

Die Ausweitung von mehr Naturwald ohne forstliche Eingriffe ist kein Artenschutz

WERNER KUNZ

Leitgedanke:

Wenn wir bestimmte Arten schützen wollen, dann müssen wir in Deutschland vor allem die Habitate schützen, die so sind wie die Habitate der Herkunftsländer, aus denen diese Arten nach der Eiszeit eingewandert sind, und das sind für viele Arten nicht die Habitate, die hier entstehen würden, wenn man „Natur Natur sein ließe“.

1. Quintessenz

Viele Menschen glauben, der Mensch sei ein Teil der Natur. Wenn der Mensch jedoch zur Natur dazugehören würde, dann könnte er der Natur nicht schaden. Sein Wirken wäre dann das Wirken der Natur, seine angerichteten Schäden wären ein Geschehen der Natur (KUNZ 2020). Deswegen stellt unser Sprachgebrauch den Menschen der Natur gegenüber. Die Nomaden waren noch Teil der Natur. Seit der Mensch jedoch sesshaft geworden ist, begann er fortlaufend, die Natur durch Ackerbau, Viehzucht und Rohstoffabbau zu verändern. Überall dort, wo der Mensch gesiedelt hat, ist die Natur heute nicht mehr so, wie sie wäre, wenn der Mensch dort nicht gesiedelt hätte (KÜSTER 2010). Der Mensch hat die Natur in Mitteleuropa auf den Flächen verändert, die er bewirtschaftet hat, und viele der heute bei uns lebenden Arten sind nach der Eiszeit nicht in eine ursprüngliche Natur eingewandert, sondern in Habitate, die der Mensch bereits verändert hatte. Das sollte der Naturschutz beachten, wenn er den Anspruch erhebt, nicht nur ein Naturschutz, sondern auch ein Artenschutz zu sein (KUNZ 2017b). Eine zentrale Aufgabe des Artenschutzes ist es, die Jahrhunderte bis Jahrtausende alte Kulturlandschaft zu schützen, nicht eine fiktive unberührte Natur, die es nach der Eiszeit an vielen Stellen in Mitteleuropa überhaupt nicht gegeben hat.

Viele der heute in Mitteleuropa bedrohten Tier- und Pflanzenarten leben auf Waldschonungen, in Heiden, Sanddünen, Magerrasen, Mooren, Feuchtwiesen oder Flachgewässern. Viele dieser Habitate sind keine unberührte Natur. Es ist kein „Naturschutz“, wenn Biotop-Pfleger die letzten noch existierenden Magerrasen entbuschen. Es geht hier nicht um die Erhaltung der Natur. Erhaltung der Natur wäre es, der Sukzession freien Lauf zu lassen und die Verbuschung der Trockenrasen zuzulassen. Es ist wichtig, dass die Maßnahmen der Biotop-Pflege mit den richtigen Argumenten begründet werden (KÜSTER 2008).

2. Wandel der Vegetation und der Tierarten im Pleistozän

Die wechselnden Kalt- und Warmzeiten des Pleistozäns führten in Mitteleuropa immer wieder zu Änderungen der Fauna und Flora. Feuchte Warmzeit-Lebensräume wechselten sich ab mit kontinentalen trockenen Kaltzeit-Lebensräumen, und das ereignete sich viermal innerhalb von mehr als zwei Millionen Jahren. In den Warmzeiten war Mitteleuropa von dichten Wäldern bedeckt, in denen der Waldelefant und das Waldnashorn und viele kleinere typische pleistozäne Waldarten lebten. In den Kaltzeiten drangen die Gletscher zeitweise bis nach Norddeutschland vor, meist aber bedeckte die Mammutsteppe ganz Mitteleuropa. Die Steppe war kalt mit Permafrostböden, aber vorwiegend sehr sonnig. Daher ist die einstige Mammutsteppe nicht mit der heutigen Tundra vergleichbar, weil es wegen der deutlich südlicheren Lage intensivere Sonneneinstrahlung gab. Die Mammutsteppe war eher mit den heutigen alpinen Almen vergleichbar (KOENIGSWALD 2004).

Die Unterschiede in Temperatur- und Feuchtigkeit zwischen Kalt- und Warmzeiten waren in Mitteleuropa deutlich stärker ausgeprägt als in anderen Teilen der nördlichen Halbkugel (SIROCKO 2007). Mitteleuropa hat durch das Eiszeitalter mehr Arten verloren als andere Teile der Welt. Mitteleuropas Wälder sind heute ärmer an Baumarten als die Wälder Nordamerikas oder auch schon des Kaukasus. Die reiche tertiäre Baumflora wurde in Mitteleuropa größtenteils durch die Eiszeiten vernichtet. Rosskastanie, Mammutbaum, Magnolie, Hemlocktanne, Esskastanie und andere ursprünglich bei uns heimische Bäume starben in Mitteleuropa vollständig aus und haben sich nach der letzten Eiszeit nicht wieder angesiedelt (KÜSTER 2008). Andere gemäßigte Zonen der Erde, wie Nordamerika, Südwestasien (z. B. die Wälder an der Südküste des Schwarzen Meeres) und Ostasien, behielten im Pleistozän einen Großteil ihres Artenreichtums.

Im Gegensatz zu den Bäumen konnten viele Tierarten weite geografische Entfernungen überwinden und haben daher nach jedem Klimawechsel das leere Mitteleuropa aus anderen Gebieten neu besiedelt. Die Warmzeithabitate und die Kaltzeithabitate wurden beim Klimawechsel nicht hin und her geschoben und wechselseitig gegeneinander ausgetauscht, wie fälschlich oft angenommen wird. Vielmehr waren die Warmzeitwälder im Mittelmeerraum und die Mammutsteppen im Innern Asiens über das

gesamte Pleistozän relativ stabile Habitate, die vom Klimawandel nicht so stark betroffen waren und sich daher im Wechsel der Eiszeiten nur wenig verändert haben. Die Warmzeitwälder im Mittelmeerraum und die Mammutsteppen im Innern Asiens blieben als Kernvorkommen der Warmzeit-Arten bzw. der Kaltzeit-Arten die ganze Zeit über erhalten. Mitteleuropa konnte daher nach jedem Klimawechsel wieder mit vielen Arten neu besiedelt werden, die es vorher schon hier gegeben hatte. Zu Beginn jeder Warmzeiten wanderten der Waldelefant und das Waldnashorn und viele andere typische Waldarten von Süden her wieder nach Mitteleuropa ein, und zu Beginn der Kaltzeiten kamen die Mammuts und das Wollnashorn und viele andere typische Arten aus dem Osten (KOENIGSWALD 2002).

Viele Menschen denken, dass die Tiere Mitteleuropas im Wechsel der Kalt- und Warmzeiten zwischen Mitteleuropa und den sogenannten Rückzugsgebieten (Refugien) hin- und her gewandert sind, vergleichbar mit den Wanderungen der Großtierherden in Ostafrika oder der Zugvögel im Wechsel der Jahreszeiten. Das stimmt aber nicht. Das Klima änderte sich allmählich, und die Lebensbedingungen wurden dadurch nur etappenweise schlechter. Die Tiere starben nicht und flohen auch nicht vor der Klimaveränderung; sie erzeugten nur immer weniger Nachwuchs, bis sie schließlich dadurch ausstarben, aber nicht abwanderten.

Dieser Wechsel zwischen Warmzeit-Lebensgemeinschaft und Kaltzeit-Lebensgemeinschaft vollzog sich in Mitteleuropa viermal im Lauf des Pleistozäns, bis in der letzten Kaltzeit (der Weichsel-Eiszeit) der regelmäßige Rhythmus des Wechsels zwischen den beiden Lebensgemeinschaften abgebrochen wurde. Die pleistozänen Warmzeitwälder verschwanden in der letzten Eiszeit auch im Mittelmeerraum, weil die Kälte zu weit nach Süden vordrang, so dass sogar die Mammuts und das Wollnashorn bis nach Spanien und Italien vordringen konnten (KOENIGSWALD 2004). Und auch die Mammutsteppen verschwanden gegen Ende der letzten Eiszeit, nicht nur in Mitteleuropa, sondern auch im Innern Asiens. Und mit dem Verschwinden der pleistozänen Lebensräume verschwanden auch die an diese Lebensräume angepassten Arten. Wir haben sie heute nicht mehr. Es hat auch in den Kaltzeiten auf der Mammutsteppe vermutlich Tagfalter gegeben, so wie es heute oberhalb der Baumgrenze auf den Almen wegen der starken Sonnenein-

strahlung Tagfalter gibt. Aber sie sind vermutlich ausgestorben; denn da Mamut und Wollnashorn mit der Mammutsteppe ausgestorben sind, gibt es keinen Grund zu der Annahme, dass nicht auch viele der an die Mammutsteppe angepassten kleineren Tierarten ausgestorben sind.

Übrig blieben die Arten, die nicht so speziell angepasst waren, weder an die Mammutsteppe noch an die dichten Wälder. Dazu gehörten z. B. Rothirsch, Damhirsch und Reh (KOENIGSWALD 2004) und auch viele kleinere Arten. Im Osten gab es am Ende der letzten Kaltzeit zwar immer noch große Steppengebiete; diese unterschieden sich aber von den einstigen Mammutsteppen. Im Mittelmeerraum wurden gegen Ende der letzten Eiszeit die ursprünglichen Warmzeitwälder des Pleistozäns durch lichte, offenere Wälder ersetzt.

Als Mitteleuropa nach der Weichsel-Eiszeit zu Beginn des Holozäns wieder von Wärme-liebenden Arten neu besiedelt wurde, waren die Steppen des Ostens und die lichten Wälder des Südens die Haupt-Kerngebiete, aus denen die Arten zuwanderten, die heute in Mitteleuropa leben. Die Habitate dieser Kerngebiete (offene Steppen und lichte Wälder) gehören zu den wichtigsten Habitaten der mitteleuropäischen Artenvielfalt. Dieser paläontologisch-historische Rückblick erklärt, warum ein Großteil der Artenvielfalt Mitteleuropas nicht in naturnahen dichten Wäldern lebt.

