

WAS KANN NATUR- WISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNG

*... in Nationalparken leisten?
Bedienungsanleitung zur Nutzung von Forschung
und deren Ergebnissen im Nationalpark*

01

In Nationalparks ist das oberste Ziel, den möglichst ungestörten Ablauf der Naturvorgänge in ihrer natürlichen Dynamik zu gewährleisten (§24 BNatSchG). Soweit es dieser Schutzzweck zulässt, soll darüber hinaus auch wissenschaftliche Umweltbeobachtung durchgeführt werden. Dieser Auftrag wird unter anderem in der Convention on Biological Diversity (Artikel 12), der Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt (Handlungsfeld C15) und den IUCN-Richtlinien für Schutzgebiete (Kategorie II, Dudley 2008) bekräftigt. Die derzeit 16 deutschen Nationalparke unterscheiden sich in vielerlei Hinsicht: Sie existieren unterschiedlich lang, jeder hat eigene naturräumliche Voraussetzungen, sie sind nicht einheitlich groß oder gleich geformt. Auch in der Forschung gehen die Nationalparke nicht nach einem vorgegebenen Muster vor. Vielfach werden individuelle Vorgehensweisen entwickelt, die auf das eigene Gebiet angepasst sind. Und doch verbindet sie eine ähnliche Intention. Es existieren wenig Studien, welche die Forschungsarbeit der deutschen Nationalparke vergleichend unter die Lupe nehmen. Die Bandbreite und Zielrichtung dieser Forschung soll im Folgenden dargestellt werden.

Welches Wissen wird in Nationalparks generiert?

Seit Tausenden Jahren ist der Mensch an der Erkundung und Beschreibung seiner Umwelt und deren Gesetzmäßigkeiten interessiert, wie nicht zuletzt die Himmelscheibe von Nebra belegt (e.g. Hansen und Rink 2008). Neben der Suche nach Schutz, Ernährung und Fortpflanzung besteht für Menschen scheinbar ein inhärenter Forscherdrang. Den Gründen, Zielen und Möglichkeiten des forschenden Menschen gehen u. a. die Wissenschafts- und die Erkenntnistheorie nach (e.g. Schnädelbach 2002, Vollmer 2008). Zentrale Bedeutung nimmt dabei der Begriff der Kausalität ein. Sie beschreibt vereinfacht, dass jeder Wirkung Ursachen zugrunde liegen. Aus diesen Zusammenhängen können Beziehungen, Regeln und Theorien abgeleitet werden (vgl. Schüle in und Reitze 2016).

Das Wissen über Zusammenhänge in der Natur kann in vielfältiger Weise zum Nutzen des Menschen sein. Bionik nutzt dieses Wissen zu technischen Entwicklungen, Phyto- und Pflanzenmedizin zur Optimierung der Nahrungsmittelproduktion, Pflanzenmedizin zur Verbesserung des Gesundheitswesens, Politik nutzt Ergebnisse zur Lösung von Verteilungskonflikten etc.

Bei keiner Erkenntnis, die Wissenschaft hervorbringt, kann sicher davon ausgegangen werden, dass es sich um absolute Wahrheiten handelt. Wissenschaft kann vielmehr

als Diskurs über Wahrscheinlichkeiten erfasst werden. Wissenschaftliche Publikationen werden in der wissenschaftlichen Community durchleuchtet, abgetastet, bewertet und diskutiert. Ergebnisse oder deren Interpretationen können sich in der Zukunft als falsch herausstellen, sie können aber ebenso bestätigt und vielleicht sogar detaillierter beschrieben werden.

