

SVEN HERZOG, Tharandt

Der Wolf (*Canis lupus*) in Europa: Herleitung eines operationalen Populationskonzeptes

Schlagworte/key words: Wolf, *Canis lupus*, Artenschutz, FFH-Richtlinie, Populationsbiologie, Population, Metapopulation, Art, grey wolf, *Canis lupus*, nature conservation, flora-fauna-habitat directive, population biology, population, metapopulation, species

Einleitung

Anfang der 2000er Jahre konnte in Deutschland erstmals seit dem Aussterben des Wolfes (*Canis lupus*) im 19. Jahrhundert wieder eine regelmäßige Reproduktion der Art in freier Wildbahn nachgewiesen werden. Die Gründe für das Verschwinden des Wolfes in Mitteleuropa sind primär sicher in der intensiven Verfolgung durch den Menschen begründet (vergl. dazu etwa HERZOG 2016). Inwieweit darüber hinaus die deutlichen Rückgänge der Hauptbeutearten in der Mitte des 19. Jahrhunderts ebenfalls eine Rolle spielten, wäre zu diskutieren. Tatsache ist, dass seinerzeit sowohl Rotwild (*Cervus elaphus*) als auch Schwarzwild (*Sus scrofa*) in weiten Teilen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz als Folge der Veränderungen im Jagtrecht (vergl. z.B. HERZOG 2019) ausgerottet waren. Selbst das Rehwild (*Capreolus capreolus*) war seinerzeit massiv in seinen Beständen reduziert.

Dazu sei allerdings angemerkt, dass regelmäßige Zuwanderungen nach Mitteleuropa bis in die 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts aus der baltisch-osteuropäischen Population und ver-

mutlich auch aus der italienischen Population in den Abruzzen (s.u.) erfolgten. Diese konnten sich allerdings aus verschiedenen Gründen (vermutlich spielten legale bzw. illegale Verfolgung sowie Kollisionen an Verkehrswegen eine zentrale Rolle) nicht etablieren. Mit dem Ausbau des sog. „Eisernen Vorhangs“, den zunehmend undurchlässigen Grenzbefestigungen zwischen den politischen Einflussräumen des Warschauer Paktes und des Nordatlantikpaketes (NATO), seit den 1960er Jahren kam auch die minimale Zuwanderung ins westliche Europa praktisch vollständig zum Erliegen. Dass derartige Grenzbefestigungsanlagen für große mobile Säugetiere eine absolute Barriere darstellen, konnten STRÖHLEIN et al. (1995) am Beispiel des Rotwildes zeigen.

Erst ein Zusammentreffen günstiger Umstände, insbesondere das Auftreten in einer ökonomischen Umbruchssituation in Ostsachsen und Brandenburg, eine vergleichsweise hohe Dichte an Beutearten, ein mittlerweile vorhandener gesetzlicher Schutzstatus sowie ein hohes Maß an Gesetzestreue und ein geringes Interesse an illegaler Verfolgung bei den Interessengruppen, welche sich durch das Auftreten des Wolfes be-

einrächtig sahen, führte letztlich zur Etablierung der ersten sesshaften Wolfsrudel seit über einem Jahrhundert in Mitteldeutschland.

Es handelt sich um zugewanderte Tiere aus dem baltisch-ostpolnisch-ukrainischen Raum und deren Nachkommen. Das Baltikum sowie Osteuropa (Russland, Ostpolen, Weißrussland, Ukraine) einschließlich des Balkan waren immer vom Wolf besiedelt, in diesen Regionen war die Ausrottung zwar immer wieder (und zum Teil bis heute) versucht worden, doch nie gelungen. Somit existierte dort bis heute ein stabiles Wolfsvorkommen, welches bislang als Quelle für die Wiederbesiedlung Mitteleuropas diente. Weitere Wolfsvorkommen, die nie völlig verschwunden waren, existieren in Teilen Spaniens, Italiens und Frankreichs. Von letzteren gehen derzeit die Wiederbesiedlung der Schweiz und teilweise Österreichs aus, aber auch in Süddeutschland tauchen immer wieder einzelne Individuen aus dieser Region auf. Auf die besondere Bedeutung dieser Tatsache wird noch einzugehen sein.

In einer aktuellen Konfliktlage zwischen den an der Diskussion um den Wolf beteiligten Interessengruppen (vgl. HERZOG 2018a) ist es dringend erforderlich, eine fachlich tragfähige und vor allem faktenbasierte Definition zu erarbeiten, welche gleichzeitig hinreichend operational ist. Aus diesem Grund muss die Definition auch über einen „kleinsten gemeinsamen Nenner“ der aktuell im Umlauf befindlichen Vorstellungen hinausgehen. Wir müssen uns dieser Frage vielmehr von ihren biologisch-ökologischen Grundlagen nähern, deren wesentliche Entwicklung von der Populationsbiologie, insbesondere der Populationsökologie und -genetik der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts bestimmt sind.

Populationen und deren Abgrenzung

Derzeit wird die Frage intensiv diskutiert, wie sich die erwähnten Wolfsvorkommen bestimmten Populationen oder Subpopulationen zuordnen lassen bzw. welche Tiere zu Metapopulationen zusammengefasst werden können. Klar ist, dass es sich bei Populationen bzw. Metapopulationen immer um Teilmengen einer biologischen Art handelt.

Als – weitgehend unbestrittene – Basis können wir beim Wolf davon ausgehen, dass wir es in Mitteleuropa mit der Art *Canis lupus* zu tun haben. BIBIKOV (1988), OKARMA (2002), aber auch ZIMEN (1978), sind sich weitgehend einig darüber, dass es im Norden die Unterart *C.l. albus*, dann mit eurasischer West-Ost Ausdehnung die Nominatform, *C. l. lupus* und südlich angrenzend die Subspezies *C. l. campestris* geben soll. Die Einteilung beruht auf morphologischen Merkmalen wie etwa Größe oder Fellzeichnung, BIBIKOV geht darauf genauer ein. Alle Autoren weisen darauf hin, dass diese jedoch – vor allem an den Rändern der Vorkommen – fließend zu sehen seien.

Nähern wir uns der Frage der Population zunächst über das Bundesnaturschutzgesetz (Anonymus 2017)¹.

Hier wird die „Art“ definiert als „jede Art, Unterart oder Teilpopulation einer Art oder Unterart“; und weiter: „für die Bestimmung einer Art ist ihre wissenschaftliche Bezeichnung maßgebend“.