3. Die Entwicklung der Landschaft nach der Eiszeit in Mitteleuropa

Zur Zeit der Wiederbewaldung Mitteleuropas nach der Eiszeit wurde der Mensch sesshaft, wahrscheinlich durch Einwanderung von Ackerbauern aus dem westlichen Mittelmeerraum, die die Nomaden Mitteleuropas verdrängten (KRAUSE & TRAPPE 2019). Die Menschen legten dorffähliche Strukturen an, in deren Umgebung sie Ackerbau und Viehzucht betrieben und die Wälder rodeten (KREUZ 1990, LÜNING 2000). Die gerade erst neu entstehenden Wälder wurden verändert (POKORNY 2005). Die Struktur der meisten Wälder in der Jungsteinzeit (vor 7.500 bis 4.000 Jahren) und Bronzezeit (vor 4.000 bis 2.800 Jahren) war vom prähistorischen Siedelwesen mitgeprägt. Der Mensch hat Ackerflächen angelegt, das Vieh in die Wälder getrieben, und er hat weite Flächen für die Gewinnung von Holzkohle gerodet, die er für die Erzverhüttung brauchte. Überall dort, wo der Mensch in die Wälder eingegriffen hat, sehen die Wälder heute anders aus, als sie aussehen würden, wenn es in der prähistorischen Zeit keine Rodungen gegeben hätte (REMMERT 1988, KÜSTER 2008).

Zwar war die Bevölkerungsdichte in den frühen Jahrtausenden nach der letzten Eiszeit sehr gering; das darf aber nicht mit der Vorstellung gleichgesetzt werden, dass der Mensch in dieser Zeit nur kleine Flächen besiedelt hat und

das Gros der übrigen Flächen Mitteleuropas unberührte Natur gewesen wäre. Vielmehr mussten die Menschen trotz ihrer Sesshaftigkeit ihre Siedlungsorte alle paar Jahrzehnte wechseln, weil der Boden meist schon nach wenigen Jahren der Nutzung nicht mehr genügend Ertrag brachte.

Sobald die Siedel- und Wirtschaftsfleichen verlassen waren, wurde der Boden nicht mehr gepflügt und gehackt, und emporkommendes Holz wurde nicht mehr abgeschlagen. Waren die Menschen gegangen, so hinterließen sie nährstoffarme Böden, die ganz anders als die Flächen beschaffen waren, bevor die Menschen dort hingekommen waren. Die Wälder konnten nach Abzug der Siedler zwar regenerieren, aber nicht in ihrem primären, ursprünglichen Zustand. Auf den Brand- und Siedlungsfleichen herrschten nach dem Abzug der Menschen andere Konkurrenzverhältnisse, als sie zur Zeit der natürlichen postglazialen Primärbewaldung geherrscht hatten.

Die Waldlandschaft mit ihrer anteilmäßigen Zusammensetzung aus verschiedenen Baumarten ist nicht nur ein Zeugnis klimatischer und Boden-bedingter physikalischer Parameter, sondern spiegelt auch die historisch vergangenen Abläufe wider. Der nach Rodungen wieder nachwachsende Wald ist durch seine Vorgeschichte geprägt. Bestimmte Baumarten konnten sich auf den ehemaligen Siedlungsfleichen nur deswegen erfolgreich durchsetzen, weil der Mensch durch Rodung ihre Konkurrenten beseitigt hatte. Während sie unter natürlichen Bedingungen gegenüber anderen Baumarten keine Chance gehabt hätten, sich auszubreiten, konnten sie nun auf einmal dominieren, weil sie ihren Konkurrenten zuvorgekommen waren. Dazu gehört in Mitteleuropa besonders die Rotbuche. Vermutlich hätte sich die Rotbuche als dominierender Baum in Mitteleuropa nicht ohne die Einwirkung des Menschen so flächendeckend durchsetzen können (REMMERT 1988, KÜSTER 2008). Die Rotbuche bekam auf den Rodungsfleichen eine konkurrenzlose Chance zur Ausbreitung und verhinderte dann dort als schattenspendender Baum die Wiederansiedlung der ursprünglichen Baumarten. Es erscheint daher nicht gerechtfertigt, die Buche als einzige Baumart als UNESCO Naturerbe herauszustellen; denn die Buche ist in Mitteleuropa weder eine echte Urwaldart noch ist sie im Vergleich zu anderen Baumarten für die Vielfalt an Organismen im Laubwald und für die genetische Vielfalt im Ökosystem besonders bedeutsam (GÖRNER et al. 2017). Die einzige besondere Bedeutung der Buche ist, dass sie den illusionären Vorstellungen vieler Menschen von urwüchsigen Wäldern mehr entspricht als die Baumarten anderer Wälder. Eine über subjektive Empfindungen hinausgehende Bedeutung hat die Buche nicht.

Obwohl die Wälder Mitteleuropas vor 2.000 bis 4.000 Jahren von selbst entstan-

den sind, also nicht durch Menschenhand angepflanzt wurden, kann man die damaligen mitteleuropäischen Wälder an vielen Stellen nicht als primäre echte Urwälder einstufen. Es sind Sekundärwälder; denn wie pollenanalytische Untersuchungen zeigen, trugen die meisten der sogenannten germanischen Urwälder die Spuren ehemaligen Ackerbaus in sich (KÜSTER 2008). Das Bundesamt für Naturschutz definiert Urwälder als Wälder, „die sich von Menschen unberührt entwickeln konnten und noch nie bewirtschaftet wurden“. Solche Wälder gibt es heute in Mitteleuropa nur noch an für den Menschen unzugänglichen Stellen, wie z. B. an Steilhängen der Gebirge (KNAPP et al. 2021). Aber auch schon in früheren Jahrtausenden hat es in Mitteleuropa an vielen Stellen niemals Urwälder im Sinne der Definition des Bundesamts für Naturschutz gegeben. Die meisten Wälder der Jungsteinzeit und Bronzezeit waren keine Wälder, die sich unberührt über Jahrhunderte entwickeln konnten (POKORNY 2005). Um solche Wälder zu finden, müsste man schon ins Pleistozän zurückgehen; aber diese Wälder sind weg. Die Vorstellung von den dunklen Wäldern „Germaniens“, so wie Tacitus sie beschrieben hat, ist eine Illusion, zu der der Mythos der Unberührtheit sie gemacht hat (KÜSTER 2008).

4. Habitatsprüche vieler gegenwärtig in Mitteleuropa vorkommender Arten

Nach dem Aussterben vieler typischer Arten der pleistozänen Wälder und der Mammutsteppe in der letzten Eiszeit musste Mitteleuropa zu Beginn des Holozäns sozusagen „ganz neu anfangen“. Mitteleuropa war fast artenleer und offen für einwandernde Arten, und das waren die Arten des Ostens und Südens. Aber das waren vielfach nicht mehr die einstigen Arten der pleistozänen dichten Warmzeitwälder, sondern die Arten der Steppen des Ostens und der lichten Wälder des Südens.

Keine der drei heute in Mitteleuropa brütenden Lerchenarten, keine der vier in Mitteleuropa brütenden Schwalbenarten, keine der drei in Mitteleuropa brütenden Pieperarten, keine der drei in Mitteleuropa brütenden Schmäzzerarten, keine der vier in Mitteleuropa brütenden Würgerarten und keine der sechs in Mitteleuropa brütenden Ammernarten ist eine Waldart. Und auch die meisten mitteleuropäischen Waldvogelarten sind kein Bewohner dichter Wälder, sondern leben an den Waldsäumen oder dort, wo es im Wald Schonungen, Schneisen, Kahlschläge oder breite besonnte Waldwege gibt (GÖRNER 2017b), wie z. B. Pirol, Wendehals oder Grauspecht (SCHUMACHER 2012).

In Mitteleuropa gibt es heute nach den Verlusten der Eiszeiten kaum noch heimische (endemische) Arten, sondern größtenteils Arten, die ihr Kernvorkommen außerhalb Mitteleuropas haben (KUNZ

2017b). Die meisten unserer Arten haben einen Migrationshintergrund. Sie haben Ihr Kernvorkommen auch heute noch in den Offenländern des Ostens und Südens, nicht in Mitteleuropa. Sie erreichen in Mitteleuropa ihre äußere Vorkommensgrenze und leben hier am Existenzminimum oder sogar in der Verschleißzone ihrer Verbreitung. Haubenerle, Rotkopfwürger, Wiedehopf oder Blauracke sind in Deutschland keine Bewohner einer ursprünglichen Natur. Es sind im Grunde keine deutschen Vögel. Wir haben sie nur bekommen, nachdem wir aus der „natürlichen“ Landschaft Deutschlands an vielen Stellen eine mediterrane Landschaft, eine Landschaft Kasachstans oder Fennoskandiaviens gemacht haben (KUNZ 2013, 2019a).

In der IUCN-Liste der global bedrohten Arten (Rote-Liste-Arten) sind fast keine Arten zu finden, für die Deutschland eine besondere Verantwortung trägt, weil Deutschland fast keine Arten hat, die ausschließlich in Deutschland vorkommen (BAILLIE et al. 2004). Es gibt nur vier Vogelarten, von denen ein erheblicher Anteil des Weltbestandes in Deutschland lebt: Rotmilan, Sommergoldhähnchen, Ringeltaube und Girlitz; aber auch diese sind in Deutschland nicht endemisch, sondern kommen auch woanders vor (FLADE 1998). Würden wir auf der Fläche Deutschlands alle Vögel vernichten, so wäre keine Art in ihrem Fortbestand als Art ernsthaft gefährdet (KUNZ 2017b). Wir schützen die in Deutschland lebenden Vögel daher nicht in erster Linie, um eine global gefährdete Art zu retten, sondern deswegen, damit der Reichtum unserer Heimat erhalten bleibt (REICHHOLF 2010). Es ist wichtig, dass Natur- und Artenschutz mit den richtigen Argumenten begründet werden.

