

Konzeption für große störungsarme Räume im Nationalpark Eifel

Abgrenzungsvorschläge für Ruheräume auf Basis vorliegender
Untersuchungen



Nationalpark
Eifel

August 2005

Auftraggeber:

Nationalparkforstamt Eifel
Urftseestraße 34
53397 Schleiden-Gemünd
www.nationalpark-eifel.de

Auftragnehmer:

**BIOLOGISCHE STATION
IM KREIS EUSKIRCHEN E.V.**

Biologische Station im Kreis Düren e.V.

Zerkaller Straße 5
52385 Nideggen
Tel.: 02427/94987-0
Fax: 02427/94987-22
E-Mail: info@biostation-dueren.de
www.biostation-dueren.de

Biologische Station im Kreis Euskirchen e.V.

Steinfelder Straße 10
53947 Nettersheim
Tel.: 02486-9507-0
Fax: 02486-9507-30
E-Mail: biostationeuskirchen@t-online.de
www.biostationeuskirchen.de

Bearbeitung:

Dr. Lutz Dalbeck
Jonas Lovens
Julia Zehlius

unter Mitarbeit von:

Manfred Trinzen
Henrike Körber

Inhalt

1	Einleitung	6
2	Methoden	7
2.1	<i>Literaturrecherche</i>	7
2.2	<i>Befragung</i>	7
2.3	<i>Karten</i>	8
3	Ergebnisse der Literaturlauswertung	9
3.1	<i>Definitionen</i>	9
3.1.1	Bandbreite der Definitionen des Begriffes „Störung“	9
3.1.2	Weitere Begriffsdefinitionen	10
3.2	<i>Störungsökologie und Wildtiere</i>	11
3.2.1	Störreize durch menschliche Aktivitäten in der Natur	12
3.2.1.1	Kategorien von Störreizen	12
3.2.1.2	Besonderheit: Störreize durch Hunde	13
3.2.1.3	Besonderheit: Störreize aus der Luft	13
3.2.2	Reaktionen von Wildtieren auf menschliche Störreize	13
3.2.2.1	Verhaltensreaktionen	14
3.2.2.2	Herzschlagrate als Maß der Erregung	15
3.2.2.3	Einflussfaktoren	16
3.2.3	Konsequenzen menschlicher Störreize	17
3.2.3.1	Konsequenzen für Einzeltiere	18
3.2.3.2	Konsequenzen für Populationen und Biozönosen	20
3.2.4	Kompensationsmechanismen	22
3.2.5	Habituation („Nationalparkeffekt“)	22
3.2.5.1	Voraussetzungen für eine Habituation	23
3.2.5.2	Grenzen der Habituation	24
3.2.6	<i>Störungsempfindliche Tierarten</i>	25
3.2.7	<i>Besonders störungsempfindliche Tierarten im Nationalpark Eifel</i>	25
3.2.8	Indikator- und Zielarten	28
3.3	<i>Schäden an der Vegetation</i>	29
3.4	<i>Empfindliche Lebensraumtypen</i>	29
3.4.1	Quellen, Gewässer und ihre Ufer und Auen	30
3.4.2	Hangwälder und Felsbiotope	30
3.4.3	Prozessschutzgebiete	31
3.4.4	Besonders geschützte Lebensraumtypen nach FFH-Richtlinie und § 62 LG	31
3.5	<i>Korridore</i>	32
3.6	<i>Zerschneidung von Lebensräumen und andere negative Effekte von Wegen</i>	32
3.7	<i>Störungsmanagement: Besucherlenkung und Wegeplanung</i>	34
3.7.1	Besucherlenkung – „sanfte Maßnahmen“	35
3.7.2	Ge- und Verbote	37
3.7.3	Räumliche Trennung / Zonierung	37
3.7.4	Zeitliche Trennung	38
3.7.5	Ruheräume	38
3.7.6	Wegeplanung und Wegebau	41
3.7.6.1	Wegeplanung	41
3.7.6.2	Wegebau und Wegerückbau	42
3.8	<i>Forschungsbedarf</i>	43
3.8.1	Forschungsbedarf Störungsökologie	43
3.8.2	Forschungsbedarf Störungsmanagement / Besucherlenkung	43

4	Auswertungen der Untersuchungen im Nationalpark Eifel	45
4.1	<i>Biotoptypenkartierung</i>	45
4.2	<i>Bestehende Schutzgebiete</i>	45
4.3	<i>Vorkommen störungssensibler Säugetierarten</i>	45
4.3.1	Wildkatze	45
4.3.2	Rothirsch	47
4.3.3	Fledermäuse	47
4.3.4	Biber	48
4.3.5	Fischotter	49
4.3.6	Luchs	50
4.4	<i>Vorkommen störungssensibler Vogelarten</i>	50
4.4.1	Großvögel – Horstbäume	52
4.4.2	Bachvögel, Schwarzstorch	53
4.4.3	Ufer-, Wasservögel und Wintergäste auf dem Urftsee	54
4.4.4	Weiter verbreitete Vogelarten	55
4.4.5	Einwandernde Vogelarten	55
4.5	<i>Amphibien und Reptilien</i>	55
4.5.1	Amphibien	55
4.5.2	Reptilien	56
5	Wegeplanung in anderen Nationalparks	58
5.1	<i>Tourismus in Nationalparks</i>	58
5.2	<i>Angaben zur Wegedichte</i>	59
5.3	<i>Angaben zu störungsarmen Räumen (Ruheräumen)</i>	60
5.4	<i>Details aus Befragungen und Auswertung der veröffentlichten Wegeplanungen</i>	61
5.4.1	Maßnahmen zur Störungsreduzierung	61
5.4.2	Maßnahmen für spezielle Arten	62
5.4.3	Wegeplanung	63
5.4.4	Wege(rück)bau	65
5.4.5	Konfliktfelder und Hindernisse bei der Umsetzung der Wegeplanung	66
5.5	<i>Forschung</i>	67
5.6	<i>Zusammenfassung</i>	68
6	Situation im Nationalpark Eifel	70
6.1	<i>Form des Nationalparks, Straßen und Siedlungsräume</i>	70
6.2	<i>Derzeit störungsarme Räume</i>	71
6.3	<i>Mindestgrößen für Ruheräume im Nationalpark Eifel</i>	74
6.3.1	Große Ruheräume	76
6.3.2	Spezielle Ruheräume	76
6.3.3	Gewässer-Ruheräume	77
6.4	<i>Auswahlkriterien für die vorgeschlagenen Ruheräume im Nationalpark Eifel</i>	78
6.4.1	Große Ruheräume	78
6.4.2	Spezielle Ruheräume	78
6.4.3	Gewässer-Ruheräume	79
6.5	<i>„Spielregeln“ für Ruheräume</i>	79
7	Vorschlagsliste für störungsarme Räume im Nationalpark Eifel	81
7.1	<i>Erläuterungen zu den Karten</i>	81
7.2	<i>Große Ruheräume</i>	82
7.3	<i>Spezielle Ruheräume</i>	82
7.4	<i>Gewässer-Ruheräume</i>	85

7.5	<i>Ruheraumgrößen abzüglich theoretischer Störbänder</i>	86
7.6	<i>Decken die Ruheraum-Vorschläge die Kriterien ab?</i>	87
7.6.1	50% der Nationalparkfläche sollte in ungestörten Räumen liegen	88
7.6.2	Naturwaldzellen	88
7.6.3	Große zusammenhängende Laubwälder (insbesondere Buchenwälder)	88
7.6.4	Alte Wälder	89
7.6.5	Strukturreiche Wälder	89
7.6.6	Totholzreichtum	89
7.6.7	Felsen und Steinbrüche	90
7.6.8	Fließgewässer und stehende Gewässer	90
7.6.9	Quellen	91
7.6.10	Hang- und Schluchtwälder	91
7.6.11	Bachbegleitende und durch Feuchtigkeit bestimmte Wälder	92
7.6.12	Wird das Kriterium „Vernetzung der störungsarmen Räume“ umgesetzt?	92
7.6.13	Biotope, die nach § 62 Landschaftsgesetz geschützt sind	93
7.6.14	FFH-Lebensraumtypen	93
7.6.15	Berücksichtigung störungsempfindlicher Tierarten/Gruppen	93
7.6.16	Resümee Berücksichtigung Lebensraumtypen und weiterer Kriterien	94
8	Folgerungen für die Wegeplanung	96
8.1	<i>Kriterien zur Ausweisung von Wegen und der dazugehörigen Infrastruktur</i>	96
8.1.1	Generelle Kriterien für Wege	97
8.1.2	Kriterien für Wege in Tälern	98
8.1.3	Kriterien für Parkplätze	98
8.1.4	Kriterien für sonstige Einrichtungen	98
8.1.5	Motorisierter Individualverkehr, Straßen	98
8.1.6	Verschiedene Benutzergruppen	99
8.1.7	Wegedichte	100
8.1.8	Weitere Aspekte zur Reduktion von Störungen durch Wege	100
9	Zusammenfassung	101
10	Literatur	103
11	Anhang: Liste LÖBF- Zielarten Wald	121
12	Abkürzungsverzeichnis	122

1 Einleitung

Nationalparke sind nach internationalen Kriterien großräumige Schutzgebiete, in denen die natürlichen Prozesse möglichst frei von menschlichen Einflüssen ablaufen sollen.

Bei näherer Betrachtung zeigt sich, dass hinter dem Terminus „menschliche Einflüsse“ eine Vielzahl unterschiedlicher Faktoren stehen – angefangen von der historischen Landnutzung, die möglicherweise nicht mehr tilgbare Spuren im Gebiet hinterlassen hat, über stoffliche Immissionen, akustische und optische Beeinträchtigungen bis hin zu eingeschleppten, invasiven Tier- und Pflanzenarten. Der Mensch soll aber keineswegs aus dem Nationalpark ausgesperrt sein. Im Gegenteil: Stille Erholung und Umweltbildung sind zentrale Aufgaben eines Nationalparks. Dabei muss sich das Ziel der Erholung und Umweltbildung den Schutzzielen des Nationalparks unterordnen.

Mit Inkrafttreten der Verordnung am 01. Januar 2004 hat das Land Nordrhein-Westfalen seinen ersten Nationalpark, den „Nationalpark Eifel“. In der Verordnung des Nationalparks Eifel (NLP-VO) sind die Ziele entsprechend der internationalen Kriterien klar definiert. So enthält die Verordnung den Auftrag, geeignete Rahmenbedingungen zu schaffen, die einen den Schutzzielen entsprechenden Erholungs- und Besucherverkehr regeln sollen. So heißt es u. a. in § 3 der NLP-VO:

„(3) Der Nationalpark soll auch [...]

1. die besondere Eigenart, landschaftliche Schönheit, Ruhe und Ungestörtheit des Gebietes erhalten, entwickeln oder wiederherstellen. [. .]
2. die Landschaft wegen ihrer besonderen Bedeutung für naturnahe Erholung und das Naturerlebnis erhalten und entwickeln und dabei die Interessen des Naturschutzes und des Tourismus zusammenführen,
3. wildlebende Tierarten und wildwachsende Pflanzenarten für die Nationalparkbesucher erlebbar machen, [...].“

„(4) Weiterer Schutzzweck ist [...] die Bewahrung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes im Sinne der Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie) der [...] aufgeführten natürlichen Lebensräume und wildlebenden Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse [...].“

In Hinblick auf diese Aufgaben sind in der NLP-VO auch konkrete Aussagen darüber enthalten, wie die Ruhe und Ungestörtheit des Gebietes zu gewährleisten sind. So heißt es in § 5 der NLP-VO, dass der Wegeplan:

„[...] auch große von Wegen unzerschnittene Bereiche ausweisen [...]“ soll, „[...] insbesondere in Gebieten, in denen Waldbestände ihrer natürlichen Entwicklung ohne steuernde Maßnahmen überlassen bleiben.“ Der Wegeplan soll als Teil des Nationalparkplans das zu erhaltende Wegenetz und die beabsichtigte Gestaltung der Wege enthalten. Zudem ist vorgesehen, dass der Nationalpark-Plan ein Konzept zur Besucherlenkung auf der Basis naturschutzfachlicher Eckpunkte für ein touristisches Angebot „Naturerleben im Nationalpark Eifel“ enthält.

Im Auftrag des Nationalparkforstamtes Eifel haben die Biologischen Stationen im Kreis Aachen, Düren und Euskirchen ein Fachkonzept zu großen störungsarmen Räumen (nachfolgend auch synonym als „Ruheräume“ bezeichnet) im Nationalpark Eifel erarbeitet, um so die naturschutzfachliche Grundlage für die in der Nationalparkverordnung festgesetzten Aufgaben und damit auch für den Nationalpark- und Wegeplan zu liefern. Es handelt sich bei dem vorliegenden Bericht also keinesfalls um einen Wegeplan und somit verzichten wir bewusst auf die Darstellung von Wegen. Lediglich einzelne Wege-Teilstücke, die zwischen aneinandergrenzenden Ruheraum-Vorschlägen verlaufen, sind aus darstellungstechnischen Gründen in den Karten abgebildet. Im gewählten Kartenmaßstab wäre andernfalls nicht zu erkennen, ob es sich um einen durchgehenden oder um zwei Ruheraumvorschläge handelt.

Im ersten Teil des vorliegenden Konzeptes stellen wir dar, welche Zielkonflikte zwischen den einzelnen Teilzielen im Nationalpark auftreten können (Kap. 3 bis 5). Kapitel 6 und 7 beschäftigen sich mit der konkreten Situation im Nationalpark Eifel, Kapitel 8 und 9 enthalten die daraus abgeleiteten Vorschläge für Ruheräume im Nationalpark Eifel und Kriterien die für die bestehende und einzurichtende zu beachten sind. Bei der Auswahl der Vorschläge für störungsarme Räume wurde in diesem Konzept ein Kompromiss zwischen den genannten Teilzielen des Nationalparks gesucht.

2 Methoden

Grundlagen für das vorliegende Konzept waren die Auswertung von Fachliteratur (Kap. 3), die Befragung von Verwaltungen anderer Nationalparke in Deutschland (Kap. 5) und die Auswertung folgender aus dem Nationalpark Eifel vorliegenden Untersuchungen:

- Biotoptypenkartierung (DALBECK, VANBERG & ZEHLIUS 2004),
- Vorkommen von Amphibien und Reptilien (DALBECK & ZEHLIUS 2004, ZEHLIUS 2004),
- Vorkommen von Vogelarten (DALBECK 1999, DALBECK, MÖLLE & KÄMPFER-LAUENSTEIN 2004),
- Artenschutzprojekt Wildkatzen (TRINZEN 2002; TRINZEN & BÜTTNER 2005).
-

Wichtig für die fachliche Einschätzung war zudem die Gebietskenntnis der Bearbeiter.

2.1 Literaturrecherche

Als Vorarbeit zur Erstellung der vorliegenden Arbeit wurde eine Literaturrecherche insbesondere zu Grundlagen der Störungsökologie und des Störungsmanagements durchgeführt. Zunächst wurde die bereits bekannte Fachliteratur zu den relevanten Themenbereichen – Störungsbiologie, Störungsökologie, Störungsempfindlichkeit einzelner im Nationalpark vorkommender Arten, Zerschneidung, Störungsmanagement, Besucherlenkung, Tourismus in Schutzgebieten, Wegeplanung, Wege(rück)bau etc. – zusammengestellt.

Über die Literaturdatenbank des Bundesamtes für Naturschutz (BfN), frei zugänglich im Internet (Dokumentation Natur und Landschaft: DNL-online, www.bfn.de/08/0802.htm und www.bfn.de/natursport), wurde mittels Stichwortsuche die dort gelistete Literatur erfasst. Zudem suchten wir gezielt nach Publikationen von Autoren, von denen bereits einschlägige Veröffentlichungen zum Themenkreis bekannt waren.

Ein großer Teil der ermittelten Literatur konnte, z. B. in der Bibliothek des BfN, in Fachzeitschriften und –büchern, sowie über Fernleihe beschafft werden. Mittels "Schneeballsystem" (dem Auswerten der Literaturhinweise in vorliegender Literatur) konnten wir weitere Arbeiten ermitteln.

Alle relevant erscheinenden Literaturhinweise sind im Anhang dieser Arbeit aufgeführt. Die Liste ist daher deutlich umfangreicher, als eine reine Aufstellung der zitierten Literatur gewesen wäre. Uns war daran gelegen, weiteren Untersuchungen zu diesem Themenkomplex zuzuarbeiten. Die Übersicht ist dabei keineswegs vollständig, Defizite bestehen insbesondere hinsichtlich internationaler Fachliteratur. Umfangreiche Literaturhinweise finden sich u. a. bei GUTHÖRL (1996) und KELLER (1995).

2.2 Befragung

Mit der Befragung von Mitarbeitern der Verwaltungen ausgewählter Nationalparke wollten wir den Stand der Wegeplanung und Besucherlenkung in anderen deutschen Nationalparken ermitteln und deren Erfahrungen für die Erstellung der vorliegenden Arbeit nutzen. Ausgewählt wurden diejenigen Nationalparke in Deutschland, die aufgrund ihrer natürlichen Voraussetzungen hinreichend mit den Bedingungen im Nationalpark Eifel vergleichbar sind, also diejenigen, die überwiegend von Wald geprägt sind. Ausgewählt wurden die Nationalparke Bayerischer Wald, Berchtesgaden, Hainich, Harz, Hochharz, Müritz, Sächsische Schweiz und Jasmund.

Ausgenommen wurde der Nationalpark Kellerwald-Edersee, der sich zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit noch in der Aufbauphase befand.

Die Befragung erfolgte in der Regel durch ein Telefoninterview mit Hilfe eines Fragebogens, der den Interviewpartnern vorher per Email zugestellt wurde. Zusätzlich zu den Interviews wurden Nationalparkpläne bzw. Wegepläne, soweit diese vorhanden und zugänglich waren, Jahresberichte und Informationen aus den Internetauftritten der Nationalparke ausgewertet.

2.3 Karten

Die Karten (s. Anhang) wurden mit dem Programm ArcView GIS (Version 3.2a) erstellt.

3 Ergebnisse der Literaturlauswertung

3.1 Definitionen

3.1.1 Bandbreite der Definitionen des Begriffes „Störung“

Der Begriff „Störung“ spielt inzwischen eine wichtige Rolle in Gesetzgebung und Rechtsprechung sowie in Naturschutz- und Öffentlichkeitsarbeit (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001). Dabei wird der Begriff weder in der Mehrzahl der ausgewerteten Fachliteratur, noch in der Naturschutzgesetzgebung und Rechtsprechung eindeutig definiert (STOCK et al. 1994, GUTHÖRL 1996). Zudem wird der Begriff in der Literatur durchaus unterschiedlich verwendet (KELLER 1995, SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001). In der Regel bleibt unklar ob mit „Störung“ eine Ursache, eine Wirkung oder eine Bewertung gemeint ist (GUTHÖRL 1996).

Definitionsansätze

SCHAEFER & TISCHLER (1983 in STOCK et al. 1994) definieren „Störungen“ als nicht zur normalen Umwelt von Organismen, Populationen oder zum normalen Haushalt von Ökosystemen gehörende Faktoren oder Faktorenkomplexe, häufig vom Menschen ausgelöst, die reversible oder irreversible Veränderungen in den Eigenschaften dieser Systeme bewirken. „Störung“ wird hier auch im weiteren ökologischen Sinn verstanden, z. B. Feuer, Windbruch, Mahd, Beweidung (STOCK et al. 1994, GUTHÖRL 1996). Unter Störung kann nach GUTHÖRL (1996) jede „unnormale“ äußere Einwirkung auf Populationen oder Ökosysteme verstanden werden.

GEORGII (1985) definiert Störung als Stressoren durch Menschen, die bei Tieren zu Änderungen des Verhaltens oder des Stoffwechsels führen. Verhaltensreaktionen sind dabei Meide-, Schutzverhalten, Flucht und Aggression.

Störung wird im internationalen Sprachgebrauch oft mit „Stress“ gleichgesetzt (GRIME 1989 in STOCK et al. 1994), in der Rechtsprechung auch synonym mit „Beunruhigung“ (§ 20 f BNatSchG).

BECKMANN (1990) sagt zum § 20 f BNatSchG: „Unter Störung versteht man eine negative Einwirkung auf die psychische Verfassung des Tieres. Die geschützten Arten sollen nicht in Unruhe versetzt werden.“ (STOCK et al. 1994). Nach KOŁODZIEJCOK et al. (1990) genießen vom Aussterben bedrohte Tierarten einen weiterreichenden Schutz. Das Gesetz verbietet demnach Störungen, die die betroffenen Arten aus ihren Lebensstätten vertreiben und vor allem ihrer Fortpflanzung und Vermehrung beeinträchtigen. Die „Störungen“ sind demnach auch verboten, wenn sie nicht mutwillig sind.“ (STOCK et al. 1994). Nach Rechtsprechung des Oberverwaltungsgerichts Münster (1989) ist eine Störung jede Handlung, die in Kauf nimmt, dass Exemplare besonders geschützter Arten in der genannten Art und Weise beeinträchtigt werden (KOŁODZIEJCOK et al. 1990 in STOCK et al. 1994).

„Störung“ ist ein wertender Begriff

Störung bezeichnet im allgemeinen Sprachgebrauch die negativen Folgen menschlichen Handelns. (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001). STOCK et al. (1994), GUTHÖRL (1996) und SÜDBECK & SPITZNAGEL (2001) empfehlen, in wissenschaftlichen Veröffentlichungen, den Begriff Störung durch „Reiz“ (oder „Störreiz“), „Reaktion“ und „Konsequenz“ (bzw. „Störwirkung“) zu ersetzen und den Terminus „Störung“ erst in der Bewertung zu verwenden.

3.1.2 Weitere Begriffsdefinitionen

Störungen bei Tieren

Störreiz:

Im Rahmen dieser Arbeit verstehen wir unter Störreizen jene optischen, akustischen, olfaktorischen und kombiniert wirksamen Reize, die von menschlichen Aktivitäten in der freien Landschaft ausgehen und die unmittelbare oder mittelbare Auswirkungen auf Wildtiere und deren Lebensräume haben (nach GUTHÖRL 1996; LUTZ 1998).

Erregung:

Wirkung von Störreizen, ohne dass offensichtliche Verhaltensreaktionen erkennbar sein müssen (GUTHÖRL 1996).

Stress:

„Zustand erhöhter Aktivität des Endokriniums und Vegetativums als Ausdruck der Reaktion auf heftige, die Integrität des Organismus attackierende Reize“ (LUTZ 1998).

Unmittelbare Schädigung:

Störreize, die unmittelbare körperliche Schädigungen von Tieren zur Folge haben, z. B. Verletzungen oder Todesfälle durch Verkehr.

Störwirkung – Reaktion:

Unmittelbare Auswirkungen, die durch physiologische Parameter (z. B. Hormonhaushalt, Herzschlagsfrequenz) oder Verhaltensparameter von Individuen erkennbar und ggf. auch messbar sind (nach GUTHÖRL 1996).

Störwirkung – Konsequenz:

Mittelbare Auswirkungen von Störreizen auf Energiehaushalt oder Fortpflanzungsleistung des Individuums oder der Population (nach GUTHÖRL 1996), also Auswirkung auf die Fitness eines Individuums und damit einer Population.

Nachhaltige Störung – gravierende Störung:

„Als gravierend oder nachhaltig wird ein anthropogener oder natürlicher Störreiz aufgefasst, der beim Individuum, einer Population, einer Biozönose oder einem Ökosystem Reaktionen und Konsequenzen nach sich zieht, die nicht kompensiert werden können und die Anpassungsfähigkeit überfordern.“ (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001). „Gravierend sind Einflüsse, die die individuelle Fitness mindern, die Tragfähigkeit eines Lebensraumes (durch Verinselung, Verkleinerung, Blockierung) beeinträchtigen oder ihn sogar ganz entwerten“ (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001). Von einer Störung im Sinne eines gravierenden Einflusses kann also erst gesprochen werden, wenn eine nicht kompensierbare, nachteilige Wirkung auftritt. Eine Verhaltensänderung (-anpassung) ohne nachteilige Wirkung zählt hier nicht dazu (STOCK et al. 1994).

Fluchtdistanz:

Die räumliche Entfernung zwischen einem Tier und einer von ihm wahrgenommenen Störquelle, ab der das Tier die Flucht ergreift (GUTHÖRL 1996). Als Fluchtdistanz bezeichnet man die (mittlere) Entfernung, bei der Individuen auf einen Störreiz durch Flucht reagieren (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001).

Störungen bei Pflanzen, Pflanzengesellschaften und Vegetation, Ökosystemen

Unter dem Begriff „Störung“ in Bezug auf Pflanzengesellschaften und Vegetation verstehen wir jede Art von Veränderung und Beeinträchtigung, die auf menschliches Wirken zurückgeht. Direkte Schädigungen von Pflanzen und Vegetation können z. B. durch Abpflücken, Betreten, Befahren, Reiten etc. entstehen.

3.2 Störungsökologie und Wildtiere

Mit steigender Mobilität und zunehmender Freizeit haben Freizeitaktivitäten, Sport und Tourismus in den letzten 40 Jahren stark zugenommen und folglich die damit verbundenen Auswirkungen auf Landschaft und Tierwelt (PUTZER 1989; SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001). Erste Berichte über die negativen Folgen von Freizeitaktivitäten für Wildtiere stammen aus den 1960er Jahren (KELLER 1995). Seit den 1990er Jahren sind Wirkungen und Konsequenzen von Störreizen ein dauerhaftes Thema der Forschung. Heute werden Störungen als erheblicher und flächig wirkender Belastungsfaktor für den Naturhaushalt angesehen (STURM 2001). So gelten Störungen durch den Menschen als eine wichtige Gefährdungsursache für Brutvogelarten in Deutschland (KOSTRZEWA 1988). „Erholungs- und Sportaktivitäten zählen zu den zentralen Gefährdungsursachen des Arten- und Biotopschutzes, zumindest in Schutzgebieten.“ (GEORGII 2001). Die Auswirkungen von Störreizen durch Freizeitaktivitäten auf Wildtiere werden jedoch von den Verursachern selbst kaum wahrgenommen (STURM 2001).

Naturnahe Landschaften und Gewässer, beides für die Erholung besonders attraktiv, sind dabei besonders betroffen (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001). Hier kann eine generelle Entwicklung beobachtet werden: Immer weniger „unberührte“ Natur steht einer steigenden Sehnsucht nach Natur und zunehmender Freizeit gegenüber. Dies führt zu einem verstärkten Druck auf Schutzgebiete wie z. B. Nationalparke (SCHULZ 2002). Störungsverursacher sind neben Erholung/Tourismus auch Jagd, Fischerei und sonstige Nutzungen aber auch Forschungsaktivitäten (GEORGII 2001). Die Tourismus-Industrie steht nach SCHULZ (2002) hinter Land- und Forstwirtschaft an dritter Stelle der Verursacher nachhaltiger Störungen für die Vogelwelt und somit des Artenrückgangs, wobei besonders Großvögel, z. B. Greifvögel, betroffen sind (BAUER & THIELCKE 1982 in STUBBE et al. 1996).

Es wird allgemein angenommen, dass der Druck auf die Landschaft durch den Tourismus weiter zunehmen wird (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001). Außerdem werden die zahlreichen Freizeitaktivitäten zunehmend ganzjährig und „rund um die Uhr“ ausgeübt (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001). In der Literatur wird daher häufig der Begriff „Erholungsdruck“ verwendet (GUTHÖRL 1996). Zu den Auswirkungen von Freizeitaktivitäten in der Landschaft werden insbesondere gezählt (BEZZEL 1995; SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001):

- Landschaftsverbrauch und Habitatzerstörung,
- stoffliche Belastungen für Boden, Wasser und Luft,
- Bodenverdichtung und Trittschäden (vor allem bei Aktivitäten abseits der Wege),
- Störungen wie Stressbelastung von Organismen sowie Folgen von Geräuschemissionen und starken optischen Reizen.

KELLER (1995) liefert eine Zusammenstellung von rund 500 Publikationen zum Thema Störungen und ihre Wirkungen auf Vögel. In der Literatur sind insbesondere Untersuchungen zu Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf Vögel, z. B. auf Raumnutzung oder andere Verhaltensaspekte bzw. biologische Fitness publiziert. Eine Zusammenfassung der Auswirkung von Störungseffekten auf physiologische Parameter (Herzschlagrate, Energiehaushalt, Kondition und letztlich Fortpflanzungserfolg und Lebenserwartung von Vögeln und Säugern) findet sich z. B. bei HÜPPOP (1995). Entsprechend der Häufigkeit von Veröffentlichungen in der störungsökologischen Forschung können folgende Schwerpunkte identifiziert werden:

- Störwirkungen durch Jagd,
- Störwirkungen auf Wasservögel,
- Störwirkungen durch Kletterer auf felsbrütende Vogelarten,
- Störwirkungen auf Huftiere (insbesondere Gämsen, Rehe und Rothirsche),
- Störwirkungen auf Großvögel (Rauhfußhühner und Greifvögel, Störche, Uhu).

Allerdings besteht zum Teil erheblicher Forschungsbedarf. So sind die Auswirkungen von Störreizen auf „Allerweltsarten“ wenig erforscht. Die bisherigen Untersuchungen konzentrieren sich auf gefährdete, gleichzeitig aber relativ leicht zu beobachtende Tierarten. Es liegen vergleichsweise wenige Untersuchungen zur Störungsempfindlichkeit von Säugetieren vor, im Gegensatz z. B. zu Wasservögeln (KALCHREUTER & GUTHÖRL 1997). Zur Störungswirkung der Jagd findet man dagegen vergleichsweise umfangreiche Literatur.

In der naturschutzfachlichen Bewertung von Störungen besteht in der Literatur weitgehend Konsens:

- Menschliche (Freizeit-) Aktivitäten können Störwirkungen auf Wildtiere und Lebensräume haben, durch die die Ziele des Naturschutzes in Frage gestellt werden (GUTHÖRL 1996).
- Dem Abbau des durch Störung bedingten Stresses kommt im Artenschutz zunehmende Bedeutung zu (HOFER & EAST 1998 in GEORGII 2001). So fordert STURM (2001) eine stärkere Berücksichtigung störungsökologischer Erkenntnisse im Rahmen von naturschutzrelevanten Planungen. Die Minimierung von Störungen/Zerschneidungen gilt als übergeordnetes Naturschutzziel (RUDOLPH & LIEGL 2001).
- „Der Erhalt großflächiger hochwertiger, störungsarmer Lebensräume stellt somit eines der wichtigsten Ziele im Natur- und Artenschutz dar.“ Für Greifvögel ist dies lebensnotwendig (STUBBE et al. 1996).

Der Gesetzgeber hat diese Problematik bereits aufgegriffen. In der Naturschutzgesetzgebung ist aber bislang nicht ausreichend definiert was genau unter „Störung“ zu verstehen ist (Kap. 3.1). Die entsprechenden Gesetze und Verordnungen enthalten aber die Forderung, Störungen insbesondere aus Schutzgebieten fernzuhalten (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001).

3.2.1 Störreize durch menschliche Aktivitäten in der Natur

Störreize lassen sich nach der Reizart einteilen in optische, akustische und olfaktorische Reize. In der Regel geht von menschlichen Aktivitäten eine Kombination dieser Reizarten aus. Die Reizarten wirken unterschiedlich weit und unterschiedlich stark auf Wildtiere und ihren Lebensraum (Kap. 3.2.2).

3.2.1.1 Kategorien von Störreizen

Anthropogene Störreize sind in der Regel nur „Nebenwirkungen“ von Erholungsnutzung, Bewirtschaftung und Verkehr. Die vorsätzliche Beunruhigung von Wildtieren ist sicher die Ausnahme, so dass auf diese hier nicht näher eingegangen werden muss.

Von den verschiedenen (Freizeit-) Aktivitäten gehen unterschiedliche Störreize aus. Für diese Arbeit kann man folgende Kategorien unterscheiden:

„ruhige Erholung“:

Wanderer/Fußgänger, Radfahrer, Spaziergänger mit Hund (zu den besonderen Effekten von Hunden siehe unten), Lagern und Rasten.

Sportaktivitäten:

Jogger, Reiter, Mountainbiker, Langläufer und weitere Wintersportarten, Klettern, Wassersport und Badebetrieb, Bootssport (Segeln, Kanu fahren, Windsurfen), Flugmodellfliegen.

Fahrzeuge und Verkehr:

Fahrzeuge (Schwerlastverkehr, PKW, Motorräder, Erntemaschinen und Holztransport), Parkplätze, Flugdrachen und Gleitschirmflieger (s. u.), Heißluftballons, Tiefflieger, Bootsverkehr.

Sonstiges:

Jagd/Wildmanagement, Holzernte/Waldumbau, Biotoppflegemaßnahmen, Forschung, Angelsport und Fischerei, Pilze- und Beerensammeln, Tierfotografen, Militärische Übungen.

Die z. T. sehr unterschiedlichen Störreize wirken abhängig von ihrer Art, ihrer Stärke und weiteren Einflussfaktoren unterschiedlich intensiv und weit von der Störquelle in die Fläche. Auch haben Personengruppengröße, Häufigkeit und Frequenz des Auftretens sowie das Verhalten der Personen verschiedene Wirkungen. Auf Aktivitäten, die nach der NLP-VO

(§ 14 & § 15) im Nationalpark Eifel nicht zulässig sind, wird im Folgenden nicht weiter eingegangen.

3.2.1.2 Besonderheit: Störreize durch Hunde

Nach REICHHOLF (2001) sind Hunde als Abkömmlinge des Wolfes im Feindspektrum vieler Tierarten enthalten und ihre Anwesenheit in der Fläche bewirkt bei Wildtieren folgende Reaktionen:

- erhöhte Aufmerksamkeit (Ablenkung von anderen Aktivitäten, Störungen in Ruhephasen),
- Ausweichreaktionen (sofern räumlich möglich),
- Fluchtreaktion (Rückkehr zum Teil erst nach längerer Abwesenheit),
- Wegbleiben („Blockierung“, Verlust von Lebensmöglichkeiten).

Für verschiedene gefährdete Tierarten wie den Biber oder den Fischotter wird auch beschrieben, dass sie von freilaufenden Hunden getötet werden (Kap. 4.3.4). REICHHOLF (2001) bemerkt weiter, dass gegenüber Hunden kaum Habituationseffekte (Kap. 3.2.5) zu erwarten sind.

3.2.1.3 Besonderheit: Störreize aus der Luft

Störreize aus der Luft wirken in besonders starkem Maße auf Wildtiere. BRENDEL (2000) zitiert Untersuchungen zur Auswirkung des Hängegleitersports auf das Verhalten von Wildtieren. „Luftgebundene Störquellen lösen dabei deutlich schneller, also schon in größerer Entfernung, eine Verhaltensreaktion aus“ (BRENDDEL 2000). Zudem besteht ein Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit der Störquelle und der Verhaltensreaktion des Wildtieres. Im Vergleich der Reaktion auf Störquellen in der Luft mit bodengebundenen Störquellen, zeigen z. B. Gämsen deutlich höhere Fluchtdistanzen (HÄRER 1999 in BRENDEL 2000):

- Fluchtdistanz zu Wanderern: ca. 60-100 m
- Zu Paragliden: 180-300 m
- Zu Motorflugzeugen: 600-800 m

„Je kürzer z. B. die Entfernung zwischen Flugobjekt und Wildtier“ ist, [...] desto höher wird das Störpotenzial (BRENDDEL 2000). Erklärt wird dies u. a. durch die stärkere Wirkung von Störreizen bei Kombinationen von optischen und akustischen Reizen, wie sie z. B. bei motorgetriebenen Flugobjekten und Heißluftballonen auftritt. In deckungsarmen Gelände wirken Störreize aus der Luft stärker (BRENDDEL 2000). In deckungsreichem, unübersichtlichem Gelände kommt es zu besonders heftigen Fluchtreaktionen (SCHERNER 1993 in SCHEMEL & ERBGUTH 2000). Zudem sind Überflughöhe und -dauer sowie die Häufigkeit von Bedeutung (SCHEMEL & ERBGUTH 2000). Felsbrütende Vogelarten sind durch Störreize aus der Luft in Horstnähe sehr empfindlich (BRENDDEL 2000; SCHEMEL & ERBGUTH 2000).

„Erst Flughöhen von 300-600 m über Grund sind nach Studien über Auswirkungen von Fluglärm auf Wildtiere als unproblematisch anzusehen“ (MOSLER-BERGER 1994 in SCHEMEL & ERBGUTH 2000).

SCHERNER (1993 in SCHEMEL & ERBGUTH 2000) erwartet „Störungen durch Hänge- oder Paragliden vor allem bei solchen Arten, die natürlicherweise von (mittel)großen, relativ langsamen Greifvögeln erbeutet werden können“.

3.2.2 Reaktionen von Wildtieren auf menschliche Störreize

Die unmittelbare Reaktion auf Störreize ist die Beunruhigung. Störungsempfindliche Säuger und Vögel sind hiervon besonders betroffen (STURM 2001). Eine wissenschaftlich einwandfreie Ermittlung der Wirkung von Störungen erfordert aufwendige Freilandmessungen. Mit Verhaltensbeobachtung allein kann eine Vielzahl von Störwirkungen nicht erkannt werden (GOSSOW & GAMAU 1992; HERBOLD et al. 1994). Untersuchungen haben gezeigt dass Reize auch ohne sichtbare Verhaltensreaktion Auswirkungen auf Wildtiere haben kön-

nen. Zum Beispiel zeigt sich eine drastische Herzschlagfrequenzerhöhung bei einem brütenden Vogel bei Annäherung eines Menschen (STOCK et al. 1994). Die Folgen menschlicher Störreize sind oft schwer ermittelbar, weil viele Arten nicht leicht zu beobachten sind, oder Reaktionen und deren Konsequenzen erst mit zeitlicher Verzögerung eintreten. Dies gilt für Säugetiere (GEORGII 2001) aber auch für Vögel (DALBECK & BREUER 2001).

Zur Einschätzung der Störwirkung liefert die quantitative Charakterisierung des Verhaltens für bestimmte Arten, z. B. den Rothirsch, einen relativ objektiven Maßstab (PETRAK 2004). Derartige Untersuchungen sind vergleichsweise einfach zu realisieren. Allerdings können sichtbare Reaktionen leicht falsch interpretiert werden. Als Beispiel seien die höheren Brutverluste des Haubentauchers trotz Habituation (Kap. 3.2.5) und geringerer Fluchtdistanz genannt (GEORGII 2001).

Eine Beschreibung der Reaktion auf einen Reiz ist z. B. durch Verhaltens- oder physiologische Parameter möglich. Auswirkungen anthropogener und natürlicher Einflüsse können auf unterschiedlichen Ebenen an Individuen, Populationen, Organismengemeinschaften und an Ökosystemen sichtbar werden (STOCK et al. 1994). „Reaktionen auf Störreize lassen sich an physiologischen oder ethologischen Parametern, an der Kondition oder Fitness des Individuums, an Populationsparametern (z. B. Bestandesabnahme) oder solchen der Biozönose oder des Ökosystems messen.“ (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001).

Physischer und psychischer Stress wirken auch auf andere Parameter, wie Verdauung, Reproduktionsfähigkeit, Immunsystem und den Parasitenbefall (HÜPPOP 1995). Die in der Literatur beschriebenen Ergebnisse sind von der jeweiligen Untersuchungsmethode abhängig.

3.2.2.1 Verhaltensreaktionen

Störungen kosten Energie und Zeit, verursachen Stress und führen zu Flucht oder Meideverhalten. Eine Störung unterbricht oder verändert andere Aktivitäten, wie Nahrungsaufnahme, Nahrungssuche, Putzen, Brüten, Ruhen, Fortpflanzung, Balz, Jungenaufzucht (REICHHOLF 2001), da Feindverhalten, also Meideverhalten oder Flucht nicht aufgeschoben werden können (PETRAK 1999a, 2004). Störreize bewirken auch tiefgreifende Verhaltensänderungen: erhöhte Unruhe und Schreckhaftigkeit, höhere „Sichern- Frequenz“, geringere Sichtbarkeit, Verschiebung der Aktivität in die Nacht (KALCHREUTER & GUTHÖRL 1997).

Die Verhaltensreaktionen von Tieren können dabei sehr differenziert sein (HERBOLD 1992 in KALCHREUTER & GUTHÖRL 1997), sind z. T. artspezifisch und u. a. vom Lebensalter abhängig. Nestjunge Vögel und Eidechsen oder manche jungen Säuger z. B. verhalten sich bei Gefahr ruhig, um nicht entdeckt zu werden, während ältere Tiere mit Flucht reagieren (GUTHÖRL 1996). Vogelarten mit tarnfarbenem Gefieder fliegen oft erst unmittelbar vor dem Störreiz auf, während auffälliger Arten weitaus früher Reaktionen zeigen (KELLER 1989; 1992 in SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001).

SÜDBECK & SPITZNAGEL (2001) zählen als Verhaltensreaktionen von Vögeln bei Störreizen auf:

- | | | |
|-----------------|-----------------------------------|--------------------------|
| • Sichern | • Warnen, Hassen | • Weglaufen |
| • Sichdrücken | • Schreckrufen | • Wegtauchen, Auffliegen |
| • Wegschleichen | • erhöhte Rufaktivität | • Ankoten |
| • Verbergen | • Intentionsbewegungen zur Flucht | • Angreifen |

Verhaltensbiologische Wirkungen von Störreizen zeigen sich z. B. bei Rothirschen durch vermehrtes Flüchten oder Sichern (Orientierungsreaktion). Eine auffällige Verhaltensreaktion ist die Verlagerung der Hauptaktivität in die Nacht (NATIONALPARK HARZ 2000). Das Sichern ist ein Hinweis auf Stress, der z. B. erhöhte Herzschlagraten zur Folge hat (REICHHOLF 2001; GEORGII 2001). Es geht auf Kosten der Nahrungsaufnahme: Bei Experimenten mit Rothirschen im Gehege wurde 30 % (vor Störreizen) und bis zu 43 % (nachher) der Zeit für das Sichern aufgewendet (Abb. 3.1, HERBOLD et al. 1994). Dies gilt entsprechend

auch für das Freiland. Nach PETRAK (1999a) steigt der Zeitaufwand von Rothirschen für Feindvermeidung wegen der zunehmenden Fragmentierung des Lebensraumes aufgrund von Störungen durch den Menschen erheblich an. Auch für Vögel sind Änderungen im Verhalten durch Störreize beschrieben worden. GUTZWILLER et al. (1994 in KELLER 1995) stellten in Experimenten fest, dass Singvögel bei Anwesenheit von Menschen ihre Gesangsaktivität reduzierten.

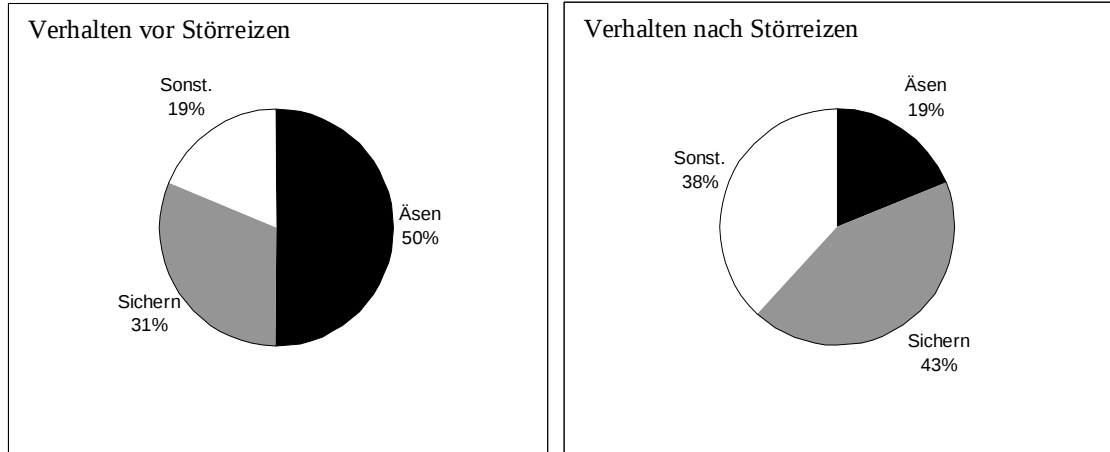


Abb 3.1. Verhalten von aktiven Rothirschen vor und nach Störreizen (nach HERBOLD et al. 1994)

Fluchtdistanz

Nach GUTHÖRL (1996) gibt es keine artspezifischen Fluchtdistanzen gegenüber dem Menschen. Dennoch ist die Fluchtdistanz möglicherweise ein guter Indikator für die Störungsempfindlichkeit einer Art (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001). Allerdings ist eine beeinträchtigende Störung bereits lange vor der Flucht des Tieres eingetreten. So können brütende Vögel bei Störungen einem erheblichen Stress ausgesetzt sein, obwohl sie nicht fliehen. Fluchtdistanzen sind, wie die Wirkung von Störreizen insgesamt, zahlreichen Einflussfaktoren unterworfen (PUTZER 1983 und 1989; SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001):

- Sie können im Jahreslauf stark schwanken. Brütende Vögel z. B. fliegen häufig erst relativ spät vom Nest auf.
- Bei Schwarmvögeln nimmt die Fluchtdistanz mit der Schwarmgröße zu („Mitreißeffekt“).
- Bei Kombination von akustischen und optischen Störreizen nimmt die Fluchtdistanz zu.
- Bei bejagten Populationen sind allgemein größere Fluchtdistanzen zu beobachten.

3.2.2.2 Herzschlagrate als Maß der Erregung

Die häufigste Reaktion auf Störreize ist eine akute Erhöhung der Herzschlagrate. Daher wird in der störungsökologischen Forschung häufig die Herzfrequenz als Maß der Erregung verwendet. Die Herzschlagrate erlaubt eine weitgehend objektive Beurteilung der Reizwirkung (BERGER 1994; HERBOLD et al. 1994; NEEBE & HÜPPOP 1994; NATIONALPARK HARZ 2000). Sie ermöglicht, zwischen tatsächlicher Habituation und scheinbaren Gewöhnungseffekten zu unterscheiden (HÜPPOP 1995), denn häufig sind Störwirkungen nicht unmittelbar, z. B. durch eine Fluchtreaktion, feststellbar. Die Herzschlagrate gilt außerdem als empfindlicher Erregungsindikator. So kann bei massiver Erregung diese noch viele Stunden nach dem Reizereignis erhöht sein (HÜPPOP 1995, GUTHÖRL 1996). Herzfrequenzmessungen geben konkrete Hinweise auf innere Reaktionen und längerfristige Stressfolgen (GOSSOW & GAMAUF 1992) und lassen Rückschlüsse auf den Energieverbrauch der Tiere zu (HERBOLD et al. 1994). Mit der Herzschlagrate steigt der Stoffwechselumsatz und damit der Energieverbrauch an. Bei Arten mit kryptischer Färbung (z. B. dem Alpenschneehuhn) kommt auch eine Erniedrigung der Herzschlagrate vor (BASTIAN 1984; HÜPPOP 1995). Art und Ausmaß der erregungsbedingten Herzfrequenzänderung ist also je nach Tierart

unterschiedlich. Gemessene Werte reichen von einer Reduzierung auf 24 % des Ausgangswertes bis zu einer Vervielfachung um mehr als das 14fache (HÜPPOP 1995).

3.2.2.3 Einflussfaktoren

Neben der Artzugehörigkeit können viele, unterschiedliche Faktoren einen Einfluss auf die Intensität der Wirkung von Störreizen haben:

Individuelle Unterschiede innerhalb einer Art, soziale Stellung

Individuelle Unterschiede bei der Reaktion auf Störreize bestehen, bedingt durch genetische Veranlagung und verschiedenem Erfahrungshintergrund (HERBOLD et al. 1994). Die Reaktion auf Störreize ist von Art zu Art, aber auch bei Individuen einer Art unterschiedlich. Es gibt von Natur aus scheuere und weniger scheue Arten und Individuen. Die Reizwirksamkeit hängt von der augenblicklichen Motivationslage des einzelnen Tieres, seinem Geschlecht, Alter, sozialen und Fortpflanzungsstatus, vom Vorhandensein von Artgenossen und der Lebensraumstruktur ab (GEORGII 2001).

Bei Gämsen sind Fluchtdistanzen im Allgemeinen umgekehrt proportional zur Rudelgröße (GOSSOW & GAMAU 1992, GEORGII 2001). Solches Verhalten ist aber auch bei Vögeln bekannt.

Jahreszeit, Tageszeit

Bei vielen Tierarten hängt die Störungsempfindlichkeit auch von der Tages- und Jahreszeit ab (GEORGII 2001; HÜPPOP 1995). Im Winter herrscht Nahrungs- und Deckungsarmut. Darauf haben sich viele Tierarten mit stark reduziertem Stoffwechsel und verringerter Mobilität eingestellt (GEORGII 1985) und sind dadurch besonders empfindlich gegenüber Störungen (GEORGII 2001; STURM 2001; SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001). Zahlreiche Vogelarten sind besonders während der Brutzeit sensibel (DALBECK & BREUER 2001; GEORGII 2001). Rothirsche fliehen im Frühjahr nicht so weit wie im Herbst (GEORGII 2001).

Gewöhnungseffekte

Aufeinander folgende Reize können zu einer Erniedrigung der Reizschwelle, also zu einer erhöhten Empfindlichkeit, aber auch zu einer Gewöhnung führen (HÜPPOP 1995). Störungen, die abseits von Wegen stattfinden haben i.d.R. wesentlich nachhaltigere Folgen als vergleichbare Störungen, die von bekannten Störquellen, z. B. regelmäßig frequentierten Wanderwegen, ausgehen (BERGER 1994; EICHELMANN 1993).

Art der Störreize (Optisch, Akustisch, Olfaktorisch)

Optische, olfaktorische und akustische Störreize wirken unterschiedlich. So reagieren Rehe und Rothirsche eher auf optische und olfaktorische Störungen als auf akustische – mit Ausnahme von Schüssen (HERBOLD et al. 1994; NATIONALPARK HARZ 2000). Die Störwirkung wird außerdem erhöht, wenn gleichzeitig oder nacheinander verschiedene Störreize einwirken (additive oder synergistische Störwirkungen, SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001).

Intensität, Frequenz, Dauer der Störreize, Bewegungsrichtung der Störquelle

Art, Umfang und Kontinuität der Störquelle haben einen starken Einfluss auf die Reaktion der gestörten Tiere und die Dauer der Störwirkung. Außerdem spielt die Bewegungsrichtung der Störquelle eine Rolle (BERGER 1994 GUTHÖRL 1996, REICHOLF 2001). Ein weiterer Aspekt ist die vorherrschende Windrichtung.

Qualität des Lebensraumes (Deckung, Nahrungsangebot)

Die Reaktionen auf Störreize sind auch abhängig vom Deckungsangebot im Lebensraum (GUTHÖRL 1996; SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001). Beispielsweise fliehen Rothirsche bei fehlender Deckung signifikant häufiger beim Auftauchen von Gleitschirmen (GEORGII 2001). Je deckungsärmer die Umgebung, desto weiter reicht die Störwirkung, Fluchtdistanzen sind im deckungsreichen Wald geringer als etwa im Offenland, Fels oder Gewässer. Gämsen wahren einen deutlich höheren Sicherheitsabstand, teilweise von mehreren hundert Metern, und reagieren häufiger mit Flucht auf Störreize, die von Drachen- bzw. Gleitschirmfliegern

ausgehen (ZEITLER 1995 in GEORGII & HOFER 1997). Geräuschvolle Störreize wirken weiter als ruhige (GEORGII 2001). Andererseits werden günstige Nahrungshabitate nur ungern verlassen (KALCHREUTER & GUTHÖRL 1997).

Vor-Erfahrungen der betroffenen Individuen

Auswirkung von Störungen hängen auch von den Vor-Erfahrungen der betroffenen Individuen ab (REICHHOLF 2001).

Ort der Störung innerhalb des Reviers

Am Rand eines Reviers reagieren manche Arten, z. B. Rehe, oft weniger ausgeprägt, als in dessen Kernbereich (LUTZ 1998).

3.2.3 Konsequenzen menschlicher Störreize

„Menschliche Störreize [...] (können) Auswirkungen auf allen physiologischen, ethologischen und ökologischen Ebenen von Biosystemen haben“ (GUTHÖRL 1996). Die nachgewiesene Stresswirkung, wie erhöhte Herzschlagfrequenz und erhöhter Energieverbrauch, können mittelfristige Auswirkungen auf die Fitness der betroffenen Individuen und letztlich der gesamten Population haben, insbesondere wenn deren Habitate ohnehin nicht optimal ausgestattet sind. Die Effekte der Störung sind für die „Störer“ oft gar nicht als solche erkennbar (NATIONALPARK HARZ 2000). Zum Teil können aber die Auswirkungen von Störreizen durch Wildtiere ganz oder teilweise kompensiert werden (Kap. 3.2.4). Wenn eine Kompensation nicht möglich ist, treten die genannten negativen Auswirkungen auf (STOCK et al. 1994).

Bei der Aufzählung möglicher Konsequenzen menschlicher Störungen ist zu bedenken, dass Wirkungsbeziehungen nicht linear sein müssen. Die Identifizierung des Zusammenhangs von Reiz, Wirkung und Konsequenz kann dadurch erschwert sein (STOCK et al. 1996). Außerdem wirken die verschiedenen Effekte häufig kumulativ und die Einzeleffekte sind kaum zu isolieren. Konditionsverluste können z. B. erst in späteren Jahren zum Tragen kommen (HÜPPOP 1995). SCHERZINGER (1992 in GOSSOW & GAMAUF 1992), folgert, dass nur eine vage Voraussagbarkeit der Reaktionen einzelner Arten auf Störungen möglich ist.

In der Summe zeigt sich, dass es unmöglich ist, die Auswirkungen unterschiedlicher Arten von Störungen – vom Spaziergehen über Reiten bis hin zu Paragliding, Straßen und Siedlungen – in einem einfachen Schema darzustellen: zu unterschiedlich sind die Auswirkungen auf die verschiedenen Tierarten und Lebensräume und zu verschieden die jeweils wirkenden Faktoren. Auch spielen, wiederum in Abhängigkeit von der betrachteten Tierart bzw. des Lebensraumes, Tages- und Jahreszeit eine große Rolle. Daher können selbst vergleichbare Aktivitäten in unterschiedlichen Landschaften sehr verschiedene Auswirkungen haben.

Gravierende Einflüsse im biologischen Sinn

Ein Störreiz ist erst dann gravierend, wenn die Anpassungsfähigkeit eines Individuums und seine Fitness gemindert sind. Die verminderte Fitness vieler Individuen wirkt sich negativ auf die Population aus. Als gravierend müssen insbesondere solche Einflüsse bewertet werden, die eine Verinselung, eine Verkleinerung oder eine vollkommene Blockierung des Lebensraums einer Population zur Folge haben. Entsteht dadurch ein Missverhältnis zwischen Reproduktion und Mortalität kann dies über die Region hinaus negative Auswirkungen auf die Überlebensfähigkeit einer Population haben.

Nach dem Vorsorgeprinzip muss ein Einfluss bereits dann als gravierend gedeutet werden, wenn ein geändertes Verhalten beobachtbar ist, das möglicherweise negative Auswirkungen auf Energiehaushalt oder Kondition eines Individuums hat (STOCK et al. 1994).

Besonders wahrscheinlich sind weit reichende biologische Auswirkungen, wenn ein Störreiz in einem sensiblen Bereich einwirkt, z. B. einem Nahrungs-, Deckungs-, oder Brutplatz, in Perioden ungünstiger Witterung, erhöhten Prädationsdrucks, während eines Seuchenzugs etc. (GUTHÖRL 1996).

Generell kann als belegt gelten, dass menschliche Störungen fast immer zu negativen Auswirkungen auf Brut- und Rastvögel führen (KELLER 1995). KELLER (1995) stellt weiter fest, dass in 37 von 46 Forschungsarbeiten (verteilt auf unterschiedliche Vogelgruppen) die Autoren auf negative Auswirkungen in mindestens einem Bruterfolgsparameter (z. B. Anzahl der Jungen pro Brutpaar) schlossen, nur in 9 Arbeiten, wurde keine Beeinflussung des Fortpflanzungserfolgs festgestellt. Auch VAN DER ZANDE et al. (1984) beobachteten, dass Erholungssuchende einen signifikant negativen Einfluss auf Vogelpopulationen in Wäldern haben, selbst auf Allerweltsarten wie Rotkehlchen, Ringeltaube und Zaunkönig.

3.2.3.1 Konsequenzen für Einzeltiere

Die durch die Wirkungen von Störreizen auf Einzeltiere verminderte Fitness äußert sich vor allem in einem schlechteren Ernährungszustand, schwächerer Kondition, vermehrtem Parasitenbefall und höherer Anfälligkeit für Krankheiten. Daraus resultieren ein geringerer Fortpflanzungserfolg und ein erhöhtes Mortalitätsrisiko.

