



Räuber-Beute-Beziehung - wer reguliert wen?

W. ARNOLD

Seit Jahrzehnten gehen die Niederwildbesätze zurück, nicht nur in Österreich, sondern in ganz Mitteleuropa.

Demgegenüber stehen drastisch ansteigende Jagdstrecken bei Beutegreifern wie Fuchs oder Steinmarder. Was liegt näher, als hier eine ursächliche Beziehung anzunehmen? Ohne Zweifel begnügen sich Beutegreifer nicht nur mit Mäusen und anderen jagdlich uninteressanten Arten, sondern verschmähen auch jagdbare Wildarten nicht. Traditionell sahen Jäger deshalb in Beutegreifern in erster Linie Schädlinge, die den Jagderfolg schmälerten. Der hohe Verfolgungsdruck auf die missliebigen Konkurrenten der Jagd war maßgeblich für das Verschwinden von Bär, Luchs oder Wolf aus Mitteleuropa verantwortlich und brachte andere Arten an den Rand des Aussterbens. Dennoch gab es damals wohl kaum jemanden, der dies als Schaden empfunden hätte. Denn nicht nur Jäger zeigten wenig Sympathie für die Beutegreifer. Eine Bevölkerung, die überwiegend von der Landwirtschaft lebte, hatte höchstes Interesse daran, die Verluste an Nutztieren hintan zu halten. Zu existentiell war die Bedrohung, die von den Raubtieren für den Viehbestand ausging.

Wie tief die alten Vorbehalte sitzen, zeigt der Sprachgebrauch, wenn Jäger auch heute noch „Raubzeug bekämpfen“, wenn sie Fuchs und Marder bejagen. Obwohl die Jäger die immense Bedeutung der Lebensraumerhaltung für das Wild längst erkannt haben und sich hier mit großem Einsatz engagieren, betrachten viele die konsequente Dezimierung der Beutegreifer immer noch als wichtigere, unverzichtbare Maßnahme zur Verbesserung der Niederwildsituation. Demgegenüber steht eine, in weiten Teilen jagdkritische Öffentlichkeit, die mit manchmal bemerkenswerter Naivität glaubt, man müsse die Natur nur sich selbst überlassen, dann würde sich schon alles richten. Auch diese Auffassung ist

aus historischer Sicht durchaus verständlich. Der Naturschutz wurde zur gesellschaftlich akzeptierten und bedeutenden Bewegung als unübersehbar wurde, dass der wissenschaftlich-technische Fortschritt, das Bevölkerungswachstum und moderne landwirtschaftliche Produktionsmethoden in immer rasanterem Maße Natur vernichteten. „Verzicht auf Eingriffe und wirtschaftliche Nutzung durch den Menschen“, so einfach schien die beste Regel zu lauten, mit der sich die noch verbliebenen Reste intakter Natur bewahren ließen. Dabei sind selbst die riesigen Wildnisreservate Nordamerikas und Afrikas oft nicht groß genug, damit die Selbstregulationskräfte der Natur auch greifen. In Mitteleuropa sind die Wildtierlebensräume mitten in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft, in der ohne regulierende Eingriffe des Menschen wirkungsvoller Naturschutz unmöglich ist. Selbstverständlich braucht die Natur weder die Jäger, noch die Naturschützer, noch den Menschen überhaupt. Ob das was dabei herauskommt, wenn wir die Natur bei uns nur sich selbst überlassen allerdings das ist was wir erreichen wollten, darf bezweifelt werden.

Seltsamerweise wird in diesem Zusammenhang die Notwendigkeit der Regulation von Schalenwildbeständen so gut wie nie bestritten; ja im Gegenteil - oft wird den Jägern vorgeworfen, hier zu wenig engagiert zu sein. Bei den Beutegreifern verlässt man im traditionellen Naturschutz dagegen nur ungern das Prinzip der Schonung von Tieren vor direkter Verfolgung durch den Menschen, das ja in der Tat etliche Arten vor dem Aussterben gerettet hat.

Auf schwierige Fragen gibt es selten einfache Antworten

Doch wer reguliert nun wen? Ist es die Zahl der vorhandenen Beutetiere, die bestimmt wie viele Beutegreifer existieren können, oder ist es der Nahrungsbedarf der Beutegreifer, der die Bestände

der Beutetiere reguliert? Es gibt wohl kaum eine Frage die besser geeignet wäre hitzige Debatten über das Für und Wider jagdlicher Maßnahmen zu entzünden. Viele Konflikte zwischen Jägern und Nicht-Jägern über diese Frage entstehen, weil beide Seiten dazu neigen, ihr Heil in einfachen Antworten zu suchen, die an der Wirklichkeit vorbeigehen. Ökosysteme sind sehr komplizierte Wirkungsgefüge mit vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen den beteiligten Arten. Wenn wir von einer Räuber-Beute-Beziehung sprechen, welche meinen wir denn dann? Viele Beutegreifer stehen auf dem Speisezettel noch größerer Räuber, denken wir nur an den Fuchs, der eine beliebte Beute des Adlers ist. Wie wir alle aus der Wildschadensproblematik wissen, beeinflussen auch Pflanzenfresser ihre Nahrungsgrundlage und können sie soweit schädigen, dass es zu Rückwirkungen auf die Bestände der Pflanzenfresser kommt. Weiter ist jedes Lebewesen potentieller Wirt von Parasiten und Krankheitserregern, die sein Gedeihen ganz nachhaltig beeinflussen können.

Die Vielfalt und Intensität der wechselseitigen Beeinflussung von Beute, Fressfeind, Parasit und Krankheitserreger spiegelt sich in den erstaunlichen Anpassungsleistungen wider, die das „Wettrüsten“ der Gegner im Laufe der Evolution hervorgebracht hat. Wolf, Luchs oder Habicht entwickelten exzellente Sinne um ihre Beute aufzuspüren und wirkungsvolle Waffen, um sie zu töten. Dem entziehen sich Beutetiere durch schnelle Flucht, perfekte Tarnung, Herdenleben, durch schützende Deckung und Baue. Pflanzen wehren sich mit einer oft aufwändigen Produktion von Giftstoffen oder Stacheln gegen den Verbiss und das Immunsystem erledigt Parasiten und Krankheitserreger bevor sie Schaden stiften können. Wie gut sich ein Organismus gegen Attacken zur Wehr setzen kann, hängt wiederum davon ab, wie er-

Autor: Univ.Prof. Dr. Walter ARNOLD, Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie, Veterinärmedizinische Universität, Savoyenstraße 1, A-1160 WIEN

folgreich er selbst im Attackieren war, denn nur das gut genährte Tier ist gesund, flink und behände. Im komplexen Wirkungsgefüge eines Ökosystems wirken also „top-down“- und „bottom-up“-Kräfte in der Regel gleichzeitig und in verschiedener Intensität.