Eine „Population“ wird als „eine biologisch oder geografisch abgegrenzte Zahl von Individuen einer Art“ beschrieben.

Wir erkennen leicht, dass der Gesetzestext damit zum einen am Problem der Redundanz („eine Art ist eine Art“), aber auch der fehlenden Eindeutigkeit krankt (auch „jede Unterart oder Teilpopulation einer Art oder Unterart“ fallen hier unter den Artbegriff). Damit entfernt man sich ganz offensichtlich weit von der wissenschaftlichen Definition nicht nur des biologischen, sondern jedes wissenschaftlichen Artkonzeptes.

Die Populationsdefinition des Gesetzes ist es wert, einmal genauer beleuchtet zu werden. Am ehesten lässt sich noch die biologische Abgrenzung erklären, hierauf sei weiter unten eingegangen.

Hinsichtlich der geographischen Abgrenzung bleibt offen, welcher Art die geographischen Merkmale sein sollen. Auf diesem Wege ließe sich nahezu jede beliebige Gruppe von Individuen zu einer Population zusammenfassen, die Untergrenze könnte demnach das einzelne Rudel bilden, dessen Gruppenterritorium ja ei-

¹ Eine ausführliche Analyse der Situation findet sich bei HERZOG & GUBER (2018).

nen geographischen Bezug aufweist, aber auch jedes beliebige Wolfsvorkommen eines durch geographische Merkmale (Gebirge, Flüsse, Täler etc.) zu beschreibenden Gebietes. Beziehen wir uns allerdings auf die Bedingung der „Abgegrenztheit“, und unterstellen, dass der Gesetzgeber hier eine echte Abgrenzung, also letztlich Isolation, meint, so spielen geographische Barrieren, welche für die Art natürlicherweise nicht zu überwinden sind, eine zentrale Rolle. Damit würde sich auch der Kreis zur „biologischen“ Abgegrenztheit schließen.

Canis lupus lupus im westlichen und zentralen Europa wird nun in einigen Publikationen unterteilt in eine skandinavische, eine karelische, eine baltische, eine karpatische, eine dinarisch-balkanische, eine iberische, eine italienische, eine alpine und schließlich eine mitteleuropäische Flachlandpopulation (ehemals deutsch-westpolnische Population), vgl. zum Beispiel KACZENSKY et al. (2013). Auf die populationsbiologische Tragfähigkeit dieser Interpretation wird allerdings nicht oder nur am Rande eingegangen.

Gelegentlich wird mit der molekularen Differenzierbarkeit entsprechender Kollektive argumentiert, so auch im „Bericht des Bundesministeriums für Umwelt Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit zur Lebensweise, zum Status und zum Management des Wolfes (*Canis lupus*) in Deutschland“ (2017). Unbestritten ist, dass man die europäischen Wolfsvorkommen so einteilen kann, und es ist sicher möglich, z. B. mit Hilfe von Multilocus-Genotypen (z. B. Mikrosatelliten) diese Vorkommen so oder so ähnlich auch zu differenzieren.

Es stellt sich allerdings die Frage, ob eine molekulare Differenzierbarkeit zwangsläufig auch der Populationsunterscheidung dienen kann. Dies muss bei Kenntnis der grundlegenden Vorgehensweise molekularbiologischer Untersuchungen verneint werden. Je nachdem, wie viele unterschiedliche Marker (etwa unterschiedliche sog. „primersysteme“) man einsetzt, ist es heute möglich, sehr große, aber auch sehr kleine Einheiten zu differenzieren, die Herkunft eines Individuums aus Europa oder aus Nordamerika kann auf diese Weise ebenso mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit vorausgesagt werden, wie die Zugehörigkeit zu einem bestimmten Rudel. Genau darin liegt aber das

Problem: wir haben keine operationalen Kriterien, welche die Unterscheidung von Populationen in o.g. Sinne ermöglicht.

Im Gegensatz zur Einteilung etwa bei KACZENSKY et al. (2013) finden wir in den Anhängen II, IV und V zur FFH-Richtlinie (Anonymus 1992, 2007), in denen der Wolf gelistet wird, eine völlig andere Einteilung, welche neben geographischen Regionen auch politische Grenzen als Grundlage nimmt:

Anhang II

Canis lupus (ausgenommen die estnische Population; griechische Populationen: nur die Populationen südlich des 39. Breitengrades; spanische Populationen: nur die Populationen südlich des Duero; lettische, litauische und finnische Populationen)

Anhang IV

Canis lupus (ausgenommen die griechischen Populationen nördlich des 39. Breitengrades; die estnischen Populationen, die spanischen Populationen nördlich des Duero; die bulgarischen, lettischen, litauischen, polnischen, slowakischen und finnischen Populationen innerhalb des Rentierhaltungsareals im Sinne von Paragraf 2 des finnischen Gesetzes Nr. 848/90 vom 14. September 1990 über die Rentierhaltung)

Anhang V

Canis lupus (spanische Populationen nördlich des Duero, griechische Populationen nördlich des 39. Breitengrades; finnische Populationen innerhalb des Rentierhaltungsareals im Sinne von Paragraf 2 des finnischen Gesetzes Nr. 848/90 vom 14. September 1990 über die Rentierhaltung, bulgarische, lettische, litauische, estnische, polnische und slowakische Populationen)

Es ist offensichtlich, und bedarf wohl keiner weiteren Erörterung, dass diese Einteilung keine Relevanz für den Erhaltungszustand des Wolfes in Europa haben kann, da sich dieser, auch lokal betrachtet, nicht oder allenfalls in sehr seltenen Ausnahmefällen an politische Grenzen hält bzw. diesseits und jenseits solcher Grenzen unterschiedlich darstellt. Das bedeutet aber auch, dass wir nach wie vor die Aufgabe

haben, den Begriff der Population operationalisieren.

Der „Bericht des Bundesministeriums für Umwelt Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit zur Lebensweise, zum Status und zum Management des Wolfes (*Canis lupus*) in Deutschland“ (Anonymus 2017) scheint dieses Problem zu erkennen und versucht daher ebenfalls eine Operationalisierung des Populationsbegriffes, geht dabei aber nicht den Weg über die populationsökologische und populationsgenetische Originalliteratur, sondern zitiert LINNELL et al. (2008) sowie BOITANI & CIUCCI (2009), beides Untersuchungen, die sich vor allem mit Schutzstrategien und mit naturschutzrelevanten Definitionen insbesondere internationaler Abkommen in Bezug auf den Wolf beschäftigen. Dass deren Überlegungen und Vorschläge allerdings auch ein – nennen wir es einmal „biologisches“ – Populationskonzept fordern, werden wir später noch einmal aufgreifen.