Auch die in Deutschland vorkommenden Tagfalterarten sind keine Bewohner einer Natur, so wie sie hier entstehen würde, wenn der Mensch nicht mehr in die Natur eingreifen würde. Die Heimat fast aller heute in Deutschland vorkommenden Tagfalterarten sind die offenen Habitate des Ostens und Südens. Von dort sind sie in den letzten Jahrtausenden eingewandert und dort haben sie auch heute noch ihr Kernvorkommen (SCHMITT 2011). Deshalb sind die in Deutschland vorkommenden Tagfalterarten keine Waldbewohner, sondern Offenlandbewohner.

Das ist für Tagfalter im weltweiten Vergleich eine höchst ungewöhnliche Situation, die unterstreicht, dass unsere Tagfalter hier größtenteils nicht ursprünglich sind. In anderen Ländern der Erde sind Tagfalter überwiegend typische Waldarten. In Afrika, Südamerika oder Ostasien leben die Tagfalter bevorzugt in den Wäldern, während die Savannen, Steppen, Prärien oder Llanos arm an Arten sind. Für Mitteleuropa ist es genau umgekehrt. Die Tagfalter Mitteleuropas sind an Offenland-Habitate oder lichte Wälder angepasst, z. B. Wiesen, Moore, Trockenrasen, Waldschneisen,

Kahlschläge oder breite besonnte Waldwege. Tagfalter dichter dunkler Wälder gibt es hier nicht.

Die heute in Deutschland vorkommenden Tagfalterarten zeigen also deutlich an, dass sie nicht die ursprünglichen pleistozänen Arten sind und auch nicht die potentiellen Bewohner von Naturwäldern, die in Deutschland entstehen würden, wenn nach der Biodiversitätsstrategie des Bundesministerium für Umwelt Waldflächen vollständig unter Prozessschutz gestellt würden und aus der forstlichen Nutzung herausgenommen würden. Angestrebte Urwälder sind in Mitteleuropa keine zentrale Perspektive für den Artenschutz.

5. Artenreichtum in der zerstörten Natur der vergangenen Jahrhunderte

In der Jungsteinzeit und Bronzezeit hat der Mensch die Wälder Mitteleuropas für den Holzbedarf gerodet und durch Vieheintrieb ausgelichtet. Die Wälder konnten sich dann aber wieder über Jahrhunderte regenerieren (wenn auch als Sekundärwälder), weil die Siedler die Region verlassen haben. Das änderte sich in der Römerzeit und dann ab dem Frühmittelalter. Mitteleuropa wurde in zunehmendem Maße flächendeckend entwaldet und zum Steppenland gemacht. Seit dem Mittelalter war die Wildnis in Mitteleuropa nicht mehr der Wald. Es war die Heide. Im Nordwesten Mitteleuropas und in vielen Gebirgen breitete sich die Zwergstrauchheide aus (hauptsächlich

Besenheide), und in den warmen Regionen mit kalkreichen Böden waren es die Wacholderheiden. Steppen- bis Halbwüsten-ähnliche Flächen, Geröllebenen und Sanddünen waren in Norddeutschland, auf den Hochflächen der Mittelgebirge, in Thüringen, in Rheinhessen und andersorts die dominierende Landschaft, in der oft ein freier Blick bis an den Horizont möglich war, ohne dass die Sicht durch Baumgruppen behindert wurde (Abb. 1). Auf den Schotterebenen des Thüringer Beckens hat die Zwergtrappe gebrütet, die wir heute aus den Steinsteppen der Crau im Rhonedelta kennen, ein Zeugnis dafür, wie die Landschaft früher ausgesehen hat.

Gemälde und Aquarelle aus früheren Jahrhunderten zeigen fast durchweg eine bis an den Horizont reichende busch- und baumarme Landschaft im flachen Land oder kahle Trockenflächen oder nackte Felsen an den Hängen der Gebirge (TAUCH 1974). Die Landschaft des letzten Jahrtausends bis weit ins neunzehnte Jahrhundert erinnerte eher ans Mittelmeergebiet, die Steppen des Ostens oder die Baumgrenze des Nordens als an das heutige Herz Mitteleuropa. Der Charakter dieser früheren Landschaft lässt ahnen, woher viele unserer Arten gekommen sind. Möglicherweise sind manche in Deutschland lebende Arten überhaupt erst im letzten Jahrtausend hier ansässig geworden und waren in der Jungsteinzeit noch gar nicht hier.

Der land- und forstwirtschaftliche Raubbau an Natur und Landschaft in Mitteleuropa war begleitet von einem



Abb. 1 Thüringische Landschaft in der Nähe von Schmalkalden, dargestellt um 1870 durch den Maler JOHANN HEINRICH RUDOLPH. Der Hügel ist baumlos und der Boden ist nur spärlich mit Gras bewachsen. Die offenen Sandflächen und Abbruchkanten boten diversen Insekten einen idealen Lebensraum. Eine solche Landschaft ist im heutigen Deutschland fast verschwunden (Abdruck mit freundlicher Genehmigung von VERONIKA TÜRCKE geb. RUDOLPH).

Reichtum an Artenfülle, der um die Mitte des neunzehnten Jahrhunderts sein Maximum erreichte (BLAB et al. 1984, HÄPKE 1990, SEGERER & ROSENKRANZ 2018). Die Ausplünderung der Landschaft hat einem Großteil der Arten nicht geschadet, sondern war im Gegenteil sogar die Ursache für den vergangenen Artenreichtum (KUNZ 2008). Von vielen damals in Deutschland vorhandenen Vogelarten kann man heute nur noch träumen. Auf den kargen Fluren der Eifel in Deutschland brüteten die Kornweihen; die steinigten Randzonen der Maere in der Südost-Eifel und die Böschungen am Rhein waren der Brutplatz der Steinrötel; an Rhein und Mosel sah man den Schlangennadler, der reichlich Reptilien als Nahrung fand; die weiten Heiden Nordwestdeutschlands, über die der Blick bis zum Horizont ungehindert schweifen konnte, beherbergten Massen an Birkhühnern, und die Großtrappen brüteten in Deutschland zu vielen Tausenden (SCHULZE-HAGEN 2005).

Ähnlich ist es mit dem vergangenen Schmetterlingsreichtum. Retzlaff zitiert die über 100 Jahre zurückliegende Literatur über den Goldenen Scheckenfalter (*Euphydryas aurinia*) im Kreis Lippe/Nordrhein-Westfalen: „1893 und 1894 war [die Art bei Rietberg] schon vom 9. Mai ab zu finden, wobei sich die Individuenzahl nach und nach bis ins Massenhafte steigerte, so dass man in den sumpfigen Wiesen um die Stadt viele Hunderte sammeln konnte“ (RETZLAFF & ROBRECHT 2011) (Abb. 2). Heute ist die Art dort ausgestorben. Die schütter bewachsenen Bodenflächen der Vergangenheit konnten sich bei Sonneneinstrahlung stark erwärmen und waren der geeignete Lebensraum für wärmeliebende Insekten. In der „Kleinen Eiszeit“, die bis ins frühe 19te Jahrhundert andauerte, gab es in Mitteleuropa einen größeren Reichtum an wärmeliebenden Tagfalter-Arten als heute in der Ära des „global warming“.



Abb. 2 Der Goldene Scheckenfalter *Euphydryas aurinia* in den Bachwiesen bei Poiana Aiudului/ Siebenbürgen (Aufn.: W. KUNZ, 29.5.2017).

Inzwischen sind die kargen Böden durch eine zugewachsene, verbuschte und verwaldete Landschaft ersetzt worden. Und dadurch verlieren wir viele Arten. Birkhühner, Kiebitze, Wiesenweihen und Trappen vertragen nun mal keine Wald-Kulissen, die die weite Sicht behindern (GEISSLER-STROBEL: https://www.tuebingen.de/Dateien/zielartenkonzept_ammertal_gesamtbericht_sicher.pdf; Zugriff: Mai 2021).

Seit der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts nimmt die Artenvielfalt in Deutschland kontinuierlich ab. Eine Ursache ist die Einstellung der Nutzung der Flächen als Schaf- und Ziegenweiden, wodurch z. B. der Goldregenpfeifer als Brutvogel in den Niederlanden und auf den Wiesen des westlichen Münsterlands bei Borken ausgestorben ist (VAN NOORDEN 1998). Dort sahen die Flächen vor 150 Jahren aus wie die Fjälls Skandinaviens. Eine weitere Ursache des Artenschwunds ist Eutrophierung der Böden durch Stickstoff-Emission, wodurch die gesamte deutschen Landschaft mit Gras, Gebüsch oder Wald zuwächst (KUNZ 2019b). Ein dritter Grund ist die ungehemmte Aufforstung der Offenflächen. Und ein vierter Grund ist die Perfektionierung der Landwirtschaft, die aus heterogenen Vielfaltflächen platte Ebenflächen gemacht hat. Voraussetzung für Artenvielfalt sind heterogene Oberflächenstrukturen (TOPP 2011).

Der zunehmende Bewuchs der Flächen, die Aufforstung und die Maschinisierung der landwirtschaftlichen Anbau- und Erntetechnik haben dazu geführt, dass viele gefährdete Arten von den Äckern und Wiesen seit den letzten Jahrzehnten auf Militärgelände, Industriebrachen oder Braunkohleabbauflächen ausgewichen sind, wo die Natur noch in genügendem Maße zugunsten der gefährdeten Arten zerstört wird und damit Habitate geschaffen wurden, die so sind wie die deutschlandweit verbreiteten Lebensräume in früheren Jahrhunderten (KUNZ 2017a, 2018).

