

Herbert REBHAN

# Radwege und Naturschutz in Oberfranken

## *Bicycle paths and nature conservation in Upper Franconia*

### Zusammenfassung

Radfahren gilt in der Allgemeinheit als uneingeschränkt umweltfreundlich und für den weiteren Ausbau des Radwegenetzes sind in den nächsten Jahren zusätzliche Mittel vorgesehen. Dennoch kann ein Neu- oder Ausbau von Radwegen durchaus auch eine Beeinträchtigung des Naturhaushalts darstellen.

Nach generellen Ausführungen zu den Folgen des Verkehrswegebbaus aus der Sicht des Naturschutzes wendet sich die Betrachtung den Radwegen zu. Insbesondere die Asphaltierung und die von den Radwegen ausgehenden Störreize können sich in mehrerlei Hinsicht auf betroffene Lebensgemeinschaften auswirken. In Oberfranken wurden daher Kriterien und Hinweise für die Nennung konkreter Kompensationsfaktoren entwickelt, die zu einer vergleichbaren Beurteilung von Radwegen beitragen. Neben der Bereitstellung von Flächen ist dabei prinzipiell auch ein Ausgleich durch Zahlung von Geld denkbar.

### Summary

Cycling is said to be fully environmentally friendly. In the next years, additional financial means are planned for the further expansion of the bicycle path network. However, the new construction and upgrading of bicycle paths can negatively impact on the ecological balance of the area.

At first, this article describes the general consequences of road transport infrastructure from a nature conservation point of view. Then, it focuses on bicycle paths. Especially asphalt surfaces and disturbances resulting from bicycle paths can affect species communities in many ways. Therefore, in Upper Franconia criteria and references were developed to use precise compensation factors which contribute to a comparable assessment of bicycle paths. In principle, a monetary compensation is possible apart from the allocation of land.



**Abbildung 1:** Mountainbiker bewegen sich oft weitab von Radwegen, wie hier im Naturschutzgebiet Staffelberg.

*Figure 1:* Mountain bikers often do not use bicycle paths like in the Staffelberg nature reserve.

## 1. Einleitung

Radfahren liegt im Trend und gehört zu den beliebtesten Natursportarten. Gleichzeitig ist der Fahrradtourismus ein florierender Markt mit Bruttoumsätzen von über 9 Milliarden Euro jährlich und enormen Wachstumspotenzialen. Nach einer aktuellen Studie des Deutschen Tourismusverbandes bietet der Fahrradtourismus rein rechnerisch mindestens 186.000 Menschen Beschäftigung (DTV 2009). Aus ökonomischer Sicht ist daher verständlich, dass fast 90 % der deutschen Tourismusregionen einen Ausbau des Radwege-Angebots planen (DTV 2009).

Gerade weil Radfahren als uneingeschränkt gesund und naturverträglich gilt, reagieren Tourismusverbände und Entscheidungsträger immer wieder mit Unverständnis, wenn bei einer beabsichtigten Neuanlage oder Asphaltierung von Radwegen ausgerechnet von Seiten des Naturschutzes Bedenken geäußert werden. Neben allgemeinen Aspekten des Bodenschutzes durch Versiegelung stehen dabei vor allem die Trennwirkung der Radwege und die von ihnen ausgehenden Störungen im Focus dieser Bedenken. An Beispielen aus der Naturschutzarbeit in Oberfranken werden diese Aspekte beleuchtet und Richtwerte für die Kompensation der Beeinträchtigungen vorgestellt.

## 2. Allgemeine Auswirkungen von Verkehrswegen

### 2.1. Bodenschutz und Trennwirkung

Flächenverbrauch durch Versiegelung gehört zu den Haupt-Gefährdungsfaktoren beim Bodenschutz. In den Jahren 2003-2006 wurde in Deutschland täglich eine Fläche von 113 Hektar für Siedlungs- und Verkehrsflächen neu in Anspruch genommen, der Anteil dieser Flächen betrug Ende 2006 13 % der Gesamtfläche Deutschlands (zum Vergleich dazu: Der Anteil aller Naturschutzgebiete betrug im Dezember 2006 gerade 3,3 % der Gesamtfläche, Daten nach BfN 2008). In Bayern stellt sich die Situation ähnlich dar: Bei einem Flächenverbrauch von knapp 21 Hektar pro Tag beträgt die Siedlungs- und Verkehrsfläche mittlerweile über 11 % der Landesfläche (LfU 2007). Auch im Regierungsbezirk Oberfranken übertrifft alleine die Verkehrsfläche mit 35.000 ha (4,8 % der Gesamtfläche) die Fläche der Naturschutzgebiete um ein Vielfaches (gut 4.500 ha oder 0,63 % der Fläche Oberfrankens; Daten nach REGIERUNG von OBERFRANKEN 2009). Aus der Perspektive des Naturschutzes gibt es allerdings schwerer wiegende Aspekte bei der Neuanlage von Verkehrswegen als den reinen Flächenverlust durch Versiegelung.