Daher ist es an dieser Stelle erforderlich, dass wir uns zunächst noch einmal ausführlicher dem Populationsbegriff und der Frage widmen, wie dieser in der Biologie, insbesondere der Ökologie, Populationsbiologie und insbesondere Populationsgenetik verwandt wird. Zu diesem Zweck blicken wir einmal auf die Ausführungen der namhaften Ökologen der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts, der für die Entwicklung der Populationsbiologie entscheidenden Epoche.

Nach SCHWERDTFEGER (1968), der sich auch mit der Definition WEBERS (1949) auseinandersetzt, sind Populationen homotypische Kollektive einer Art, wobei er die Artzugehörigkeit als erstes Merkmal, die räumliche Begrenzung als zweites und die „Zusammengehörigkeit ihrer Glieder in einer Fortpflanzungsgemeinschaft“ (gemäß WEBER 1949) als drittes Merkmal einer Population auffasst.

TISCHLER (1976) definiert die Population als „Individuengruppen mit prinzipieller Möglichkeit der Paarung und Fortpflanzung“. Und weiter: „Eine örtliche Population, die Bevölkerung eines bestimmten Areals, umfasst also Individuen, die Anteil an demselben Genpool haben.“ So kommt TISCHLER (1976) zu dem Schluss, dass sich „alle Individuen einer Art als Population auffassen [lassen], sofern sie eine potentielle Fortpflanzungsgemeinschaft bilden“. Damit charakterisiert er bereits die sogenannte

„Mendel-Population“, welche in der Populationsgenetik eine zentrale Rolle spielt.

Populationsgenetiker (zum Beispiel HATTEMER et al. 1993) definieren die Mendel-Population als „Kollektiv zu generativer Reproduktion befähigter biologischer Organismen, in welchem jedes Paar von Individuen die Möglichkeit besitzt, wenigstens einen gemeinsamen Nachfahren zu haben. Dies muss nicht notwendig schon in der unmittelbaren Folgegeneration eintreten“.

Wenn es also eine Möglichkeit gibt, sich zu paaren, dann ist die Wahrscheinlichkeit, gemeinsame Nachfahren (nicht unbedingt: Nachkommen!) zu haben, größer Null. Weiter führen HATTEMER et al. (1993) aus: „Zwei Mendel-Populationen sollen nun die biologische Art repräsentieren, wenn Umweltbedingungen existieren, unter welchen sich ein aus beiden Populationen gebildetes Kollektiv wie eine einzige Mendel-Population verhält. Die biologische Art ist damit grundsätzlich eine genetisch abgegrenzte Reproduktionseinheit“ (loc. cit. p. 130). Halten wir fest: Eine Population von Pflanzen oder Tieren als Teilmenge einer Art definiert sich zeitlich und räumlich, d.h. wir verstehen darunter zunächst einmal Individuen ein und derselben Art, welche gleichzeitig in einem bestimmten Gebiet leben.

Das Gebiet einer Population wiederum wird durch den Paarungszusammenhang über die Generationen abgegrenzt. Das bedeutet, zwei Individuen einer Art gehören dann zu ein und derselben Population, wenn regelmäßig die Möglichkeit besteht, gemeinsame Nachfahren zu haben. Damit bilden kontinuierliche Vorkommen einer Art typischerweise eine Population.

Die Population stellt die Ebene dar, auf der Evolution wirkt. Nicht das Individuum, nicht die Art, sondern die Population passt sich langfristig, von Generation zu Generation, an ihre Umwelt an, indem sie ihre genetischen Strukturen verändert. Diese Anpassungsfähigkeit sichert das langfristige Überleben, sie zu quantifizieren ist theoretisch und modellhaft möglich, eine seriöse und letztlich rechtlich relevante Voraussage einer langfristigen Überlebens- oder Aussterbewahrscheinlichkeit erlaubt dieses Vorgehen allerdings nicht. Eine Population kann wiederum, etwa nach geographischen,

morphologischen oder anderen Kriterien, in sog. Subpopulationen unterteilt werden. In diesem Zusammenhang taucht regelmäßig auch der Begriff der Metapopulation auf.

Unter einer Metapopulation verstehen wir im Grunde eine Population, bestehend aus unterschiedlichen Subpopulationen. Dies geht im Grunde auf von LEVINS (1969) zurück, der sich mit der Frage beschäftigt, wie man bei Insekten Massenvermehrungen steuern könnte und resümiert, dass man eine optimale Strategie nicht findet. Dabei kommt LEVINS allerdings zu einem interessanten, mittlerweile als umfassend gültig angesehenen Konzept dessen, was wir heute als Metapopulation bezeichnen: Er geht nicht von einer statischen Situation, sondern von einer gewissen Dynamik aus, welche von einem stetigen Kreislauf von Zuwanderung, Etablierung, Überleben einer gewissen Zeit, Aussiedeln von Migranten und gelegentlichem lokalem Aussterben bestimmt ist.

Wir sehen, dass das ursprüngliche Metapopulationskonzept vor allem durch die Vorstellung geprägt ist, dass Subpopulationen einer Art lokal regelmäßig verschwinden (also letztlich lokal aussterben) und die entsprechenden Gebiete ebenso regelmäßig durch Migration wiederbesiedelt werden. Dies wird als ein völlig normales, natürliches Phänomen interpretiert.

Bis heute gibt es allerdings keine klare, eindeutige Definition des Metapopulationsbegriffes. Während sich LEVINS (1969) der Frage von der Seite der zeitlichen Persistenz (Aussterben und Wiederbegründung von Subpopulationen) nähert, definieren beispielsweise HASTINGS & HARRISON (1994) den Begriff eher aus (populations)genetischer Sicht. Hier ist die genetische Differenzierung der Schlüssel. Wenn einzelne Subpopulationen genetisch differenziert sind, müssten wir statt von einer Population von einer Metapopulation sprechen.

