

Jahreszeitliche Anpassungen bei Wildwiederkäuern – wo steht das Rehwild?

Walter Arnold



Pflanzenfresser sind während des Winters einer doppelten Belastung ausgesetzt: Nahrung ist nur noch spärlich vorhanden und zudem von schlechter Qualität. Gleichzeitig sind aber die energetischen Kosten der Wärmeregulation bei Kälte und Schnee höher. Mit welchen erstaunlichen Anpassungen Wildtiere diese Situation meistern, haben wir am Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie in den letzten Jahren erforscht. Rothirsche, Steinböcke, Gämsen, Rehe, sie alle zeigen Reaktionen, wie sie bisher nur von echten Winterschläfern bekannt waren. Durch eine Absenkung der Stoffwechselaktivität, die vor allem durch die Toleranz einer niedrigeren Körpertemperatur möglich ist, verringert sich der Energiebedarf während der Winterzeit drastisch. Für den richtigen Umgang mit den einheimischen Wildwiederkäuern in der jagdlichen Praxis und im Wildtiermanagement hat dies wichtige Konsequenzen.

Der Wechsel der Jahreszeiten hat zusammen mit dem Tag-Nacht-Rhythmus die Evolution aller Lebewesen entscheidend geprägt. Die Veränderungen der Lebensbedingungen vom Sommer zum Winter sind gewaltig, aber vorhersehbar und seit Jahrmillionen wiederkehrend. So sind Anpassungen entstanden, die es Wildtieren ermöglichen, saisonal wechselnde Lebensbedingungen zu bewältigen und sich rechtzeitig darauf vorzubereiten. Das wichtigste Signal, das diese jahreszeitlichen Anpassungen steuert, ist die Tageslänge. An der täglichen Lichtzeit und der Richtung ihrer Veränderung erkennen Organismen exakt die Jahreszeit. Andere sich jahreszeitlich verändernde Umweltsignale, wie die Temperatur, oder Nahrungsverfügbarkeit, sind im Vergleich zur Tageslänge nachrangig.

Neben den Jahreszeiten verändern auch wir Menschen die Lebensbedingungen von Wildtieren

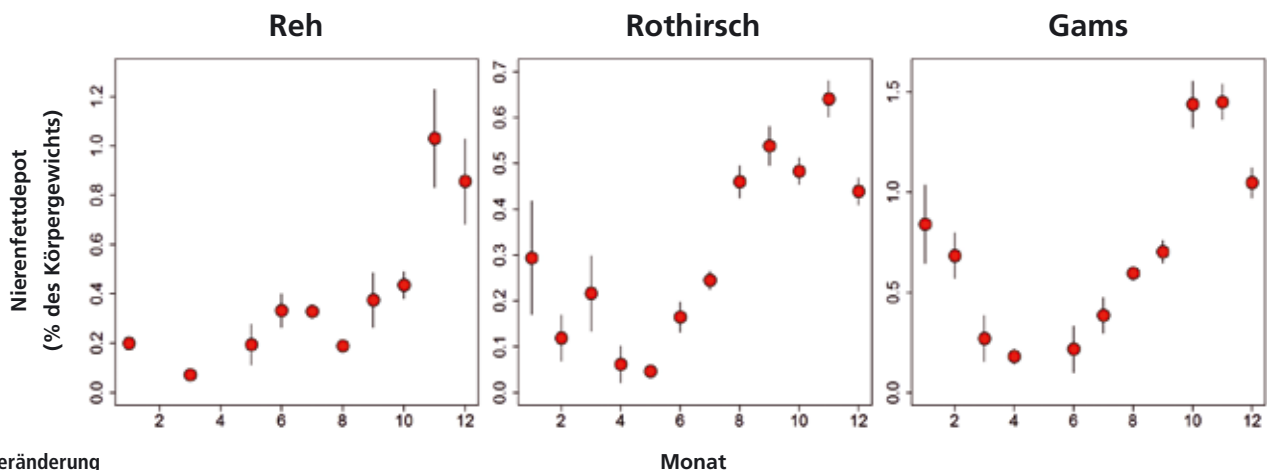


Abb. 1: Veränderung des Nierenfettdepots im Jahresverlauf bei Rehen, Rothirschen und Gämsen. Dargestellt sind monatliche Mittelwerte. Die Striche sind ein Maß für individuelle Unterschiede. Wenn sie fehlen, sind sie kleiner als die Größe der Kreise (Datenbasis: FUST Achenkirch).

dramatisch. Dies erfolgt aber erst seit historischer, also vergleichsweise kurzer Zeit und überfordert deshalb die Anpassungsfähigkeit vieler Arten. Für manche sind die Lebensbedingungen in der intensiv und vielfach genutzten Kulturlandschaft existenzbedrohend, während andere überhand nehmen oder für uns untragbare Wildschäden verursachen. Um solche negative Auswirkungen zu vermeiden oder wenigstens gering zu halten, ist es erforderlich die Bedürfnisse und natürlichen Reaktionen von Wildtieren möglichst gut zu verstehen. Die saisonalen Anpassungen sind dabei von besonderer Bedeutung, denn Wildtiere verhalten sich im Sommer nicht nur anders als im Winter, sie haben auch ganz unterschiedlichen Energieverbrauch und Ernährungsbedürfnisse.

Am Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie untersuchen wir saisonale Anpassungen seit vielen Jahren an verschiedenen einheimischen Wildarten. Eigens dafür entwickelte Telemetrieeräte ermöglichen uns die langfristige und kontinuierliche Erfassung entscheidender physiologischer Kenngrößen am freilebenden Wildtier, wie die Pulsrate, die Körpertemperatur sowie die Aktivität und Lebensraumnutzung. Dazu kommt die regelmäßige Untersuchung von erlegten Tieren und Fallwild. Sie zeigt uns welche anatomischen und zellphysiologischen Veränderungen im Jahresverlauf stattfinden, etwa in der Größe von Organen, bis hin zur Verschiebung der chemischen Zusammensetzung von Zellmembranen.