6. Welche Bedeutung haben die Wälder für den Artenreichtum Deutschlands?

Während Rebhuhn, Lerchen und Kiebitze rapide zurückgehen und einige Moor- und Wiesenvögel in Deutschland vor dem Aussterben stehen, sind die meisten Waldvögel, wie Spechte und Eulen, nicht gefährdet. Nach Ermittlungen des Dachverbands deutscher Avifaunisten (www.dda-web.de) haben die meisten Waldvögel in Deutschland von 1989-2003 zugenommen (FLADE & SCHWARZ 2004), während die meisten Vögel des Offenlandes deutlich zurückgehen. Dieser Trend setzt sich fort. Seit einigen Jahren gibt es eine Erfassung der Bestandstrends von ca. 150 Brutvogelarten, die von nationalen Monitoringprogrammen in 25 europäische Staaten durchgeführt wird. Die Ergebnisse erscheinen alljähr-

lich als Übersicht „Population Trends of Common European Breeding Birds“ und werden vom „European Bird Census Council (EBCC)“ herausgegeben. In den letzten zehn Jahren haben 37 ausgewählte europäischen Offenlandvogelarten in ihrer Individuenzahl um 52 % abgenommen, während demgegenüber 33 ausgewählte europäische Waldvogelarten sogar um 2 % zugenommen haben (KÖNIG 2013).

Daraus kann der Schluss gezogen werden, dass die Bedeutung der Wälder für den Artenreichtum Deutschlands im Vergleich zu anderen Habitaten (Wiesen, Heiden, Flachgewässer, Moore) zumindest für die Vögel relativ gering ist. Aber auch unter den Gefäßpflanzen Deutschlands sind nur ca. 10 % Arten der Wälder; alle anderen Arten sind Offenlandarten (SCHULZE 2017). Auf europäischer Ebene gehören die Grasländer Mittel- und Südosteuropas zu den artenreichsten Biotopen der Welt. Bei Betrachtung kleiner Flächen übertreffen europäische Halbtrockenrasen im Artenreichtum einiger Tier- und Pflanzengruppen sogar die Tropenwälder (CONNELL 1978, DENGLER 2012). Aber es sind keine natürlichen Biotope Mitteleuropas. Die artenreichsten Lebensräume Europas sind menschengemacht und werden in wenigen Jahrzehnten verschwinden, wenn der Mensch aufhört, die Natur zu gestalten. Genau das wird in diesen Jahrzehnten das Schicksal der artenreichen Wiesen Siebenbürgens sein (SCHMITT & RAKOSY 2007).

In den Bachtälern und auf den Trockenrasen und Steinbrüchen der Eifel sind in den letzten 40 Jahren mehrere Tagfalterarten verschwunden oder fast verschwunden, darunter die Lycaenidenarten (Bläulinge) *Lycaena virgaureae*, *L. hippothoe*, *Pseudophilotes baton*, *Cyaniris semiargus*, *Polyommatus dorylas* und *P. bellargus*, die Nymphaliden (Edelfalter) *Fabriciana adippe*, *Brenthis ino*, *Boloria euphrosyne*, *B. selene*, *B. dia*, *Melitaea athalia*, *Euphydryas aurinia* und der Satyrde (Augenfalter) *Lasiommata maera* (KUNZ 2008) (Abb. 3 a – f; Abb. 4 a – f). Vergleicht man die Vorkommensgebiete, wie sie vor 40 Jahren aussahen, mit denen, wie sie heute aussehen, so wird unmittelbar sichtbar, dass alle diese Arten in ihren ehemaligen Habitaten nicht mehr vorkommen können; denn die kargen Trockenrasen oder Bachtalwiesen sind mit dichter Vegetation zugewachsen (Abb. 5), und ganze Felshänge sind heillos zugebuscht (Abb. 6) (eigene Beobachtungen des Verfassers seit den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts).

Solche Artenrückgänge können nicht durch die Errichtung von Wald-Nationalparks gemildert werden. Besonders die Buchenwälder, die Juwelen in den Augen vieler Naturschützer (<http://www.weltnaturerbe-buchenwaelder.de/>), sind arm an Tagfaltern (FRITZLAR & WESTHUS 2004). Schlägt man die Webseite des im Jahre 2004 gegründeten 110 Quadratkil-



Abb. 3 a – f Fünf Lycaenidenarten (Bläulinge), die in den letzten 40 Jahren in den Bachtälern und auf den Trockenrasen der Eifel ihre Habitate verloren haben. Aus der Perspektive des Artenschutzes hätte man statt Errichtung eines Wald-Nationalparks eher die Kalktrockenrasen der Nordeifel und die Bachtäler der Südwesteifel sanieren sollen.

a Dukaten-Feuerfalter *Lycaena virgaureae* (Bükk-Gebirge/ Ungarn 24.6.2010); **b** Lilagold-Feuerfalter Männchen *Lycaena hippothoe* (Puigcerda/ Katalonien 8.7.2019); **c** Lilagold-Feuerfalter Weibchen (Haubachtal/ Eifel 15.6.2014); **d** Rotklee-Bläuling *Cyaniris semiargus* (Puigcerda/ Katalonien 8.7.2019); **e** Wundklee-Bläuling *Polyommatus dorylas* (Runc-Schlucht/ Siebenbürgen 28.5.2017); **f** Himmelblauer Bläuling *Polyommatus bellargus* (Runc-Schlucht/ Siebenbürgen 28.5.2017); (alle Aufn. W. KUNZ).

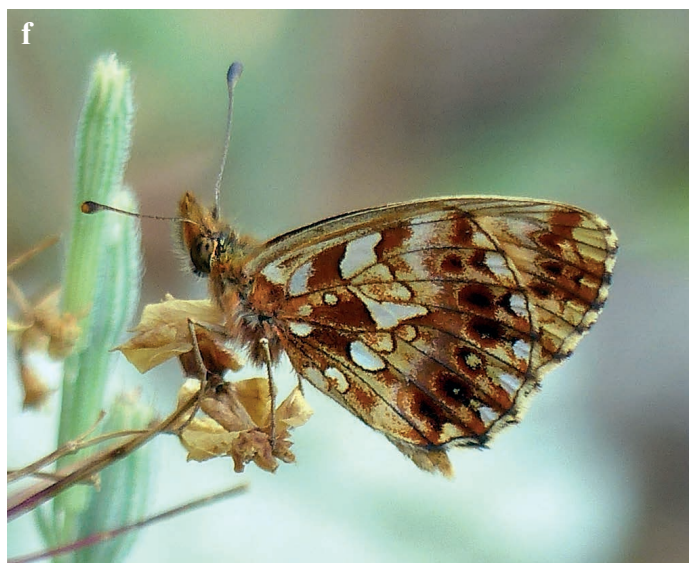


Abb. 4 a – f Fünf Nymphalidenarten (Edelfalter), die in den letzten 40 Jahren auf den Waldwiesen und Waldwegen der Eifel ihre Habitate verloren haben, weil die Vegetation alles überwuchert und die Wälder zu dunkel geworden sind, so dass die Wegränder nicht mehr besonnt sind. **a** und **b** Feuriger Perlmutterfalter *Fabriciana adippe* (Bükk-Gebirge/ Ungarn 17.7. und 20.7.2007); **c** Mädesüß-Perlmutterfalter *Brenthis ino* (Bükk-Gebirge/ Ungarn 26.6.2008); **d** Veilchen-Perlmutterfalter *Boloria euphrosyne* (Bükk-Gebirge/ Ungarn 19.6.2007); **e** Braunfleckiger Perlmutterfalter *Boloria selene* (Wirfital/ Eifel 2.6.2007); **f** Magerrasen-Perlmutterfalter *Boloria dia* (Pirin-Gebirge/ Bulgarien 16.7.2016); (alle Aufn. W. KUNZ).

lometer großen Nationalparks Eifel auf (<https://www.nationalpark-eifel.de/de/>; Zugriff: Mai 2021), so findet man sofort auf der ersten Seite die Sätze: "... der Mensch überlässt die Natur wieder ihren ureigenen Gesetzen. Das ermöglicht tausenden bedrohten Tier- und Pflanzenarten, sich in den speziellen und neu entstehenden Lebensräumen wieder auszubreiten. So finden beispielsweise seltene Tierarten wie Schwarzstorch, Uhu und Wildkatze im Nationalpark Eifel ihre überlebenswichtigen Rückzugsorte." Das ist grober Unfug. Keine einzige dieser oben aufgezählten 14 Tagfalterarten ist durch die Errichtung des Nationalparks Eifel gerettet worden. Und die drei genannten Arten Schwarzstorch, Uhu und Wildkatze kommen im Nationalpark keineswegs häufiger vor als in nicht-geschützten Teilen der Eifel.

7. Der Artenreichtum ausgelichteter Wälder im Vergleich zu dichten Wäldern

Die Tatsache, dass die Wälder in Deutschland nur einen geringen Prozentsatz der gefährdeten Arten enthalten, darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass auch bestimmte Waldarten rückläufig sind. Die Ursachen für den Rückgang bestimmter Waldarten sind oft die gleichen wie die Ursachen des Rückgangs der Offenlandarten. Einerseits ist es die Intensivierung von Land- und Forstwirtschaft, was zur Verdichtung der Vegetation geführt hat, und das macht sich auf Acker und Wiese genauso bemerkbar wie im Wald. Ursache für den Artenrückgang ist aber nicht nur die Übernutzung, sondern genauso auch die Verringerung der Nutzung der Flächen durch Land- und Forstwirtschaft, weil Talsohlen und Trockenhänge ebenso wie der Wald nicht mehr genug beweidet werden, die oberen Bodenschichten auf der Heide und im Wald nicht mehr abgeplaggt werden und das Brennholz nicht mehr aus dem Wald herausgeholt wird. Das führt zu einer Verdichtung der Vegetation aufgrund mangelnder Nutzung der Flächen durch Land- und Forstwirtschaft.