Energiehaushalt und Kondition

Störreize, insbesondere wenn sie energieaufwendige Verhaltensreaktionen auslösen, können weit reichende energetische Konsequenzen haben (GUTHÖRL 1996; GEORGII & HOFER 1997; KALCHREUTER & GUTHÖRL 1997) und führen zu Konditionsverlusten (GEORGII 2001, SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001). Wie Abb. 3.2 zeigt, können Fluchten Energie-Mehraufwendungen bis zum 12-fachen des Grundumsatzes bedingen, was dann z. T. nicht mehr kompensierbar ist (GEORGII 1985, KELLER 1995). Bereits „einfache“ Erregung kann den Energieverbrauch um das dreifache steigern (GEORGII 1985). Tiere in störungsintensiven Gebieten haben daher häufig eine durchschnittlich geringere Körpermasse und zeigen eine geringere Gewichtszunahme (HÜPPOP 1995). SÜDBECK & SPITZNAGEL (2001) beobachteten eine geringere Körpergewichtszunahme in gestörten Gebieten z. B. bei rastenden Zugvögeln, LUTZ (1998) desgleichen bei Rehen. Zudem führen Störungen des Äsungsrythmus bei Wiederkäuern zu physiologischen Beeinträchtigungen. So unterbrechen z. B. Rehe das Säugen ihrer Kitze (Lutz 1998).

Eine Änderung der Raumnutzung, wie sie infolge von Störreizen beobachtet werden kann, bedingt weiterhin Zeitverluste bei der Nahrungssuche (GEORGII & HOFER 1997; SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001). Außerdem werden die gestörten Tiere von guten Nahrungsplätzen vertrieben (KELLER 1995). Bei territorialen Tieren kann es im Anschluss an eine durch menschliche Störreize ausgelöste Flucht zu Auseinandersetzungen mit Reviernachbarn kommen, wenn die Flucht über die Territoriumsgrenze hinausgeht. Dies verursacht zusätzlichen Stress für beide Revierinhaber, z. B. bei Rehböcken in der Brunft (LUTZ 1998).

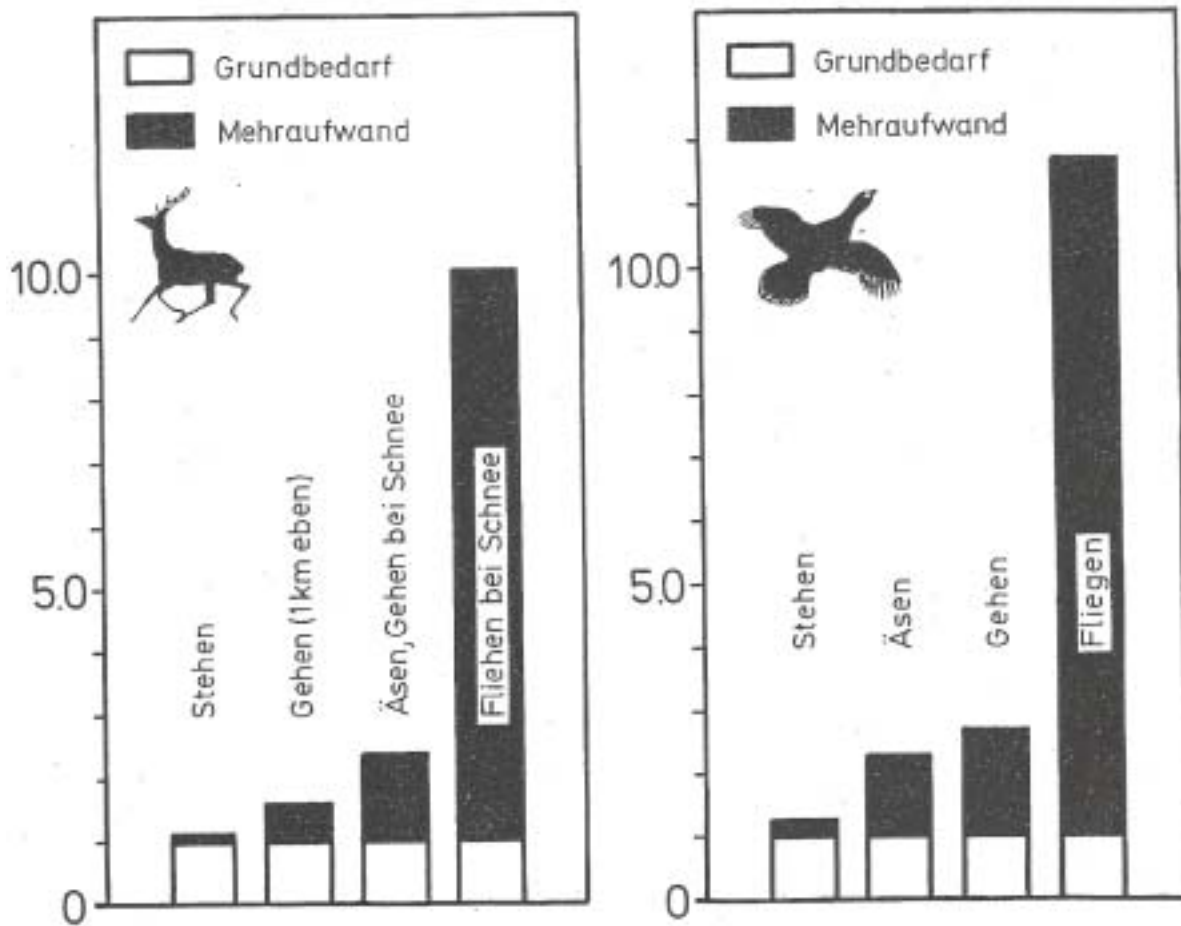


Abb. 3.2. Energieverbrauch für verschiedene Tätigkeiten eines Rothirsches (links) und eines etwa Auerhuhn großen Vogels (aus GEORGII u.a. 1984 in GEORGII 1985).

Fortpflanzungserfolg

Die Individuelle Fitness misst den Beitrag eines Individuums an den kommenden Generationen einer Population und wird in der Regel durch die Anzahl geschlechtsreifer Nachkommen ausgedrückt (STOCK et al. 1994). Verschiedene Untersuchungen belegen bei Vögeln einen verminderten Bruterfolg infolge von Störungen. Die häufigsten Gründe sind die Aufgabe von Nestern und ein erhöhter Feinddruck auf Eier und Junge. So ist die verlassene Brut selbst bei kurzfristiger Störung einem höheren Prädationsdruck ausgesetzt (PUTZER 1989; HÜPPOP 1995; KALCHREUTER & GUTHÖRL 1997; GEORGII 2001; SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001). Weitere Gründe für die Verringerung des Bruterfolges können sein:

- Schädigungen an Embryonen oder Küken, wenn Alttiere ihre Eier nicht bebrüten, bzw. hüdern können (HÜPPOP 1995),
- erhöhter Energieaufwand der Elterntiere beim Wiedererwärmen des Geleges (HÜPPOP 1995),
- durch niedrigere Temperaturen können störungsbedingte Brutpausen die Embryonalentwicklung verlangsamen und damit die Brutzeit verlängern. Dadurch besteht wiederum ein erhöhtes Risiko des Gelegeverlustes durch Räuber (HÜPPOP 1995).

Bei wiederholten Störungen nimmt der Bruterfolg bzw. der Fortpflanzungserfolg ab (DRENT & DAAN 1980 in HÜPPOP 1995; GOSSOW & GAMAUF 1992; GEORGII & HOFER 1997; LUTZ 1998) oder kann ganz ausbleiben (GUTHÖRL 1996). So ist bei Wasservögeln ein geringerer Bruterfolg aufgrund von Störungen durch Freizeitbetrieb sicher belegt (PUTZER 1989; KELLER 1995; KALCHREUTER & GUTHÖRL 1997). KOSTRZEWA (1988) verglich den Bruterfolg von Greifvögeln mit der Eignung der Habitate, in denen sie brüteten. Dabei zeigte sich, dass die Nester, in denen der tatsächliche Erfolg hinter dem erwarteten zurückblieb, immer in der

Nähe ausgebauter Wirtschaftswege lagen. GÖTMARK (1992 in KELLER 1995) berechnete eine mittlere Reduktion des Bruterfolgs aus Schätzungen in 28 ausgewerteten Forschungsarbeiten über Auswirkungen der Störungen durch Forscher auf ca. 40 %.

Durch Störreize verschlechterte Kondition zeigt sich letztlich in geringeren Fortpflanzungsraten und anfälligeren Jungtieren (GOSSEF & GAMAU 1992; NATIONALPARK HARZ 2000) und damit in einer verringerten Individual-Fitness. Durch wiederholte Störungen kann der Stoffwechsel- und Energiehaushalt so beeinträchtigt werden, dass ggf. noch in der Nachfolgegeneration durch geringere Gelegegröße, schwächere Kälber etc., negative Effekte auftreten (GEORGII 1985).

Krankheitsanfälligkeit und Mortalität

Rehe zeigen in stark gestörten Waldbereichen einen deutlich höheren Parasitenbefall z. B. mit Lungen-, Magen-, oder Darmwürmern (LUTZ 1998). Parasitenbefall kann insbesondere in der Entwicklungsphase deutlichen Einfluss auf die körperliche Entwicklung haben (Gewichtsverlust), Mangelerscheinungen in der Entwicklungsphase können später nicht mehr kompensiert werden (LUTZ 1998). Zudem erhöht sich durch die störungsbedingten Massierungen von Huftieren in störungsarmen Bereichen, die Ansteckungsgefahr und Übertragungswahrscheinlichkeit von Krankheitserregern und Parasiten (LUTZ 1998). Jede Fluchtreaktion erhöht das Risiko, Opfer von Prädatoren oder von Unfällen, z. B. durch den Straßenverkehr zu werden (GEORGII & HOFER 1997; NATIONALPARK HARZ 2000). Regelmäßige Störungen senken auch die Lebenserwartung insgesamt (HÜPPOP 1995; GEORGII & HOFER 1997). Durch Störreize bedingter Stress kann bei Säugetieren zu Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems, zu Immunschwäche und zu Fortpflanzungsstörungen sowie Sterilität führen (LUTZ 1998).

In Stress-Situationen kann es nach übermäßiger Ausschüttung von Stresshormonen zu einem physiologischen Schock mit Todesfolge kommen (GUTHÖRL 1996). Störungen, die zum unmittelbaren Stresstod von Tieren führen, sind sicher die Ausnahme, aber z. B. bei Rehen und Elchen belegt (JEPPESEN 1987 in HÜPPOP 1995).

3.2.3.2 Konsequenzen für Populationen und Biozöten

Die in Kapitel 3.2.3.1 dargestellten Folgen von Störungen können sich negativ auf die Population als Ganzes auswirken. Verschiedene Autoren sehen Störwirkungen insbesondere dann als gravierend an, wenn Fitnessverluste von Einzeltieren in ihrer Summe die gesamte Population schwächen. Davon sind insbesondere solche Arten betroffen, die seltene Lebensräume besiedeln (GEORGII 2001) oder störungsempfindliche Arten in gestörten Gebieten, die ansonsten als Habitat geeignet wären (REICHOLF 2001).

Zusammenfassend stellt KELLER (1995) fest, dass Wirkungen auf die gesamte Population bislang nur unzureichend bekannt sind, da auch physiologische Fitnessparameter seltener untersucht wurden als etwa Verhaltensreaktionen. Dennoch kann man einige wesentliche Konsequenzen auf Populationsebene feststellen: Populationen von Arten mit geringer Nachkommenzahl können einen durch Störreize verminderten Fortpflanzungserfolg schlechter ausgleichen als solche mit hoher Fortpflanzungsrate. Arten, die Kleinareale und kleine, isolierte Lebensräume in geringer Individuenzahl besiedeln sind durch menschliche Störreize grundsätzlich stärker gefährdet als große (GUTHÖRL 1996).

Habitatnutzung, Sozialstruktur, Fortpflanzung

Vögel

Störungsempfindliche Vogelarten ziehen sich meist in ungestörte Habitate zurück. Diese sind aber möglicherweise suboptimal (GUTHÖRL 1996). Die Reduktion der besiedelbaren Fläche und die Verdrängung in weniger geeignete Lebensräume können neben der Verringerung der Populationsgröße auch zur Verringerung des mittleren Reproduktionserfolgs der Population führen. Unterschiede bei der Nistplatzwahl in verschiedenen stark belasteten Gebieten zeigen sich u. a. bei Greifvögeln (FRASER et al. 1985; VAN DER ZANDE & VERSTRAEL

1985; KOSTRZEWA 1988; KELLER 1995). Nach AMMER & PRÖBSTL (1991) ist die Anzahl von Vogelnestern je Flusskilometer (Röhrich- und Wasservögel) umso geringer, je mehr Angler sich am Fluss aufhalten. Bei kleineren Gewässern (Uferpartien von etwa einem Hektar Größe) genügt bereits ein Angler pro Tag, um bei mehreren Stunden Anwesenheit die brutbereiten Wasservögel am Nisten zu hindern. Der Verdrängungseffekt ist am Einzelpaar in der Regel nicht nachweisbar (STOCK et al. 1994; GUTHÖRL 1996).

Eine starke Belastung durch anthropogene Geräusche kann die intra- und interspezifische Kommunikation, besonders das Balz- und Warnverhalten, erschweren oder zeitweise sogar ganz verhindern (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001).

Populationen, deren Fortpflanzungsrate unter die Mortalitätsrate fällt, könnten nur bestehen, wenn aus benachbarten Räumen „überzählige“ Nachkommen einwandern. Sie sind zur „Sink“ („Abfluss“) geworden, die Individuen der Art „verbraucht“.

BEZZEL (1996) schätzt, dass ca. 33 % der Vogelarten gegenwärtig unter einer derartigen Beeinträchtigung leiden. Besonders betroffen sind seltene Arten mit vergleichsweise hohen Ansprüchen an ihren Lebensraum (GUTHÖRL 1996). Ein Beispiel hierfür ist das Aussterben von Raufußhuhnpopulationen in Mittelgebirgen, wo Störungen als wesentlicher Mitverursacher anzusehen sind (GUTHÖRL 1996).

Auch außerhalb der Brutsaison sind Auswirkungen auf die Verteilung und Habitatnutzung überwinternder Wasservögel bekannt (EICHELMANN 1993; KELLER 1995). PUTZER (1989) beschreibt stark eingeschränkte Futtersuch- und Ruhezeiten durch großflächige Störungen an Sammelpunkten und an den Nahrungsrastplätzen auf dem Vogelzug. Zu den Auswirkungen anthropogener Störreize auf Wasservögel zählt PUTZER (1989) außerdem die Blockierung von Mauserplätzen im Früh- und Hochsommer. Für überwinternde Zugvögel, die an Rast- und Mauserplätzen, Energiereserven sammeln, können Störungen besonders ungünstige Folgen haben. Diese kommen u. U. erst in einem geringeren Bruterfolg, oder in einer höheren Mortalität zum Ausdruck (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001).

Säugetiere

Beim Rothirsch ist die eingeschränkte und unausgewogene Nutzung seiner Lebensräume, z. B. durch die Aufgabe der Tagaktivität, eine der unmittelbarsten Konsequenzen menschlicher Störreize (GEORGII 2001; PETRAK 2004). Damit kann die Nutzung von günstigen Nahrungshabitaten beeinträchtigt werden, was dann häufig zu einer verstärkten Verbissbelastung in ungestörten, deckungsreichen Einständen führt (GUTHÖRL 1996; LUTZ 1998; PETRAK 2004). Durch die Verschiebung der Aktivitätsphasen in die Nacht, gibt es weniger Spielraum für soziale Organisation des Verhaltens. Dies muss als Belastung für den Organismus angesehen werden, Stresssymptome sind zu beobachten (LUTZ 1998). GEORGII (1987 in KALCHREUTER & GUTHÖRL 1997) fand eine geringere Rudelgröße von Rothirschen in Gebieten mit hoher Waldbesucherfrequenz.

Reptilien und Amphibien

Untersuchungen im Nationalpark Eifel haben gezeigt, dass auch Wege, die nur für Fußgänger und Fahrradfahrer geöffnet sind, zu nennenswerten Verlusten bei Amphibien, und Reptilien führen können (ZEHLIUS 2004; DALBECK & ZEHLIUS 2004).

Artenzusammensetzung

Bei Singvögeln hat KELLER (1995) die Auswirkungen auf die Zusammensetzung von Artengemeinschaften untersucht. Spezialisierte Arten werden in gestörten Gebieten gegenüber Anspruchslosen benachteiligt, was durch Veränderungen der Konkurrenzbeziehungen zwischen Arten unterschiedlicher Störungsempfindlichkeit erklärbar ist (GUTHÖRL 1996).

Genetische Struktur von Populationen

Da offenbar individuelle Unterschiede in der Störempfindlichkeit von Wildtieren bestehen, ist ein Einfluss auf die genetische Ausstattung der Nachkommengeneration nicht auszuschließen, so dass menschliche Störreize eine genetische Selektion zugunsten relativ stör-

reizunempfindlicher Alleltypen indizieren (GUTHÖRL 1996). Solche Einflüsse sind allerdings schwer nachzuweisen. Bislang sind keine negativen Einflüsse auf die genetische Fitness von Wildtierpopulationen nachgewiesen (GUTHÖRL 1996). Allerdings können die Verinselung von Vorkommen und die Reduktion der effektiven Populationsgröße zu Gendrift und Verlust genetischer Vielfalt führen.

Auswirkungen auf ökosystemarer Ebene

Der Einfluss von Störungen auf einzelne Individuen und Populationen von Tierarten kann bis auf die Ebene des Ökosystems Auswirkungen haben (GUTHÖRL 1996). So schwankt die Beäsung von Waldbäumen durch Huftiere in Abhängigkeit von Störungen um den Faktor 3 – bei Schälschäden sogar um den Faktor 10 (PETRAK 1999a) – was nicht ohne Folgen für die Vegetationsentwicklung bleibt (GUTHÖRL 1996). Entsprechende Auswirkungen sind mehr oder weniger stark in allen Ökosystemen zu erwarten, in denen Siedlungsdichten und räumliche Verteilung von Tieren durch Störungen beeinflusst werden.

3.2.4 Kompensationsmechanismen

Wildtiere sind in gewissen Grenzen in der Lage, negative Auswirkungen menschlicher Störreize zu kompensieren (STOCK et al. 1994; KALCHREUTER & GUTHÖRL 1997). Kompensationsmöglichkeiten bestehen dabei auf physiologischer, ethologischer und ökologischer Ebene (GUTHÖRL 1996). Dabei kann jedoch eine Störung auf einer dieser Ebenen kompensierbar und auf einer anderen trotzdem wirksam sein (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001).

Die Grenze der Kompensationsfähigkeit ist dann erreicht wenn erhöhter Energieverbrauch nicht durch erhöhte Energieaufnahme oder kompensatorische Ruhephasen ausgeglichen werden kann (HÜPPOP 1995). Außerdem ist die Kompensation von Energieverlusten durch erhöhte Nahrungsaufnahme in nahrungsarmen Zeiten sehr eingeschränkt. Dies trifft besonders dann zu, wenn der Lebensraum suboptimal und die zwischen- oder innerartliche Konkurrenz stark ausgeprägt ist (GUTHÖRL 1996). SÜDBECK & SPITZNAGEL (2001) fordern, dass „nicht kompensierbare Störwirkungen [...] durch Schutzmaßnahmen beseitigt oder ausgeglichen werden müssen.“

3.2.5 Habituation („Nationalparkeffekt“)

Unter Habituation wird hier die Erhöhung der Reizschwelle verstanden. (HÜPPOP 1995). Habituation sollte allerdings eher als „ertragen“ denn als „gewöhnen“ verstanden werden. Die gesteigerte Vertrautheit von einigen Wildtierarten in Großschutzgebieten, sichtbar etwa durch geringere Fluchtdistanzen, wird häufig als „Nationalparkeffekt“ bezeichnet. NATIONALPARK HARZ (2000) führt aus, dass Tierarten sich bis zu einem gewissen, artspezifischen Grad an Störungen gewöhnen können, wenn die Störung möglichst regelmäßig und gleich bleibend erfolgt.

Nach BEZZEL (1995) ist eine „zunehmende Toleranz gegenüber anthropogenen Störungen [...] seit Einstellung genereller Verfolgung zu erkennen (z. B. Graureiher, Greifvögel, aber auch Wasservögel in jagdfreien Gebieten).“ Einige Autoren nehmen an, dass bei Einstellung direkter Verfolgung die Störwirkung durch Menschen auf Wildtiere stark zurückgehen könnte, was sich u. a. in einer deutlichen Reduzierung der Fluchtdistanz äußern würde (REICHHOLF 2001; BRÜCHER 2004). Diese Autoren sehen die Jagd generell als die wichtigste Ursache der Störsensibilität von Tierarten an. Scheueit sei das Ergebnis von Erfahrungen und die Lernfähigkeit bei Säugern größer als bei Vögeln.

Die Annahme, dass nach Einstellen der Jagd die Störungsempfindlichkeit der meisten Tierarten stark abnehmen würde ist umstritten. Zum einen zeigte sich bei vielen Arten keine deutliche Veränderung der Störungsempfindlichkeit, auch nach z. T. Jahrzehnten ohne Bejagung (BELLEBAUM et. al. 2003). Zum anderen zeigen Untersuchungen, z. B. der Herzschlagfrequenz, die Stresswirkung von Störreizen, auch wenn keine unmittelbaren Verhaltensreaktionen (z. B. Flucht) beobachtet werden können.

Der „Nationalparkeffekt“, d. h. die geringere Scheu von Wildtieren in jagdfreien Gebieten, wird mit individueller Habituation erklärt, ist aber kaum wissenschaftlich untersucht (BELLEBAUM 2001).

3.2.5.1 Voraussetzungen für eine Habituation

Verschiedene Untersuchungen belegen Verhaltensreaktionen, die auf ein gewisses Maß an Gewöhnung hindeuten. Zu beobachten sind z. B. geringere Fluchtdistanzen, wenn Störreize regelmäßig und gleichförmig wirken, die Störgröße also für Wildtiere kalkulierbar ist, beispielsweise wenn Wanderer die Wege nicht verlassen (REICHHOLF 2001; GEORGII 2001). Dies ist z. B. für Waldohreulen (BERGER 1994), Gänse und Gänsesäger (BELLEBAUM 2001; BERGMANN & WILLE 2001) und weitere Vogelarten beschrieben (KELLER 1995; SCHULZ 2002; SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001). Es ist also von großer Bedeutung, ob die Tiere die Störungen kennen und wie vorhersagbar sie auftreten (GEORGII 2001). Dies hat zur Folge, „dass regelmäßig genutzte Wanderwege mit hoher Besucherfrequenz u. U. weniger Störreize verursachen als solche Wanderwege, die nur relativ selten und unregelmäßig begangen werden“ (NATIONALPARK HARZ 2000).

BERGER (1994) beschreibt für brütende Waldohreulen, dass die Annäherung aus ungewohnten Richtungen stärkere Erregung (gemessen an der Herzfrequenz) auslöst, als Annäherungen aus gewohnten Richtungen. Als Beispiel hierfür kann auch gelten, dass Rothirsche oft nur 10 m bis 20 m neben stark frequentierten Wanderwegen in der Dickung lagern aber panisch fliehen, wenn Spaziergänger den Weg verlassen. HÜPPOP (1995) weist darauf hin, dass Personen, die auf den Wegen bleiben, deutlich geringere Herzschlagraten-Änderungen z. B. bei Dickhornschafen oder Austernfischern auslösen.

Selbst bei Reptilien gibt es deutliche Habituationseffekte. So sind Eidechsen (Wald-, Mauer und Zauneidechsen an regelmäßig von Wanderern frequentierten Wegen meist auffallend wenig scheu, sofern die Wanderer den Weg nicht verlassen (eigene Beob. LD).

Störungen und Wegegebot

Von Störungen, durch Aktivitäten abseits von Wegen und Straßen gehen besonders starke Störwirkungen aus. z. B. von Wildbeobachtern, Tierfotografen, Querfeldein-Läufers, Pilz- oder Beerensuchern, die die Wege verlassen (GEORGII 1985). Damit kommt dem Wegegebot und dessen Einhaltung eine besonders große Bedeutung für die Beruhigung von Gebieten zu.

Habituation erfolgt, wenn überhaupt, vornehmlich auf relativ schwache, häufig in übereinstimmender Form wiederholte Störreize, denen eine positive oder negative Konsequenz fehlt. Zum Beispiel gewöhnen sich Wildtiere relativ rasch an fließenden Straßenverkehr (BERGMANN & WILLE 2001). Die Habituation ist in der Regel in hohem Maße reizspezifisch.

Die Empfindlichkeit von Wildtieren gegenüber Störreizen ist zumindest teilweise genetisch festgelegt und von Art zu Art verschieden. Sie kann sich auf der Ebene des Individuums durch „Gewöhnung“ (Adaption, Habituation, Lernen) oder durch Konditionierung, auf Populationsebene durch Selektion, verändern. Durch Adaption kann die Reizschwelle erhöht und die Erregung verhindert werden. Durch Habituation können bestimmte häufig auftretende Reizmuster aus der Wahrnehmung ausgeblendet werden (GUTHÖRL 1996).

Die „erlernte“ Scheuheit ist bei sozial lebenden Tierarten ausgeprägter. Vorsichtiges Verhalten wird auch als „Tradition“ von Eltern auf Jungtiere weitergegeben. Erfahrungen mit der Jagd sind hier wesentlich beteiligt (GEORGII 2001). Wenn Scheuheit erlernt ist, ist sie in der Regel reversibel. Deshalb gewöhnen sich Wildtiere an Wanderer, Radfahrer etc. auf Wegen, sofern diese nicht sensible Bereiche des Lebensraums durchschneiden (GEORGII 2001). Gewöhnung kann wieder verloren gehen und das ursprüngliche Reaktionsausmaß erneut auftreten, wenn die wiederholte Reizung ausbleibt, oder wenn der Reiz erst wieder nach längerer Zeit erfolgt (MCFARLAND 1989 in GEORGII 2001). Gegenüber seltenen oder unregelmä-

ßigen Reizen ist die Lern- und Gewöhnungsfähigkeit von Tieren sehr eingeschränkt (GEORGII & HOFER 1997). Die Fähigkeit, die von einer Störquelle ausgehende Gefahr, einzuschätzen, ist darüber hinaus bei verschiedenen Arten unterschiedlich stark ausgeprägt (BRÜCHER 2004). BELLEBAUM (2001) nennt neben der Habituation an regelmäßig auftretende Reize auch die Selektion auf (Störreiz-) tolerantere Individuen als mögliche Erklärung für die beobachteten Effekte.

An die Konsequenzen der Jagd gewöhnen sich Wildtiere nicht (GEORGII 2001), hier ist eine Habituation nicht möglich (BERGMANN & WILLE 2001).

Als Voraussetzungen für die Habituation können also gelten:

- Jagdruhe,
- Regelmäßigkeit und Gleichförmigkeit der Störreize; die Einhaltung des Wegegebotes ist hier wesentlich (SCHULZ 2002).

3.2.5.2 Grenzen der Habituation

Ein wesentlicher Schwachpunkt bei der Frage, ob eine Habituation vorliegt, ist in den Untersuchungsmethoden zu sehen. Häufig wird nur aus Verhaltensbeobachtungen darauf geschlossen, dass Tiere sich angepasst hätten. So wird z. B. beim Haubentaucher beschrieben, dass sie an intensiv von Erholungssuchenden genutzten Gewässern eine erheblich reduzierte Fluchtdistanz bei Störungen am Nest aufweisen. Auf den ersten Eindruck wäre das demnach Habituation. KELLER (1989 in STOCK et al. 1994) konnte aber feststellen, dass die flüchtenden Haubentaucher ihr Gelege weniger sorgfältig zudecken, als an ungestörten Gewässern und in der Folge deutlich höhere Gelegeverluste durch Prädatoren auftreten. Als Beobachter lässt man sich schnell dazu verleiten, aus fehlenden Verhaltensänderungen zu schließen, dass Tiere nicht gestört werden. Dies ist jedoch nicht korrekt (Kap. 1.2.3.1).

An die Grenzen stößt die Habituation bei plötzlichen, überraschenden, sehr schnellen Störreizen, an welche Anpassungen kaum möglich sind. „Querfeldein – Sportarten“ wie Orientierungslauf oder Mountainbiking abseits der Wege sind besonders störintensiv (GOSSOW & GAMAU 1992).

Populationen mancher Tierarten zeigen kaum Habituation: BELLEBAUM (2001) untersuchte Tagesrhythmus und Reaktionsdistanzen des Gänsesägers in zwei Gebieten mit Jagdruhe und unterschiedlich intensivem Erholungsverkehr. Es konnten keine Unterschiede in der Tagesrhythmik festgestellt werden. Im Untersuchungsgebiet mit geringerer Freizeitnutzung wurden fast doppelt so hohe Fluchtdistanzen beobachtet. In dem Gebiet mit hohem Besucherverkehr waren die Reaktionsdistanzen seit 15 Jahren konstant. Reaktionsdistanzen verringern sich also nicht ständig, sondern dieser Effekt hat Grenzen (BELLEBAUM 2001).

Wenn Habituation durch die Selektion auf störreiztolerante Individuen erfolgt, wäre es entscheidend, ob sich Kondition, Sozialstatus und Bruterfolg empfindlicher und weniger empfindlicher Individuen voneinander unterscheiden. Offensichtliche Gewöhnungen können mit unauffälligen Verlusten in der individuellen Fitness verbunden sein. Eine Selektion auf Individuen mit schlechter Kondition oder geringem Fortpflanzungswert muss jedoch vermieden werden (BELLEBAUM 2001).

Habituation („Nationalparkeffekt“) statt Einrichtung störungsarmer Bereiche?

Verschiedene Arten, selbst Populationen einer Art, sind in sehr unterschiedlichem Maße dazu in der Lage, sich an Störungen zu gewöhnen. Allerdings hat diese Gewöhnung deutliche Grenzen. Außerdem sind die notwendigen Voraussetzungen, Umfang und Grenzen der Habituation bei den meisten Tierarten unzureichend bekannt. Ein theoretischer, für die Zukunft erwarteter „Nationalparkeffekt“ ist nicht geeignet, um Freizeitnutzungen in Schutzgebieten zu rechtfertigen. Eine Regulierung menschlicher Aktivitäten ist in Großschutzgebieten immer notwendig und muss sich am schwächsten Glied der Kette, also am jeweils störungsempfindlichsten Organismus orientieren.

3.2.6 Störungsempfindliche Tierarten

Im Nationalpark Eifel kommen verschiedene Tierarten vor, für die eine, z. T. ausgeprägte, Störungsempfindlichkeit nachgewiesen wurde, z. B. Schwarzstorch oder Rothirsch. Wie die vorhergegangenen Ausführungen zeigen, ist es aber nicht möglich, Tierarten zu benennen, die „von Natur aus“ besonders scheu oder störungsempfindlich wären, weil diese Begriffe zu pauschal sind. Zudem ist der Kenntnisstand über die mittelfristigen Auswirkungen von Störreizen auf die einzelnen Arten häufig noch zu gering (GEORGII & HOFFER 1997; GUTHÖRL 1996) oder gänzlich unbekannt. Nach BEZZEL (1995 in SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001) sind aber in Deutschland durch Freizeitaktivitäten allein 29 Vogelarten erheblich und weitere 44 Arten regional gefährdet. STUBBE et al. (1996) machen starken Erholungsdruck für den Rückgang des Rotmilans um 69 % in einem seit 1957 beobachteten Gebiet im Harzvorland mitverantwortlich.

Generell gelten bei den Vögeln in Mitteleuropa neben Bodenbrütern besonders die Greifvögel, Uhu, Schwarzstorch und andere Großvögel als sehr störungsempfindlich (SCHULZ 2002). Einen wesentlichen Einfluss hat auch die Jagd, denn gerade Arten, die bejagt werden, sind sehr störungsanfällig (REICHHOLF 2001). Darüber hinaus sind physiologisch und ökologisch stark spezialisierte Tierarten (stenöke Arten) durch Störreize grundsätzlich stärker gefährdet als weniger spezialisierte (JOB 1991; GUTHÖRL 1996).

Einige Artengruppen sind in den bisherigen Untersuchungen zur Störungsökologie überrepräsentiert (z. B. Wasservögel und Koloniebrüter), was aber nicht zwingend auf deren höhere Störanfälligkeit hindeutet. Bei der Bewertung von Störungen ist der heterogene Kenntnisstand zur Biologie der einzelnen Arten und deren unterschiedlich gute Beobachtbarkeit (KELLER 1995) zu beachten.

Empfindlich gegenüber Verkehrsachsen, Tritt und Befahren sind auch wandernde, Boden gebundene Tierarten. Im Nationalpark Eifel sind insbesondere für Amphibien und Reptilien negative Auswirkungen von Wegen belegt. So werden an den zu den Stauseen parallel verlaufenden Wegen regelmäßig und teilweise in großer Zahl Erdkröten zertreten aber auch Mauereidechsen, Schling- und Ringelnattern oder Molche von Fahrradfahrern und PKW überfahren (ZEHLIUS 2004).

3.2.7 Besonders störungsempfindliche Tierarten im Nationalpark Eifel

Betrachtet werden hier einige Arten, die in der ausgewerteten Literatur als störungsempfindlich beschrieben werden und die durch gesetzliche Vorschriften (BNatSchG, NATURA 2000) geschützt sind und denen daher auch besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden muss.

Tab. 3.1 Im Nationalpark Eifel vorkommende, geschützte und als störungsempfindlich bekannte Arten.

Dabei bedeuten: **NATURA 2000**: Bei **Vögeln**: Status Anhang Vogelschutzrichtlinie (**I**: Arten des Anhangs I: Hier müssen nach Art. 4 besondere Schutzmaßnahmen hinsichtlich ihrer Lebensräume angewendet werden). Bei den **anderen Arten** Status laut Anhang FFH-Richtlinie; **II**: Arten des Anhangs II: Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen; **IV**: Arten des Anhang IV sind von gemeinschaftlichem Interesse und streng zu schützen; **prioritär**: Anhang II-Arten, für deren Erhalt der Gemeinschaft eine besondere Bedeutung zukommt.

BNatschG: Schutzstatus nach Bundesnaturschutzgesetz: **b**: besonders geschützt; **s**: streng geschützt; Anhang **1**: Novelierung BartschV. **Rote Liste NRW** (Stand 1999): **0**: Ausgestorben oder verschollen; **R**: durch extreme Seltenheit gefährdet; **1**: vom Aussterben bedroht; **2**: stark gefährdet; **3**: gefährdet; **N**: Von Naturschutzmaßnahmen abhängig; **I**: gefährdete wandernde Art; **n.n.**: noch nicht eingeordnet

Art	NATURA 2000	BNatschG	Rote Liste NRW	Vorkommen im Nationalpark Eifel	Bemerkungen
Biber <i>Castor fiber</i>	II, IV, prioritär	s	RN	<u>1 Vorkommen</u>	Seit 2005 im NLP Eifel
Wildkatze <i>Felis silvestris</i>	IV	s	1	<u>verbreitet</u>	
Mopsfledermaus <i>Barbastella barbastellus</i>	II, IV	s	1	<u>nachgewiesen</u>	
Teichfledermaus <i>Myotis dasycneme</i>	II, IV	s	I	<u>nachgewiesen</u>	
Großes Mausohr <i>Myotis myotis</i>	II, IV	s	2	<u>nachgewiesen</u>	
Kleine Bartfledermaus <i>Myotis mystacinus</i>	IV	s	3	<u>nachgewiesen</u>	
Große Bartfledermaus <i>Myotis mystacinus brandti</i>	IV	s	2	<u>nachgewiesen</u>	
Wasserfledermaus <i>Myotis daubentonii</i>	IV	s	3	<u>nachgewiesen</u>	
Braunes Langohr <i>Plecotus auritus</i>	IV	s	3	<u>nachgewiesen</u>	
Fransenfledermaus <i>Myotis nattereri</i>	IV	s	3	<u>nachgewiesen</u>	
Großer Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	IV	s	I	<u>nachgewiesen</u>	
Kleiner Abendsegler <i>Nyctalus leisleri</i>	IV	s	2	<u>nachgewiesen</u>	
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	s	*N	<u>nachgewiesen</u>	
Rauhhaufledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>	IV	s	I	<u>nachgewiesen</u>	
Mückenfledermaus <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IV	s	n.n.	<u>nachgewiesen</u>	

Art	NATURA 2000	BNatschG	Rote Liste NRW	Vorkommen im Nationalpark Eifel	Bemerkungen
Breitflügelfledermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	IV	s	3	<u>Nachgewiesen</u>	
Wimpernfledermaus <i>Myotis emarginatus</i>	II	s	R	<u>Nachgewiesen</u>	
Rothirsch <i>Cervus elaphus</i>	-	-	*	<u>Verbreitet</u>	
Eisvogel <i>Alcedo atthis</i>	I	s Anhang I	3	<u>Seltener Brutvogel</u>	an der Urft
Mittelspecht <i>Picoides medius</i>	I	S Anhang I	2	<u>80 – 100 Reviere</u>	bes. in Hangwäldern
Neuntöter <i>Lanius collurio</i>	I	B	3	<u>> 25 Reviere</u>	bes. auf Vogelsang
Rotmilan <i>Milvus milvus</i>	I	S	2	<u>3 – 5 Paare</u>	in Hangwäldern
Schwarzmilan <i>Milvus migrans</i>	I	S	R	<u>2 – 4 Paare</u>	an den Stauseen
Schwarzspecht <i>Dryocopus martius</i>	I	S Anhang I	3	<u>ca. 25 Reviere</u>	in Buchenwäldern
Schwarzstorch <i>Ciconia nigra</i>	I	S	2	<u>1 – 2 Brutpaare</u>	ggf. zunehmend
Uhu <i>Bubo bubo</i>	I	S	3N	<u>1 (–2) Brutpaare</u>	An Felsen gebunden
Wespenbussard <i>Pernis apivorus</i>	I	S	3N	<u>5 – 10 Brutpaare</u>	Bestand ggf. größer
Baumfalke <i>Falco subbuteo</i>	I	S	3N	<u>mögl. Brutvogel</u>	an Waldrändern
Habicht <i>Accipiter gentilis</i>	I	S	N	<u>6 – 8 Brutpaare</u>	
Flussregenpfeifer <i>Charadrius dubius</i>	I	S Anhang I	3	<u>seltener Brutvogel</u>	an Stauseen
Wasseramsel <i>Cinclus cinclus</i>	I	B	N	<u>8 Reviere</u>	
Haubentaucher <i>Podiceps cristatus</i>	I	B	N	<u>3 – 4 Brutpaare</u>	Auf Stauseen
Graureiher <i>Ardea cinerea</i>	I	B	N	<u>Kolonie > 25 Individuen</u>	
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	I	B	R	<u>44 Individuen</u>	
Mauereidechse <i>Podarcis muralis</i>	IV	S	1R	<u>lokal, z. T. häufig</u>	<u>größtes Vorkommen in NRW</u>
Schlingnatter <i>Coronella austriaca</i>	IV	S	2	<u>lokal, rel. häufig</u>	in Böschungen, Felsen
Ringelnatter <i>Natrix natrix</i>	-	B Anhang I	2	<u>selten</u>	Vor allem in Gewässernähe
Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	-	B Anhang I	*	<u>verbreitet</u>	

Nach § 3 (2) der NLP-VO-EIFEL ist es Bestandteil des Schutzzweckes: „die Voraussetzung für eine natürliche Wiederbesiedlung zwischenzeitlich aus dem Gebiet ganz oder weitgehend verdrängter Pflanzen- und Tierarten zu schaffen“. Aus diesem Grund sind in einer zweiten Übersicht Arten aufgeführt, deren Rückkehr in einem überschaubaren Zeitraum, möglich scheint (Tab. 3.2).

Tab. 3.2: Ausgestorbene Tierarten im Nationalpark Eifel, die ggf. wieder einwandern können.
Erklärungen zu den Angaben vgl. Tab. 3.1

Art	NATURA 2000	BNatschG	Rote Liste NRW	Vorkommen im Nationalpark Eifel	Bemerkungen
Fischotter <i>Lutra lutra</i>	II, IV	s	0	keine	letzter Nachweis 1950/60, Beob. in NRW seit 1987
Luchs <i>Lynx lynx</i>	II, IV	s	0	Hinweise auf Einzeltiere	Letzter Nachweis 1745, Beob. in NRW seit 1997
Haselhuhn <i>Bonasa bonasia</i>	I	b	1N	verschollen	Keine aktuellen Nachweise
Birkhuhn <i>Tetrao tetrix</i>	I	s Anhang 1	0	verschollen	Restvorkommen im angrenzenden Belgien
Wanderfalke <i>Falco peregrinus</i>	I	s	1N	Gast	Regelmäßig Einzelvögel im Herbst
Kolkrabe <i>Corvus corax</i>	I	b	1N	2005 Brutvogel ?	breitet sich in NRW aus

3.2.8 Indikator- und Zielarten

Der Nationalpark Eifel ist ein Waldnationalpark. Entsprechend seiner Lage im mitteleuropäischen Mittelgebirgsraum werden voraussichtlich Laubwälder mit hohem Buchenanteil zukünftig das Vegetationsbild dominieren. Welche Tierarten sind nun in derartigen Wäldern auf größere, zusammenhängende Flächen besonders angewiesen und daher als Indikatorarten für das Ausmaß der Störungen geeignet? Greifvögel aber auch andere Großvögel gelten als gute Indikatorarten für Fragen der Störungsökologie in Wäldern (KOSTRZEWA 1988; STUBBE et al. 1996). Vorkommen einzelner Arten, insbesondere Zusammensetzung, Abundanz und Reproduktionserfolg der Greifvogelgemeinschaften lassen Schlüsse auf das vorhandene anthropogene Störungspotenzial zu (GAMAUF & HERB 1990). Daneben gelten auch andere Tierarten mit großen Raumansprüchen als geeignete Indikatoren: RUDOLPH & LIEGL (2001) nennen u. a. Luchs, Wildkatze, Biber, Mausohr, Schwarzstorch und Schwarzspecht. Bis auf den Luchs sind diese Arten im Nationalpark Eifel bereits systematisch untersucht worden. Sie sind gut mit Standardmethoden erfassbar und bieten sich daher als Indikatorarten an, um die Entwicklung der Störungen im Nationalpark Eifel zu untersuchen.

Darüber hinaus sind sie auch als Zielarten geeignet. Zielarten sollen also durch die Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung von Störungen gefördert werden. Sie dienen somit als Maßstab für den Erfolg der Maßnahmen. Im Nationalpark sind darüber hinaus Amphibien und Reptilien deutlich von Störungen beeinträchtigt. Weitere Arten, die im Nationalpark Eifel sowohl als Indikator-, als auch Zielarten geeignet sind daher Mauereidechse und die Populationen der Erdkröte in Urft-, Ober- und Rurstausee.

Tab. 3.3. Mögliche Indikatorarten für den Nationalpark Eifel. Diese Arten sind im Sinne der Umsetzung von Maßnahmen zur Minimierung von Störungen oder auch als Zielarten geeignet

Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	Wasseramsel	<i>Cinclus cinclus</i>
Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>	Wildkatze	<i>Felis sylvestris</i>
Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>	Rothirsch	<i>Cervus elaphus</i>
Eisvogel	<i>Alcedo atthis</i>	Luchs	<i>Lynx lynx</i>
Uhu	<i>Bubo bubo</i>	Biber	<i>Castor fiber</i>
Schwarzstorch	<i>Ciconia nigra</i>	Fischotter	<i>Lutra lutra</i>
Schwarzspecht	<i>Dryocopus martius</i>	Fledermäuse	<i>Chiroptera</i>
Haselhuhn	<i>Bonasa bonasia</i>	Mauereidechse	<i>Podarcis muralis</i>
Flussregenpfeifer	<i>Charadrius dubius</i>	Schlingnatter	<i>Coronella austriaca</i>
Haubentaucher	<i>Podiceps cristatus</i>	Ringelnatter	<i>Natrix natrix</i>
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	Erdkröte	<i>Bufo bufo</i>

Nutzungen in Schutzgebieten müssen sich an den Bedürfnissen der empfindlichsten (Ziel-) Arten orientieren, daher stellen die Bestandsentwicklung und das Wohlbefinden gerade dieser Arten einen wichtigen Maßstab für die Verträglichkeit von Tourismus und Freizeitbetrieb dar (BELLEBAUM 2001). Rücksichtnahme auf Zielarten wie Rothirsch und Großvögel kommt auch anderen störungsempfindlichen Tierarten wie der Wildkatze zugute (PETRAK 2004). Der Schutz von Zielarten findet zudem häufig größere Akzeptanz in der Öffentlichkeit, zumal es sich oft um attraktive Tiere handelt. Erholungssuchende sind dann auch eher bereit auch einmal einen gesperrten Weg zu akzeptieren (WEGENER 2003). Zielartenschutz bedeutet auch den Schutz ihrer Lebensräume und eine Biotopvernetzung (WEGENER 2003).

3.3 Schäden an der Vegetation

Direkte Schädigungen können z. B. durch Tritt und absichtliches Beschädigen oder Entfernen von Pflanzen, Pflanzenteilen (Blumenpflücken) oder Pilzen auftreten. Zudem kann das Artengefüge durch Änderung der Klimaverhältnisse und des Wasserhaushaltes, beispielsweise aufgrund von Entwässerungsgräben entlang von Straßen und Wegen, durch Einwanderung von Neophyten oder den Eintrag von Schad- und Nährstoffen, gestört und verändert werden. Hinsichtlich der Empfindlichkeit gegen Tritt bestehen zum Teil erhebliche Unterschiede zwischen einzelnen Pflanzenarten und Vegetationstypen.

Indirekt können hohe Störbelastungen von Tieren auf den Lebensraum zurückwirken (PETRAK 2004). Durch das geänderte Raum-Zeit-Verhalten von Wildtieren (Kapitel 3.2.3.2), kommt es unter anderem zu Massierungen von Huftieren in äsungsarmen aber deckungsreichen und ruhigeren, von Menschen weniger frequentierten Eständen. Dort können zum Teil erhebliche Verbiss- und Schälschäden auftreten (GOSSOW & GAMAU; GUTHÖRL 1996; PETRAK 2004). Das Beäsen von jungen Buchen in laubholzarmen Fichtenbeständen im „Entwicklungsnationalpark“ Eifel muss dabei als problematisch angesehen werden (PETRAK 2004). Auswirkungen von Störreizen auf die Vegetationszusammensetzung und damit das gesamte Ökosystem scheinen so zumindest plausibel.

3.4 Empfindliche Lebensraumtypen

SEIBERT (1974) und RATHS et al. (1995) vergleichen die Gefährdung verschiedener Lebensraumtypen anhand ihrer Belastbarkeit und ihrer Regenerationsfähigkeit und kommen zu dem Ergebnis dass verschiedene Lebensraumtypen sehr unterschiedlich durch die einzelnen Belastungen gefährdet sind. Hauptverursacher von Belastungen sind danach Verkehr (Schadstoffemission, Verkehrsicherung etc.) und Tourismus und Erholungsnutzung einschließlich Sport- und Freizeitaktivitäten, Jagd und Fischerei. In Tabelle 3.4 sind einige der zahlreichen Wirkungen von Erholungsnutzung auf gefährdete Lebensraumtypen dargestellt und zwar für solche, die für den Nationalpark Eifel relevant sind.

Tab. 3.4. Pflanzengesellschaften, die eine geringe Belastbarkeit aufweisen. Die Zahlen geben die Empfindlichkeit an: 0 = nicht belastungsresistent 10 = sehr belastungsresistent (gekürzt aus SEIBERT 1974).

Pflanzengesellschaft	Tritt	Eutrophierung	Erholungsverkehr (Tritt * Eutrophierung)
Buchen-Traubeneichenwald	6	4	24
Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald	4	6	24
Colliner Hainsimsen-Buchenwald	7	5	35
Montaner Hainsimsen-Buchenwald	7	5	35
Perlgras-Buchenwald	5	6	30
Ahorn-Eschenwald	3	8	24
Schwarzerlen-Ufer-Auwald	3	7	21
Schwarzerlenbruch und Niedermoor	2	3	6
<i>Zum Vergleich</i>			
Weidelgrasweide	9	9	81
Trittrasen	10	10	100
Hochmoorschlenken	1	1	1

3.4.1 Quellen, Gewässer und ihre Ufer und Auen

Quellen und Gewässer mit ihren Ufern und Auen sind besonders empfindlich gegenüber Trittbelastung und damit auch gegenüber Befahren und Reiten. Neben Trittbelastung spielen auch Maßnahmen der Gewässerunterhaltung für den Boots- und Schiffsverkehr eine große Rolle. Insgesamt können diese mechanischen Belastungen zur flächenhaften Zerstörung der Ufer- und Unterwasservegetation führen. Für die Quellen mit ihrem sauberen Quellwasser besteht außerdem eine große Gefahr der Verunreinigung durch Stoffeinträge und Sedimente.

Die besondere Sensibilität der Gewässer und Auen begründet sich auch durch die Vorkommen störungsempfindlicher Tierarten, denn sie sind:

- Bruthabitate störungsempfindlicher Vögel: Eisvogel, Wasserramsel, Flussregenpfeifer, Flusssuferläufer (SELL 2003 ; Kap. 4.4),
- Nahrungs-Habitate für störungsempfindliche Vögel und Säuger, insbesondere Schwarzschorch und Graureiher aber auch für die Wildkatze (Kap. 4),
- Wanderkorridore für verschiedene Tierarten, z. B. der Wildkatze (Kap. 3.5),
- Verbindungsachsen für die Ausbreitung des Bibers, ggf. auch des Fischotters. (Kap. 3.4).

3.4.2 Hangwälder und Felsbiotope

Felsen, Schluchtwälder oder natürliche Traubeneichenwälder sind durch ihre Steilheit ebenfalls durch mechanische Einwirkungen, insbesondere Tritt, Befahren usw. gefährdet. Gerade im Bereich von Felsen neigen die Menschen dazu, vom Weg abzugehen: Sei es, um von einem Felskopf aus die Landschaft zu betrachten oder um an den Felsen zu klettern. Da Felsen im Mittelgebirge meist in Steilhängen gelegen sind, kommt es gerade hier zu teilweise massiven Beeinträchtigungen durch Erosion. Auf Felsen leben darüber hinaus zahlreiche, sehr empfindliche Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften, u. A. mit seltenen Flechten und Moosen (SIEHOFF 1997).

HOFMANN & ANDERS (1995) nennen insbesondere solche Waldtypen als gefährdet, die sich durch Seltenheit, bzw. geringe Flächenausdehnung auszeichnen. Dies sind neben Auewäldern insbesondere Wälder der Steillagen im Mittelgebirge. Aufgrund der in der Regel geringen Flächenausdehnung solcher Wälder und der oft ungünstigen Flächenform können sich notwendige Verkehrssicherungsmaßnahmen gerade dort sehr negativ auswirken. Folgende Wälder sind nach HOFMANN & ANDERS (1995) besonders sensibel:

- Erlen-Auwälder,
- Bergahorn-Mischwälder,
- Eichentrockenwälder,
- Schwarzerlen-Eschenwälder,
- Eschen-Bergulmen-Bergahorn-Mischwald,
- Waldlabkraut-Buchen-Eichen-Hainbuchenwald.

Auch in den Hangwäldern und Felsbiotopen kommen bestimmte, teilweise stark spezialisierte und auf diese kleinflächigen Lebensräume angewiesenen Tierarten vor. Hier sind insbesondere zu nennen:

- Spechte mit derzeit deutlicher Bindung an Eichenwälder (Kleinspecht, Mittelspecht),
- störungsempfindliche Arten, die in den derzeit ruhigen Bereichen Rückzugsräume haben: Wildkatze, z. T. Rothirsch, Milane,
- störungsempfindliche Vogelarten der Felsen: Uhu, ggf. Wanderfalke, Turmfalke,
- weitere, sensible, auf Felsstandorte angewiesene Arten: Mauereidechse, Schlingnatter,
- sensible Pflanzenarten, u. A. Flechten- und Moosgesellschaften.

3.4.3 Prozessschutzgebiete

Störungsvermeidung ist nicht nur für den Schutz einzelner, sensibler Arten bedeutsam, sondern auch für den Prozessschutz. In Nationalparks steht nicht der Artenschutz im Vordergrund, sondern die Sicherung natürlicher Prozesse (WEGENER 2003). Hierzu stellt SCHERZINGER (2002) klar: „[...] die Qualität der Artenausstattung entscheidet automatisch mit über die Qualität der Prozesse!“

Prozessschutz im Wald fördert insbesondere Arten der „Sonderstrukturen“ wie sie z. B. in der Zerfallsphase auftreten, die im Wirtschaftswald nur eingeschränkt Lebensraum finden (SCHERZINGER 2002). Die Größe und die Ungestörtheit als wichtige Merkmale eines Nationalparks, sind gleichzeitig gute Bedingungen, um vitale Populationen mit Ausbreitungstendenz zu erhalten (WEGENER 2003). Prozessschutz muss deshalb mit einem Qualitätsziel verknüpft sein. Äußere Einflüsse wie Schadstoffe, Verinselung und Zerschneidung von Lebensräumen, sowie das Einwandern gebietsfremder Arten darf also nicht einfach mit dem Verweis auf den Prozessschutz verharmlost oder ignoriert werden (SCHERZINGER 2002).

In den Bereichen, die dem Prozessschutz unterliegen, wird mehr oder weniger schnell eine deutliche Dynamik einsetzen. Durch den ständigen Wandel wird sich die Verteilung bestimmter, für sensible Arten besonders geeigneter Strukturen (Requisiten) ständig verändern. Genannt seien beispielsweise lichte Bereiche, die als Äsungsflächen besonders geeignet sind oder alte, lichte Baumbestände, die günstige Brutmöglichkeiten für Greifvögel oder Störche bieten. Insofern kann die heutige Verteilung derartiger Strukturen nur bedingt die Grundlage der Wegeplanung sein.

3.4.4 Besonders geschützte Lebensraumtypen nach FFH-Richtlinie und § 62 LG

Im Nationalpark Eifel kommen folgende „prioritären Lebensraumtypen“ nach der FFH-Richtlinie vor (NLP-VO) (in Klammern ist der FFH-Zifferncode angegeben):

- Erlen-Eschen- und Weichholz-Auenwälder (91EO),
- Schlucht- und Hangmischwälder (9180),
- Borstgrasrasen im Mittelgebirge (6230),
- Moorwälder (91 D0).

Unter den „weiteren Lebensraumtypen“ sind insbesondere folgende als vergleichsweise sensibel einzustufen (NLP-VO EIFEL):

- Fließgewässer mit Unterwasservegetation (3260),
- Feuchte Hochstaudenfluren (6430),
- Kieselhaltige Schutthalden der Berglagen (8150),
- Silikاتفelsen mit Pioniervegetation (8230),
- Silikاتفelsen mit Felsspaltenvegetation (8220).

3.5 Korridore

Die „[...] Gewährleistung der großräumigen Wanderbewegungen des Rotwildes“ ist Teil des Schutzzweckes des Nationalparks Eifel (NLP-VO § 3 [6]). Allerdings sind nicht nur Rothirsche, sondern alle nichtflugunfähigen Tierarten mit großen Raumansprüchen darauf angewiesen, dass Teillebensräume untereinander durch Korridore verbunden sind. Dies betrifft sowohl Habitate innerhalb des Nationalparks, wie die Verknüpfung mit Habitaten außerhalb, da der Nationalpark Eifel für viele Tierarten, z. B. Rothirsch (PETRAK 2004), Wildkatze, Uhu, Schwarzstorch und Greifvögel nur einen Teillebensraum ihrer Population darstellt. In diesem Zusammenhang sind insbesondere drei Aspekte hervorzuheben:

Erhalt und Wiederherstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern

Um die Durchgängigkeit von Fließgewässern für die häufig großräumig wandernden Tierarten der Gewässer wiederherzustellen, ist ein Rückbau von Verrohrungen, Verbauungen Sohlswellen u. Ä. vorzunehmen.

Erhalt bekannter, oder potentiell geeigneter Korridore für landgebundene Tierarten

Landlebende Tiere nutzen vor allem, Strukturen mit guter Deckung und wandern z. B. entlang von Gewässern (KAPPLER 1997), Tälern oder über Höhenzüge. Säugetiere wandern oft über traditionelle Wege, die Wildwechsel. Typisch sind auch Wanderungen zwischen verschiedenen Lebensraumtypen. So sind immer entlang von Gewässerufeln Wanderungen beispielsweise von Amphibien aber auch von Bibern oder Fischottern (REUTHER 2002) zu erwarten. Von besonderer Bedeutung ist, dass keine Maßnahmen realisiert werden, die den Lebensraum von Wildtieren irreversibel zerschneiden (PETRAK 2004).

Korridore

„Korridore sind mehr oder weniger breite Bänder, die (Teil-) Lebensräume von Wildtieren miteinander verbinden“ oder potentiell als Verbindung geeignete Bereiche (MÜLLER et al. 2003).

unzerschnittene Fläche

Flächen ohne durchquerende befestigte Wege, Straßen, Bahnstrecken, Zäune oder sonstige Barrieren.

3.6 Zerschneidung von Lebensräumen und andere negative Effekte von Wegen

Zu den negativen Auswirkungen der Walderschließung zählt die Zerschneidung ökologisch empfindlicher Gebiete (DIETZ et al. 1984). Straßen und Wege können eine Trennwirkung für flugunfähige, bodenlebende Tierarten ausüben, z. B. für Laufkäfer, Spinnen, Kleinsäuger, Amphibien oder Reptilien. Diese kann bis zur Separation von Teilpopulationen reichen (MADER 1980, 1990). Der NATIONALPARK HARZ (2000) schreibt hierzu: „Durch Wege wird die Ausweich- und Dispersionsbewegung von Kleinlebewesen behindert. Gerade in einem der natürlichen Sukzession überlassenen, dynamischen System, wie es in einem Nationalpark entstehen soll, sind solche Wanderbewegungen nötig, um die jeweils optimalen Lebensbereiche bei Veränderungen (Mosaikzyklus: Freiflächen, Verjüngung, Optimalphase, Zerfall, Zusammenbruch) aufsuchen zu können.“ Diese Trenneffekte sind dabei weder auf asphaltierte Wege beschränkt, noch in starkem Maße verkehrsabhängig. Der Einfluss des Verkehrsgeschehens spielt nur eine untergeordnete Rolle (MADER 1990). Nach GEORGII (2001) ist in vielen Gebieten Deutschlands und für zahlreiche Tierarten die Wegedichte ein größeres Problem als die sie benutzende Menschenmassen oder gelegentlich vom Weg abweichende Wanderer oder Radfahrer.