Auch in Nationalparks wird versucht, Gesetzmäßigkeiten zu erfassen und zu beschreiben. Die Mittel dazu sind Forschung und Monitoring. Diese Ansätze verfolgen eine Reihe von Intentionen und werden in vielfältigen Zusammenhängen genutzt. Dabei können im Wesentlichen zwei Bereiche abgegrenzt werden:

- Darstellung der natürlichen Entwicklung
- Evaluierung des Flächenmanagements

Darstellung natürlicher Entwicklung

In Nationalparks besteht die einmalige Chance, Zustände, Prozesse und Veränderungen zu beschreiben, die ohne den Einfluss des Menschen bestehen und ablaufen. Somit ist der Wunsch nach Erforschung ungestörter Abläufe einerseits selbst Legitimationsgrundlage für die Existenz von Nationalparks (Freiluftlabor), weil sie ohne Nationalparke nicht stattfinden könnten. Andererseits liefert die Forschung weitere, naturwissenschaftliche oder



Abbildung 1: Windwurf im Nationalpark. Den Effekten solcher natürlichen Störungen widmen sich Forschung und Monitoring. Foto: Wilhelm Huwer

sozialwissenschaftliche Erkenntnisse, welche die Existenz von Nationalparks legitimieren. Die Entscheidung, große Flächen sich selbst zu überlassen, soll mit einem konkreten Nutzen gerechtfertigt werden (vgl. Peters 2017). Dies ist umso verständlicher, da der Nutzen von Nationalparks als Schutzgebiet oder des Prozessschutzes als Strategie regelmäßig in Frage gestellt wird (e.g. Schulze und Ammer 2015). Forschung und Monitoring sind daher sinnigerweise bedeutende und notwendige Aufgaben der Nationalparke. Durch Forschung und Beschreibung der natürlichen Vorgänge und des Managements in Nationalparks wird das Handeln zudem transparent gemacht. Die Akzeptanz als wichtiger Baustein für das Gelingen von Großschutzgebieten profitiert dadurch (vgl. Egidi 2015).



Abbildung 2: Der Befall durch Borkenkäfer tritt meist nicht plötzlich auf, sondern breitet sich zwiebelschalenartig aus. Gradationen bauen sich im Verlauf mehrerer Jahre auf. Foto: KWL

Zusammenhänge im Netz des Lebens können z. T. ausschließlich in diesen Gebieten stattfinden, weil sie auf dem Großteil des Landes anthropogen überprägt sind. Dabei muss sich der Mensch aber in Geduld üben, denn Veränderungen laufen häufig sehr langsam ab. Lediglich in natürlichen Störungen treten sie mitunter schlagartig auf (vgl. Baur 2014). Die Entwicklung von Populationen unterliegt jährlichen Schwankungen, Gradationen bauen sich über Jahre auf, Effekte auf andere Organismen wiederum treten zeitversetzt erst in den Folgejahren auf. Forschung in Schutzgebieten greift daher oftmals auf lange Zeitreihen zurück. So können auch globale Trends und deren regionale Ausprägung in Nationalparks beschrieben werden (e.g. Klimawandel: Bässler 2009).

Forschung und Monitoring stellen Daueraufgaben dar. Die Vorstellung eines stabilen, ökologischen Gleichgewichts, welches einmal beschrieben keine Veränderung mehr aufweist, kann in der Natur nicht festgestellt werden. Die Regel sind Veränderungen, Schwankungen und das Auftreten plötzlicher, unvorhergesehener Ereignisse. Tempo, Art und Stärke variieren dabei räumlich. Auch in den ältesten Nationalparks Europas heißt es daher: *Panta rhei*.

Die Aussagefähigkeit und Übertragbarkeit von Momentaufnahmen wird durch diese räumlichen und zeitlichen Unterschiede erheblich eingeschränkt. Lange Zeitreihen und die Berücksichtigung vieler Messpunkte in verschiedenen Gebieten können dazu beitragen, höhere Aussagefähigkeit zu erzeugen. Darum ist es wertvoll, in

Forschungsverbänden und Netzwerken übergreifende Ansätze zu verfolgen. Möglichkeiten dazu bieten die Netzwerke z. B. über Nationale Naturlandschaften e. V. oder LTER (Long-Term Ecological Research). Gleichzeitig leidet unter einer starken Generalisierung die Operationalisierbarkeit für das Management einzelner Flächen. Forschung in Nationalparks ist demnach gut aufgestellt, wenn sie beide Ansätze, lokal und übergreifend verfolgt.