Konflikte über das Für und Wider der Bejagung von Beutegreifern lassen sich am Besten dadurch lösen, dass man sich nicht hinter traditionellen Auffassungen verschanzt, sondern bereit ist unvoreingenommen zu prüfen, wie gesichert denn der eigene Standpunkt eigentlich ist. Gerade auf dem Gebiet der Räuber-Beute-Beziehungen wurden in den letzten Jahren wichtige neue Erkenntnisse gewonnen, die es zu berücksichtigen gilt. Unangebracht ist auf alle Fälle eine simple Einteilung von Wildtierarten in „Nützlinge“ oder „Schädlinge“. Diese Kategorien entspringen nur aus dem Nutzungsanspruch des Menschen an die Natur. Für ein Verständnis der Vorgänge in einem Ökosystem sind diese Begriffe völlig wertlos und sollten nicht die Richtschnur einer zeitgemäßen Jagdausübung sein.

Veränderungen von Beständen - durchaus nichts Ungewöhnliches

Im einfachsten Fall eines Räuber-Beute-Systems produziert die Beute die Biomasse, die ein auf sie spezialisierter Räuber nutzt. Durch die Nutzung beeinträchtigt der Räuber die eigene Lebensgrundlage und kann sie erheblich dezimieren. Entgegen einem weitverbreiteten Irrglauben wirtschaftet die Natur keineswegs „schonend“ und „vorausschauend“. Der kurzfristige Vorteil wird in der natürlichen Auslese belohnt, auch

wenn er sich langfristig als Nachteil erweist. Auf diese Weise entstehen zyklische Schwankungen von Bestandesdichten, wobei die Veränderungen bei den Beutegreifern denen bei der Beute zeitlich versetzt folgen.

Große und regelmäßig wiederkehrende Veränderungen von Populationsdichten finden sich vor allem in nördlichen Breiten, bei Kleinsäugetern wie Mäusen und Lemmings, bei Raufußhühnern, bei Hasen und bei den entsprechenden Prädatoren. Das wohl berühmteste Beispiel ist der Schneeschuhhase-Luchs-Zyklus, der aufgrund einer sorgfältig geführten Jagdstatistik entdeckt wurde. Die Hudson Bay Company führte über einen langen Zeitraum penibel Buch darüber, wie viele Felle von Schneeschuhhasen und Kanadischen Luchsen von den Trappern angeliefert wurden (17).

Wie in späteren Studien vielfach bestätigt wurde, spiegeln Jagdstatistiken in der Tat die tatsächliche Entwicklung der Bestände recht gut wider. Aus den Aufzeichnungen der Hudson Bay Company wurde ersichtlich, dass der nordamerikanische Schneeschuhhase, ein enger Verwandter des Europäischen Feldhasen, etwa alle 10 Jahre ein Dichtemaximum erreicht. Die Bestände der Schneeschuhhasen sind dann um das 10-30-fache, in günstigen Habitaten sogar um das 100-fache höher als nach den rasanten Zusammenbrüchen, die auf jeden Gipfel in der Populationsdichte folgen.

Parallel zu den Veränderungen bei den Schneeschuhhasen schwankt, mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung, auch die Häufigkeit eines wichtigen Raubfein-

des des Schneeschuhhasen, des Kanadischen Luchses (*Abbildung 1*).

Wie wirken Beute und Beutegreifer aufeinander?

Der Schneeschuhhase-Luchs-Zyklus galt lange Zeit als die Fallstudie, die überzeugend belegte, dass die Beute den Räuber reguliert und nicht umgekehrt, mit folgender Interpretation der Datenlage: Anwachsende Schneeschuhhasenbestände bieten dem Luchs zunehmend bessere Ernährungsbedingungen. Die Luchse leben wie im Schlaraffenland, pflanzen sich entsprechend gut fort und nehmen an Zahl zu. Dadurch wird der Raubfeinddruck immer höher, bis zu dem Punkt an dem die Beutepopulation zusammenbricht. Die Folge ist Nahrungsmangel bei den Luchsen, der sie entsprechend dezimiert. Mit nun sehr geringem Raubfeinddruck erholt sich der Schneeschuhhasenbestand wieder und der Zyklus beginnt von neuem - Fazit: Die Beute reguliert den Räuber, weshalb ein Beutegreifer seine Beute nicht nachhaltig dezimieren oder gar ausrotten kann.

Wie voreilig dieser Schluss war, zeigten Untersuchungen der Wechselwirkungen von großen Beutegreifern und Pflanzenfressern in Wildnisgebieten Alaskas und Kanadas. In langjährigen Studien stellte man dort fest, dass Wölfe und Bären die Elch- bzw. Rentierbestände nicht wesentlich beeinflussen, solange diese Bestände gut sind. Bei hohen Elch- und Rentierdichten werden ihre Populationen durch die vorhandene Äsung reguliert. Werden die Elche oder Rentiere aber aufgrund anderer Ereignisse deutlich dezimiert (z.B. Nahrungsknappheit, harte Winter, Überbejagung), dann beschleunigt die Wirkung der Raubfeinde die Abnahme der Bestände. Sind die Zahlen der Elche und Rentiere einmal unter eine bestimmte Schwelle gesunken, dann erholen sie sich wegen des Einflusses der Wölfe nicht mehr von diesem Tiefstand. Erst eine Reduktion der Beutegreifer Wolf und Bär führt wieder zu einem Ansteigen der Elch- und Karibubestände (7,8).