Mit zunehmender Entwicklung hochdifferenzierter molekularer Marker ist, wie oben bereits erwähnt, das Argument der genetischen Differenzierung für die Abgrenzung von (Sub-) Populationen nur noch schwer zu halten. Durch geeignete Wahl molekularer und genetischer Markersysteme kann man heute nahezu jede beliebige Einheit vom Individuum über die Familie bis zu einer lokalen Subpopulation abgrenzen. Molekulare Marker können daher zwar ein

Indiz für die Abgrenzung von Subpopulationen dienen. Mehr in solche Untersuchungsergebnisse zu interpretieren, ist allerdings, auch wenn dies regelmäßig geschieht, nicht zulässig. Auch ein molekularer Marker ist letztlich nur ein Phänotyp auf DNA-Basis.

Kommen wir zurück zu den Leitlinien für Managementpläne für große Prädatoren, wie LINNELL et al. (2008) sie vorschlagen, so spiegeln sich darin bereits ähnliche Überlegungen wider. So weisen die Autoren auf die in der Literatur uneinheitliche Verwendung des Populations- und Metapopulationsbegriffes hin, und entschließen sich, diesen „im breiteren Kontext einer fragmentierten/lückenhaften Verbreitung, mit unabhängigen demographischen Mustern der Subpopulationen“ (loc. cit. p. 6) zu verwenden. Die Autoren erkennen die oben diskutierte Problematik, ohne diese jedoch in ihrem Dokument konsequent zu lösen. Vielmehr schreiben sie sehr deutlich: „Subpopulationen ist der formale biologische Begriff für die Vorkommen, die wir in diesem Dokument diskutieren, allerdings werden wir der Einfachheit halber und zur Harmonisierung mit dem allgemeinen Sprachgebrauch der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie im Folgenden die Subpopulationen einfach als ‘Populationen’ bezeichnen.“

Diese Vorgehensweise führt allerdings, wie oben erläutert, nicht zu der gewünschten Vereinfachung, sondern hat die unerwünschte Konsequenz, dass LINNELL et al. (2008) durch spätere Autoren und durch Naturschutzadministrationen missverstanden werden. Die resultierende Vermischung vergleichsweise klarer und eindeutiger naturwissenschaftlicher Begriffe (vergl. hierzu auch HERZOG 2018b) mit einer (wie eingangs beschrieben) davon deutlich und uneinheitlich abweichender Terminologie der Gesetz- und Verordnungsgebung sowie der Naturschutzadministration führt letztlich zu nicht unerheblichen Schwierigkeiten in der Praxis des Artenschutzes.

Vorschlag für eine operationale Definition der Populationen des Wolfes in Europa

Nehmen wir einmal die Karte aus KACZENSKY et al. (2013) als Ausgangspunkt, so stellen

wir fest, dass die hier abgebildeten „Grenzen“ zwischen den angenommenen Populationen ganz offensichtlich keine Unterbrechung eines zusammenhängenden Verbreitungsgebietes widerspiegeln. Dies gilt umso mehr, als sich diese Karte ausschließlich auf das (politische) Gebiet der Europäischen Union bezieht. Östlich Kareliens, Estlands, Lettlands, Litauens, Polens und der Slowakei sowie nördlich der Karpaten schließen sich auf russischem, weißrussischem und ukrainischem Gebiet umfangreiche, zusammenhängende und bis weit nach Asien reichende Wolfsvorkommen an.

Betrachten wir die Situation in Europa aus biologisch-ökologischer Sicht, so haben wir es zunächst mit einem zusammenhängendem Wolfsvorkommen zu tun, welche sich von Kamtschatka über den Ural im Norden bis nach Karelien und ins Baltikum, nach Westen bis Niedersachsen und nach Süden über die Karpaten bis in die dinarisch-balkanischen Gebirge erstreckt. Wenn wir uns die aktuellen Rudelterritorien ansehen, wird schnell klar, dass ein beliebiges Individuum innerhalb weniger Tage (westwärts) weite Teile Deutschlands ebenso wie (ostwärts) Ostpolen, das Baltikum, Weißrussland oder die Ukraine erreichen kann.

Wir können daher unter Zugrundelegung der oben diskutierten populationsökologischen und –genetischen Argumente von einer **baltisch-osteuropäischen Population** im Sinne einer umfangreichen Metapopulation sprechen, die sich gerade sichtbar nach Mitteleuropa ausbreitet und innerhalb derer die Individuen in einem geographischen ebenso wie in einem Paarungszusammenhang stehen. Für zwei beliebige Individuen eine Wahrscheinlichkeit größer als null, gemeinsame Nachfahren (nicht zwingend Nachkommen!) zu haben.

In dieser Population ist langfristig der Genfluss gewährleistet, was bereits durch die Tatsache bewiesen ist, dass die Besiedlung Westpolens sowie Mittel- und Westdeutschlands aus ebendieser Population von selbst und ohne anthropogene Unterstützung (Wiederansiedlungsmaßnahmen) erfolgte. Regelmäßig werden besondere oder anderweitig identifizierte Individuen beobachtet, welche große Distanzen sowohl in Ost-West- als auch in West-Ost-Richtung zurücklegen (vergl. z. B. ANDERSEN 2015). Diese Sichtweise teilen ver-

schiedene aktuelle Untersuchungen zum Wolf, etwa PILOT et al. 2006, 2010, CZARNOMSKA et al. 2013. Letztere formulieren das ganz klar: „Wolves in western Poland and eastern Germany appear to represent the expanding western edge of a vast, northeastern European wolf population that primarily inhabits boreal and temperate forests and extends through the Baltic States, northern Belarus and northwestern Russia“.

In Bayern besteht populationsbiologisch eine interessante Konstellation: hier wird sich kurzfristig der Kontakt zu den Wolfsvorkommen in den Alpen, aber auch in den dinarischen Gebirgen, ergeben, so dass hier mit der ersten gemeinsamen Rudelbildung bzw. mit den ersten gemeinsamen Nachkommen eines „ost-mittel-europäischen“ mit einem „abruzzo-alpinen“ Individuum die Isolation der bislang noch als eigene Population bestehenden **abruzzo-alpinen Population** durchbrochen wird.