Die nicht mehr vorhandene historische Nutzung der Landschaft durch Land- und Forstwirtschaft hat wahrscheinlich noch stärker zum Artenrückgang in Wald und Flur geführt wie die Nutzungsintensität. Das wird in der Öffentlichkeit nur nicht so recht wahrgenommen, weil es nicht in das vorgegebene Schema der Naturschutzideologie passt.

Viele Waldarten können nicht in Wäldern mit hoher Baumdichte leben. Sie brauchen Wälder mit teilweise offenem Charakter, d.h. Wälder die durch Schneisen, Kahlschläge oder auch den Wald durchquerende Stromtrassen unterbrochen sind. Hier erreicht das einfallende Licht den Boden und erwärmt ihn. Das ist für Eidechsen und Schlangen essentiell, vor allem aber für Insekten wie Tagfalter, Ameisen oder (was oft vergessen wird) die Raupen der Tag- und Nachtfalter, die nur bei ausreichender Wärme heranwach-



*Abb. 5 Eine Bachtal-Waldwiese im Gaybachtal in der Eifel bei Bitburg. Diese Wiese war noch bis Ende der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts eine karge Fläche voller Kräuter und Blumen und damit ein Lebensraum für viele Wachtelweizen-Schneckenfalter *Melitaea athalia*, bevor die Düngung die Wiese in eine homogene dichte Grasfläche verwandelt hat (Aufn. am 12.8.2012, W. KUNZ) und der Falter dort nicht mehr leben konnte (Aufn. des Falters im Bükk-Gebirge/ Ungarn 21.6.2008, W. KUNZ).*



*Abb. 6 Dieser Steilhang am Irsenbach bei Olmscheid/ Eifel war noch bis Ende der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts eine fast kahle Felswand und damit der Lebensraum des Braunauges *Lasiommata maera*. Schon zwanzig Jahre später (Aufn. am 12.8.2012, W. KUNZ) war fast die gesamte Felswand mit Gras und Gebüsch überwachsen, so dass dies nun kein Habitat mehr für das Braunauge ist (Aufn. des Falters im Steinbruch bei Dahlem/ Eifel 16.6.2010, W. KUNZ).*

sen können. Viele Ameisenarten brauchen Sonnen-durchflutete Bodenflächen, und Ameisen wiederum sind unerlässlich für das Vorkommen von Grauspecht und Wendehals. Die besonnten Waldböden lichter Wälder sind außerdem erforderlich für das Wachstum von Waldbeeren (Heidel- und Preiselbeere), die wiederum zur Ernährung von Auer- und Haselhuhn nötig sind (KLAUS 2012).

In früheren Jahrhunderten hatten die Wälder schon deswegen viele besonnte Bodenflächen, weil sie intensiv als Viehweiden genutzt wurden (Hudewälder) und weil Holz und Reisig in großer Menge aus den Wäldern entnommen wurden, weil Holz der einzigen Brennstoff war, mit dem man im Winter die Wohnungen heizen konnte. Die heutige Verdichtung der Wälder geht aber nicht nur auf die ertragsorientierte Forstwirtschaft zurück, sondern ebenso auch auf die Hinwendung zu Naturwäldern ohne forstliche Nutzung, in denen der Sukzession freier Lauf gelassen wird, was durch Beschluss aus dem Jahre 2007 vom Bundesministerium für Umwelt gefördert wird (REICHHOFF 2018), wodurch offengelegt wird, dass es hier nicht um den Artenschutz geht, sondern um Naturschutz. Kahlschlagverbot und rasche Wiederaufforstung nach Windwürfen schaffen dichtere Wälder als in der Vergangenheit.

Eine weitere Ursache dafür, dass Deutschlands Wälder immer dunkler und artenfeindlicher werden, liegt an der Reduzierung der Wildbestände, wodurch die Naturverjüngung schneller aufkommt und die Wälder schneller dichter werden (SCHUMACHER 2012). Hier verkannte der wortgewaltige und publikumswirksame Wissenschaftsjournalist HORST STERN mit seinem populären Fernsehauftritt über den Rothirsch vor fünfzig Jahren (der dem Naturschutz großen Zulauf verschaffte) vollkommen die Bedeutung des Rothirsches für die Auslichtung der Wälder und damit für den Artenschutz. Bemerkenswerterweise findet man diese einseitige Parteinahme für den Naturschutz (und gegen den Artenschutz) auch in dem neu erschienenen Buch „Der Holzweg“, wo Horst Stern mit dem Ziel „Rettet den Wald“ allein sechsmal lobend hervorgehoben wird (KNAPP et al. 2021).

8. Ausgewählte Beispiele für Lichtwaldarten

Auerhuhn und Haselhuhn:

Auerhuhn und Haselhuhn sind von Natur aus Waldarten Nordosteuropas und der höheren Gebirge, deren Ausbreitung nach Westen und in die tieferen Lagen in Mitteleuropa in der Vergangenheit nur durch den Menschen möglich wurde. In früheren Zeiten waren beiden Arten in Deutschland verbreitet, kamen aber nirgends in natürlichen Lebensräumen vor, sondern in Habitaten, in denen der Mensch standortfremde Nadelhölzer

angepflanzt hatte, so dass die Wälder der Taiga des Nordostens oder den Bergwäldern der Gebirge ähnlich gemacht wurden. Damit sind diese beiden Arten repräsentativ für die gegenläufigen Interessen von Natur- und Artenschutz. Würde man in den tieferen Lagen Mitteleuropas die forstlichen Eingriffe in die Wälder einstellen und dem Prozessschutz weiter freien Lauf lassen, dann haben Auerhuhn und Haselhuhn (wie so viele andere Arten) keine Überlebenschance. Sie würden sich ganz (wie das ja schon weitgehend der Fall ist) in die Gebirge und den Nordosten zurückziehen.

Beide Arten sind an boreale Wälder angepasst. Das Kernvorkommen des Auerhuhns sind die nadelholzreichen Wälder Skandinaviens und die russische Taiga oder der Bergmischwald aus Fichte, Tanne und Buche oder der Bergfichtenzwald der höheren Mittelgebirge und der Alpen (KLAUS 2012). Das Haselhuhn ist auf Wälder angewiesen, in denen Birke, Weide, Erle, Espe oder Eberesche mit Nadelhölzern verzahnt sind, weil die Koniferen die Deckung gewährleisten und Laubböden im Winter eine proteinreiche Kätzchennahrung liefern. Das finden die Haselhühner besonders in den Uferbereichen von Fließgewässern, wo Erlen, Weiden und andere Weichholzarten in enger Nachbarschaft zu Fichten wachsen. Das sind nicht die Naturwälder der tieferen Lagen Mitteleuropas, sondern forstlich veränderte Wälder. Die Lebensräume des Haselhuhns sind kurzlebige Pionierwäldern in Waldverjüngungen, die nachwachsen, wenn großflächige „Katastrophen“ (Überschwemmungen, Brände, Orkane) den Wald ausgelichtet haben. Die rasche Behebung von Naturkatastrophen und die sofortige Aufforstung entwaldeter Flächen sind tödlich für das Haselhuhn. In der Kulturlandschaft findet die Art überall dort Lebensraum, wo junge Sukzessionsstadien vom Menschen geschaffen wurden, beispielsweise in Niederwäldern oder dort, wo Nutzungsformen wie Femel- und Plenterwirtschaft gestufte Wälder hervorgebracht haben, wie dies zum Teil früher für den Schwarzwald galt (KLAUS 2012). Auch das Auerhuhn kann nicht in dichten, dunklen Wäldern leben, weil es Randbereiche oder eingestreute Kahlflecken braucht, auf denen Heidel- und Preiselbeeren großflächig den Waldboden bedecken und wo auf warmen besonnten Waldböden die für die Kükenernährung nötigen Insekten leben (KLAUS 2012).

Lichtungen und Verjüngungsinseln sind also für beide Arten essentiell, und diese sind in der Natur die Folgen von immer wiederkehrenden Bränden, Sturmschäden und Insektenfraß in der Taiga und in den entlegenen höheren Gebirgszonen, oder es waren in früherer Zeit in Mitteleuropa die Folgen forstlicher Eingriffe. Die unbedingte Bindung von Auerhuhn und Haselhuhn an Störungen, die zur Verjüngung der Wälder führen und die Bindung beider Arten an Nadelhölzer macht deutlich, dass beide

Huhnarten in die tieferen Lagen Mitteleuropas in früherer Zeit überhaupt nur einwandern konnten, nachdem der Mensch die dort natürlich wachsenden Wälder verändert hat. Die Waldnutzung und die standortfremde Anpflanzung von Nadelhölzern zu Ungunsten der Laubbaumarten haben die Lebensräume für Auerhuhn und Haselhuhn außerhalb der Taiga und der Gebirge in Mitteleuropa überhaupt erst geschaffen. Die Jahrhunderte lange Streunutzung hat besonders sandige Böden so verarmt, dass anstelle einstiger Laubmischwälder auf großer Fläche Kiefernforste entstanden, in denen Besenheide, Heidel- und Preiselbeere großflächig den Waldboden bedeckten. Das sind die Habitate der beiden Waldhuhnarten, nicht der Naturwald. Wollte man Auerhuhn und Haselhuhn in Deutschland außerhalb der Alpen dauerhaft erhalten, so wären das Verbot forstlicher Eingriffe und die Förderung des Prozessschutzes gerade die falschen Wege.