In Kanada hat man z.B. festgestellt, dass Wölfe die Elchbestände deutlich unter der Tragfähigkeit des Lebensraumes hinsichtlich der verfügbaren Äsung halten. Aus einem großen Areal wurden in den

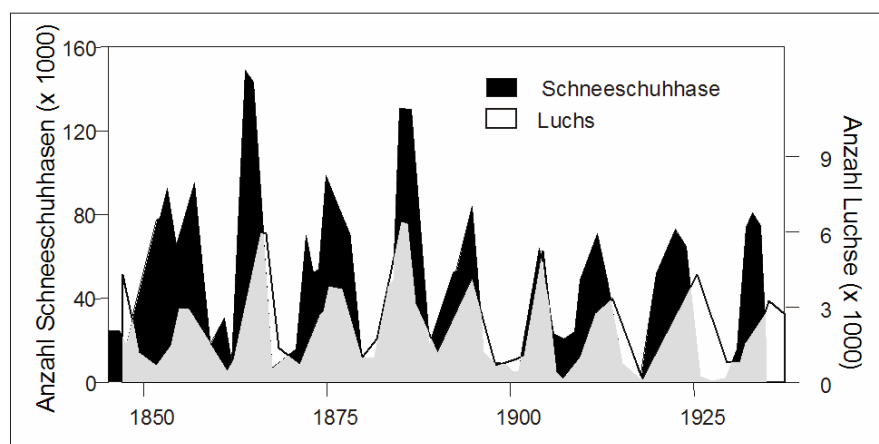


Abbildung 1: Der Schneeschuhhase-Luchs-Zyklus in den Wildnisgebieten Nordamerikas (MAC LULICK 1937)

1970er Jahren alle Wölfe abgeschossen, mit dem Ergebnis, dass dort die Elchbestände, nun alleine durch die Nahrungsverfügbarkeit reguliert, auf das siebenfache anwachsen (6). Allerdings warnen die kanadischen Forscher trotz ihres überzeugenden Ergebnisses davor, das wirklich dramatische Problem aus den Augen zu verlieren. Die Wildnisgebiete werden auch in Nordamerika immer weniger und der Verlust natürlicher Lebensräume ist ein viel bedeutenderes Problem als ein lokales „Zuviel“ an Wölfen oder Bären.

Dass Beutegreifer ihre Beutetierpopulation nach einem Bestandszusammenbruch, z.B. aufgrund von Nahrungsmangel oder von Witterungseinflüssen, über längere Zeiträume hinweg auf niedrigem Niveau halten können, selbst wenn die Nahrungsgrundlagen und andere Lebensraumbedingungen wieder optimal geworden sind, wurde mittlerweile in weiteren Studien bestätigt, u.a. auch in der Wechselbeziehung zwischen Fuchs und Wildkaninchen (3,18). Raubfeinde können offensichtlich ihre Beutepopulationen dauerhaft unter jener Dichte halten, die sie aufgrund der vorhandenen Äsung eigentlich erreichen könnten. Eine Situation, die in der ökologischen Literatur mit dem Begriff „Raubfeindfalle“ beschrieben wird.

Die Situation der Raubfeindfalle tritt leicht ein, wenn wir es mit opportunistischen Beutegreifern zu tun haben, die auf andere Beute ausweichen, wenn eine Beutearart nur mehr in sehr geringer Dichte vorhanden ist. Fuchs und Marder sind solche Beutegreifer. Auch wenn Hase und Rebhuhn schon selten geworden sind, geht es Fuchs und Marder deswegen nicht unbedingt schlechter. Sie verstehen alternative Nahrungsquellen zu nutzen und haben als Kulturfolger noch ein gehöriges Stück Unabhängigkeit von der Dichte einzelner Beutearten hinzu gewonnen.

Pflanzen wehren sich gegen Verbiss - nicht ohne Wirkung

Die Gesetzmäßigkeiten, die die Wechselwirkungen zwischen Räuber- und Beutepopulationen charakterisieren, gelten ebenso für die Beziehungen zwischen Pflanzen und Pflanzenfressern. Auch hier gibt es eine „Beute“ - die Nahrungspflanzen - die für den „Beutegreifer“

Pflanzenfresser die Lebensgrundlage darstellt. Unter Einbeziehung der Wechselwirkung zwischen Pflanzen und Pflanzenfressern, also der nächst tieferen Stufe in der Nahrungskette eines Ökosystems, eröffnet sich eine alternative Erklärungsmöglichkeit für den Schneeschuhhase-Luchs-Zyklus. Die enormen Dichteschwankungen der Schneeschuhhasen könnten ebenso gut auf zyklische Veränderungen ihrer wichtigsten Winteräsung, verholzte Triebe, zurückzuführen sein. Auf starken Verbiss reagieren die Pflanzen mit verstärkter Produktion von Giftstoffen, die sie für Schneeschuhhasen ungenießbar machen. Eine Hungersnot, verursacht durch die Abwehrreaktion der Pflanzen, könnte daher der wahre Grund für den Zusammenbruch einer Schneeschuhhasenpopulation sein. In der Tat ist jeder dieser Zusammenbrüche begleitet von niedrigeren Geburtenraten, geringerer Überlebenswahrscheinlichkeit der Jungtiere, großem Gewichtsverlust und geringen Wachstumsraten der Junghasen - alles Phänomene, die auf Nahrungsmangel deuten. Wird der Verbissdruck merklich geringer, weil es kaum mehr Schneeschuhhasen gibt, produzieren die Pflanzen keine Giftstoffe mehr, die nutzbare Winteräsung wird wieder mehr und der Zyklus beginnt von neuem - so die Theorie.