Dieser Beitrag gibt einen Überblick über die Fülle der teilweise sehr überraschenden, neuen Erkenntnisse zur saisonalen Anpassung bei einheimischen Wildtieren und zeigt deren Bedeutung für die jagdliche Praxis und das Wildtiermanagement auf. Darüber hinaus wird, dem Tagungsthema entsprechend, auf artspezifische Besonderheiten des Rehwildes eingegangen.

Anpassungen an saisonale Veränderungen der Nahrung

So gut wie alle größeren Säugetiere, insbesondere die Pflanzenfresser, verbrauchen im Winter Fettreserven, die sie im Sommer aufgebaut haben, als es reichlich Nahrung gab. Für manche Winterschläfer, wie das Murmeltier, ist das Körperfett für mehr als ein halbes Jahr sogar der einzige Energielieferant. Aber auch die nicht winterschlafenden Wildwiederkäuer zehren im Winter von Fettreserven, wie man an der Abnahme des Nierenfettdepots von Rehen, Rothirschen und Gämsen sieht (Abb. 1). Das Nierenfettdepot ist in Relation zum Körpergewicht klein. Da es aber erst sehr spät abgebaut wird, wenn andere Fettdepots bereits verschwunden sind, ist es ein wichtiger Indikator für den Ernährungszustand eines Stückes. Bei jeder Art ist das Nierenfettdepot zu Beginn des Winters am größten und am Ende des Winters am kleinsten.

Das Umschalten von einem Reserven aufbauenden Stoffwechsel im Sommer auf einen abbauenden im Winter führt dazu, dass die Futtermittelaufnahme reduziert wird, selbst wenn im Experiment beste Nahrung in unbeschränkter Verfügbarkeit geboten wird. Bei so gefüttertem Reh- und Rotwild sinkt die tägliche Nahrungsaufnahme im Winter auf ca. die Hälfte des Sommerniveaus [1,2]. Im Winter weniger Appetit zu haben, ist eine sehr sinnvolle Reaktion von Pflanzenfressern, denn was nützt Hunger, der zur Nahrungssuche treibt, wenn es kaum Äsung gibt. In der Tat ist die Aktivität der heimischen Wildwiederkäuer im Winter deutlich reduziert, wie jeder Praktiker weiß, und die Tiere verbringen mehr Zeit ruhend im Estand. Die langfristige telemetrische Messung der Aktivität zeigt deutlich das Ausmaß der winterlichen Reduktion (Abb. 2 unten). Sie ist bei allen Arten vorhanden, aber stärker ausgeprägt

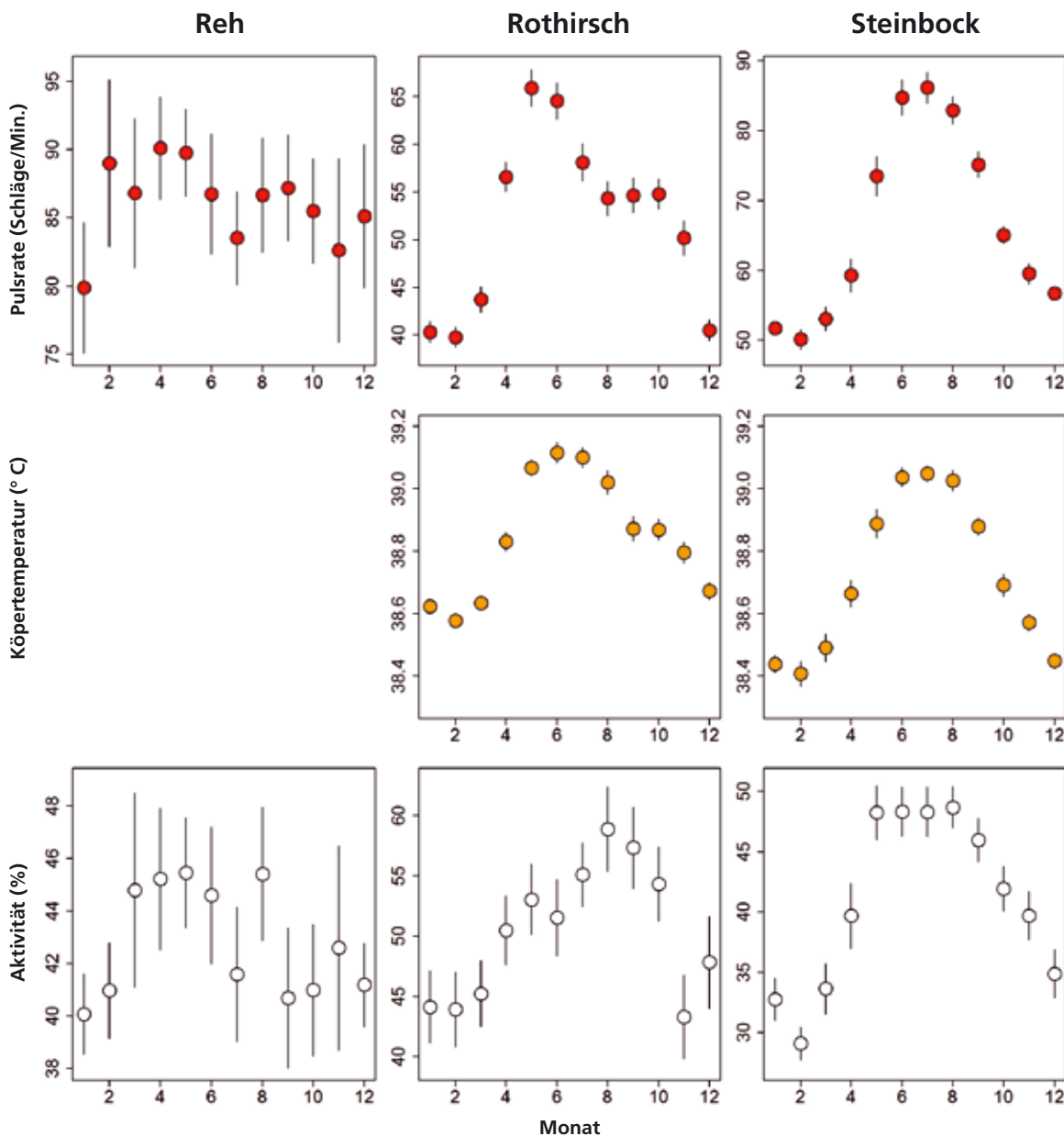


Abb. 2: Saisonale Veränderung der Aktivität, Körpertemperatur und der Pulsrate als Maß des Energieverbrauchs von Rehen, Rothirschen und Steinböcken. Die Körpertemperaturwerte wurden mit einer Sonde im Pansen gemessen.