Im Böhmerwald wurden die forst- und landwirtschaftlichen Nutzungseingriffe nach der Vertreibung der Sudetendeutschen nach dem Zweiten Weltkrieg beendet. Als Folge davon setzte auf gelichteten Waldflächen eine natürliche Sukzession ein. Es wuchs auf den Lichtungen eine ganze Reihe von verschiedenen Laubbäumen, die ohne die vorangegangenen menschlichen Eingriffe dort nicht gewachsen wären, zumindest auf bestimmten Waldparzellen nicht alle gleichzeitig ein bestimmtes Alter erreicht hätten. In den sechziger Jahren erreichten diese halbwüchsigen Waldbestände dann eine Habitatstruktur, die sich als optimaler Lebensraum für das Haselhuhn herausstellte (KLAUS 2007). Hinzu kamen die Hecken auf den vom Menschen geschaffenen Lesesteinrücken, die den Haselhühnern Ausbreitungsmöglichkeiten in alle Richtungen verschafften. Die Folge war eine erhebliche Zunahme des Haselhuhnbestandes als Folge vorangegangener anthropogener Eingriffe in den „Urwald“. Dieses Beispiel zeigt, dass nicht der „unberührte“ Naturwald der Garant für das Vorkommen bedrohter Arten ist, sondern dass es ganz bestimmte Eingriffe in die Natur mit anschließender Sukzession sind, wodurch bestimmte Arten in ihren Bestand erhalten oder vermehrt werden können.

Brauner Eichen-Zipfelfalter (*Satyrus ilicis*), Kaisermantel (*Argynnis paphia*), Feueriger Perlmutterfalter (*Fabriciana adippe*), Silberfleck-Perlmutterfalter (*Boloria euphrosyne*) und Waldwiesenvogelchen (*Coenonympha hero*):

Der Braune Eichen-Zipfelfalter *Satyrus ilicis* (Abb. 7), der Kaisermantel *Argynnis paphia* (Abb. 8) und der Silberfleck-Perlmutterfalter *Boloria euphrosyne* (Abb. 4 d) sind typische Wald-Tagfalter, während der Feueriger Perlmutterfalter *Fabriciana adippe* (Abb. 4 a und b) und das Waldwiesenvogelchen *Coenonympha hero* (Abb. 9) auch auf Grasfluren im



Abb. 7 Der Braune Eichen-Zipfelfalter *Satyrium ilicis* ist in den letzten 30 Jahren überall in Deutschland rapide zurückgegangen, weil ehemals forst- und landwirtschaftlich genutzte eichenreiche Niederwälder dunklen Hochwäldern weichen mussten (Aufn. im Pirin-Gebirge/ Bulgarien 25.6.2014, W. KUNZ).



Abb. 8 Der einst häufige Kaisermantel *Argynnis paphia* als typischer Wald-Schmetterling ist stark zurückgegangen, weil es in den Wäldern zu wenige Kahlschläge und Schneisen gibt und sonnenbeschienene breite Waldwege zunehmend von einem sich schließenden Kronendach überschattet werden (Aufn. bei Bielsa/ Pyrenäen 2.7.2019, W. KUNZ).



Abb. 9 Das Waldwiesenvögelchen *Coenonympha hero* bewohnt feuchte besonnte Waldwiesen inmitten von Laub- oder Nadelwäldern. Der Falter ist heute in Deutschland sehr selten geworden. Er kann in unberührten Naturwäldern nicht leben, weil er im Wald auf breite Kahlfelder angewiesen ist (Aufn. in der Biebrza-Niederung/ Polen 29.5.2010, W. KUNZ).

Randbereich der Wälder vorkommen (EBERT & RENNWALD 1991b, 1991a). Alle fünf Arten sind in Deutschland stark rückläufig, besonders in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten.

Warum verschwinden die Wald-Tagfalter? Folgt man einem in der Bevölkerung verbreitetem Bewusstsein, so geht es doch mit dem Waldschutz in die positive Richtung. Zum Beispiel gibt es im Saarland (einem der Tagfalter-reichsten Gebiete in Deutschland) ein 1.000 ha großes, zusammenhängendes „Urwald“-Schutzgebiet im Steinbach- und Netzbachtal bei Saarbrücken, in dem „die Natur absolutes Vorrecht genießt“. Und die naturnahe, kahlschlagfreie Waldwirtschaft ist im Saarland schon seit langem eingeführt (ULRICH 2002).

Aber es ist nicht die richtige Artenschutz-Politik, dass „die Natur absolutes Vorrecht genießt“. An eine solche Natur sind viele der Arten Mitteleuropas nicht angepasst. Es ist gerade die Naturnähe, die in den letzten Jahrzehnten zur Verdunkelung der Wälder geführt hat und dadurch mehr als die Hälfte der Wald-Tagfalter auf die Rote Liste gebracht hat (ULRICH 2002). Die Tagfalter können nur dort leben, wo das Sonnenlicht auf den Waldboden fällt. Sie brauchen großflächige sonnige Lichtungen und Hochstaudenflächen mitten im Wald sowie offene Waldwiesen, die ringsherum vor Wind geschützt sind und die nicht überschattet sind, oder breite Waldwege mit blütenreichen Rändern. Und gerade diese Habitate verschwinden als Folge der naturnahen Waldwirtschaft, weil diese dazu führt, dass die Wälder immer dunkler werden. Die Wälder, die unter natürlichen Bedingungen sehr alt werden, sind für die Wald-Tagfalter wertlos, weil die Falter Habitate brauchen, die

durch fortlaufende Naturverjüngung auf Kahlschlägen mit anschließender Aufforstung charakterisiert sind (BRÄU 2013). Durch den Verzicht auf Kahlschläge nach dem Prinzip der „naturnahen Waldbewirtschaftung“ werden keine neuen Freiflächen mehr innerhalb der Waldstruktur geschaffen (https://pyrgus.de/Satyrimum_ilicis.html, Zugriff: Mai 2021). Der „Prozessschutz“ ist der falsche Weg, um gegen die rückläufigen Bestände der Wald-Tagfalter vorzugehen. Stattdessen verhindert der Prozessschutz, dass die anthropogen geprägten Wälder, die seit Jahrhunderten von den Tagfaltern als Lebensraum genutzt wurden, in einem Sukzessionsstadium erhalten bleiben, das von den Faltern bewohnt werden kann (HERMANN & STEINER 2000).

Der **Braune Eichen-Zipfelfalter** (*Satyrimum ilicis*) (Abb. 7) war in Baden-Württemberg 1991 noch weit verbreitet (in 23 Messtischblatt-Quadranten). Zehn Jahre später, im Jahr 2001, existierte nur noch ein aktuelles Vorkommen in der Rheinaue südlich von Freiburg (HERMANN & STEINER 2000). Im Saarland gelangen von der ehemals weit verbreiteten Art seit 1990 nur noch fünf Nachweise (ULRICH 2002). Eichenreiche Niederwälder als typische Habitate von *S. ilicis* sind in den letzten Jahrzehnten dunklen Hochwäldern gewichen. Der einst häufige **Kaisermantel** (*Argynnis paphia*) (Abb. 8) als typischer Wald-Schmetterling ist stark zurückgegangen, weil Kahlschläge und Schneisen nicht mehr so verbreitet sind und sonnenbeschienene breite Waldwege von einem sich schließenden Kronendach überschattet werden (EBERT & RENNWALD 1991a). Der **Feurige Perlmuttfalter** (*Fabriciana adippe*) (Abb. 4 a und b) besiedelt Waldlichtungen und

Waldlückensysteme mit Hochstauden, breite Waldwege mit Saumgesellschaften, die die Wälder durchschneiden, aber auch walddnahe, gehölzreiche Magerrasen (EBERT & RENNWALD 1991a). Naturwälder können von dem Falter nicht besiedelt werden. Der **Silberfleck-Perlmutterfalter** (*Boloria euphrosyne*) (Abb. 4 d) besiedelt Kahlschläge im Wald und Waldlückensysteme (http://www.pyrgus.de/Boloria_euphrosyne.html; Zugriff: Mai 2021). *B. euphrosyne* gehört zu den ersten Arten, die frische Kahlschläge besiedeln, da die Raupe nur teilweise bewachsenen Boden braucht. Dort sonnt sie sich im Frühling auf Moos und Rindenstückchen. Bei dichter werdender Vegetation verschwindet *B. euphrosyne* bald wieder. Beim **Waldwiesenvögelchen** (*Coenonympha hero*) (Abb. 9) besagt schon der Name, dass es sich hier um einen Bewohner der Waldwiesen handelt. Der Falter ist auf feuchte besonnte Grasfluren in Laub- oder Nadelwäldern, auf Schonungen oder grasreiche breite offene Waldwege angewiesen (EBERT & RENNWALD 1991b, REINHARDT et al. 2020).

9. „Natur Natur sein lassen?“ – Können wir uns das angesichts des Artenschwundes überhaupt leisten?

Viele Menschen sehnen sich nach unberührter urwüchsiger Natur, setzen den Begriff „Natur“ mit „Wald“ gleich und wünschen sich Urwald. Wenn man jedoch Urwald will, dann sollte man sich die Frage stellen: warum? Um unser selbst willen? Wir können die Natur nicht sich selbst überlassen; denn wir tragen die Verantwortung, bedrohte Arten zu retten.

Auf die Naturwälder Mitteleuropas (insbesondere die ausgedehnten Buchen-

wälder) sind nur wenige herausragende Arten wirklich angewiesen (FRITZLAR & WESTHUS 2004). Die Annahme, die Förderung unberührter Wälder sei ein Weg zur Bekämpfung des Artenschwunds, ist eine Illusion. Sicher haben wir heute nach langer Zeit wieder Wolf, Luchs und Schwarzstorch; aber das hat nichts mit unberührten Naturwäldern zu tun, sondern geht darauf zurück, dass diese Tiere nicht mehr vertrieben und verfolgt werden (KUNZ 2017b).

Wozu also brauchen wir Naturwälder? Wie begründet sich die hohe Wertschätzung der Bäume und des Waldes? Es ließe sich doch viel überzeugender begründen, dass der Wert eines Habitats umso höher ist, je mehr wertvolle (also gefährdete) Arten auf dieses Habitat angewiesen sind. Das wären z. B. nasse Seggenwiesen, die in Norddeutschland und Holland noch vor 60 Jahren weit verbreitet waren, so dass der Seggenrohrsänger ein nicht seltener Vogel war. Heute steht er kurz vor dem Aussterben. Verpflichtet uns der gegenwärtige Artenschwund nicht eher dazu, für Habitate zu sorgen, in denen viele gefährdete Arten leben? Das ist in Deutschland nicht der Wald; denn hier ist keine einzige typische Laubwaldvogelart gefährdet (SÜDBECK et al. 2007).