Um herauszufinden ob die Räuber-Beute-, oder die Pflanzenfresser-Pflanzen-Wechselwirkung der entscheidende Auslöser für die beobachteten Populationszyklen ist, wurde in der Wildnis Alaskas von 1987-1994 ein groß angelegtes Experiment durchgeführt (16). Auf vier jeweils einen Quadratkilometer große Urwaldflächen wurden folgende Maßnahmen durchgeführt: Auf einer Fläche wurde mit hochwertigem Hasenfutter großzügig zugefüttert, um den vermuteten Engpass in der Winteräsung auszugleichen; auf der zweiten Fläche wurden die großen Beutegreifer Luchs, Bär, Wolf und Kojote durch einen Elektrozaun ausgesperrt; auf der dritten Fläche wurde zugefüttert und die Beutegreifer wurden ausgezäunt; die vierte Fläche blieb unbehandelt und diente als Kontrollgebiet. Die Hasendichte wurde auf allen Flächen jeweils im Frühjahr und Herbst ermittelt. Das Experiment zeigte, dass der 10-Jahreszyklus der Schnee-

schuhhasen das Ergebnis einer Interaktion zwischen Raubfeinddruck und Nahrungsverfügbarkeit ist, wobei der Raubfeinddruck den klar dominierenden Prozess darstellt. Die Nahrungsverfügbarkeit spielt vor allem im Winter eine Rolle, aber auch dann nur indirekt. Die Hasen starben selten als Folge von Unterernährung, Todesursache war praktisch immer ein Beutegreifer. Allerdings beeinträchtigte Nahrungsknappheit, bzw. mangelnde Qualität der Nahrung die Kondition der Hasen in einem Ausmaß, das sie viel leichter erbeutbar machte. Die durch Luchse bedingte Sterblichkeit bei den Schneeschuhhasen war also zu einem guten Teil kompensatorisch. Weitere indirekte Effekte, die eine Rolle spielten, betrafen die Fortpflanzung. In Zeiten hoher Populationsdichte und hohen Raubfeinddruckes führte Stress und Mangelernährung zu verminderter Fruchtbarkeit der Hasen (15).

Mittlerweile untermauern eine ganze Reihe von Untersuchungen an anderen Artengemeinschaften diesen Befund. In den meisten Fällen beeinflussen sowohl die Nahrungsverfügbarkeit als auch der Raubfeinddruck die Populationsdynamik eines Pflanzenfressers maßgeblich. Die Beutegreifer spielen dabei in intakten Ökosystemen eine wichtige Rolle. Wo sie fehlen neigen die Beutepopulationen aufgrund der nun bestimmenden Pflanzenfresser-Pflanzen-Wechselwirkung zu stärkeren Fluktuationen mit höherem Risiko katastrophaler Zusammenbrüche (23). Die Wirkung der Beutegreifer beschränkt sich dabei nicht nur auf ihre Beute, sondern beeinflusst ganze Ökosysteme. Wo Wölfe im Banff-Nationalpark in Kanada die Rothirsche kurz halten, gibt es mehr natürliche Waldverjüngung in den Auwäldern, wovon wiederum die Biber profitieren (12). Nach heutigem Stand der Ökosystemforschung ist davon auszugehen, dass Beutegreifer grundsätzlich die Biomasse ihrer pflanzenfressenden Beute reduzieren und dass dadurch die Biomasse der Pflanzen zunimmt (4).

Parasiten und Krankheitserreger - oft übersehene Mitspieler

Dem bisher dargestellten Wirkunggefüge, das die Bestandesdichte einer Wildtierpopulation beeinflusst, fehlt noch eine wesentliche Komponente von Öko-

systemen, deren Bedeutung leicht übersehen wird - Parasiten und Krankheitserreger. Sie sind in ihrer Wirkung auf eine Wirtsart den Beutegreifern gleichzusetzen. Ebenso wie der Raubfeind profitiert auch der Parasit von höheren Populationsdichten seiner „Beute“. Je zahlreicher die Wirtsorganismen sind, desto leichter fällt es einem Parasiten auch einen Wirt zu infizieren. Das gilt sowohl für Parasiten, die über Zwischenstadien in den Endwirt gelangen, wie auch für Krankheitserreger, die direkt innerhalb einer Wirtsart von Individuum zu Individuum übertragen werden. Eine weitere Analogie zum Räuber-Beute-System besteht darin, dass schlechte Lebensbedingungen sich auf die Leistungsfähigkeit des Immunsystems mindestens ebenso negativ auswirken wie auf die Flucht- oder Verteidigungsfähigkeit eines Tieres.

Dass Parasiten die Ursache von enormen zyklischen Schwankungen sein können, zeigen die Bestandesveränderungen des schottischen Moorschneehuhns, eines engen Verwandten des Alpenschneehuhns. Diese in Nord-England und Schottland beheimatete und jagdlich sehr begehrte Raufußhuhnart unterliegt ähnlich dramatischen und regelmäßigen Bestandesveränderungen wie die nordamerikanischen Schneeschuhhasen. Ursache ist hier aber nicht ein Beutegreifer, sondern der Fadenwurm *Trichostrongylus tenius*. Dieser Wurm lebt in den Blinddärmen des Moorschneehuhns und führt bei starkem Befall zu erhöhter Sterblichkeit, vor allem aber zu verminderter Fruchtbarkeit. Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen während der Brutzeit im Frühling kommt der schädigende Einfluss des Parasiten besonders zum Tragen. Da die Klimabedingungen alle Hühner gleichzeitig betreffen, entstehen Populationszyklen (5).

Den Nachweis des Parasiten als eigentliche Ursache der zyklischen Bestandesveränderungen erbrachte ein Experiment: Eine Behandlung der Hühner gegen den Wurmbefall verhinderte die Zusammenbrüche der Bestände und brachte die Zyklen zum Erliegen (14). Eine Modellrechnung mit an natürlichen Populationen erhobenen Kennzahlen ergab, dass eine Behandlung von etwa 20% der Tiere bereits ausreicht, um die regel-

mäßigen Zusammenbrüche der Bestände zu verhindern (14).

Die detaillierte Untersuchung am schottischen Moorschneehuhn stellt eine der wenigen Fallstudien dar, bei denen eine einzige Wechselbeziehung - hier zwischen einem Fadenwurm und seinem Wirt - als ausreichende Erklärung für zyklische Populationsentwicklungen wahrscheinlich schien. Weiterführende experimentelle Studien an wild lebenden Populationen zeigten jedoch, dass auch hier die Verhältnisse komplizierter sind. Die Bestandesdichte der Hühner wird auch durch ihr Territorialverhalten beeinflusst. Hohe Populationsdichten führten zu aggressiverem Verhalten der Hähne, begleitet von erhöhter Ausschüttung männlicher Geschlechtshormone. Diese sind wiederum bekannt dafür die Immunabwehr zu schwächen, was die Vögel wieder anfälliger für den Parasiten macht (20).