bei jenen, die im natürlichen Lebensraum härteren Winterbedingungen ausgesetzt sind. Weniger aktiv zu sein bedeutet natürlich auch weniger Energieverbrauch. Wir sehen das an der niedrigeren Pulsrate im Winter (Abb. 2 oben), zu der die Reduktion der Aktivität beiträgt. Die Pulsrate ist ein gutes Maß des Energieverbrauches, denn je mehr Energie in Zielorganen, wie z.B. der Muskulatur, verbraucht wird, desto mehr Nährstoffe muss das Blut dorthin transportieren. Erreicht wird dies durch die schnellere Zirkulation des Blutes mittels verstärkter Pumpfähigkeit des Herzens.

Interessanterweise sind die artspezifischen Unterschiede in der jahreszeitlichen Veränderung der Aktivität offenbar genetisch fixiert und unabhängig von den aktuellen Winterbedingungen. Die in

Abbildung 2 gezeigten Daten von Reh- und Rotwild stammen nämlich von Tieren, die in unserem Forschungsgehege gehalten wurden, also unter gleichen Winterbedingungen und bei bester Fütterung. Trotzdem ist der Unterschied zwischen dem Aktivitätsniveau im Sommer und Winter bei Rotwild deutlicher als beim Reh. Am höchsten ist er beim Steinwild, wobei diese Daten von Tieren aus freier Wildbahn stammen. Diese Hochalpenbewohner verringern ihre Aktivität im Spätwinter auf die Hälfte des Sommerniveaus, d.h. Steinböcke stellen zu der Zeit die Nahrungssuche größtenteils ein.

Das zweite Ernährungsproblem im Winter ist für Pflanzenfresser, neben dem Mangel an Verfügbarkeit, die schlechte Qualität der Nahrung. Alle Pflanzen haben außerhalb der Wachstumsphase

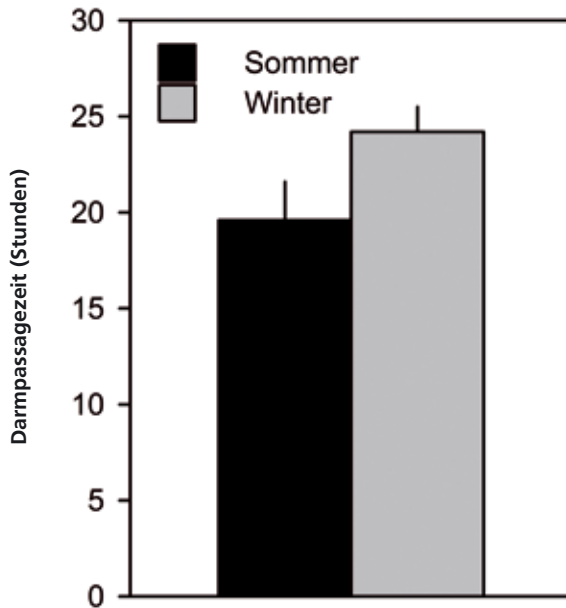


Abb. 3: Saisonale Unterschiede in der Darmpassagezeit von Rehen (nach [9]).

einen relativ hohen Faser- und geringen Eiweißgehalt [1]. Aber auch für dieses Problem hat die Natur eine Lösung gefunden: Die Darmpassagezeit ist im Winter länger (Abb. 3).

Der Nahrungsbrei wird also intensiver aufgeschlossen, um auch das letzte Quäntchen an Nährstoffen herauszuholen. Im Sommer verschwenden Tiere darauf keine Zeit. Sie führen dem Körper effizienter Energie zu, wenn sie die aufgenommene Nahrung schnell wieder ausscheiden, selbst wenn sie noch nicht vollständig verdaut ist, damit der Verdauungstrakt möglichst rasch wieder mit neuer, jetzt reichlich vorhandener und hochwertiger Äsung gefüllt werden kann.

Abb. 4: Saisonale Veränderung der Lebergröße im Jahresverlauf bei Rehen, Rothirschen und Gämsen (Datenbasis: FUST Achenkirch).

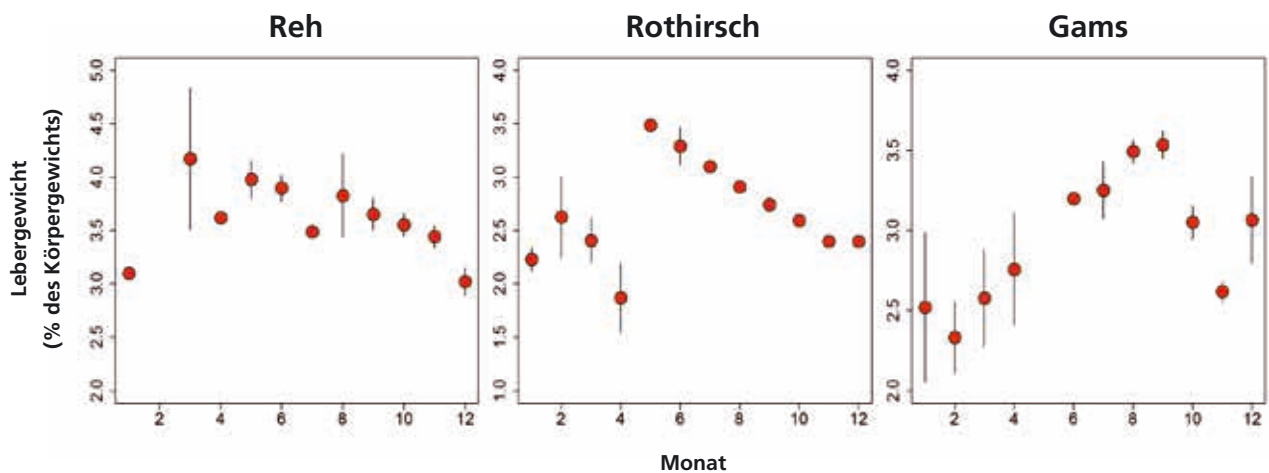
Reaktionen zur Energieeinsparung im Winter