Dem Vermeiden von Lebensraumzerschneidungen kommt in Nationalparks also besondere Bedeutung zu. Entlang bestehender Korridore, also z. B. den wichtigsten Gewässerachsen und entlang der Haupt-Wildwechsel (Kap. 3.5) sollte die Durchgängigkeit und Passierbarkeit erhalten bzw. wiederhergestellt werden. Das Ausmaß der Barrierewirkung und

damit des Zerschneidungseffektes von Wegen, Straßen und Leitungstrassen wird durch ihre Breite inklusive der Nebenflächen (Gräben, Bankette etc.), der Breite der Kronendachunterbrechung, der Wegerichtung (Sonneneinstrahlung, Windrichtung) und dem verwendeten Baumaterial beeinflusst (MADER 1990). Zerschneidungen wirken besonders in Wäldern problematisch (PIEST 1990; REIF et al. 2001). Für waldbewohnende Kleinlebewesen bietet ein Waldweg fremdartige und ungeeignete Lebensbedingungen und wirkt so als abiotische, strukturelle Schwelle (MADER 1990).

Wegeachsen sind nicht zufällig in der Landschaft verteilt. In den Mittelgebirgen verlaufen sie beispielsweise häufig entlang von Gewässern in den Tälern. Daraus resultiert das Problem, dass Ufer bewohnende Arten besonders stark von Wegen und Straßen betroffen sind, also Amphibien, Biber, Fischotter und andere Arten, die Gewässer und Auen als Nahrungshabitate nutzen oder an den Ufern brüten.

Neben den Störfwirkungen, die von den Wegenutzungen ausgehen können (s. o.) und der Zerschneidung von Lebensräumen, gehen von Straßen und Wegen noch weitere, ökologisch nachteilige Wirkungen aus, die im Folgenden zusammengefasst sind:

Störung des Wasserhaushalts

Durch die Wegekörper und Entwässerungsgräben werden die Bodenwasserverhältnisse beeinflusst z. B. durch Auffangen von Hangwasser und Abführen in den Wegeseitengraben (MADER 1990; NATIONALPARK HARZ 2000). Die Entwässerung durch Grabensysteme kann gravierende Auswirkungen auf die betroffenen Ökosysteme z. B. Feuchtgebiete, Nasswälder oder Quellen, haben (REIF et al. 2001). Im Bergland werden Hangwasserabzüge angeschnitten, was rasche Entwässerung bewirkt. Die Anlage von Waldwegen an Hängen verändert somit den Wasserhaushalt ganzer Bestände und trägt zur Erhöhung der Hochwassergefahr wie zur Verstärkung der Wirkung von Trockenperioden bei (REIF et al. 2001).

Erosion

Durch Tritt oder Befahren kann es insbesondere in Hanglagen oder an Gewässerufern zu Erosionsschäden kommen (AMMER & PRÖBSTL 1991; REIF et al. 2001; SELL & VIEBAHN 2002).

Veränderung des Kleinklimas

Bei unterbrochenem Kronendach gibt es größere Temperaturschwankungen auf Wegen als auf ungestörten Waldböden, es ist heller, trockener und wärmer als im Waldinneren (MADER 1990). Auf Waldwegen mit linienförmig unterbrochenem Kronendach, kommt es zu einer stärkeren Einstrahlung und durch die Windkanalwirkung zu höheren Windgeschwindigkeiten, was eine verstärkte Austrocknung nach sich zieht (MADER 1990). Diese kleinklimatischen Wirkungen von Straßen und Waldwegen reichen 20 m bis 30 m in die Bestände hinein. Emissionen reichen bis 70 m, Veränderungen der Bestandesdichte bis zu 100 m und synökologische Wirkungen sogar bis zu 1.800 m in die Bestände hinein (MADER 1990).

Direkte Schädigung von Pflanzen und Tieren

Tiere können direkte Verluste erleiden (Überfahren, Zertreten). Auf Wegen sind vor allem Kleintiere (Wirbellose, Amphibien, Reptilien) bedroht. Bei der Querung von Straßen können alle vorkommenden Arten, insbesondere solche mit großen Streifgebieten, betroffen sein (z. B. Wildkatze). Pflanzen werden durch Entnahme, sowie durch Tritt (s. o.) geschädigt (AMMER & PRÖBSTL 1991; NATIONALPARK HARZ 2000; SELL & VIEBAHN 2002; HESSE 2004).

Waldbrandgefahr, Nährstoffanreicherung und Eintrag von Abfall

Die Erhöhung der Gefahr von Waldbränden (NATIONALPARK HARZ 2000; SELL & VIEBAHN 2002), der Eintrag von Müll und Nährstoffen durch Waldbesucher (MADER 1990; NATIONALPARK HARZ 2000; SELL & VIEBAHN 2002) sowie bei Straßen der Eintrag von Brenn- und Schmierstoffen, Ruß, Reifenabrieb, Streusalz und Abgasen (REIF et al. 2001) sind weitere mögliche Folgen.

Änderung des Konkurrenzgefüges der vorkommenden Arten

Wärmeliebende Pflanzen und Pionierarten (Waldrand- und Waldsaumarten) finden günstigere Konkurrenzbedingungen (MADER 1990; REIF et al. 2001) und können sich gegen Arten des Waldinneren durchsetzen.

Einwanderungswege für Neophyten

Die gestörten Verhältnisse entlang von Wegen bieten Neophyten Einwanderungs- und Ausbreitungswege (REIF et al. 2001).

3.7 Störungsmanagement: Besucherlenkung und Wegeplanung

Besucherlenkung ist die aktive Steuerung des Besucherverhaltens, um im Sinne des Naturschutzes Besucher aus besonders sensiblen Naturräumen fernzuhalten und dabei gleichzeitig dem Besucher ein qualitativ hochwertiges Erholungsereignis zu garantieren (HESSE 2004). „In Schutzgebieten sollen Freizeitnutzungen räumlich und zeitlich begrenzt und gesteuert werden, damit sowohl der Erhalt der Biodiversität als auch die Möglichkeit des Naturerlebens dauerhaft gesichert bleiben.“ (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001). Die Verminderung von Störreizen dient nicht nur dem Überleben störungsempfindlicher Tierarten. Denn Verhaltensanpassungen, wie Nachtaktivität, als Reaktion auf menschliche Störreize vermindern auch die Beobachtungsmöglichkeiten und damit das Naturerlebnis der Besucher (GUTHÖRL 1996). Es besteht aber ein „Natur-Beobachtungsbedürfnis“ der Erholungssuchenden, und die direkte Beobachtung, besonders großer Wildtiere, ist eine Attraktion für Umweltbildung und Naturerleben. Die touristische Nutzung hat sich dem Schutzziel anzupassen (HESSE 2004).

In der uns vorliegenden Literatur wird praktisch ausnahmslos auf die Notwendigkeit hingewiesen, Störungen durch menschliche Aktivitäten in der Landschaft zu verringern und Belastungen von besonders sensiblen Bereichen fernzuhalten. Dazu wird ein großes Spektrum an Managementmaßnahmen vorgeschlagen. Störungsmanagement bedeutet Vermeidung oder Verminderung von Störreizen und Steuerung der „störenden“ menschlichen Aktivitäten in Natur und Landschaft (GUTHÖRL 1996).

Nach GUTHÖRL (1996) sind beim Störungsmanagement folgende Schritte notwendig:

- Erarbeitung von konkreten Ziel- bzw. Entwicklungsvorstellungen für einen Raum,
- Einrichtung einer verantwortlichen Instanz für Planung und Umsetzung der Ziele,
- Erstellen eines verbindlichen Managementplans mit genauer Beschreibung der formulierten Zielsetzungen und den zur Erreichung erforderlichen Maßnahmen,
- Monitoring und regelmäßige Revision.

Damit ein Konzept zur Reduzierung von Störungen durch Erholung Erfolg haben kann, müssen auch andere Aktivitäten möglichst störungsarm verlaufen.

Störungsmanagement

Maßnahmen zur Minderung von Störreizen durch menschliche Aktivitäten in der Landschaft müssen nach GUTHÖRL (1996) insbesondere folgende Ziele anstreben:

- Vermeiden der Verknüpfung „Mensch = Gefahr“ beim Wildtier: notwendig sind störungsarme Jagdstrategien beim Wildmanagement und großzügige Jagd-Ruhezonen. Nur dann kann sich ein „Nationalpark-Effekt“ ausbilden (Kapitel 3.2.5, GEORGII 2001),
- Schaffung einer „vorhersagbaren“ Umwelt für Wildtiere, durch Lenkung menschlicher Aktivitäten (räumliche/zeitliche Zonierung, Wegegebote und Beobachtungseinrichtungen),
- Beruhigung größerer, zusammenhängender Bereiche über die Schaffung von Ruhezeiten. Im Einzelfall kann es sinnvoll sein, über temporäre Wegesperrungen vorübergehende Ruhezeiten zu schaffen, beispielsweise in Phasen erhöhter Störungsempfindlichkeit während der Balz und Brut oder zu Notzeiten.

Anmerkung

Es gibt verschiedene Arten der Erholung in der Natur und damit sehr unterschiedliche Ansprüche an die Landschaft und die notwendige Infrastruktur. Für Besucherlenkung und Wegeplanung ist dies insofern relevant, als dass die verschiedenen Aktivitäten, wie Wandern, Radfahren, Reiten, Spaziergehen mit Kinderwagen, Rollstuhl fahren etc. unterschiedliche Ansprüche haben hinsichtlich:

- Weegegestaltung (Wegeart, -zustand, -führung und -länge),
- Bildungsarbeit und Informationsvermittlung, Besuchereinrichtungen.

Die verschiedenen Besuchertypen unterscheiden sich hinsichtlich ihres Interesses an Informationen, der Aufenthaltsdauer im Gebiet und der Bereitschaft sich an Ge- und Verbote zu halten (JOB 1991; LOZZA 1996). Ortsfremde lassen sich z. B. durch Maßnahmen der Besucherlenkung leichter beeinflussen als Ortskundige, die „ihre Routen“ gut kennen und selbst Verbote häufig nicht akzeptieren (MUHAR & LEDITZNIG 2004).

Die Kenntnis der typischen Verhaltensweisen der unterschiedlichen Nutzergruppen, z. B. der Aufenthaltsdauer im Erholungsgebiet ist wichtig, um steuernd auf die Erholungsnutzung einwirken zu können (JOB 1991).

Aufstellung der im Folgenden erläuterten Maßnahmen:

Maßnahmen des Störungsmanagements lassen sich wie folgt einteilen:

- „sanfte Maßnahmen“: Ablenkung, Anziehung, Informations- und Öffentlichkeitsarbeit,
- Ge- und Verbote, insbesondere Wegegebot,
- Zonierungskonzepte,
- Aus- und Rückbau von Freizeit-Infrastruktur.

3.7.1 Besucherlenkung – „sanfte Maßnahmen“

Ziel der Besucherlenkung ist die Kanalisierung der Besucherströme. Dabei sollen störungssensible Bereiche von Besuchern möglichst umgangen werden, um ein Nebeneinander von Naturschutz und Erholung zu ermöglichen (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001; HESSE 2004).

Vorbedingungen

- Räumlich überlegte Projektierung von Infrastruktureinrichtungen,
- Absichtlich begrenzte Infrastrukturkapazitäten: Variabilität bei Nachfragespitzen,
- Zusatzangebote attraktiver Sondereinrichtungen.

Zonierung

- Räumliche Funktionstrennung entsprechend eines differenzierten infrastrukturellen Angebotes bis hin zur Nicht-Erschließung ökologisch bedeutsamer, gefährdeter Gebiete.

Informationsvermittlung

- Information über den Schutzzweck,
- Aufklärungsarbeit in den Medien,
- Schulung von Multiplikatoren,
- Informationsbroschüren (Kooperation mit Fremdenverkehrseinrichtungen und Naturschützern),
- Seminare und Veranstaltungen für Besucher durch geschultes Personal,
- Faltblätter, die über richtiges Verhalten in der Natur aufklären, z. B. für bestimmte Sportarten,
- Spezielle Wanderkarten, in denen ökologisch empfindliche Gebiete nicht verzeichnet sind
- Hinweisschilder, Informationstafeln,
- Spezielle Veröffentlichungen für Besucher mit tiefer gehendem Interesse, ggf. Bereitstellen von Hinweisen zur eigenständigen Weiterbildung.

(nach: JOB 1991; SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001; MUHAR & LEDITZNIG 2004)

Angebote an attraktiven Einrichtungen und Maßnahmen können als Ablenkungsmaßnahmen dienen:

- Gut markierte, an die Benutzergruppen angepasste und landschaftlich reizvolle Wege vermindern die Wahrscheinlichkeit, dass Leute querfeldein laufen (JOB 1991) und übernehmen die Funktion von „Leitlinien“ für die Besucher (DOBLER 1973 in HENTSCHEL 1999),
- Zusätzliche Anreize wie Rastplätze, Aussichtspunkte, Beobachtungskanzeln etc. an Wanderwegen (JOB 1991),
- Wegepflege als Steuerungsmittel für Besucherströme (z. B. bewusstes Verwildern-lassen, JOB 1991),
- Faltblätter mit Wanderrouenvorschlägen und Karten (JOB 1991),
- Lehrpfade mit Erläuterungstafeln und Infozentren (JOB 1991),
- geführte Wanderungen zu wechselnden Themen (JOB 1991).

Die Errichtung von psychologischen Barrieren ist ein weiteres Instrument zur Steuerung der Besucherströme nach psychologischen Gesichtspunkten. Nach JOB (1991), GUTHÖRL (1996) und SÜDBECK & SPITZNAGEL (2001) gehören hierzu:

- die Errichtung von Bohlenwegen in Feuchtgebieten oder Mooren,
- die Begrenzung von Wanderwegen durch gezielte Anpflanzung (z. B. mit Dornengebüschen),
- die Anlage von Wassergräben oder Wällen,
- Schlagabraumhaufen,
- Blendgatter,
- Abzäunung z. B. über ortsübliche Weidezäune,
- Strukturen, die dem Sichtschutz und der Geräuschkämpfung dienen: Erdwälle Bepflanzungen,
- niedrige Holzplanken bzw. Rundhölzer entlang der Wege („Schrittverweigerer“).

Die hier genannten Maßnahmen sind außerdem geeignet, Besuchern das Verlassen der Wege zu erschweren, soweit dies nötig ist. Bei der Lenkung von Besucherströmen ist zu bedenken, dass eine vergleichsweise starke Steigerung der Besucherzahlen auf bereits stark frequentierten Routen in den meisten Fällen weniger belastend ist als eine schwache Erhöhung der Besucherfrequenz in nicht oder wenig frequentierten Bereichen (VAN DER ZANDE et al. 1984). Daraus kann man ableiten, dass eine starke Bündelung der Besucher anzustreben und eine gleichmäßige aber mäßige Belastung zu vermeiden ist. Daher sollten Wege, die durch sensible Bereiche führen und wo ein Rückbau nicht möglich ist, nicht zusätzlich beworben werden (z. B. in Broschüren, Karten oder durch die Beschilderung).

Besucherlenkung über durchdacht platzierte Besuchereinrichtungen (Aussichtsstände etc.) gilt als gute Möglichkeit den Besucherstrom zu kanalisieren und gleichzeitig das „Beobachtungsbedürfnis“ der Nationalparkbesucher zu befriedigen.

Verhaltensregeln für Besucher, Aufklärung, Informations- und Bildungsarbeit

Nicht nur die Anzahl und Verteilung, sondern auch das Verhalten der Besucher ist entscheidend für deren Störintensität (GOSSOW & GAMAUF 1992). „Erhebliche Probleme gehen von Personen aus, die dem Wild rücksichtslos nachstellen, das heißt nicht sachgerecht arbeitende Wildfotografen, Stangensucher, Wildbeobachter und Jäger sowie diejenigen, die den Lebensraum lückenlos durchkämmen.“ (PETRAK 2004), z. B. Orientierungsläufer, Mountainbiker oder Pilzsucher. Freilaufende Hunde verursachen ebenfalls erhebliche Störungen (Kap 3.2.1.2). Öffentlichkeitsarbeit, Aufklärung und Umweltbildung bei den Erholungssuchenden und Sportlern nennt GEORGII (1985) als wichtiges Instrument der Störungsminderung. Querfeldeinlaufen wird von JOB (1991) am Drachenfels bei maximal 10 -15 % der Besucher beobachtet. AMMER & PRÖBSTL (1991) merken an, dass das Verlassen der Wege je nach

Landschaftsausschnitt unterschiedlich häufig erfolgt, z. B. auf Almen und Weiden häufiger als im Wald.

Beispiele erfolgreicher Besucherlenkung

Es gibt in der Literatur Beispiele, in denen Maßnahmen zur Besucherlenkung Erfolge zeigen, z.B. die zwei Folgenden:

Duvenstedter Brook bei Hamburg (GUTHÖRL 1996)

In diesem Gebiet sind Rot- und Damhirsche sowie Rehe überwiegend tagaktiv und trotz hohem Besucherverkehrs gut zu beobachten (GUTHÖRL 1996). Die Maßnahmen der Besucherlenkung sind dort:

- striktes Wegegebot,
- Betretungsverbot von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang,
- Mitführen von Hunden verboten,
- Aufklärung und Information,
- Beobachtungsschirme/Wildbeobachtungseinrichtungen,
- soziale Kontrolle der Besucher untereinander.

Pilotprojekt Monschau-Elsenborn (PETRAK 2004)

Im Pilotprojekt konnte der den Rothirschen zur Verfügung stehende Raum mithilfe eines durchdachten Wegesystems von 4 % auf 50 % erhöht werden.

Fazit

Für eine erfolgreiche Besucherlenkung müssen verschiedene Methoden und Strategien kombiniert werden (JOB 1991). „Sanfte“ Besucherlenkung allein durch Anreizmittel zeigte in Versuchen nur geringen Erfolg (JOB 1991). „Bei Ausflugszielen mit hohem Besucherdruck und/oder besonders sensiblen Landschaftsteilen mit nur geringer Belastbarkeit kann die „sanfte“ Besucherlenkung nicht erfolgreich sein. Dort bedarf es weiterer Maßnahmen, wie Wegegeboten oder (örtlich sowie zeitlich begrenzten) Betretungsverböten; diese gilt es aber dann auch zu überwachen“ (JOB 1991).

3.7.2 Ge- und Verbote

Einige „Vorschriften“ sind in hochrangigen Schutzgebieten wie einem Nationalpark notwendig, um Störungen im Sinne des Vorsorgeprinzips zu vermeiden. Dazu sind entsprechende Regelungen in Gesetzen und Verordnungen aufzunehmen (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001).

Wegegebot

Ein konsequent eingehaltenes Wegegebot ist die wesentliche Voraussetzung für die Störungsreduzierung und den Erfolg aller Maßnahmen zur Besucherlenkung. Menschen, die auf den Wegen bleiben, lösen deutlich weniger Fluchten und andere negative Reaktionen bei Wildtieren aus (Kap. 3.2.5). Halten sich die Menschen an das Wegegebot, erhöht das auch die Wahrscheinlichkeit von Wildtierbeobachtungen (BERGER 1994).

In § 15 (2) NLP-VO ist das Wegegebot für den Nationalpark Eifel geregelt: „Der Nationalpark darf nur auf den öffentlichen Straßen und auf den gekennzeichneten Wegen und Plätzen betreten oder befahren werden; dasselbe gilt für das Reiten.“ und weiter: § 23: „wer vorsätzlich oder fahrlässig einem Gebot oder Verbot [...] zuwiderhandelt [...] können Ordnungswidrigkeiten mit einer Geldbuße bis zu 50.000 € geahndet werden.“ (NLP-VO).

3.7.3 Räumliche Trennung / Zonierung

STURM (2001) und REICHHOLF (2001) streben eine weitgehende räumliche Trennung von Erholungsflächen und Rückzugsgebieten für Wildtiere an. Besonders sensible Lebensräume müssen für den Erholungsverkehr sogar gesperrt werden (GEORGII 2001). Auch GUTHÖRL (1996) und GEORGII (2001) erklären, dass es zur Erreichung eines definierten

Naturschutzziele notwendig sein kann, ein bestimmtes Gebiet vollständig und kategorisch für die Erholungsnutzung zu sperren, z. B. den Horstbereich einer gefährdeten Greifvogelart.

SÜDBECK & SPITZNAGEL(2001) gehen noch weiter und fordern, die Kernzone eines Nationalparks von Tourismus und Nutzung jeder Art freizuhalten. In den Randbereichen eines Nationalparks ist naturverträgliche Erholungsnutzung dagegen erwünscht, Besucherlenkung aber notwendig. In einigen Schutzgebieten wird die Einrichtung von „Naturerlebnisräumen“ diskutiert (WOIKE 1989; SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001).

3.7.4 Zeitliche Trennung

Neben einer räumlichen Trennung, kann auch die zeitliche Trennung eine Methode zur Störungsvermeidung sein, z. B. temporäre Sperrungen von Wegen zu „sensiblen Zeiten“ (Brut und Jungenaufzucht, Zeiten der Nahrungsknappeit). Um auch in stärker von Besuchern frequentierten Bereichen zeitweise eine Beruhigung zu erzielen, wird in manchen Schutzgebieten, z. B. dem Schweizerischen Nationalpark, die Erholungsnutzung auf die Zeit zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang beschränkt.

Jahreszeitliche Sperrungen, die grundsätzlich sinnvoll sein können, sind aber aus folgenden Gründen kritisch:

- Zeitliche Regelungen sind schlechter zu vermitteln, es besteht permanent die Notwendigkeit, Besucher darüber zu informieren.
- Die Wahrscheinlichkeit, dass Besucher sich nicht an die Regelungen halten, ist erhöht.
- Der Aufwand notwendiger Kontrollen ist größer.
- Zeitliche Regelungen sind nur für bestimmte Arten geeignet.

Da weiterhin häufig die Zeiten der Jungenaufzucht mit denen hoher touristischer Nachfrage zusammenfallen, ist die räumliche Trennung oft sinnvoller.

3.7.5 Ruheräume

Die zwischen den Wegen verbleibenden Flächen sind aufgrund der oft großen Fluchtdistanzen störungsempfindlicher Tiere im Allgemeinen viel zu klein (GEORGII 2001). Gerade in Nationalparks ist daher die Schaffung ausreichend großer, unzerschnittener und weitgehend störungsfreier Räume von besonderer Bedeutung. Für den hier bevorzugt verwendeten Begriff „Ruheraum“ werden in der Literatur auch die Begriffe „beruhigte Freiräume“ (KOSTRZEWA 1988) und „Ruhezonen“ (KALCHREUTER & GUTHÖRL 1997) verwendet.

Für die Abgrenzung geeigneter Ruheräume sind zunächst folgende Fragen zu beantworten:

Wie groß muss eine störungsarme, unzerschnittene Fläche (Ruheraum) mindestens sein?

Zur Beantwortung dieser Frage müssen erst einige Zielvorstellungen geklärt werden: Soll ein Ruheraum den gesamten Lebensraum eines Tieres abdecken? Soll er einzelne Reviere oder Teilpopulationen umfassen? Oder soll ein Ruheraum nur als Rückzugsraum („Kernrevier“) dienen?

Je nach Tierart ergeben sich alleine aus diesen Fragen erhebliche Unterschiede in der Größe und Abgrenzung. So umfasst der gesamte Nationalpark Eifel nur Teilbereiche der Lebensräume vieler der in ihm brütenden Großvogelarten, z. B. des Uhus, der Milane oder des Schwarzstorchs. Andere Arten, wie die Mauereidechse, kommen dagegen in zusammenhängenden Populationen vor. Die notwendige Größe dauerhaft besiedelbarer „Minimalareale“ ist für die meisten Arten zudem unzureichend bekannt. Selbst für vergleichsweise gut untersuchte Arten wie das Reh fehlen bislang die Grundlagen für die Ermittlung der Größen angemessener Rückzugsbiotope (MÜRI & STAMMBACH 1995).

Allerdings ist klar, dass das Kriterium „Flächengröße“ in vielen Fällen bestimmend für die Qualität eines Raumes ist. Die Verkleinerung zusammenhängender Flächen, z. B. Zerschneidung durch Verkehrsinfrastruktur, bedeutet eine Beeinträchtigung oder den Verlust

dieser Qualität (PIEST 1990). Die Größe der Ruhezeiten soll sich nach dem vorhandenen Arteninventar richten und sich am Wissenstand der Tierökologie ausrichten. (KOSTRZEWA 1988).

Als Mindestflächengrößen für störungsarme Räume werden in der Literatur angegeben:

- Möglichst große oder empfindliche Gebiete sollten ungestört bleiben (GLAUSER 2002),
- mindestens 100 ha (SCHERZINGER 1992 in NATIONALPARK HARZ 2000; KALCHREUTER & GUTHÖRL 1997),
- Mindestens 100–500 ha beruhigte Waldzone, damit (für Greifvögel) eine ausreichende Pufferung gegen Störungen gewährleistet ist (KOSTRZEWA 1988),
- In einem Nationalpark: Insgesamt mindestens die Hälfte des Wild-Lebensraumes (PETRAK 1999).

Neben der Mindestgröße sind von Bedeutung:

- Anzustreben ist ein möglichst günstiges Verhältnis von Fläche zu Randlinie. Das bedeutet, dass wenige große Flächen günstiger sind als viele kleine. Außerdem möglichst eine Annäherung an die Kreisform.
- Die Flächen sollten für störungsempfindliche Arten besonders geeignet sein.
- Verbund mit anderen störungsarmen Räumen: Wander- und Ausbreitungsmöglichkeiten sowie Lebensraumverbund müssen erhalten oder wiederhergestellt werden.

Wie weit reichen Störreize in Ruhezeiten hinein?

Störreize wirken unterschiedlich weit von der Störquelle in die Fläche hinein. Die Kenntnis dieser Distanzen ist hilfreich für eine gelungene Einrichtung von Ruhezeiten. Sie liefert z. B. die Information, wie weit ein Wanderweg entfernt von einem bekannten Großvogelbrutplatz sein sollte. Die Wirkungen von Störungen sind artspezifisch, hängen aber auch vom Lebensraum, z. B. Wald gegenüber Offenland, und von der Jahreszeit ab (Kap. 3.2.1).

Bei Rothirschen wirken Störungen je nach Deckung des Lebensraumes, 200 m bis 300 m, im Offenland bis 600 m in die Fläche hinein (PETRAK 1996; 1999; 2004). Bei weniger empfindlichen Arten sind die Reichweiten geringer. So sind für Rehe Geländestreifen von 50 m Breite längs der Wege tagsüber nicht nutzbar (LUTZ 1998).

Dabei sollten die doppelten Fluchtdistanzen der vorkommenden Tierarten als Richtwerte für Entfernungen zu Störquellen zugrunde gelegt werden (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001). STURM (2001) fordert Schutzzonen entlang der Ufer, um störungsempfindliche Wasservögel zu schützen. Auch hier sollte die Breite der Schutzzone mindestens die doppelte Fluchtdistanz der betreffenden Art betragen (STURM 2001).

Allgemeine Angaben zur Reichweite von Störwirkungen fehlen in der Literatur. Für einzelne Arten gibt es jedoch konkrete Angaben. In deckungsreichem Gelände müssen Werte von zumindest 200 m häufig aber auch 300 m angenommen werden. Abbildung 3.3 zeigt einen idealisierten Ruhezeit mit den von Störreizen beeinträchtigten Randzeiten und der beruhigten Kernfläche. Die gestörten Randbereiche sind bei Größenberechnung des Ruhezeit abzuziehen. Die oben angegebenen Mindestflächen beziehen sich auf die tatsächlich beruhigte Kernfläche. Die Breite der gestörten Randfläche ist abhängig von der Reichweite der Störwirkung und dem Deckungsreichtum des Lebensraums.

BOYE & MEINIG (1996) beschreiben z. B. für Raubtiere Belastungszeiten aufgrund der Störungen, die von Straßen und Bahnlinien ausgehen (Tab. 3.5).

Tab. 3.5. Belastungszonen für Säugetiere aufgrund von Störungen durch Straßen und Bahnlinien (BOYE & MEINIG 1996). Direkte Störung: Störungen durch Lärm, Licht, Geruch mit Vergrämung oder Schädigung (incl. Verkehrstod) als Folge; Indirekte Störung: Störungen mit Veränderung des Aktionsraumes und der Bereitschaft zu Ortswechseln (incl. Möglicher Verkehrstod) als Folge; Indirekte Störung für die Populationen: Änderungen von Raumnutzungsverhalten und Sozialstruktur der Individuen als Folge.

	Direkte Störung	Indirekte Störung	Störung für die Population
Dachs	250 m	500 m	> 1000 m
Iltis	250 m	500 m	> 2000 m
Baummartener	500 m	1000 m	> 5000 m
Wildkatze	500 m	1000 m	> 10 km
Fischotter	500 m	2000 m	> 20 km

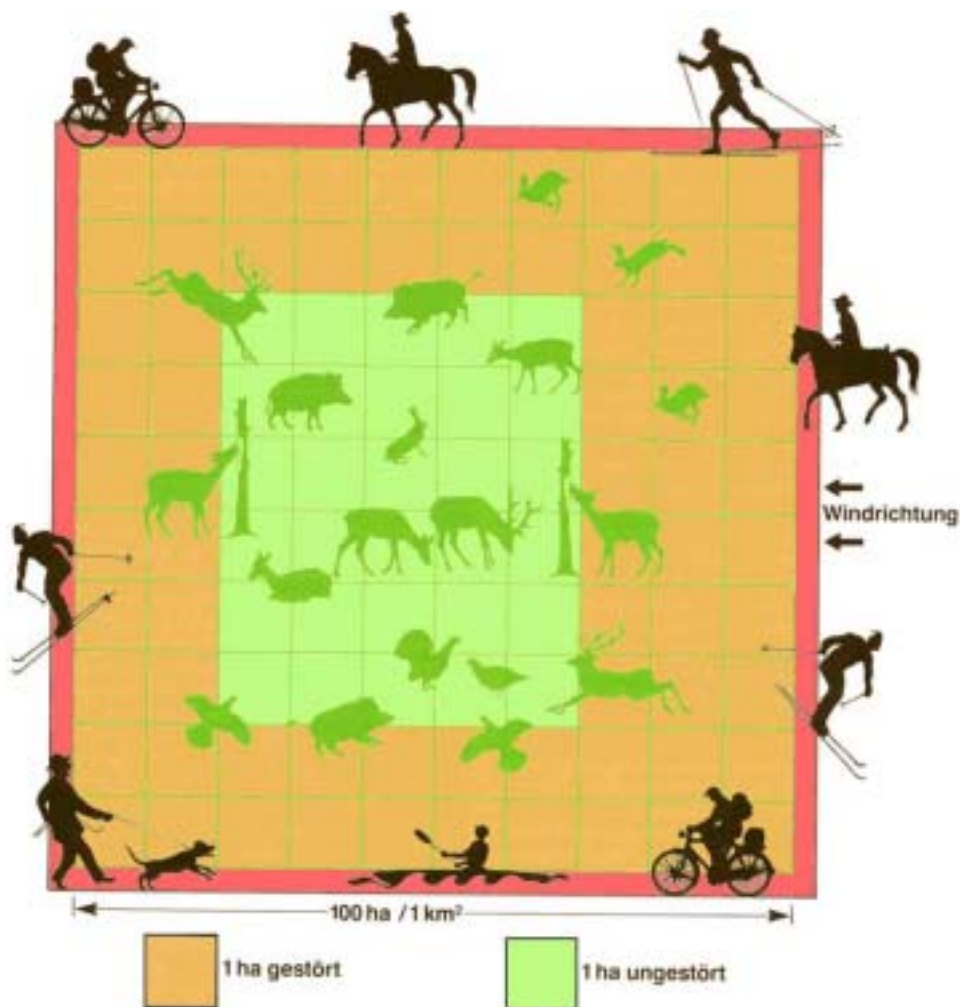


Abb. 3.3. Reichweite von Störwirkungen und Restfläche/ Störbänder (W.E. Barth, Nationalpark Harz)

Wo sind geeignete Bereiche für Ruheräume?

Ruheräume sollten in einem Wald-Nationalpark insbesondere da ausgewiesen werden, wo großflächige Prozessschutzzonen bestehen. Im Wald-Nationalpark Eifel sind insbesondere alte Laubwald- und Laubmischwaldbestände durch Änderung der Wegeführung zu beruhigen (KOSTRZEWA 1988). Die Ruheräume sollten auch die jeweils besonders störungsempfindlichen Lebensraumtypen des Gebietes berücksichtigen – im Falle des Nationalpark Eifel also Hangwälder, Felsen, Ufer, Fließgewässer und Quellen (Kap. 4.1).

3.7.6 Wegeplanung und Wegebau

3.7.6.1 Wegeplanung

Zur Wegeplanung in Schutzgebieten zählt die überlegte Projektierung von Infrastruktureinrichtungen, die zu einer räumlichen Funktionstrennung von sensiblen, nicht erschlossenen Flächen und Bereichen des Naturerlebens führt (JOB 1991). Bei vorhandenen oder geplanten Freizeiteinrichtungen muss deren ökologische Verträglichkeit geprüft werden (GEORGII 1985). Mit der Anlage des Wanderwegenetzes wird die Primärinfrastruktur für die Erholung eingerichtet (JOB 1991). Im Nationalpark Bayerischer Wald musste das vorhandene Wanderwegenetz völlig umgeplant werden (BIBELRIETH 1984 in JOB 1991), da es den neuen Anforderungen nicht gerecht wurde. Auch bei historischen Wegen ist die aktuelle Lebensraumsituation zu berücksichtigen (PETRAK 2004).

Empfindliche Biotope, Schutz- und Ruhebereiche sind zu umgehen. Diesem Aspekt kommt eine große Bedeutung bei der gezielten Lenkung von Besucherströmen zu (HENTSCHEL 1999). Seltene Lebensräume dürfen nicht vom Wegebau beeinträchtigt werden (REIF et al. 2001).

Wegedichte unter forstwirtschaftlichen Aspekten

DIETZ et al. (1984) leiten die optimale Wegedichte für Forstbetriebe mit Hilfe einer Kosten-Nutzen-Relation her. Eingangsgrößen der Rechenformel sind der optimale Wegeabstand und die theoretisch-optimale Wegedichte. DIETZ et al. (1984) betonen, dass neben den finanziell messbaren Effekten der Erschließung auch alle nicht in Geldwert ausdrückbaren Vor- und Nachteile mit in die Berechnung einfließen müssen, soweit dies möglich ist.

In Deutschland werden in einzelnen Wäldern mit 105 lfm/ha Spitzenwerte der Waldererschließung erreicht, davon 61 lfm/ha Fahrwege und 41 lfm/ha Rückewege (REIF et al. 2001). Das betriebswirtschaftliche Optimum ist dagegen nur 20 lfm/ha in der Ebene und 30 lfm/ha im Bergland (KNAPP et al. 2000). Im Nationalpark Eifel, in dem keine Notwendigkeit für Forst- und Rückewege besteht, ist daher eine Wegedichte anzustreben, die deutlich unter dem betriebswirtschaftlichen Optimum liegt, denn eine geringe Wegedichte fördert die Naturnähe und erhält die Ursprünglichkeit der Wälder (REIF et al. 2001). Eine geringe Wegedichte verbessert zudem die Austauschmöglichkeiten für Teilpopulationen von wenig mobilen Bodenlebewesen (MADER 1990).

Wege für Besucher. Erholung

Schwierigkeiten bestehen bei der Analyse des Bedarfs an Wanderwegen, da hier Ansprüche nicht eindeutig formuliert werden und nur sehr schwer fassbar sind (HENTSCHEL 1999). Im Gegensatz zum qualitativen Ausbauzustand, werden seitens der verschiedenen Nutzer nur selten quantitative Angaben zur aus ihrer Sicht notwendigen Wegedichte formuliert (HENTSCHEL 1999). Wissenschaftlich fundierte Verfahren zur Ermittlung optimaler Wegedichten stehen derzeit offenbar nicht zur Verfügung und sind wohl auch kaum realisierbar (HENTSCHEL 1999). Dementsprechend selten sind in der Literatur quantitative Aussagen zu Wegedichten. Bei Wegesystemen in Nationalparks muss auf Abstände zwischen den Wegen von mindestens 1 km – 1,5 (2) km geachtet werden. je nach Geländestruktur sind hier auch Abweichungen möglich (PETRAK 1999A, 2004).

Die Wegedichte sollte unter 30 lfm/ha (bzw. 3 km/100 ha) liegen (MADER 1990; GEORGII 2001). Dieser Wert wird jedoch für „normale“ Wirtschaftswälder genannt, in Schutzgebieten hat sich die gesamte Ausstattung an Freizeiteinrichtungen, das Wegenetz eingeschlossen am Schutzzweck zu orientieren. Die Wegelänge im Distrikt Wahlerscheid wurde von HESSE (2004) ermittelt, sie beträgt 26.433 m in 1.300 ha, daraus ergibt sich eine Wegedichte – allerdings ausschließlich Wanderwege – von 20,33 lfm/ha. Wegeabstand und Wegedichte sagen nichts über die Qualität von Erschließungsnetzen aus (HENTSCHEL 1999).

Wegeführung

Die Wegeführung soll Besucher möglichst unauffällig an den Vorkommen empfindlicher, oder bedrohter Tierarten vorbeiführen (GEORGII 1985). In Tälern sollte jeweils nur eine

Talseite erschlossen werden, um ausreichend große, störungsfreie Räume zu erhalten (PETRAK 2004).

Regeln für die Wegeführung:

- Wege sind nach Landschaftserlebnis und Naturverträglichkeit auswählen (PETRAK 2004),
- Unbefestigte Waldwege am Hang unterliegen einer starken Erosion. In bewaldeten Gebieten tragen sie zu einem erheblichen Maße zur Sedimentfracht der Waldbäche bei. Sie sollten nicht mehr als 10 % Steigung aufweisen (REIF et al. 2001).
- Loipen sollten nur auf bereits vorhandenen Wegen angelegt werden (NATIONALPARK HARZ 2000).

Die heutige Wegeführung im Distrikt Wahlerscheid (NLP Eifel) steht im Konflikt mit bestehenden Schutzkategorien (FFH-Gebiete und § 62–Biotope), ein großer Teil des Wegenetzes schneidet sensible Naturräume (HESSE 2004).

Wegeart

Die steuernde Wirkung von Wegen ist umso größer, je attraktiver diese hinsichtlich Wegeuntergrund, Wegebreite, Wechsel der Landschaftsformation, Wegeführung sind. Zudem ist eine gute Markierung förderlich (HESSE 2004). Bei attraktiven Wegen, ist damit zu rechnen, dass weniger Personen die Wege verlassen (HESSE 2004). Wanderer bevorzugen Erd-, und Graswege (AMMER & PRÖBSTL 1991 in NATIONALPARK HARZ 2000), während sie für andere, z. B. Fahrradfahrer, weniger geeignet sind.

Sonstige Einrichtungen

Neben der Wegeführung kann auch die Verteilung von Parkplätzen, Infoeinrichtungen, Rastplätzen usw. gezielt für die Besucherlenkung eingesetzt werden (KOSTRZEWA 1988). Erholungseinrichtungen, insbesondere solche zum Rasten (Bänke u. ä.) und Parkplätze sollten nicht in der Nähe sensibler Bereiche angelegt werden. FRITZ & LASSEN (1977 in JOB 1991) geben an, dass die Belastungen, denen Naturschutzgebiete ausgesetzt sind, mit der Entfernung zu Parkplätzen geringer werden. Gebiete in unmittelbarer Nähe zu Wanderparkplätzen sind erheblichen Störungen unterworfen. 500 m können hier als kritische Distanz gelten (FRITZ 1977 in JOB 1991).

3.7.6.2 Wegebau und Wegerückbau

GUTHÖRL (1996) fordert den Rückbau bzw. die Verlagerung von Wegen und/oder anderen „Störquellen“ im Lebensraum von Wasservögeln, z. B. aus der Uferzone hinaus. Häufig lassen sich durch Wegeverlegung Konfliktbereiche entschärfen, ohne dass das touristische Angebot darunter leidet (GEORGII 1985). Weiterer Wegebau ist zu vermeiden, insbesondere Überdimensionierungen und feste Beläge sind wenig umweltverträglich (REIF et al. 2001) und dienen nicht dem Naturerlebnis. Nicht notwendige Waldwege sollten aufgelassen und in machen Fällen rückgebaut werden.

Neben dem vollständigen Rückbau/Renaturierung eines Weges kann auch der Rückbau etwa eines breiten Wirtschaftsweges zu einem schmalen Wanderpfad positive Wirkung haben. Schmale erdgebundene Wege werden von Wanderern besser angenommen und sie wirken in geringerem Maße als Barriere. Wo immer möglich sollte von einer Asphaltierung der Wege abgesehen werden (MADER 1990), denn solche Wege widersprechen den Zielen eines Nationalparks (Kap. 3.6). Beton- und Schwarzdecken sollten nach Möglichkeit entfernt werden. Als Gründe. nennt PIEST (1990):

- Die Oberflächen heizen sich stärker auf,
- der Wasserhaushalt wird durch versiegelte Oberflächen beeinträchtigt,
- Asphalt- und Betonoberflächen haben eine starke Barrierewirkung für Kleinlebewesen,
- stark ausgebaute Wege mindern das Naturerleben für die Besucher.

Beim Wegebau sollte in Silikatgebieten, wie dem Nationalpark Eifel, kein kalkhaltiges Material verwendet werden (REIF et al. 2001). Bei Wegebauten im Bereich von Auen- und an

quelligen Hängen ist besonderer Wert darauf zu legen, dass der natürliche Wasserhaushalt gewährleistet bleibt oder wiederhergestellt wird, z. B. durch Bohlenstege.

Wirtschaftswege genügen häufig den Ansprüchen an Wanderwege hinsichtlich Breite, Belag und Wegeführung nicht (HENTSCHEL 1999). Im Distrikt Wahlerscheid bestehen z. T. Wegebreiten von mehr als 10 m (HESSE 2004). Dies ist weder für die Erholungsnutzung noch für den Schutzzweck günstig.

3.8 Forschungsbedarf

3.8.1 Forschungsbedarf Störungsökologie

Störungen durch den Menschen auf Ökosysteme und Arten werden weltweit eine zunehmende Bedeutung für den Natur- und Artenschutz bekommen. Insofern sollte einer systematischen Erforschung störungsökologischer Fragestellungen in Zukunft eine größere Bedeutung beigemessen werden.

Forschungsbedarf besteht insbesondere hinsichtlich der langfristigen, die „biologische Fitness“ von Individuen betreffenden Auswirkungen von Störungen, also der Folgen auf Fortpflanzung der Individuen und die „Qualität“ der Jungtiere. Insbesondere die sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Vitalität, genetische Anpassungsfähigkeit, und damit für die Überlebensfähigkeit, von Populationen und Arten, sind derzeit allenfalls ansatzweise erforscht.

Mit Verhaltensbeobachtungen allein sind derart komplexe Zusammenhänge im Wirkungsgefüge von Arten und ihrer Umwelt nicht erfassbar (HERBOLD et al. 1994), zumal die verschiedenen Störungen in vielschichtiger Weise auf Individuen einwirken. Daher sind langfristige und groß angelegte Forschungsprojekte notwendig.

Experimentelle Studien mit Ausschlussversuchen sind aufgrund des damit verbundenen logistischen, zeitlichen, personellen und finanziellen Aufwandes in der Störungsbilogie kaum durchgeführt worden. Für den Nachweis eines kausalen Zusammenhangs sind solche gezielten Experimente notwendig. Mit weniger aufwendigen Untersuchungen können oft nur Korrelationen zwischen Störreiz und Störwirkung ermittelt werden (SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001).

Aber selbst basale Grundlagen für die Einschätzung der Störungsempfindlichkeit fehlen für viele Arten oder Artengemeinschaften. So macht die Literatur-Recherche deutlich, dass Huftiere, Wasservögel oder attraktive Tierarten wesentlich häufiger unter störungsbiologischen Aspekten untersucht wurden als versteckt lebende Tierarten oder „Allerweltsarten“.

Auch für den Nationalpark Eifel werden Untersuchungen im Konfliktfeld Störwirkungen durch Tourismus angeregt (SCHUMACHER 2004): „Ein Nationalpark bietet die einmalige Möglichkeit zu untersuchen, wie groß ein Raum sein sollte, damit Arten nicht gestört werden.“ und „im Zusammenhang mit dem festgelegten Wegeplan solle beobachtet werden, inwieweit die Begehungshäufigkeit auf den Wegen sich als Störeffekt auf die Tiere auswirke. Anhand der Beobachtungen könne später eine begründete Korrektur des Wegekonzeptes erfolgen. Diese Untersuchungen könnten aber auch dazu dienen, für bestimmte Entscheidungen eine höhere Akzeptanz in der Bevölkerung zu erreichen.“

3.8.2 Forschungsbedarf Störungsmanagement / Besucherlenkung

Damit sanfte Besucherlenkung (Kap. 3.7.1) erfolgreich sein kann, sind Informationen über Typen und Ansprüche der Erholungssuchenden notwendig. Für den Nationalpark Eifel besteht derzeit ein wesentlicher Bedarf nach derartigen Untersuchungen (RÖÖS 2004), ebenso wie nach einem langfristigen Monitoring für die kontinuierliche Abschätzung der Besucherentwicklung (GROßMANN 2004).

Als Methoden zur Erfassung der Erholungsnutzung nennen LOZZA (1996), GROßMANN (2004) sowie MUHAR & LEDITZNIG (2004):

- Besucherbeobachtung im Gelände: Sie ermöglicht Informationsgewinn zu Besucherzahl, tageszeitlicher, räumlicher Verteilung, Bewegungsrichtung, Besucherdichte auf einzelnen Abschnitten, Gruppengröße, Alters- und Geschlechtsverteilung, Ausrüstung etc.
- Fahrzeugzählung an Parkplätzen: Sie gibt Aufschluss über die Herkunft der Besucher, mittelbar lässt sie auch Rückschlüsse auf die Besucherzahl zu.
- Besucherbefragungen: Liefern Informationen zu Herkunft, Motivation, Aktivität, Bewertung der Attraktivität, Einstellungen.
- Befragung lokaler Akteure: Liefert Hinweise auf Zukunftsperspektiven und Einstellungen zu Managementmaßnahmen.

MUHAR & LEDITZNIG (2004) berichten von ihren Erfahrungen mit Untersuchungen zur Besucherlenkung: „Methodisch schwierig war die Quantifizierung der diffusen „Wildnisnutzung“, also längeren Aufenthalts im Gebiet abseits der Wege [...]“ diese Betätigungen sind im Untersuchungsgebiet verboten und daher in Befragungen nur schwer zu erfassen. Um zumindest indirekte Hinweise zu erhalten, wurde z. B. das Mitführen von Zelten und Schlafsäcken registriert.

Wissenschaftliche Umweltbeobachtung wird auch in § 24(2) BNatSchG als Aufgabe von Nationalparks genannt, allerdings nur, soweit ihr Schutzzweck es erlaubt. Forschung muss dabei im Nationalpark allgemein möglichst störungsfrei erfolgen (Röös 2004).

4 Auswertungen der Untersuchungen im Nationalpark Eifel

4.1 Biotoptypenkartierung

Für den größten Teil des Nationalparks Eifel wurde durch die Biologischen Stationen Aachen, Düren und Euskirchen (DALBECK, VANBERG & ZEHLIUS 2004) eine erweiterte Biotoptypenkartierung durchgeführt, deren Ergebnisse in der Ausweisung von Ruheraumvorschlägen berücksichtigt werden (Kap. 8). Die Biotoptypenkartierung wurde in Hinblick auf sensible Lebensraumtypen ausgewertet. Als sensibel wurden Biotoptypen eingestuft, die aufgrund der Vegetation z. B. als trittempfindlich bekannt sind (Kap. 3), aber auch solche, in denen sich häufig störungsempfindliche Tierarten aufhalten. Für die meisten unten genannten Lebensraumtypen gelten beide Aspekte. Als störungsempfindlich in diesem Sinne sind im Nationalpark Eifel folgende Biotoptypen zu betrachten:

- Felsen und Steinbrüche,
- stehende und fließende Gewässer,
- Quellen,
- Hangwälder sowie
- Bachbegleitende und durch Feuchtigkeit bestimmte Wälder.

Zudem wurde die Biotoptypenkartierung auf die folgenden Lebensräume hin ausgewertet, die eine große Bedeutung für störungsempfindliche Tierarten aufweisen und die aufgrund ihrer Naturnähe keinen größeren Waldentwicklungsmaßnahmen mehr unterliegen:

- Naturwaldzellen,
- Große zusammenhängende Laubwälder (insbesondere Buchenwälder),
- Alte Wälder,
- Strukturreiche Wälder,
- Totholzreiche Wälder,

Wie in Kapitel 8 dargestellt wird, sind diese Biotoptypen ungleichmäßig über das Nationalparkgebiet verteilt.

4.2 Bestehende Schutzgebiete

Die vor Ausweisung des Nationalparks Eifel auf seinem Gebiet bestehenden Schutzgebiete (Naturwaldzellen, geschützte Biotope nach § 62 LG, Naturschutzgebiete, FFH-Gebiete) wurden bei der Ausarbeitung der Ruheraumvorschläge berücksichtigt.

4.3 Vorkommen störungssensibler Säugetierarten

Von den in Kapitel 3 genannten Arten betrachten wir die Folgenden als für den Nationalpark Eifel besonders relevant. Diese Zusammenstellung entspricht dem aktuellen Wissensstand zur Fauna des Gebietes und sollte stets aktualisiert werden.

4.3.1 Wildkatze

Das Wildkatzenvorkommen in der Eifel ist Teil der größten mitteleuropäischen Population, deren Areal von Nordfrankreich über Rheinland-Pfalz, Luxemburg und Belgien bis in die Nordeifel reicht. In NRW ist die Eifel die einzige Region mit gesicherten Vorkommen dieser Art. Die Wildkatze gilt als Indikatorart für großflächige, wenig zerschnittene Lebensräume,

was unter anderem mit dem großen Raumanspruch der Tiere zusammenhängt: Kätzinnen haben Streifgebiete von 400-500 ha, Kuder bis weit über 2.000 ha.

Die Wildkatze wurde 2004/2005 im Nationalpark Eifel mit Hilfe von „Fotofallen“ untersucht (TRINZEN & BÜTTNER 2005). Dabei zeigte sich, dass Wildkatzen im gesamten Gebiet des Nationalparks vorkommen. Auffällig viele Nachweise gelangen im Kermeter, in Dedenborn und im nördlichen Wahlerscheid. Im Hetzinger Wald gelang nur ein Fotofallen-Nachweis und auf dem ehemaligen Truppenübungsplatz Vogelsang nur wenige randliche Nachweise.

Dies entspricht nicht der Erwartung: Zum einen sind Truppenübungsplätze bekannt für ihre Vorkommen störungsempfindlicher Arten wie der Wildkatze, zum anderen liegen auch aus den vergangenen Jahren zahlreiche Beobachtungen aus dem Bereich des Truppenübungsplatzes Vogelsang vor. Die Verteilung der Nachweise zeigt im Bereich Vogelsang (Offenland) und im westlich angrenzenden Bereich (Waldkorridor) eine deutliche „Lücke“ zwischen den Nachweisschwerpunkten Kermeter und Dedenborn.

Der Nationalpark ist ein wichtiger Bestandteil der Wildkatzepopulation der Eifel Für Nordrhein-Westfalen und speziell für den Nationalpark Eifel ergibt sich damit eine besondere Verantwortung für den Erhalt der Wildkatze.

Eine von der Biologischen Station im Kreis Euskirchen e.V. wenige Kilometer vom Nationalpark Eifel entfernt durchgeführte Telemetriestudie an 12 besenderten Wildkatzen (TRINZEN & BÜTTNER in Vorb.) liefert wichtige Hinweise in Hinblick auf störungsrelevante Faktoren. Die Studie ergab, dass Kätzinnen bevorzugt die zentralen inneren und damit ruhigeren Waldbereiche nutzen. Dies kann als Hinweis auf die besondere Störungsempfindlichkeit während der Jungenaufzucht (Bereich der Wurf- und Aufzuchtplätze) gewertet werden. Bei Störungen am Wurflager ziehen Wildkatzen mit ihren Jungen unverzüglich um (Herrmann mdl.). Baumhöhlen werden als ideal für die Jungenaufzucht angesehen.

In Rheinland-Pfalz wurden im Anschluss an das Artenschutzprojekt Wildkatze, so genannte Wildkatzenförderräume ausgewiesen (HERRMANN 2004). Dabei sollen gezielt Altholzbestände aus der Nutzung genommen werden um den Totholzanteil und die Zahl der Baumhöhlen zu erhöhen.

Neben Wäldern mit hohem Struktureichtum (Totholz, Naturverjüngung) sind auch Auen und Talbäden als Teillebensraum, u. a. aufgrund ihres Nahrungsreichtums und guten Deckungsangebotes oder als Verbindungskorridore von besonderer Bedeutung (KLAR 2003). Offenland wird offenbar weitaus stärker genutzt als dies aus anderen Studien bisher bekannt war. Zur Nahrungssuche entfernten sich die Katzen bis über 1 km von geschlossenen Waldgebieten. Mehrere besenderte Tiere hatten im Hochsommer Tagesschlafplätze in ungemähten Wiesen, während im Wald dichteste Strukturen wie z. B. Fichtendickungen als Tagesschlafplätze gewählt wurden. Diese lagen in der Regel am Boden, möglicherweise in Ermangelung geeigneter Strukturen wie Baumhöhlen.

Die Fluchtdistanz von Wildkatzen ist in der offenen Landschaft deutlich größer (über 300 m) als im Wald. Je dichter die Strukturen, desto länger verlässt sich die Katze auf ihre Tarnung und im Extremfall kommt es erst nach Annäherung auf wenigen Metern zur Flucht. Fehlendes Fluchtverhalten lässt aber nicht den Rückschluss zu, dass keine Störwirkung stattfindet (Kap. 3).

Gerade im Hinblick der Bedeutung von Nationalparks für den Erhalt seltener, störungsempfindlicher und geschützter Arten wie der Wildkatze (RL 1, FFH Anhang IV, Berner Konvention Anhang 2) sollten geeignete Maßnahmen, insbesondere zur Besucherlenkung und zu Ruheräumen, umgesetzt werden.

Da die Wildkatze eine Art mit hohen Raumansprüchen ist muss der Vernetzung störungsarmer Räume innerhalb des Nationalparkgebietes und nach Außen hin eine besondere Bedeutung zukommen.

Für die **Wildkatze** sind im Nationalpark Eifel folgende Aspekte von besonderer Bedeutung:

1. Die Beruhigung der Stätten der Jungenaufzucht; ggf. muss die Wegeführung angepasst werden,
2. Der Ausweisung großer unzerschnittener Räume mit hohem Strukturreichtum,
3. Die Vernetzung der Ruheräume innerhalb des Nationalparkgebietes und mit dem Nationalparkumfeld,
4. Störungsarme Gewässerachsen.

4.3.2 Rothirsch

Für den Rothirsch liegen mit den Arbeiten aus dem deutsch-belgischen Grenzraum von PETRAK (u. a.: 1992; 1996; 1997; 1999; 2002; 2004) gute Daten vor, so dass an dieser Stelle nur knapp die wesentlichen Elemente im Zusammenhang mit der Ausweisung von Ruheräumen betrachtet werden. Die Störungsempfindlichkeit des Rotwildes ist auch in der weiteren Literatur oft belegt worden (GEORGII 1980; EBERT 1989; HERBOLD et al. 1992; GUTHÖRL 1996).

Auf dem Truppenübungsplatz Vogelsang sind die Rothirsche tagaktiv, was für den Westen Deutschlands einmalig ist (PETRAK 2004) aber dem natürlichen Verhalten der Art entspricht. Dies muss als deutlicher Hinweis auf die relative Störungsarmut dieses Gebietes gewertet werden. Die Tagaktiven Rothirsche des Nationalparks können eine herausragende Rolle für das Naturerlebnis und die naturkundliche Bildung der Nationalparkbesucher haben – sofern es gelingt die derzeit noch störungsarmen Flächen auch weiterhin „ruhig“ zu halten. PETRAK (2004) betont, dass Lebensraumberuhigung für Rothirsche auch Jagdruhe bedeutet und er fordert wissenschaftlich begleitete Konzepte zur Lebensraumberuhigung.

Der Truppenübungsplatz Vogelsang hat zusammen mit dem Kermeter zudem eine Schlüsselrolle für die großräumigen Wanderungen der Rothirsche in der Eifel-Ardennen-Region, die PETRAK (2004) als „Drehscheibenfunktion“ bezeichnet. Neben der Lebensraumberuhigung ist daher der Erhalt der Passierbarkeit dieser Wechsel von besonderer Bedeutung zur Erreichung des Schutzzieles im Nationalpark Eifel (Kap. 3.5).