Es ist erstaunlich, mit welchem Automatismus immer wieder wie selbstverständlich angenommen wird, dass eine unberührte ursprüngliche Natur auch sehr artenreich sein müsse. Dabei wird diese Annahme nur in seltenen Fällen begründet. Ständig wiederholt wird die These, dass viele Waldarten auf eine vom Menschen unbeeinflusste natürliche Waldentwicklung angewiesen seien und dass deswegen der Wald „aus der Nutzung“ herausgenommen werden müsse, um die Artenvielfalt langfristig zu sichern (KNAPP et al. 2021). Für diese These fehlt es aber an Belegen. Eher glaubwürdig ist das genaue Gegenteil: In früheren Jahrhunderten hatten wir an Schmetterlingen und Vögeln eine höhere Artenzahl und Artendichte, als (in heute unvorstellbarem Maße) der Wald als Weide für Pferde, Rinder, Ziegen und Schafe genutzt wurde und Eichen in den Hütewäldern für die Schweinemast geschont wurden und sich deswegen in den Wäldern konkurrenzlos entfalten konnten (REICHHOFF 2018).

Es muss also andere Gründe geben als die Förderung der Biodiversität, warum die Naturwälder als so wichtig empfunden werden. Die herausragende Bedeutung, die dem Wald zugemessen wird, ist im heutigen Mitteleuropa wohl nur aus der Perspektive des Klimaschutzes begründbar. Aber Klimaschutz und Artenschutz sind nicht dasselbe und lassen sich oft nicht miteinander vereinbaren. Da muss es zu einer Güterabwägung kommen. Wir müssen etwas gegen die Klimaerwärmung tun; aber wir müssen auch etwas gegen den Artenschwund tun, und das ist nicht die Förderung von Naturwäldern.

Eines scheint jedoch klar zu sein: Vielen Verfechtern des Waldes geht es

weder um die Artenvielfalt noch um den Klimaschutz. Das sind meist vorgetäuschte Begründungen. In Wahrheit sind es andere Motive, warum die Deutschen am Glauben festhalten, Wälder seien der Inbegriff von Natur (WEYERGRAF 1987). Die hohe Wertschätzung der Bäume und des Waldes beruht auf Emotionen, die mit dem gegenwärtigen alarmierenden Artenschwund oder der CO₂-Bindung des Waldes fast nichts zu tun haben. Es sind Sehnsüchte und mythische Gedankenverbindungen der urbanisierten Bevölkerung, für die der Wald als unberührte Wildnis der Gegenpol zur Technisierung und Industrialisierung ihres Alltags geworden ist (HORNSTEIN 1984).

Das hat in Deutschland eine lange Tradition. Unter dem Einfluss der Französischen Revolution von 1789 setzte sich ein Streben nach Freiheit durch, das in Deutschland (im Unterschied zu Frankreich) mit den Wäldern verbunden wurde. Auf der Suche nach nationaler Einheit fanden die Deutschen in den Germanen ihre Identität, die sich als freie Menschen in den Wäldern Mitteleuropas erfolgreich gegen die Römer durchgesetzt hatten. In der Freiheitsbewegung gegen die napoleonische Besetzung Deutschlands vor zweihundert Jahren wurde der deutsche Wald mit nationaler Idee und Vaterland vermennt, und die Dichter und Liedermacher kümmerten sich bald genauso sehr um den Wald wie die Forstleute (KÜSTER 2008).

Zu Ende des 19. Jahrhunderts wurde der Wald in Deutschland zum Inbegriff der Natur- und Heimatschutzbewegung. Lebensreformer und wanderbewegte Naturschwärmer („Wandervogelbewegung“, „bündische Jugend“) sahen im Waldwandern neben dem Bezug zur Natur auch den Bezug zu kulturellen Traditionen, insbesondere zu germanischen Mythologien. Das Wandern im Wald diene der Abhärtung, lehre Triebkontrolle und Genügsamkeit und sollte helfen, Normen und Werte wie „Treue“, „Kameradschaft“, „Hilfsbereitschaft“ und „Natürlichkeit“ zu entwickeln (HELWIG 1998).

Auf diesem ideologischen Boden hatte der Nationalsozialismus ein leichtes Spiel, durch umfassende Propaganda das „Naturphänomen Wald“ für seine politischen Zielsetzungen zu instrumentalisieren. Der Propagandist Alfred Rosenberg verkündete die Botschaft, wonach die Deutschen ein „Waldvolk“ seien und daher „ewig“ wie der Wald seien. Wald wurde mit Harmonie gleichgesetzt, und Waldvernichtung galt als Volksvernichtung. Der Wald galt als germanisches Heiligtum und „rassischer Kraftquell“. Er verkörpere die Reinheit des deutschen Wesens als Gegenbild zu Fortschritt und Großstadt.

Die mythische Verehrung des Waldes und der Traum von der Wildnis haben sich bis heute im Bewusstsein der Deutschen erhalten (SCHAMA 1996). Das ist angesichts der politischen und sozialen

Umwälzungen, die Deutschland nach dem Zweiten Weltkrieg im Gesellschaftsleben erfahren hat, höchst bemerkenswert und kaum verständlich. Der Wald wird weiterhin in seiner wirtschaftlichen und ökologischen Bedeutung nicht wirklichkeitsnah betrachtet, sondern zu einem romantischen Bild verklärt (WOHLLEBEN 2020, KNAPP et al. 2021).

In einem Interview mit der Wochenzeitung „Die Zeit“ im Jahre 2008 sagte Beate Jessel, die Präsidentin des Bundesamtes für Naturschutz:

„Hinter all den Leitbildern wie Wildnis, Kultur- oder Parklandschaft stecken Sehnsüchte, die oft erst später hineininterpretiert wurden und eigentlich nicht erreichbar sind. Harmonie in der Kulturlandschaft zwischen Mensch und Natur hat es nie so gegeben. ... Die freie, vom Menschen unbeeinflusste Wildnis ist in Mitteleuropa eine Illusion. Wir brauchen aber die Natur als Projektionsfläche für solche Bedürfnisse und Emotionen“ (JESSEL 2008).

Die Sehnsucht nach unberührten Urwäldern ist also ein emotionales Bedürfnis des Menschen. Mit den wissenschaftlichen Erkenntnissen über Waldökosysteme hat das wenig zu tun.

Ganz abgesehen davon, dass niemand weiß, wie sich „Naturwälder“ im Laufe der nächsten Jahrhunderte bei uns weiter entwickeln werden, wenn sie dauerhaft ungenutzt bleiben. Die von Rotbuchen dominierten Urwälder brauchen 400 bis 500 Jahre bis zu ihrer vollkommenen Ausprägung (KORPEL 1995). Bis dahin durchläuft der Naturwald mehrere Entwicklungsphasen, die im Einzelnen nicht vorhersehbar sind. Die bisherigen soziologischen Pflanzenverbände und Waldökosysteme werden sich in den nächsten Jahrhunderten wandeln. Eine Rückschau auf die Entwicklung der Urwälder in den rumänischen Westkarpaten erlaubt keine sichere Voraussage über die bevorstehende Entwicklung der Naturwälder in Deutschland. Im Unterschied zur zurückliegenden Entwicklung der Urwälder in den Karpaten leben wir heute in einer Zeit erhöhter Stickstoffeinträge aus der Luft in die Waldökosysteme (Nitrat- und Ammonium-Depositionen). Bodennahe bis baumhohe Luftschichten sind stärker mit CO₂-gesättigt, und die Temperaturen steigen (WITTICKE 2017). Das erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass die Naturwälder in den nächsten hundert Jahren schattiger und dunkler werden, so dass Lichtholzarten eine geringe Überlebenschance haben. Es ist fraglich, ob die zu erwartenden Naturkatastrophen ausreichen werden, um in genügendem Ausmaß Schneisen und Lichtungen in die Wälder zu schlagen. Voraussichtlich werden die typischen Naturwaldarten dann nicht Raufußhühner oder bunte Schmetterlinge sein, sondern Xylobionten wie bestimmte Pilze, Flechten, Käfer, Hymenopteren und Dipteren. Ohne eine multifunktionale Forstwirtschaft wird sich das Kronendach der Bäume mehr und mehr

schließen und nicht mehr genug breite, offene Lücken freigeben, durch die genügend Licht bis auf den Waldboden fallen kann (GÖRNER 2017a, GÖRNER et al. 2017).