Zyklische und zeitgleiche Populationsentwicklungen gibt es nicht nur bei Moorschneehühnern, sondern auch bei anderen Raufußhuhnarten. Vor allem in den nördlichen Teilen ihres Verbreitungsgebietes sind sie typisch für Auer-, Birk- und Haselwild mit erstaunlich zeitgleichen Verläufen (19). Da die Wahrscheinlichkeit eines Parasitenbefalles bei diesen Arten vermutlich von den gleichen Umweltfaktoren bestimmt wird, ist es naheliegend anzunehmen, dass für die Synchronisation der Populationszyklen über die Artgrenzen hinaus letztlich auch Parasiten verantwortlich sind (13).

Langfristige Niederwild- und Beutegreiferentwicklung in Österreich

In der Kulturlandschaft werden die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen den Arten eines Ökosystems noch um eine entscheidende Facette komplexer. Es kommt der Mensch mit seinen Nutzungsansprüchen und der tiefgreifenden Umgestaltung der Landschaft als wesentliche und bestimmende Komponente hinzu. Ohne Zweifel verändern menschliche Einflüsse die Tragfähigkeit eines Lebensraumes nachhaltig und in durchaus unterschiedlicher Art und Weise für die einzelnen Wildtierarten. Je nach Anpassungsfähigkeit wird es in der Folge Verlierer und Gewinner geben.

Welche Rolle spielten nun Beutegreifer für den Niedergang des Niederwildes in Mitteleuropa? Aufschluss kann hier die längerfristige Entwicklung der Bestände der Beute- und Beutegreiferarten bringen. Alle bisher besprochenen Studien bezogen ihre Aussagekraft vor allem aus dem langen Zeitraum, über den mittels Abschusszahlen der Verlauf der Populationsentwicklung nachverfolgt werden konnte. Im Falle des Schneeschuhhase-Luchs-Zyklus waren dies seit 1821 vorhandene Jagdstatistiken, beim Schottischen Moorschneehuhn Aufzeichnungen der Abschusszahlen über einen Zeitraum von 107 Jahren. Viele Studien, die über die experimentelle Reduktion von Raubfeinden nachweisen wollen, dass diese für den Rückgang der Beutebestände verantwortlich sind, haben dagegen wegen eines zu kurzfristigen oder zu kleinräumigen Ansatzes nur begrenzten Wert. Mehr als die triviale Erkenntnis dass Fuchs, Marder, Habicht und Co. auch Niederwild fressen kommt selten dabei heraus. Erst wenn Informationen über lange Zeitreihen und aus großen Gebieten vorliegen, lassen sich fundierte Aussagen über die Wirkung von Beutegreifern auf Beutepopulationen machen.

In Österreich sind wir in der glücklichen Situation, dass bereits in der Monarchie sorgfältig die jährlichen Abschusszahlen in den einzelnen Kronländern aufgezeichnet wurden (24). Zuverlässige und regelmäßige Jagdstatistiken liegen ab 1875 vor, aus manchen Provinzen auch schon früher. Wir können also für ganz Österreich auf vergleichbare Daten über einen Zeitraum von mehr als 130 Jahren zurückgreifen. Eine Schwierigkeit bei diesen langfristigen Betrachtungen stellt der korrekte Flächenbezug dar, falls dieser sich im Laufe der Geschichte änderte. Dies ist nicht der Fall in Niederösterreich. Die territoriale Ausdehnung des ehemaligen Kronlandes war praktisch die gleiche wie die des heutigen Bundeslandes einschließlich Wiens. Niederösterreich soll daher als Beispiel für die langfristige Entwicklung in einem typischen Niederwildlebensraum gelten.

Unser Bild von der Entwicklung der Niederwildbestände ist geprägt von den Verhältnissen und Veränderungen während der letzten 50-60 Jahre. Die Erinnerung an phantastische Niederwildstre-

