, Entwurmung von Weidevieh, Düngungsmanagement, Maßnahmen gegen das Zuwachsen von Almflächen durch Ansteigen der Waldgrenze und das Förderwesen diskutiert; seitens der **Forstwirtschaft** wurden das Schwenden, ein Waldgams-Verbisschutz und die Schadensanfälligkeit der Wälder angesprochen und seitens der **Jagd** ging es u.a. um nachhaltige Abschussplanung bei Gams- und Steinwild unter Berücksichtigung der aktuellen Fallwildraten, besseren Altersklassenaufbau (ausreichend alte, erfahrene Stücke = Erfahrungsträger, Erhaltung einer möglich großen genetische Breite (kein Abschuss nach engen Selektionskriterien, da es zukünftig vielleicht gegenüber den heute vorwiegend auftretenden Genvarianten z.B. bei Gamswild andere brauchen könnte, um sich besser auf geänderte Umweltbedingungen einstellen können), frühzeitige Abschusserfüllung und Rotwildregulierung. Aus **veterinärmedizinischer** und **wildbiologischer Sicht** wäre es im Zusammenhang mit Wildkrankheiten wichtig, effiziente Informationssysteme über Wildbestände, auftretende Krankheiten und jagdliche Eingriffe einzurichten, erkrankte und verdächtige Stücke verstärkt zu untersuchen, Wildbestände an den jeweiligen (Winter-)Lebensraum anzupassen, die Freizeitnutzung zu lenken, den Jagddruck im Winter zu reduzieren und Wildruhezonen einzurichten.

Bei der **Ausbringung von Gülle** sind neben klassischen Düngungsfragen auch hygienische Mindeststandards zu beachten (Deutz u. Greßmann 2014). Auch im Zusammenhang mit der Zunahme von (chronischem) Botulismus, Clostridiosen und dem Auftreten Antibiotikaresistenter Keime selbst bei Wildtieren wird Gülle diskutiert. Ebenso tauchen diese Fragen bei der Bekämpfung von Tuberkulose und Paratuberkulose oder vom Großen Leberegel auf. Die von der EU-Expertenkommission erarbeiteten Richtlinien für die Gülleanwendung sollen das hygienische Restrisiko minimieren. Grundsätzlich gilt Gülle so lange als hygienisch unbedenklich, solange im Bestand keine anzeigepflichtigen Seuchen wie Brucellose, Tuberkulose, Paratuberkulose, Maul- und Klauenseuche, Schweinepest auftreten. So sehen die „Interim Minimum Guidelines“ für Gülleanwendung in der EU vor, dass eine Anwendung bei Ackerfrüchten (Ausnahme: zum Rohverzehr bestimmte Früchte) und auf Grünland für Heu bzw. Silagebereitung immer möglich ist. Auf Weideland ist vor Ausbringung mindestens 60 Tage