Wenn weniger Nahrung verdaut werden muss, kann auch der Verdauungstrakt reduziert werden. Der Abbau von nicht benötigtem Gewebe ist eine

energiesparende Reaktion. Je weniger Gewebe versorgt werden muss, desto geringer wird der dafür erforderliche Erhaltungsaufwand. In der Tat ist die Reduktion innerer Organe im Winter bei Wildtieren ein weit verbreitetes Phänomen. Volumenmessungen an Reh- und Rotwildpannen ergaben eine Veränderung von 20-30 % im Jahresverlauf, mit größtem Volumen im Herbst und geringstem im Spätwinter [3]. Ähnlich verändert sich auch die Größe von Organen, wie z.B. an der Leber von Rehen, Rothirschen und Gämsen zu sehen ist, die zu verschiedenen Jahreszeiten erlegt wurden (Abb. 4). Bei allen drei Wildarten ist die Leber, relativ zum Körpergewicht, am größten zu der Jahreszeit mit höchster Stoffwechselaktivität.

Insgesamt stellten wir bei allen von uns untersuchten Wildarten fest, dass der Auf- und Abbau von Fettreserven und Organgewebe zu erheblichen Veränderungen des Körpergewichtes im Jahresverlauf führt, sowohl in freier Wildbahn, als auch in der Haltung in menschlicher Obhut bei bester Fütterung (Abb. 5). Selbst unsere am Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie (FIWI) gehaltenen Hirsche, die wegen der stets in unbegrenzter Menge verfügbaren Pellets außergewöhnlich schwer und fett waren, nahmen im Winter ab.

Mit der Anlage von Fettreserven und deren Verbrauch im Winter kompensieren Tiere die unzureichende Nahrungsversorgung in der Notzeit. Dennoch sind Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs notwendig, denn der Fettvorrat ist begrenzt und muss bis ins Frühjahr reichen. Die energetische Achillesferse von Säugetieren und Vögeln ist während des Winters ihre hohe Körpertemperatur. Das Temperaturgefälle zwischen Körperinnerem und außen ist enorm und entsprechend hoch sind die Wärmeverluste an die kalte Umgebung, die mit energieaufwändiger, innerer Wärmeproduktion wieder ausgeglichen werden



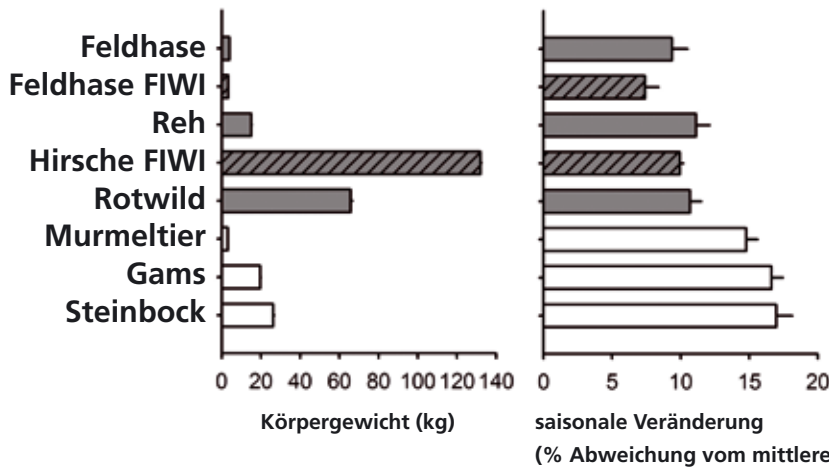


Abb. 5: Saisonale Veränderung des Körpergewichtes bei einheimischen Wildtierarten von sehr unterschiedlicher Körpergröße, aus freier Wildbahn und gehalten am Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie (FIWI) unter bester Fütterung (schraffiert). Die saisonale Veränderung ist dargestellt als prozentuale Abweichung vom Jahresmittel des Gewichts einer Alters- und Geschlechtsklasse. Weiß: Arten aus dem alpinen Lebensraum.

müssen. Es gibt nur zwei Auswege aus diesem Dilemma: Eine Verbesserung der Isolation und die Toleranz einer geringeren Körpertemperatur.

Verbesserung der Isolation

Die offensichtlichste Maßnahme zur Verringerung der Wärmeabgabe ist der Wechsel vom Sommer- in ein, dank erheblich dichter Unterwolle, besser isolierendes Winterfell. Die Steuerung des Fellwechsels über die Tageslänge gewährleistet, dass dieser Wechsel rechtzeitig, d.h. noch vor Einbruch der kalten Jahreszeit, bzw. vor den heißen Sommertagen, abgeschlossen ist.