Für den **Rothirsch** sind im Nationalpark Eifel folgende Aspekte von besonderer Bedeutung:

1. Der Erhalt des Ruhecharakters auf bislang störungsarmen Flächen, insbesondere auf dem Truppenübungsplatz Vogelsang
2. Der Ausweisung großer unzerschnittener und störungsarmer Räume,
3. Die Vernetzung der Ruheräume innerhalb des Nationalparkgebietes und mit dem Nationalparkumfeld,
4. Störungsarmes Wildmanagement und Jagdruheazonen

4.3.3 Fledermäuse

Im Nationalpark Eifel werden im Auftrag des Nationalparkforstamtes und der LÖBF Fledermausuntersuchungen durchgeführt. Während die Untersuchungen im Bereich der Landesflächen 2005 abgeschlossen werden, können die Untersuchungen auf dem Truppenübungsplatz erst im Laufe des Jahres 2006 durchgeführt werden. Im Winter 2005/2006 stehen hier insbesondere die Kontrollen der Bunker an.

Im Rahmen der laufenden Untersuchungen der Fledermäuse im Gebiet des Nationalparks (KÖRBER et al. in Vorb.) wurden bislang insgesamt 14 Arten nachgewiesen. Davon gelten Wasserfledermaus, Große Bartfledermaus, Großes Mausohr, Fransenfledermaus, Großer und Kleiner Abendsegler, Rauhhautfledermaus, Braunes Langohr und Mopsfledermaus

als Arten mit engem Bezug zum Wald (MESCHÉDE & HELLER 2000). Die Mopsfledermaus wurde bislang nur als Überwinterer gefunden.

Im Rahmen der Untersuchungen werden u. a. alle bekannten Bunker auf dem Gebiet des Nationalparks aufgesucht und in vielen Fällen wurde nachgewiesen, dass sie als Winterquartier für Fledermäuse dienen. Im Bereich der Urft dienen z. B. alle Bunker Fledermäusen als Quartier. Für die Baumhöhlen bewohnenden Fledermausarten ist es weitgehend noch nicht gelungen, Quartiere nachzuweisen. Grundsätzlich sind diese aber besonders in alten, höhlen- und nischenreichen Wäldern zu finden. Außerdem sind z. B. für Abendsegler und Zwergfledermaus Felsspalten als Überwinterungsplätze bekannt, so dass H. KÖRBER (mdl. Mitteilung) davon ausgeht, dass mehrere Felsen im Nationalpark Eifel als Überwinterungsquartier in Frage kommen.

Störreize, die durch Besucher des Nationalparks ausgehen können, sind insbesondere im Bereich der Quartiere zu erwarten: In den Winterquartieren reagieren Fledermäuse sehr sensibel auf Störungen durch Menschen. Allein das Berühren der Tiere, das Anleuchten mit Taschenlampen oder das Fotografieren mit Blitzgeräten kann zum lebensgefährlichen frühzeitigen Erwachen der Tiere führen (SCHÖBER & GRIMMBERGER 1998). HARZER (2003) vermutet einen Einfluss von Erholungssuchenden auf Fledermausquartiere, da nach seinen Ergebnissen Fledermauskästen in der Nähe stark frequentierter Wege deutlich weniger als Quartier angenommen wurden, als solche an ruhigen Standorten.

Für **Fledermäuse** sind im Nationalpark Eifel folgende Aspekte von besonderer Bedeutung:

1. Die Bunker sollten mit Fledermaus-Gittern gegen das Betreten gesichert werden,
2. Die Wegeführung sollte bekannte und potentiell geeignete Quartiere (insbesondere Bunker, Höhlen, Felsen) möglichst aussparen. Kritisch erscheint in dem Zusammenhang die Häufung der Quartiere entlang der K7,
3. Für Arten, die ihre Quartiere in Baumhöhlen finden, sollten Bereiche mit großem Quartierangebot weiträumig von Wegen freigehalten werden (z. B. Naturwaldzellen und alte höhlenreiche Eichenbestände).

4.3.4 Biber

Derzeit ist ein Bibervorkommen in Wahlerscheid bekannt, das Teil der Anfang der 1980er Jahre im Rureinzugssystem wieder angesiedelten, sich nach wie vor ausbreitenden, Biberpopulation ist (NAUMANN 1993, SCHADEWINKEL 2005). Eine weitere Besiedlung geeigneter Lebensräume im Nationalparkgebiet durch den Biber ist daher wahrscheinlich.

Der Biber ist durch seine semiaquatische Lebensweise auf Gewässer angewiesen. Kein anderes Tier gestaltet seinen Lebensraum so aktiv wie der Biber, der durch Dämme kleinere Flüsse und Bäche aufstaut.

Es wurde versucht, durch die Berücksichtigung der Fließgewässer in Ruheräumen (Kap. 8) die Ansprüche des Bibers abzudecken. Die vorgeschlagenen Gewässer-Ruheräume sind als Lebensraum und als Ausbreitungs-/Wanderkorridore auch für den Biber von großer Bedeutung. Bei Besiedlung müssen ggf. Maßnahmen getroffen werden, um Biberbaue vor unmittelbaren Störungen zu schützen.

ROSENAU (2003) bewertet u. a. Wanderwege, die weniger als 20 m vom Ufer entfernt sind, als landseitige Störungen für den Biber im Bereich der Havel. Sie erläutert, dass „[...] aufgrund kontinuierlicher Störungen“ eine „Biberansiedlung in einem Gebiet verhindert werden“ kann. „Ungeeignet für dauerhafte Ansiedlungen sind stark anthropogen genutzte Naherholungsgebiete, wie z. B. Uferpromenaden, Hundeauslaufgebiete und Bootsliegendeplätze. Geeignet hingegen sind ausreichend große Gebiete, zu denen der Mensch, z. B. aufgrund [...] eines generellen Betretungsverbotes keinen Zutritt hat“.

Wichtig erscheint noch die Beobachtung von HINZE (1950), der mehrere Biber beschreibt, die durch Hundebisse zu Tode gekommen sind.

Für **Biber** sind im Nationalpark Eifel folgende Aspekte von besonderer Bedeutung:

1. Einrichtung von wegefreien Gewässerachsen, die als Lebensraum und Ausbreitungs-/Wanderkorridore geeignet sind,
2. Einhaltung der Leinenpflicht für Hunde,
3. Schutz der Biberbaue vor Störungen.

Zum Schutzzweck des Nationalparks Eifel gehört es u. a. „[...] die Voraussetzungen für eine natürliche Wiederbesiedlung zwischenzeitlich aus dem Gebiet ganz oder weitgehend verdrängter Pflanzen- und Tierarten zu schaffen“ (§ 3(2) NLP-VO). Somit besteht ein Auftrag die Voraussetzung für eine Wiederbesiedlung – auch störungsempfindlicher – Tierarten zu schaffen. Dazu gehört es auch, ausreichend große störungsarme Lebensräume bereitzustellen. Solche Räume wären auch im Falle einer aktiven Wiederansiedlung notwendig.

4.3.5 Fischotter

Derzeit sind uns keine Nachweise im Nationalparkgebiet bekannt. Eine Wiederbesiedlung des Nationalparks durch den Fischotter aus Restvorkommen in Belgien, Nordluxemburg und an der Maas ist jedoch nicht auszuschließen. Über den Status dieser Populationen ist wenig bekannt (BACKBIER & JANSEN 2002; REUTHER 2002b). Folgen sie jedoch dem allgemeinen Trend in Mitteleuropa, so ist durchaus zeitnah mit einer Zuwanderung von Fischottern aus diesen Bereichen in die Eifel zu rechnen. In den Niederlanden wurden in den letzten Jahren ca. 20 Otter wiederangesiedelt. Der letzte bekannte Fischotter in der Nordeifel wurde vermutlich 1936 (CARL mdl.) erlegt. Mittlerweile scheinen die Faktoren, die zum Aussterben führten weitgehend reduziert und günstige Bedingungen für eine Wiederbesiedlung dieser Mittelgebirgslandschaft gegeben zu sein.

TEUBNER & TEUBNER (2004) beschreiben als Gefährdungsursachen für den Fischotter u. a. ein „[...] erhöhtes Störungspotenzial durch touristische Erschließung von Gewässern einschließlich der Uferzonen“. Als Schutzmaßnahme fordern sie u. a. eine „naturverträgliche Erholungsnutzung, Verzicht auf direkt uferbegleitende Rundwanderwege, Schaffung ausreichend großer Ruhezeiten in touristisch und wassersportlich intensiv genutzten Gewässern und Uferbereichen“. Ähnlich wie beim Biber sind auch Vorkommen des Fischotters sehr eng, wenn auch nicht ausschließlich, an Gewässer gebunden. Fischotter nutzen dabei mehrere, zum Teil weit auseinander liegende Teillebensräume mit unterschiedlichen Ressourcen. Diese Teillebensräume müssen gefahrlos erreichbar sein (MÜLLER-STIEß & ANSORGE 1996).

Eine wesentliche anthropogen bedingte Verlustursache ist der Tod auf Straßen. Wichtig für den Fischotter sind daher die Durchgängigkeit der Gewässer und Möglichkeiten zur relativ gefahrlosen Unter- oder Überquerung von Verkehrswegen. Fischotter verlassen häufig die Bäche vor Brücken und Verrohrungen, wenn sich am Ufer keine Randstreifen befinden und sind dann gezwungen eine in diesem Bereich kreuzende Straße zu queren. Baumaßnahmen wie die Errichtung von Bermen unter Brückenbauwerken reduzieren die Mortalitätsrate in diesen Bereichen. In Mittelgebirgsregionen queren Straßen in den Talbereichen die Gewässer oft mehrfach, was zu einer erheblichen Gefährdung der Tiere führt. REUTHER (2002) beschreibt außerdem eine Gefährdung durch freilaufende Hunde. In kleinen Populationen kann selbst der Verlust einzelner Tiere schwerwiegende Folgen haben.

Für **Fischotter** wären im Nationalpark Eifel folgende Aspekte von besonderer Bedeutung:

1. Einrichtung von wegefreien, nutzungsfreien Gewässerachsen, die als Lebensraum und Ausbreitungs-/Wanderkorridore geeignet sind,
2. Im Bereich von Gewässer/Straßenquerungen sollten geeignete Querungshilfen für den Fischotter und andere Tierarten eingerichtet werden,
3. Einhaltung der Leinenpflicht für Hunde.

4.3.6 Luchs

Aufgrund einiger Sichtungen des Luchses in der Nordeifel in den letzten Jahren kann eine Wiederbesiedlung des Nationalparkgebietes durch den Luchs nicht ausgeschlossen werden. Einzelne Luchse tauchen in den deutschen Mittelgebirgsregionen immer wieder auf. So auch in der Eifel im Bereich der Ahr, in der Südeifel und in den letzten Jahren in der Nordeifel. Seit Mitte 2003 hat die Zahl der Beobachtungen in den ausgedehnten Waldungen zwischen Eupen und St. Vith und der benachbarten deutschen Eifelregion deutlich zugenommen. Es handelt sich zudem um mehr als ein Tier. So wurde 2003 eine Luchsin mit zwei Jungtieren mehrfach gesehen. Wo die Luchse herkommen ist bis heute unklar. Die nächste ursprüngliche Population lebt in den Karpaten. Näher gelegene Populationen in der Schweiz, im Bayrischen Wald, im Harz und in Pfälzerwald/Vogesen gehen auf Wiederansiedlungsprojekte zurück. Vom Pfälzerwald über den Hunsrück in die Eifel wäre es für den Luchs nur einen „Katzensprung“. Eine genehmigte Wiederansiedlung von Luchsen wird derzeit weder in Belgien noch in Deutschland von den zuständigen Behörden erwogen.

Der Luchs gilt als Säugetierart mit sehr großen Raumannsprüchen. Bei Streifgebieten zwischen 100 km² und über 1.000 km² ist davon auszugehen, dass der Nationalpark nur ein Teilhabitat einer möglichen Luchspopulation bilden kann. MEINIG & BOYE (2004) beschreiben, dass die Reviere „neben ihrer enormen Größe auch die Merkmale Störungsarmut und Durchlässigkeit (Unzerschnittenheit) aufweisen“ müssen. Nach BOUTROS (2002) wählen Luchsinnen Wurfplätze aus, die von Menschen unbehelligt bleiben. Außerdem wird von verschiedenen Autoren auf die große Gefährdung von Luchsen durch Straßenverkehr hingewiesen.

Auf belgischer Seite könnten nach Expertenmeinung vier bis sechs Luchse ihr Auskommen finden, im gesamten Eifelraum vielleicht 30 Tiere. Diese Population wäre nur überlebensfähig wenn sie mit angrenzenden Gebieten im genetischen Austausch stünde. Der Einbindung des Nationalparkumfeldes und dem Erhalt bzw. der Wiederherstellung geeigneter und relativ gefahrlos zu nutzender Korridore zur Lebensraumvernetzung kommt daher auch hier besondere Bedeutung zu (SCHADT 1998). Hinsichtlich seiner Störungsempfindlichkeit und des Fluchtverhaltens ist der Luchs vom Ansatz her mit der Wildkatze vergleichbar.

Für den **Luchs** sind im Nationalpark Eifel folgende Aspekte von besonderer Bedeutung:

1. Kein Ausbau von Straßen, möglichst auch nicht im walddreichen Umfeld des Nationalparks,
2. Die Einrichtung großer störungsarmer Rückzugsräume, in denen Luchse sensible Verhaltensweisen, wie die Jungenaufzucht oder die Nahrungsaufnahme möglichst ungestört ausüben können,
3. Einbindung des Nationalparkumfeldes zum Erhalt bzw. der Wiederherstellung geeigneter Lebensräume und relativ gefahrloser Korridore zur Lebensraumvernetzung.

4.4 Vorkommen störungssensibler Vogelarten

Datengrundlage

Erste systematische Untersuchungen zur Avifauna auf dem Gebiet des Nationalparks Eifel begannen Anfang der 1990er Jahre im Kermeter (DENZ 1993); im Jahr 1999 wurde der Südteil des Kermeters zum zweiten Mal und erstmalig der Truppenübungsplatz Vogelsang

vollständig erfasst (DALBECK 1999). Dennoch gab es zum Zeitpunkt der Gründung des Nationalparks große Wissenslücken hinsichtlich der Avifauna, weswegen die Nationalparkverwaltung im Jahr 2003 bis 2005 die Biologischen Stationen mit der Erfassung ausgewählter Vogelarten beauftragte (DALBECK, MÖLLE & KÄMPFER-LAUENSTEIN 2004). Folgende Arten bzw. Artengruppen standen dabei im Vordergrund:

- Überwinternde Wasservögel auf dem Urftsee: (Winter 2003/2004, Erfassung wöchentlich),
- Ufer- und Bachvögel an allen Gewässern des Nationalparks (Erfassung 2004, z.T. 2005),
- Brutbestand Großvögel – Schwarzstorch, Greifvögel, Uhu – über Horstsuche (Erfassung 2004/2005),
- Spechte auf ausgewählten Flächen – je nach Art ca. 4.000 ha bis 6.000 ha (Erfassung 2004),
- Zielarten nach der Zielartenliste für Waldvögel der LÖBF (s. Anhang) auf ausgewählten Flächen, ca. 4.000 – 6000 ha, (Erfassung 2004).

Aktueller Stand

Inzwischen liegen von großen Flächen nach standardisierten Methoden erfasste Daten zur Avifauna vor. Insbesondere ist der größte Teil der Laubwälder bearbeitet. Nach wie vor unbearbeitet sind Flächen, die Ende 2003 durch Flächentausch dem Nationalpark zugeschlagen wurden. Dies sind kleinere Bereiche südlich von Dedenborn (überwiegend Fichte) und größere, von Kiefer dominierte Wälder nordöstlich von Gemünd. Tab. 4.1 stellt die wichtigsten Daten der Erfassungen 2003 bis 2005 zusammen.

Tab. 4.1. Vorkommen störungsempfindlicher Vogelarten im Nationalpark Eifel im Erfassungszeitraum 2003 bis 2005. Angegeben ist die Anzahl Reviere (Paare) für Brutvögel bzw. die Maximale Anzahl Individuen für Durchzügler und Wintergäste.

Art	Anzahl Reviere bzw. Brutpaare	Art	Anzahl Reviere bzw. Brutpaare
Großvögel		Baumfalke	1 (?)
Uhu	1	Kolkrabe	1 (?)
Schwarzstorch	1 bis 2 (3)	Ufer-, Bachvögel	
Graureiher	20 bis 30	Eisvogel	1
Kormoran	20 bis 30	Wasseramsel	8
Rotmilan	3 bis 5	Gebirgsstelze	> 10
Schwarzmilan	2 bis 3	Flussregenpfeifer	ca. 2 bis 3
Mäusebussard	ca. 30	Wasservögel	
Wespenbussard	ca. 6 bis 8	Haubentaucher	3 bis 4
Habicht	6 bis 8	Stockente	7 bis 8
Turmfalke	ca. 2 bis 3	Teichhuhn	ca. 2
Art	max. Anzahl Individuen	Art	max. Anzahl Individuen
Durchzügler / Wintergäste Urftsee		Durchzügler / Wintergäste Urftsee	
Kranich	ca. 12	Löffelente	< 10
Kormoran	44	Gänsesäger	unregelmäßig
Graureiher	> 25	Flussuferläufer	regelmäßig
Fischadler	regelmäßig	Weitere Wintervögel	
Haubentaucher	11	Kornweihe	Einzelne
Stockente	> 100	Sumpfohreule	Einzelne
Spießente	12	Raubwürger	Einzelne
Schnatterente	< 10		

Im Folgenden sollen die hinsichtlich Störungsempfindlichkeit bedeutsamen Ergebnisse der Erfassungen zusammengestellt werden. Entsprechend ihrer Lebensweise und Lebensraumsprüche sind diese Arten unterschiedlich im Nationalpark verteilt:

4.4.1 Großvögel – Horstbäume

Greifvögel, Uhu, Schwarzstorch, Graureiher und Kormoran sind die Großvogelarten im Nationalpark Eifel, die als störungsempfindlich gelten (KOSTRZEWA 1988, BAUER & BERTHOLD 1997; DALBECK & BREUER 2001; SCHULZ 2002; SERGIO et al. 2003; JANSEN et al. 2004).

Rotmilan, Schwarzmilan

Der Bestand des Rotmilans hat im Nationalpark offensichtlich in den letzten Jahrzehnten abgenommen, der Schwarzmilan hat im Nationalparkgebiet ein kleines aber stabiles Vorkommen (DALBECK, MÖLLE & KÄMPFER-LAUENSTEIN 2004). Beide Arten bevorzugen im Allgemeinen Waldränder zur Anlage ihrer Nester. Sie brüten meist in lichten und hohen Wäldern (ORTLIEB 1982). Dies trifft auch für den Nationalpark Eifel zu: Die aktuell bekannten Horste des Rotmilans befinden sich ausnahmslos in Oberhängen in älteren (Laub-)Wäldern bzw. auf Inseln. Der Schwarzmilan baut seine Horste im Nationalpark in älteren Laubwäldern an Hängen, auf Inseln und Halbinseln in unmittelbarer Nähe zu den Stauseen.

Für den Schwarzmilan liegen umfangreiche Untersuchungen zur Habitatwahl und zu den Auswirkungen von Störungen vor (SERGIO et al. 2003). Danach bevorzugen Schwarzmilane Auenwälder und Steilufer an Flusstälern und Seeufern zur Anlage ihrer Nester. Er benötigt Standorte in der Nähe zu großen Gewässern. Für den Schwarzmilan ist Ruhe an den Brutplätzen wichtig, denn je geringer die Entfernung von Wegen zum Nest, desto schlechter ist der Bruterfolg (SERGIO et al. 2003). SERGIO et al. (2003) schlagen daher störungsfreie Bereiche in 500 m – Radius um die tatsächlichen oder potenziellen Brutplätze – Inseln, Steilhänge, Hangwälder vor. Dies kann direkt auf den Rotmilan übertragen werden, der im Gegensatz zum Schwarzmilan aber nicht an Gewässer gebunden ist (ORTLIEB 1982).

Habicht

Habichte brüten besonders in zusammenhängenden Wäldern – am Rande ebenso wie in zentralen Bereichen. Dieses Muster findet sich auch im Nationalpark Eifel, wo der Habicht relativ gleichmäßig in den Wäldern verbreitet ist (DALBECK, MÖLLE & KÄMPFER-LAUENSTEIN 2004). Der Habicht gilt als ganzjährig störungsempfindlich an den Brutplätzen, da sich die Männchen auch im Winter im Bereich der Brutplätze aufhalten. Die meisten Aktivitäten finden im Bereich von ca. 300 m um das Nest herum statt (ZIESEMER 1999), weswegen ebenfalls störungsarme Bereiche ohne Wege und sonstige Zerschneidungen 500 m um die Brutplätze sinnvoll sind.

Wespenbussard

Die Reviere des Wespenbussards liegen im Nationalpark in strukturreichen Laubwäldern. Zu den Horststandorten ist z. Z. wenig bekannt. Auch zur Störungsempfindlichkeit dieser Art an den Brutplätzen sind uns keine Untersuchungen bekannt.

Schwarzstorch

Die zwei bisher im Nationalpark gefundenen Horste des Schwarzstorchs entsprechen dem für diese Art charakteristischen Schema: Sie befinden sich auf alten Laubbäumen in kleinen Seitentälern. Schwarzstörche brüten im Allgemeinen im ältesten Bestand eines Waldes, oft an ungenutzten Schneisen oder Bestands(innen)rändern (ROHDE 1999; RYSLAV & PUTZE 2000; BRAUNEIS 2002). Der Schwarzstorch gilt als Indikator für intakte Waldökosysteme (ROHDE 1999) und ist besonders störungsempfindlich. Verluste durch Störungen an den Brutplätzen und in Nahrungshabitaten durch Erholungssuchende, Tourismus und Fotografen, sind aus ganz Mitteleuropa belegt (ROHDE 1999; WEINGARDT 2000; BRAUNEIS 2002). Aber auch Ballooning und Segelflug können erheblich stören (RYSLAV & PUTZE 2000). Möglicherweise sind Störungen zumindest in einigen Regionen der bedeutendste Gefährdungsfaktor für diese Art (JANSSEN et al. 2004). Die Autoren schlagen daher Horstschutzzonen von 300 m (oder wie in Polen und im Müritznationalpark von 500 m [600 m]) um die Nester vor.

Uhu

Der einzige aktuelle Brutplatz des Uhus befindet sich an einem Felsen im Urfttal. Dieser Brutplatz ist durch seine Lage an einem Fels unmittelbar neben der K7 und nachgewiesene Verluste an einem Mittelspannungsmast im Nationalpark stark gefährdet. Der Uhu reagiert im Bereich des Brutplatzes ganzjährig empfindlich auf Störungen (DALBECK & BREUER 2001), weswegen BERGERHAUSEN (1997) eine 500 m Schutzzone um die Brutplätze vorschlägt.

Graureiher, Kormoran

Wie aufgrund der Störungsempfindlichkeit von Kormoran und Graureiher (SCHMID & MÜLLER 1986; EICHELMANN 1993) zu erwarten, befindet sich deren Kolonie im Nationalpark Eifel in einem Hangwald an dem Uferabschnitt des Urftsees, der am weitesten von Wegen entfernt ist. Kolonien sollten ganzjährig störungsfrei gehalten werden. Ein Mindestabstand von 500 m zu potenziellen Störquellen, erscheint notwendig, soll das Risiko der Aufgabe der Kolonie ausgeschlossen werden.

Für mehrere der im Nationalpark Eifel vorkommenden **Großvogelarten** ist eine erhebliche Störungsempfindlichkeit nachgewiesen worden. Für brütende Großvögel sind im Nationalpark Eifel folgende Strukturen von besonderer Bedeutung:

1. Hangwälder entlang der großen Gewässer, besonders in Bereichen ohne Wege, Straßen und Bootsverkehr,
2. Sonstige Hangwälder in größeren und kleineren Seitentälern, besonders, wenn ältere (Laub-)Wälder vorhanden sind,
3. Generell alte Wälder mit hochwüchsigen Bäumen – auch in Plateaulage.

Aufgrund der Bedeutung der Hangwälder, der Inseln und Halbinseln für brütende Großvögel ist eine Beruhigung entsprechender Bereiche notwendig. Dies gilt insbesondere für die Hänge, die bisher nicht von Wegen erschlossen sind:

- Hangbereiche südlich des Urftsees und alle Halbinseln, die von Norden in den Urftsee ragen sowie die Insel Krummenauel,
- Hangbereiche und Halbinseln am Rursee, die nicht von Wegen zerschnitten sind sowie die alten (Buchen-)Wälder in diesen Hängen – Sowohl im Kermeter, als auch im Hetzinger Wald,
- Hangbereiche in den steileren Talbereichen, insbesondere entlang des Rurtals und einiger größerer Nebentäler im Hetzinger Wald,
- Mehrere zusammenhängende Wälder in Plateaulage haben sich als bedeutsam erwiesen, insbesondere in Bereichen, die von alten Laubbäumen geprägt sind,
- Die derzeit sehr ruhigen Talbereiche auf dem Gebiet des Truppenübungsplatzes Vogel-sang mit ihren in die Offenländer hineinragenden Wäldern sind für verschiedene brütende Großvogelarten von besonderer Bedeutung, dies ist bei der Wegeplanung ausdrücklich zu berücksichtigen.

4.4.2 Bachvögel, Schwarzstorch

Die Verbreitung der Bachvögel – Eisvogel, Wasserramsel, Gebirgsstelze – im Nationalpark ist heterogen, wobei deutliche Schwerpunkt-vorkommen zu erkennen sind. Ausschlaggebend scheint die Größe und Struktur der Fließgewässer zu sein. Bedeutend ist insbesondere die frei fließende Urft oberhalb des Einlaufs in den Stausee einschließlich der in diesem Bereich einmündenden Bäche. Dies ist der einzige Gewässerabschnitt, an dem alle drei Arten vorkommen. Weiterhin häufen sich Brutvorkommen von Wasserramsel und Gebirgsstelze an der Erkenruhr einschließlich der unteren Bereiche von Wüste- und Püngelbach. Die besiedelten Gewässerabschnitte sind aufgrund der geringen Flexibilität dieser an-

spruchsvollen und spezialisierten Bachvogelarten als besonders störungsempfindlich einzustufen (SCHMIDT 1997), zumal Wege aufgrund des Reliefs in der Regel entlang der Fließgewässer verlaufen und die Distanzen, über die sich Störungen auf Bach- und Ufervögel auswirken, deutlich über die Breite der meisten Bachauebereiche im Nationalpark hinausgehen – FLADE (1994) nennt Fluchtdistanzen von 15 m bis über 80 m für Wasserramsel, Gebirgsstelze und Eisvogel.

In diesem Zusammenhang ist auch der Schwarzstorch zu berücksichtigen, da er neben ruhigen Waldbereichen für die Anlage seiner Nester auch auf von Wald umgebene Bachtäler zur Nahrungssuche angewiesen ist. Er ist nicht nur am Brutplatz, sondern auch im Nahrungshabitat scheu (JANS & LORGE 2000). Mehr oder weniger regelmäßige Beobachtungen liegen aus mehreren Bachtälern im Süden des Gebietes (Fuhrts- und Wüstebachtal), dem Truppenübungsplatz Vogelsang aber auch aus dem Kermeter vor. Neuere Beobachtungen aus dem Hetzinger Wald (16. und 24.05.2005) zeigen aber deutlich, dass der Schwarzstorch – zumindest potenziell – jedes größere Bachtal des Nationalparks zur Nahrungssuche nutzen kann.

Für die **Bachvögel** und den **Schwarzstorch** sind im Nationalpark Eifel folgende Strukturen von besonderer Bedeutung:

1. alle größeren Fließgewässer: Fuhrts-, Wüste-, Püngelbachtal, Erkensruhr, Urft oberhalb des Stausees einschließlich der einmündenden Bäche,
2. Teile dieser Fließgewässerabschnitte und der einmündenden Nebenbäche sollten gänzlich beruhigt werden (keine Wege),
3. Auch von den restlichen Fließgewässern sollte ein wesentlicher Teil beruhigt bleiben, u. a. für den Schwarzstorch; in den restlichen Fließgewässern bzw. deren Teilabschnitten sollte eine Wegeführung auf beiden Seiten vermieden werden,
4. Aufgrund der besonderen Situation im Nationalpark Eifel, in dem nur Täler mit schmalen Auen vorkommen, ist eine Beruhigung auch der an die Auen angrenzenden Hänge notwendig; eine Wegeführung auf beiden Seiten der Gewässer sollte grundsätzlich vermieden werden.

4.4.3 Ufer-, Wasservögel und Wintergäste auf dem Urftsee

Ähnlich wie die Bachvögel sind auch die an den Stillgewässern brütenden Vogelarten heterogen im Nationalpark verteilt. Von besonderer Bedeutung ist dabei der Stauwurzelbereich des Urftsees. In diesem Bereich brüten regelmäßig mehrere Haubentaucherpaare und dort ist auch die Dichte brütender Stockenten vergleichsweise hoch.

Haubentaucher

Haubentaucher geben Nester an stark begangenen Uferwegen auf (INGOLD in KELLER 1995) und können trotz anscheinender Habituation störungsbedingt einen geringeren Reproduktionserfolg haben GEORGII (2001). Daraus ergibt sich im Nationalpark Eifel am Urftsee voraussichtlich zunehmend ein Problem für diese Art.

Flussregenpfeifer, Flussuferläufer

Als spät brütende Limikolen sind Flussregenpfeifer und Flussuferläufer starken Störungen durch Freizeitaktivitäten, z. B. Badebetrieb, Lagern und Zelten an Ufern ausgesetzt (ABMANN 1997; SCHMIDT 1997). Der Flussregenpfeifer ist am Urftsee Brutvogel, der Flussuferläufer derzeit nur Durchzügler (DALBECK, MÖLLE & KÄMPFER-LAUENSTEIN 2004).

Im Bereich der Stauwurzel des Urftsees halten sich besonders im Winter zudem Graureiher und verschiedene Wildenten in größeren Dichten auf. Aus diesem Grund ist dieser Gewässerabschnitt ganzjährig als besonders störungssensibel anzusehen. Ungünstig ist dabei die geringe Breite des Sees im oberen Abschnitt und die auf gesamter Länge uferparallel verlaufende Kreisstraße 7, die als Wander- und Fahrradweg genutzt wird. Mit Öffnung der K7

auch außerhalb der Wochenenden ist eine deutliche Erhöhung der Störungsintensität zu erwarten.

Für die **Ufer-, Wasservögel** und **Wintergäste** gilt:

1. Besonders der Stauwurzelbereich des Urftsees ist im Sommer, wie im Winter für Wasservögel von großer Bedeutung. Von der K7 gehen Störungen für die sich dort aufhaltenden, Nahrung suchenden oder brütenden Vögel aus. In diesem Bereich muss unbedingt dafür gesorgt werden, dass Besucher die Wege nicht verlassen.
2. Eine beidseitige Erschließung des Urfttales im Bereich der freifließenden Urft und der Stauwurzel durch Wege würde den Lebensraum für brütende und überwinternde Wasser- und Ufervögel erheblich entwerten und ist daher zu vermeiden.
3. Ein Betreten der Ufer, Baden oder Bootfahren ist am gesamten Urftsee durch geeignete Maßnahmen zu verhindern. Insbesondere spät brütende Ufervögel, wie der Flussregenpfeifer würden durch Badebetrieb stark beeinträchtigt.

4.4.4 Weiter verbreitete Vogelarten

Im Nationalpark sind derzeit 88 Vogelarten als Brutvögel nachgewiesen. Man kann mit Sicherheit davon ausgehen, dass ein Großteil dieser Vogelarten – nicht nur der hier speziell behandelten – mehr oder weniger empfindlich auf Störungen reagiert, wie aus Untersuchungen von VAN DER ZANDE et al. (1984) zum Einfluss von Störungen durch Erholungssuchende auf Waldvögel hervorgeht. Auch für diese Arten ist eine Bündelung der Erholungsnutzung und die Schaffung größerer, zusammenhängender und von Wegen unzerschnittener Bereiche sinnvoll.

4.4.5 Einwandernde Vogelarten

Mehrere störungsempfindliche Vogelarten breiten sich zur Zeit in Mitteleuropa aus und werden inzwischen regelmäßig im Nationalpark Eifel gesehen. Hierzu zählt neben dem Wandfalken und dem Fischadler auch der Kolkrabe. Im Jahr 2005 hat mit großer Wahrscheinlichkeit ein Kolkrabe im Nationalpark Eifel oder in seiner unmittelbaren Umgebung gebrütet. Diese Arten sind bereits im Vorfeld bei der Einrichtung von geeigneten störungsarmen Bereiche zu berücksichtigen, um ihnen eine erfolgreiche Wiederbesiedlung zu ermöglichen, ein Ziel, das in der Nationalparkverordnung formuliert ist (§ 3(2) NLP-VO).

4.5 Amphibien und Reptilien

Grundlage für die Aussagen in diesem Kapitel sind die Erhebungen der Biologischen Stationen (DALBECK & ZEHLIUS 2004; ZEHLIUS 2004).

4.5.1 Amphibien

Im Nationalpark sind bisher neun Amphibienarten nachgewiesen. Störungen der Amphibienfauna sind insbesondere dort zu erwarten bzw. auch derzeit schon zu beobachten, wo sich Wege in der Nähe der Laichgewässer befinden. Als gravierend wird die Situation entlang des Urftsees angesehen. Der Urftsee ist ein Massenlaichplatz für die Erdkröte (> 100.000 Tiere). Er wird allerdings entlang der kompletten nördlichen Uferlinie von der K7 begleitet. Diese wiederum wird von sehr vielen Radfahrern und Fußgängern genutzt. Vom Frühjahr bis zum Herbst werden hier sehr viele Erdkröten, junge und alte Tiere, überfahren bzw. zertreten. Außerdem queren auch viele weitere Amphibien die K7, so findet man auch die unauffälligen Jungmolche oft im Bereich der K7 überfahren oder zertreten. Auffällig ist

auch die Häufung von überfahrenen Feuersalamandern im Bereich des urftbegleitenden Weges zwischen dem Abzweig der K7 auf die Kermeterhöhe und dem Urftstaudamm.

Außerdem führt der stark genutzte Ruruferweg im Kermeter und im Hetzinger Wald als zur Zerschneidung von Amphibienlebensräumen. Je nach Nutzung der Talräume ist zukünftig nicht auszuschließen, dass weitere Wege als Gefahrenquelle für Amphibien gelten müssen.

Für die **Amphibien** sind im Hinblick auf menschliche Störungen im Nationalpark Eifel folgende Aspekte von besonderer Bedeutung:

Im Bereich bedeutender Laichgewässer sollten möglichst nicht auf ganzer Strecke uferbegleitende Wege bestehen. Das gilt sowohl für stehende als auch für fließende Gewässer. Letzere sind für den Feuersalamander von Bedeutung.

4.5.2 Reptilien

Im Nationalpark Eifel wurden bislang fünf Arten nachgewiesen. Ähnlich wie bei den Amphibien sind die meisten Störungen in der Hinsicht zu erwarten, dass Tiere überfahren oder zertreten werden (z. B. Gelege). Auch hier sind die problematischen Wege insbesondere die gewässerbegleitenden, wie die K7 und der Ruruferweg. Ein besonderer Augenmerk sollte auf der **Mauereidechse** liegen, da diese in NRW vom Aussterben bedroht ist und ihr größtes Vorkommen im Bereich der Kermeterhänge entlang von Urft- und Rursee hat. Auch **Schlingnatter** und **Ringelnatter** sind in NRW stark gefährdet und können durch ungünstige Wegeführung stark beeinträchtigt werden. Die Schlingnatter hat im Nationalpark ihren Verbreitungsschwerpunkt entlang des Urftsees. Ein weiterer Schwerpunkt zeichnet sich am südlichen Rand des Hetzinger Waldes ab. Er setzt sich außerhalb des Nationalparks nach Westen entlang des Rursees fort. Die Ringelnatter ist hauptsächlich entlang der Rurachse, und des Rurseeufers bis hin zum Urftsee sowie im Bereich des Hetzinger Waldes nachgewiesen.

Die oben genannten Reptilienarten sind aufgrund ihres Verhaltens bzw. ihrer Lebensraumsprüche in besonderer Weise durch Wege oder Straßen gefährdet. Reptilien benötigen als wechselwarme Tiere Stellen, an denen sie durch die Sonneneinstrahlung ihre Körpertemperatur erhöhen können. Für die Mauereidechse als ursprünglich südeuropäische Eidechsenart ist bekannt, dass sie über den Tag verteilt eine bestimmte Temperatursumme benötigt, um geeignete Lebensbedingungen vorzufinden. Dazu suchen Mauereidechsen – ebenso wie Ringel- und Schlingnattern – geeignete Strukturen auf, wie sie z. B. auf befestigten Wegen oder Straßen gegeben sind. Der Straßenbelag erwärmt sich schnell und speichert die Wärme bis in den Abend hinein, so dass die Reptilien hier effektiv ihre Körpertemperatur erhöhen können. Besonders in Situationen, in denen die Körpertemperatur noch niedrig ist, sind Eidechsen und Schlangen in ihrer Fortbewegungsgeschwindigkeit eingeschränkt, so dass dann eine erhöhte Gefährdung durch Fahrzeuge besteht.

Mauereidechsen, möglicherweise auch Ringelnattern legen ihre Eier darüber hinaus in sonnig-warme Bereiche mit Felsschutt – an Urft- und Rursee oft unmittelbar an den Wegen – ab. Dort können die Gelege ebenso wie kleine Jungtiere leicht und vom Verursacher unbemerkt, zertreten werden.

Für Ringel- und Schlingnatter spielen die ungünstige Lage der K7 und des Ruruferweges eine Rolle. Nach VÖLKL (1991) erleidet die Ringelnatter von den heimischen Schlangen die größten Verluste durch den Straßenverkehr, da viele Straßen vor allem im Mittelgebirge die Wanderkorridore zwischen den Sommerlebensräumen und den Winterquartieren in den Hanglagen zerschneiden. Auch im Nationalpark Eifel werden an verschiedenen Stellen Ringelnattern überfahren.

Wege, die permanent entlang der Uferlinie verlaufen, werden auch von GLITZNER et al. (1999) als kritisch betrachtet, da hier „die Jahreslebensräume nahezu aller Amphibien und wassergebundenen Reptilien durchschnitten“ werden. Die Ringelnatter gilt als störungsem-

pfindlich. „Ringelnattern sind nicht wehrhaft und besitzen viele Feinde (Greifvögel, Reiher, Katzen, Füchse, Marder etc.). Daher sind sie sehr scheu und fliehen bei der geringsten Störung“ (KARDEN 2004). Gefährdet ist die Ringelnatter weiterhin, wenn die Tagesverstecke wie Felsspalten von den Nahrungshabitaten (in Gewässernähe) durch Wege getrennt sind.

Für die Schlingnatter ist die Gefährdung durch Fahrradfahrer als noch gravierender zu bewerten. Da sie sich bei Annäherung meist auf ihre Tarnung verlässt und nicht flieht, sondern auf ihrem Sonnenplatz liegen bleibt, ist sie selbst durch langsame Fahrräder gefährdet. Gleichzeitig ist die Populationsdichte der Schlingnattern mit Sicherheit erheblich kleiner, als etwa die der Mauereidechse.

Die stark frequentierten Wege im Bereich der Vorkommen von Mauereidechse, Schlingnatter und Ringelnatter führen neben der Lebensbedrohung durch Überfahren zu einer Verkleinerung des Lebensraumes und der Zerschneidung von Teillebensräumen. Z. B. haben Mauereidechsen an Tagen mit starkem Besucherverkehr kaum Möglichkeiten, die K7 oder den Rururferweg zu queren, um Nahrungshabitate oder auch Sonnenplätze auf der anderen Wegseite aufzusuchen. Langfristig ist durch eine zunehmende Nutzung der lebensraumzerschneidenden Wege entlang des Urft- und Rursees eine negative Bestandsentwicklung insbesondere für die Mauereidechse aber auch für die beiden Schlangenarten zu erwarten.

Für die **Reptilien** sind im Hinblick auf menschliche Störungen im Nationalpark Eifel folgende Aspekte von besonderer Bedeutung:

Besonders kritisch ist der Fahrradverkehr im Bereich der uferbegleitenden Wege entlang des Urft- und Rursees,

→ eine Sperrung für Fahrradfahrer zwischen dem 15. März und 15. Oktober wäre wünschenswert.

5 Wegeplanung in anderen Nationalparks

Grundlage für dieses Kapitel sind Befragungen von Mitarbeitern ausgewählter Nationalparke zu Wegeplanung, Wegedichte, Ruheräumen und Maßnahmen zur Störungsvermeidung sowie die Auswertung von Nationalparkplänen, Wegeplänen, Jahresberichten und weiterer Literatur (Kap. 2).

5.1 Tourismus in Nationalparks

Belastungen durch un gelenkten Massentourismus treten praktisch in allen deutschen Nationalparks als gravierende Belastung auf (FÖNAD 1997). Wie Tabelle 5.1 zeigt, werden die hier ausgewählten Nationalparke jährlich von Millionen von Touristen besucht. Seit Gründung des jeweiligen Nationalparks haben die Besucherzahlen häufig erhebliche zugenommen, so stieg sie im Nationalpark Bayerischer Wald von 200.000 im Jahr 1970 auf 1.200.000 im Jahr 1992 (DIEPOLDER 1997).

Tab. 5.1. Besucherzahlen in ausgewählten Nationalparks

Nationalpark	geschätzte jährliche Besucherzahlen im NLP	Quelle
Bayerischer Wald	ca. 2 Millionen Besucher	AUBE 2003
Berchtesgaden	ca. 1,2 – 1,3 Mio. Besucher	KRÜGER (mündl.)
Hainich	ca. 17.000 Besucher	AUBE 2003
Harz	ca. 10 Millionen Besucher (Angaben für die Nationalpark-Region!)	AUBE 2003
Hochharz	ca. 1,5 Mio. Besucher	KREISEL in HESSE (2004)
Müritz	etwa zwischen 475.000 und 635.000 Besucher	NLP MÜRITZ (JB 1999 bis 2002)
Sächsische Schweiz	ca. 2 – 2,5 Mio. Besucher	PHÖNIX (mündl.)
Jasmund	ca. 750.000 Besucher	AUBE 2003

Diese Besucherströme konzentrieren sich häufig an wenigen attraktiven und beliebten Ausflugspunkten oder gut erreichbaren Wegstrecken (z. B. NLP JASMUND, NLP BERCHTESGADEN). Die Beeinträchtigungen durch Lärm, Müll und Trittschäden sind dort z. T. erheblich. Andererseits besteht die Hoffnung, durch Konzentration der Erholungsnutzung, sensible Bereiche beruhigen zu können. Probleme treten dabei vor allem dann auf, wenn touristische Schwerpunkte in oder nah bei sensiblen Bereichen liegen. „Diese räumliche Konzentration der Erholungsnutzung, die zwar lokal mit Belastungen des Naturhaushalts verbunden ist, den Nationalpark aber auf dem deutlich überwiegenden Teil seiner Fläche entlastet, sollte auch weiterhin durch entsprechende (Lenkungs-) Maßnahmen aufrechterhalten bleiben.“ (NLP BERCHTESGADEN 2001)

In vielen Nationalparks (z. B. Harz, Müritz) bestehen zudem Verkehrs- und Parkplatzprobleme durch die überwiegende Anreise der Besucher mit dem PKW (NLP HARZ 2000; NLP MÜRITZ JB 2002). Für alle deutschen Nationalparke gilt der Verkehr als konfliktträchtigste Nutzung. Das hohe Verkehrsaufkommen führt zu großen Problemen: starke Belastung der Tiere, insbesondere Beunruhigung, Zerschneidung der Lebensräume, Luftverschmutzung

und eine Schädigung der Vegetation (Absterben oder Schädigung von Pflanzen durch Schadstoffe und Eutrophierung, DIEPOLDER 1997).

Problematisch ist auch der Flugverkehr: „Über Nationalparks wäre auch ein Verbot von militärischen Tiefflügen sowie ein Befliegungsverbot für Privatflieger dringend erforderlich.“ (DIEPOLDER 1997).

Erholung und Schutzzweck sind in Nationalparks grundsätzlich konkurrierende Ziele, die Priorität muss aber eindeutig zugunsten des Naturschutzes gesetzt werden (NLP BAYERISCHER WALD 1999). „Der hohe Besucherdruck stellt für die meisten Nationalparks eine Bedrohung dar, wenn es nicht gelingt, die Besucher zu lenken, d. h. ihnen in bestimmten Bereichen Attraktionen zu bieten oder im Nationalpark-Vorfeld aufzufangen und sie dafür in sensiblen Bereichen einzuschränken.“ (DIEPOLDER 1997).

DIEPOLDER (1997) gibt an, dass in den Nationalparks Jasmund, Hochharz, Sächsische Schweiz und Harz die Belastungen durch Freizeit und Erholungsnutzung so gravierend sind, dass sie das Schutzziel gefährden. In Hochharz, Sächsische Schweiz und Harz gilt das auch für Belastungen durch Verkehr (DIEPOLDER 1997). Dabei leidet nicht nur die Natur, sondern auch das Naturerlebnis der Nationalparkbesucher: „Stille und Ruhe genießen, erholen und entspannen sowie Naturbeobachtung sind die von den Besuchern deutlich bevorzugten Aktivitäten im Nationalparkgebiet.“ (NLP MÜRITZ JB 2000; JB 2001). Massentourismus ist mit den Zielen des Nationalparks nicht vereinbar (NLP BERCHTESGADEN 2001).

5.2 Angaben zur Wegedichte

In den befragten Nationalparks bestehen sehr unterschiedlich dichte Wegenetze. Die Gründe liegen in unterschiedlicher Nutzungsgeschichte und Nutzungstradition (beispielsweise Truppenübungsplätze gegenüber traditionellen Urlaubsregionen) sowie in den unterschiedlichen topografischen Verhältnissen.

Das Wegenetz in deutschen Nationalparks ist insgesamt noch viel zu dicht, als das es mit dem Schutzzweck vereinbar wäre (FÖNAD 1997). „Bei der derzeitigen Dichte des Wegenetzes bleiben kaum noch großflächige störungsfreie Bereiche für empfindliche Tierarten übrig“ (SCHMITZ 1997 in NLP HARZ 2000). Nach eigener Aussage ist das Wegenetz im Nationalpark Bayerischer Wald eines der dichtesten aller europäischen Nationalparks (NLP BAYERISCHER WALD 1999).

Zu den in Tab. 5.3 angegebenen Daten zu Erholungswegen sind oft noch Straßen, Forst- und Wirtschaftswege hinzuzurechnen. Zudem gibt es auch in einigen Nationalparks mit generellem Wegegebot „nicht-markierte“ Wege die begangen werden dürfen. (z. B. in der Sächsische Schweiz, im Bayerischer Wald und in Berchtesgaden, NLP BAYERISCHER WALD 1999; KRÜGER mündl.; PHÖNIX, mündl.). Die angegebenen Durchschnittswerte zur Wegedichte vermitteln zudem häufig nur ein unzureichendes Bild des Wegenetzes. So beträgt die Wegedichte im Nationalpark Harz durchschnittlich 38 lfm/ha, variiert aber zwischen den einzelnen Revieren zwischen 21 und 58 lfm/ha. Hohe Dichten gibt es besonders in der Nähe von Ortschaften, NLP HARZ 2000). Die z. T. sehr hohen Wegedichten im Harz werden mit der großen Bedeutung der Region für den Tourismus begründet (KIERZINGER mündl.). Auf ehemaligen Truppenübungsplätzen sind Wegenetze in der Regel deutlich weniger dicht (GILGENAST, schriftl. & NÜSKE mündl.; GROßMANN mündl.).

Viele Wald-Nationalparks sind durch umfangreiche Wegenetze zerschnitten, die noch aus der Zeit der forstlichen Nutzung stammen. So existiert im NLP Jasmund ein gleichmäßig über die Fläche verteiltes Wegenetz (SCHNICK schriftl.). Wegerückbau, Wegesperrung und Besucherlenkung sind durch die Art der Wegegestaltung, Beschilderung u. a. Maßnahmen dringend erforderlich. „Um diesen Erfordernissen gerecht zu werden, bedarf es einer umfassenden Planung.“ DIEPOLDER (1997).

5.3 Angaben zu störungsarmen Räumen (Ruheräumen)

Nur von wenigen Nationalparks liegen Angaben zur Größe störungsarmer, unzerschnittener Räume vor:

- Im **Nationalpark Hainich** wurden zwei Flächen zwischen **1.000 ha und 1.200 ha** gezielt von Wegen freigehalten (GROßMANN mündl.).
- In den „Kernzonen-Revieren“ des **Nationalparks Hochharz** (ca. 3.000 ha) wurden u. a. **eine ca. 500 ha und eine ca. 750 ha** große unzerschnittene Fläche erhalten (KARSTE mündl.).
- In Zentrum des **Nationalparks Jasmund** besteht innerhalb der Kernzone eine störungsarme Ruhezone ohne ausgeschilderte Wege. Die Größe der weitgehend unzerschnittenen Flächen liegt bei **40 – 50 ha** (SCHNICK schriftl.).
- In den **Nationalparks Harz und Berchtesgaden** wurde die Größe der unzerschnittenen Flächen bislang nicht berechnet (KIERZINGER mündl.; KRÜGER mündl.). „Die bereits geschaffenen großen unzerschnittenen Lebensräume werden aber in Zukunft größer werden“ (GILGENAST, schriftl. & NÜSKE mündl.).
- Im Nationalpark Harz wurden zwei große, schon vorher relativ ruhige Bereiche (ohne Größenangabe) gezielt weiter beruhigt (KIERZINGER mündl.). Die Verwaltung versucht weiterhin, durch die Wegeplanung möglichst große, von Wegen unzerschnittene Räume zu schaffen (KIERZINGER mündl.).

Auch bei der **Wegeplanung** wurden nur in wenigen Nationalparks gezielt unzerschnittene Flächen erfasst, erhalten oder ausgedehnt.

Zu Flächen, die nicht durch Verkehrswege zerschnitten sind, macht der Nationalpark Harz eine Angabe: Im westlichen Harz besteht ein dichtes Netz öffentlicher Straßen, wo nur noch einer „der für den Arten- und Biotopschutz so wichtigen unzerschnittenen, verkehrsarmen Räume vorkommt“ (definiert als Fläche >100 km², die nicht durch Autobahnen, Hauptverkehrsstraßen oder Eisenbahnen zerschnitten ist, NLP HARZ 2000). Erst in den letzten Jahren und im Zuge der zunehmenden Aufmerksamkeit auf störungsökologische Zusammenhänge und die Belastungen durch Erholungsverkehr, werden unzerschnittene und störungsarme Räume als bedeutender Wert erkannt. Diese Erkenntnis findet Widerhall in den veröffentlichten Nationalparkplänen, Wegeplänen und Jahresberichten:

NATIONALPARK MÜRITZ (2002): „Beeinträchtigungen und Störungen von Fauna und Flora sollen vermieden oder ausgeschlossen werden. Hierzu sind möglichst große zusammenhängende ungestörte Räume zu erhalten oder zu entwickeln.“ (NLP MÜRITZ 2002) und „Für die Sicherung der Großvogelpopulationen sind der Erhalt und die Herstellung zusammenhängender ungestörter Räume von besonderer Bedeutung. Darüber hinaus sind die speziellen Artenschutzbestimmungen (z. B. Horstschutzzonen) konsequent zu beachten.“

NATIONALPARK BAYERISCHER WALD (1999): „Mit der Konzeption eines markierten Wegenetzes und anderen Besucherlenkungsmaßnahmen soll erreicht werden, dass zusammenhängende, für den Naturschutz wertvolle Gebiete weitgehend unberührt bleiben bzw. der Zerschneidungsgrad reduziert wird und damit Störungen für die Tier- und Pflanzenwelt des Nationalparks möglichst gering gehalten werden.“ „Grundsätzlich sollten möglichst viele jeweils mindestens 100 ha große, von regelmäßig frequentierten Wegen aller Art unzerschnittene Gebiete erhalten bzw. wiederhergestellt werden.“ (NLP BAYERISCHER WALD 1999).

NATIONALPARK HARZ (2000): Der einzige größere, relativ wenig durch Wege zerschnittene und damit auch relativ störungsfreie Raum im Nationalpark Harz (Wegedichte dort 21 lfm/ha) ist für das langfristige Überleben störungsempfindlicher Tierarten im Harz von zentraler Bedeutung.

5.4 Details aus Befragungen und Auswertung der veröffentlichten Wegeplanungen

5.4.1 Maßnahmen zur Störungsreduzierung

In allen betrachteten Waldnationalparks Deutschlands spielt die Minimierung von Störungen bei den umgesetzten bzw. laufenden Planungen eine Rolle. Dabei sind, wie beispielsweise im Nationalpark Harz entscheidend: die sinnvolle Wegeplanung, psychologisch durchdachte Steuerungsmaßnahmen für Waldbesucher, Verkürzung der Jagdzeiten und geeignete Angebote für die Besucher, wie geführte Wanderungen.

Wegegebot

Nicht in allen befragten Nationalparks besteht ein generelles Wegegebot.

Allgemeines Wegegebot:

- Ein allgemeines Wegegebot gibt es in den Nationalparks Jasmund und Müritz.

Wegegebot mit Einschränkungen:

- Sächsische Schweiz: In der Sächsischen Schweiz dürfen außerhalb der Kernzonen auch alle nicht markierten Wege begangen werden (PHÖNIX, mündl.; NLP-VO SÄCHSISCHE SCHWEIZ 2003). Nach DIEPOLDER (1997) kann im NLP Sächsische Schweiz das Wegegebot aufgrund mangelnder Akzeptanz durch die Bevölkerung nur unzureichend durchgesetzt werden.
- Harz: Einige Bereiche sind vorrangig der Besuchernutzung gewidmet; hier gilt kein Wegegebot. In einigen Gebieten ist intensiver Wintersport oder das Sammeln von Beeren und Pilzen möglich (NLP HARZ 2000).
- Bayerischer Wald: Das Wegegebot gilt nur in Kernzonen und zeitlich begrenzt vom 16.11.-30.06. (Kernflächen umfassen z. Z. ca. 40 % der Nationalparkfläche). Das Betreten von nicht-markierten Wegen ist in der Zeit vom 01.07. bis 15.11. erlaubt (NLP BAYERISCHER WALD 1999).
- Hochharz: Nur in den Entwicklungszonen besteht kein Wegegebot (KARSTE mündl.).

Kein Wegegebot:

- Berchtesgaden: Hier dürfen auch nicht-markierte Wege („Steige“) begangen werden. Statt eines Wegegebots richtet der Nationalpark Berchtesgaden nur eindringliche Appelle an die Besucher bitte auf den Wegen zu bleiben (NLP BERCHTESGADEN 2001; KRÜGER mündl.).
- Hainich: Aufgrund der relativ geringen Besucherfrequenz und dem gutem Verhalten der Besucher, ist das nicht bestehende Wegegebot im Nationalpark Hainich bislang nur ein geringes Problem (GROßMANN mündl.).

Besucherlenkung

„Besucherlenkung ist eine grundlegende Aufgabe der Nationalparkverwaltungen, um Schäden durch Touristen und Sportler zu begrenzen.“ (DIEPOLDER 1997).

Nach § 5 (3) der Verordnung des Nationalparks Müritz ist „durch geeignete Maßnahmen der Verkehrs- und Besucherlenkung der Ruhecharakter des Gebietes insgesamt stärker auszuprägen“ und „[...] der Öffentlichkeit der Nationalpark für Bildung und Erholung durch geeignete Einrichtungen und Formen der Öffentlichkeitsarbeit sowie Besucherlenkung zu erschließen, soweit es der Schutzzweck erlaubt.“

„Um zu vermeiden, dass durch Besucher der Naturraum des Müritz-Nationalparks überbeansprucht wird, sind bestimmte Einschränkungen notwendig.“ „Besuchereinformati on und -lenkung spielen dabei eine entscheidende Rolle.“(NLP MÜRITZ JB 2001).

Im Bayerischen Wald befinden sich Besuchereinrichtungen nur in der Peripherie und Rundwanderwege nur in Ortsnähe. Das Wegenetz soll wichtige Natursehenswürdigkeiten erschließen, aber nicht alle (NLP BAYERISCHER WALD 1999).

Im NLP Jasmund wird die Besucherleitung durch entsprechende Informationen über die gebräuchlichen Medien unterstützt (SCHNICK schriftl.).

Weitere Maßnahmen

- Rückbau von Grenzbefestigungen entlang der ehemaligen deutsch-deutschen Grenze (KARSTE mündl.),
- Überwachung der Schutzvorschriften durch die Nationalparkwacht (NLP BAYERISCHER WALD 1999),
- Durchsetzung des Wegegebotes, konsequente Reduktion von vermeidbaren Störungen (NLP HARZ 2000),
- Leinenpflicht für Hunde (NLP HARZ 2000),
- Langlaufloipen werden nur auf bereits vorhandenen Wegen angelegt (NLP Harz 2000).
- Verkürzung der Jagdzeiten; dabei werden Setz-, Hauptpaarungs- und Notzeiten ausgespart (NLP HARZ 2000).