Das Konzept des Biotopverbunds gehört zu den grundlegenden Strategien des Naturschutzes. Bayern strebt seit vielen Jahren ein landesweite Biotopverbundsystem an, das die Basis der bayerischen

„Strategie zur Erhaltung der biologischen Vielfalt in Bayern“ bildet (StMUGV 2008; StMUG 2009 u. HELFRICH et al. 2009).

Gleichzeitig ist ein gegenläufiger Trend nach wie vor ungebrochen – die Zerschneidung und Überbauung von Lebensräumen und unserer Landschaft durch immer neue Straßen, Wege und Siedlungsflächen. Da die Zerschneidung und Fragmentierung von Landschaften meist nur schleichend verläuft, wird sie kaum als Umweltproblem wahrgenommen (SCHUPP 2005). Dennoch zählt sie europaweit zu den großen Problemen und Bedrohungen der biologischen Vielfalt (zum Beispiel BÖTTCHER u. WINTER 2005; DJV 2008; GEORGII 2005 u. IUJELL et al. 2003).

Das Straßennetz des Regierungsbezirks Oberfranken umfasst mit Autobahnen und Bundesstraßen bis hin zu den Gemeindestraßen gut 13.000 km (REGIERUNG von OBERFRANKEN 2009). Hinzu kommen zahlreiche Wirtschaftswege, von denen aus dem Regierungsbezirk keine aktuellen Zahlen vorliegen. JEDICKE (1994) schätzt die Dichte dieser Wirtschaftswege bundesweit auf 4,8 km pro qkm in der landwirtschaftlich genutzten und auf 2,8 km/qkm in der forstwirtschaftlich genutzten Landschaft. Es gibt keinen Grund, diese Angaben nicht auch für Oberfranken zu übernehmen, zumal die kleinteiligen Fluren Nordostbayerns eher ein dichteres Wegenetz zur Erschließung notwendig machen.

Unsere Tierwelt lebt damit inmitten eines dichten Netzes von Verkehrswegen, die in mehrfacher Hinsicht Barrieren bilden können. Zum einen wegen der durch den Verkehr bedingten Mortalität, die bei manchen Arten, wie Wildkatze oder Fischotter, sogar die Haupt-Todesursache darstellen (RECK et al. 2007). Selbst für Vögel kann das Kollisionsrisiko erheblich sein. Der Straßenverkehr rangiert beim Uhu dicht hinter dem Stromtod an zweiter Stelle der Todesursachen (BREUER et al. 2009).

Ein weiterer Grund für die trennende Wirkung von Straßen ist die andersartige Oberflächenstruktur, die dem Lebensraum der Tiere nicht entspricht und daher abschreckend wirkt (KORN u. PITZKE 1988) oder sogar ein anderes Mikroklima zur Folge hat, das von den Tieren gemieden wird. Diese strukturell und mikroklimatisch bedingte Barrierewirkung kann sich, je nach Art, unterschiedlich auswirken. Während Straßen oder Feldwege von manchen Arten nur seltener überquert werden, vermeiden andere Arten ein Queren dieser Verkehrswege ganz, was im Extremfall bis zu einer völligen Trennung von Teilpopulationen führen kann (KORN u. PITZKE 1988; PAURITSCH et al. 1985; MADER 1979a/b u. RECK et al. 2007). Solche Isolationseffekte sind artspezifisch und unter anderem von der Breite der Straße und der Bauausführung abhängig. Asphaltierte Wirtschaftswege sind „wirksamere“ Hindernisse als Schotterwege oder Kies-Lehm-Wege, auf denen bei

zoologischen Untersuchungen die zehnfachen Individuen- und Artenzahlen ermittelt wurden. Derartige Isolationseffekte wurden selbst bei Feld- und Forstwegen nachgewiesen (MADER 1989; MADER u. PAURITSCH 1981 u. MADER et al. 1988).