Eine wichtige Rolle in der Darstellung von Veränderungen nehmen Störungen ein, sowohl natürliche als auch anthropogene. Dabei sind weder der Begriff der Störung noch ihre Auswirkungen einfach zu fassen (Stock et al. 1994). Nationalparke unterscheiden sich von bewirtschafteten Wäldern insbesondere im Umgang mit natürlichen Störungen. Während Windwürfe, Insektenbefall oder Waldbrände außerhalb von Nationalparks regelmäßig Maßnahmen nach sich ziehen, werden innerhalb insbesondere die Auswirkungen beobachtet, wenn nicht eingegriffen wird (e.g. Ditttrich et al. 2016).

Die Erforschung ungestörter Abläufe bringt die handelnden Akteure stellenweise in ein Dilemma. Auch die Forschenden in Nationalparks müssen sich der Frage stellen, welche anthropogene Störung von ihnen ausgeht. Einige der Nationalparke sehen in vielen Forschungsvorhaben einen Einfluss auf den ungestörten Ablauf der Naturvorgänge. Die Exploration findet bis in die letzten Winkel der Flächen, auch in sensiblen Bereichen wie Feuchtgebieten, stellenweise bis in die Kronen der Bäume statt. Forschung, welche auch außerhalb des Nationalparks stattfinden kann, soll daher zum Wohle der Störungsarmut oftmals nicht im Nationalpark durchgeführt werden. Innerhalb der Nationalparke werden nicht-invasive Methoden bevorzugt, zeigen sie doch einen Ausweg aus der Dilemma-Situation. Heute bieten beispielsweise Methoden der Fernerkundung dazu eine breite Palette an Möglichkeiten. Für viele Vorhaben wird dennoch der Gang ins Gebiet auch in Zukunft unerlässlich bleiben.

Vergleich von Artenvorkommen zu verschiedenen Zeitpunkten

Obwohl in Nationalparks Prozesse im Fokus der Schutzbemühungen stehen und nicht einzelne Arten oder Lebensräume, so bezieht sich Forschung in den NLP doch häufig auf Arten. Kaum eine Artengruppe, die nicht in einem NLP untersucht würde, aber auch kein NLP, der es schaffen könnte, jede einzelne Artengruppe regelmäßig zu erfassen. Von Mollusken über Ektomykorrhizen, Flechten bis hin zur Vegetation als Ganzes (e.g. Kudernatsch et

al. 2016). Die Arten stehen dabei meist nicht für sich, sondern fungieren oft als „Zeiger“ (e.g. Bradtka et al. 2010). So genannte Umbrella- (e.g. Futoshi 2018), Indikator- (Köhler und Eggers 2012) oder Keystone-Species (Valls et al. 2015) repräsentieren dabei Artengruppen, Lebensgemeinschaften oder Lebensbedingungen. Auch die Naturnähe wird immer wieder an Arten, Artengruppen oder Strukturen festgemacht (e.g. Menzler-Henze und Frede 2018). Die Darstellung dieser natürlichen Dynamik ist eine Herausforderung, die sich einiger Hilfsmittel bedient. Eine Möglichkeit besteht darin, Artenvorkommen zu verschiedenen Zeitpunkten zu untersuchen.



DER AUTOR

Jan Rommelfanger ist
Leiter der Abteilung

Forschung, Biotop- und Wildtiermanagement im Nationalpark Hunsrück-Hochwald sowie stellvertretender Leiter des Nationalparkamtes. Er hat einen Masterabschluss in Forstwissenschaften/Forest Sciences der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Dort promoviert er zurzeit an der Professur für Forst- und Umweltpolitik.