Im Müritz-Nationalpark soll. auch das Verkehrsaufkommen reduziert werden. Zwar sollen die Ortsverbindungsstraßen für die örtliche Bevölkerung weiter nutzbar bleiben, doch der „Durchgangs-“ bzw. Urlauber- „Suchverkehr“ kann schon durch geeignete Vorwegweisung, Parkmöglichkeiten, Beschilderung, Straßenführung und -bauweise am Durchfahren gehindert werden. Einschränkungen des Kfz-Verkehrs und Angebote nationalparkgerechter Mobilität müssen im Müritz-Nationalpark auch in Zukunft eng miteinander verzahnt werden (NLP MÜRITZ JB 2001). Von der Nutzung der Straße ist per Beschilderung der Schwerlastverkehr ausgeschlossen, da die Strecke auch der Erschließung touristischer Einrichtungen in diesem Bereich dient (NLP MÜRITZ JB 2002). Im Nationalpark Müritz ist die Geschwindigkeit in einem Streckenabschnitt auf 30 km/h beschränkt worden (NLP MÜRITZ JB 2002; 2003),

Im Nationalpark Berchtesgaden werden Maßnahmen zur Verhinderung von Trittschäden z. B. an Ufern oder in Feuchtgebieten durch Ingenieurbiologische Maßnahmen oder Zäunung ergriffen (NLP BERCHTESGADEN 2001).

5.4.2 Maßnahmen für spezielle Arten

In Nationalparks steht der Schutz natürlicher Prozesse im Vordergrund. Artenschutz-Maßnahmen spielen daher eine untergeordnete Rolle. Für Tierarten, die besonders durch direkte menschliche Einflüsse wie z. B. Nachstellungen durch Fotografen, Störungen durch Erholungssuchende oder Sportler bedroht sind, sind in Ausnahmefällen Artenschutzmaßnahmen zumindest vorübergehend notwendig (NLP HARZ 2000).

Beispiele aus den befragten Nationalparks:

Harz: Als Tiere, die besonders durch Störungen bedroht sind, gelten im Nationalpark Harz Wanderfalke, Schwarzstorch, Sperlingskauz, Auerhuhn und Fledermäuse, jeweils inklusive ihrer Lebensräume (z. B. geeignete Waldstrukturen; NLP HARZ 2000; KIERZINGER mündl.). Diese Tierarten sind besonders durch menschliche Nachstellungen (z. B. Tierfotografen) und durch Störungen durch Erholungssuchende gefährdet. Die Lebensräume dieser Arten werden deshalb verstärkt durch die Nationalparkwacht kontrolliert und überwacht, die Bestandesentwicklung beobachtet. Bei Maßnahmen der Nationalparkverwaltung in der Flä-

che, die störend wirken können, muss während der sensiblen Phasen auf die Vorkommen der genannten Arten Rücksicht genommen werden (NLP HARZ 2000).

Das Vermeiden negativer Auswirkungen des Straßenverkehrs auf den Luchs und die Vernetzung von Luchslebensräumen werden im Harz als Voraussetzung für eine überlebensfähige Luchspopulation formuliert (NLP HARZ 2000).

Müritz: An einem Straßendurchlass der Havel wurde eine Otterröhre mit Zwangswechsel gebaut (NLP MÜRITZ JB 2003). Ein Teilabschnitt der Havel ist für Besucher nicht mehr zugänglich, so dass ein wichtiges Nahrungsrevier für Eisvogel beruhigt werden konnte (GILGENAST, schriftl. & NÜSKE mündl.).

Im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern (mit den Nationalparks Müritz und Jasmund), bestehen gesetzliche Bestimmungen zum Schutz von Großvogelhorsten (TESSENDORF & WÖLFEL 1999):

- bis 100 m um den Horstbaum: Horstschutzzone I (verboten sind hier u. a. alle Maßnahmen im Zeitraum vom 01.03. bis 31.08.),
- 100-300 m um den Horstbaum: Horstschutzzone II (hier sind ausnahmsweise Maßnahmen möglich),
- Der Horstschutz erlischt auch bei Horstbaumwechsel (min. 5 Jahre lang) nicht. Verstöße gegen diese Bestimmungen werden als Straftat verfolgt,
- Die Horstschutzzonen wurden für den Schwarzstorch im Nationalpark Müritz zunächst auf 500 m, inzwischen auf 600 m erweitert (GILGENAST schriftl. & NÜSKE mündl.).

Jasmund: Vom 01.02. bis 31.07. ist es verboten in den Horstschutzzonen in einem Umkreis von 300 m um die Horste z. B. von Schwarzstorch, Kranich, Adlern, Großfalken und Uhu sowie im Umkreis von 150 m um Fortpflanzungs- und Vermehrungsstätten anderer von Aussterben bedrohter Tierarten ohne Genehmigung des Nationalparkamtes, Wirtschafts- oder Pflegemaßnahmen durchzuführen (§ 6 (22) NLP-VO JASMUND 1990).

Weitere spezielle Maßnahmen werden für den Nationalpark Jasmund nicht genannt. Durch Modifizierung des bestehenden Wegenetzes (Beschilderung und Zuwachsen-lassen) konnten Störungen vermindert werden. In der Folge kam es z. B. zur spontanen Wiedersiedlung von Seeadlern und Wanderfalken (SCHNICK schriftl.).

Hainich: Nach einer Telemetriestudie wurde ein Weg (Doppellerschließung) im Wildkatzen-Kerngebiet des Hainich zurückgebaut (GROßMANN mündl.).

Berchtesgaden: Schutz von bekannten Steinadlerhorsten durch Information und freiwillige Einschränkung des Drachenflieger-Sports (KRÜGER mündl.).

Hochharz: Durch Lenkungsmaßnahmen sollen bekannte Vorkommen störungsempfindlicher Tierarten geschont werden. Beispiel: Verbot des Kletterns an einem Felsen mit Wanderfalkenhorst (KARSTE mündl.).

5.4.3 Wegeplanung

In vielen Nationalparks wurde das bestehende Wegenetz zunächst ohne konzeptionelle Überarbeitung übernommen. Dies gilt z. B. für seit langem touristisch stark erschlossene Wandergebiete wie Harz, Sächsische Schweiz und Berchtesgaden (DIEPOLDER 1997). JOB (1991) zitiert BIEBELRIETHER (1984): Nach der Gründung des Nationalparks Bayerischer Wald musste „[...] das aus früherer Zeit vorhandene Wanderwegenetz fast völlig umgeplant werden.“

Auch in einigen zuvor nur wenig besuchten Gebieten kam nach Ausweisung als Nationalpark zu deutlichen Steigerungen der Besucherzahlen. Die heutige Nationalparkregion Müritz beispielsweise war vor der Wende touristisch nur wenig erschlossen. „Großflächige Trup-

penübungsplätze und Staatsjagdgebiete ließen das Erleben der Natur für Besucher nicht zu.“ (NLP MÜRITZ JB 2001).

Die (Neu)Planung des Wegenetzes muss dabei den Anforderungen des Schutzzwecks und der Erholungsnutzung gerecht werden. In einem Nationalpark hat der dabei der Schutzzweck generell Vorrang. So ist in den Nationalparks Müritz, Harz und Hochharz u. a. das Ziel der Wegeplanung durch geschickte Wegeführung und sinnvolle Besucherlenkung möglichst große, unzerschnittene Gebiete zu schaffen (NLP MÜRITZ 2003, NLP HOCHHARZ 2005).

Das Wegenetz sollte so gestaltet werden, dass es nicht zu ernststen Störungen und Belastungen der natürlichen Lebensgemeinschaften kommt (NLP BAYERISCHER WALD 1999). „Die Routenführung des markierten Wanderwegenetzes soll naturverträglich sein, störungsempfindliche Bereiche weitgehend meiden und insbesondere den Natur- und Artenschutzaspekten der winterlichen Jahreszeit ausreichend Rechnung tragen.“ (NLP BAYERISCHER WALD 1999). Wegesperrungen, zeitliche und örtliche Limitierungen können dafür notwendig sein (GILGENAST, schriftl. f. d. NLP Harz).

Dabei ist der aktuelle Wissensstand, etwa zu Vorkommen störungsempfindlicher Tierarten noch unzureichend. Daher sollte die Wegeplanung ausreichend flexibel auf neue Erkenntnisse reagieren können: In der Sächsischen Schweiz wird von einem „Dynamischen Wegekonzept“ gesprochen, also keine starre Festlegung auf ein konkretes Wegenetz, sondern die Option auf Öffnung bzw. Schließung oder sogar Neukonzipierung von Wegen aus naturschutzfachlichen Gründen (NLPR-VO SÄCHSISCHE SCHWEIZ 2001).

Die Wege sind nur ein Teil der notwendigen Besucher-Infrastruktur. Im Nationalpark Müritz sind an das Fuß- und Radwandernetz eine Vielzahl von Besuchereinrichtungen wie z. B. Informationstafeln, Moorstege und Beobachtungseinrichtungen (Aussichtstürme, Beobachtungsstände, Plattformen und Sichtschirme) angebunden. Dadurch sollen attraktive Bereiche des Nationalparks für Besucher erschlossen und sensible Bereiche des Schutzgebietes geschont werden (NLP MÜRITZ JB 2001). Besuchereinrichtungen sollten in den Randbereichen des Nationalparks angelegt werden (NLP BAYERISCHER WALD 1999).

Besuchermonitoring:

Wichtige Grundlage für die Wegeplanung und deren Fortentwicklung ist auch ein Monitoring der Nationalparkbesucher. In einzelnen Nationalparks, wurden bereits Wegenetz- und Besuchernutzungsanalysen durchgeführt. Ein Besuchermonitoring liefert quantitative und qualitative Grundinformationen, die dabei helfen, die folgenden Fragen zu beantworten (NLP MÜRITZ JB 2000, LOZZA 1996):

- Wie viele Besucher befinden sich wo im Nationalpark?
- Wo besteht die Notwendigkeit zur Besucherlenkung und welche Möglichkeiten eröffnen sich dazu?
- Wie wird der Nationalpark seinen touristischen Aufgaben gerecht? [...] Können bei wachsenden Besucherzahlen die Schutzziele des Müritz-Nationalparks gewährleistet werden?
- Durch welche Verhaltensweisen zeichnen sich die Besucher aus? Bestehen Interessenkonflikte zwischen verschiedenen Besuchergruppen?
- Welche Besucher-„Typen“ bwnutzen welche Teilgebiete des Nationalparks?
- Wie werden die verschiedenen Teilgebiete im Verlaufe des Jahres besucht?

Im Jahr 1999 wurde im Nationalpark Müritz erstmals das Besuchermonitoring vor dem Hintergrund der Frage durchgeführt, inwieweit hohes Besucheraufkommen mit den Schutzziele des Nationalparks vereinbar ist und ob zu hohe Besucherzahlen vielleicht auch den Wert des Nationalparks für Touristen schmälern können. Zudem wurden Verkehrszählungen (Richtung und Häufigkeit von Kraftfahrzeugen und Radfahrern) durchgeführt. Dabei wurde ein allgemein deutlicher Anstieg der Kfz-Belastung festgestellt (NLP MÜRITZ JB 1999). Im

Jahr 2002 stieg z. B. das Verkehrsaufkommen in der Hauptsaison gegenüber der Vorsaison um rund 100 % an (NLP MÜRITZ JB 2002).

Die Ergebnisse der Besucherbefragung machen deutlich, dass Gäste in einem Nationalpark auch den konsequenten Schutz der Natur erwarten. Dies bedeutet, dass Störungen der Tier- und Pflanzenwelt durch Besucher weitestgehend auszuschließen sind und möglichst große, zusammenhängende unzerschnittene Naturräume im Müritz-Nationalpark zu erhalten sind (NLP MÜRITZ JB 2001).

Auf der Grundlage der Erfassung von 1999 wurde in den Jahren 2000 und 2001 das Wegenetz des Müritz Nationalparks kritisch überprüft (NLP MÜRITZ 2002).

5.4.4 Wege(rück)bau

Zur Reduktion der überhöhten Wededichte und zur Wiederherstellung störungsarmer Bereiche (s. o.) werden in den befragten Nationalparks in unterschiedlichem Umfang Wege zurückgebaut und renaturiert.

Die Reduktion der Wege erfolgt in den Nationalparks Harz, Hainich und Baerischer Wald im wesentlichen durch Rückbau der betrieblichen Wege nach Beendigung der Waldentwicklungsmaßnahmen (NLP HARZ 2000; GROßMANN mündl.). Zudem werden Umbaumaßnahmen an zu erhaltenden Forststraßen durchgeführt, z. B. zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern (NLP BAYERISCHER WALD 1999; NLP HARZ 2000, GILGENAST schriftl.). Nicht-markierte Wanderwege sollen nicht dauerhaft erhalten bleiben und werden der natürlichen Sukzession überlassen (NLP BAYERISCHER WALD 1999). Nicht mehr benötigte Forststraßen werden z. T. auch in Wanderwege umgebaut (NLP HOCHHARZ 2005).

In den meisten Nationalparks soll die Infrastruktur zur Erholungsnutzung nicht weiter ausgebaut werden (NLP BERCHTESGADEN 2001; NLP BAYERISCHER WALD 1999). Es gibt einige Ausnahmen, wie der Neubau von Reit- und Kutschwegen zur Tourismusförderung (soweit dies mit Nationalparkziel vereinbar ist) im NLP Müritz: Das Radwegenetz wurde dort bereits ausgebaut (NLP MÜRITZ 2002). Zudem müssen bestimmte Fahrwege zur Gefahrenabwehr (Feuerwehrezufahrt, Rettungswagen, Zufahrtswege etc.) erhalten bleiben (NLP HARZ 2000).

Anmerkungen zur Technik des Wegerückbaus:

In den Nationalparks Harz und Bayerischer Wald werden im Zuge des Wegerückbaus Störungen der Wasserführung nach Möglichkeit beseitigt, z. B. durch Bau von Durchlässen beim Teiltrückbau von Wegen (NLP HARZ 2000; NLP BAYERISCHER WALD 1999). Im Nationalpark Harz erfolgt der Rückbau gesamter Wege mit Baggern im Bodenaustauschverfahren (NLP HARZ 2000). Beim Teiltrückbau werden End- und Kreuzungsbereiche zurückgebaut. Wege-Eingänge sollen optisch verschwinden und unpassierbar gemacht werden z. B. durch Aufschütten eines Erdwalls, Umziehen von Bäumen, Einbringen von großen Steinen, Entfernen von Brücken, Anpflanzen von Bäumen oder Pflanzgatter bis die Wege zugewachsen sind (NLP HARZ 2000).

Bei Bauarbeiten sollte kein Fremdmaterial eingebracht werden (NLP HARZ 2000), vorhandenes Fremdmaterial ist zu entfernen und die ursprüngliche Geländeform wiederherzustellen (NLP BAYERISCHER WALD 1999).

Im Nationalpark Bayerischer Wald werden bevorzugt Forststraßen in Feuchtgebieten oder an Fließgewässern renaturiert (NLP BAYERISCHER WALD 1999). Im Nationalpark Harz wurden wo möglich parallele Wege (Doppelschließungen) aufgegeben, bzw. zurückgebaut (KIERZINGER mündl.).

Die tatsächliche Verringerung der Wededichte soll in erster Linie durch Aufgabe der unnötigen Wege erfolgen (NLP MÜRITZ JB 1998). Das Zuwachsenlassen von Wegen wird auch im Hochharz zur Reduzierung der Wededichte genutzt (KARSTE mündl.). Im Nationalpark Jasmund wird entsprechend der Zonierung das Wegenetz nur in den touristischen Pfl-

gezonen erhalten, während es in den Kernzonenarealen, mit Ausnahme der zu Rettungszwecken offen zu haltenden Wege, „zuwachsen“ soll. (SCHNICK schriftl.).

Beispiele für den Umfang des Wegerückbaus in Nationalparks:

Die Wirtschaftswegedichte im Wald des Nationalpark Müritz hat bereits und wird weiter abnehmen. Der Waldumbau in den Entwicklungszonen läuft aus, Wirtschaftswege werden dann nicht mehr benötigt, die Entwicklungszonen fallen anschließend unter Prozessschutz. Eine gewisse Infrastruktur muss aber wegen der Ansprüche der Anwohner und Besucher, der Waldbrandbekämpfung, des Katastrophenschutzes und der Gebietskontrolle erhalten bleiben (GILGENAST, schriftl. & NÜSKE mündl.).

Im Nationalpark Harz wurden seit Ausweisung insgesamt ca. 40 km betriebliche Fahrwege für den Umbau zum Wanderweg und ca. 51 km für den Gesamtrückbau vorgesehen. 13 km Wanderwege wurden aufgegeben, 13 km verlegt. Je nach Revier bedeutet das eine Wegeverminderung um 0,3 bis 18 % (durchschnittlich 9,7 %, NLP HARZ 2000). Insgesamt ist ein Rückbau auf 534 km geplant (Wegedichte dann 34 lfm/ha, NLP HARZ 2000).

Wie Tabelle 5.2 zeigt, war im Nationalpark Müritz eine Reduzierung der Wegedichte um fast 50 % möglich. Dabei verringerte sich die Anzahl der einzelnen Teilräume von 317 auf 109 (um ca. 65 %). Dieser Prozess ist noch nicht abgeschlossen: (GILGENAST, schriftl., NÜSKE mündl.).

Tab. 5.2 Wegedichte und Anzahl verbleibender Teilräume, vor und nach dem Wegerückbau im Nationalpark Müritz (nach NLP MÜRITZ JB 1998, verändert).

Wegedichte -alt (lfm/ha)	Wegedichte -neu (lfm/ha)	Reduzierung (%)	Teilräume -alt (Anzahl)	Teilräume -neu (Anzahl)
48	26	47	317	109

Im Nationalpark Hochharz erfolgte lediglich ein Wege-Rückbau (in der Summe von Rückbau und Neubau) von 252 auf 246 km. Hierin sind aber viele Kilometer Wege nicht erhalten, die seit 1990 zurückgebaut, aber nicht dokumentiert wurden, zudem erfolgt ein Umbau von Forststraßen zu Wanderwegen (KARSTE mündl.).

5.4.5 Konfliktfelder und Hindernisse bei der Umsetzung der Wegeplanung

In den geführten Interviews und der vorliegenden Literatur werden insbesondere die folgenden Konfliktfelder genannt:

Im Harz und im Bayerischen Wald ist in großen Bereichen das Sammeln von Beeren und Pilzen weiterhin erlaubt (5.4.1), hier ist kein Wegegebot durchsetzbar und es treten massive, flächige Störwirkungen und Trittschäden auf (NLP BAYERISCHER WALD 1999; NLP HARZ 2000). Im Nationalpark Müritz besteht zwar ein generelles Wegegebot, es treten aber Probleme mit Besuchern auf, die sich nicht an das Wegegebot halten – auch hier: u. a. wegen des Sammelns von Pilzen und Beeren (GILGENAST schriftl. & NÜSKE mündl.). „So hat sich in diesem Jahr mehr noch als in den letzten Jahren gezeigt, dass dem Druck der Besucher auf das Schutzgebiet gerade in der Pilzsaison mit den bisherigen Mitteln nicht zu begegnen ist.“ (NLP MÜRITZ JB 2001). Im Nationalpark Berchtesgaden entstehen teilweise erhebliche Trittschäden an Boden und Vegetation durch Wegeabkürzer oder wegebegleitende Trampelpfade (NLP BERCHTESGADEN 2001).

Im Nationalpark Sächsische Schweiz treten z. T. erhebliche Störungen für Tiere und ihre Lebensräume durch Bergsport und Klettern auf (SÄCHSISCHE SCHWEIZ 2001).

Im Nationalpark Müritz und im NLP Harz (BARTH, mündl.) bestehen Probleme mit „Wild-Campern“, fehlenden Toiletten und mit Feuerstellen in der freien Landschaft (NLP MÜRITZ JB 2001 bis 2003): „Gerade zu Himmelfahrt nehmen es viele Touristen beim Aufent-

halt in der Natur nicht so genau und nutzen das Nationalparkgebiet für die Übernachtung in der freien Landschaft.“ Zudem kommt es zu Schwierigkeiten bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Verkehrsverminderung. Als Gründe werden die Meinung von Öffentlichkeit und Politik: „Freie Fahrt für freie Bürger“ bei der Befahrensregelung und Vorbehalte der Straßenbaulastträgern, den Gemeinden und Kreisen genannt (GILGENAST schriftl.). In den Jahresberichten des Nationalparks Müritz werden die erfassten Ordnungswidrigkeiten aufgeführt: „Mit dem PKW außerhalb der Fahrbahn der dem öffentlichen Verkehr gewidmeten Straßen und Wege fahren und das Fahrzeug außerhalb der ausgewiesenen Park- und Rastplätze abstellen“ werden dabei mit Abstand am häufigsten erfasst. Ebenfalls relevant sind Verletzung des Wegegebotes, Beschädigung oder Entnehmen von Pflanzen, Übernutzung der Wasserwanderrouuten insbesondere an Feiertagen und steigende Vermüllung (NLP MÜRITZ JB 2001; 2002). Im Nationalpark Hainich gibt es dagegen anscheinend kaum Konflikte. Das Nationalparkgebiet wurde früher überwiegend militärisch genutzt und es bestand keine „Erholungs-Tradition“(GROßMANN mündl.).

5.5 Forschung

Einen Überblick über die aktuelle Forschung in ausgewählten Nationalparks liefert SCHERFOSE (2004). Forschungen zur Störungsökologie spielen, wenn überhaupt eher eine geringe Rolle. Aufgrund der erheblichen Probleme durch das hohe Besucheraufkommen stehen im Nationalpark Sächsische Schweiz Forschungen zu Tourismus und Verkehr stärker im Zentrum der Aufmerksamkeit (SCHERFOSE 2004). Im Nationalpark Hochharz wurden im Vorfeld der Wegeplanung einzelne Diplomarbeiten vergeben (KARSTE mündl., ohne weitere Angaben).

Im Nationalpark Müritz sind derzeit mehrere Projekte in Planung, so eins mit dem Titel „Störungsbiologische Untersuchungen an auszuwählenden Pflanzen oder Tieren im Zusammenhang mit dem Besucheraufkommen im Müritz-Nationalpark als Grundlage für Lenkungs- und Reglementierungsmaßnahmen und Erarbeitung von Schwellenwerten.“ Ein weiteres Projekt soll die Störungsintensität verschiedener Bewegungsarten der Besucher im Müritz-NLP, z. B. Fahrrad, Wandern, in Gruppen etc. untersuchen (NATIONALPARK MÜRITZ 2000).

Rahmenbedingungen für die Forschung:

Geländeuntersuchungen können zu einer Belastung für Vegetation und Fauna in Schutzgebieten werden (z. B. Trittschäden bei immer wieder aufzusuchenden Messstellen, Störung empfindlicher Tierarten durch stundenlanges Aufhalten in der Fläche etc). Forschungsarbeiten, die auch außerhalb des Nationalparks durchgeführt werden können, werden im Nationalpark Harz daher nicht zugelassen (NLP HARZ 2000).

Zusammenfassung

3. Zusammenfassung der Ergebnisse der Befragung zur Wegeplanung in anderen Nationalparks.
 en als Ziffern in Klammern: (1): NLP BAYERISCHER WALD 1999; (2): KRÜGER, mündl.; (3): GROßMANN, mündl.; (4): KIERZINGER mündl.;
 ARSTE mündl.; (7): GILGENAST, schriftl. & NÜSKE mündl.; (8): NLP MÜRITZ JB 2001; (9): PHÖNIX, mündl.; (10): SCHNICK schriftl.
 enangaben beziehen sich auf die Landfläche

ark	Größe*	Wegedichte	Wegeplan	Ruheräume und Maßnahmen zur Störungsvermeidung, -verminderung	Maßnahmen für sp
er	24.235 ha	Wanderwege 327 km = 13,48 lfm/ha. Gesam- tes Wegenetz 760,5 km = 31,38 lfm/ha	In Vorbereitung - (Entwurf veröffent- licht)	Besucherlenkung Wegerückbau	Maßnahmen zum S fälliger Tierarten (vo fußhühner)
aden	20.776 ha	Wanderwege und Berg- steige 240 km = 11,55 lfm/ha zudem nicht markierte Wege	Besteht (NLP-Plan veröffentlicht)	Besucherlenkung, Wegepflege, „umweltfreundliches Winterwan- dern“ auf freiwilliger Basis, Dra- chenflieger wurden informiert und meiden Gebiete mit Adlerhorsten freiwillig	verschiedene Proje Auer- und Birkhuhn
)	7.600 ha	Wanderwege 100 Km = 13 lfm/ha Alle Wege ca. 141 km = ca. 18,5 lfm/ha	Vorhanden – Veröffentlichung in Vorbereitung	Zwei große Ruheräume (je über 1.000 ha) erhalten Besucherlen- kung Wegerückbau	Wildkatze (Wegerück
)	15.800 ha	Gesamt 592 km = 38 lfm/ha	Veröffentlicht	Besucherlenkung Wegerückbau	Lebensraumberuhig hirsche, Rehe, Aue derfalke, Schwarzst ren Lebensräume (z te Waldstrukturen)

orts.

Park	Größe*	Wegedichte	Wegeplan	Ruheräume und Maßnahmen zur Störungsvermeidung, -verminderung	Maßnahmen für sp
(6)	8.900 ha	alle Wege 246 km = ca. 29 lfm/ha	seit 01.05.05 (noch nicht veröffentlicht)	Besucherlenkung Wegerückbau mindestens eine ca. 500 ha und eine ca. 750 ha große unzerschnittene Fläche	Durch Lenkungsmaßnahmen bekannte Vorleschont werden. Bei des Kletterns an e mit Wanderfalkenho
(8)	27.580 ha	Wegnetz reduziert von 48,4 lfm/ha auf 25,8 lfm/ha (alle Wege) Touristisches Wegenetz: 545 km = 19,76 lfm/ha	amtsinterne Konzeption (Waldwege) in Vorbereitung	Maßnahmen vielseitig: Besucherlenkung, geführte Wanderungen, Wegesperrungen, Wegerückbau, zeitliche und örtliche Limitierungen	Gesetzliche Regelungen (Schutzzonen). Beischnitt der Havel nicht zugänglich, Nahrungsrevier für ruhig
e 9)	9.350 ha	42 lfm/ha (Wanderwege) ca. 100 lfm/ha (alle Wege)	besteht, veröffentlicht	Verteilung der Parkplätze Bewerbung des ÖPNV Besucherlenkung durch touristische Angebote zeitliche Wegesperrungen	Brutplatzüberwachung gen Felsbrütenden V
(10)	2.400 ha	ca. 60 km, 25 km Radwege und ca. 10 km Reitwege, sowie öffentliche Straßen. = ca. 39,58 lfm/ha	k. A.	Die Größe der weitgehend unzerschnittenen Flächen liegt bei 40 ha bis 50 ha. Besucherleitung durch entsprechende Informationen über die Medien	k. A.

6 Situation im Nationalpark Eifel

Für die Benennung von Ruheraumvorschlägen muss zunächst die Ausgangssituation im Nationalpark Eifel betrachtet werden. Die Form des Nationalparks, die Lage von Ortschaften, bestehende Straßen und andere Infrastrukturen bilden den Rahmen in dem die Vorgaben der Verordnung des Nationalparks umzusetzen sind. Tab. 6.1 zeigt wesentliche Faktoren auf, die für die Qualität von Schutzgebieten eine Rolle spielen.

Tab. 6.1. Die naturschutzfachliche Qualität eines Schutzgebiets hängt von verschiedenen die Fläche betreffende Faktoren ab (nach DIEPOLDER 1997, verändert).

Faktoren	günstig für die Naturschutzfachliche Qualität
Flächenform	kompakt, kreisförmig
Grad der Zerschneidung durch Siedlungen und Straßen	gering
Grad der Isolation	gering, lebensraumtypische Arten können wandern / einwandern
Nutzungseinflüsse des Umlandes	extensive Nutzung im Umfeld, geringe negative Nutzungseinflüsse
Lage	Keine Industrie-, Ballungsräume im Umfeld
Einwohner	keine im Nationalpark, geringe Siedlungsdichte im Umfeld
Bestehende Bedeutung für Erholungsnutzung	Frequentierung auf Teilräume beschränkt, außerhalb sensibler Bereiche

6.1 Form des Nationalparks, Straßen und Siedlungsräume

Der Nationalpark Eifel weist aus Naturschutzsicht einige ungünstige Grundvoraussetzungen auf, die allenfalls in Teilen verbessert werden können (Abb. 6.1).

Ungünstig wirkt sich die **Form des Nationalparks** aus. Der Hetzinger Wald weist durch zahlreiche Einkerbungen der Nationalparkgrenze einen hohen Randeffect auf. Zudem klappt zwischen den Teilgebieten des Nationalparks Hetzinger Wald und Kermeter eine Lücke von mindestens 1,5 km, in der Siedlungen und der Rurstausee liegen. Ein Austausch von Tieren zwischen dem Kermeter und dem Hetzinger Wald ist daher für manche Tierarten nur über große Umwege oder gar nicht möglich. Im Bereich Wahlerscheid im Süden des Nationalparks ist der Teil westlich der B258 mit z. T. nur 800 m Breite sehr schmal und weist daher ein ausgesprochen ungünstiges Verhältnis von Randlinienlänge zu Fläche auf.

Von Norden nach Süden durchziehen mehrere **Bundes- Landes- und Kreisstraßen** das Gebiet: B258, B265, B266, L15, L218, L246, L249 und K10 bilden auf insgesamt ca. 31 km Barrieren für zahlreiche Tierarten. Sie erschweren die Planung großer störungsarmer Räume. Aus Naturschutzsicht ungünstig zu bewerten sind weiterhin der Rurufeweg, insbesondere aber die entlang der Urft und des Urftsees verlaufende K7. Hier werden bereits jetzt u. a. Reptilien und Amphibien, sensible Felslebensräume und störungsempfindliche Vogelarten, wie der Uhu durch intensiven Besucherverkehr beeinträchtigt.

Weiterhin grenzen zahlreiche **Siedlungen** an den Nationalpark oder liegen als Enklave im Nationalpark. Zu nennen sind hier die Orte Erkersruhr, Hirschrott, Leykaul, Einruhr, Rurberg, Woffelsbach, Dreibern, Herhahn, Morsbach, Malsbenden, Gemünd, Wolfgarten, Heimbach, Hasenfeld, Hergarten, Düttling, Blens, Abenden, Nideggen-Brück, Hetzingen, Schmidt, die Abtei Mariawald und das Gelände der Burg Vogelsang.

Von Straßen und Siedlungsräumen gehen verschiedene Störwirkungen aus, u. a. Lärm, Lichtemissionen, Straßenverkehr bis hin zu Schadstoffeintrag, Eutrophierung und Störwirkungen durch Hunde, besonders aber Katzen. Je nach Größe rechnet BAIER (2000)

mit 100 m bis 500 m weit reichenden Störbändern um Siedlungen. Im Nationalpark Harz geht man von 200 m weit reichenden Störbändern entlang von Wegen aus (KIERZINGER mündl.).

Die K7 und ihre Verlängerung entlang des Urftarms des Obersees durchläuft den zentralen Bereich des Nationalparks in einem besonders störungsempfindlichen Teil – uferparallel und entlang sensibler Felslebensräume und Hangwälder. An der Urftstaumauer befindet sich ein Gastronomiebetrieb, der ganzjährig stark von Besuchern frequentiert ist. Bisher ist die K7 nur an Wochenenden zugänglich; ab Januar 2006 wird sie endgültig für Fahrradfahrer und Fußgänger freigegeben, wodurch der Besucherverkehr auf der K7 weiter zunehmen wird. Auch wirkt sich die Freizeitnutzung am Rursee stark auf die Uferbereiche des Nationalparks aus. Ufernah fahrende Boote, lagernde Erholungssuchende, Lagerfeuer, selbst Zelte sind hier regelmäßig anzutreffen.

Die touristisch interessanten Bereiche im und am Rande des Nationalparks werden voraussichtlich in Zukunft stärker besucht werden; neben Rur- und Urftsee beispielsweise die Narzissenwiesen in Wahlerscheid und die Abtei Mariawald. Zu erwarten ist, dass das Gelände der Burg Vogelsang und die Wüstung Wollseifen als touristische Anziehungspunkte entwickelt werden. Eine weitere Besucherattraktion wäre auch die geplante Rotwild-Beobachtungszone im Bereich des Truppenübungsplatzes bei Dreiborn.

Weiterhin bestehen derzeit noch Nutzungen oder Aktivitäten, von denen z. T. erhebliche Störwirkungen ausgehen können. **Der militärische Übungsbetrieb** spielt auf dem ehemaligen Truppenübungsplatz keine Rolle mehr. Die meisten Flächen werden aber noch beweidet oder gemäht. In der Nationalparkverordnung ist für weite Teile des Offenlandes des Truppenübungsplatzes eine Zone ausgewiesen, wo noch nicht entschieden ist, ob die Zielsetzung „Natürliche Dynamik“ oder „Management“ sein wird. Im Bereich der Narzissenwiesen in Wahlerscheid wird voraussichtlich ein großer Teil weiter genutzt werden, gemäht wird allerdings voraussichtlich nur einmal jährlich.

In einigen Teilen des Nationalparks finden **Maßnahmen zur Waldentwicklung** statt, so dass hier stellenweise über Jahrzehnte mit forstlichen Aktivitäten zu rechnen ist und dafür auch Wirtschaftswege erhalten werden müssen.

Verschiedene **Leitungstrassen**, insbesondere eine große Gasleitung sowie Mittel- und Hochspannungsleitungen durchqueren den Nationalpark. Diese Trassen müssen dauerhaft frei gehalten werden und beeinträchtigen damit das Landschaftsbild ebenso, wie die Ziele der natürlichen Waldentwicklung.

Vom **Wildmanagement** gehen, je nach räumlicher und zeitlicher Verteilung zeitweise ebenfalls erhebliche Störungen aus.

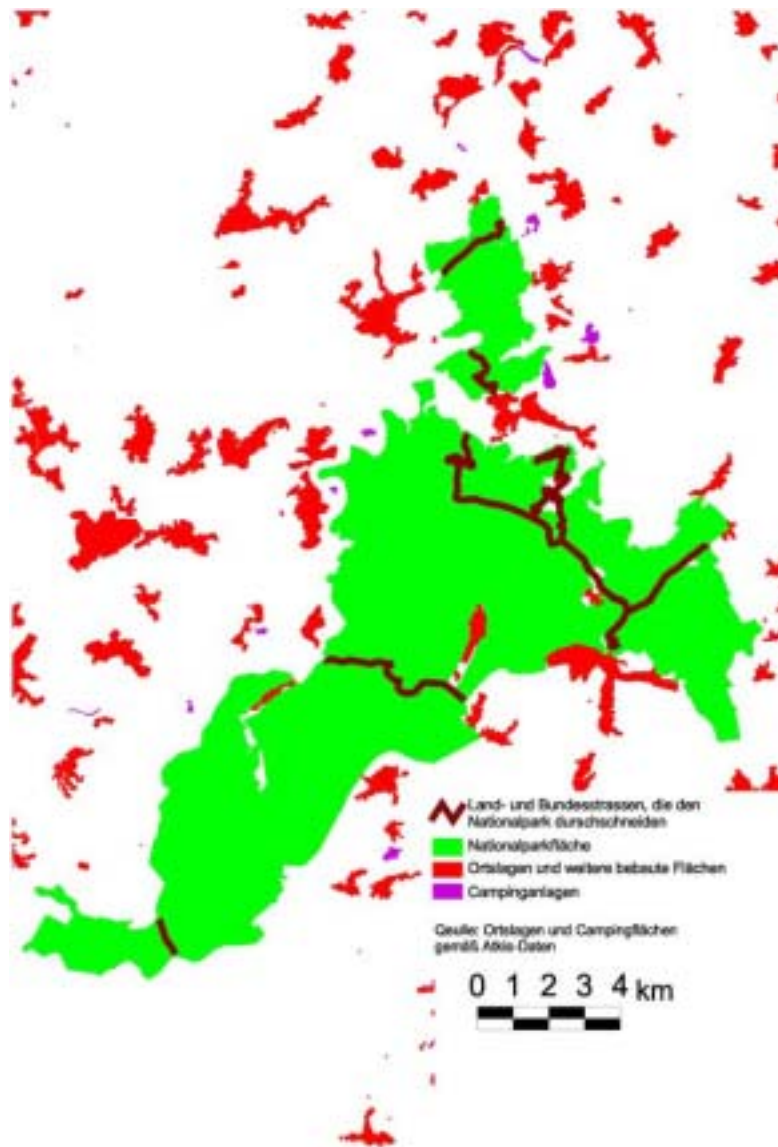
Weiterhin halten sich regelmäßig **Paragliders** und **Leichtflugzeuge** in geringer Höhe über dem nördlichen Teil des Nationalparks (Hetzinger Wald) auf. Sie starten auf dem nahe gelegenen Segelflugplatz bei Bergstein.

6.2 Derzeit störungsarme Räume

Aufgrund der bisherigen militärischen Nutzung und der damit verbundenen Sperrung für Besucher ist der Großteil des Truppenübungsplatzes Vogelsang, einschließlich der ebenfalls gesperrten Hänge im Norden des Kermeters und die Westufer des Urftsees als derzeit weitgehend störungsarmer Raum anzusehen. Die militärische Nutzung hinterlässt auf Truppenübungsplätzen zwar erhebliche Spuren, und häufig führen Panzerverkehr und Schießbetrieb zu Erosion und teilweiser Zerstörung der Vegetation. Andererseits bewegt sich der Übungsbetrieb meist auf nur kleinen Teilflächen oder findet so selten statt, dass die weitaus längste Zeit des Jahres keinerlei Störungen stattfinden. Diese Störungsarmut spiegelt sich z. B. auf dem Truppenübungsplatz Vogelsang in der Tatsache wider, dass die

Rothirsche aber auch Wildkatzen und Füchse tagaktiv sind. Auch der Brutnachweis des Schwarzstorchs belegt die derzeitige Störungsarmut.

Abb. 6.1. Öffentliche Bundes- und Landstraßen und Siedlungen im und am Nationalpark Eifel



In der Summe erweisen sich die Ausgangsbedingungen für die Einrichtung störungsarmer Räume im Nationalpark Eifel als eher ungünstig (Abb. 6.1, Tab. 6.1): Eine große Anzahl Siedlungen am Nationalpark, ungünstige Flächenformen mit hohen Randlinienwirkungen, zahlreiche Verkehrsachsen und die Nähe zu Ballungsräumen erschweren deutlich die Umsetzung wichtiger Vorgaben für den Schutz störungsempfindlicher Arten und Lebensräume. Zudem schränken angrenzende Verkehrswege, Siedlungsflächen und Stauseen den Lebensraum großräumig agierender Tierarten in der Umgebung ein und fragmentieren die Populationen wenig mobiler Tierarten.

In weiten Bereichen des Nationalparks bzw. seiner unmittelbaren Umgebung bestanden schon vor Ausweisung z. T. nicht unerhebliche Belastungen durch touristische Nutzungen. Umso wichtiger erscheint es, im Sinne der Nationalparkverordnung genügend große Räume auszuweisen, um den Ruhecharakter zumindest von Teilräumen zu erhalten oder zu verbessern. Günstig werden sich die voraussichtlich stark abnehmenden Belastungen durch Jagd, Forst- und Landwirtschaft und Einstellung des militärischen Übungsbetriebs auswirken.

Schlussfolgerungen für Ruheräume im Nationalpark Eifel

Die Ergebnisse der Literaturo Auswertung zur Störungsökologie (Kap. 3) belegen die komplexen, negativen Auswirkungen von Störreizen auf Arten und Biozönosen. Weiterhin wird deutlich, dass Störungen aufgrund von Freizeitaktivitäten ein zunehmendes Problem in der dicht von Menschen besiedelten mitteleuropäischen Landschaft darstellen. Insofern haben besonders Großschutzgebiete – und damit auch der Nationalpark Eifel – eine hohe Verantwortung für die Einrichtung hinreichend großer, störungsarmer Räume. Dieser Anspruch an den Nationalpark Eifel ist dementsprechend in § 3 der Nationalpark-Verordnung formuliert.

Große störungsarme Räume dienen jedoch nicht nur dem Schutzzweck des Nationalparks. Sie sind gleichzeitig Grundvoraussetzung für ein intensives Naturerleben und die Möglichkeit von Wildbeobachtungen für Nationalparkbesucher. Die im Kapitel 8 vorgestellte Abgrenzung störungsarmer Räume hat als Grundlagen:

- Die Ergebnisse der Literaturo Auswertung und Befragungen von ausgewählten deutschen Nationalparkverwaltungen zu verschiedenen Aspekten der Störungsökologie und des Störungsmanagements. Diese umfassen ebenso generelle Erkenntnisse wie Ergebnisse zu einzelnen, auch im Nationalpark Eifel vorkommenden oder von den Ansprüchen vergleichbaren Tierarten (Kap. 3 und 4),
- die Untersuchungen zum Arteninventar und der Biotoptypenausstattung des Nationalparks Eifel aus den Jahren 2004 und 2005 sowie spezielle Untersuchungen aus dem Nationalparkgebiet zu Einzelaspekten oder einzelnen Arten (Kap. 4),
- spezielle naturräumliche bis historisch bedingte Voraussetzungen im Nationalpark Eifel.

Daraus ergeben sich die Kriterien, die bei der hier vorgeschlagenen Abgrenzung der störungsarmen Räume im Nationalpark Eifel verwendet werden:

Generelle Kriterien

- Im Nationalpark Eifel sind möglichst große, zusammenhängende störungsarme Räume zu erhalten oder zu etablieren (§ 5 NLP-VO).
- In Gebieten, in denen Flächen ihrer natürlichen Entwicklung ohne steuernde Maßnahmen überlassen bleiben, sind vorrangig „große von Wegen unzerschnittene Bereiche aus[zu]weisen“ (§ 5 NLP-VO).
- Bereits vor Ausweisung des Nationalparks und z. T. seit langem geschützte Bereiche (Naturwaldzellen, FFH-Gebiete, Naturschutzgebiete, § 62-Biotope) sollen möglichst in Ruheräume integriert werden.
- Bestehende, bereits jetzt störungsarme Räume sind vorrangig zu berücksichtigen.
- Die Ruheräume sollen ein möglichst günstiges Verhältnis von Flächengröße und Randlinie aufweisen, d. h. sich der Kreisform annähern (Kap. 3.7.5).
- Die störungsarmen Räume müssen über Korridore miteinander in Verbindung stehen, so dass Ausbreitungsmöglichkeiten für wandernde Tierarten und Austauschmöglichkeiten für Teilpopulationen erhalten oder wiederhergestellt werden. Neben den Tälern sind insbesondere Waldkorridore am Rande der Offenflächen des derzeitigen Truppenübungsplatzes Vogelsang für die Vernetzung der einzelnen Teilräume bedeutsam.
- Der Flächenanteil ungestörter Räume sollte bei mindestens 50 % der Gesamtfläche des Nationalparks liegen.

Kriterien zum Schutz und zur Förderung störungsempfindlicher Tierarten

- Die Lebensräume – nicht nur die Fortpflanzungstätten – störungsempfindlicher Tierarten (Kap. 4.3 bis 4.5) sind durch die Einrichtung der Ruheräume so zu schützen, dass der Nationalpark gegenüber der Umgebung eine herausragende Bedeutung für den Erhalt der Populationen dieser Arten erreicht bzw. behält .

- Für möglicherweise wieder einwandernde Tierarten (z. B. Fischotter) sind günstige, fördernde Bedingungen, also auch geeignete Ruheräume, zu schaffen.
- Auch Tierarten mit großem Raumanspruch (z. B. Wildkatze, Baummarder, Rothirsch) sollten ihr gesamtes natürliches Verhaltensrepertoire auf möglichst großer Fläche ungestört ausüben können. Dies ist auch vor dem Hintergrund des Naturerlebens für Nationalparkbesucher von großer Bedeutung.

Kriterien zum Schutz und zur Förderung störungsempfindlicher Lebensräume

- Die vorkommenden besonders sensiblen Lebensraumtypen sind weitgehend in den störungsarmen Räumen zu berücksichtigen; dies gilt insbesondere für Quellen, Fließgewässer, Ufer und Auen, Felsen, Hang-, Schlucht- und Bachwälder.
- Größere, sich zielkonform entwickelnde Waldbestände oder Offenlandflächen sind vorrangig zu berücksichtigen: Laubwälder, insbesondere zusammenhängende Buchenwälder einschließlich alter, strukturreicher Bestände (z. B. Naturwaldzellen, Althölzer) und Offenlandflächen auf dem Truppenübungsplatz Vogelsang, die der freien Sukzession überlassen werden.

Weitere Kriterien zur Auswahl störungsarmer Räume

- Die Auswahl und Abgrenzung einzelner Ruheräume soll den Besuchern möglichst Beobachtungen der charakteristischen Arten des Nationalparks ermöglichen. Dies gilt in besonderer Weise für die derzeit tagaktiven Rothirsche.
- Exemplarisch sollen die typischen Lebensräume des Nationalparks für Besucher erlebbar sein.
- Bislang stark genutzte und beliebte Wanderwege sind, sofern mit den Schutzzielen des Nationalparks vereinbar, möglichst zu erhalten.
- Im Bereich des ehemaligen Truppenübungsplatzes sind einzelne Wegeachsen gezielt anzulegen z. B. zwischen Einruhr und Dreiborn oder Wegeverbindungen nach Wollseifen, sofern dies nicht den genannten Schutzzielen zuwiderläuft und nicht mit den Bedürfnissen des Natur- und Wildtiererlebens der Besucher kollidiert.

•

Da die Ruheräume sehr unterschiedliche Aspekte zu berücksichtigen haben, ist eine Differenzierung der Räume sinnvoll:

Im Nationalpark Eifel schlagen wir aufgrund der bekannten Vorkommen störungsempfindlicher Tierarten und Lebensräume sowie der besonderen Bedeutung der Täler im Nationalpark Eifel eine Differenzierung der störungsarmen Räume in drei Kategorien vor:

1. **Große Ruheräume**
2. **Spezielle Ruheräume**
3. **Gewässer-Ruheräume**

6.3 Mindestgrößen für Ruheräume im Nationalpark Eifel

Die Literaturrecherche hat gezeigt, dass keine allgemeingültige, wissenschaftlich abgesicherte Aussage zur Mindestgröße störungsarmer Räume möglich ist. Dafür ist das Problemfeld viel zu komplex (Kap. 3). Neben den einzelnen Parametern und betroffenen Arten und Lebensräumen spielt auch der Bezugsraum eine wesentliche Rolle: Im dicht besiedelten Nordrhein-Westfalen müssen sicher andere Maßstäbe angesetzt werden, als z. B. in den Rocky Mountains.

Die Befragungen von Mitarbeitern anderer Nationalparks (Kap. 5) deuten darauf hin, dass die Vorgehensweise bei der Berücksichtigung störungsökologischer Aspekte bei der

Wegeplanung sehr verschieden ist oder dass wissenschaftliche Erkenntnisse bei der Planung bislang eine eher untergeordnete Rolle spielten.

Für die Ermittlung der Größen störungsarmer Räume sind insbesondere zwei Faktoren zu berücksichtigen: Die notwendige Größe des tatsächlich ungestörten Bereiches und die notwendige Distanz der störungsarmen Fläche zur Störquelle.

SCHERZINGER (1992 in NATIONALPARK HARZ 2000) und KALCHREUTER & GUTHÖRL (1997) nennen jeweils 100 ha als Mindestgröße für ungestörte Räume. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der eigentliche Ruheraum größer sein muss, da die beispielsweise an einen Weg angrenzenden Randbereiche nicht als ungestört gelten können. Demgegenüber fordert KOSTRZEWA (1988) aus Sicht des Schutzes störungsempfindlicher Waldvögel Flächengrößen zwischen 100 ha und 500 ha (Kap. 3.7.5). Daher ziehen wir diese Größenordnungen als Mindestgrößen in den folgenden Berechnungen heran.

Mindestabstände ungestörter Bereiche von Störquellen, z. B. Wegen

Nach PETRAK (2004) wirken sich Wege oder Loipen beim Rotwild in Entfernungen von bis zu 300 m bis 500 m – im Offenland bis 1.000 m (PETRAK mündl.) – störend aus. Für den Schwarzstorch werden Störwirkungen von bis zu 500 m zum Horststandort beschrieben (ROHDE 1999). HERMANN (in BOYE & MEINIG 1996) nennt Abstände für direkte Störungen, wie Vergrämung (hier durch Verkehrswege) von Dachsen von 250 m, für Baummarder, Fischotter und Wildkatze von 500 m. Legt man diese Literaturangaben zugrunde, ergeben sich die in Tab. 7.1 angegebenen Flächengrößen.

Ein rechnerisches Beispiel soll das verdeutlichen: Will man einen zentralen störungsarmen Raum von 100 ha erhalten und setzt voraus, dass von den Wegen eine Störwirkung von 100 m ausstrahlt, so ergibt sich eine Mindestflächengröße von 138 ha einer kreisförmigen Fläche bzw. Mindestflächengröße von 144 ha einer quadratischen Fläche (Tab. 7.1, 2. Zeile). Dabei stehen die 100 m für eine Modellrechnung, die durchschnittliche Reichweite von Störreizen ist in jedem Fall deutlich größer.

Tab. 7.1. Beispiele für den Flächenbedarf kreisförmiger bzw. quadratischer störungsarmer Flächen (= Ruheräume) von 100 ha bzw. 500 ha Größe. Angegeben sind die notwendigen Gesamtgrößen der Flächen für angenommene Störbänder von 100 m, 250 m und 500 m.

Größe der zentralen, störungsarmen Fläche	Störwirkung umgebender Wege	Mindestgröße des Ruheraumes – kreisförmig –		Mindestgröße des Ruheraumes – quadratisch –	
		Fläche	Durchmesser	Fläche	Kantenlänge
100 ha	0 m	100 ha	1.128 m	100 ha	1.000 m
100 ha	100 m	138 ha	1.328 m	144 ha	1.200 m
100 ha	250 m	208 ha	1.628 m	225 ha	1.500 m
100 ha	500 m	356 ha	2.128 m	400 ha	2.000 m
500 ha	100 m	582 ha	2.723 m	593 ha	2.436 m
500 ha	250 m	718 ha	3.023 m	748 ha	2.736 m
500 ha	500 m	975 ha	3.523 m	1.047 ha	3.236 m

Auffällig ist, dass das Verhältnis störungsarmer Fläche zur Größe des Ruheraumes mit zunehmender Fläche des Ruheraumes günstiger wird (Abb. 7.1). Dabei erweisen sich zwar Kreisflächen gegenüber quadratischen Flächen als effektiver, jedoch ist der Unterschied vergleichsweise gering (Tab. 7.1). Dies ist erwähnenswert, da bei der realen Umsetzung im Nationalpark Eifel eher Flächen entstehen werden, die näherungsweise quadratisch sind.

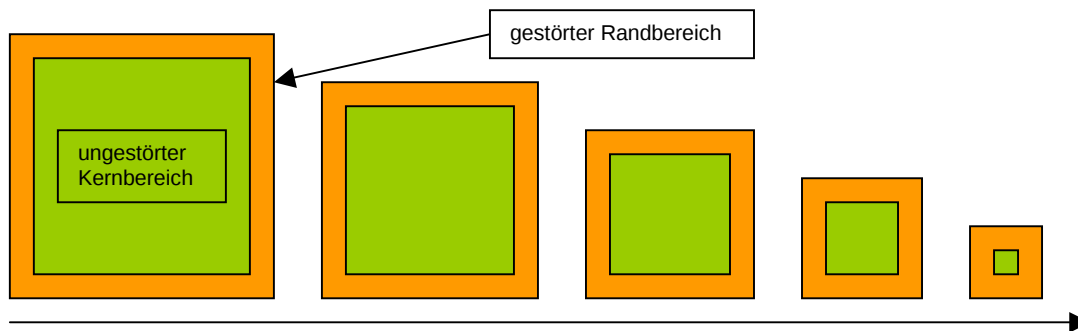


Abb. 7.1. Mit abnehmender Gesamtgröße eines Ruheraumes nimmt der Anteil der zentralen, ungestörten Fläche ab.

6.3.1 Große Ruheräume

Als absolute Untergrenze für Große Ruheräume ergibt sich aus den Angaben in Kap. 7.1 für den Nationalpark Eifel eine Flächengröße von 144 ha. Bei geeigneter Form hat diese Fläche bei einer angenommenen Störwirkung von 100 m von den Rändern her einen Anteil ungestörter Fläche > 66,6 % und damit eine ungestörte Gesamtfläche > 100 ha.

Da Störwirkungen für bestimmte Arten wesentlich weiter reichen können, als die genannten 100 m (z. B. beim Rothirsch), sind große störungsarme Räume notwendig, deren Fläche wesentlich über die Minimalgröße von 144 ha hinausgeht. Von diesen Gebieten sollte mindestens eine zusammenhängende Fläche die Marke von 1.000 ha überschreiten. Wir empfehlen mehrere Große Ruheräume mit deutlich mehr als 144 ha über den Nationalpark verteilt einzurichten.

6.3.2 Spezielle Ruheräume

Neben den ungestörten Räumen von 144 ha bis > 1.000 ha können auch kleinere Flächen sinnvoll und notwendig sein, etwa um die Brutplätze bestimmter Großvögel zu schützen. So schlägt ZIESEMER (1999) für Rotmilane und Habichte Schutzzonen mit Radien von 300 m um die Brutplätze vor, RICHARZ & HORMANN (2003) empfehlen für den Schwarzstorch mindestens 300 m, SERGIO et al. (2003) für Schwarzmilane und BERGERHAUSEN (1997) sowie DALBECK & BREUER (2002) für den Uhu jeweils Schutzzonen mit 500 m Radius.

Geht man davon aus, dass Störungen am Brutplatz mindestens bis in Entfernungen von 300 m relevant sein können, ergibt sich eine Mindestflächengröße von ca. 36 ha bei einer quadratischen Fläche für einen Horst bzw. von etwa 28 ha bei einer Kreisfläche mit Radius 300 m um den Horst. Damit können in speziellen Fällen Ruheräume unter 100 ha in günstiger Lage von Bedeutung sein. Als Richtwerte für spezielle störungsarme Räume – das heißt in der Regel Ruheräume für störungsempfindliche Einzelarten, wie Großvögel – ergeben sich daher Flächengrößen zwischen 30 ha und > 100 ha. Für Säugetiere wie Wildkatze, Biber oder Fischotter können solche Speziellen Ruheräume im Bereich der Jungenaufzuchtstätten eine Rolle spielen.

6.3.3 Gewässer-Ruheräume

Im Nationalpark Eifel sind die Täler einschließlich der Fließgewässer und ihrer Auen sowie der Urftsee von herausragender Bedeutung:

- Sie beherbergen störungsempfindliche Lebensraumtypen, wie Quellfluren oder Auwälder und sind extrazonale Lebensräume für zahlreiche spezialisierte und empfindliche Tier- und Pflanzenarten,
- sie sind einziger Lebensraum spezieller störungsempfindlicher Arten wie Eisvogel, Wasseramsel, Gebirgsstelze oder Flussuferläufer,
- sie dienen verschiedenen Tierarten in dem durch Hochebenen und Talräume geprägten Gebiet als bedeutsame Verbindungskorridore zwischen Teillebensräumen sowie als Fernwanderungs- und Ausbreitungsrouten,
- sie haben aufgrund der guten Wasser- und Nährstoffversorgung eine hohe Produktivität und sind daher wichtige Nahrungshabitate für störungsempfindliche Arten, wie z. B. Rothirsch, Schwarzstorch, Graureiher oder Wildkatze.

Vögel, wie der Graureiher, reagieren auf Menschen auf Wegen ab einer Annäherung auf ca. 120 m mit Flucht, zeigen aber bereits deutlich früher Stressreaktionen (EICHELMANN 1993). Schwarzstörche reagieren sehr empfindlich und auf größere Distanz auf Störungen durch Menschen im Nahrungshabitat, was sich negativ auf die Brutbestand und die Brutansiedlung auswirken kann (RYSILAV & PUTZE 2000; WEINGARDT 2000). Daher messen verschiedene Autoren der Beruhigung der Brut- und Nahrungsgebiete größte Bedeutung bei (JÖBKES & CONRAD 1996; WEINGARDT 2000; RYSILAV & PUTZE 2000; BRAUNEIS 2002). Selbst kleine Fließgewässervogelarten, wie Wasseramsel, Gebirgsstelze und Eisvogel, haben häufig Fluchtdistanzen, die weit über die normale Breite der gesamten Talaue eines Mittelgebirgsbaches hinausgehen (Kap. 4.4). Auch für die weitgehend an Gewässer gebundenen Säugetierarten wie Biber und Fischotter sind störungsarme Fließgewässersysteme von großer Bedeutung (Kap. 4.3).

Aufgrund der herausragenden Bedeutung der Talräume und Fließgewässer für spezialisierte, störungsempfindliche Arten und Lebensräume ist es notwendig eine hinreichende Anzahl der Täler in Ruhezonen zu berücksichtigen. Da alle Täler im Nationalpark Eifel typische Mittelgebirgstäler mit schmalen Auen sind, ist eine nachhaltige Beruhigung für Arten, wie den Schwarzstorch nur möglich, wenn dort keine Wege im Tal verlaufen. Daher ist es sinnvoll, eine dritte Kategorie störungsarmer Räume für die Täler und Fließgewässer einzuführen.