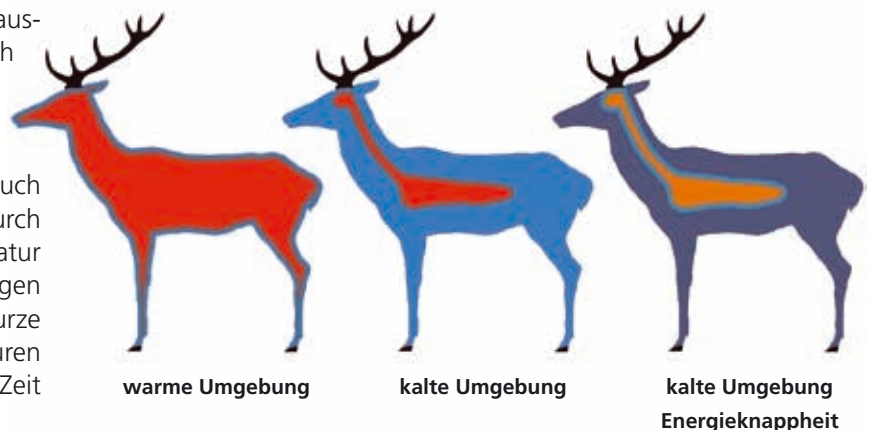
Eine zweite, äußerlich nicht erkennbare Maßnahme, um das Körperinnere besser zu isolieren, ist ein reduzierter Blutfluss in die äußeren Körperteile. Dadurch kann die Peripherie des Körpers deutlich kühler werden als der Körperkern. Dass Wildtiere der nördlichen und gemäßigten Breiten dazu fähig sind diese Maßnahme im Winter in besonderem Maße einzusetzen, ist schon lange bekannt [4]. Rotwild etwa bewegt sich in Winternächten kaum und die Unterhauttemperatur, gemessen in Höhe des Brustbeines, also noch relativ nahe am Körperkern, sinkt auf bis zu 15°C ab [1]. Noch weiter vom Körperkern entfernt werden sogar Temperaturen im einstelligen Bereich erreicht. Bei Rentieren, die extremer Kälte von -31°C ausgesetzt waren, wurden in den Hufen nur noch eine Temperatur von 9°C gemessen [5]. Nicht nur die Tiefe der Temperaturen, die in den Extremitäten erreicht wird ist bemerkenswert, sondern auch die Zeitspannen. Auch beim Menschen kann bei Kälteexposition durch verringerte Durchblutung die Körpertemperatur in den Fingern oder Zehen bis in den einstelligen Bereich sinken. Allerdings halten wir das nur kurze Zeit aus. Wildtiere können so tiefe Temperaturen in den äußeren Körperteilen aber über lange Zeit

ertragen, ohne dass das Gewebe dadurch geschädigt wird. Die Einschränkung der Bewegungsfähigkeit der Gliedmaßen durch Kälte können sie allerdings nicht vermeiden. Aufmerksame Beobachter werden bemerken, dass sich das Wild nach einer kalten Winternacht langsamer bewegt als sonst. Unsere Messungen an Rothirschen und Steinböcken bestätigen dies [6,7], mit klammern Beinen können auch Wildtiere nicht gut laufen.

Geringere Körpertemperatur

Die größte Reduktion des Energiebedarfes in der Kälte kann ein Säugetier oder Vogel mit einer Absenkung der Körpertemperatur erreichen. Diese Maßnahme ist noch weitaus wirksamer, als die Verbesserung der Isolation. Die echten Winterschläfer demonstrieren dies überzeugend: Ein Murmeltier etwa hat im tiefen Winterschlaf einen Energieverbrauch von nur etwa einem Hundertstel des Sommerniveaus. Der Preis dafür ist allerdings die absolute Bewegungsunfähigkeit. Bei Körpertemperaturen nahe am Gefrierpunkt ist dies auch nicht weiter verwunderlich. Lange Zeit definierte die Wissenschaft Winterschlaf über die Körpertemperatur. Als Winterschläfer galten jene Säugetiere oder Vögel, bei denen die Körpertemperatur unter 10°C sinkt. Man glaubte, dass ein

Abb. 6: Schema der Temperaturverteilung im Tierkörper in verschiedenen Situationen. Bei Kälteexposition wird die Durchblutung der äußeren Körperteile reduziert. Dadurch sinkt die Temperatur in der Peripherie und der noch warme Körperkern wird besser isoliert. Bei Energieknappheit wird die innere Wärmeproduktion reduziert und auch der Körperkern kühler, eine Reaktion, die analog zum echten Winterschlaf ist.



winterschlafendes Tier die erhebliche Reduktion der Stoffwechselaktivität durch das Absenken der Körpertemperatur erreicht, weil dann alle energieverbrauchenden, biochemischen Vorgänge in den Zellen langsamer werden. Heute wissen wir, dass die Stoffwechselrate selbst die primär regulierte Größe ist. Sie sinkt beim Eintritt in den Winterschlaf bereits auf ein Minimum, lange bevor die Körpertemperatur ihr Minimum erreicht. Diese Erkenntnis hat weitreichende Folgen: Die traditionelle Unterscheidung von „winterschlafenden“ und „winterruhenden“ Tieren ist nicht sinnvoll. Beim angeblichen „Winterruher“ Bär etwa sinkt die Körpertemperatur im Winter zwar nur um wenige Grad, seine Stoffwechselaktivität ist aber fast so niedrig wie die eines winterschlafenden Murmeltiers. Aufgrund der thermischen Trägheit des massigen Körpers und der guten Isolation kann die Temperatur im Körperkern eines winterschlafenden Bären selbst mit einer derart geringen Stoffwechselaktivität gar nicht unter 30°C fallen. Aus diesem Grund wird Winterschlaf heute über die Absenkung der Stoffwechselaktivität definiert und nicht mehr über die Körpertemperatur.

Dieser Paradigmenwechsel in der Wissenschaft eröffnete auch einen neuen Blick auf die Überwinterungsstrategien der großen Pflanzenfresser. Unsere telemetrischen Untersuchungen an Tieren in freier Wildbahn, oder an Tieren, die in Gehegen unter naturnahen Bedingungen gehalten wurden, zeigten erstmals, dass auch sie in kalten Winter Nächten in einen energiesparenden Zustand fallen, der den physiologischen Vorgängen beim echten Winterschlaf gleicht. Durch die kontinuierliche Messung der Pulsrate von Steinböcken und Rothirschen wissen wir, dass ihre Stoffwechselaktivität im Winter um fast die Hälfte geringer ist als im Sommer (Abb. 2 oben). Auch bei Rehen fanden wir eine Reduktion der Stoffwechselrate im Winter und den entsprechenden Wiederanstieg im Frühjahr, wenngleich das Ausmaß der jahreszeitlichen Veränderung geringer war. Offenbar sehen wir hier eine Anpassung an die klimatischen Bedingungen des typischen Lebensraumes. Je härter die Winterbedingungen sind, desto stärker ist die winterliche Absenkung der Stoffwechselrate.