Neben der isolierten Betrachtung einzelner Arten besteht in Nationalparks Erkenntnisinteresse insbesondere an deren Vernetzung, der Interaktion und der Abhängigkeiten. In der Diskussion um die Auswirkungen menschlichen Tuns kann so dargestellt werden, inwiefern es nicht singuläre, sondern interdependente, weitreichende Folgen auf eine Vielzahl von Lebewesen hat, wenn der Mensch eingreift.

Die reine Anzahl an Arten ist dabei zwar leicht greifbar und jedermann verständlich, doch greift sie für eine naturschutzfachliche Bewertung zu kurz. Schließlich ist es nicht Auftrag der Nationalparke, eine möglichst hohe Artenzahl auf der Fläche vorzuweisen. Hier helfen Diversitäts-Indizes, die Detailschärfe zu erhöhen und fundiertere Aussagen treffen zu können. Eine besondere Rolle nehmen hier seltene, bedrohte oder störungsempfindliche Arten ein. Häufig wird dabei auch versucht, Arten oder Artengruppen einen Wert monetärer Art oder einen naturschutzfachlichen Wert beizumessen (e.g. Langer et al. 2014).

Aus dem Wissen über das Vorkommen einer Art lässt sich keine Aussage über die Qualität eines Nationalparks, die Erreichung seiner Ziele oder den Erfolg des Managements treffen. Hinzu kommt, dass das reine Vorkommen einer Art einen Zustand, nicht aber eine Entwicklung oder

einen Prozess darstellt. Die Beschreibung dessen wird erst durch einen Vergleich mit anderen Flächen oder am gleichen Ort zu verschiedenen Zeitpunkten möglich.

Die mit naturwissenschaftlichen Methoden erfasste Veränderung von Ökosystemen entspricht dabei nicht immer der vom Menschen wahrgenommenen Veränderung. Diese Wahrnehmung wird mittels sozialwissenschaftlicher Studien erfasst.

Evaluierung des Flächenmanagements

Die Nutzung der Landschaft im Allgemeinen und der Wälder im Besonderen stellt eine Verteilungsaufgabe dar, der vielfältige, unterschiedliche Interessen zugrunde liegen (e.g. Klotz et al. 2016). Forschung und Monitoring in Nationalparks können Hinweise zum Flächenmanagement sowohl innerhalb dieser Schutzgebiete als auch zu anderen Landnutzungsformen außerhalb liefern (e.g. Schulte et al. 2015). Im Fokus stehen dabei oftmals Effizienz, Effektivität und Nachhaltigkeit.

Forschung und Monitoring sollen das Management der Nationalparke unterstützen. Neben der Untersuchung der Ausstattung und der Veränderung von Nationalparks steht daher regelmäßig auch das Nationalpark-Management im Fokus wissenschaftlichen Interesses. Dort,

wo vom Nichteingriffsmanagement abgewichen wird, soll begründet werden, die Effizienz überprüft oder verschiedene Ansätze gegenübergestellt werden.

Zentrale Untersuchungsobjekte sind das Waldschutz-Management zum Schutz benachbarter Wälder und das Wildtiermanagement (e.g. Kemkes 2009). Daneben werden auch Praktiken zum Arten- und Biotopschutz oder Renaturierungsmaßnahmen in Nationalparks wissenschaftlich begleitet (e.g. Kobel 2009). Bei der Planung dieser Maßnahmen spielen Bezugspunkte aus der Vergangenheit eine Rolle, um Ziele zu definieren, hier kommen Ansätze z. B. der Archäobotanik zur Geltung (e.g. Rösch 2015).

Eine zentrale Rolle in Landnutzungskonflikten stellt das Vorkommen von seltenen, gefährdeten oder geschützten Arten dar. Deren Auftreten oder Trends in der Populationsentwicklung können helfen, das Management zu bewerten und zu optimieren.