Die Größenordnung für Ruheräume an Fließgewässerachsen gelten grundsätzlich die gleichen Kriterien wie für die großen störungsarmen Räume, d. h. Flächen ab ca. 144 ha. Allerdings können im Einzelfall aufgrund besonderer örtlicher Verhältnisse auch kleinere Bereiche sinnvolle Fließgewässer-Ruheräume darstellen.

Aufgrund der vorliegenden Auswertung ergeben sich für den Nationalpark Eifel folgende Mindestgrößen für Ruheräume:

Große Ruheräume	➔	> 144 ha, mindestens ein Raum > 1.000 ha
Spezielle Ruheräume	➔	> 30 ha bis > 100 ha
Gewässer-Ruheräume	➔	> 144 ha, jedoch abhängig vom Einzelfall

6.4 Auswahlkriterien für die vorgeschlagenen Ruheräume im Nationalpark Eifel

6.4.1 Große Ruheräume

Für die Auswahl großer störungsarmer Flächen kommen alle in Kapitel 7 genannten allgemeinen Kriterien zum Tragen. Für die konkrete Auswahl der Flächen im Nationalpark Eifel spielen weiterhin folgende Kriterien eine Rolle:

- Bestehende, bereits jetzt störungsarme Räume sollen vorrangig vertreten sein,
- Die generellen Kriterien und die zum Schutz von Arten und Lebensräumen (s. o.) gelten in diesem Bereich besonders umfassend, die sensiblen Lebensraumtypen, z. B. Felsen, Schlucht- und Hangwälder, sollen hinreichend in diesen Räumen enthalten sein,
- Die großen, zentralen Bereiche dieser Räume sind so zu wählen, dass möglichst alle Arten, die Schutz vor Störungen benötigen, berücksichtigt sind.

6.4.2 Spezielle Ruheräume

Als Schutzzweck wird in § 3 der Nationalpark-Verordnung außerdem genannt: „für die unter die Richtlinie 79/409/EWG (EG-Vogelschutzrichtlinie) fallenden Vogelarten [sind] die Lebensstätten und Lebensräume zu erhalten und wiederherzustellen“. Hierzu zählen z. B. Schwarzstorch, Uhu, Rotmilan, Schwarzmilan, Wespenbussard und Habicht. Bei allen Arten handelt es sich um Großvögel, die am Brutplatz besonders störungsempfindlich sind (Kap. 4.4). Außerdem sind diese Vögel nach der Bundesartenschutzverordnung streng geschützt. § 42 des Bundesnaturschutzgesetzes formuliert, das Verbot „[...] wild lebende Tiere der streng geschützten Arten [...] an ihren Nist-, Brut-, Wohn oder Zufluchtstätten durch Aufsuchen, Fotografieren, Filmen oder ähnliche Handlungen zu stören“. Zu den Arten, die gemäß der Vogelschutzrichtlinie geschützt werden müssen, zählen weiterhin Graureiher und Kormoran. Bestehende und potentielle Brutstandorte dieser Koloniebrüter müssen daher möglichst in die Ruheräume integriert werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Brutkolonien als störungsempfindlicher gelten müssen als Einzelhorste (Kap. 3).

Folgende Kriterien dienen der Abgrenzung spezieller Ruheräume für Großvögel im Nationalpark Eifel:

- Bereiche, in denen Brutvorkommen der genannten Arten gefunden worden sind, insbesondere von Schwarzstorch, Uhu, Rot-, Schwarzmilan, Habicht, Graureiher und Kormoran sind zu berücksichtigen. Sofern es der Kenntnisstand erlaubt, sind auch Wespenbussard und Mäusebussard einzubeziehen.
- Bereiche mit erhöhter Horstbaumdichte an sind – auch ohne aktuelle Brutnachweise – besonders zu berücksichtigen.
- Bereiche, die aufgrund ihrer Struktur für die genannten Vogelarten potenziell geeignet sind, sind zu berücksichtigen, um der Flexibilität des An- und Umsiedlungsverhaltens der Arten gerecht zu werden. Von besonderer Bedeutung sind daher Felsen (Uhu), Wälder in Hanglage an den Seen (u. a. Milane, Koloniebrüter), Wälder mit größeren Fließgewässern einschließlich kleiner Nebentäler und -siefen (Schwarzstorch, Milane), sowie größere, strukturreiche Laubwälder (Habicht, Wespenbussard).

Entsprechendes muss auch für störungsempfindliche Säugetiere gelten:

- Bereiche, in denen Reproduktion der Arten Wildkatze, Biber, und ggf. Luchs bzw. Fischotter nachgewiesen werden, sind zu beachten.
- Bereiche, die aufgrund ihrer Struktur für die genannten Säugetierarten potenziell geeignet sind, sind ebenfalls zu berücksichtigen, um der Flexibilität des An- und Umsiedlungsverhaltens der Arten gerecht zu werden. Von besonderer Bedeutung sind auch hier strukturreiche Laubwälder.

6.4.3 Gewässer-Ruheräume

Hierunter verstehen wir Ruheräume für besondere Arten oder Artengruppen und Lebensraumtypen der Gewässer, ihrer Ufer und Auen. Laut Nationalparkverordnung ist ein Schutzzweck des Nationalparks Eifel „die Erhaltung und Entwicklung der Gewässer inkl. ihrer Ufer und hier insbesondere des Urftstausees als Brut-, Überwinterungs- und Nahrungshabitat und als wichtiger Rastplatz für störungsempfindliche Wat- und Wasservögel bei ihrem Zug über die Mittelgebirge“ (§ 3[6]). Für die Auswahl der Gewässer-Ruheräume dienen daher folgende Kriterien:

- Aufgrund seiner Bedeutung für brütende und überwinternde Wasser- und Schreitvögel ist der Urftsee in das System der Ruheräume einzubeziehen.
- Es ist notwendig, eine ausreichende Zahl von Fließgewässern verteilt über den Nationalpark zu berücksichtigen. Diese müssen auch einen hinreichend großen Teil der größeren Fließgewässer umfassen.
- Bereiche, von denen bekannt ist, dass sie von Wildkatzen oder Schwarzstörchen als Teillebensraum dienen, sind besonders zu berücksichtigen.
- Vorkommen von Wasserramseln und das bekannte Brutvorkommen des Eisvogels sind besonders zu berücksichtigen.
- Talräume mit seltenen oder besonders empfindlichen Lebensräumen sind besonders zu berücksichtigen.
- Gewässerachsen, die potenziell oder tatsächlich für Biber oder Fischotter geeignet sind, sind besonders zu beachten.

6.5 „Spielregeln“ für Ruheräume

Viele Vorgaben für störungsarme Räume sind bereits in der Nationalparkverordnung enthalten. Das Ziel der Ruheräume besteht insbesondere darin, bestimmte Bereiche des Nationalparks von menschlichen Störungen freizuhalten. Da im Nationalpark ein generelles Wegegebot besteht, können die Störungen von Besuchern in der Regel nur von Wegen, oder am Rursee auch vom Wasser her ausgehen. Daher sollten die Ruheraumvorschläge frei von Wegen bleiben. An den Außenrändern sind Wege denkbar. Falls aus übergeordneten Gründen Wege erhalten bleiben müssen, sollten diese für die Besucher deutlich gesperrt sein. Dasselbe gilt beispielsweise für Wege, die noch für Managementmaßnahmen erhalten bleiben sollen. Geführte Exkursionen sollten nur in Ausnahmefällen in Ruheräumen durchgeführt werden.

Zur Zeit ist geplant, in einigen Bereichen der Ruheraumvorschläge noch Managementmaßnahmen wie Entnahme von Gewässerverbauungen, Verrohrungen oder Waldentwicklungsmaßnahmen durchzuführen (Zonen I B, I C oder II der Nationalparkverordnung). Dafür wird dort noch kurz-, mittel- oder ggf. langfristig ein Bedarf an Wegen bestehen bleiben, um mit Fahrzeugen an die Flächen heranfahren zu können. Wir schlagen vor, die geplanten Maßnahmen innerhalb der Ruheräume von innen nach außen durchzuführen und so, dass die zentralen Bereiche der Ruheraumvorschläge möglichst bald beruhigt sind. Diese Maßnahmen sollten in den Großen Ruheräumen in der überwiegenden Zahl nach fünf Jahren (2010) spätestens aber nach 10 Jahren (2015) abgeschlossen sein. Für die übrigen Ruheraumtypen sollte eine Prioritätenliste erarbeitet werden, die sowohl Aspekte wie den bestehenden Grad an Naturnähe berücksichtigt, als auch die Größe der entstehenden Ruheräume. Folgende Aspekte sind dabei nach Möglichkeit zu beachten:

- Im Bereich von Wahlerscheid liegen einzelne Bärwurzweiden in den Ruheraum-Vorschlägen. Falls der Maßnahmenplan vorsieht, die Flächen zu erhalten, wäre eine späte Mahd dieser Flächen akzeptabel.
- Die Maßnahmen sollten nicht zur allgemeinen Wurf-, Setz- Brut- und Aufzuchtzeit stattfinden. Sie sollten in einem möglichst engem Zeitfenster außerhalb der Brutzeit in Anlehn-

nung an das Konzept der Horstschutzzonen in Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen-Anhalt durchgeführt werden (ROHDE 1999). Da sich einige Arten, wie der Habicht, nach neueren Erkenntnissen länger als erwartet in unmittelbarer Umgebung der Horste aufhalten (FISCHER 1980, ZIESEMER 1999), schlagen wir für den Nationalpark Eifel eine Verlängerung der Schutzzeiten auf die Zeitspanne zwischen dem 01. März und 30. September vor. Die zeitliche Regelung für Maßnahmen sollte in Anlehnung an das Vorgehen im Nationalpark Müritz und entsprechend der genannten Erkenntnisse zur Störungsökologie generell 500 m (bis 600 m) um den jeweiligen Horst betragen.

- Für den Uhu reichen diese Zeitfenster nicht aus, da er in der Eifel nicht selten bereits Mitte Februar, in Ausnahmefällen bereits im Januar, mit der Brut beginnt. Zum Schutze des Uhus sollten daher forstliche oder vergleichbare Maßnahmen im Umkreis von 500 m um den Brutplatz möglichst nur zwischen dem 01.10. und 31.10. durchgeführt werden (DALBECK & BREUER 2002).
- Speziell für den Urftsee sollte eine Ausweitung des Angelverbotes auf den gesamten Bereich bis zur Staumauer stattfinden. Unbedingt beibehalten werden sollte das Verbotes, Wassersport jeglicher Art zu betreiben, (§ 14 [2] 21 NLP-VO).
- Im Bereich der Ruheraum-Vorschläge, die an den Rursee grenzen, sollte ein Anlegeverbot für Wassersportler bestehen. Formal lässt sich das bereits durch das Wegegebot im Nationalpark ableiten.
- Es sollte ein Überflugverbot für alle Luftfahrzeuge, insbesondere Drachenflieger, Ballons, Paragliders, kleine Flugzeuge u. Ä. in Höhe bis 600 m festgelegt werden.
- Maßnahmen zur Wildbestandsregulierung, mit Ausnahme von gesetzlichen Vorgaben, z. B. bei Wildseuchen, sollten außerhalb der Ruheräume erfolgen.

7 Vorschlagsliste für störungsarme Räume im Nationalpark Eifel

Auf der Basis der oben skizzierten Untersuchungen und Überlegungen werden Vorschläge für störungsarme Räume im Nationalpark Eifel gemacht, wobei wir stets die Vorgaben der Verordnung des Nationalpark Eifel im Blick hatten.

Bei den Vorschlägen unterscheiden wir formal zwischen drei Ruheraumtypen: **Große Ruheräume**, **Spezielle Ruheräume** und **Gewässer-Ruheräume** (Kap. 7). Dabei können sich faktisch die in Kapitel 7 beschriebenen Funktionen der Ruheräume überschneiden. So kann z. B. ein Spezieller Ruheraum bei ausreichender Größe (> 144 ha) z. B. auch Funktionen eines Großen Ruheraumes erfüllen, oder ein Großer Ruheraum kann gleichzeitig verschiedene Gewässerachsen enthalten.

Die Unterscheidung in drei Ruheraumtypen spiegelt die Herangehensweise bei der Auswahl der Ruheraumvorschläge wider. Zuerst überlegten wir, wo bisher störungsarme Gebiete liegen, anschließend, für welche Tierarten bzw. -gruppen aufgrund bestehender Kenntnisse, konkrete Gebiete benannt werden können. Hier werden insbesondere Spezielle Ruheräume vorschlagen, die für störungssensible Vogelarten als Brut- oder Nahrungshabitat geeignet sind – unter besonderer Berücksichtigung der nach der Verordnung besonders zu schützenden Arten (Kap. 4.4). Weiterhin wurde die Vorgabe aus der Verordnung beachtet, dass der Urftsee als „Brut-, Überwinterungs- und Nahrungshabitat und als wichtiger Rastplatz für störungsempfindliche Wat- und Wasservögel bei ihrem Zug über die Mittelgebirge“ (§ 3 [6] NLP-VO) zu berücksichtigen ist. Dann prüften wir, welche Gebiete außerdem als „große von Wegen unzerschnittene Bereiche“ auszuweisen sind, die insbesondere in Gebieten liegen, in denen „Waldbestände ihrer natürlichen Entwicklung ohne steuernde Maßnahmen überlassen bleiben“ (§ 5 NLP-VO), und die geeignet sind, die „Ruhe und Ungestörtheit [...] erhalten, entwickeln oder wiederherstellen“ zu können (§ 3 [4] NLP-VO). Im Anschluss ermittelten wir, welche Gewässerachsen in „Gewässer-Ruheräumen“ berücksichtigt werden sollten, um „die Erhaltung und Entwicklung der Gewässer inkl. Ihrer Ufer“ (§ 4 [6] NLP-VO) zu gewährleisten und gleichzeitig Korridore für wandernde Tierarten anzubieten.

Zum Zeitpunkt der Erarbeitung der Ruheraumvorschläge, waren die Wanderwegevorschlüsse des Eifelvereins weitgehend bekannt und wurden so berücksichtigt, dass sich die Abgrenzungen der Ruheraumvorschläge häufig mit den gewünschten Wanderwegen decken.

7.1 Erläuterungen zu den Karten

Die Karte 8 A stellt die Vorschläge für die verschiedenen Ruheraumtypen dar. Als Polygongrenzen wurden in der Regel Wege gewählt, die zum Zeitpunkt der Konzepterarbeitung als Wegewünsche des Eifelvereins bekannt waren. Z. T. decken sich die Grenzen mit der Nationalparkgrenze, teilweise wurden auch Geländestrukturen, wie Waldränder als Ruheraumgrenzen genutzt.

Um in den Karten deutlich zu machen, welche Polygone direkt aneinandergrenzen und zwischen welchen Ruheraumvorschlägen in Hinblick auf Möglichkeiten für Naturerlebnis der Besucher im Nationalpark Wegeachsen tolerierbar wären, wurde der Arc View-Layer „wege_ok.shp“ angelegt. Hier wurde nur jeweils das Teilstück eines Weges digitalisiert, dass zwei Polygone trennt. Ansonsten wurden keine Wege digitalisiert, da die vorliegende Arbeit nur die Hintergründe und Vorschläge für Ruheräume liefern soll und keine eigentliche Wegeplanung.

In der Karte 8 B werden alle Ruheraumtypen zusammengefasst dargestellt (Layer „Summe_Ruheräume“). Hier wird deutlich, dass zwei Ruheraumvorschläge im Bereich des ehemaligen Truppenübungsplatzes Vogelsang jeweils über 1.000 ha Fläche erreichen. Da-

bei handelt es sich um den Komplex Ritzenberg-Gierberg-Gierbachtal mit 1.126 ha sowie Groß-Hollerscheid-Wüstebach-Giervelscheid mit 1.047 ha. Beide erfüllen u. a. das Kriterium, dass es sich um bislang störungsarme Bereiche handelt. Dies gilt auch für den größten Teil des nächst größeren Vorschlags, dem Zentralen Kermeter mit einer Größe von 586 ha und dem Bereich Urftsee inklusive Morsbach (574 ha).

7.2 Große Ruheräume

Insgesamt werden 13 Vorschläge für Große Ruheräume gemacht (Tab. 8.1, Karte 8A). Sie nehmen eine Fläche von 3.872 ha ein. Die durchschnittliche Flächengröße beträgt 298 ha.

Tab. 8.1. Vorschläge für **Große Ruheräume** im Nationalpark Eifel.

Nr.	Bezeichnung	Größe (ha)	Gesamtgröße störungs- armer Raum (falls an andere Räume direkt angrenzend)	Lage
A01	Nesselberg	159		Hetzingen
A02	Unter dem Anbruch	126		Kermeter (südlich Töns- berg)
A03	Hohenberg	155		Kermeter (südlich Seglerhafen)
A04	Steinbachtal & Hänge	80		Kermeter
A05	Arnsripp/Haus Kermeter	149		Kermeter
A06	Bergerbusch	423		Kermeter (Osten)
A07	Wildbretshügel	145		Kermeter (südlich Paulushof)
A08	Winterberg	131		Kermeter Hang an Obersee d. Urft)
A09	Kermeter- Zentralteil	586		Kermeter
A10	Böttenbachsberg	258		Kermeter
A11	Kinneberg	max. 453		Vogelsang (Nordwest- Teil)
A12	Ritzenberg-Gierberg	854	1.122 ha (incl. B16)	Vogelsang
A13	Groß Hollerscheid	353	1.047 ha (incl. B18, B19, C08, C11 u. C12)	Vogelsang
Summe		3.872		

7.3 Spezielle Ruheräume

Insgesamt werden 19 Vorschläge für Spezielle Ruheräume gemacht, die eine Gesamtfläche von 1.729 ha einnehmen (Tab. 8.2 und Karte 8A). Durchschnittlich ergibt sich eine Flächen-
größe von 91 ha.

Tab. 8.2. Vorschläge für Spezielle Ruheräume im Nationalpark Eifel.

Nr.	Bezeichnung	Größe ca. (ha)	Gesamtgröße störungsar- mer Raum (falls an an- dere Räume direkt angren- zend)	Lage	Begründung z. B. Vor- kommen von oder als Brutplatz wahrscheinlich geeignet oder nach- gewiesen für:
B01	Kalltalhänge und Heidkopf	143		Hetzingen	Uhu, Rotmilan, Habicht, Mäusebussard, Schwarz- storch, Uhu- Tageeseinstän- de ganzjährig Uhu-Ruhe- platz
B02	Rosberg- Rurtalhänge	84		Hetzingen	Rotmilan, Habicht, Mäuse- bussard, Schwarzstorch grenzt an sensible Altwald- bestände
B03	Odenbeuel/Ru- rtalhänge	48		Hetzingen	Uhu, Schwarzmilan, Rot- milan, Habicht, Mäusebus- sard
B04	Rurseehängen Schwammen- auel	75		Hetzingen	Schwarzmilan, Rotmilan, Habicht, Mäusebussard, Schwarzstorch, Fundort Ringelnatter
B05	Linkheld	84		Hetzingen	Schwarzmilan, Rotmilan, Habicht, Mäusebussard, Schwarzstorch, Bedeutende Vorkommen vieler Spechte, Fundort Ringelnatter, Potentieller Uhu-Ruheplatz
B06	Insel Rursee (Der Eichert)	23		Kermeter	Uhu, Schwarzmilan, Rotmi- lan, Habicht? Mäuse- bussard, Koloniebrüter, Mauereidechse
B07	Halbinsel Tönsberg	7		Kermeter	Schwarzmilan, Rotmilan, Habicht, Mäusebussard
B08	Halbinsel Schlitterley	32		Kermeter	Schwarzmilan, Rotmilan, Habicht? Mäusebussard? Mauereidechse
B9	Halbinsel Weidenauer Berg	15		Kermeter	Uhu, Schwarzmilan, Rot- milan, Habicht, Mäusebus- sard? Mauereidechse
B10	Halbinsel Obersee	8		Vogelsang	Uhu, Schwarzmilan, Rot- milan, Mäusebussard? Schwarzstorch, Kolonie- brüter
B11	Hangwälder Vogelsang West	160	368 ha (incl. C04, B12 und B13)	Vogelsang	Uhu, Schwarzmilan, Rot- milan, Schwarzstorch, Kolo- niebrüter

Tab. 8.2. Forts.

Nr.	Bezeichnung	Größe ca. (ha)	Gesamtgröße störungsar- mer Raum (falls an an- dere Räume direkt angren- zend)	Lage	Begründung z. B. Vor- kommen von oder als Brutplatz wahrscheinlich geeignet oder nach- gewiesen für:
B12	Halbinsel Hosterauel	7	368 ha (incl. C04, B11 und B13)	Kermeter	Uhu, Schwarzmilan, Rotmilan, Habicht, Mäusebussard. bedeutender Rotwildwechsel, PETRAK (2004), Mauereidechse
B13	Insel Krummenauel	4	368 ha (C4, B12 und B11)	Urtsee	Schwarzmilan, Rotmilan, Koloniebrüter
B14	Urtseesteil- hänge Burg Vogelsang	90	208 (incl. C05 und C06)	Vogelsang	Uhu, Schwarzmilan, Rotmilan, Habicht, Mäusebussard? Schwarzstorch? Koloniebrüter, Uhu Tageseinstände ganzjährig. Bedeutender Rotwildwechsel (PETRAK 2004)
B15	Südhänge Sauerbachtal	106	ca. 210 ha	Vogelsang	Rotmilan, Habicht, Mäusebussard, Schwarzstorch
B16	Gierbachtal und Hänge	273	1.126 ha (incl. A12)	Vogelsang	Rotmilan, Habicht, Mäusebussard, Schwarzstorch, Wespenbussard
B17	Langerscheid	238		Dedenborn	Rotmilan, Habicht, Mäusebussard, Schwarzstorch, Wespenbussard, Naturwaldzelle, größte zusammenhängende Laubwaldfläche im südlichen Teil des Nationalparks
B18	Giervelscheid	157	1.047 ha (incl. B19, C8, C11, C12, A13)	Dedenborn	Rotmilan, Habicht, Mäusebussard, Schwarzstorch, Wespenbussard
B19	Viehbachtal und Hänge	175	1.047 ha (incl. B18, C8, C11, C12, u. A013)	Vogelsang	Rotmilan, Habicht, Mäusebussard, Schwarzstorch. Bedeutender Rotwildwechsel (PETRAK 2004)
Summe		1.729			

7.4 Gewässer-Ruheräume

Es werden 14 Gewässer-Ruheräume vorgeschlagen (Tab. 8.3 und Karte 1A), die insgesamt 1200 ha einnehmen. Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Flächengröße von 85,7 ha.

Tab. 8.3. Vorschläge für **Gewässer-Ruheräume** im Nationalpark Eifel.

Nr.	Bezeichnung	Größe (ha)	Gesamtgröße störungsarmer Raum (falls an andere Räume direkt angrenzend)	Lage/Merkmale	Begründung/ u. a. geeignet für:
C01	Schafsbach, mittlerer Teil	41		Kermeter/Aue	Bachvögel, Schwarzstorch, Reiher
C02	Schafsbach-Zuflussl	59		Kermeter/Aue, Quellbereich	Bachvögel, Schwarzstorch, Reiher
C03	Schafsbach Oberlauf	24		Kermeter/Aue, Quellbereich	Bachvögel, Schwarzstorch, Reiher
C04	Urftsee	197	368 ha (incl. B11, B12 und B13)	Stausee	Wasservögel, Haubentaucher, Wintergäste. Bedeutender Rotwildwechsel (PETRAK 2004)
C05	Morsbach	73	208 ha (incl. B14 und C05)	Vogelsang.	Bachvögel, Schwarzstorch, Reiher, Biber?
C06	Urft freifließend	45	208 ha (incl. B14 und C06)	Kermeter, Aue	Brutbiotop Bachvögel Nahrungsbiotop Reiher. Bedeutender Rotwildwechsel (PETRAK 2004)
C07	Püngelbach, unterer Teil	68		Dedenborn/Aue	Schwarzstorch, Reiher, Bachvögel. Wichtiger N-S Korridor
C08	Wüstebach, unterer Teil	61	1.051 ha (incl. B18, B19, C11, C12 u. A013)	Dedenborn Aue	Schwarzstorch, Reiher, Bachvögel. Bedeutender Rotwildwechsel (PETRAK 2004). Wichtiger N-S Korridor
C09	Püngelbach, oberer Teil	81		Wahlerscheid Aue	Schwarzstorch, Reiher, Biber. Wichtiger N-S Korridor
C10	Wüstebach Oberer Teil, diverse Quellbäche	112		Wahlerscheid Quellbäche	Schwarzstorch. Wichtiger N-S Korridor
C11	Oberer Wüstebach	134	1.051 ha (incl. B18, B19, C08, C12 u. A013)	Wahlerscheid Aue, Quellbereich	Schwarzstorch, Reiher, Bachvögel. Wichtiger N-S Korridor
C12	Schwarzbach	168	1.051 ha (incl. B18, B19, C08, C11 u. A013)	Wahlerscheid Gewässer	Schwarzstorch, Reiher?
C13	Fuhrtsbach Oberlauf	36		Wahlerscheid Aue	Schwarzstorch, Reiher
C14	Döppeskaul	101		Wahlerscheid Aue	Schwarzstorch, Reiher Wichtiger N-S Korridor
Summe		1.200			

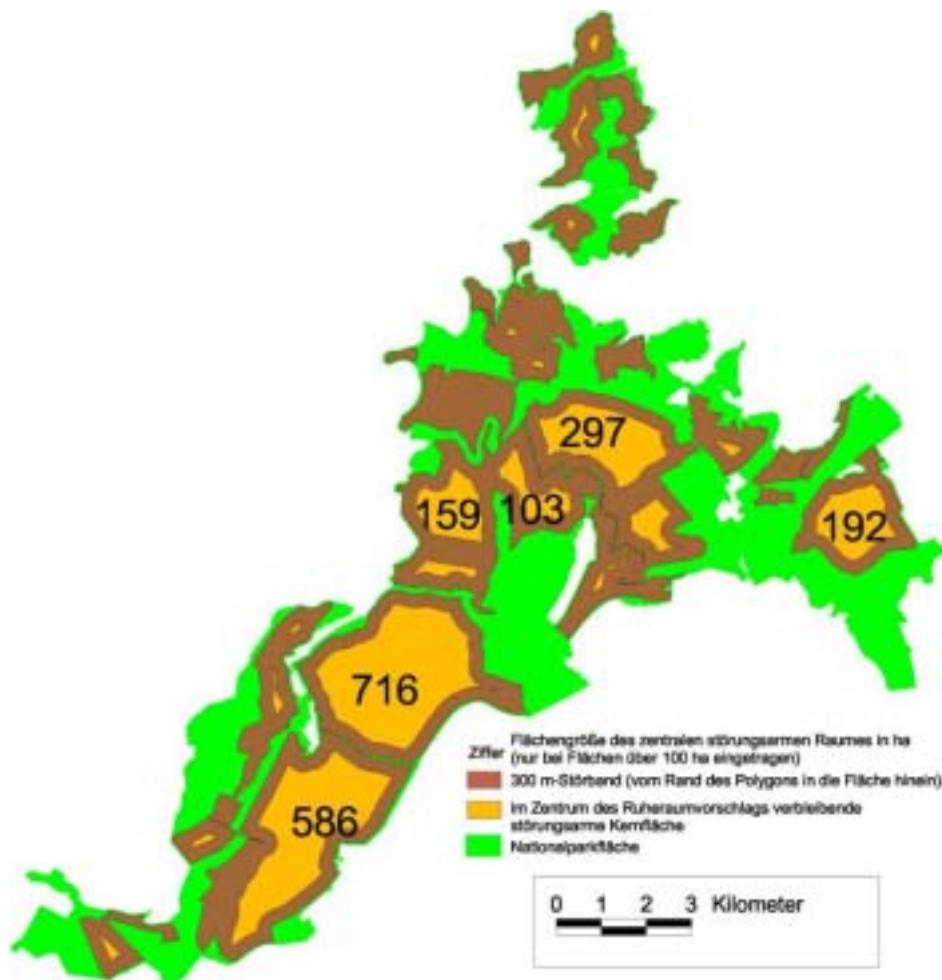
Bei der durchschnittlichen Flächengröße muss beachtet werden, dass nur jeweils die einzelne Teilfläche betrachtet worden ist. Es gibt aber Fälle, wo z. B. ein Vorschlag für einen Speziellen Ruheraum direkt an einen Vorschlag für einen Großen Ruheraum grenzt, so dass die Gesamtgröße der störungsarmen Fläche in diesem Fall größer ist.

Betrachtet man die Summe aller Vorschläge und fasst die Vorschläge zu einer Fläche zusammen, die nicht durch mögliche Wegeachsen getrennt werden, so kommt man auf insgesamt 34 Teilflächen mit einer Größe von 6.801 ha und es ergibt sich eine durchschnittliche Größe aller Ruheraumvorschläge von rund 200 ha.

7.5 Ruheraumgrößen abzüglich theoretischer Störbänder

Die Vorschläge für Ruheräume weisen eine Gesamtfläche von 6.801 ha auf. Berücksichtigt man, dass von einer wirklich störungsarmen Fläche nur im Zentrum der Ruheräume gesprochen werden kann, so erhält man eine störungsarme Fläche von ca. 3.162 ha (bei Störbändern von durchschnittlich 200 m im Vergleich zu 3.639 ha Pufferfläche). Nur sieben "Kern-Flächen" erreichen eine Größe über 100 ha. Verwendet man Störbänder von 300 m ergibt sich eine störungsarme Fläche von 2.203 ha im Vergleich zu 4.598 ha Pufferfläche. Insgesamt erreichen dann nur noch sechs Flächen eine Größe über 100 ha (Abb. 8.1). Diese Tatsache unterstreicht, wie notwendig es ist ausreichend große Ruheräume zu schaffen, da in kleineren Flächen noch erhebliche Beeinträchtigungen durch Störreize von den Rändern her bestehen.

Abb. 8.1. Verbleibende „Störungsarme Räume“ bei theoretischen Störbändern von 300 m Breite.



Bei der Berechnung der in Abb. 8.1 dargestellten Werte wurden die drei Ruheraum-Themen zusammengefasst und zu einem Arc View-Thema „Summe_Ruheräume.shp“ vereinigt. Anschließend wurden diejenigen Ruheraumvorschläge überlagert, die anhand unserer Vorschläge nicht durch Wege getrennt werden sollen. Danach wurde um alle Ruheraumvorschläge ein Puffer von 200 m bzw. 300 m in die Flächen gelegt (Abb. 8.2). Dabei ist zu beachten, dass auch zur Nationalparkgrenze ein Puffer gelegt wurde, da hier eine Beurteilung der zukünftigen Störung nicht möglich ist bzw. vom Rursee auch Störungen von den Booten auf die Ufer ausstrahlen.



Abb. 8.2. Schema für die Ermittlung von verbleibenden störungsarmen „Kernflächen“ innerhalb eines Ruheraum-Vorschlags.

Wie in Kapitel 3 beschrieben, muss man davon ausgehen, dass Störungen zwischen 100 m und über 500 m oder im Offenland sogar bis zu 1.000 m weit wirken können. Da es nicht möglich ist, für jeden einzelnen Ruheraumvorschlag hinreichend genaue Reichweiten der Störwirkung zu ermitteln, schlagen wir vor, mit 200 m-Puffern zu verwenden. Ein Großteil der Ruheraumvorschläge liegt in Waldgebieten mit steilen Hanglagen, daher stellen die Störbänder nicht den realen Abstand zur Störquelle (vereinfacht: der Ruheraum-Rand) dar. In deckungsreichen Flächen mit starkem Relief sind vermutlich in vielen Fällen die verwendeten 200 m Störbänder ausreichend. Im Offenland dagegen müsste man mit größeren Störbändern arbeiten.

7.6 Decken die Ruheraum-Vorschläge die Kriterien ab?

Im Anschluss an die Abgrenzungsvorschläge der Ruheräume wurde analysiert, ob die in Kapitel 7 dargelegten Kriterien für die Auswahl der Ruheräume ausreichend berücksichtigt werden. Von einer hinreichenden Berücksichtigung gehen wir aus, wenn ca. 70 % des entsprechenden Biotoptyps, Strukturmerkmals bzw. der bekannten Horststandorte in die Ruheraum-Vorschläge integriert sind. Bei manchen Kriterien musste subjektiv eingeschätzt werden, ob der Aspekt genügend berücksichtigt wird (z. B. Verteilung der Ruheräume über den Nationalpark, Durchgängigkeit/Korridorfunktion, Berücksichtigung bereits derzeit störungsarmer Räume etc.). Ausdrücklich sei darauf hingewiesen, dass sowohl störepfindliche

Tierarten als auch sensible Lebensraumtypen keineswegs ausschließlich in den vorgeschlagenen Ruheräumen vorkommen.

Zusammenfassend möchten wir nochmals betonen dass die Vorschläge für die Ruheräume bereits einen Kompromiss zwischen Schutzzweck und Möglichkeiten des Naturerlebens darstellen. Aus naturschutzfachlicher Sicht wäre es z. B. wünschenswert, dass im Bereich des ehemaligen Truppenübungsplatzes generell keine Wanderwege angelegt werden. Außerdem wäre es sinnvoll, noch deutlich größere störungsarme Flächen einzurichten, als von uns vorgeschlagen. Die Wünsche der Nationalparkbesucher, typische Lebensräume und – wo möglich – auch Arten (wie den Rothirsch) beobachten zu können wird ausdrücklich anerkannt und die Bedeutung des Nationalparks für Umweltbildung und Naturerleben gewürdigt. Die Bearbeiter teilen die Meinung, dass dieser Kompromissvorschlag aus naturschutzfachlicher Sicht tragbar ist und gleichzeitig die o. a. Wünsche ausreichend berücksichtigt. So werden alle für den Nationalpark Eifel bedeutsamen Lebensraumtypen exemplarisch für Besucher erschlossen.

Um zu beurteilen, ob die in Kapitel 7 genannten Kriterien bei den Ruheraumvorschlägen ausreichen berücksichtigt sind, wurden die den Biologischen Stationen vorliegenden Untersuchungen mit Hilfe von Arc View ausgewertet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass für die Biotoptypenkartierung (DALBECK, VANBERG & ZEHLIUS 2004) zum Zeitpunkt der Bearbeitung des vorliegenden Berichtes im Bereich des Offenlandes des Truppenübungsplatzes noch keine Ergebnisse digital vorlagen. Dasselbe gilt für die Greifvogelhorste auf dem Tuppenübungsplatz.

Nachfolgend wird die Berücksichtigung der für die Ausweisung von Ruheräumen wichtigsten Aspekte, teilweise nach Teilgebieten getrennt, dargestellt.

7.6.1 50% der Nationalparkfläche sollte in ungestörten Räumen liegen

Die Summe aller Ruheraum-Vorschläge ergibt 6.801 ha. Dabei ist, wie oben beschrieben, zu berücksichtigen, dass die störungsarmen Räume in den Randbereichen nicht wirklich als beruhigt gelten können. Geht man davon aus, dass von den Wegen im Durchschnitt Störungen von 200 m ausgehen, hat der Nationalpark nur 3.162 ha störungsarme Kernflächen. Bei einer Gesamtfläche von ca. 10.800 ha entspricht das ca. 30%. Die Forderung, dass 50 % der Nationalparkfläche in ungestörten Räumen liegen sollte, wird also nicht erfüllt.

7.6.2 Naturwaldzellen

Die bestehenden Naturwaldzellen sind in den Ruheraumvorschlägen enthalten.

7.6.3 Große zusammenhängende Laubwälder (insbesondere Buchenwälder)

Der Kermeter enthält den größten Teil der Buchenwälder im Nationalpark, daneben weist auch Dedenborn bedeutende Anteile Buchenwald auf. Einen hohen Laubholzanteil findet man außerdem im Hetzinger Wald und in den Wäldern des Truppenübungsplatzes Vogel-sang.

Hetzingen:

Kaum große Buchenwälder vorhanden. Die übrigen Laubwälder (überwiegend Eichenbestände) sind häufig verzahnt mit Nadelwäldern. Ein relativ großer, zusammenhängender Eichenwald nördlich des Odenbaches ist nicht berücksichtigt (Bereich Odenbeuel).

Kermeter:

Ein Großteil der Buchenwälder ist in den vorgeschlagenen Ruheräumen enthalten. Nicht enthalten sind Rurhänge am westlichen Kermeter, einschließlich Hirschley, Ramsau (ca. 60 ha), ebenso Buchenwälder im Umfeld der K7 vom Urftsee bis Paulushof (ca. 50 ha). Große Buchenwaldbereiche im Raum Abtei Mariawald (gegenüber Titzbruchwiese), sind ebenfalls nicht enthalten. In mehreren Bereichen sind mittelgroße bis große eichendominierte Laubwälder nicht berücksichtigt.

Vogelsang:

Auf dem Truppenübungsplatz sind lediglich die Hängen und Täler bewaldet. Die Wälder bilden mehr oder weniger breite Streifen; Buchenwälder sind deutlich unterrepräsentiert. Zusammenhängende Hang- und Eichenwälder sind weitgehend in den Ruheräumen enthalten.

Dedenborn:

Die größeren, zusammenhängenden Laubwälder – vor allem Buchenbestände – sind in den vorgeschlagenen Ruheräumen zum überwiegenden Teil enthalten.

Wahlerscheid:

Zusammenhängende Laubwälder existieren derzeit nicht.

7.6.4 Alte Wälder

Berücksichtigt werden Bestände ab Altersstufe 6 (BHD > 50 cm).

Hetzingen:

Der überwiegende Teil der (wenigen) älteren Waldbestände ist in Ruheräumen enthalten (Linkheld).

Kermeter:

Ein großer Teil der älteren Bestände ist in den vorgeschlagenen Ruheräumen enthalten. Allerdings ist im zentralen Bereich westl. Abtei Mariawald ein wesentlicher Teil nicht berücksichtigt. Diese Fläche eignet sich sehr gut für die Erlebbarkeit alter Wälder für Nationalparkbesucher.

Vogelsang:

Der überwiegende Teil älterer Bestände ist in vorgeschlagenen Ruheräumen enthalten. Südlich der B266 finden sich kaum Flächen dieses Typs.

Dedenborn:

Überwiegend in den Ruheräumen enthalten (betrifft hier insbesondere die Naturwaldzelle).

Wahlerscheid:

Überwiegend in den Ruheräumen enthalten, der überwiegende Anteil älterer Bestände ist hier allerdings von Fichten dominiert.

7.6.5 Strukturreiche Wälder

Als strukturreich werden Wälder bezeichnet, die mindestens der Bestandsstruktur 4 zugeordnet werden, also mehrschichtige Bestände mit zwei deutlichen Baumschichten (B2- und Strauchschicht jeweils über 30 %) in mehr oder weniger kleinflächiger Mischung (femelartig). Des Weiteren Wälder der Bestandsstruktur 5: mehrschichtige Bestände mit deutlich ausgeprägter B2 und Strauchschicht (jeweils über 30 %) in Einzelmischung (plenterartig). Insgesamt werden in der Biotoptypenkartierung nur 26 Biotope der genannten Kategorien ausgewiesen, daher macht es derzeit wenig Sinn, diesen Aspekt zu berücksichtigen.

7.6.6 Totholzreichtum

Hier werden insbesondere die Bestände betrachtet, die einen hohen Anteil starken stehenden oder liegenden Totholzes oder anbrüchige Stämme der Kategorien A (> 3 Stämme/ha) oder B (1-3 Stämme/ha) aufweisen.

Hetzingen:

Der einzige (aber wichtige) Bereich ist berücksichtigt (alte Eichenbestände Linkheld).

Kermeter:

Entsprechende Bestände liegen überwiegend innerhalb Ruheräumen, im Bereich westlich Mariawald, einzelne außerhalb.

Vogelsang:

Nördlich der B266 nicht vorhanden, südlich der B266 sind alle Vorkommen in Ruheräumen berücksichtigt.

Dedenborn:

Einzigler flächenhaft bedeutender (Laubwald-) Bereich ist die Naturwaldzelle; diese ist enthalten.

Wahlerscheid:

Zur Zeit keine totholzreichen Laubwälder vorhanden.

7.6.7 Felsen und Steinbrüche

Darunter fassen wir die Biotoptypen: GA0, GA2, GA4, GC0, GC2, GD0 und GD1 zusammen. Die Abkürzungen stellen die Biotoptypen nach der LÖBF-Kartieranleitung dar, wie sie in DALBECK, VANBERG & ZEHLIUS 2004 verwendet und erläutert werden.

Insgesamt wurden diese Biotoptypen rund 260 mal benannt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass insbesondere im Bereich der Kermeter-Südhänge manche Felsstrukturen bereits in wärmebegünstigten Eichenwäldern aufgegangen sind (mdl. Hinweis von Michael Luwe).

Hetzinger Wald:

Ein Großteil der Fels- oder Steinbruchstrukturen wird von den vorgeschlagenen Räumen abgedeckt. Zu beachten ist aber, dass im Bereich des Odenbachtals mehrere Fels- oder Steinbruchstrukturen außerhalb von, oder randlich in vorgeschlagenen Ruheräumen, also im gestörten Bereich, liegen.

Kermeter:

Ein Teil der Felsen liegt innerhalb der geplanten Ruheräume. Es fällt aber auf, dass am Rursee-Ufer, entlang des Rurufers-Weges und entlang der K7 zahlreiche Fels- oder Steinbruchstrukturen außerhalb von, bzw. randlich in Ruheräumen, also im gestörten Bereich, liegen.

Diese Situation ist aus naturschutzfachlicher Sicht als sehr kritisch anzusehen, denn betroffen ist die Mehrzahl der südexponierten Felsen des Nationalparks und unterstreicht die Problematik der K7 entlang des Urftsees.

Vogelsang:

Hier wurde eine große Anzahl von Felsen insbesondere im Bereich des Urftsee-Südufers kartiert. Diese liegen in den vorgeschlagenen Räumen.

Dedenborn:

Es wurden einige Fels- und Steinbruchstrukturen kartiert. Auch hier liegen diese oft außerhalb oder randlich der Ruheräume. Die Lage ist daher als eher ungünstig anzusehen.

7.6.8 Fließgewässer und stehende Gewässer

Hetzingen:

Einzelne kleine Fließgewässer sind nicht in den Ruheräumen enthalten oder liegen am Ruheraum-Rand. Insgesamt ausreichend berücksichtigt.

Kermeter:

Viele Fließgewässer (und Teiche) sind in Ruheräumen enthalten. Kritisch schätzen wir die Situation für den freifließenden Teil der Urft ein, da er über einen Großteil der Strecke von der K7 begleitet wird.

Vogelsang:

Viele Gewässer sind in den vorgeschlagenen Ruheräumen enthalten. Nur im Sauerbachtal und seinem Quellbereich bestehen Defizite, die aus Naturschutzsicht noch diskutiert werden sollten.

Dedenborn:

Der überwiegende Teil der Gewässer liegt in den geplanten Ruheräumen. Stellenweise werden Bachoberläufe aber durch Wegeachsen zerschnitten.

Wahlerscheid:

Viele Bäche befinden sich außerhalb der vorgeschlagenen Ruheräume. Aus naturschutzfachlicher Sicht erscheint dies kritisch. Diese Situation ist als Kompromiss mit der Erholungsnutzung anzusehen.

7.6.9 Quellen

Hier werden die Lebensraumtypen FK0, FK1, FK2, FM4 und CA3 berücksichtigt (vgl. DALBECK, VANBERG & ZEHLIUS 2004). In der Regel handelt es sich um sehr kleinflächige Biotope.

Hetzingen:

Ein wesentlicher Teil der Quellen ist berücksichtigt. Zwei wichtige Quellbereiche sind nicht enthalten: südlich Rossberg und südlicher Hetzinger Wald.

Kermeter:

Defizite bestehen im nördlichen Kermeter (Bereich Heimbach und Welmsbach), im östlichen Kermeter (Erweiterungsgebiet) im Bereich der Urftzuflüsse, um Wolfgarten herum und am Oberlauf des Lorbaches. Insgesamt werden wesentliche Teile abgedeckt.

Vogelsang:

Quellen an den Hängen am Südufer des Urftsees sind enthalten. Defizite bestehen im Bereich Schürhübel, dort sind bedeutende Quellbereiche nicht in Ruheraumvorschlägen enthalten

Dedenborn:

Quellbereiche sind hier zu großen Teilen enthalten, nur in südwestlichen Teil von Dedenborn liegen Quellen in nadelholzdominierten Teilen, die nicht enthalten sind.

Wahlerscheid:

Der Großteil ist von den Ruheräumen abgedeckt.

7.6.10 Hang- und Schluchtwälder

Hier werden die Biotoptypen AA7, AB6, AB8, AM4 und AR2 (vgl. DALBECK, VANBERG & ZEHLIUS 2004) betrachtet. Im Bereich der Landesflächen wurden diese Biotoptypen nur auf ca. 41 ha kartiert. Diese verteilen sich ungleichmäßig auf die verschiedenen Teilräume. Der größte Teil der Hangwälder befindet sich im Kermeter und im Hetzinger Wald. Insgesamt wurden 72 Biotope kartiert.

Anmerkung: Nicht alle Wälder, die wir als Hangwälder ansehen, sind durch die o. g. Biotoptypen abgedeckt. Wir berücksichtigen daher auch weitere steile Hänge mit Laubwäldern.

Hetzingen:

Keine Biotope dieser Typen kartiert, jedoch zahlreiche Wälder in Steillagen, besonders im Bereich der großen Täler (Kall-, Rur-, Odenbachtal); Der überwiegende Teil wird von den vorgeschlagenen Ruheräumen abgedeckt.

Kermeter:

Ein großer Teil dieser Biotoptypen liegt im südlichen Kermeter innerhalb der Ruheräume, allerdings häufig in Randbereichen. Ein wesentlicher Teil (eventuell sogar bis zu 50 %) liegt jedoch außerhalb. Nicht berücksichtigt sind insbesondere die Rurseehänge im Bereich Hirschley und Hangbereiche oberhalb des Heimbacher Staubeckens. Insgesamt sind die Hangwälder im Kermeter nicht hinreichend berücksichtigt.

Vogelsang:

Dieser Biotoptyp befindet sich insbesondere im Bereich des Urft-Südufers und dort innerhalb der vorgeschlagenen Bereiche. Die kleinen Bereiche in den Tälern südlich der B266 sind ebenfalls abgedeckt.

Dedenborn:

Wenige Biotope, die z. T. innerhalb und z. T. außerhalb liegen.

Wahlerscheid:

Hier wurden keine Biotope diesen Typs kartiert.

7.6.11 Bachbegleitende und durch Feuchtigkeit bestimmte Wälder

Hier werden die Biotoptypen AC0, AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AD4, AE1 und AM2 betrachtet (vgl. DALBECK, VANBERG & ZEHLIUS 2004). Insgesamt wurden 137 Biotope in dieser Kategorie erfasst.

Hetzinger Wald:

Ein größerer Teil dieser Lebensraumtypen wird abgedeckt, teilweise sind diese jedoch am Rand der Ruheraumvorschläge gelegen. Defizite bestehen in den größeren Quellbereichen in Plateaulage südlich des Rossbergs und im südlichen Hetzinger Wald (vgl. „Quellen“).

Kermeter:

Ein Großteil dieser Lebensraumtypen wird abgedeckt. Um Wolfgarten herum, am Heimbach und im östlichen Kermeter (Erweiterungsgebiet) sind einige Wälder dieses Typs nicht in Ruheraumvorschlägen enthalten.

Vogelsang:

Zu einem großen Teil wird der Lebensraumtyp abgedeckt. Defizite gibt es im nördlichen Teil, davon auffallend viele im Bereich Sauerbach, bei Wollseifen und westlich der Burgzufahrt.

Dedenborn:

Ein Großteil dieser Lebensraumtypen wird durch die Vorschläge abgedeckt. Ein Teil liegt allerdings auch außerhalb oder die entsprechenden Biotope liegen nah an möglichen Wegen.

Wahlerscheid:

Der Biotoptyp liegt hier größtenteils außerhalb vorgeschlagener Ruhezonen.

7.6.12 Wird das Kriterium „Vernetzung der störungsarmen Räume“ umgesetzt?

Insgesamt erscheint eine Verbindung der meisten Teilräume gewährleistet. Kritisch sind insbesondere zwei Teilräume anzusehen.

Hetzinger Wald:

Bedingt durch die ungünstige Form des Nationalparks in diesem Raum und durch angrenzende Touristenzentren erscheinen insgesamt relativ wenige und kleinflächige Ruheräume in diesem Teil des Nationalparks möglich. Außerdem ist die Verbindung zwischen dem Hetzinger Wald und dem Kermeter durch den Rursee, umgebende Siedlungsflächen und Verkehrswege eingeschränkt. Die Verbindungswege dieser Teilstücke liegen außerhalb des Nationalparks. Hier muss verhindert werden, dass die ohnehin schon ungünstige Situation noch weiter durch Planungen außerhalb des Nationalparks verschlechtert wird. Dieser Umstand weist auf die Notwendigkeit, Planungen im Nationalparkumfeld mit den besonderen Ansprüchen eines Nationalparks abzustimmen, um den besonderen naturschutzfachlichen Wert der gesamten Nationalparkregion zu erhalten. Eine Verschiebung der Managementzone in Richtung Dreiborn ist zur Verbreiterung des Korridors sinnvoll, zumal damit auch die Zuwegung zum geplanten Hirschbeobachtungspunkt verkürzt würde.

Vogelsang:

Hier erscheinen zwei Aspekte ungünstig; Einerseits bleibt durch die geplante Managementzone im Bereich des Ritzenberges nur ein schmaler, ca. 200 m breiter Waldkorridor vom Nordteil des Truppenübungsplatzes zum Südteil erhalten. Diese schmale Stelle wird jedoch zusätzlich durch die Trasse der Bundesstraße durchtrennt. Die Trennwirkung der Bundesstraße wird durch die geplante Wegeachse entlang des Sauerbaches voraussichtlich noch deutlich verstärkt. Außerdem erscheint eine Verbindung im östlichen Bereich des Truppenübungsplatzes durch verschiedene geplante Wegetrassen und die Störwirkungen der geplanten Aktivitäten im Bereich der Burg Vogelsang und der Wüstung Wollseifen ungünstig. Hier könnten u. a. bedeutende Rotwildwechsel betroffen sein.

7.6.13 Biotope, die nach § 62 Landschaftsgesetz geschützt sind

Hetzinger Wald:

Entsprechende Bereiche liegen überwiegend innerhalb der vorgeschlagenen Ruheräume.

Kermeter:

Ein Großteil liegt innerhalb der vorgeschlagenen Ruheräume, jedoch auch wesentliche Anteile außerhalb. Dies betrifft insbesondere die Hangwälder (s. „Hangwälder“).

Vogelsang:

In der Umgebung Wollseifen ist der „Neffgesbach“ (zwischen Wollseifen und Burggelände) nicht berücksichtigt, ebenso die angrenzender Feuchtwälder.

Im Bereich Schürhübel sind auffällig viele § 62-Biotope nicht durch Ruheraumvorschläge abgedeckt. Dies betrifft insbesondere Quellbereiche (s. dort). Auch im Bereich Sauerbachtal sind größere Bereiche nicht berücksichtigt (Bachwälder).

Dedenborn:

Entsprechende Biototypen sind überwiegend in vorgeschlagenen Ruheräumen enthalten. Ausnahmen bilden der untere Wüstebach, die obere Erkensruhr mit bachbegleitenden Wäldern und Quellbereiche mit Douglasien im äußersten Westen.

Wahlerscheid:

Der größere Flächenanteil der § 62-Biotope ist in Ruheräumen berücksichtigt, Defizite bestehen im Bereich Fuhrtsbachtal und Hohenbruch.

7.6.14 FFH-Lebensraumtypen

Hetzingen:

Sind überwiegend in den Ruheräumen enthalten.

Kermeter:

Im Bereich der Rurseeabhäng/Hirschley und in der Umgebung von Paulushof sind große Bereiche mit Buchenwäldern nicht berücksichtigt. Außerdem sind kleinere Flächen im Umfeld von Mariawald nicht in Ruheräumen enthalten. Insgesamt ist der Großteil entsprechender Bereiche von Ruheräumen abgedeckt.

Vogelsang:

Insgesamt ausreichende Berücksichtigung.

Dedenborn:

FFH-Lebensraumtypen überwiegend innerhalb der Ruheräume.

Wahlerscheid:

Der größere Flächenanteil der FFH-Lebensraumtypen ist in Ruheräumen berücksichtigt, Defizite im Bereich Fuhrtsbachtal.

7.6.15 Berücksichtigung störungsempfindlicher Tierarten/Gruppen

Vögel

Bekannte Horststandorte störungsempfindlicher Großvögel sind hinreichend berücksichtigt. Im Hetzinger Wald sind jedoch einige Standorte nicht in Ruheräumen enthalten.

Für den Uhu im Bereich der K7 besteht weiterhin erhebliches Konfliktpotential.

Schwarzstorch: Horststandorte wie o. a. berücksichtigt, potentielle Nahrungshabitate zum großen Teil in Ruheraumvorschlägen (u. a. Gewässer-Ruheräume) berücksichtigt.

Bestehende Standorte von Koloniebrütern (Graureiher, Kormoran) sind berücksichtigt.

Ufervögel sind mit dem Urftsee berücksichtigt, jedoch führt die K7 zur Entwertung längerer Uferabschnitte.

Wintergäste: sind mit dem Urtsee berücksichtigt, jedoch besonders im Bereich der Stauwurzel des Urtsees erhebliche Störungen durch die uferparallel verlaufende K7.

Das Haselhuhn ist nicht nachgewiesen, potentielle Lebensräume sind aber in den vorgeschlagenen Großen Ruheräumen enthalten.

Säugetiere

Wildkatze: Ein Großteil der durch die Fotofallen festgestellten Wildkatzenvorkommen ist durch die Ruheraumvorschläge abgedeckt. Aus dem südwestlichen Dedenborn und dem angrenzenden nordwestlichen Wahlerscheid liegen drei Nachweise vor, die nicht in vorgeschlagenen Ruheräumen bzw. direkt randlich liegen. Ggfs. sollte in diesem Bereich ein Ruheraum eingerichtet werden. Allerdings wurde hier, aufgrund der Dominanz der Fichte, davon abgesehen. Außerdem liegen drei Fundpunkte im Bereich des äußersten Westens des Nationalparks (Fuhrtsbachtal). Hier würden wir von der Einrichtung eines Ruheraumes absehen, um die dort gelegenen Narzissenwiesen den Nationalparkbesuchern zeigen zu können.

Rothirsch: Die Vorkommen tagaktiver Hirsche auf dem Truppenübungsplatz sind durch Ruheraumvorschläge berücksichtigt. Wanderrouen/Fernwechsel ebenfalls, wobei in Teilbereichen Konfliktpotential besteht (s. o.).

Biber: Derzeit erst ein Vorkommen im Nationalpark nachgewiesen. Durch die Berücksichtigung der Fließgewässer insbesondere in Gewässer-Ruheräumen wurde versucht, die Belange des Bibers abzudecken.

Fischotter: derzeit keine bekannten Nachweise, es wurde aber versucht, durch die Berücksichtigung der Fließgewässer die Lebensraumansprüche des Fischotters abzudecken.

Fledermäuse: Bedeutende Teilhabitate dürften durch die Berücksichtigung alter Waldbestände abgedeckt sein. Außerdem ist ein Großteil der Bunker in den Ruheraumvorschlägen enthalten.

Reptilien

Über die relevanten Lebensräume (Felsen und Hangwälder) wurde versucht, diese Arten zu berücksichtigen.

Für Ringelnatter, Schlingnatter und Mauereidechse wird die Situation insbesondere in Bezug auf Radwege zwischen Teillebensräumen als ungünstig bewertet, da zahlreiche Lebensräume direkt an Wegen liegen und dadurch die Teillebensräume der Arten durchschnitten werden. Insofern sind Reptilien durch die Ruheräume nicht ausreichend berücksichtigt.

Amphibien

Es wurde versucht, Vorkommen durch Gewässer-Ruheräume zu berücksichtigen. Ungünstig ist auch hier die Zerschneidung von Teillebensräumen durch Wegeachsen (insbesondere K7 und Ruruferweg) zu bewerten. Insofern sind Amphibien durch die Ruheräume nicht ausreichend berücksichtigt.

7.6.16 Resümee Berücksichtigung Lebensraumtypen und weiterer Kriterien

- Das Ziel, eine ungestörte Fläche von mindestens 50% der Nationalparkfläche einzurichten, wird nicht erreicht.
- Die Durchgängigkeit zwischen den Ruheraumvorschlägen weist insbesondere im Bereich Hetzingen und Vogelsang Defizite auf.
- Rurhänge am westlichen Kermeter, einschließlich Hirschley, Ramsau: Dieser aus verschiedenen Gründen bedeutsame Raum, ist nicht in den Ruheraumvorschlägen enthalten.

ten. Hier finden sich u. a. Steilhangwälder, der FFH-Lebensraumtyp Buchenwald (großflächig) und größere Felsbiotope.