Den wesentlichsten Beitrag zur Reduktion des Energieverbrauchs liefert eine geringe innere Wärmeproduktion. Das führt nicht nur zu kalten Extremitäten, sondern auch zu einer geringeren Temperatur im Körperkern, wie Messungen der Temperatur im Pansen zeigen (Abb. 2 Mitte). Vom

Rehwild liegen solche Messungen bisher nicht vor. Da aber alle bisher besprochenen saisonalen Anpassungen auch bei Rehen vorhanden sind, ist davon auszugehen, dass auch sie im Winter eine geringere Körpertemperatur haben. Wahrscheinlich haben wir hier ein Phänomen identifiziert, das allen Wildtieren der nördlichen Breiten eigen ist. Denn bei jeder neuen Art, die untersucht wird, findet man im Prinzip dieselben Reaktionen. Lediglich in der Intensität der saisonalen Veränderungen der Stoffwechselaktivität und in ihrer Auswirkung gibt es artspezifische Unterschiede. Organismen, die sehr klein sind, kühlen rasch aus, weil die wärmeabgebende Körperoberfläche im Vergleich zum Volumen groß ist. Deshalb haben kleinere Tiere auch grundsätzlich eine höhere Stoffwechselrate, wie man am Vergleich der Pulsraten von Rehen, Rothirschen und Steinböcken sieht (Abb. 2 oben). Bei sehr kleinen Tieren genügen schon wenige Stunden geringerer innerer Wärmeproduktion und sie werden kältestarr. Dieser „tägliche Torpor“ ist bei Nagetieren und bei Fledermäusen weit verbreitet und ermöglicht es ihnen, energetische Engpässe zu überleben. Allerdings müssen sie sich in schützende Behausungen wie Baue oder Höhlen zurückziehen, denn Fressfeinde wären sie in diesem Zustand hilflos ausgeliefert. Große Tiere haben dieses Problem weniger. Ihre Körper kühlen langsam aus. Zudem ist die Periode tiefster Stoffwechselabsenkung auf die tägliche Ruhephase beschränkt. Im Ergebnis ist der Körperkern im Winter, trotz deutlich verminderter innerer Wärmeproduktion, nur um wenige Zehntel Grad kühler als im Sommer. Für die Wiederherstellung einer „normalen Betriebstemperatur“ in den Beinen ist dies von Vorteil, denn eigentlich muss nur die periphere Durchblutung wieder geöffnet werden. Wie lange es tatsächlich dauert, bis bei Bedarf die volle Fluchtfähigkeit wieder hergestellt ist, wurde bisher aber nicht untersucht. Wir planen dazu gerade eine Studie an Rotwild. Auf jeden Fall wird ein großer Teil der während der Absenkungsphase eingesparten Energie für das Aufwärmen wieder verbraucht. Im Normalfall vermeiden unsere Wildwiederkäuer diese Kosten mit einem Rückgriff auf uraltes Reptilienerbe: Für die Wiedererwärmung nach einer kalten Winternacht nutzen sie die Sonne [6]. Am Morgen, mit noch kältesteifen Gliedern, bewegen sie sich, wenn überhaupt, nur im Zeitlupentempo vom wettergeschützten Estand zu einem sonnenbeschienenen Plätzchen und lassen sich dort passiv erwärmen. Das funktioniert auch bei bedecktem Himmel, wenngleich auch schlechter. Im Durch-

schnitt erreichen die Tiere erst in den Nachmittagsstunden wieder eine Körpertemperatur, die normale Aktivität ermöglicht. Deshalb entfällt im Winter auch der im Sommer übliche Aktivitätsgipfel um die Morgendämmerung [1,6].

Konsequenzen für die jagdliche Praxis und das Wildtiermanagement

Der wichtigste Schluss aus den Erkenntnissen zu saisonalen Anpassungen ist, dass Störungen von Wildtieren im Winter unbedingt zu vermeiden sind. Nur dann werden sie die über Jahr-millionen der Evolution erworbenen Fähigkeiten zum Energiesparen in vollen Umfang einsetzen. Wir müssen nach heutigem Kenntnisstand davon ausgehen, dass Wildtiere die damit verbundene Einschränkung ihrer Fluchtfähigkeit nur riskieren, wenn sie sich ganz sicher fühlen. Ruhe im Revier ist daher das oberste Gebot im Winter! Eine sehr bedeutende Störung ist ohne Zweifel die Jagd [8], und wann gejagt wird, hat der Jäger selbst im Griff. Aufgrund der jahreszeitlichen Anpassungen heimischer Wildtiere muss die Regulation des Wildstandes spätestens bis Weihnachten erledigt sein, denn die unausweichliche Folge der Bejagung im Winter ist ein erhöhter Nahrungsbedarf und damit erhöhter Verbissdruck auf die Waldvegetation. Wer das Wild im Winter durch den Wald scheucht, muss sich über Wildschäden nicht wundern!

Natürlich ist die Jagd nicht die einzige Störung. Die Zahl der Erholungssuchenden, die heute für verschiedenste Freizeitaktivitäten in die Lebensräume von Wildtieren eindringen, wird immer größer. Im Schweizer Kanton Graubünden hat man für dieses Problem eine beispielhafte Lösung gefunden. Es wurden, übers ganze Land verstreut, in entlegenen Gebieten Winterruhezonen eingerichtet, mit einem absoluten Betretungsverbot [10]. Diese Zonen müssen nicht groß sein. Entscheidend ist, dass sich das Wild darauf verlassen kann, dort in keiner Weise behelligt zu werden. Seit Einführung dieser Winterruhezonen sind in Graubünden die Aufwendungen des Kantons für Wildschäden kontinuierlich zurückgegangen, obwohl im Winter nicht gefüttert wird und die Wildbestände hoch sind.