Wird bspw. im Vergleich des Vorkommens seltener Arten zu verschiedenen Zeitpunkten festgestellt, dass eine bestimmte Nutzungsform zu Rückgängen geführt hat, so kann dies einen Anpassungsbedarf des Managements implizieren. Wird festgestellt, dass in Nationalparks seltene Arten vorkommen, zu deren Schutz andersorts intensive und kostspielige Naturschutzmaßnahmen durchgeführt werden, werden Möglichkeiten aufgezeigt, Naturschutzziele effizienter zu erreichen.



Abbildung 3: Rücken mit dem Pferd. Überall, wo der Mensch eingreift, soll das Maß der Störung, die davon ausgeht, minimiert werden. Foto: Konrad Funk

IM ÜBERBLICK

- > Nationalparke forschen v. a., um die Veränderung der Natur darzustellen, wenn sich der Mensch zurückzieht
- > Forschung und Monitoring helfen Nationalparks und anderen Landnutzern, ihr Management zu optimieren
- > Arten nehmen eine wichtige Rolle in der Nationalparkforschung ein
- > Forschung und Monitoring sind nie abgeschlossen. Sie leben von der Veränderung im Gebiet und dem Diskurs in der wissenschaftlichen Community

Gleichzeitig erwächst jedoch aus dem Vorkommen seltener Arten in Nationalparks häufig die Forderung, Schutzmaßnahmen zu ergreifen, wie sie in anderen Schutzgebietskategorien üblich sind. Hier muss eine Abwägung der Ziele innerhalb der Nationalparke erfolgen. Wissenschaft kann dabei im Wesentlichen Datengrundlagen zur objektiven Bewertung liefern, nicht jedoch Hinweise zur Priorisierung von Zielen.

In vielen Nationalparks wird das lokale Aussterben einzelner Arten als Teil natürlicher Dynamik in Kauf genommen. Forschung und Monitoring in Nationalparks müssen daher eine Betrachtungsebene wählen, welche aufzeigt, dass auf der anderen Seite neue Lebensräume entstehen, die wiederum seltenen Arten zum Vorteil sind. Andernfalls werden Nationalparks im Vergleich mit anderen, statischeren Landnutzungsformen im schlechtesten Falle Verschlechterungen attestiert.

Damit Wissenschaft einen Impact liefert, die Ergebnisse genutzt werden, muss das Wissen zugänglich gemacht werden. Dabei reicht die Bandbreite der Publikationen von Fachzeitschriften über Tagungsbände, Schriftenreihen bis hin zu Monografien oder Veröffentlichungen von Abschlussarbeiten. Sowohl in Papierform als auch rein als Online-Version wird das Wissen der forschenden Community zugänglich gemacht, zitiert oder Gegenpositionen werden formuliert. Letztlich gelangen die Erkenntnisse durch das Aufgreifen in (politischen) Programmen und Projekten auf die Fläche. Manch ein Flächenbewirtschafter wird schlichtweg durch das Lesen eines Artikels



Abbildung 4: Der Lilagold-Feuerfalter (*Lycaena hippothoe*): Bewohner des Nationalparks und auf offene Strukturen angewiesen. Foto: Konrad Funk

zum Anpassen seines Managements angeregt.

Abseits dieses wissenschaftlichen Kreises im engeren Sinne werden die Erkenntnisse auch populärwissenschaftlich aufbereitet. Die klassische Nutzung in Tages- oder Wochenzeitungen wird ergänzt durch reine Online-Ausgaben, Blog-Beiträge oder Hinweise in Social Media. So können Erkenntnisse aus Nationalparks von einer Vielzahl von Menschen gelesen werden und im Sinne einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung zur Anpassung im persönlichen Umfeld beitragen.