Weitere derzeit noch isolierte Vorkommen, denen ein Populationsstatus zukommt, sind die **iberische Population** und die **skandinavische Population**. Letztere wird voraussichtlich über Karelien in naher Zukunft ebenfalls mit der baltisch-osteuropäischen Population verschmelzen. Inwieweit das Wolfsvorkommen der Karpaten mit demjenigen des Balkans im Paarungszusammenhang steht, wäre zu diskutieren. Ist dies nicht der Fall, käme eine fünfte, die **dinarisch-balkanische Population** hinzu. Nachdem allerdings gezeigt werden konnte (CZARNOMSKA et al. 2013, Pilot et al. 2010), dass bei nachweisbarer molekularer Differenzierung schon das Wolfsvorkommen der Karpaten den Charakter einer Subpopulation aufweist, dürfte eine eigene dinarisch-balkanische Wolfspopulation nur dann zu postulieren sein, wenn nachweislich ein wolfsfreier Gürtel im Bereich der westlichen Ukraine besteht. Andernfalls wäre auch in diesem Falle von einer dinarisch-balkanischen **Subpopulation** zu sprechen.

An diesem Beispiel zeigt sich die Bedeutung eines klaren, biologisch und insbesondere genetisch begründeten Populationskonzeptes. So könnten Entscheidungen im Artenschutz unter Umständen sehr unterschiedliche ausfallen, je nachdem, ob eine bzw. welche konzeptionelle Basis diesen zugrunde liegt.

Die Population und ihr Erhaltungszustand

Wie bereits LINNELL et al. (2008) sehr treffend schreiben, ist „.... die zentrale Herausforderung, die mit der Entwicklung von Verfahren zur Anwendung des FCS (favorable conservation status, Anm. d.Autors]-Konzeptes verbunden ist, ... die Verbindung zwischen dem philosophischen, politischen und rechtlichen Konzept des FCS, dem biologischen Konzept der lebensfähigen Population, anderen Formen zur Klassifizierung des Artenstatus, den spezifischen Verteilungsmustern und der Biologie der Großraubtiere ... herzustellen“.

Damit wird im Grunde die Problematik klar, welche alleine mit dem Versuch, einen günstigen Erhaltungszustand bei großen, mobilen Säugetierarten mehr oder weniger lokal zu definieren, verbunden ist.

Eine solche Aussage zu einem günstigen Erhaltungszustand kann ausschließlich auf der Basis von Populationen (im Sinne einer naturwissenschaftlichen Definition) getroffen werden. In allen anderen Fällen ist, aufgrund der auftretenden Widersprüche in den Anforderungen und aufgrund fehlender zuverlässiger Prognoseinstrumente für die langfristige Überlebensfähigkeit von Populationen (ebenfalls bereits ausführlich erläutert bei LINNELL et al. 2008) eine solche Aussage nicht sinnvoll bzw. auch nicht möglich. So würde es beispielsweise keinen Sinn ergeben, den Erhaltungszustand etwa separat für eine „kontinentale“ und eine „atlantische“ Region zu ermitteln.

Somit soll an dieser Stelle die Frage des günstigen Erhaltungszustandes auch ausschließlich auf Populationsniveau geprüft werden.

Ausgehend von der FFH Richtline (Anonymus 1992, 2007), welche den Erhaltungszustand einer Population dann als günstig interpretiert, wenn (Artikel 1, Zitat):

- „– aufgrund der Daten über die Populationsdynamik der Art anzunehmen ist, dass diese Art ein lebensfähiges Element des natürlichen Lebensraumes, dem sie angehört, bildet und langfristig weiterhin bilden wird, und
- das natürliche Verbreitungsgebiet dieser Art weder abnimmt noch in absehbarer Zeit vermutlich abnehmen wird und

- ein genügend großer Lebensraum vorhanden ist und wahrscheinlich weiterhin vorhanden sein wird, um langfristig ein Überleben der Populationen dieser Art zu sichern.“

Wie wir wissen, erfährt die baltisch-osteuropäische Wolfspopulation derzeit in ihrem westlichsten Teil eine deutliche positive Dynamik (z. B. HERZOG 2014), die derzeit keine Stagnation oder gar Trendwende erkennen lässt. Die Art ist aktuell in Ausbreitung begriffen und der vorhandene, besiedelte und noch unbesiedelte Lebensraum lässt die langfristige Etablierung der Art zu.

Danach ist der Wolf bei kritischer Prüfung aller drei Punkte aus europäischer Sicht in einem günstigen Erhaltungszustand. Selbst wenn wir das administrative Konstrukt einer „mitteleuropäischen Flachlandpopulation“, welcher aus populationsbiologischer Sicht (s.o.) allenfalls der Status einer Subpopulation zukommt, isoliert betrachten würden, wäre dieses Vorkommen in einem günstigen Erhaltungszustand.

Für „Arten von gemeinschaftlichem Interesse“ wiederum gilt, dass sie (Zitat)

- „i) bedroht sind, außer denjenigen, deren natürliche Verbreitung sich nur auf Randzonen des vorgenannten Gebietes erstreckt und die weder bedroht noch im Gebiet der westlichen Paläarktis potentiell bedroht sind, oder
- ii) potentiell bedroht sind, d. h., deren baldiger Übergang in die Kategorie der bedrohten Arten als wahrscheinlich betrachtet wird, falls die ursächlichen Faktoren der Bedrohung fort dauern, oder
- iii) selten sind, d. h., deren Populationen klein und, wenn nicht unmittelbar, so doch mittelbar bedroht oder potentiell bedroht sind. Diese Arten kommen entweder in begrenzten geographischen Regionen oder in einem größeren Gebiet vereinzelt vor,
- oder
- iv) endemisch sind und infolge der besonderen Merkmale ihres Habitats und/oder der potentiellen Auswirkungen ihrer Nutzung auf ihren Erhaltungszustand besondere Beachtung erfordern. Diese Arten sind in Anhang II und/oder Anhang IV oder Anhang V aufgeführt bzw. können dort aufgeführt werden.“

Hier wäre zu prüfen, ob in Bezug auf den Wolf Punkt iii anwendbar ist. Dass sich in einer Si-

tuation der Populationsexpansion (siehe unten) eine entsprechende potentielle Bedrohung erkennen lässt, ist pauschal nicht begründbar. Hier wäre ggf. der Einzelfall zu diskutieren. Unabhängig davon, ob wir diese potentielle Bedrohung unterstellen, müsste die Population zusätzlich auch „klein“ sein. Gehen wir davon aus, dass wir es in Deutschland mit dem westlichsten Vorposten einer nach Westen expandierenden baltisch-osteuropäischen Population zu tun haben, so müssen wir dies klar verneinen und damit Punkt iii ebenfalls ablehnen. Eine entsprechende Einstufung des Wolfes ist somit sachlich nicht gerechtfertigt.