Die zweite Konsequenz, die aus den jahreszeitlichen Veränderungen der Physiologie und des Verhaltens von Wildtieren zu ziehen ist, betrifft die

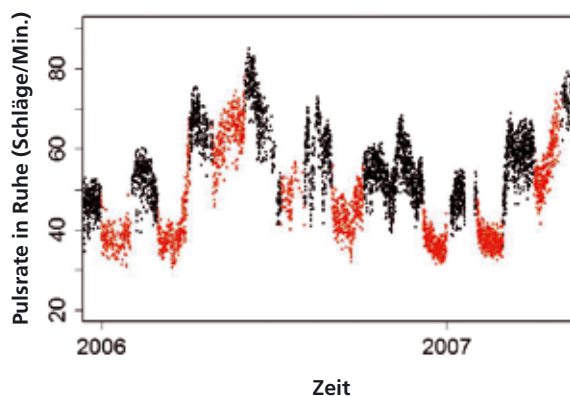


Abb. 7: Jahreszeitlicher Verlauf der Pulsrate bei einer Hirschkuh die von Dezember 2005 bis Mai 2007 in einem Fütterungsversuch stand. Das Tier erhielt das ganze Jahr über jeweils 4 Wochen lang so viele Pellets, wie es wollte (schwarze Punkte), gefolgt von 4 Wochen, in denen täglich nur 20% der vorher pro Tag gefressenen Menge vorgelegt wurde (rote Punkte). Jeder Punkt ist eine Messung der Pulsrate über 3 Minuten am ruhenden Tier (nach [10]).

Winterfütterung. Sie hat aus wildökologischer Sicht ihre Berechtigung dort, wo im Sommer mehr Tiere Lebensraum finden, als dieser im Winter ohne zu hohe Wildschäden tragen kann – warum auch immer. Wer füttert, muss aber die Art der Fütterung und die Wahl der Futtermittel an die Bedürfnisse des Winterwildes anpassen und sich bewusst sein, dass diese ganz anders sind als im Sommer. Das beginnt mit der Tageszeit zu der Futter vorgelegt wird. „Morgenstund‘ hat Gold im Mund“ – aber nicht bei der Winterfütterung! Eine Futtervorlage am Vormittag bringt das Wild unnötig in energieverbrauchende Bewegung. Deshalb sollte besser am Nachmittag gefüttert werden, wenn die Tiere ihren natürlichen Aktivitätsgipfel haben.

Wie sonst gut versorgtes Wild auf ein plötzliches Ausbleiben der Futtergabe reagiert, zeigte ein Versuch, den wir an insgesamt 15 Stück weiblichem Rotwild in unserem Forschungsgehege durchführten (Abb. 7). Die Tiere wurden darauf trainiert, sich Pellets an einer automatischen Abruffütterung zu holen. Nachdem sie das gelernt hatten, begann das Experiment, das insgesamt 1 ½ Jahre dauerte und in dem in monatlichen Abständen die verfügbare Futtermenge manipuliert wurde. Die Tiere erhielten jeweils 4 Wochen lang so viele Pellets, wie sie wollten. Dabei wurde die tägliche individuelle Futteraufnahme gemessen. Im Anschluss erhielt jedes Tier 4 Wochen lang täglich nur 20% der vorher pro Tag aufgenommenen Menge. Das Experiment erbrachte 3 wichtige Ergebnisse:

1. Die jahreszeitliche Veränderung der Pulsrate, also der Stoffwechselintensität, konnte durch das Experiment nicht ausgehebelt werden.
2. Das Rotwild reagiert auf Futterknappheit, unabhängig von der Jahreszeit, mit einer deutlichen Reduktion der Pulsrate. Dies spiegelt in erster Linie die Reduktion der inneren Wärmebildung wider, die zu einer Absenkung der Körpertemperatur führt.

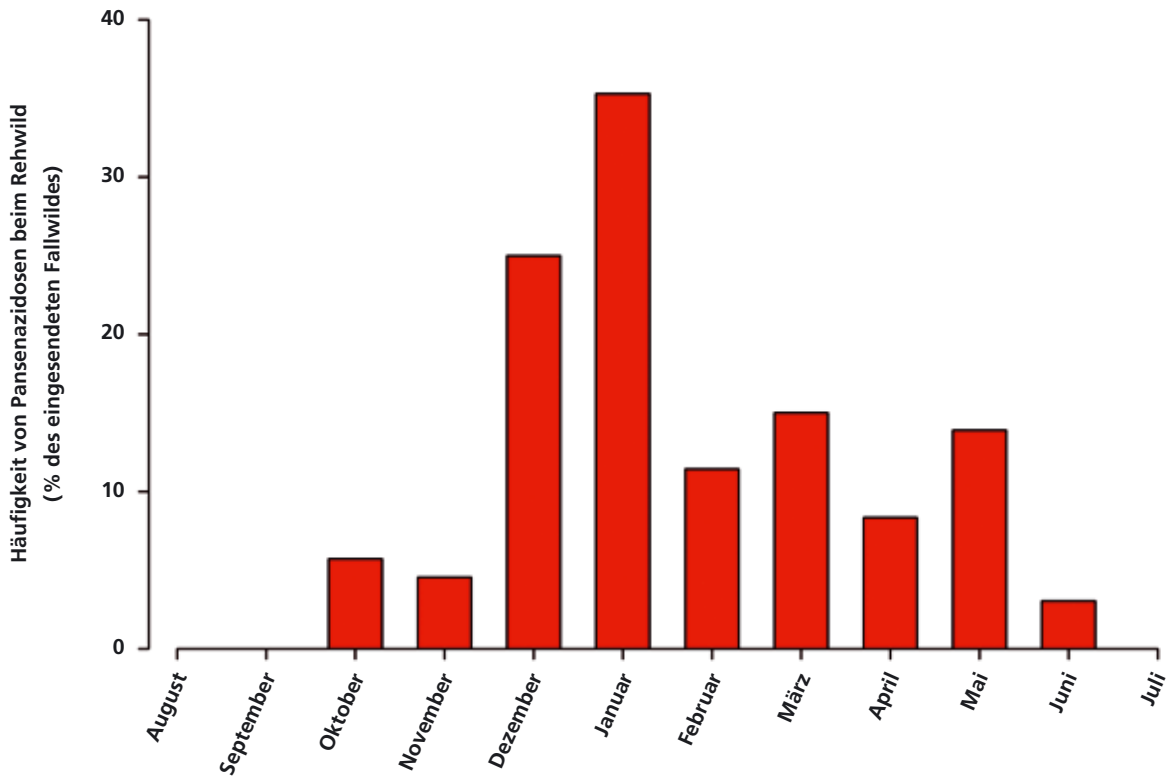


Abb. 8: Jahreszeitliche Verteilung von an Pansenazidosen (Übersäuerung des Pansens) eingegangenen Rehen.