Herausforderungen

Wissen ist nur nutzbar, wenn es verfügbar ist. Eine große Herausforderung ist daher die systematische Sammlung und Bereitstellung von Wissen. Dieser Aufgabe stellen sich nicht nur Nationalparke, es betrifft die naturwissenschaftliche Forschung als Ganzes. Während über den Globus verteilt bereits übergreifende Lösungen entwickelt wurden (e.g. The Atlas of living Australia, Blackburn et al. 2014), wird auch in Deutschland intensiv am Aufbau eines Wissensnetzwerkes gearbeitet (NFDI4Biodiversity, Ronzheimer 2020). Dem Datenmanagement kommt dabei eine besondere Bedeutung zu. Hinsichtlich des Anforderungsprofils von Mitarbeitenden in NLP-Verwaltungen bedeutet dies, dass neben biologischen, naturschutzfachlichen Kenntnissen insbesondere Wissen im IT-Bereich vonnöten ist.

Forschung braucht zudem Ressourcen. Forschungs-

konzepte müssen erstellt, Daten erhoben und ausgewertet, die Ergebnisse zugänglich gemacht werden. Einige Nationalparke haben das Glück, mit eigenem Personal Forschung durchführen zu können, vielfach kann auf bestehende Kooperationen mit Forschungseinrichtungen zurückgegriffen werden oder Forschung wird als Leistung gegen Bezahlung von Dritten durchgeführt. Auch aus diesem Grund kann sich Forschung nur auf Ausschnitte der Gegebenheiten und Veränderungen fokussieren. Erkenntnisse über das Vorkommen von Arten hängen dabei nicht selten weniger von tatsächlicher Präsenz oder Abwesenheit ab, sondern vielmehr vom geleisteten Input zur Suche derselben.

Auch wenn Wissenschaft zur Objektivität gezwungen ist, so werden doch in vielen Studien Handlungsempfehlungen gegeben. Forschung und Monitoring in Nationalparken müssen dabei einen transdisziplinären Blick entwickeln, hinter dem z. B. Ansprüche zum Schutz einzelner Artengruppen oder Biotope hintenanstehen. Oft wird von Forschenden der Blick auf einzelne Ausschnitte der Wirklichkeit gerichtet und Handlungsempfehlungen betreffen häufig nur diese Teilaspekte. Gemessen an der Priorität der Ziele in Nationalparken müsste die wesentliche Empfehlung immer sein: Tut nichts oder, wenn das

nicht möglich ist: Tut weniger oder tut es störungsärmer.

Fazit

Forschung in Nationalparken ist so umfangreich, dass sie nur Ausschnitte der Wirklichkeit darstellen kann. Sie kann dennoch zeigen, welche Wirkungen entstehen, zieht sich der Mensch aus der Fläche zurück. Das Management innerhalb der Nationalparke ebenso wie Praktiken außerhalb können mit Erkenntnissen aus den Schutzgebieten Veränderung erfahren.

Dabei muss einerseits im Forschungsprozess an sich sensibel vorgegangen werden und andererseits bei der Interpretation der Ergebnisse Vorsicht walten. Das Wissen muss dann für verschiedene Adressaten aufbereitet und zugänglich gemacht werden.

Wie die Nationalparke das Wissen generieren, wird auch in Zukunft unterschiedlich bleiben. Wichtig wird es für alle Nationalparke weiterhin sein, zu beobachten und die Offenheit zu besitzen, Veränderungen anzunehmen. Dazu gehört auch die Bereitschaft anzunehmen, dass man sich vielleicht in der Vergangenheit geirrt hat.