Mortalität und Populationsdynamik

Regelmäßig, so auch im mehrfach zitierten „Bericht des Bundesministeriums für Umwelt Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit zur Lebensweise, zum Status und zum Management des Wolfes (*Canis lupus*) in Deutschland“ (Anonymus 2017) wird die Frage der anthropogenen Mortalität aufgegriffen. Mit dieser Frage und mit der Frage der aktuellen Populationsdynamik des Wolfes im Zuge der Wiederbesiedlung Mitteleuropas befasste sich für Deutschland bislang erst eine Arbeit von HERZOG (2014).

In der Vergangenheit wurde für unterschiedliche Arten intensiv diskutiert, in welchem Ausmaß anthropogen bedingte Mortalität tendenziell eher als kompensatorische oder als additive Mortalität auftritt. (vergl. z. B. ELLENBERG 1978). Heute ist klar, dass wir diese Frage sowohl nach Arten als auch nach dem aktuellen Zustand einer (Sub-)Population differenziert beantworten müssen.

Als wesentliche Kompensationsmechanismen sind in diesem Zusammenhang vor allem eine gesteigerte Reproduktionsrate oder aber eine Reduktion anderer, anthropogener und/oder natürlicher Mortalitätsraten relevant.

In zahlreichen internationalen Untersuchungen zum Wolf (vergl. z. B. JĘDRZEJWSKA et al., 1996; MÖRNER et al. 2005, LOVARI et al. 2007, BRAINERD et al. 2008, CREEL & ROTELLEA 2010, LIBERG et al. 2011, SPARKMAN et al. 2011) wird „anthropogene Mortalität“ meist *in toto* betrachtet. Das dieser Faktor allerdings

der weiteren Differenzierung bedarf, ist klar: so hat sicher eine geregelte, nachhaltige Bejagung grundsätzlich einen anderen Einfluss als Wilderei oder die Verfolgung im Sinne einer „Prädatorenkontrolle“. Für den Wolf finden wir weltweit Beispiele für alle drei Formen der Einflussnahme. Auch dürfte intuitiv klar sein, dass anthropogene Einflüsse auf eine kleine, im Aufbau begriffene (Sub)population anders wirken als die gleiche Einflussnahme auf eine schnell wachsende oder auf eine etablierte Teilpopulation. Anthropogene Mortalität sollte daher grundsätzlich differenziert betrachtet werden (vergl. HERZOG 2016).

In Deutschland stellt die Verkehrsmortalität nach derzeitigem Kenntnisstand den wichtigsten anthropogenen Mortalitätsfaktor dar. Präzise Daten fehlen allerdings, da entsprechende umfangreiche telemetrische Untersuchungen zum Verbleib der abwandernden Welpen und Järlinge bislang leider nicht erfolgten. Unabhängig davon deutet das derzeit ungebrochene exponentielle Wachstum der Population in ihrem westlichsten Teil darauf hin, dass auch die Verkehrsmortalität entweder kompensatorischen Charakter hat oder allenfalls zu einer Linksverschiebung der Wachstumskurve geführt hat, was für die zukünftige Bestandesentwicklung unproblematisch ist.

Ausblick

Wir werden daher auch in Zukunft von einer an ihrem Westrand weiterhin um jährlich mindestens 20 bis 30 Prozent wachsenden großen baltisch-osteuropäischen Wolfspopulation ausgehen können.

Die Ausbreitung innerhalb Westeuropas führt dazu, dass bislang noch als isoliert betrachtete Einzelpopulationen oder Teilpopulationen (abruzzo-alpine, balkanisch-dinarische oder skandinavische (Sub)Population) zusehends zusammenwachsen. In Anbetracht regelmäßiger individueller Wanderungen von Individuen, welche zu einem ebenso regelmäßigen genetischen Austausch führen, sollten wir daher diskutieren, ob wir nicht bereits jetzt von einer einzigen eurasischen Wolfspopulation im Sinne einer Metapopulation ausgehen sollten, welche alle derzeitigen europäischen Vorkommen, ggf. mit Ausnahme derjenigen in Spanien, umfasst.

Zusammenfassung

Im Rahmen des Schutzes und des Managements des Wolfes in Mitteleuropa spielt der Begriff der Population und deren Umfang eine zentrale Rolle. Sowohl im Rahmen der Gesetzgebung als auch in der öffentlichen Diskussion scheint derzeit allerdings eine klare Vorstellung zu fehlen, was genau man unter einer Population großer, mobiler Säugetiere versteht. Aus diesem Grunde erscheint es unabdingbar, als Grundlage zukünftiger Schutz- und Managementmaßnahmen die aktuell existierende begriffliche Verwirrung in eine operationale Definition zu überführen.

Der räumliche Zusammenhang, der die Möglichkeit von Paarungen zwischen Individuen und damit einen Abstammungszusammenhang einschließt, stellt für alle namhaften Populationsbiologen und -ökologen das zentrale Kriterium einer Population dar. Für die praktische Beurteilung der Frage, ob zwei Wolfsvorkommen zu ein und derselben Population gehören, ist folglich entscheidend, ob für diese eine (signifikante) Wahrscheinlichkeit von größer als Null besteht, gemeinsame Nachfahren (nicht: Nachkommen!) zu haben.

Bezogen auf die aktuelle Situation des Wolfes in Mitteleuropa müssen wir davon ausgehen, dass in Europa derzeit maximal vier bzw. fünf Populationen im Sinne der biologischen Definition eines Abstammungszusammenhangs existieren. So können wir von einer baltisch-osteuropäischen, einer abruzzo-alpinen, einer iberischen und einer skandinavischen Population sprechen. Inwieweit das Wolfsvorkommen der Karpaten mit demjenigen des Balkans im Paarungszusammenhang steht, wäre zu diskutieren. Ist dies nicht der Fall, käme eine fünfte, die balkanisch-dinarische Population hinzu.

Es wird dringend empfohlen, die Definitionen einer Population sowohl im Rahmen der Gesetz- und Verordnungsgebung als auch im Rahmen des praktischen Managements des Wolfes zu synchronisieren und evidenzbasiert aus populationsbiologischen und populationsökologischen Kriterien herzuleiten.

Summary

Populations and population sizes play an important role in conservation and management of Grey wolf in Central Europe. However, a clear population concept to be applied on large mobile mammals is actually lacking in legislation as well as in public discussions on wolf conservation. Thus, it seems to be indispensable to transform the actual linguistic confusion into an operational definition.