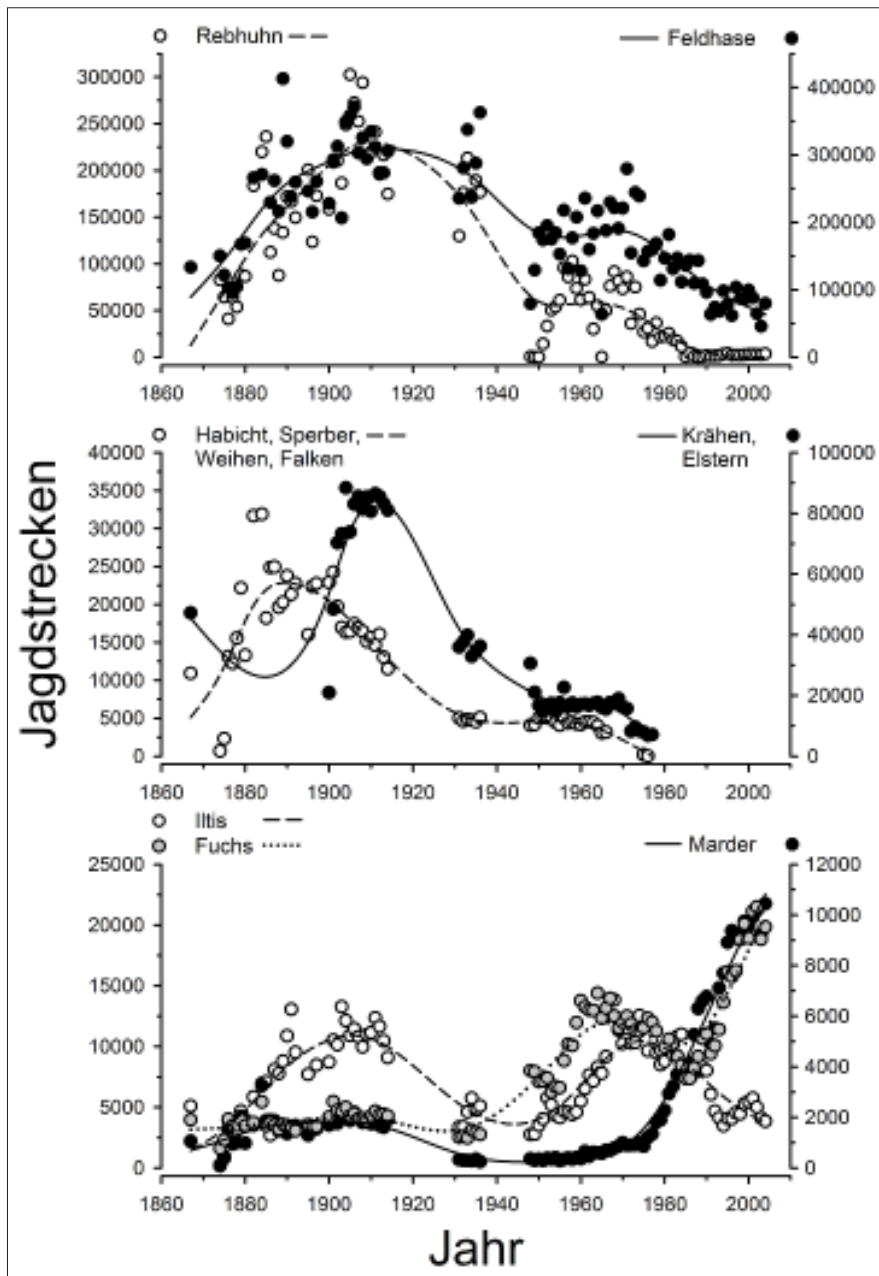


Abbildung 1: Jagdstrecken im Gebiet Niederösterreichs und Wiens von 1867 - 2004. Jeder Punkt stellt eine Jahresstrecke dar. Die Linien sind geglättete Mittelwertlinien für die entsprechende Wildart und geben die langfristigen Trends in der Bestandesentwicklung wieder.

cken in den 1950er Jahren ist noch lebendig und erweckt den trügerischen Eindruck, als wäre damals noch alles in Ordnung gewesen. Im Vergleich zur heutigen Situation stimmt das sicher, doch der Blick auf die längerfristige Entwicklung der Jagdstrecken beweist, dass wir uns heute am Ende einer traurigen Entwicklung befinden, die bereits am Beginn des 20. Jahrhunderts ihren Anfang nahm. Mit Jahresstrecken von ca. 350.000 Feldhasen und ca. 250.000 Rebhühnern waren in Niederösterreich die

Abschusszahlen um die damalige Jahrhundertwende etwa zweimal höher als in den besten Niederwildzeiten nach dem 2. Weltkrieg (Abbildung 2). Das „Zwischenhoch“ in den 1950er und 1960er Jahren scheint nur die Erholung nach einem vermutlichen Einbruch der Bestände während des 2. Weltkrieges widerzuspiegeln. Allerdings bleibt dies Spekulation, da für den Zeitraum von 1937 und 1948 keine Jagdstatistiken verfügbar sind. Die Entwicklung der Faunastrecken soll hier nicht behandelt

werden, da bei dieser Federwildart wegen der vielen Auswilderungen die Abschusszahlen den natürlichen Verlauf der Populationsentwicklung nicht zuverlässig wiedergeben.

Der Verlauf der Bestände beim beutegreifenden Federwild ist ganz ähnlich wie der beim Niederwild. Allerdings ist diese Statistik nicht auf einzelne Arten bezogen wie die Niederwildstatistik. Bis 1914 wurden alle Abschüsse von Habichten, Falken und Sperbern summarisch erfasst, in der Zwischenkriegszeit als „Habichte und Ähnliches“. Nach dem 2. Weltkrieg wurden die Arten einzeln aufgeschlüsselt, die Falken aber nicht mehr registriert. Um die Daten vergleichen zu können, wurden deshalb für letzteren Zeitraum die Abschüsse an Habichten, Sperbern und Weihen zu einer Kennzahl addiert (Abbildung 2). Bemerkenswert ist bei den Greifvögeln, dass der Einbruch bei ihnen zu Beginn des 20. Jahrhunderts deutlich vor dem Einbruch beim Niederwild erfolgt, d.h. die Greifvögel konnten den Rückgang der Niederwildstrecken keinesfalls verursacht haben. Die Aaskrähen und Elstern erreichten dagegen ihren höchsten Bestand eindeutig nach dem Niederwild. Hier könnten also ähnliche Verhältnisse vorgelegen haben, wie beim Schneeschuhhase-Luchs-Zyklus. Über den Verlauf der Populationsentwicklung bei Greif- und Krähenvögeln nach den 1970er Jahren können Jagdstrecken wegen der ganzjährigen Schonung dieser Arten keine Auskunft mehr geben. In jüngster Zeit vom Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie koordinierte großflächige Zählungen zeigen aber, dass die Bestände wieder zugenommen haben.

Völlig anders ist die Bestandesentwicklung beim Haarraubwild. Fuchs und Marder sind bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts auf relativ niederem Niveau. Sind diese Zahlen irreführend, weil nur ein Bruchteil der erlegten, mit Fallen oder Gift getöteten Tiere auch statistisch erfasst wurde? Wohl kaum, denn warum sollte dies beim Iltis anders gewesen sein, für den die Streckendaten um 1900 ein Bestandeshoch nachweisen. Erst nach dem 2. Weltkrieg nahm die Fuchspopulation gewaltig zu, etwa zeitgleich mit einem erneuten Anstieg der Iltisse. Der darauf folgende Rückgang der

Fuchsstrecken in den 1960er bis Mitte der 1980er Jahren verlief mit einer gewissen Verzögerung parallel zum Rückgang beim Feldhasen und Rebhuhn, scheinbar der klassische Fall einer Reduktion der Beutebestände durch den Beutegreifer, der sich dadurch die eigene Lebensgrundlage schmälert. Doch warum gab es dann so wenig Füchse in den vorangegangenen Jahrzehnten, als der Tisch so reichlich gedeckt war wie sonst nie? Ab etwa 1990 stiegen die Fuchsstrecken rasant an, ein Trend der bis heute anhält. Es ist zu vermuten, dass die 1990 begonnene Tollwutbekämpfung mit Impfködern an dieser Entwicklung wesentlichen Anteil hat.