Literatur

- BAILLIE, J. E. M., HILTON-TAYLOR, C. & S. N. STUART (2004): 2004 IUCN Red List of threatened species – a global species assessment. – Gland, Switzerland and Cambridge, UK: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN).
- BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & H. SUKOPP (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Greven: Kilda-Verlag (4).
- BRÄU, M. (Hrsg.; 2013): Tagfalter in Bayern. 26 Tabellen. – Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Entomologen. Bayerisches Landesamt für Umwelt. Stuttgart (Hohenheim).
- CONNELL, J. H. (1978): Diversity in tropical rain forests and coral reefs. – *Science* 199 (4335), 1302-1310.
- DENGLER, J. (2012): Europäische Trockenrasen schlagen tropische Regenwälder. – *Biologie in unserer Zeit* 42 (3), 148-149.
- EBERT, G. & E. RENNWALD (1991a): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Bd. 1, Tagfalter I. Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. – Stuttgart.
- EBERT, G. & E. RENNWALD (1991b): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs: Tagfalter II. Satyridae, Libytheidae, Lycaenidae, Hesperidae. – Stuttgart.
- FLADE, M. (1998): Was will der Naturschutz? – *Naturschutz heute* 31 (1), 50-51.
- FLADE, M. & J. SCHWARZ, (2004): Ergebnisse des DDA-Monitoringprogramms, Teil II: Bestandentwicklung von Waldvögeln in Deutschland 1989-2003. – *Vogelwelt* 125 (177), 213.
- FRTZLAR, F. & W. WESTHUS (2004): Regionale Anwendung des Verantwortlichkeitskonzepts für globalen Artenschutz am Beispiel Thüringens. Unter Mitarbeit von H. GRÜTTKE. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt*. Bonn, Bundesamt für Naturschutz (Heft 8: Ermittlung der Verantwortlichkeit für die Erhaltung mitteleuropäischer Arten), 255-265.
- GÖRNER, M. (2017a): Buchenwälder, Totholz - Lebensraum xylobionter Käfer. – *Artenschutzreport* 37, 36-37.
- GÖRNER, M. (2017b): Vögel der Buchenwälder. – *Artenschutzreport* 37, 28-35.
- GÖRNER, M., SCHULZE, E.-D. & H. WITTICKE (2017): Zur Beziehung zwischen Forstwirtschaft und Biodiversität. – *Artenschutzreport* 37, 1-2.
- HÄPKE, U. (1990): Die Unwirtlichkeit des Naturschutzes – Böse Thesen. – *Kommune* 2, 48-53.
- HELWIG, W. (1998): Die Blaue Blume des Wandervogels – Überarbeitete Neuausgabe. – Baunach.
- HERMANN, G. & R. STEINER, (2000): Der Braune Eichen-Zipfelfalter in Baden-Württemberg – Ein Beispiel für die extreme Bedrohung von Lichtwaldarten. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 32 (9), 271-277.
- HORNSTEIN, F. von (1984): Wald und Mensch. Waldgeschichte des Alpenvorlandes Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. – Repr. Ravensburg: Maier.
- JESSEL, B. (2008): Mehr Räume fürs Leben. – *Die Zeit* (20), 39.
- KLAUS, S. (2007): A 33-year study of hazel grouse *Bonasa bonasia* in the Bohemian Forest, Sumava, Czech Republic: effects of weather on density in autumn. – *Wildlife Biology* 13, Suppl. 1, 105-108.
- KLAUS, S. (2012): Lückenbewohner im Natur- und Wirtschaftswald: Auerhuhn und Haselhuhn. – *Der Falke* 59 (Sonderheft), 26-29.
- KNAPP, H. D., KLAUS, S. & L. FÄHSER (2021): Der Holzweg. Wald im Widerstreit der Interessen. – München.
- KOENIGSWALD, W. von (2002): Lebendige Eiszeit – Klima und Tierwelt im Wandel. – Darmstadt.
- KOENIGSWALD, W. von (2004): Das Quartär: Klima und Tierwelt im Eiszeitalter Mitteleuropas. – *Biologie in unserer Zeit* 34 (3), 151-158.
- KÖNIG, C. (2013): Alarmierend: Europaweite Bestandstrends häufiger Brutvogelarten 2012. – *Der Falke* 60 (1), 20-21.
- KORPEL, Š. (1995): Die Urwälder der Westkarpaten. 39 Tabellen. – Stuttgart: Fischer. Online verfügbar unter <http://worldcatlibraries.org/wcpa/oclc/231630081>.
- KRAUSE, J. & T. TRAPPE (2019): Die Reise unserer Gene. Eine Geschichte über uns und unsere Vorfahren. – Berlin.
- KREUZ, A. M. (1990): Die ersten Bauern Mitteleuropas. Eine archäobotanische Untersuchung zu Umwelt und Landwirtschaft der ältesten Bandkeramik. – *Analecta Praehistorica Leidensia* 23, 1-256.
- KUNZ, W. (2008): Verlorene Landschafts- und Dorfstrukturen – verlorene Schmetterlinge. – *Entomologie heute* 20, 245-255.
- KUNZ, W. (2013): Artenförderung durch technische Gestaltung der Habitate – Neue Wege für den Artenschutz. – *Entomologie heute* 25, 161-192.
- KUNZ, W. (2017a): Artenparadies Truppenübungsplatz. – *Novo Argumente für den Fortschritt* 124 (2), 214-219.
- KUNZ, W. (2017b): Artenschutz durch Habitatmanagement – Der Mythos von der unberührten Natur. – Weinheim.
- KUNZ, W. (2018): Ist Deutschland zu grün? – Die Bedeutung von Industriebrachen und Rohstoffabbauflächen für den Artenschutz. – *Expertenforum der Deutschen Wildtierstiftung*, 22-36.
- KUNZ, W. (2019a): Insektenchwund: Habitat-Management als Alternative zum konservativen Umwelt- und Naturschutz. – *Entomologie heute* 31, 263-271.
- KUNZ, W. (2019b): Zu den Auswirkungen der Stickstoffeinträge aus der Luft. – In: LINTZMEYER, K. (Hrsg.): *Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt*. – München: Verein zum Schutz der Bergwelt e.V., 135-158.
- KUNZ, W. (2020): Der Wert der Natur und der Wert des Menschen. – *Novo Argumente für den Fortschritt* 05.08.2020, 1-4.
- KÜSTER, H. (2008): Geschichte des Waldes. Von der Urzeit bis zur Gegenwart [2. Auflage der broschierten Form]. – München.
- KÜSTER, H. (2010): Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa: Von der Eiszeit bis zur Gegenwart. – München.
- LÜNING, J. (2000): Steinzeitliche Bauern in Deutschland – die Landwirtschaft im Neolithikum. – Bonn.
- POKORNY, P. (2005): Role of man in the development of Holocene vegetation in Central Bohemia. – *Preslia* 77, 113-128.
- REICHHOFF, L. (2018): Prozessschutz im Hartholzaunenwald – ja aber! – *Artenschutzreport* 38, 17-22.
- REICHHOLF, J. (2010): Naturschutz. Krise und Zukunft. – Berlin.
- REINHARDT, R., HARPKE, A., CASPARI, S., DOLEK, M., KÜHN, E., MUSCHE, M. et al. (2020): Verbreitungsatlas der Tagfalter und Widderchen Deutschlands. – Stuttgart. Online verfügbar unter <https://www.ulmer.de/usd-6281101/verbreitungsatlas-der-tagfalter-und-widderchen-deutschlands-.html>, zuletzt geprüft am 18.11.2020.
- REMMERT, H. (1988): Naturschutz. Ein Lesebuch nicht nur für Planer, Politiker und Polizisten, Publizisten und Juristen. – Berlin/Heidelberg.
- RETZLAFF, H. & D. ROBRECHT (2011): Die Veränderung der Fauna der tagaktiven Großschmetterlinge im Kreis Lippe im Lauf der vergangenen 140 Jahre. – *Melanargia* 24 (4), 193-268.
- SCHAMA, S. (1996): Der Traum von der Wildnis. Natur als Imagination. – Berlin.
- SCHMITT, T. (2011): Einwanderungsrouten nach Mitteleuropa. Schmetterlinge – wer kommt, wer geht? – *Biologie in unserer Zeit* 41 (5), 324-332.
- SCHMITT, T. & L. RAKOSY (2007): Changes of traditional agrarian landscapes and their conservation implications: a case study of butterflies in Romania. – *Diversity and Distributions* 13 (6), 855-862.
- SCHULZE, E.-D. (2017): Biodiversität und Waldbewirtschaftung im Laubwald. – *Artenschutzreport* 37, 3-11.
- SCHULZE-HAGEN, K. (2005): Allmenden und ihr Vogelreichtum – Wandel von Landschaft, Landwirtschaft und Avifauna in den letzten 250 Jahren. – *Charadrius* 40 (3), 97-121.
- SCHUMACHER, H. (2012): Lieber licht als dicht: Ziegenmelker, Wendehals und Grauspecht. – *Der Falke* 59 (Sonderheft), 21-25.
- SEGERER, A. H.; ROSENKRANZ, E. (2018): Das große Insektensterben. – München.
- SIROCKO, Frank (2007): The climate of past interglacials. 1st ed. Amsterdam: Elsevier (Developments in quaternary science, 7). Online verfügbar unter <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=185787>.
- SÜDBECK, P.; BAUER, H.-G.; BOSCHERT, M.; BOYE, P.; KNIEF, W. (2007): The Red List of breeding birds of Germany, 4th edition. – *Berichte zum Vogelschutz* 44, 23-81.
- TAUCH, M. (1974): Rheinische Landschaften - Gemälde und Aquarelle aus dem 19. und 20. Jahrhundert. – Neuss.
- TOPP, W. (2011): Historische Bergbaufelder: Pingen sind Schlüsselstrukturen und Quellstandorte für die streuliebenden Käfer in Buchenwäldern – Historical Mining Fields: Mining Pits are Keystone Structures and Sources for the Litter Dwelling Beetles in Beech Forests. – *Entomologie heute* 23, 123-143.
- ULRICH, R. (2002): Vom Naturschutz vergessen: Die Lichtwaldarten. – *Naturschutz im Saarland* 3, 22-25.
- van NOORDEN, B. (1998): Goldregenpfeifer: Warum verschwand er als Brutvogel in den Niederlanden? – *Der Falke* 45 (1), 2.
- WEYERGRAF, B. (1987): Waldungen. Die Deutschen und ihr Wald; Ausstellung der Akademie der Künste vom 20. September bis 15. November 1987. – Berlin: Akademie der Künste (Akademie-Katalog, 149).
- WITTICKE, H. (2017): Zur Entwicklung und Nutzung von Buchenwäldern in der Triaslandschaft von Thüringen. – *Artenschutzreport* 37, 13-27.
- WOHLLEBEN, P. (2020): Das geheime Leben der Bäume. Was sie fühlen, wie sie kommunizieren – die Entdeckung einer verborgenen Welt. – Taschenbuchausgabe. München.

Prof. Dr. Werner Kunz
Hülserweg 8
D - 41516 Grevenbroich
E-Mail: kunz@hhu.de