- Nördlich der Titzbruchwiese (Nähe Abtei Mariawald) ist ein wesentlicher Teil einer FFH-Fläche nicht berücksichtigt: Dort stehen alte, totholzreiche Laubwälder mit hohem Buchenanteil (FFH-Lebensraumtyp). Wenn dieser Bereich nicht als Ruheraum ausgewiesen werden kann, wird empfohlen hier Umweltbildung und Naturerleben der bedeutenden Lebensraumtypen für Besucher zu konzentrieren um andere Bereiche beruhigen zu können.
- Fels- oder Steinbruchstrukturen am Rursee-Ufer, entlang des Rurufer-Weges und entlang der K7 liegen nur randlich, also im gestörten Pufferbereich, oder außerhalb der Ruheraumvorschläge. Diese Situation ist naturschutzfachlich als kritisch anzusehen und unterstreicht die Problematik der K7.
- Wollseifen/Schürhübel und Sauerbachtal: Flächen, die nach verschiedenen Kriterien (FFH, § 62, bachbegleitende Wälder) als wertvoll eingestuft sind, wurden nicht in Ruheraumvorschlägen berücksichtigt. Hier besteht aber vermutlich ein bedeutender Verbindungskorridor für wandernde Rothirsche und andere Arten.
- Fuhrtsbach-Komplex: Hier bestehen Defizite in vielerlei Hinsicht. Der westlich der B 258 liegende Teil des Nationalparks weist eine ungünstige Form auf. Außerdem wird er zur Zeit der Narzissenblüte stark von Besuchern begangen. Daher verzichten wir in diesem Bereich weitgehend auf Ruheraumvorschläge. Dort sollen FFH-Lebensraumtypen wie narzissenreiche Bärwurzweiden oder bachbegleitende Wälder den Besuchern gezeigt werden.

8 Folgerungen für die Wegeplanung

Nationalparke verfolgen nach den Kriterien der IUCN (2002) vor allem zwei Ziele: Zum einen die langfristig ungestörte und vom Menschen weitgehend unbeeinflusste Entwicklung der Natur mit den ihr eigenen Prozessen. Zum Anderen sollen Nationalparke der Bevölkerung für Naturerleben, zur Begegnung mit ursprünglicher Natur und für die naturkundliche Bildung offen stehen. Diese beiden, auch in der Nationalpark-Verordnung klar formulierten Ziele, stehen aber vielfach zueinander im Konflikt. Wie die Literatur-Recherche (Kap. 3) und die Ergebnisse der Untersuchungen im Nationalpark Eifel (Kap. 4) verdeutlichen, sind zahlreiche Arten, Lebensräume und Lebensgemeinschaften empfindlich gegenüber menschlichen Störungen. Das vornehmliche Ziel eines Nationalparks – die ungestörte Entwicklung der Natur – kann grundsätzlich durch das andere – Naturerleben der Menschen – gefährdet sein. Hinzu kommt, dass das Ziel „Naturerleben“ durch zu hohe Besucherfrequenzen in bestimmten Bereichen stark beeinträchtigt werden kann, wenn z. B. die Tiere des Nationalparks durch permanente Störungen nicht mehr erlebbar sind.

Ein sorgfältig durchdachtes Wegekonzept ist also ebenso im Interesse der Naturentwicklung, wie in dem der Besucher. Dieses Wegekonzept muss auf Forschungsergebnissen zur Störungsökologie und den konkreten Erkenntnissen zur Naturausstattung im Nationalpark Eifel basieren.

Wir wollen an dieser Stelle Vorschläge machen, wie Störreize durch Besucher und deren negative Auswirkungen auf die Schutzziele und das Naturerleben im Nationalpark Eifel minimiert werden können. Bei diesen Überlegungen spielen störungsökologische Aspekte ebenso wie die Anliegen der Nationalparkbesucher eine Rolle. Dabei ist es wichtig, dass auch Störungen aus dem Nationalparkumfeld, beispielsweise durch unmittelbar angrenzende Straßen, mit in die Überlegungen einbezogen werden.

Wir betonen nochmals, dass wir kein Wegekonzept vorlegen. Vielmehr geht es uns darum, für das Wegekonzept den geeigneten Rahmen abzustecken. Dabei sollen der Stand aktueller Forschungen zu Art und Auswirkung von menschlichen Störreizen berücksichtigt und konsenzfähige Lösungsstrategien aufgezeigt werden.

8.1 Kriterien zur Ausweisung von Wegen und der dazugehörigen Infrastruktur

Grundsätzlich sollten naturschutzfachliche Argumente die wesentliche Rolle bei der Wegeplanung und der Festlegung der Bereiche spielen, in denen eine Beunruhigung durch Besucher und die dazugehörige Infrastruktur akzeptiert wird. Von besonderer Bedeutung zur Erreichung des Schutzzieles ist der Erhalt bzw. die Realisierung mehrerer, von Wegen unzerschnittenen und störungsarmen Räume (Kap. 7). Dabei ist zu beachten, dass derzeit störungsarme Flächen, insbesondere im Bereich des ehemaligen Truppenübungsplatzes Vogel-sang und des südlichen Kermeters, bevorzugt störungsarm und damit wegefrei bzw. -arm bleiben sollen. Zwischen diesen großen störungsarmen Räumen müssen Wander- und Wechselmöglichkeiten für großräumig agierende Arten erhalten bzw. wiederhergestellt werden. In diesem Zusammenhang steht auch die Wiederherstellung der Durchgängigkeit der Fließgewässer und ihrer Ufer.

Zu berücksichtigen ist auch, dass das Wegenetz eines Nationalparks andere Funktionen hat als beispielsweise das in einem Wirtschaftswald. Die Wege sind den speziellen Bedürfnissen der Nationalparkbesucher anzupassen, zumal mittel- bis langfristig die Mehrzahl der Wege nicht mehr für Kraftfahrzeuge geeignet sein müssen. Die Nutzung der bestehenden Wegeinfrastruktur, d. h. bereits vorhandener Wegetrassen, sollte vor dem Neubau von Wegen Vorrang haben (vgl. NLP-VO). Darüber hinaus ist die Anbindung an das den Nationalpark umgebende, bestehende Wanderwegenetz zu erhalten, um keine Wege „blind“ an der Nationalparkgrenze enden zu lassen.

Ein wichtiger Aspekt bei der Wegeplanung ergibt sich aus der natürlichen Dynamik im Nationalpark. So werden sich z. B. Vegetationstypen und Waldstrukturen ändern und mit

ihnen die Verteilung diverser störungsempfindlicher Arten. So ist z. B. zu erwarten, dass sich die Brutplätze der Großvögel verlagern können. Möglicherweise werden einige lange verschwundene Tierarten im Nationalpark wieder heimisch, z. B. Luchs oder Fischotter. Es kann in Hinblick auf die Besucher sinnvoll sein, interessante Prozesse der dynamischen Waldentwicklung, anschaulich zu machen. Auch kann sehr kurzfristig eine Anpassung nötig sein, z. B. im Einzelfall eine vorübergehende Sperrung eines Weges, wenn Jungen-Aufzuchtstätten gefährdet sind. Neue Erkenntnisse zur Störungsökologie und Verhalten der relevanten Arten sollten auch zukünftig in eine Erfolgsdiagnose der getroffenen Maßnahmen zur Störungsvermeidung einfließen.

Um angemessen auf derartige Änderungen reagieren zu können, ist ein dauerhaftes Monitoring notwendig, das auch speziell die Aspekte der Störungsökologie umfasst. Als Konsequenz müssen Konzepte und Wegeplanung einer regelmäßigen Revision und ggf. Anpassung unterliegen.

Für die Auswahl und Anlage von Wegen sollten folgende allgemeine Kriterien ausschlaggebend sein:

8.1.1 Generelle Kriterien für Wege

- Wege sind so auszuwählen, dass dazwischen möglichst große Räume ungestört und unzerschnitten bleiben. Diese Flächen sollten möglichst kurze Randlinien aufweisen, idealisiert eine Kreisform (Kap. 3 und 7).
- Die Wege sollten möglichst schmal und unbefestigt sein. Bei schmalen Wegen im Wald wird das Waldinnenklima weniger gestört. Außerdem weisen derartige Wege eine geringere Barrierewirkung für Kleintiere auf. Gleichzeitig erhöht man für die Mehrzahl der Besucher die Attraktivität des Weges und die Qualität des Naturerlebnisses.
- Wege, die diagonal durch Talhänge verlaufen, sollten vermieden werden, da die Hänge als Rückzugsraum für verschiedene Tierarten fungieren.
- Wege in Steilhängen sollten weitgehend vermieden werden, da sie Erosion fördern und ggf. eine erhöhte Notwendigkeit der Verkehrssicherung mit sich bringen.
- Wege sollten nicht permanent entlang der Hangoberkante verlaufen, sondern nur an ausgewählten Aussichtspunkten über kurze Strecken an die Hangkante führen. Da Wildtiere häufig Ruheplätze im Oberhang haben, würden sie durch Besucher sonst häufig gestört bzw. die Flächen für die Tiere dauerhaft blockiert.
- Bereiche, die schon heute dem Schutzziel „Prozessschutz“ nahe kommen, insbesondere die bestehenden Naturwaldzellen, sollen nach Möglichkeit nur von einer Seite her angefahren werden können, um eine Beruhigung dieser besonders wertvollen Wälder zu erreichen und ihre Rolle als „Keimzellen“ des Prozessschutzes zu fördern. Manche wenig mobilen Arten der Totholz- und Bodenfauna können sich außerdem besser ausbreiten, wenn sie nicht von Wegen beeinträchtigt werden.
- Eine parallele Wegeführung ist möglichst zu vermeiden. Ihre Barrierewirkung ist ausgeprägt. Dabei sind Doppelschließungen aus Sicht der Erholungsnutzung i. d. R. überflüssig. Alle Nutzergruppen sollten nach Möglichkeit den gleichen Weg nutzen können. Der Abstand zwischen parallelen Wegen muss in der Regel mindestens 1 km bis 2 km betragen (Kap. 3.7.6).
- Die begehbaren Wege müssen eindeutig gekennzeichnet werden. Alle nicht benötigten Wege und Rückegassen sollten nicht mehr als Weg zu erkennen sein, z. B. durch Renaturierung der Wegenden. Dadurch wird vermieden, dass Besucher versehentlich vom Wegenetz laut NLP-VO abweichen.

Durch diese generellen Vorschläge können wichtige, das Gebiet deutlich beruhigende Effekte erzielt werden. Sie erleichtern den Besuchern zudem die Orientierung und geben der Qualität des Naturerlebnisses Vorrang vor der Quantität der Erholungsinfrastruktur.

8.1.2 Kriterien für Wege in Tälern

- Zum Schutz der an Gewässer gebundenen sensiblen Arten und Lebensräume müssen wichtige Talräume frei von Wegen sowie anderen Einrichtungen und Störquellen bleiben. Die Bedeutung dieser Lebensräume ist für viele störungsempfindliche Tierarten so wesentlich (Kap. 7), dass eine vollständige Erschließung aller Täler die Schutzziele des Nationalparks gefährden würde.
- In Tälern, die man erschließen will, sollte nur auf einer Talseite ein Weg geführt werden, um zu erreichen, dass Wildtiere zumindest eine Talseite nutzen, bzw. sich bei Störungen durch Besucherverkehr in diese zurückziehen können. Außerdem wird auch der Erholungswert erhöht, da der Blick des Besuchers nicht permanent auf einen weiteren Weg fällt, sondern auf naturnahe Landschaft.
- An Bächen sollte der Weg möglichst nur auf kurzen Strecken unmittelbar entlang des Baches durch die rezente Aue geführt werden, um Störungen der sensiblen Arten und empfindlichen Uferbereiche zu vermeiden.

8.1.3 Kriterien für Parkplätze

- Parkplätze sollten möglichst an der Peripherie des Nationalparks erhalten bzw. angelegt werden.
- Nur dort, wo direkt Anschluss an das Wegenetz gewährleistet ist, sind sie sinnvoll.
- Parkplätzen kommt eine wichtige Rolle bei der Besucherlenkung zu. Sie sollten gebündelt werden, z. B. im Bereich der Kermeter-Hochstraße (L 15).
- Parkplätze sollten mindestens 500 m von empfindlichen Lebensraumtypen entfernt sein (Kap. 3.7.6).
- Entlang der Straßen im Nationalpark sollten möglichst keine Flächen vorhanden sein, die ein „wildes“ Parken ermöglichen.

Eine Bündelung der Parkmöglichkeiten führt zu weniger Störungen durch Personen, die von abgelegenen Parkplätzen aus starten. Von wenigen, unregelmäßig auftauchenden Personen können erhebliche und unverhältnismäßige Störwirkungen ausgehen (Kap. 3). Da ein Großteil der Besucher sich im allgemeinen nur wenige Kilometer von den Parkplätzen entfernen, führt die Bevorzugung von Parkplätzen an der Peripherie zu einer Beruhigung in den zentralen Bereichen des Nationalparks. Notwendig ist ein geeignetes Angebot kurzer Rundwege und einer informativen und ansprechenden Beschilderung an diesen randlich gelegenen Startpunkten.

8.1.4 Kriterien für sonstige Einrichtungen

- Von den Nationalparktoren aus sollten fußläufige Verbindungen in den Nationalpark angeboten werden. Außerdem muss es möglich sein, vom Nationalparktor aus kürzere (2 km bis 4 km) und längere (10 km bis 15 km) Themenrouten zu gehen, die zum Schwerpunkt des Nationalparktores passen.
- Spezielle neue Einrichtungen, wie touristische Anziehungspunkte, sollten grundsätzlich nur an der Peripherie des Nationalparks angelegt werden, um eine Beunruhigung in den zentralen Bereichen des Nationalparks zu vermeiden. Bei entsprechender Wahl der Standorte sind diese Einrichtungen dann auch besser erreichbar. Das Verkehrsaufkommen im Nationalpark würde dadurch voraussichtlich verringert. Die Rotwilderlebniszone bei Dreiborn sollte aus diesem Grund in Richtung Ort verschoben werden.

8.1.5 Motorisierter Individualverkehr, Straßen

- Mehrere große Straßen mit teilweise hohem Verkehrsaufkommen und hohen Fahrzeuggeschwindigkeiten durchqueren den Nationalpark. Diese Straßen dürfen im Sinne der Nationalparkziele nicht weiter ausgebaut werden, ein Neubau von Straßen ist ebenfalls abzulehnen.

- Im Bereich des Nationalparks und seiner Umgebung, z. B. auf unmittelbar angrenzenden Straßen, ist eine Verminderung der Fahrzeuggeschwindigkeiten und des Verkehrsaufkommens anzustreben.
- Konzepte zur zeitlichen bzw. räumlichen Einschränkung des motorisierten Individualverkehrs zugunsten des ÖPNV sind zu entwickeln. Dem ÖPNV sollte z. B. Ziele anfahren, die der individuelle motorisierte Verkehr nicht jederzeit anfahren kann. Wir schlagen vor, die L 15 zwischen Lorbachgarten und dem Staudamm Schwammenauel an den Wochenenden für den motorisierten Individualverkehr zu sperren. Besonders im Kermeter herrscht während des Sommers auf der L 15 eine erhebliche Lärmbelastung durch Kfz und Motorräder, die auch zu einer Einschränkung des Naturerlebens für Nationalparkbesucher führt. Durch Sperrung der L 15 in dem o. g. Abschnitt an Wochenenden und ein geeignetes Angebot an Linienbussen auf dieser Strecke könnte der Nationalpark für Stille und Erholung suchende Besucher attraktiver werden. Darüber hinaus stünde an Wochenenden mit der Kermeterhöhenstraße für Fahrradfahrer eine weitgehend berührte Strecke zur Verfügung. Dies wäre besonders attraktiv, wenn Fahrräder mit dem Bus bis auf die Höhen des Kermeters mitgenommen werden könnten.
- Entlang der B 265 gibt es einen Zaun, der zwar Wildunfälle vermeidet, jedoch eine unüberwindliche Barriere für viele großräumig agierende Tierarten darstellt – ein den Zielen des Nationalparks widersprechender Zustand. Es ist zu prüfen, welche Möglichkeiten geeignet sind, die isolierende Wirkung der Straßen auf wandernde Tierarten zu minimieren. Die Anzahl der den Nationalpark querenden und damit zerschneidenden Verkehrsachsen ist beachtlich. Straßen und Zäune führen zur Isolation von Teillebensräumen der großräumig agierenden Tierarten. Unfälle mit Tieren gefährden nicht nur Verkehrsteilnehmer, sondern auch besonders geschützte Tierarten, wie z. B. die Wildkatze (TRINZEN 2002). Daher sind mittelfristig geeignete Maßnahmen notwendig, um diesen Zustand zu verbessern.

8.1.6 Verschiedene Benutzergruppen

- Fußgänger: Der überwiegende Teil der Wege sollte ausschließlich für Fußgänger zugänglich sein, um das Ziel des ruhigen Naturerlebens zu ermöglichen.
- Fahrradfahrer: Das Durchqueren des Nationalparks sollte auf wenigen ausgewählten Routen möglich sein. In der Regel sollte es sich um bereits bestehende Fernradwege oder lokale Routen handeln. Der Radbetrieb auf der K7 entlang des Urftsees ist naturschutzfachlich kritisch (Kap. 4.4. und 4.5., DALBECK 2004, DALBECK & ZEHLIUS 2004, ZEHLIUS 2004). Falls die K7 für Radfahrer befahrbar sein wird, sollten Hinweisschilder aufgestellt werden, was aus Naturschutzsicht zu beachten ist. Außerdem sollte über eine zeitliche Beschränkung oder eine Kontingentierung der Besucherzahl nachgedacht werden.
- Reiter: Nur auf wenigen ausgewählten Wegen im Randbereich sollte Reiten möglich sein. Reiten stellt eine starke Belastung der Wege dar und erfordert eine regelmäßige Instandsetzung. Konflikte zwischen Reitern und Radfahrern, bzw. Reitern und Fußgängern sind zu erwarten, so dass für Reiter vielfach eigene Wege eingerichtet werden müssten. Zusätzliche Wege, die nur für eine sehr kleinen Gruppe von Nationalparkbesuchern nutzbar sind, vertragen sich nicht mit dem Schutzziel.
- Geräumte Winterwanderwege: Diese müssen sorgfältig ausgewählt werden, da Störreize im Winter über weitere Entfernungen wirken und besonders ungünstige Folgen haben (Kap. 3.2).
- Langlaufloipen: Wenn Langlaufloipen im Nationalpark eingerichtet werden sollen, sollten diese nur auf bestehenden Wegen verlaufen. Das bestehende Loipennetz sollte nicht ausgeweitet werden.

8.1.7 Wegedichte

In verschiedenen Veröffentlichungen zu Nationalparks wird auch die durchschnittliche Wegedichte (lfd. m/ha) verglichen. Allerdings ist die Aussagekraft alleine der durchschnittlichen Wegedichte für die Einschätzung der Störungsarmut eines Gebietes umstritten. Auch hinsichtlich des tolerierbaren Zerschneidungsgrades ist dieser allgemeine Wert nur bedingt geeignet. Wenn es durch sinnvolle Wegeführung gelingt, große Räume im Nationalpark weitgehend störungsfrei zu halten und die notwendigen Verbindungskorridore zwischen diesen Räumen passierbar bleiben, ist es in gewissen Rahmen tolerierbar, andere peripher gelegene Bereiche des Nationalparks intensiver für den Besucher zu erschließen.

Nach den vorliegenden Ergebnissen ist jedoch klar, dass die Wegedichte insgesamt deutlich unter 20 lfm/ha liegen sollte (Kap. 3.7.6). Einzubeziehen sind dabei selbstverständlich alle im Nationalpark bestehenden Wege, also auch Wirtschaftswege, Zufahrten und Straßen, sowie die unmittelbar an den Nationalpark angrenzenden Wege und Straßen.

8.1.8 Weitere Aspekte zur Reduktion von Störungen durch Wege

- Waldentwicklungsmaßnahmen, z. B. das Entfernen von Douglasien, sollten vorrangig in den beschriebenen Ruheräumen erfolgen, um hier frühzeitig eine Störungsarmut sicherstellen zu können. Für Managementmaßnahmen ist eine Wege-Infrastruktur notwendig, die teilweise parallel zum Wegenetz für die Besucher existiert oder aber aufgrund ihres Ausbauzustandes für Besucher wenig attraktiv ist. Um möglichst rasch zu einer Anpassung des Wegenetzes an die Zielsetzungen im Nationalpark zu kommen, ist eine Konzentration der Maßnahmen auf „Vorgezogene Prozess-Schutzzonen“ sinnvoll.
- Beobachtungsmöglichkeiten für Besucher wie Aussichtsplattformen, sollten gezielt geschaffen werden. Dadurch wird der Besucherstrom besser kanalisierbar.
- Im Planungsprozess zur Besucherlenkung sollte berücksichtigt werden, wo bestimmte Arten oder Lebensräume exemplarisch und einfach für die Gäste des Nationalparks erlebbar gemacht werden können.
- Sensible Lebensraumtypen (Kap. 3.4) sollten möglichst nur an einer oder an wenigen Stellen durch Wege erschlossen werden; der überwiegende Teil sensibler Lebensräume sollte in Ruheräumen liegen.
- In den Nationalparktoren, auf Stelltafeln etc. kann positiv vermittelt werden, wie sich Besucher verhalten sollten, um Störungen zu vermeiden. So sollte z. B. die Bedeutung des Wegegebotes für die Schutzziele und den Wert des Nationalparks für das Naturerleben erläutert werden.
- Für die Wildregulierung sollten keine speziellen Wege aufrecht erhalten werden.

9 Zusammenfassung

In der dicht besiedelten mitteleuropäischen Landschaft mit ungebretem Flächenverbrauch durch Verkehr, Gewerbe-, Industrie- und Siedlungsflächen, nimmt die Fläche der unzersiedelten und nicht durch Verkehrsinfrastruktur zerschnittenen Landschaft täglich ab. Gleichzeitig wächst die Sehnsucht der Menschen nach „wilder“ Natur, die, gefördert durch eine gestiegene Mobilität und mehr Freizeit dazu führt, dass immer mehr Menschen in immer weniger naturnaher Landschaft Erholung suchen.

Zusammen mit neuen Freizeitaktivitäten – von neuen „Natursportarten“, Mountainbiking, Langlauf-Ski bis zu Paragliding und Ballooning – nehmen so Beunruhigungen in einst relativ störungsarmen Regionen zu. Diese Beunruhigungen haben inzwischen erhebliche negative Folgen für störungsempfindliche Lebensräume, Pflanzengesellschaften und Tierarten – oft ohne dass die Verursacher sich dieser Auswirkungen bewusst sind.

Nationalparke sind laut Kriterien der IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) große Schutzgebiete, in denen die natürlichen Prozesse möglichst unbeeinflusst vom Menschen ablaufen sollen. Gleichzeitig dienen Nationalparke dem Naturerleben, der Begegnung mit ursprünglicher Natur und der naturkundlichen Bildung der Bevölkerung. Diese Ziele sind auch in der Verordnung zum Nationalpark Eifel festgesetzt. Hinsichtlich störungsökologischer Aspekte kann sich aus diesen beiden grundsätzlichen Aufgaben eines Nationalparks – möglichst ungestörte, natürliche Prozesse einerseits, Natur erleben mit entsprechenden Störungen auf die Tier- und Pflanzenwelt andererseits – ein Konflikt ergeben. Daher formuliert die Verordnung des Nationalpark Eifel den Auftrag, die Interessen des Naturschutzes und des Tourismus zusammenzuführen, u. a., über die Ausweisung großer von Wegen unzerschnittener Bereiche. Diese Räume bezeichnen wir im Folgenden synonym als Ruheräume oder Störungsarme Räume.

Die Biologischen Stationen Düren und Euskirchen haben im Auftrag der Nationalparkverwaltung Eifel ein Konzept für Störungsarme Räume im Nationalpark Eifel entwickelt. Dieses Konzept soll als fachliche Grundlage für die nach der Verordnung zum Nationalpark Eifel einzurichtenden großen, von Wegen unzerschnittenen Bereiche dienen.

Das Konzept basiert auf folgenden Grundlagen:

1. eine ausführliche Literaturrecherche zu den Themen „Störungsökologie“ und „Störungsmanagement“, um den aktuellen Wissensstand möglichst umfassend berücksichtigen zu können,
2. eine Befragung der Verwaltungen ausgewählter (Wald-)Nationalparke; um deren Vorgehen in Sachen Wegeplanung, Besucherlenkung und weiterer Maßnahmen der Störungsminimierung berücksichtigen zu können,
3. Auswertung der vorliegenden aktuellen Untersuchungen zur Biotop- und Artenausstattung des Nationalpark Eifel im Hinblick auf störungsökologische Aspekte (u. A. Biotoptypenkartierung, faunistische Erfassungen zu Brutvögeln, Fledermäusen, Wildkatze, Reptilien und Amphibien).

Eine weitere Grundlage war ein Konzept für Wanderwege des Eifelvereins, das in der Diskussion um den Wegeplan für den Nationalpark Eifel eine wichtige Rolle spielt.

Zu 1. In der Literatur existieren inzwischen zahlreiche Arbeiten, die sich mit dem Thema Störung von Wildtieren und sensiblen Lebensräumen auseinandersetzen. Die Recherche zeigt deutlich, dass das Thema Störungsökologie sehr komplex ist und generalisierende Aussagen unmöglich sind. So hängt z. B. die Entfernung über die menschliche Aktivitäten als Störung wirken, stark von der Landschaft ab, z. B. ob die Störung im Wald oder im Offenland stattfindet. Sie hängt darüber hinaus von weiteren Faktoren ab, wie

der Jahreszeit, der Art der Störung, z. B. ob die Störung für das Tier vorhersagbar ist, von Wegen ausgeht oder abseits der Wege stattfindet und ist zudem art-, sogar populationsspezifisch.

Häufig sind Störungen durch den Menschen mit nachhaltigen negativen Konsequenzen – verminderte Fitness der Tiere, verringerter Fortpflanzungserfolg erhöhte Sterblichkeit – nicht ohne weiteres erkennbar und treten nur durch gezielte Untersuchungen zu Tage. Auch ist eine scheinbare Gewöhnung (Habituation, „Nationalparkeffekt“) kein Garant dafür, dass die entsprechenden Tierarten nicht unter nachhaltigen negativen Effekten leiden. Insgesamt ist der Kenntnisstand nach wie vor unausgewogen und es besteht weiterhin Forschungsbedarf. Andererseits ist für viele der im Nationalpark Eifel vorkommenden Tierarten eine erhebliche Störungsempfindlichkeit belegt, ebenso für manche der Lebensraumtypen.

Zu 2. Die verschiedenen (Wald-)Nationalparke in Deutschland sind sich einig darin, dass Störungen durch Menschen eines der größten Probleme für die Schutzziele darstellt. Dabei werden neben Beunruhigung durch Besucher, Pilz-, Beerensucher, Naturfotografen etc. auch der mit dem Tourismus verbundene Verkehr und Störungen aus der Luft genannt. Je nach naturräumlichen Voraussetzungen, dem Vorhandensein touristischer Traditionen planerischer und politischer Vorgaben ist die Vorgehensweise der einzelnen Nationalparke zur Störungsminderung und Besucherlenkung unterschiedlich.

Zu 3. Über die vorliegenden Untersuchungen aus dem Nationalpark Eifel und der Literaturrecherche ist es möglich die besonders störungsempfindlichen Tierarten und Lebensräume im Nationalpark zumindest teilweise zu eruieren. Dies sind unter den Lebensräumen: Quellen, Auen und Gewässer einschließlich der dazugehörigen Tierarten, Wälder in Steilhängen sowie Felsen. Besonders störungsempfindliche Tierarten sind im Nationalpark Eifel Großvögel (Greifvögel, Schwarzstorch, Uhu, Kolonienbrüter: Graureiher, Kormoran), Wasservögel auf dem Urftsee (Haubentaucher als Brutvogel und Wintergäste), Fledermäuse, Rothirsch und Wildkatze, sowie Reptilien, insbesondere Mauereidechse und Schlangen sowie Amphibien. Die Herpetofauna des Nationalparks ist besonders durch Trittbelastung z. B. der Eiablageplätze sowie durch Zertreten und Überfahren werden durch Fahrradfahrer gefährdet. Es ist zu erwarten, dass zahlreiche weitere Tierarten im Nationalpark Eifel empfindlich gegenüber Störungen reagieren, über die jedoch nur defizitäre Daten vorliegen.

Auf Grundlage der Literaturschau und der Erfassungen aus dem Nationalpark Eifel ermitteln wir Mindestflächengrößen und weitere Mindestanforderungen für Ruheräume im Nationalpark Eifel schlagen konkrete Ruheräume vor. Diese Vorschläge sind bereits ein Kompromiss zwischen den Aufgaben des Nationalparks: Naturerleben und Einrichtung großer von Wegen unzerschnittener Räume. Diese störungsarmen Räume sind, je nach Größe und Hauptzweck in drei Kategorien unterteilt:

1. *Große Ruheräume* sollen durch ihre Größe besonders störungsanfälligen Arten als Ruheräume dienen und in hinreichender Größe besonders störungsempfindliche Lebensräume schützen,
2. *Spezielle Ruheräume* dienen dem Schutz einzelner störungsempfindlicher Arten in Bereichen, in denen Große Ruheräume nicht möglich sind – insbesondere Großvögeln,
3. *Gewässer-Ruheräume* haben zum Ziel der besonderen Bedeutung und Empfindlichkeit der Gewässer einschließlich ihrer Auen als wichtige linienhafte Geländestrukturen und Verbindungskorridore Rechnung zu tragen. Gewässer einschließlich ihrer Auen sind darüber hinaus durch die meist uferparallele Wegeführung häufig besonderen Belastungen ausgesetzt.

Schließlich machen wir für die Gestaltung von Wegen und einer Besucher-Infrastruktur konkrete Vorschläge, die zu einer Minimierung von Störungen beitragen und gleichzeitig das Naturerleben der Besucher gewährleisten sollen.

10 Literatur

Wie in Kapitel 2 beschrieben ist hier Literatur zu Störungsbiologie, Störungsökologie, Störungsempfindlichkeit einzelner im Nationalpark vorkommender Arten, Zerschneidung, Störungsmanagement, Besucherlenkung, Tourismus in Schutzgebieten, Wegeplanung und Wege(rück)bau aufgeführt. Die Übersicht enthält sowohl zitierte als auch nicht zitierte Literatur.

- AHREND, R. (1995): Konflikte zwischen Naturschutz und Freizeitverhalten in der Senne am Beispiel des Naturschutzgebietes „Moosheide“. Spieker 1995; 37. S. 385-393.
- AMMER, U. (1982): Ein Verfahren zur Prüfung der Umweltverträglichkeit beim forstlichen Wirtschaftswegebau. Walderschließungsplanung: Fachseminar 30. März - 1. April 1982 in Seehausen bei Murnau. S. 10-53.
- AMMER, U. & PRÖBSTL, U. (1991): Freizeit und Natur. Probleme und Lösungsmöglichkeiten einer ökologisch verträglichen Freizeitnutzung. Pareys Studentexte 72, Paul Parey, Hamburg.
- ARBEITSGEMEINSCHAFT RECHTSGRUNDLAGEN FÜR FUß- UND WANDERWEGE ZÜRICH (1981): Fuß- und Wanderwege bei der Planung von ländlichen Wegnetzen im Mittelland: Wegleitung. Schriften der Arbeitsgemeinschaft Rechtsgrundlagen für Fuß- und Wanderwege. 58 S.
- ARNBERGER, A. & BRANDENBURG, C. (2001): Der Nationalpark als Wohnumfeld und Naherholungsgebiet: Ergebnisse der Besucherstromanalyse im Wiener Anteil des Nationalpark Donau-Auen. Naturschutz und Landschaftsplanung: Zeitschrift für angewandte Ökologie 2001; 33 (5). S. 157-161.
- ABMANN, O. (1997): Grundlagen und Vorschläge für ein Gesamtkonzept zur Regelung von naturschutzrelevanten Einflüssen auf die Ammerschlucht. Gutachten Erstellt im Auftrag der Regierung von Oberbayern. 168 S.
- AUBE (AKADEMIE FÜR UMWELTFORSCHUNG UND –BILDUNG IN EUROPA E. V. (2003): Nationalparke als Wirtschaftsfaktor für eine nachhaltige Regionalentwicklung – Ergebnisse der Befragung der Nationalparke in Deutschland und Erwartungen für einen potentiellen Nationalpark Senne.
- BAIER, H. (2000): Bedeutung landschaftlicher Freiräume für Naturschutzfachplanungen. Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz, H. 63. S. 101-116.
- BARKOW, A.; BAIRLEIN, F. & MÜHLENBERG, M. (2001): First class aus zweiter Hand? – Der Einfluss von Prädation, Störungen und Mahd auf den Bruterfolg von Singvogelpopulationen in Hecken. Vogelkundl. Ber. Niedersachs. 33. S. 143-146.
- BARTH, H.-J. (1995): Möglichkeiten der Besucherlenkung beim Skilanglauf und Vorschläge für die praktische Umsetzung: Zusammenarbeit mit Gemeinden, Verbänden, Vereinen. Erholungslenkung für Skilanglauf und Wandern. S. 27-29.
- BARTH, W.-E. & GLAGLA-DIETZ, S. (2002): Freizeitverkehr - Nationalparke als Psychotope. Schutzgebiete und Verkehr - alles in Bewegung? Tagungsband: Tagung 10. und 11. Oktober 2002, Landesgartenschau, Eberswalde; Vorträge, Diskussionen. S. 42-49.
- BAUER, H.-G. & BERTHOLD, P. (1997): Die Brutvögel Mitteleuropas – Bestand und Gefährdung. AULA Verlag, Wiesbaden. 715 S.
- BAUMANN, W. & HINTERLANG, D. (2000): Unzerschnittene Landschaftsräume in Nordrhein-Westfalen. LÖBF-Jahresbericht 2000, Recklinghausen. S. 95-102.
- BEHRENS-EGGE, M. (1989): Planungskonzept zur Entwicklung naturschonender Erholungsformen in einer Tourismusgemeinde. Natur und Landschaft 64 (1). S. 21-25.

- BEHRNDT, W. (1990): Waldwegebau und Naturschutz: Forstbetriebliche Aspekte. Allgemeine Forstzeitschrift für Waldwirtschaft und Umweltvorsorge. 1990; 45 (46/47). S. 1177-1178 und 1180-1181.
- BEIRAT BEI DER OBERSTEN LANDSCHAFTSBEHÖRDE DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (1996): Naturschutz und Tourismus. LÖBF-Mitteilungen 3/96. S. 56-59.
- BELLEBAUM, J. (2001): Tourismus in Schutzgebieten - können wir uns auf Habituation und „Nationalparkeffekte“ verlassen? Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen. S. 125-129.
- BELLEBAUM, J.; SELL, M. & GEBKE, B. (2003): Fünfzehn Jahre und kein bisschen zahmer: Gänsesäger (*Mergus merganser*) und Freizeitbetrieb in einem westdeutschen Winterquartier. Natur und Landschaft. S. 455-462.
- BENZLER, A. (2001): Seltene, bedrohte und endemische Tier- und Pflanzenarten – Auswahl von Artengruppen und Arten für ein bundesweites Naturschutzmonitoring. Natur und Landschaft 76 (2). S. 70-87.
- BERGER, V. (1994): Experimente zur Herzfrequenzänderung brütender Waldohreulen (*Asio otus*) aufgrund menschlicher Störungen. Artenschutzreport 4. S. 30-31.
- BERGERHAUSEN, W.; RADLER, K. & WILLEMS, H. (1989): Besiedlungspräferenzen des Uhus (*Bubo bubo* L.) in der Eifel. Chardarius 25 (4). S. 157-178.
- BERGERHAUSEN, W. (1997): Schutzzonen für den Uhu (*Bubo bubo*). Eulenrundblick 46. S. 17-20.
- BERGMANN, H.-H. (2002): Paradies für wilde Vögel - Nationalparkeffekt im Wattenmeer. Nationalpark 1/2002. S. 37-39.
- BERGMANN, H.H. & WILLE, V. (2001): Flüchten oder gewöhnen? - Feindabwehrstrategien wildlebender Tiere als Reaktion auf Störsituationen. Laufener Seminarberichte 1/01 – Störungsökologie. S. 17-21.
- BEZZEL, E. (1995): Anthropogene Einflüsse auf die Vogelwelt Europas. Ein kritischer Überblick mit Schwerpunkt Mitteleuropa. Natur und Landschaft (70). S. 391-411.
- BILLWITZ, K.; HOFFMANN, S.; JANN, U.; JANZEN, K.; KAPPLER, O.; KROSCHEWSKI, T.; NEUMANN, B.; PETERS-OSTENBERG, E. & WEISS, W. (1996): Bewertung von unterschiedlich dimensionierten Landschaftsräumen hinsichtlich ihres Zerschneidungs- und Störungspotentials auf der Grundlage von kartometrischen und Landnutzungsdaten sowie weiterer sozialräumlicher Einflüsse. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern, H. 1/1996. S. 25-34.
- BINNER, U.; HENLE, K. & HAGENGUTH, A. (1996): Raumnutzung und Dismigration des Fischotters. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern, H. 1/1996. S. 43-47.
- BINNER, U. & WATERSTRAAT, A. (2003): Untersuchungen zu Störungen durch den Kanu-Wassersporttourismus im Gebiet der Warnow in Mecklenburg-Vorpommern auf die Raumnutzung des Fischotters (*Lutra lutra* L.). Methoden feldökologischer Säugetierforschung: Band 2. S. 201-211.
- BOEHM, M. (1994): Überleben nur an Werktagen? In Naturschutzgebieten ist selbst ein interessierter Besucher oft vor allem eine Störung für die Tiere. Kosmos 1994/8. S. 36-41.
- BOESELAGER, W. v. (1998): Naturerlebnis Wildwald: Vermarktung von Walderleben als Unternehmensziel. AFZ/Der Wald: Allgemeine Forstzeitschrift für Waldwirtschaft und Umweltvorsorge 1998; 53 (12). S. 636-638.
- BOSCHERT, M. (1993): Auswirkungen von Modellflug und Straßenverkehr auf die Raumnutzung beim großen Brachvogel (*Numenius arquata*). Z. Ökologie und Naturschutz 2. S. 11-18.
- BOSSARD, G. (2002): Die Natur als Kapital: die Reusebene auf dem Weg zum neuen Besucherlenkungskonzept. Ornis: Vögel, Natur, Umwelt 2002/4. S. 10-13.
- BOUTROS, D. (2002): Characterisation and Assessment of Suitability of Eurasian Lynx (*Lynx lynx*). Den Sites; KORA-Bericht Nr. 12 e, März 2002.

- BOYE, P. & MEINIG, H. (1996): Ökologische Besonderheiten von Raubtieren und ihre Nutzung für Beiträge zur Landschaftsplanung. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 46, BfN, Bonn-Bad Godesberg 1996. S. 55-67.
- BRÄMER, R. (2002): Koalition der Genießer: Wanderer und Radler zwischen Konflikt und Kooperation. In: AKADEMIE FÜR UMWELTFORSCHUNG UND -BILDUNG IN EUROPA E.V. (Hrsg.): Konflikte und Kooperationen im Wander-/Radwanderbereich: Natur- und sozialverträgliche Lösungsansätze und -strategien; Fachtagung - Workshop; Dokumentation. S. 35-45.
- BRAUNEIS, W. (2002): Von der Rückkehr und der Bestandsentwicklung des Schwarzstorches (*Ciconia nigra*) in Hessen – mit Blick auf den gesamteuropäischen Bestand. Jahrbuch Naturschutz in Hessen 7. S. 66-75.
- BRENDEL, U. (2000): Trend und Natursportarten in Schutzgebieten - am Beispiel des Nationalparks Berchtesgaden. In: EIGNER & KLEINHANS (2000): Trend- und Natursportarten - Ein Strukturierungsversuch. TSW Band 3. S. 69-82.
- BROGGI, M. F. (1982): Gedanken zur Walderschließung aus der Sicht des Natur- und Landschaftsschutzes. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 133/1. S. 45-57.
- BRÜCHER, H. (2004): „Warum ist Wild wild – ist Scheuheit natürlich oder antrainiert? – Stören Nationalparkbesucher Wildtiere?“ NUA-Heft Nr.15. S. 43-48
- BRUNE, J.; GUTHMANN, E. & JÖBGES, M. (2002): Zur Verbreitung und Bestandssituation des Rotmilans (*Milvus milvus*) in Nordrhein-Westfalen. Charadrius: Zeitschrift für Vogelkunde, Vogelschutz und Naturschutz in Nordrhein-Westfalen 2002; 38 (3). S. 122-138
- BRENDEL, U. (2000): Trend und Natursportarten in Schutzgebieten - am Beispiel des Nationalparks Berchtesgaden. In: ESCHER, A. (Hrsg.) (2000): Trend- und Natursportarten in den Wissenschaften: Forschungsstand - Methoden - Perspektiven; Hamburg, Czwalina. S. 69-82.
- BÜKER, A. & SCHEIBE, K. M. (2001): Die Beobachtbarkeit von Rehen (*Capreolus capreolus*) in touristisch und jagdlich unterschiedlich genutzten Gebieten. Vogelkundl. Ber. Niedersachs. 33. S. 147-154.
- BÜNNING, I.; BRÄSECKE, R. & GEIGER-ROSWORA, D. (2004): Biber (*Castor fiber*) in Nordrhein-Westfalen. LÖBF-Mitteilungen 03/04. S. 52-58.
- CESSFORD, G. & MUHAR, A. (2003): Monitoring options for visitor numbers in national parks and natural areas. Journal for Nature Conservation 2003; 11 (4). S. 240-250.
- COCH, T. & HIRNSCHAL, J. (1998): Besucherlenkungskonzepte in Schutzgebieten: Überlegungen zur methodischen Vorgehensweise der Erarbeitung. Naturschutz und Landschaftsplanung : Zeitschrift für angewandte Ökologie 1998; 30 (12). S. 382-388.
- COLE, D. N. & DANIEL, T. C. (2003): The science of visitor management in parks and protected areas: from verbal reports to simulation models. Journal for Nature Conservation 2003; 11 (4). S. 269-277.
- CONRAD, B. & JÖBGES, M. (2000): Schutz für den Vogel des Jahres 2000. LÖBF Jahresbericht 2000. S. 132-135.
- DALBECK, L. (1999): Erfassung der Brutvögel auf dem Truppenübungsplatz Vogelsang, Kreis Euskirchen. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Landesanstalt für Ökologie: 42 S.
- DALBECK, L. & BREUER, W. (2001): Der Konflikt zwischen Klettersport und Naturschutz am Beispiel der Habitatansprüche des Uhus (*Bubo bubo*). Natur und Landschaft 1. S. 1-7.
- DALBECK, L. & BREUER, W. (2002): Schutzgebiete nach der Europäischen Vogelschutzrichtlinie für den Uhu *Bubo bubo* in der Eifel. Natur & Landschaft 77. S. 500-507.
- DALBECK, L.; MÖLLE, J. & KÄMPFER-LAUENSTEIN, A. (2004): Erfassung ausgewählter Vogelarten auf Teilflächen des Nationalpark Eifel im Jahr 2004. Unveröff. Bericht im Auftrag des Nationalparkforstamtes Eifel. Biologische Stationen im Kreis Düren und Euskirchen, Niddeggen-Brück/Nettersheim.

- DALBECK, L., VANBERG, C. & J. ZEHLIUS (2004): Erweiterte Biotoptypenkartierung auf Teilflächen des Nationalparks Eifel im Jahr 2003. Unveröff. Bericht im Auftrag des Nationalparkforstamtes Eifel. Biologische Stationen im Kreis Aachen, Düren, Euskirchen.
- DALBECK, L. & ZEHLIUS, J. (2004): Erfassung der Reptilien mit Schwerpunkt auf Mauereidechse und Schlingnatter im Nationalpark Eifel im Jahr 2004. Unveröff. Bericht im Auftrag des Nationalparkforstamtes Eifel. Biologische Station im Kreis Euskirchen, Nettersheim.
- DENZ, O. (1993): Die Avifauna des Kernmeters (Westeifel). *Decheniana* 146. S. 184-202
- DIEPOLDER, U. (1997): Zustand deutscher Nationalparke im Hinblick auf die Anforderungen der IUCN. Dissertation. München. 375 S. und Anhang.
- DIETZ, P.; KNIGGE, W. & LOEFFLER, H. (1984): *Walderschließung: ein Lehrbuch für Studium und Praxis unter besonderer Berücksichtigung des Waldwegebaus*. Hamburg: Parey. 426 S.
- DÖRING, R. (1987): Zum Einfluß menschlicher Störfaktoren auf die Verbißintensität. *Allgemeine Forst Zeitschrift* 43. S. 1110-1111.
- DORNBUSCH, G. (2000): Der Schwarzstorch. Status, Gefährdungen und Schutzziele, Schriftenreihe Landschaftspflege Naturschutz Nr. 60. S. 53-62
- EAGLES, P. F. J. & MCCOOL, S. F. (2002): *Tourism in National Parks and Protected Areas – Planning and Management*. CABI Publishing. 320 S.
- EBERT, K.H. (1989): Neue Wege der Rotwildbewirtschaftung im Gatterforstamt Bebenhausen. *AFZ* 51. S. 1371-1375.
- ECKSTEIN, H.-P.; MÖNIG, R. & RICONO, K. (1996): Schutzprogramm für die Schlingnatter in Wuppertal. *LÖBF-Mitteilungen* 3/96. S. 60-62.
- EIBERLE, K. & KOCH, N. (1975): Die Bedeutung der Waldstruktur für die Erhaltung des Haselhuhns. *Schw. Z. Forstwesen* 126. S. 876-887.
- EICHELMANN, U. (1993): Fluchtdistanzen und Bestand von Stockente und Graureiher im Bereich des geplanten Nationalparks Donau-Auen. Gutachten im Auftrag des Nationalpark-Institutes Donau-Auen & des WWF Österreich. 33 S. (unpubl.)
- EISFELD, D. & FISCHER, U. (1996): Das Management eingebürgerter Huftierarten – widerstrebende Interessen, fehlende Konzepte. Gebietsfremde Tierarten: Auswirkungen auf einheimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotope; Situationsanalyse. S. 287-295
- ENGELS, A. & HESSE, A. (2004): Sustainable Tourism Development in European Protected Areas. *BfN-Skripten* 110, Bonn. 169 S.
- EYLERT, J. (2004): Nationalpark Eifel - Luchs - Wildkatze. *LÖBF-Mitteilungen* 04/04. S. 20-22
- FALINSKI, J.B. (1975): Die Reaktion der Waldbodenvegetation auf Tritteinwirkung im Lichte experimenteller Forschungen. *Phytocoenologia* 2 (3/4). S. 451-465.
- FEIGE, A. & STARKMANN, T. (1997): Naturerlebnis "Rieselfelder Münster": Besucherlenkonzept. Jahresbericht der Biologischen Station Rieselfelder Münster 1997. S. 95-96
- FELLINGER, S. (1994): Sportausübung im Wald und die wilden Tiere. *Österr. Forstztg.* 94 (6). S. 60.
- FERNANDEZ-JURICIC, E.; JIMENEZ, M. D. & LUCAS, E. (2001): Alert distance as an alternative measure of bird tolerance to human disturbance: implications for park design. *Environmental Conservation*. S. 263-269.
- FISCHER, S. & HANKE, H. (1994): Zum Einfluß menschlichen Freizeitverhaltens auf die Brutvogelgemeinschaft Südostberliner Seen. *Artenschutzreport* 4. S. 27-29
- FISCHER, W. (1980): Die Habichte. *Neue Brehm Bücherei*, Band 158, Ziemsen-Verlag Wittenberg Lutherstadt. 188 S.
- FLADE, M. (1993): Landschaftsplanung in Großschutzgebieten. *Garten und Landschaft* 103 (11). S. 28-32.
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. *IHW, Eching*.
- FLADE, M. (1997): Entwicklungskonzepte für Großschutzgebiete. *Biologische Studien Luckau* 1997; 26. S. 89-102.

- FÖNAD (FÖRDERATION DER NATUR- UND NATIONALPARKE IN EUROPA) (1997): Studie über Bestehende und potentielle Nationalparke in Deutschland. Angewandte Landschaftsökologie 10. 357 S.
- FRANCESCHINA-ZIMMERLI, R. & INGOLD, P. (1995): Das Verhalten von Alpenmurmeltier *Marmota m. marmota* unter dem Einfluss eines unterschiedlichen Wanderbetriebes. Der Ornithologische Beobachter 92 (3). S. 245-247.
- FRANK, H. & U. DISCHNER (1971): Das heutige Vorkommen von Haselwild in Nordrhein-Westfalen. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 17. S. 235-239.
- FRITSCH, G. (1990): Zurück zur Natur - Beispiel: Renaturierung von Forststraßen. Nationalpark 68. S. 46-48.
- FRITZ, G. (1984): Erhebung und Darstellung unzerschnittener, relativ großflächiger Wälder in der Bundesrepublik Deutschland. Natur und Landschaft 59. S. 284-286.
- FRITZ, G. (1985): Zusammenarbeit zwischen Fremdenverkehr und Naturschutz? Natur und Landschaft: Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege 1985; 60 (2). S. 48-49.
- FRITZ, G. (1996): 15 Jahre Konflikt zwischen Sport und Natur aus der Sicht des Naturschutzes. Sport und Natur im Konflikt: Dokumentation. S. 25-31.
- FRITZ, G. & DELP, H. (1997): Wie sehen differenzierte Strategien, Instrumente und Maßnahmen zur Lenkung von Sport- und Freizeitaktivitäten aus? Leitbilder eines natur- und landschaftsverträglichen Sports: Dokumentation des Kongresses. S. 79-82.
- GABRIEL, W. (1994): „Mutational Meltdown“ – Aussterberisiko durch Anhäufung schädlicher Mutationen. Z. Ökologie und Naturschutz 3. S. 161-165.
- GAISBAUER, R. (1988): Versteckspiele im Unterholz. Die Auswirkungen menschlicher Störungen auf das Rehwild. Nationalpark 61. S. 10-12.
- GARBE, C.; PRÖBSTL, U.; MEYER, M. & RÄTH, B. (2005): Natura 2000 und nachhaltiger Tourismus in sensiblen Gebieten. Empfehlungen zum Management des Tourismus in Natura 2000-Gebieten im Sinne einer nachhaltigen Tourismusentwicklung. BfN-Skript 134. 90 S.
- GEORGII, B. (1980): Einflüsse menschlicher Störungen auf Standortwahl und Aktivitätsmuster weiblicher Rothirsche (*Cervus elaphus*, L.). Verh. Ges. Ökol. 8. S. 163-168.
- GEORGII, B. (1985): Erfahrungen mit dem Betretungsrecht - Aus Sicht des Wildtierschutzes. In: DEUTSCHER ALPENVEREIN (DAV): Erfahrungen mit dem Betretungsrecht in der freien Landschaft. Tagungsbericht. S. 37-42.
- GEORGII, B. (2000): Wildtierpassagen an Strassen - Perspektiven für Bayern. In: Zerschneidung als ökologischer Faktor, Laufener Seminarbeiträge 2/00. S. 65-69
- GEORGII, B. (2001): Auswirkungen von Freizeitaktivitäten und Jagd auf Wildtiere. Laufener Seminarberichte 1/01 - Störungsökologie. S. 37-47.
- GEORGII, B. & HOFER, D. (1997): Auswirkungen des Ballonsports auf Tiere und Vegetation. Materialien. Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen; 123. 84 S.
- GILDENMEISTER, R. (1985): Zur Frage der Betretbarkeit der Landschaft. Natur und Landschaft 60 (4). S. 144-147.
- GLAUSER, C. (2002): Vom Stören zum Staunen; geschickte Besucherlenkung für alle. Ornis: Vögel, Natur Umwelt. S. 4-8.
- GLITZNER, I.; BEYERLEIN, P.; BRUGGER, C.; EGERMANN, F.; PAILL, W.; SCHLÖGEL, B. & TATARUCH, F. (1999): Literaturstudie zu anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen von Straßen auf die Tierwelt. Endbericht. Graz. Quelle aus dem Internet: <http://www.wien.gv.at/ma22/pool/natur.htm> (Stand 27.08.2005)
- GOLD, R.; KNEBEL, W. & PUTZER, D. (1993): Mauserplätze für bedrohte Wasservogelarten. Planungskonflikte und Erfahrungen mit Freizeitnutzungen im Rheinland. Naturschutz und Landschaftsplanung 25 (4). S. 140-145.
- GOSSOW, H. & GAMAUF, A. (1992): Tourismus und Wildtiere im Nationalpark. Österr. Forstzeitung 12. S. 74-75.

- GROßMANN, M. (2004): Entwicklung des Nationalparks Eifel (innere Entwicklung). In: NATUR- UND NATURSCHUTZAKADEMIE NRW (NUA) (2004): Forschung im Nationalpark Eifel und in der Region – Was ist erforderlich? NUA-Heft Nr. 16. S. 54-61.
- GÜRTLER, R. (1992): Wie sanft ist der „Sanfte Tourismus“? Österr. Forstzeitung 6. S. 21-23.
- GUTHÖRL, V. (1994): Aktivitätsmuster von Rehen (*Capreolus capreolus* Linné, 1758) in einem Stadtwald mit starkem Erholungsverkehr. Z. für Jagdwissenschaft 40 (4). S. 241-252.
- GUTHÖRL, V. (1996): Auswirkungen menschlicher Störreize auf Wildtiere und Wildlebensräume: Biologische Grundlagen, Bewertungsaspekte und Möglichkeiten für ein Störungsmanagement, unter besonderer Berücksichtigung von Jagd und Naturschutz: Mikrofiche-Ausg. Edition Wissenschaft. Reihe Geowissenschaften 1996, 55 Marburg: Tectum Verlag. 198 S. (3 Mikrofiches).
- GUTHÖRL, V.; HÜPPOP, O. & VÖLK, F. (1995): Bewertung anthropogener Störreize und –wirkungen bei Wildtieren aus der Sicht des Naturschutzes. Der ornithologische Beobachter 92. S. 404.
- HAHN, A. & BUTZECK, S. (2000): Otter und Brücken – Handlungsstrategien zur Sicherung des Otterwegenetzes im UNESCO-Biosphärenreservat Spreewald (Brandenburg). Beiträge zur Jagd- und Wildforschung 25. S. 183-197.
- HALLER, H. & BREITENMOSER, U. (1985): Erfolgreiche Heimkehr – Seit 14 Jahren wieder Luchse in der Schweiz. Nationalpark 49. S. 30-34.
- HARZER, C. (2003) Nisthöhlenbewohnende Fledermäuse in drei verschiedenen Waldgebieten bei Freising. Diplomarbeit TU München. Quelle aus dem Internet: <http://zoologie.forst.tu-muenchen.de/INSTITUT/literature.html> (Stand 27.08.2005).
- HAUG, M. (1985): Tourismus in Schutzgebieten - Probleme und Lösungen: Loipen und Winter-Wanderwege. Nationalpark 49. S. 38-39.
- HEINRICH, C. (2001): Vogelschutz und Landnutzung - Wald und Forstwirtschaft. In: Taschenbuch für Vogelschutz. S. 215-262.
- HELD, M. & LANGER, U. (1993): Natur unter Rädern – ein Plädoyer für autofreie Schutzgebiete. Nationalpark, 3/93. S. 42-46.
- HENTSCHEL, S. (1999): Funktionsbezogene Optimierung der Walderschließung im Göttinger Stadtwald unter Einsatz Geographischer Informationssysteme. Dissertation an der Universität Göttingen. Quelle aus dem Internet: <http://webdoc.sub.gwdg.de/diss/1999/hentschel/inhalt.htm> (Stand 27.08.2005).
- HERBOLD, H. (1989): Reaktionen von Rehwild auf Störungen durch Menschen. Trans. XIXth. IUGB - Congress Trondheim, Norway, 8-13 September 1989. S. 414-420.
- HERBOLD, H. (1992): Reaktionen von Rehwild (*Capreolus capreolus* L., 1758) auf Störungen durch Menschen. Dissertation, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. 81 S.
- HERBOLD, H. (1995): Raum-Zeit-Verhalten von Rehen *Capreolus capreolus* in anthropogen beeinflussten Eständen. Der Ornithologische Beobachter 92 (3). S. 275-280.
- HERBOLD, H.; SUCHENTRUNK, F.; WAGNER, S. & WILLING, R. (1992): Einfluß anthropogener Störreize auf die Herzfrequenz von Rotwild (*Cervus elaphus*) und Rehwild (*Capreolus capreolus*). Z. für Jagdwissenschaft 38. S. 145-159.
- HERBOLD, H.; SUCHENTRUNK, F. & WAGNER, S. (1994): Gehegeexperimente zur Wirkung anthropogener Störreize auf Herzfrequenz und Verhalten von Rot- und Rehwild. Artenschutzreport 4. S. 51-56.
- HERMANN, M. (2004): Wildkatzenförderräume; unveröffentlichtes Konzeptpapier, LfUG RLP.
- HESSE, A. (2004): Konzept zur Besucherlenkung im Distrikt Wahlerscheid des Nationalparks Eifel. Diplomarbeit, Geograph. Inst. Univ. Bonn. 95 S. Quelle aus dem Internet: <http://www.nationalpark-eifel.de/ger/projekte/> (Stand 27.08.2005).
- HEYDEMANN, B. (1981): Zur Frage der Flächengröße von Biotopbeständen für den Arten- und Ökosystemschutz. Jb. Naturschutz und Landschaftspflege 31. S. 21-51.