Abbildung 5: Ein ehemals forstlich genutzter Weg wächst zu. Schon kurze Zeit nach der Stilllegung verändern sich Flora, Fauna und Standortbedingungen. Foto: Jan Rommelfanger

Quellen

- Bässler, C. 2009:** Das BLOKLIM-Projekt. Biodiversitäts- und Klimawandelforschung im Nationalpark Bayerischer Wald. In: Scherfose, V. (Bearb.): Nationalparkarbeit in Deutschland – Beispiele aus Monitoring, Gebietsmanagement und Umweltbildung: 25-36.
- Baur, B. 2014:** Ein Nationalpark für die Forschung. In: Baur, B.; Scheurer, T. (Redaktion): Wissen schaffen. 100 Jahre Forschung im Schweizerischen Nationalpark: 19-25.
- Baur, B.; Scheurer, T. (Redaktion) 2014:** Wissen schaffen. 100 Jahre Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Nationalpark-Forschung in der Schweiz 100/I. Haupt Verlag, Bern.
- Blackburn, R.; La Salle, J.; Doherty, P. 2014:** Revolutionising the Mapping of nature: The atlas of living Australia. In: AQ - Australian Quarterly, Vol. 85, No. 2: 19-23.
- Bradtka, J.; Bässler, C.; Müller, J. 2010:** Baumbewohnende Flechten als Zeiger für Prozessschutz und ökologische Kontinuität im Nationalpark Bayerischer Wald. In: Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz (9): 49-63.
- Dittrich, S.; Schmiedel, D.; Laupichler, B.; Wagner, F.; von Oheimb, G. 2016:** Auswirkungen von Waldbränden auf die Langzeitdynamik naturnaher Kiefernwälder (Leucobryo-Pinetum) im Nationalpark Sächsische Schweiz (Sachsen, Deutschland). Tuexenia 36: 23-26.
- Dudley, N. 2008:** Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. IUCN, Gland.
- Egidi, H. 2015:** Der Nationalpark Hunsrück-Hochwald. Partizipativer Auswahlprozess und naturschutzfachliche Qualität des ersten Nationalparks in Rheinland-Pfalz und im Saarland. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 47 (1): 12-20.
- Evers, C. 2019:** Festschrift für Prof. Dr. Dietmar Brandes: Erforschung und Erhaltung der Phytodiversität. Braunschweiger Geobotanische Arbeiten Band 13. Braunschweig.
- FAWF (Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz, Hrsg.) 2020:** Hypothese der Hangbruchgenese im südwestdeutschen Mittelgebirge Hunsrück anhand hydrologischer, pedologischer und geobotanischer Untersuchungen in der Region des Nationalparks Hunsrück-Hochwald. Mitteilungen aus der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz Nr. 85/20.
- Futoshi, N. 2018:** Biodiversity Conservation Using Umbrella Species : Blakiston's Fish Owl and the Red-crowned Crane. Ecological Research Monographs. Springer, Singapur.
- Hansen, R.; Rink, C. 2008:** Himmelsscheibe, Sonnenwagen und Kalenderhüte – ein Versuch zur bronzezeitlichen Astronomie. In: Acta Praehistorica et Archaeologica 40: 93-126.
- Kemkes, W. 2009:** Wildtiermanagement im Nationalpark Hainich. In: Scherfose, V. (Bearb.): Nationalparkarbeit in Deutschland – Beispiele aus Monitoring, Gebietsmanagement und Umweltbildung: 121-132.
- Klotz, S.; Porada, H.T.; Denzer, V. (Hrsg.) 2016:** Wald im Spannungsfeld der Interessen. Beiträge vom VI. Werkstattgespräch des Wissenschaftlichen Beirats der Buchreihe „Landschaften in Deutschland“. Forum ifl Heft 31. Leibniz-Institut für Länderkunde, Leipzig.
- Kobel, J. 2009:** 18 Jahre Renaturierung von Wassereinzugsgebieten im Müritz-Nationalpark. In: Scherfose, V. (Bearb.): Nationalparkarbeit in Deutschland – Beispiele aus Monitoring, Gebietsmanagement und Umweltbildung: 59-76.