Die Tollwut war eine wesentliche Sterblichkeitsursache für die Füchse, die mit der Impfung praktisch ausgeschaltet wurde. Grundsätzlich sollte auch anderes Haarraubwild, das für die Tollwut empfänglich ist, in ähnlicher Weise profitiert haben. Das scheint auch so zu sein, denn Dachs und Marder nahmen im gleichen Zeitraum mit ähnlicher Geschwindigkeit zu. Beim Marder setzt diese Entwicklung jedoch schon früher, etwa um 1970 ein (Abbildung 2). Es müssen also noch andere Faktoren eine Rolle spielen, möglicherweise die Klimaerwärmung, die auch zur ähnlich explosionsartigen Zunahme der Schwarzwildbestände beiträgt (2).

Ursachen der Bestandesveränderungen

Räuber-Beute-Zyklen, wie der des kanadischen Luchses und des Schneeschuhhasen in der Wildnis Nordamerikas oder Parasiten-Wirts-Zyklen wie beim Moorschneehuhn scheinen in der Kulturlandschaft Mitteleuropas nicht zu existieren, oder von anderen Faktoren überspielt zu werden. Nur der Iltis zeigt in dem betrachteten Zeitraum eine zyklische Populationsentwicklung, allerdings mit einem ungewöhnlich langen Abstand von etwa 70 Jahren zwischen den Bestandesgipfeln (Abbildung 2). Vielleicht sind die beobachteten Veränderungen bei den anderen Wildarten nur Ausschnitte noch viel längerer Zyklen, die wir einfach nicht überschauen. Grundsätzlich kann man diese Möglichkeit nicht ausschließen, doch scheinen die durch den Menschen veränderten Lebensbedingungen

eher die Ursache für die Bestandesveränderungen bei Wildtieren zu sein.

Fuchs und Steinmarder sind Beispiele für Arten, die von den Veränderungen in der Kulturlandschaft im 20. Jahrhundert profitierten, wohl auch weil sie menschliche Ansiedlungen und Städte als neuen Lebensraum entdeckten, mit Mistkübeln und Abfällen als ergiebige Nahrungsquelle. Feldhasen und Rebhühner gehörten zu den Verlierern und mit ihnen die Greif- und Krähenvögel. Welche Veränderungen könnten dies bewirkt haben? Die zunehmende Zersiedelung der Landschaft, die Kommassierung, ein dichtes Straßennetz mit einem enorm gestiegenen Verkehrsaufkommen, beides verantwortlich für entsprechend höhere Verkehrsofferzahlen bei Wildtieren, die zunehmende Umweltverschmutzung, der Einsatz von chemischen Schädlingsbekämpfungsmitteln und von Herbiziden, die Mechanisierung der Feldbearbeitung - dies alles hatte ohne Zweifel seinen Anteil. Mit entscheidend dürfte die Erfindung und industrielle Erzeugung des Kunstdüngers gewesen sein, die zu Beginn des 20. Jahrhunderts passierte. Die Stilllegung landwirtschaftlicher Flächen zur Erholung des Bodens wurde dadurch verzichtbar. Es begann der im Laufe des 20. Jahrhunderts immer schneller werdende Verlust von Brachen und Feldrainen (22), ideale Lebensräume für das Niederwild. Wie vorteilhaft sich Brachflächen auf das Überleben von Junghasen auswirken - und der Rückgang beim Feldhasen ist in erster Linie eine Folge erhöhter Sterblichkeit der Junghasen - zeigte Klaus HACKLÄNDERS Untersuchungen in Niederwildversuchsrevieren im Marchfeld und am Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie.

Feldhasen finden in Brachflächen nicht nur Deckung, sondern vor allem fetthältige Wildpflanzen, und Häsinnen, denen fettreiche Äsung in ausreichendem Maße zur Verfügung steht, können ihre Jungen besser ernähren (9-11, 21). Natürlich werden es letztlich meistens Beutegreifer, Parasiten und Krankheiten sein, denen schwache Junghasen zum Opfer fallen. Eine entscheidende Ursache des Problems ist aber die Mangelernährung aufgrund unzureichender Lebensraumqualität. Gleiches gilt mit hoher Wahrscheinlichkeit für das Rebhuhn. Die Ge-

sperre brauchen Insektennahrung, und wo summt und brummt es intensiver als in der Blütenvielfalt einer Brachfläche oder eines Feldrains? Wie zutreffend diese Interpretation ist, unterstreicht ein Blick auf die jüngste Entwicklung der Jagdstrecken. Seit dem EU-Beitritt Österreichs wurden über die Förderung von Brachen vermehrt Flächen aus der intensiven landwirtschaftlichen Produktion genommen und prompt stellte sich eine leichte Verbesserung bei den Niederwildstrecken ein.

Bleibt die Frage, warum die Bestände aller betrachteten Arten bis zum Ende des 19. Jahrhunderts zunahm (Abbildung 2). Die Antwort gibt der Verfasser der historischen Jagdstatistiken Österreichs, Joseph WESSELY in seinem 1853 erschienenen Werk „Die österreichischen Alpenländer und ihre Forste“. Er schließt nicht aus, dass in den ersten Jahrzehnten der statistischen Erfassung die Zunahme der Wildbestände nur eine scheinbare war und sich lediglich das Berichtswesen bis zur Jahrhundertwende stetig verbesserte. Wahrscheinlicher dünkt ihm jedoch, dass die Wildbahn um die Mitte des 19. Jahrhunderts rücksichtslos durch Jagdfrevel und jagdliche Übernutzung ausgeräumt war. Der Mensch ist ohne Zweifel der effektivste Beutegreifer, der es wie kein anderes Lebewesen zustande bringt ganze Arten auszurotten. Diese Fähigkeit besaßen wohl schon unsere jagenden steinzeitlichen Vorfahren, von denen wir heute annehmen müssen, dass sie es waren, die maßgeblich zum Aussterben zahlreicher großer Säugetiere am Ende der letzten Eiszeit beitrugen und nicht die Klimaveränderung (1).

Was ist zu tun?