- HEYNE, K.-H. (1996): Zur Situation des Schwarzstorches (*Ciconia nigra*) in der Region Trier. Dendrocopos: Faunistik, Floristik und Naturschutz im Regbezirk Trier. S. 38-47.
- HILDEBRANDT, H.; BENDER, C.; GRIMM, V. & HENLE, K. (1995): Ein individuenbasiertes Modell zur Beurteilung der Überlebenschancen kleiner Populationen der Mauereidechse (*Podarcis muralis*). Verh. Ges. Ökol. 24. S. 207-214.
- HINZE, G. (1950): Der Biber – Körperbau und Lebensweise, Verbreitung und Geschichte. Berlin (Akademie-Verlag). 216 S.
- HOEPER, M. (2003): Wegebau in der Kernzone eines Naturschutzgebietes?: Auswirkungen von Beweidung und Sommertourismus auf Vegetation und Tierwelt im Bereich der Rossalm/Naturschutzgebiet „Geigelstein“/Chiemgauer Alpen. Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt 2003; 67. S. 87-108.
- HOFMANN, G. & ANDERS, S. (1995): Waldtypen und ihre Gefährdung. Der Wald 45. S. 302-307.
- HORLITZ, T. (1994): Flächenansprüche des Arten- und Biotopschutzes. IHW-Verlag, Eching. 209 S.
- HORLITZ, T. & KIEMSTEDT, H. (1991): Flächenansprüche des Arten und Biotopschutzes. Naturschutz und Landschaftsplanung 6 (23). S. 243-254.
- HORMANN, M. & RICHARZ, K. (1996): Schutzstrategien und Bestandsentwicklung des Schwarzstorchs (*Ciconia nigra*) in Hessen und Rheinland-Pfalz - Ergebnisse einer Fachtagung Vogel und Umwelt. Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen. S. 275-286.
- HORMANN, M. (1999): Bestandssituation und -entwicklung des Schwarzstorchs (*Ciconia nigra*) in Europa und Hinweise zum Monitoring. Vogel und Umwelt: Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen 1999; 10 (3). S. 85-98.
- HORMANN, M. & RICHARZ, K. (1997): Anflugverluste von Schwarzstörchen (*Ciconia nigra*) an Mittelspannungsleitungen in Rheinland-Pfalz. Vogel und Umwelt 9. S. 285-290.
- HOVESTADT, T.; ROESER, J. & MÜHLENBERG, M. (1992): Flächenbedarf von Tierpopulationen. Berichte aus der ökologischen Forschung, Forschungszentrum Jülich GMBH.
- HÜBNER, T. & PUTZER, D. (1985): Störungsökologische Untersuchungen rastender Kormorane an niederrheinischen Kieselseen bei Störungen durch Kanusport, Segel-, Surf- und Angelsport. Seevögel, Bd. 6, Sonderband Festschrift Vauk.
- HÜPPOP, O. (1995): Störungsbewertung anhand physiologischer Parameter. Der Ornithologische Beobachter 92 (3). S. 257-268
- INGOLD, P.; SCHNIDRIG-PETRIG, R.; MARBACHER, H.; NEUHAUS, P.; RAWYLER, A.; ROTH, M.; SCHNIDRIG, R. & ZELLER, R. (1992): Freizeitaktivitäten - ein gravierendes Problem für Wildtiere? Ornithologischer Beobachter 89/1992. S. 205-216
- INGOLD, P.; SCHNIDRIG-PETRIG, R. & MARBACHER, H. (1996): Tourismus, Freizeitsport und Wildtiere im Schweizer Alpenraum: Kurzbericht Flugobjekte, Wanderer, Mountainbiker. Bern/CH : Schweiz/Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Schriftenreihe Umwelt; 262. 50 S.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES (2002): Tourism and protected areas. Parks: The international journal for protected area managers 2002; 12 (1). 54 S. (Themenheft).
- JANS, M. & LORGE, P. und WEISS, J. (2000): Der Schwarzstorch *Ciconia nigra* in Luxemburg. Regulus. Wissenschaftliche Berichte. S. 15-30.
- JANS, M. & LORGE, P. (2000): Gefährdung und Schutz des Schwarzstorchs *Ciconia nigra* in Luxemburg. Regulus. Wissenschaftliche Berichte S. 31-37.
- JANSSEN, G. (1999): Bachrenaturierung als Möglichkeit zur Verbesserung von Nahrungshabitaten des Schwarzstorchs (*Ciconia nigra*) am Beispiel Schleswig-Holsteins. Vogel und Umwelt. Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen. S. 103-121.

- JIM, C. Y. (1989): Visitor management in recreation areas. *Environmental Conservation* 1989; 16 (1). S. 19-32.
- JOB, H. (1991): Tourismus versus Naturschutz: „sanfte“ Besucherlenkung in (Nah-) Erholungsgebieten. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 23 (1). S. 28-34.
- JÖBGES, M. & CONRAD, B. (1996): Monitoring ausgewählter Vogelarten: Zur aktuellen Bestandssituation, -entwicklung und Verbreitung von Rauhfußkauz (*Aegolius funereus*), Kolkrabe (*Corvus corax*) und Schwarzstorch (*Ciconia nigra*) in Nordrhein-Westfalen. *LÖBF-Mitteilungen* 21/4. S. 46-50.
- JÖBGES, M.; PLEINES, S.; STICHMANN, W. & HUBATSCH, H. (1998): Brutbestand und Verbreitung des Graureihers (*Ardea cinerea*) in Nordrhein-Westfalen. *LÖBF-Mitteilungen* 3/98. S. 68-74.
- JÖBGES, M. (2001): Wiederbesiedlung, Verbreitung und aktuelle Bestandssituation des Kolkraben *Corvus corax* in Nordrhein-Westfalen. *Charadrius: Zeitschrift für Vogelkunde, Vogelschutz und Naturschutz in Nordrhein-Westfalen* 2001, 37 (3). S. 91-101.
- JUNGELN, H. (2000): Die Problematik „Wildkatzen und Strassen“. *Säugetierkundliche Informationen* 4 (23). S. 529-554.
- KAISER, H.; STEINHOFF, K.-J. & KEHBEIN, E. (2002): Habitatverbessernde Maßnahmen zur Stabilisierung der Populationen von Elbe-Biber und Fischotter im niedersächsischen Elbtal. Auenreport: Beiträge aus dem Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe – Brandenburg. 2002; 7/8. S. 78-88.
- KALCHREUTER, H. (1994): Jäger und Wildtier - Auswirkungen der Jagd auf Tierpopulationen, Verlag D. Hoffmann, Mainz. 299 S.
- KALCHREUTER, H. & GUTHÖRL, V. (1997): Wildtiere und Menschliche Störungen - Problematik und Management. *Informationen aus der Wildforschung*. Verlag Dieter Hoffmann, Mainz.
- KAPPLER, O. (1996): Das Raumwiderstandsverfahren als Beitrag zur Modellbildung bei der Bewertung von unterschiedlich dimensionierten Landschaftsräumen hinsichtlich ihres Zerschneidungs- und Störungspotentials - ein Arbeitspapier. *Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern*, H. 1/1996. S. 35-37.
- KAPPLER, O. (1997): GIS-gestützte Verfahren zur Ausgrenzung und Bewertung von unzerschnittenen und störungsarmen Landschaftsräumen für Wirbeltierarten und -populationen mit großen Raumansprüchen. In: KRATZ, R. & SUHLING, F. (Hrsg.) (1997): *Geographische Informationssysteme im Naturschutz: Forschung, Planung, Praxis*. Magdeburg. S. 77-94.
- KARDEN, D. (O. J.): Ringelnatter. Quelle aus dem Internet: <http://www.karch.ch/karch/d/rep/nn/ncco.html> (Stand 27.08.2005).
- KELLER, V. (1995): Auswirkungen menschlicher Störungen auf Vögel – Eine Literaturübersicht. *Der Ornithologische Beobachter* 92. S. 3-37.
- KIENER, H. (2000): Wildnisgebiete, Totalreservate und Nationalparke – strenger Schutz im Spannungsfeld Naturschutz und Gesellschaft. *Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz*, Bundesamt für Naturschutz, Bonn. S. 117-126.
- KLAR, N. (2003): Windwurfflächen und Bachtäler: Habitatpräferenzen von Wildkatzen (*Felis silvestris silvestris*) in der Eifel. Diplomarbeit an der Freien Universität Berlin.
- KLENKE, R.; BINNER, U. & ULBRICHT, J. (2000): Die Bedeutung unzerschnittener störungsarmer Landschaftsräume für Tierarten mit großen Raumansprüchen: Berichte; CD-ROM (BMBF-Verbundprojekt: Auswirkungen und Funktion unzerschnittener störungsarmer Landschaftsräume auf Wirbeltierarten mit großen Raumansprüchen; UZLAR; [Endberichte]: Teilprojekt 3.2: Analyse des Einflusses von Zerschneidungen und Störungen auf die Population des Fischotters (*Lutra lutra*) in Mecklenburg-Vorpommern; Teilprojekt 4.1: Zustand und Entwicklung großräumiger Verbreitungen von Brutvögeln im Ergebnis von Zerschneidungen und Störungen ihrer Lebensräume; Teilprojekt 4.2: Populationsdynamik von Greifvögeln verschiedener Zönosen in Abhängigkeit von Zerschneidung und Störung der Lebensräume; Teilprojekt 4.3: Rastplatzverhalten von Gänsen und Kranichen in Abhängigkeit von der Zerschneidungs- und Störungsintensität; Teilprojekt 5.1: Analyse der Einflüsse von Zerschneidungen und Störungen auf die Populationen von Bach- und Flussneunaugen und die Fließgewässerichthyozönose im Warnow- und Tollensee-

- system Kratzeburg: Gesellschaft für Naturschutz und Landschaftsökologie e.V. 1 CD-ROM: Abb.; Tab.; Lit. Bezug: GNL, Dorfstr. 31, D-17237 Kratzeburg).
- KLENKE, R. & ULBRICHT, J. (2000): Beeinflussen Zerschneidungen die Verteilung von Greifvögeln im Raum? Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten = Population ecology of raptors and owls: Band 4: Materialien des 4. Internationalen Symposiums Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten. S. 69-99.
- KLESEN, G. & WIPF, J. M. (1990): Wege- und Freiflächen als Lenkungssysteme im Erholungswald. Allgemeine Forstzeitschrift für Waldwirtschaft und Umweltvorsorge 1990; 45 (22/23). S. 547-548.
- KNAPP, J.; HERMANN, M. & TRINZEN, M. (2000): Artenschutzprojekt Wildkatze (*Felis silvestris silvestris* Schreber 1777) in Rheinland-Pfalz (Schlussbericht erstellt im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht). Parlow: ÖKO-LOG Freilandforschung. 2 Teilberichte von je 233 Seiten.
- KÖRBEL, O. (2001): Vermeidung der durch den Straßenverkehr bedingten Verluste von Fischottern (*Lutra lutra*). Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik Heft 805, Bonn. 56 S.
- KÖRBER et al. (in Vorb.): Ergebnisse der Fledermausuntersuchungen im Nationalpark Eifel. Bericht im Auftrag des Nationalparkforstamtes Eifel und der LÖBF. Biologische Station im Kreis Düren e.V.
- KOSTRZEWA, A. (1988): Die Beeinträchtigung von Greifvogelhabitaten durch anthropogene Einflüsse: Untersuchungen in der niederrheinischen Bucht. Natur und Landschaft 1988 (63). S. 272-276.
- KRAMER, H. (1970): Zur Verbreitung des Haselhuhns (*Tetrastes bonasia*) im Rheinischen Schiefergebirge. Charadrius 6. S. 57-59.
- KRAUSE, A. (1988): Zur Berücksichtigung der Pflanzen- und Tierwelt beim forstlichen Straßen- und Wegebau. In: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): Renaturierung. Arbeitstagung: Lit. S. 42-45.
- LABER, A. (1997): Das Besucherlenkungskonzept Feldberg. Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz Freiburg. Neue Folge 1997; 16 (3/4). S. 527-540.
- LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE DES LANDES MECKLENBURG-VORPOMMERN (Hrsg.) (1999): Fachtagung zum Abschluss des BMBF-Forschungsverbundprojektes „Funktion unzerschnittener störungsarmer Landschaftsräume für Wirbeltiere mit großen Raumansprüchen“ 7.-9.10.1999 Strahlsund, Kurzfassung der Vorträge. Neuenkirchen. 110 S.
- LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (Hrsg.) (1996): Artenschutzprogramm Fischotter in Sachsen. Radebeul. 92 S.
- LASSEN, D. (1990): Unzerschnittene verkehrsarme Räume über 100 Km² - eine Ressource für die ruhige Erholung. Natur und Landschaft 65 (6). S. 326-327
- LEMBACH, J. (2001): Wandern und Naturerleben im Deutsch-Belgischen Naturpark. Naturschutz- und Naturparke 2001; 4 (183). S. 9-17
- LEONARD, A. M.; BACKBIER, L. & JANSEN, S. (2002): Zum Vorkommen des Fischotters (*Lutra lutra*) in Limburg von 1990 bis 2000. Säugetierkundliche Informationen 5 (26). S. 201-209
- LIBOIS, R.M.; ROSOUX, R. & DELOOZ, E. (1991): Ecologie de la loutre, *Lutra lutra*, dans le Marais Poitevin. III. Variations du regime et tactique alimentaire. Cahiers d'Ethologie 11 (1). S. 31-50
- LIEBER, K.-H. & SCHREINER, J. (1992): Kapazitätsgrenzen für Schutzgebiete – Ergebnisse einer Arbeitsgruppe. NNA-Berichte, Sonderh.: Betreuung und Überwachung von Schutzgebieten. S. 88-89
- LIESER, M. (1987): Artenschutzprojekt Haselhuhn (*Bonasa bonasia rhenana* KLEINSCHMIDT, 1917) für das Gebiet der Eifel (ausgenommen Forstamtsbezirk Ahrweiler). Gutachten im

- Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rh.-Pf., Oppenheim. 111 S.
- LIESER, M. (1990): Zur Situation des Haselhuhns in der Eifel. Allg. Forst- und Jagdzeitschrift 161. S. 154-158.
- LÖBF (LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN NRW) (1999): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen. 3. Fassung. Recklinghausen. 641 S.
- LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN NRW (2002): Anleitung zur Biotopkartierung NW (Stand 6.12.2002). Quelle aus dem Internet: http://www.loebf.nrw.de/static/infosysteme/fachinformation/biotopkataster/inhalt/i_fachinfo_kartieranleitg.htm (Stand 27.08.2005).
- LOHMANN, M. (1989): Zum Besucherproblem in Naturschutzgebieten: Wer den Eisvogel stört... Natur und Umwelt 1989; 69 (2). S. B18-B19.
- LOPEZ, E. & MONTMOLLIN, B. de (2002): Der Nationalpark Port-Cros: Mehr als eine Million Touristen besuchen jährlich den attraktiven Nationalpark Port-Cros in Südfrankreich. Mit einem Lenkungskonzept versucht man, bleibende Schäden an der einzigartigen Natur zu vermeiden. Anthos: Zeitschrift für Landschaftsarchitektur 2002; 41 (3). S. 18-23.
- LORGE, P. & JANS, M. (1999): Vorläufige Ergebnisse des Telemetryprogramms „Cigognes sans frontieres“ in Luxemburg, Belgien und Frankreich. Vogel und Umwelt – Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen 10. S. 99-101.
- LOSCH, S. (1992): Bebauung, Zersiedlung und Zerschneidung von Biotopen – Entwicklungstrends. NNA-Berichte 5 (1). S. 41-45.
- LOZZA, H. (1996): Tourismusbefragung 1993 im Schweizerischen Nationalpark.– Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung, Semesterarbeit an der Universität Zürich. 66 S.
- LUTZ, W. (1998): Der Einfluß von Stress auf die Gesundheit des Wildes - am Beispiel des Rehwildes. LÖBF-Mitteilungen 4/98. S. 38-41
- MACZEY, N. & BOYE, P. (1995): Lärmwirkung auf Tiere - ein Naturschutzproblem? Auswertung einer Fachtagung des Bundesamtes für Naturschutz. Natur und Landschaft; 70. S. 545-549.
- MACZEY, N. & BOYE, P. (1997): Lärmwirkungen auf Tiere: (Abgeschlossen: Februar 1997). Dokumentation Natur und Landschaft. Sonderheft: die Referatezeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege; 27. 58 S.
- MADER, H.-J. (1979): Die Isolationswirkung von Verkehrsstrassen auf Tierpopulationen untersucht am Beispiel von Arthropoden und Kleinsäugetern der Waldbiozönose. Münster: Landwirtschaftsverlag, Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 1979; 19. 126 S.
- MADER, H.-J. (1980): Die Verinselung der Landschaft aus tierökologischer Sicht. Natur und Landschaft 55 (3). S. 91-96.
- MADER, H.-J. (1981): Der Konflikt Strasse - Tierwelt aus ökologischer Sicht. Münster: Landwirtschaftsverlag, Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz; 22. 99 S.
- MADER, H.-J. (1982): Die Strasse als Eingriff in Biotope und natürliche Lebensgemeinschaften. Straßenbau im Widerstreit der Interessen. S. 28-43.
- MADER, H.-J. (1983): Tierwelt und Strasse. (Abgeschlossen September 1983). Dokumentation für Umweltschutz und Landespflege. Sonderheft 1983; 4. S. 1-17.
- MADER, H.-J. (1983): Größe von Schutzgebieten unter Berücksichtigung des Isolations-effektes. Integrierter Gebietsschutz: Ein „Integriertes Schutzgebietssystem“ zur Sicherung von Natur und Landschaft - entwickelt am Beispiel des Landes Niedersachsen. S. 82-85.
- MADER, H.-J. (1990): Ökologische Aspekte des Waldwegebaues. Allgemeine Forstzeitschrift für Waldwirtschaft und Umweltvorsorge 1990; 45 (46/47). S. 1184-1187.
- MADER, H.-J. (1990B): Die Isolation von Tier- und Pflanzenpopulationen: Aspekte einer europäischen Naturschutzstrategie. Umwelt kommunal 1990; 5 (95). S. I-IV.

- MADER, H.-J. (1990C): Die Isolation von Tier- und Pflanzenpopulationen als Aspekt einer europäischen Naturschutzstrategie. *Natur und Landschaft: Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege* 1990; 65 (1). S. 9-12.
- MADER, H.-J. (1990D): Belastung der Tierwelt durch Freizeit und Erholung. *Freizeit und Erholung - Herausforderungen und Antworten der Landespflege: Gutachtliche Stellungnahme und Ergebnisse eines Kolloquiums des Deutschen Rates für Landespflege*. S. 630-635.
- MADER, H.-J. & PAURITSCH, G. (1981): Nachweis des Barriere-Effektes von verkehrsarmen Straßen und Forstwegen auf Kleinsäuger der Waldbiozönose durch Markierungs- und Umsetzungsversuche. *Natur und Landschaft: Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege* 1981; 56 (12). S. 451-454.
- MASCHEWSKI, A. & NAWRATH, A. (1994): Wegekonzeptionen: eine Planungshilfe für Gemeinden. Arbeitsmaterialien für einen umweltschonenden Tourismus. 36 S.
- MAYER, H. (1975): Der Einfluß von Schalenwild auf die Verjüngung und Erhaltung von Naturwaldreservaten. *Forstw. Cbl.* 94. S. 209-224.
- MEGERLE, H. (2003): Naturerlebnispfade - neue Medien der Umweltbildung und des landschaftsbezogenen Tourismus?: Bestandsanalyse, Evaluation und Entwicklung von Qualitätsstandards. *Tübinger geographische Studien* 2003; 124 (XIV) 382 S.
- MEIER, R. (2002): Besucherlenkung in und an Moorbiotopen. *Handbuch Moorschutz in der Schweiz*. Band 2: Fallbeispiele. S. 1-11 (Teil 6.1.4).
- MEINIG, H.; & BOYE, P. (2004): *Lynx lynx* (LINNAEUS, 1758). In: PETERSEN, B.; ELLWANGER, G.; BLESS, R.; BOYE, P.; SCHRÖDER, E. & SYSMANK, A. (Bearb.). *Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland Bd. 2: Wirbeltiere*. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- MENZEL, K. (1999): Tagaktivität des Rotwildes – Voraussetzung für artgerechtes Verhalten. *Beiträge zur Jagd- und Wildforschung*, Bd. 24. S. 1991-198.
- MESCHÉDE, A. & HELLER, K.-G. (2000): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* (66). Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND RAUMORDNUNG DES LANDES BRANDENBURG (Hrsg.) (1999): *Artenschutzprogramm Elbebiber und Fischotter*. Potsdam. 51 S.
- MÖLLER, B. & A. NOTTORF (1997): Der Schwarzstorch (*Ciconia nigra*) in Niedersachsen – Aktuelle und historische Bestandssituation, Reproduktion, Habitatansprüche und Schutzmaßnahmen. *Vogelk. Beitr. Nieders.* 29. S. 51-61.
- MUHAR, A. & LEDITZNIG, C. (2004): Besuchermanagement in einem Wildnisgebiet – Zielkonflikte und Lösungsansätze am Beispiel Wildnisgebiet Dürrenstein, Niederösterreich. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 36 (3). S. 78-83.
- MÜLLER, F. (1985): Wie viel Störung vertragen unsere Rauhfußhühner? *Nationalpark* 49. S. 9-13.
- MÜLLER, H. (1995): Der Mensch im Lebensraum von Tieren: Beispiel Tourismus und Freizeitsport. *Der Ornithologische Beobachter* 92 (3). S. 361-366.
- MÜLLER, P. & ELLE, O. (2001): Zur Wiedereinbürgerung des Kolkraben (*Corvus corax*) im Saarland. *Charadrius* 37 (3). S. 112-115.
- MÜLLER, U.; STREIN, M. & SUCHANT, R. (2003): Wildkorridore in Baden-Württemberg. *Berichte Freiburger Forstliche Forschung*, Heft 48. 46 S.
- MÜLLER-STIESS, H. & ANSORGE, H. (1996): Der Fischotter (*Lutra lutra*) – wertgebende Säugetierart in ökologischen Beiträgen zu Fachplanungen. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* Heft 46, BfN, Bonn-Bad Godesberg 1996. S. 117-123.
- MÜRI, H. & STAMMBACH, K. (1995): Rückzugsbiotope des Rehs *Capreolus capreolus* im Mittelland. *Der Ornithologische Beobachter* 92 (3). S. 329-333.
- NATIONALPARK BERCHTESGADEN (2001): Nationalparkplan. Quelle aus dem Internet: <http://www.nationalparkplan.de/index.html> (Stand 28.08.2005).

- NATIONALPARK HARZ (o. J.): Nationalparkplan 2000. Quelle aus dem Internet: <http://www.nationalpark-harz.de/> (Stand 27.08.2005).
- NATIONALPARK HARZ (2000): Wegeplan Nationalpark Harz 2002 (Kurzfassung). 85 S. INTERNET Quelle aus dem Internet: <http://www.nationalpark-harz.de> (Stand 27.08.2005)
- NATIONALPARK HOCHHARZ (2005): Wegeplan (Ausschnitt). Quelle aus dem Internet: <http://www.nationalpark-harz.de/aktuell/nr4.htm>(Stand 28.08.2005).
- NATIONALPARK JASMUND (1990): Verordnung für den Nationalpark Jasmund. Quelle aus dem Internet: <http://www.nationalpark-jasmund.de/> (Stand 28.08.2005).
- NATIONALPARK MÜRITZ: Jahresbericht 1998. Quelle aus dem Internet: <http://www.nationalpark-mueritz.de/?id=11&file=jahresberichte&lang=de> (Stand 27.08.2005).
- NATIONALPARK MÜRITZ: Jahresbericht 1999. Quelle aus dem Internet: <http://www.nationalpark-mueritz.de/?id=11&file=jahresberichte&lang=de> (Stand 27.08.2005).
- NATIONALPARK MÜRITZ: Jahresbericht 2000. Quelle aus dem Internet: <http://www.nationalpark-mueritz.de/?id=11&file=jahresberichte&lang=de> (Stand 27.08.2005).
- NATIONALPARK MÜRITZ: Jahresbericht 2001. Quelle aus dem Internet: <http://www.nationalpark-mueritz.de/?id=11&file=jahresberichte&lang=de> (Stand 27.08.2005).
- NATIONALPARK MÜRITZ (2002): Nationalparkplan. Band I, II und III. Quelle aus dem Internet: <http://www.nationalpark-mueritz.de/?id=10&file=nationalparkplan&lang=de> (Stand 27.08.2005).
- NATIONALPARK MÜRITZ: Jahresbericht 2002. Quelle aus dem Internet: <http://www.nationalpark-mueritz.de/?id=11&file=jahresberichte&lang=de> (Stand 27.08.2005).
- NATIONALPARK MÜRITZ: Jahresbericht 2003. Quelle aus dem Internet: <http://www.nationalpark-mueritz.de/?id=11&file=jahresberichte&lang=de> (Stand 27.08.2005).
- NATIONALPARK SÄCHSISCHE SCHWEIZ (2001): Positionspapier Wegekonzeption Nationalpark Sächsische Schweiz.
- NATIONALPARK SÄCHSISCHE SCHWEIZ (2001): Bekanntmachung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über den Pflege- und Entwicklungsplan für den Nationalpark Sächsische Schweiz
- NATIONALPARKVERWALTUNG BAYERISCHER WALD (1999): Nationalparkplan (Entwurf) Anlageband: Wegeplan (Stand April 1999). 22 S.
- NAUMANN, G. (1993): Aussetzen von Bibern in der Eifel. Naturschutz im Rheinland. Rheinischer Verein für Denkmalpflege (Hrsg.): Jahrbuch 1989-1991
- NEEBE, B. & HÜPPOP, O. (1994): Der Einfluß von Störreizen auf die Herzschlagrate brütender Küstenseeschwalben (*Sterna paradisaea*). Artenschutzreport 4. S. 8-13.
- NLPR-VO SÄCHSISCHE SCHWEIZ (2003): Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über die Nationalparkregion Sächsische Schweiz (NLPR-VO) vom 23. Oktober 2003. Quelle aus dem Internet: <http://www.nationalpark-saechsische-schweiz.de/> (Stand 27.08.2005).
- NORMANN, F. (2002): Untersuchungen über das Fluchtverhalten ausgewählter Vogelarten im Feuchtgebiet „Nemphesumpf“ bei Frankenberg. Vogelkundliche Hefte Edertal für den Kreis Waldeck-Frankenberg. S. 32-42.
- ORTLIEB, R. (1982): Der Romilan. Neue Brehm Bücherei Bd.532, Ziemsen Verl., Wittenberg-Lutherstadt. 136 S.
- ORTLIEB, R. (1992): Rotmilanbruten in der Nähe menschlicher Siedlungen. Der Falke 40. S. 258-267.
- PETRAK, M. (1992): Pilotprojekte und flankierende Maßnahmen zur Lebensraumberuhigung. Integrierte Konzepte zur Schalenwildbewirtschaftung in Nordrhein-Westfalen. AFZ 47/6. S. 285-287.
- PETRAK, M. (1996): Der Mensch als Störgröße in der Umwelt des Rothirsches (*CERVUS ELAPHUS*, L. 1758). Zeitschrift für Jagdwissenschaft 1996; 42 (3). S. 180-194.

- PETRAK, M. (1997): Wildtiere und Störungen: Konkrete Befunde zum Rotwild. LÖBF-Jahresbericht 1996. S. 147-149.
- PETRAK, M. (1999): Integration des Schalenwildes in den Nationalparks. Mitteilungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, H. 362 (Forstschutzprobleme in Nationalparks und Naturschutzgebieten). S. 13-30.
- PETRAK, M. (2002): Vernetzung von Rotwildlebensräumen und Berücksichtigung seiner Lebensansprüche in der Kulturlandschaft am Beispiel des Landes Nordrhein-Westfalen. Der Rothirsch - Ein Fall für die Rote Liste?: neue Wege für das Rotwildmanagement; Tagungsband zum Rotwildsymposium der Deutschen Wildtier Stiftung. S. 167-184.
- PETRAK, M. (2004): Auf dem Weg zum Wegeplan im Nationalpark Eifel: Gedanken zur Wegebestandskarte der Nationalparkverordnung Eifel am Beispiel des Raumes Monschau. Die Eifel 2004; 99 (1). S. 7-14.
- PETRAK, M. (2004b): Rotwild als erlebbares Wildtier: Folgerungen aus dem Pilotprojekt Monschau-Elsenborn für den Nationalpark Eifel. NUA-Heft Nr. 15. S. 18-24.
- PETRAK, M. (2004c): Gedanken zum Wildmanagement im Nationalpark Eifel – Teil 1 bis 3. Der Wald – Allgemeine Forst-Zeitschrift 9/2004. S. 452-458.
- PIEST, K.-H. (1990): Aspekte des Natur- und Umweltschutzes: Erhaltung von Waldwegen. Allgemeine Forstzeitschrift für Waldwirtschaft und Umweltvorsorge 1990; 45 (46/47). S. 1187-1189.
- POHLE, A. (1997): Straßenlärm und Tiere. LÖBF-Jahresbericht 1997. S. 112-117.
- PUTZER, D. (1983): Segelsport vertreibt Wasservögel von Brut-, Rast- und Futterplätzen. Mitt. LÖBF, 8. S. 29-34.
- PUTZER, D. (1989): Wirkung und Wichtung menschlicher Anwesenheit und Störung am Beispiel bestandesbedrohter, an Feuchtgebiete gebundener Vogelarten. In: BLAB, J. und NOWAK, E. (Hrsg.): Zehn Jahre Rote Liste gefährdeter Tierarten in der Bundesrepublik Deutschland. S. 169-194.
- RATHS, U.; RIECKEN, U. & SSYMAN, A. (1995): Gefährdungen von Lebensraumtypen und ihre Ursachen. Natur und Landschaft 70 (5). S. 203-212.
- REBHAN, H. (2001): Naturschutzgebiete und Tourismus im Frankenwald. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg 2001; 75. S. 1-13.
- RECK, H.; HÄNEL, K.; BÖTTCHER, M. & WINTER, A. (2004): Lebensraumkorridore für Mensch und Natur. Abschlussbericht zur Erstellung eines bundesweit kohärenten Grobkonzeptes (Initiativskizze) - Stand Mai 2004. Quelle aus dem Internet: http://www.bfn.de/03/LRK04_Text.pdf (Stand 27.08.2005).
- REICHHOLF, J. (1985): Wildtiere und Erholungsdruck, ein unvermeidlicher Konflikt? In: Deutscher Alpenverein e.V. (Hrsg.): Erfahrungen mit dem Betretungsrecht in der freien Landschaft. Tagungsbericht. S. 59-62.
- REICHHOLF, J. H. (2001): Störungsökologie: Ursache und Wirkungen von Störungen. Laufener Seminarberichte 1/01 - Störungsökologie. S. 11-16.
- REIF, A.; COCH, T.; KNOERZER, D. & SUCHANT, R. (2001): Landschaftspflege in versch. Lebensräumen - Wald (XIII - 7.1). In: KONOLD, W., BOCKER, R. & HAMPICKE, U. (2001): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. 4. Auflage. Ecomed Verlag Landsberg. 88 S.
- REUTHER, C. (1993): Der Fischotter – Lebensweise und Schutzmaßnahmen. Naturbuch Verlag, Augsburg. 64 S.
- REUTHER, C. (2002): Fischotterschutz in Deutschland- Grundlagen für einen nationalen Artenschutzplan. Habitat – Arbeitsberichte der Aktion Fischotterschutz e. V 14. 159 S.
- REUTHER, C. (2002b): Ottervorkommen übersehen? Otter-Post 23 (1). S. 5-6.
- REVERMANN, C. & PETERMANN, T. (2002): Tourismus in Großschutzgebieten: Wechselwirkungen und Kooperationsmöglichkeiten zwischen Naturschutz und regionalem Tourismus. TA-Projekt; Endbericht. TAB-Arbeitsbericht 2002; 77. 186 S.

- RICHARZ, K. & HORMANN, M. (2003): Störche in Rheinland-Pfalz. Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz, Naturschutz bei uns 5. S. 1-23.
- RIEDL, U. (2000): Biotopschutz. In: BUCHWALD, K. & ENGELHARDT, W. (Hrsg.) (2000): Umweltschutz – Grundlagen und Praxis. Band 8; Arten-, Biotop-, und Landschaftsschutz. Ecomedia Verlag.
- RIEKENS, S. (1996): Besucherlenkung im naturnahen Raum. Natursportverlag Rolf Strojec.
- ROBIN, K. & NIGG, H. (2005): Luchsumsiedlung Nordostschweiz LUNO. Bericht über die Periode 2001 bis 2003. Schriftenreihe Umwelt Nr. 277. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern; 53 S.
- ROECHERT, R. (2003): Aufklären oder verführen? - Kommunikationskonzepte im Naturschutz am Beispiel des Nationalpark-Zentrums Königsstuhl. Zukunftsfaktor Natur - Blickpunkt Mensch. S. 107-126.
- ROHDE, C. (1999): Schwarzstorch (*Ciconia nigra*). Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie 1999, Heft 1. Großvogelschutz im Wald. S. 60-69.
- RÖÖS, M. (2004): Rahmenbedingungen der Forschungen im Nationalpark Eifel. In: Natur- und Naturschutzakademie NRW (NUA) (2004): Forschung im Nationalpark Eifel und in der Region – Was ist erforderlich? NUA-Heft Nr. 16. S. 17-18.
- ROSENAU, S. (2003): Bibermanagementplan – Entwicklung eines Schutzkonzeptes für den Biber (*Castor fiber* L.) im Bereich der Berliner Havel. Quelle aus dem Internet: www.susanne-rosenau.de/biber/Zwischenbericht%202003.pdf (Stand 27.08.2005).
- ROTH, M.; WALLISER, G. & HENLE, K. (2000): Habitatzerschneidung und Landnutzungsstruktur: Auswirkungen auf populationsökologische Parameter und das Raum-Zeit-Muster marderartiger Säugetiere. In: Zerschneidung als ökologischer Faktor, Laufener Seminarbeiträge 2/00. S. 47-64.
- RUDOLPH, B.-U. & LIEGL, A. (2001): Tierarten der FFH- und Vogelschutz-Richtlinie - Die Leitarten für den Waldnaturschutz? LWF-Aktuell 30 - Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. 7 S. Quelle aus dem Internet: <http://2004.lwf.bayern.de/lwfaktuell/lwfakt30/kap5.htm> (Stand 27.08.2005).
- RUDOLPHI, W. & HAIDER, W. (2003): Visitor management and ecological integrity: one example of an integrated management approach using Decision Analysis. Journal for Nature Conservation 2003; 11 (4). S. 346-354.
- RYSLAV, T. & PUTZE, M. (2000): Zum Schwarzstorch (*Ciconia nigra* [L., 1758]) in Brandenburg. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 9. S. 88-96.
- SACHTELEBEN, J. & RIESS, W. (1997): Flächenanforderungen im Naturschutz. Ableitung unter Berücksichtigung von Inzuchteffekten- Teil I: Das Modell. Naturschutz und Landschaftsplanung 11 (29). S. 336-344.
- SACHTELEBEN, J. & RIESS, W. (1997b): Flächenanforderungen im Naturschutz. Ableitung unter Berücksichtigung von Inzuchteffekten- Teil II: Bayern als Beispiel. Naturschutz und Landschaftsplanung 12 (29). S. 373-377.
- SACHSEN/STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ARBEIT (2001): Fischotterschutz an Straßen: B 96 zwischen Gross Saerchen und Maukendorf; ein Modellprojekt im Freistaat Sachsen. Schriftenreihe der sächsischen Straßenbauverwaltung Dresden: Sachsen/ Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit. 28 S.
- SCHADEWINKEL, R. (2005): Lebensraumansprüche, Populationsentwicklung und –prognose sowie Ausbreitungspotenzial des Eurasiatischen Bibers (*Castor fiber*) im Wassereinzugsgebiet der Rur.– Diplomarbeit an der Fachhochschule Osnabrück: 127 S. (unveröff.).
- SCHADT, S. (1998): Ein Habitat- und Ausbreitungsmodell für den Luchs. Diplomarbeit TU München.
- SCHALL, B. (1988): Die Vegetation der Waldwege und ihre Korrelation zu den Waldgesellschaften in verschiedenen Landschaften Südwestdeutschlands mit einigen Vorschlägen zur Anlage und Pflege von Waldwegen. Berichte der ANL 1988; 12. S. 105-140.

- SCHARPF, H. (1998): Tourismus in Großschutzgebieten. In: BUCHWALD, K. & ENGELHARDT, W. (Hrsg.): Umweltschutz - Grundlagen und Praxis, Band 11, Freizeit, Tourismus und Umwelt. Economica Verlag.
- SCHEMEL, H.-J. & ERBGUTH, W. (2000): Handbuch Sport und Umwelt. 3. Auflage. Meyer & Meyer, Aachen.
- SCHERFOSE, V. (2000): Landschafts- und Flächenschutz. In: BUCHWALD, K. & ENGELHARDT, W. (Hrsg.) (2000): Umweltschutz – Grundlagen und Praxis. Band 8; Arten-, Biotop-, und Landschaftsschutz. Ecomedia Verlag.
- SCHERFOSE, V. (2004): Forschung und Monitoring in fünf Wald-Nationalparks Deutschlands In: NATUR- UND NATURSCHUTZAKADEMIE NRW (NUA) (2004): Forschung im Nationalpark Eifel und in der Region – Was ist erforderlich? NUA-Heft Nr. 16. S. 19-26.
- SCHERZINGER, W. (1977): Tierwelt und Wintersport - unvereinbare Kontrahenten? Nationalpark 19. S. 1-20.
- SCHERZINGER, W. (1979): Zum Feindverhalten des Haselhuhnes (*Bonasa bonasia*). Die Vogelwelt 6. S. 205-217.
- SCHERZINGER, W. (1985): Der Lebensraum des Haselhuhns – zur Biotop und Siedlungsstruktur einer hochspezialisierten Tierart. LÖLF-Mitteilungen 10/3. S.38-40.
- SCHERZINGER, W. (1991): Die „ethologische Nische“, ein Schlüsselproblem im Biotop- und Artenschutz. Seevögel 12, Sonderheft 1. S. 93-99.
- SCHERZINGER, W. (1992): Kapazitätsgrenzen für Tourismus in Schutzgebieten. NNA-Berichte, Sonderh.: Betreuung und Überwachung von Schutzgebieten. S. 64-70.
- SCHERZINGER, W. (1992b): Kapazitätsgrenzen für Besucherzahlen in Schutzgebieten. NNA-Berichte, Sonderh.: Betreuung und Überwachung von Schutzgebieten. S. 87.
- SCHERZINGER, W. (2002): Stehen Biotop- und Artenschutz im Widerspruch zur Idee des Prozess-Schutzes? Artenschutzreport / Jena 12. S. 1-5.
- SCHERZINGER, W. (2002b): Bewirtschaftung - Biotoppflege - Vollschutzgebiete: Konzepte zur Lebensraumsicherung waldbewohnender Großvogelarten. Carinthia II / Klagenfurt 112. S. 11-32.
- SCHMID, W. & MÜLLER, F. (1986): Der Graureiher (*Ardea cinerea*) im Naturschutzgebiet Wernauer Baggerseen unter Berücksichtigung der Störungen durch den Menschen. Ornithologische Jahreshefte in Baden- Württemberg 2. S. 73-77.
- SCHMIDT, A. (1991): Freizeitgesellschaft und die Folgen. LÖLF-Mitteilungen 2/92. S. 8-13.
- SCHMIDT, B. (1997): Untersuchung und Beurteilung von Besucherlenkungsmaßnahmen (v.a. Kanubetrieb) an der mittleren Jagst aus naturschutzfachlicher Sicht am Beispiel von wassergebundenen Vogelarten. Abschlußbericht zum WV 12/97. Im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Stuttgart. 54 S.
- SCHMIDT, D. (1996): Brutbestand und -verbreitung des Fischadlers *Pandion haliaetus* in Deutschland - eine aktuelle Kurzübersicht. Vogelwelt 117. S. 337-340.
- SCHMITT, H.-M. & GFELLER, S. (2002): Erholung im Auenschutzpark Aargau: Wasser, Ufer, Kiesinseln, Sandbänke: für Erholungsattraktionen ist in der Aue gesorgt. Der Nutzungsvielfalt steht aber auch eine hohe biologische Vielfalt gegenüber. Wie können sich beide, Natur und Mensch, an dieser besonderen Landschaft erfreuen? Der Auenschutzpark Aargau sucht einen Ausgleich. Anthos: Zeitschrift für Landschaftsarchitektur 2002; 41 (3). S. 12-17.
- SCHMITZ-VELTIN, A. (2005): Der Wirtschaftsfaktor Tourismus in Nationalparks und Biosphärenreservaten als Beitrag zur nachhaltigen Regionalentwicklung – Wechselspiel zum Naturschutz am Beispiel von Berchtesgaden und Rhön. Naturschutz und Landschaftsplanung 37 (4). S. 115-121.
- SCHNIDRIG-PETRIG, R. (1994): Freizeitaktivitäten im Alpenraum - ein Problem für Wildtiere? Natur und Mensch 36 (4). S. 12-18.

- SCHOBER, F.; WAGNER, S. & GIACOMETTI, M. (1995): Aktivitätsmuster und Störungsanfälligkeit von Rehen *Capreolus capreolus*. Der Ornithologische Beobachter 92 (3). S. 281-286.
- SCHOBER, W. & GRIMMBERGER, E. (1998): Die Fledermäuse Europas. 2. Auflage, Franckh. Kosmos Verlags GmbH & Co., Stuttgart.
- SCHREIBER, R. (1994): Leitmotive: Besucherleitsystem für Nationalparke. Nationalpark, 3/1994 (84). S. 11-12.
- SCHRÖPFER, R.; STRUBBE, M. & HEIDECHE, D. (Hrsg.) (1992): Semiaquatische Säugetiere, Materialien des 2. Internationalen Symposiums in Osnabrück vom 9.6. bis 12.6.1992.
- SCHULZ, R. (2002): Zu Lande, zu Wasser und aus der Luft: Beeinträchtigung von Vögeln durch Freizeitaktivitäten.– Berlin-Brandenburger Naturmagazin 3. S. 14-15.
- SCHUMACHER, W. (2004): Biologische Faktoren im Nationalpark Eifel. In: NATUR- UND NATURSCHUTZAKADEMIE NRW (NUA) (2004): Forschung im Nationalpark Eifel und in der Region – Was ist erforderlich? NUA-Heft Nr. 16. S. 48-53.
- SEIBERT, P. (1974): Die Belastung der Pflanzendecke durch den Erholungsverkehr. Forstwissenschaftliches Centralblatt 93. S. 35-43.
- SEITZ, B.-J. (2000): Wege verbinden - Besucherinformation im Naturschutz. In: Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg (2000): Wege in die Landschaft: 2. Yacher Symposium; Dokumentation in Wort und Bild. 2. Yacher Symposium Wege in die Landschaft; Yach, 30.Jul.-2.Aug. 1999. S. 22-28.
- SELL, M. (2003): Flussvögel und Gewässerentwicklungen: Leitarten, Maßnahmen und Zwischenergebnisse an einem ausgebauten Tieflandfluss (Rur). Charadrius 39. S. 31-44.
- SERGIO, F.; PEDRINI, P. & MARCHESI, L. (2003): Adaptive selection of foraging and nesting habitat by black kites (*Milvus migrans*) and its implications for conservation: a multi-scale approach. Biological Conservation 112. S. 351-362.
- SIEBER, J. (2003): Biber - die erfolgreiche Rückkehr. 183 S.
- SIEHOFF, D. (1997): Felsen: Geschützter Lebensraum oder Sportstätte? Eulenrundblick 45. S. 21-27
- SIMON, O. & RAIMER, F. (2002): Lebensräume und Wanderkorridore der Wildkatze - Habitate und Vernetzungslinien für den Rothirsch. In: Der Rothirsch - Ein Fall für die Rote Liste? neue Wege für das Rotwildmanagement; Tagungsband zum Rotwildsymposium der Deutschen Wildtier Stiftung. S. 291-300
- SMIT, M. D. (1991): Otterinventarisatie Limburg. Sighting Otterstation Nederland & Zoogdierenwerkgroep v. h. Naturhistorisch Genootschap in Limburg, Groningen. 29 S.
- SPITTLER, R. (2002): Lenkungsmöglichkeiten und -modelle zur Konfliktschärfung und Angebotsschaffung. In: Akademie für Umweltforschung und -Bildung in Europa e.V. (Hrsg.): Konflikte und Kooperationen im Wander-/Radwanderbereich: Natur- und sozialverträgliche Lösungsansätze und -strategien; Fachtagung - Workshop; Dokumentation. S. 47-53.
- SPITZL, K. (2000): Möglichkeiten und Grenzen der Besucherinformation und Besucherlenkung am Beispiel des Naturschutzgebietes Lange Rhön - Biosphärenreservat Rhön (Bayerischer Teil). Birkhuhnschutz heute: Perspektiven für eine langfristige Entwicklung dieser Vogelart in mitteleuropäischen Lebensräumen; eine gemeinsame Fachtagung. S. 89-95.
- STEFFEN, C. (2003): Räumliche Organisation von Wildkatzen in der Kyllburger Waldeifel. Diplomarbeit an der Universität Kaiserslautern.
- STEFFEN, E. (2002): Besucherlenkung und Öffentlichkeitsarbeit im Naturpark Mecklenburgisches Elbetal. Auenreport: Beiträge aus dem Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe – Brandenburg 2002; 7/8. S. 89-93.
- 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. Z. Ökologie u. Naturschutz, H. 3. S. 49-57.

- STRIESE, M. & SCHREYER, R. M. (1993): Fischotter an Straßen – Zur Passage von Brücken. Tiere im Konflikt 1. S. 63-67.
- STRUNZ, H. (1993): Über den Sinn und Unsinn von Zonierung in Nationalparks. Nationalpark 2/1993. S. 20-25.
- STUBBE, M.; WEBER, M. & ULBRICHT, J. (1996): Zur Auswirkung von Störungen und Landschaftszerschneidungen auf Greifvogelzönosen. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern, H. 1/1996. S. 53-57.
- STURM, P. (2001): Zusammenfassung der Ergebnisse des Ökologiesymposiums „Störungsökologie“ am 25. November 1999 in Starnberg. Laufener Seminarberichte 1/01 – Störungsökologie. S. 6-7.
- SUCHANT, R. (1993): Hilfe für das Haselhuhn. Allg. Forstzeitschrift 11. S. 531-535.
- SUCHANT, R. (2004): Sporttourismus in Wildtierlebensräumen (?)(!). – Kongressbericht „Umwelt, Naturschutz und Sport im Dialog“ – Schriftenreihe Natursport und Ökologie 17: 26-37.
- SÜDBECK, P. & SPITZNAGEL, A. (2001): Vogelschutz und Landnutzung: Freizeitnutzung, Sport und Tourismus. In: Taschenbuch für Vogelschutz S. 340-374.
- TEUBNER, J. & TEUBNER, J. (2004): *Lutra lutra* (LINNAEUS, 1758). In: PETERSEN, B.; ELLWANGER, G.; BLESS, R.; BOYE, P.; SCHRÖDER, E. & SYSMANK, A. (Bearb.). Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland Bd. 2: Wirbeltiere. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- TESSENDORF & WÖLFEL, L. (1999): Gesetzliche Bestimmungen des Arten- und Horstschutzes. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie 1999 / Heft 1. Großvogelschutz im Wald. S. 5-7.
- THIEL, C. (2004): Raum-Zeitverhalten der Wildkatze in der Eifel; Diplomarbeit Museum Koenig, Bonn.
- THIELE, K. (1985): Praktische Möglichkeiten der Besucherlenkung in Schutzgebieten. In: DEUTSCHER ALPENVEREIN E.V. (Hrsg.): Erfahrungen mit dem Betretungsrecht in der freien Landschaft (Tagungsbericht), München, 1985. S. 67-82.
- THIELE, K. (1987): „Betreten verboten“ - Schutzflächen im Nationalpark. Nationalpark 55. S. 11-19.
- TRESS, J. & HELLMUTH, E. (2004): Tourismus mit der Natur - Naturschutz mit den Menschen: Besucherlenkung im Biosphärenreservat: Biosphärenreservat Vessertal-Thüringer Wald. Voller Leben: UNESCO-Biosphärenreservate - Modellregionen für eine Nachhaltige Entwicklung. S. 167-174.
- TRINZEN, M. (2000): Der kleine Eifeltiger hat überlebt: Wildkatzen in der Eifel. Die Eifel 2000; 95 (3). S. 140-141.
- TRINZEN, M. (2002): Artenschutzprojekt Wildkatze in NRW. Unveröff. Bericht Biologische Station im Kreis Euskirchen, Nettersheim.
- TRINZEN, M. & BÜTTNER, I. (2005): Bestandserfassung der Wildkatze im Nationalpark Eifel. Unveröff. Bericht im Auftrag des Nationalparkforstamtes Eifel und der LÖBF. Biologische Station im Kreis Euskirchen.
- TRINZEN M. & BÜTTNER, I. (in Vorbereitung): Artenschutzprojekt Wildkatze in NRW.
- TRZESNIOWSKI, A. (1990): Forststraßenbau und Naturschutz aus österreichischer Sicht. AFZ 46/47. S. 1190-1192.
- ULBRICHT, J. & ROTH, M. (1996): Untersuchungen an Wirbeltierarten zur Einschätzung der Auswirkungen von Störreizen und Landschaftszerschneidungen - eine Einführung. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern, H. 1/1996. S. 39-41.
- UMWELTSTIFTUNG WWF-DEUTSCHLAND (Hrsg.) (1996): Rahmenkonzept für Umweltbildung in Großschutzgebieten. Potsdam. 152 S.

- UNSELT, C. (1994): Was macht Truppenübungsplätze so wertvoll. Nationalpark 2/1994. S. 13-15.
- VAN DER ZANDE, A.N.; BERKHUIZEN, J.C.; VAN LATESTIJN, H.C.; TER KEURS, W.J. & POPPELAARS, A.J. (1984): Impact of Outdoor Recreation on the Density of Breeding Bird Species in woods, Adjacent Urban Residual Areas. Biological Conservation 30. S. 1-39.
- VOGEL, C.M. (1982): Trittschäden. Nationalpark (35). S. 16-20.
- VÖLK, F. H. & GLITZNER, I. (2000): Habitatzerschneidung für Schalenwild durch Autobahnen in Österreich und Ansätze zur Problemlösung. In: Zerschneidung als ökologischer Faktor, Laufener Seminarbeiträge 2/00. S. 9-36.
- VÖLKL, W. (1991): Habitatansprüche von Ringelnatter (*Natrix natrix*) und Schlingnatter (*Coronella austriaca*): Konsequenzen für Schutzkonzepte am Beispiel nordbayerischer Populationen. Natur und Landschaft 66 (9). S. 444-448.
- VÖLK, F. & GOSSOW, H. (1997): Freizeitaktivitäten und Wildschäden - Schlussfolgerungen aus der wissenschaftlichen und anwendungsorientierten Fachliteratur. Zentralblatt für das gesamte Forstwesen 114. S. 35-57.
- WAARDENBURG, P.A. (1977): Die Auswirkungen einiger menschlicher Störungsfaktoren auf die Siedlungsdichte des Habichts (*Accipiter gentilis*). Jb. DFO 1976/1977. S. 46-51.
- WALLENTIN, G. (2001): Besucherlenkung als Teil der Landschaftsplanung: dargestellt am Beispiel des Obernberger Sees. Fachbeiträge des Österreichischen Alpenvereins. Serie: Alpine Raumordnung 2001; 18. 63 S.
- WALZ, J. (2002): Siedlungsdichte und Aktionsraumnutzung benachbarter Mäusebussardpaare – ein Vergleich zwischen Mäusebussard (*Buteo buteo*), Rot- und Schwarzmilan (*Milvus milvus* und *Milvus migrans*). Ökologie der Vögel 24. S. 365-402.
- WALLISER, G.; EICHSTÄDT, H.; FAUSTMANN, E.; ROTH, M.; PRATJE, P. & STORCH, I. (1996): Einfluss von Landschaftszerschneidung und Habitatfragmentation auf Dachspopulation am Beispiel der Insel Rügen. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern, H. 1/1996. S. 49-51.
- WATERSTRAAT, A.; BAIER, H.; HOLZ, R.; SPIEB, H.-J. & ULBRICHT, J. (1996): Unzerschnittene, störungsarme Landschaftsräume - Versuch der Beschreibung eines Schutzgutes. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern, H. 1/1996. S. 5-24.
- WEBER, D. (1982): Ohne Jäger nicht wild - warum Tiere und Erholungsbetrieb sich nicht vertragen. Nationalpark 4. S. 7-10.
- WEGENER, U. (1992): Methoden der Tourismuslenkung, Möglichkeiten der Umwelterziehung und -bildung in Schutzgebieten. Ber. Landesamt f. Umweltschutz Sachsen-Anhalt, H. 6. S. 24-28.
- WEGENER, U. (2003): Möglichkeiten und Grenzen des Artenschutzes in Nationalparks. Artenschutzreport 13/2003. S. 34-37.
- WEINGARDT, A. (2000): Der Schwarzstorch (*Ciconia nigra* [L, 1758]) im Spreewald. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 9. S. 97-102.
- WILKEN, T. & KOESTER, U. (2002): Europäische Charta für nachhaltigen Tourismus in Schutzgebieten. Naturschutz- und Naturparke 2002/2 (185). S. 38-40.
- WILLE, V. (1997): Besucherlenkung der Gänsetouristen. LÖBF-Mitteilungen 1/97. S. 56-62.
- WINKELMANN, C. (1998): Sportaktivitäten in Natur und Landschaft: rechtliche Grundlagen für Konfliktlösungen. Forschungsbericht 10106080 (Hrsg. Umweltbundesamt), Berlin.
- ZACH, P. (2001): Schwarzstorch - heimlicher Bewohner störungsarmer, naturnaher Wälder. LWF aktuell 29. S. 24.
- ZEHLIUS, J. (2004): Erfassung der Amphibienfauna ausgewählter stehender Gewässer im Nationalpark Eifel im Jahr 2004. Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des Nationalparkforstamtes Eifel. Biologische Station im Kreis Aachen.

- ZEITLER, A. (2001): Veränderungen des winterlichen Raum-Zeit-Musters von Raufußhuhn-Arten durch Skifahrer und die Begrenzung ihrer Folgen. Laufener Seminarberichte 1/01 - Störungsökologie. S. 31-35
- ZIENER, K. (2001): Das Bild von Touristen in Nationalparks und Biosphärenreservaten im Spiegel von Befragungen. Praxis Kultur- und Sozialgeographie 26. Potsdam.
- ZIENER, K. (2003): Das Konfliktfeld der Erholungsnutzung – Naturschutz in Nationalparks und Biosphärenreservaten. Aachen.
- ZIESEMER, F. (1999): Habicht (*Accipiter gentilis*) und Wespenbussard (*Pernis apivorus*) - zwei Jäger im Verborgenen: Was hat die Telemetrie Neues gebracht? Egretta 42. S. 40-56.

11 Anhang: Liste LÖBF- Zielarten Wald

Baumpieper	Buntspecht	Gartenbaumläufer
Gartenrotschwanz	Goldammer	Grauschnäpper
Grauspecht	Grünspecht	Habicht
Haselhuhn	Heidelerche	Hohltaube
Kleiber	Kleinspecht	Kolkrabe
Kuckuck	Mittelspecht	Neuntöter
Raufußkauz	Rotmilan	Schwarzmilan
Schwarzspecht	Schwarzstorch	Sumpfmeise
Trauerschnäpper	Turteltaube	Waldbaumläufer
Waldkauz	Waldlaubsänger	Waldschnepfe
Weidenmeise	Wespenbussard	

12 Abkürzungsverzeichnis

BNatSchG:	Bundesnaturschutzgesetz
dB:	Dezibel
FFH-Richtlinie:	"Flora Fauna Habitat" Richtlinie 92/43/EWG <i>Anhang II:</i> Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen <i>Anhang IV:</i> Arten des Anhang IV sind von gemeinschaftlichem Interesse und streng zu schützen <i>prioritär:</i> Anhang II-Arten, für deren Erhalt der Gemeinschaft eine besondere Bedeutung zukommt.
ha:	Hektar
JB:	Jahresbericht
K7:	Kreisstraße 7 (Kreis Euskirchen). Die Straße verläuft entlang der Urft und des Urftstausees von Malsbenden bis fast zur Urftstaumauer.
km ² :	Quadratkilometer (= 100 ha)
lfm/ha:	laufende Meter pro Hektar
LÖBF:	Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW
NATURA 2000:	Gesamtheit des europaweiten Schutzgebietsystems der VRL und der FFH- Richtlinie
NLP:	Nationalpark
NLP-VO:	Nationalparkverordnung
NRW:	Nordrhein-Westfalen
NSG:	Naturschutzgebiet
NWZ:	Naturwaldzelle
RL NRW:	Rote Liste der gefährdeten Vogelarten Nordrhein-Westfalens 1: Vom Aussterben bedroht 2: Stark gefährdet 3: gefährdet R: Von Natur aus selten, durch besondere Seltenheit gefährdet V: Vorwarnliste - : nicht gefährdet
TÜP:	Truppenübungsplatz (Hier der TÜP Vogelsang)
VB:	(Nationalpark) Vorpommersche Boddenlandschaft
VRL:	Vogelschutzrichtlinie 79/409/EWG <i>Anhang I:</i> Vogelarten, für die besondere Schutzmaßnahmen zu ergreifen sind <i>Anhang II:</i> Vogelarten, die im Rahmen der einzelstaatlichen Rechtsvorschriften bejagt werden dürfen.