Spatial connectivity, including the possibility of mating between individuals and thus a reproductive lineage is the most important criterion for defining a population applied by all notable population biologists or -ecologists. In practice, for the question if two wolf collectives are part of one and the same population it is essential if there is a (significant) probability exceeding zero for common descendants (not necessarily offspring!).

In the context of the actual situation of Grey wolf in Europe, we have to postulate that there are four (or at most five) populations in terms of a biological definition existing. So, we have a Baltic-Eastern European population, an Abruzzo-Alpine population, an Iberian population as well as a Scandinavian population. In how far there is a clear connectivity between the Carpathian wolves to the Balkan and the Dinaric Alps is to be discussed. If this is not the case, we should define an additional Balkan-Dinaric population.

It is recommended to standardize the population definitions in the context of legislation as well as in practical management. An evidence-based definition should be derived exclusively and evidence-based from criteria of population biology and -ecology.

Literatur

Anonymus: Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 30. Juni 2017 (BGBl. I S. 2193) geändert worden ist.

http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bnatschg_2009/gesamt.pdf

2017, zuletzt aufgerufen 21. August 2017.

Anonymus: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.

- <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:DE:PDF>
1992, 2007, zuletzt aufgerufen 21. August 2017.
- ANONYMUS (2017): Bericht des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit zur Lebensweise, zum Status und zum Management des Wolfes (*Canis lupus*) in Deutschland.
- ANDERSEN, L.W.; HARMS, V.; CANIGLIA, R.; CZARNOMSKA, S.D.; FABBRI, E.; JĘDRZEJEWSKA, B.; KLUTH, G.; MADSEN, A.B.; NOWAK, C.; PERTOLDI, C.; RANDI, E.; REINHARDT, I.; STRONEN, A.V. (2015): Long-distance dispersal of a wolf, *Canis lupus*, in northwestern Europe. – Mammal Research, DOI 10.1007/s13364-015-0220-6
- BIBIKOW, D.I. (1988): Der Wolf: *Canis lupus*. – A. Ziemsen Verlag, Lutherstadt Wittenberg.
- BOITANI, L.; CIUCCI, P. (2009): Wolf management across Europe: Species conservation without boundaries. – In: MUSIANI; BOITANI, L.; PAQUET, P. (Herausgeber): A New Era for Wolves and People. University of Calgary Press,
- BRAINERD, S.M.; BANGS, E.E.; BRADLEY, E.H.; FONTAINE, J.A.; HALL, W.; ILIOPoulos, Y.; JIMENEZ, M.D.; JOZWIAK, E.A.; LIBERG, O.; MACK, C.M.; MEIER, T.J.; NIEMEYER, C.C.; PEDERSEN, H.C.; SAND, H.; SCHULTZ, R.N.; SMITH, D.W.; WABAKKEN, P.; WYDEVEN, A.P. (2008): The Effects of Breeder Loss on Wolves. – Journal of Wildlife Management **72**: 89–98.
- CHEEL, S. & ROTELLEA, J.J. (2010): Meta-analysis of relationships between human offtake, total mortality and population dynamics of gray wolves (*Canis lupus*). – PloS ONE **5**, 1–7.
- CZARNOMSKA, S.D.; JĘDRZEJEWSKA, B.; BOROWIK, T.; NIEDZIAŁKOWSKA, M.; STRONEN, A.V.; NOWAK, S.; MYSŁAJEK, R.W.; OKARMA, H.; KONOPIŃSKI, M.; PILOT, M.; ŚMIETANA, W.; CANIGLIA, R.; FABBRI, E.; RANDI, E.; PERTOLDI, C.; JĘDRZEJEWSKI, W. (2013): Concordant mitochondrial and microsatellite DNA structuring between Polish lowland and Carpathian Mountain wolves. – Conservation Genetics **14**: 573–588.
- ELLENBERG, H. (1978): Zur Populationsökologie des Rehes (*Capreolus capreolus* L., Cervidae) in Mitteleuropa. – Spixiana, Zoologische Staatssammlung, Suppl. 2, 211 S.
- HASTINGS, A.; HARRISON, S. (1994): Metapopulation dynamics and genetics. – Annual Review of Ecology and Systematics **25**: 167–188.
- HERZOG, S. (2014): Mortalität durch Verkehrswege beim Wolf (*Canis lupus*) – ein Artenschutzproblem? – Säugetierkundliche Informationen **9** (48): 235–242.
- HERZOG, S. (2016): Von Wölfen und Menschen: Für einen undogmatischen Umgang mit einem Heimkehrer. – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **41**: 227–237.
- HERZOG, S. (2018a): Return of grey wolf (*Canis lupus*) to Central Europe: challenges and recommendations for future management in cultural landscapes. – Annals of Forest Research **61**: 203–209, DOI: 10.15287/afr.2018.1190.
- HERZOG, S. (2018b): Galileo Galilei und die Wildbiologie: Von der Verantwortung des Forschers. – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **43**: 11–21.
- HERZOG, S. (2019): Wildtiermanagement. – Quelle & Meyer, Wiebelsheim. ISBN 978-3-494-01714-3.
- HERZOG, S.; GUBER, S. (2018): Der naturschutzrechtliche Populationsbegriff als Maßstab zur Beurteilung des Erhaltungszustandes einer Art gem. § 45 Abs. 7 S. 2 BNatschG erläutert am Beispiel des Wolfes (*Canis lupus*). – Natur und Recht **40**: 682–688, p-ISSN 0172-1631, e-ISSN 1439-0515.
DOI 10.1007/s10357-018-3416-0.
- HERZOG, S.; SCHRÖPFER, R. Das Mufflon: *Ovis ammon musimon* (Pallas, 1811) in Europa: Faunenverfälschung oder Maßnahme der ex-situ-Generhaltung? Säugetierkundliche Informationen, **10**, 52, 259–264, 2014. ISSN 0323-8563, ISBN 978-3-00-046295-5.
- JĘDRZEJEWSKA, B.; JĘDRZEJEWSKI, W.; BUNEVICH, A.N.; MINKOWSKI, L.; OKARMA, H. (1996): Population dynamics of Wolves *Canis lupus* in Bielowieża Primeval Forest (Poland and Belarus) in relation to hunting by humans, 1847–1993. – Mammal Review **26**: 103–126.
- LEBRETON, J.-D. (2005): Dynamical and statistical models for exploited populations. – Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive. – Aust. N.Z.J. Stat. **47** (1): 49–63.
- LEVINS, R. (1969): Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for biological control. – Bulletin of the Entomological Society of America **15**: 237–240.
- LIBERG, O.; CHAPRON, G.; WABAKKEN, P.; PEDERSEN, H.C.; HOBBS, N.T.; SAND, H. (2011): Shoot, shovel and shut up: cryptic poaching slows restoration of a large carnivore in Europe. – Proceedings of the Royal Society B, e-publishing. doi: 10.1098/rspb.2011.1275.
- LINNELL, J.; SALVATORI, V.; BOITANI, L. (2008): Leitlinien für Managementpläne auf Populationsniveau für Großraubtiere. – Initiative Großraubtiere für Europa, Rom.
- LOVARI, S.; SFORZI, A.; SCALA, C.; FICO, R. (2007): Mortality parameters of the wolf in Italy: does the wolf keep himself from the door? University of Siena, Italy. – Journal of Zoology **272**: 117–124. doi:10.1111/j.1469-7998.2006.00260.x.
- MÖRNER, T.; ERIKSSON, H.; BRÖJER, C.; NILSSON, K.; UHLHORN, H.; ÅGREN, E.; HÄRDFA SEGERSTAD, C.; JANSSON, D.S.; GAVIER-WIDÉN, D. (2005): Diseases and Mortality in free-ranging Brown Bear (*Ursus arctos*), Gray Wolf (*Canis lupus*), and Wolverine (*Gulo gulo*) in Sweden. – Journal of Wildlife Diseases **41**: 298–303.
- OKARMA, H. (2002): Der Wolf. – Verlag Paul Parey, Berlin.
- OKARMA, H. (2015): Wilk. – Biblioteka Przyrodniczo-Łowiecka, Krakow.
- PILOT, M.; JĘDRZEJEWSKI, W.; BRANICKI, W.; SIDOROVICH, V.E.; JĘDRZEJEWSKA, B.; STACHURA, K.; FUNK, S.M. (2006): Ecological factors influence population genetic structure of European grey wolves. – Molecular Ecology **15**: 4533–4553.
- PILOT, M.; BRANICKI, W.; JĘDRZEJEWSKI, W.; GOSZYŃSKI, J.; JĘDRZEJEWSKA, B.; DYKII, I.; SHKVYRYA, M.; TSINGARSKA, E. (2010): Phylogeographic history of grey wolves in Europe. – BMC Evol. Biol. **10**: 104.
- SCHWERDTFEGER, F. (1968): Ökologie der Tiere. Band 2. Demökologie. – Verlag Paul Parey, Berlin.
- STRÖHLEIN, H.; HERZOG, S.; HERZOG, A. (1995): Veränderungen der Isoenzymgenetik bei Rotwildpopulationen (*Cervus elaphus* L.) aus Niedersachsen und Sachsen-Anhalt im Zusammenhang mit der Aufhebung der innerdeutschen Grenze. – European Journal of Wildlife Research **41**: 65–68.