Datenbasis: Fallwild, das zur pathologischen Untersuchung an das Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie gebracht wurde.

3. Die Reduktion von Pulsrate und Körpertemperatur erfolgte zwar erstaunlich rasch, bis aber die minimalen Werte erreicht wurden, vergingen doch 8 Tage.

Wir vermuten, dass erst Umbauvorgänge in den Zellmembranen erfolgen müssen, bevor eine niedrigere Körpertemperatur toleriert werden kann und dass diese Umbauvorgänge ihre Zeit brauchen. Wie auch immer, die Konsequenz für die Fütterungspraxis ist klar: Bleibt die Fütterung aus, hat das Wild noch das hohe Stoffwechsellniveau, das durch die gute Fütterung erzeugt wurde – und damit entsprechend höheren Nahrungsbedarf. Wenn gefüttert wird, muss dies also kontinuierlich geschehen, sonst sind Wildschäden an der Waldvegetation vorprogrammiert.

Der letzte Punkt betrifft die vorgelegten Futtermittel. Natürliche Äsung ist im Winter eiweißarm, faserreich und schwer verdaulich. Die Vorlage von zu eiweißreichem oder zu leicht verdaulichem Futter führt unweigerlich zu Problemen. Entweder zu vermehrtem Verbiss und Schäle, um die Nährstoffkonzentrationen in der aufgenommenen Äsung auf ein saisongerechtes Niveau zu bringen, oder zu ernsthaften gesundheitlichen Schäden. Wir erhalten immer wieder zur pathologischen Untersuchung Rehe, die jämmerlich an einer Übersäue-

rung des Pansens eingegangen sind. Umgebracht haben sie wohlmeinende, aber unwissende Jäger! Die Konzentration der Todesfälle durch Pansenazidose auf die Fütterungszeit beweist dies (Abb. 8).

Ursache für die Übersäuerung des Pansens ist die übermäßige Aufnahme leicht verdaulicher, energiereicher Nahrung, wie z.B. Hafer. Der auf karge Winterkost eingestellte Verdauungstrakt der Tiere kann damit nicht umgehen. Andererseits fehlt ihnen ein warnendes Sensorium. Wie hätte es in der Evolution auch entstehen sollen? Hafer und Ähnliches gibt es im Winter nicht. Erst als der Mensch auf die Idee kam Wildtiere damit zu versorgen, änderte sich die Situation. Kein Wunder, dass Rehe dieses schmackhafte Futter gerne fressen, obwohl es sie umbringen kann.

Die neuen Erkenntnisse zu den jahreszeitlichen Anpassungen der einheimischen Wildarten erfordern in vieler Hinsicht ein Umdenken. Es wird Zeit, dass dies endlich geschieht – zum Wohle des Wildes UND des Waldes.

Verzeichnis der zitierten Literatur

1. Arnold W (2003) *Neue Erkenntnisse zur Winterökologie des Rotwildes - der verborgene Winterschlaf*. In: *Rotwild in Bayern - heute und morgen*. Schriftenreihe des Landesjagdverbandes Bayern e.V., Band 13, Druckhaus Köthen, Köthen. Seiten 15-20.
2. Ellenberg H (1978) *Zur Populationsökologie des Rehes (Capreolus capreolus L., Cervidae) in Mitteleuropa*. Spixania, Supplement 2, München.
3. Hofmann RR (1983) *Wildbiologische Informationen für den Jäger*, Band 6, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
4. Irving L (1959) *Heterothermous operation of warm blooded animals*. *Physiologist* 2: 18-32.
5. Irving L (1966) *Adaptations to cold*. In: *Vertebrate Adaptations*. Fremann, San Francisco, Seiten 223-227.
6. Signer C, Ruf T, Arnold W (2011) *Hypometabolism and basking: The strategies of Alpine ibex to endure harsh over-wintering conditions*. *Functional Ecology* 25: 537-547.
7. Arnold W, Ruf T, Reimoser S, Tataruch F, Onderscheka K, et al. (2004) *Nocturnal hypometabolism as an overwintering strategy of red deer (Cervus elaphus)*. *American Journal of Physiology* 286: R174-R181.
8. Reimoser S (2012) *Influence of anthropogenic disturbance on activity, behaviour and heart rate of roe deer (Capreolus capreaolus) and red deer (Cervus elaphus)*. In: *Cahler AA (Hrsg.) Deer: Habitat, behaviour and conservation*. Nova Science Publishers, Hauppauge, New York, Seiten 1-95.
9. Holand O (1994) *Seasonal dynamics of digestion in relation to diet quality and intake in European roe deer (Capreolus capreolus)*. *Oecologia* 98: 274-279.
10. <http://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/bvfd/ajff/dokumentation/artenlebensraumschutz/Seiten/Wildruhezonen.aspx>
11. Turbill C, Ruf T, Mang T, Arnold W (2011) *Regulation of heart rate and rumen temperature in red deer: effects of season and food intake*. *Journal of Experimental Biology* 214: 963-970.

Adresse

Prof. Dr. Walter Arnold
Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie
Veterinärmedizinische Universität Wien
Savoyenstraße 1
A-1160 Wien