Wer heute dem Niederwild helfen will, macht sicher keinen Fehler, wenn er eifrig Fuchs und Marder bejagt. Wenn die hohen Bestände dieser Beutegreifer reduziert werden, profitierten davon nicht nur Hase und Rebhuhn, sondern auch gefährdete nicht jagdbare Arten. Wer allerdings glaubt, dass alleine damit das Problem des Niederwildrückganges zu lösen wäre, liegt gründlich falsch. Umso mehr ist Zurückhaltung geboten bei den Beutegreifern, die selbst schon selten geworden sind, auch wenn sie sich derzeit durch die Schonung wieder er-

holen. Der Abschuss einiger Habichte oder Weihen wird dem Niederwild wenig bringen, der Jagd aber mit Sicherheit beträchtlichen Imageschaden zufügen. In einer Zeit, in der die Menschen in den Städten zunehmend den Bezug zur Natur verlieren und die Jagd um ihre gesellschaftliche Akzeptanz kämpft, wiegt dieser Imageschaden viel schwerer als die Einbußen bei der Niederwildstrecke, die tatsächlich auf das Konto von Greifvögeln gehen.

Eine effektive Verbesserung der Niederwildsituation bringen Maßnahmen zur Lebensraumverbesserung. Wo wir der Natur wieder etwas Raum lassen und ihre Regenerationskraft unterstützen, stellt sich schnell wieder die Artenvielfalt ein, die das Niederwild dringend braucht. Die Jägerschaft hat in dieser Beziehung viel geleistet, mit der Anlage und richtigen Pflege von Brachflächen, der Pflanzung von Hecken und Windschutzgürteln und ist gut beraten diesen Weg konsequent weiter zu beschreiten.

Literatur

- ALROY, J., 2001: A multispecies overkill simulation of the end-Pleistocene megafaunal mass extinction. *Science* 292: 1893-1896.
- ARNOLD, W., 2005: Schwarzwild: Hintergründe einer Explosion. *Österreichs Weidwerk* 1: 8-11.
- BANKS, P.B., C.R. DICKMAN and A.E. NEWSOME, 1998: Ecological costs of feral predator control: foxes and rabbits. *Journal of Wildlife Management* 62: 766-772.
- BORER, E.T., B.S. HALPERN and E.W. SEABLOOM, 2006: Asymmetry in community regulation: Effects of predators and productivity. *Ecology* 87: 2813-2820.
- CATTADORI, I.M., D.T. HAYDON and P.J. HUDSON, 2005: Parasites and climate synchronize red grouse populations. *Nature* 433: 737-741.
- CRETE, M. and M. MANSEAU, 1996: Natural regulation of cervidae along a 1000 km latitudinal gradient: change in trophic dominance. *Evolutionary Ecology* 10: 51-62.
- GASAWAY, W.C., R.D. BOERTJE, D.V. GRANHAARD and R.O. KELLEYHOUSE, 1992: The role of predation in limiting moose at low densities in Alaska and Yukon and implications for conservation. *Wildlife Monographs* 120: 1-59.
- GASAWAY, W.C., R.O. STEPHENSON, J.L. DAVIS, P.K. SHEPHERD and O.E. BURRIS, 1983: Interrelationships of wolves, prey, and man in interior Alaska. *Wildlife Monographs* 84: 1-50.
- HACKLÄNDER, K., E. KLANSEK, T. RUF, and W. ARNOLD, 2002: Hege des Feldhasen: Sind Brachen der Schlüssel zum Erfolg? *Österreichs Weidwerk* 4: 10-12.
- HACKLÄNDER, K., T. REICHLIN, E. KLANSEK and F. TATARUCH, 2004: Feldhase: Vielfältiger Speiseplan. *Österreichs Weidwerk* 4: 14-16.
- HACKLÄNDER K., F. TATARUCH and T. RUF, 2002: The effect of dietary fat content on lactation energetics in the European Hare (*Lepus europaeus*). *Physiological and Biochemical Zoology* 75: 19-28.
- HEBBLEWHITE, M., C.A. WHITE, C.G. NIETVELT, J.A. MC KENZIE, T.E. HURD, J.M. FRYXELL, S.E. BAYLEY and P.C. PAQUET, 2005: Human activity mediates a trophic cascade caused by wolves. *Ecology* 86: 2135-2144.
- HOLMSTAD, P.R., P.J. HUDSON, V. VANDVIK and A. SKORPING, 2005: Can parasites synchronise the population fluctuations of sympatric tetraonids? - examining some minimum conditions. *Oikos* 109: 429-434.
- HUDSON, P.J., A.P. DOBSON and D. NEWBORN, 1998: Prevention of population cycles by parasite removal. *Science* 282: 2256-2258.
- KREBS, C.J., R. BOONSTRA, S. BOUTIN and A.R.E. SINCLAIR, 2001: What drives the ten-year cycle of snowshoe hares? *Bioscience* 51: 25-35.
- KREBS, C.J., S. BOUTIN, R. BOONSTRA A.R.E. SINCLAIR, J.N.M. SMITH, M.R.T. DALE, K. MARTIN and R. TURKINGTON, 1995: Impact of food and predation on the snowshoe hare cycle. *Science* 269: 1112-1115.
- MAC LULICK, D.A., 1937: Fluctuations in numbers of the varying hare (*Lepus americanus*). University of Toronto Studies, Biological Series 43: 1-136.
- NEWSOME, A.E., I. PARER and P.C. CATLING, 1989: Prolonged prey suppression by carnivores - predator-revival experiments. *Oecologia* 78: 458-467.
- RANTA, E., J. LINDSTRÖM and H. LINDÉN, 1995: Synchrony in tetraonid population dynamics. *Journal of Animal Ecology* 64: 767-776.
- REDPATH, S.M., F. MOUGEOT, F.M. LECKIE, D.A. ELSTON and P.J. HUDSON 2006: Testing the role of parasites in driving the cyclic population dynamics of a gamebird. *Ecology Letters* 9: 410-418.
- REICHLIN, T., E. KLANSEK and K. HACKLÄNDER, 2006: Diet selection by hares (*Lepus europaeus*) in arable land and its implications for habitat management. *European Journal of Wildlife Research* 52: 109-118.
- REIMOSER, F., 1987: Umweltveränderungen in Österreich, ihr Einfluss auf die Populationsentwicklung jagdbarer Wildtierarten und Konsequenzen für eine ökologisch orientierte Landeskultur. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* 15: 129-144.
- SALA, E., 2006: Top predators provide insurance against climate change. *Trends in Ecology & Evolution* 21: 479-480.
- SCHWENK, S., 1985: *Österreichische Jagdstatistiken von 1850 bis 1936*. Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt.