- SPARKMAN, A.M.; WAITS, L.P.; MURRAY, D.L. (2011): Social and Demographic Effects of Anthropogenic Mortality: A Test of the Compensatory Mortality Hypothesis in the Red Wolf. – PLoS ONE 6, e20868. doi:10.1371/journal.pone.0020868.
- TISCHLER, W. (1976): Einführung in die Ökologie. – Gustav Fischer Verlag. – Stuttgart. New York.
- WAGNER, C.; HOLZAPFEL, M.; KLUTH, G.; REINHARDT, I.; ANSORGE, H. (2012): Wolf (*Canis lupus*) feeding habits during the first eight years of its occurrence in Germany. – Mammalian Biology 77: 196–203.
- ZIMEN, E. (1978): Der Wolf. – Meyster.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. SVEN HERZOG
TU Dresden
Wildökologie
Pianner Str. 8
D-01737 Tharandt
E-Mail: herzog@forst.tu-dresden.de

Fotoreport (Sibirische Wildnis)



Sibirische Wildnis in Tuya (Südsibirien, Blick über den Azas-See in der Toža-Senke): Lebensraum von Wolf, Bär, Luchs, Vielfraß, Elch, Maral, Sibirischem Reh und Moschustier (Foto: A. & M. STUBBE)

Buchrezension

SVEN HERZOG (2019)

Wildtiermanagement. Grundlagen und Praxis.

Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co., Wiebelsheim
264 Seiten, Format A5, zahlreiche Farbfotos und Graphiken

ISBN: 978-3-494-01714-3

In Zeiten, in denen Lobbyisten in zunehmendem Maße politische Entscheidungen prägen, sind Bücher wie dieses willkommen, um auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse Wildtiermanagement in großen Teilen der Bevölkerung, und nicht nur bei Jägern, transparent zu machen. Herzog legt die Grundlagen des Wildtiermanagements offen. Dabei geht es in erster Linie um die Bestandsregulierung. Diese Maßnahmen werden sorgfältig für einzelne Lebensraumbereiche aufgearbeitet, so das Management in Gewässern und der Fischerei, in der Agrarlandschaft, im Wirtschaftswald und großen Schutzgebieten sowie in urbanen Lebensräumen. Verkehrswege und regenerative Energiequellen fordern zu spezifischen Maßnahmen das Management von Wildtieren heraus. Auch das Management von Neozoen und Heimkehrern in der heimischen Fauna wird kritisch unter die Lupe genommen. Abschließend

wendet sich der Autor dem Einfluss des Klimawandels auf die Tierwelt zu. Erste sichtbare Ergebnisse werden kritisch hinterfragt. Die Bedeutung von langzeitökologischer Forschung im interdisziplinären Verbund von Biodiversitätsstudien und genetischem Monitoring ist für Natur- und Artenschutz eine riesige Herausforderung, die nur über neue Ausbildungskonzepte und die Etablierung von Forschungszentren zu lösen ist.

Der Autor legt am Ende des Buches Überlegungen offen wie mit der Moderation und Mediation des Wildtiermanagement umzugehen ist. Er zeigt, dass die Moderation ein hohes Maß an Professionalität und Insiderwissen erfordert. Ein umfangreiches Literaturregister zeugt von dem tiefen Einstieg in die dargelegte Materie. Gratulation!

M. STUBBE, Halle/Saale