- Köhler, R.; Eggers, B. 2012:** Waldfragmentierung und Artenschutz: Analyse der Auswirkungen der Fragmentierung von Waldökosystemen auf Indikatorarten unter Berücksichtigung von Landschaftsstrukturindizes. Landbauforschung Sonderheft 363. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.
- Kudernatsch, T.; Huber, D.; Sutcliffe, L.; Walentowski, H.; Kirchner, M.; Fegg, W.; Franz, H. 2016:** Vegetationsveränderungen alpiner Kalk-Magerrasen im Nationalpark Berchtesgaden während der letzten drei Jahrzehnte. Tuexenia 36: 205-221.
- Langer, E.; Langer, G.; Striegel, M.; Riebesehl, J.; Ordynets, A. 2014:** Fungal diversity of the Kellerwald-Edersee National Park – indicator species of nature value and conservation. In: Nova Hedwigia (99): 129-144.
- Menzler-Henze, K.; Frede, A. 2018:** Naturnähe der Buchenwaldkomplexe im Nationalpark Kellerwald-Edersee. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 50 (11): 426-433.
- Peters, M.R. 2017:** Nationalparkausweisungen in Deutschland zwischen 1966 und 2009: Ökologische Evidenzen oder politische Ideen? Zusammenhänge zwischen ökologischer Forschung und Nationalparkkonzepten. Dissertation, Gottfried Wilhelm Leibniz-Universität Hannover.
- Ronzheimer, M. 2020:** Forschungsdaten werden recycelt. Online verfügbar unter <https://taz.de/Aufbau-einer-Einrichtung/!5700374/> (zuletzt geprüft am 14.8.2020).
- Rösch, M. 2015:** Nationalpark – Natur – Weißtanne – Fichte. Sechs Jahrtausende Wald und Mensch im Nordschwarzwald. In: Denkmalpflege in Baden-Württemberg 3 (44): 154-159.
- Rost, M.; Schrumpf, M. 2017:** Zeitliche Änderung des Gehaltes und der Isotopie von Kohlenstoff und Stickstoff in Böden des Hainich Nationalparks. Vortrag Jahrestagung der DBG 2017: Horizonte des Bodens, 02.-07.09.2017, Göttingen.
- Scherfose, V. (Bearb.) 2009:** Nationalparkarbeit in Deutschland – Beispiele aus Monitoring, Gebietsmanagement und Umweltbildung. In: Naturschutz und Biologische Vielfalt 72. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- Schnädelbach, H. 2002:** Erkenntnistheorie zur Einführung. Junius Verlag, Hamburg.
- Schüle, J.A.; Reitze, S. 2016:** Wissenschaftstheorie für Einsteiger. UTB, Facultas, Wien.
- Schulte, K.; Schulze, T.; Kraus, G. 2015:** Wissen bündeln für ein nachhaltiges Management der Krabbenfischerei im Küstenmeer einschließlich der Wattenmeer Nationalparks (MaKramee). Projektabschlussbericht, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Hamburg.
- Schulze, E.D.; Ammer, C. 2015:** Spannungsfeld Forstwirtschaft und Naturschutz. In: Biologie in unserer Zeit 5 (45): 304-315.
- Stock, M.; Bergmann, H.H.; Helb, H.W.; Keller, V.; Schnidrig-Petrig, R.; Zehnter, H.C. 1994:** Der Begriff Störung in naturschutzorientierter Forschung: Ein Diskussionsbeitrag aus ornithologischer Sicht. In: Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 3: 49-57.
- Valls, A.; Coll, M.; Christensen, V. 2015:** Keystone species: toward an operational concept for marine biodiversity conservation. In: Ecological Monographs 85 (1): 29-47.
- Vollmer, G. 2008:** Was können wir wissen. Band I: Die Natur der Erkenntnis. Hirzel Verlag, Stuttgart.
- Gesetzliche Grundlagen**
- BNatSchG:** Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege. Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. März 2020 (BGBl. I S. 440) geändert worden ist.