## 2.2. Störungen

Mit dem Anstieg der Freizeitaktivitäten und der Zunahme der Mobilität in den letzten Jahrzehnten wurden Störungen für viele Wildtierarten zu einem fast flächendeckenden Belastungsfaktor. Heute zählen Erholungs- und Sportaktivitäten zu den zentralen Gefährdungsursachen des Naturschutzes, zumindest in naturnäheren Bereichen (RATHS et al. 1995). Allerdings sind die Zusammenhänge zwischen bestimmten Freilandaktivitäten und ihren Folgen für die Wildtiere für den Laien oft nur schwer zu erkennen und werden von den Verursachern kaum wahrgenommen oder als vernachlässigbar bewertet (GEORGII 2001 u. STURM 2001). Dabei kann bereits die bloße Anwesenheit von Menschen bei verschiedenen Säugetier- und Vogelarten schon dazu führen, dass typische Reaktionsketten in Gang gesetzt werden, die von der temporären Abwendung von der Störquelle (Flucht) bis zum dauerhaften Meiden des Lebensraumes reichen können (KÜNZL 2002).

Vögel werden vor allem durch optische Störeffekte beeinflusst. Dies kann dazu führen, dass die Tiere zur Nahrungsaufnahme oder für die Brut einen deutlichen Abstand zur Straße halten, was wiederum den potenziell nutzbaren Lebensraum der Vögel einengt (zum Beispiel KRUCKENBERG et al. 1998 u. ULBRICHT u. KLENKE 1999). Von der Rohrweihe ist bekannt, dass sie von Rad- und Wanderwegen bis zu 240 Meter Abstand einhält. Durch diesen Vermeidungs-Korridor entlang der Wege verkleinert sich das nutzbare Jagdareal der Weihen. Die Tiere müssen dann unter Umständen in suboptimale Gebiete zum Nahrungserwerb ausweichen, was sogar Auswirkungen auf den Bruterfolg haben kann (GAMAUF u. PRELEUTHNER 1996).

Auf wiederkehrende Störungen reagieren Vögel mit vermehrter Aufmerksamkeit und haben dadurch weniger Zeit für die Nahrungsaufnahme, was sich wiederum auf die Kondition der Tiere auswirkt (ULBRICHT u. KLENKE 1999). ZEHNTER u. ABS (1994) zeigten am Beispiel von Reiherenten, dass die Häufigkeit von Radfahrern und Fußgängern sowohl den Aufenthaltsort (die Enten entfernten sich mit zunehmender Personenfrequenz immer mehr vom Weg) als auch Ort und Zeitpunkt der Nahrungsaufnahme beeinflussten. Diese Verhaltensänderung wurde erst durch langfristige Beobachtung erkennbar, nicht aber für den einzelnen passierenden Spaziergänger oder Radfahrer.

Zu den Auswirkungen von Störungen auf wildlebende Tiere besteht noch viel Forschungsbedarf. Insbesondere kritische Belastungsgrenzen durch

die Summierung verschiedener Störreize oder langfristige Folgen von Freizeitaktivitäten auf Populationsgrößen sind noch weitgehend unbekannt (STURM 2001 u. BLANC et al. 2006). Unbestritten ist jedoch, dass Verkehrswege für viele Arten negative Auswirkungen haben, die weit über den Bereich der Trasse hinaus gehen können (GLITZNER et al. 1999).

## 3. Radwege

Die Erkenntnis, dass Neu- oder Ausbau von Radwegen nicht selten eine Beeinträchtigung des Naturhaushalts darstellen, ist nicht neu. ZIESE u. HEYDEBRAND (1989) wiesen bereits vor 20 Jahren darauf hin. Dennoch gilt das Radfahren in der Allgemeinheit als uneingeschränkt umweltfreundlich und eine kritische Auseinandersetzung zum Neubau von Radwegen stößt daher oft auf Unverständnis. Dabei ist Radfahren nicht gleich Radfahren. Rennradler nutzen in der Regel die Straßen, da sie hier im Verkehr eher mitschwimmen, während sich auf Radwegen zu viele langsamere „Hindernisse“ bewegen. Auch bei Mountain-Bikern liegt es in der Natur der Sache, dass sie Radwege für ihre Form des Radsports nicht nutzen (Abbildung 1).

Radwege sind vor allem im innerörtlichen Bereich, als risikoarme Alternative zu Ortsverbindungsstraßen oder in der freien Landschaft für Touren- und Treckingradler interessant. Bereits jetzt nutzen mehr als 40 % der Deutschen das Fahrrad im Urlaub, mit steigender Tendenz (CIBULSKI 2007). Es ist davon auszugehen, dass Dichte des Radwegenetzes und Förderung des Fahrradtourismus noch weiter zunehmen, zumal in Bayern zusätzliche Mittel aus dem Konjunkturpaket des Bundes für den weiteren Ausbau des Radwegenetzes vorgesehen sind (StMI 2009).

### 3.1. Die Asphaltierung von Radwegen

Die Erfahrung in Oberfranken zeigt, dass der Druck zur Asphaltierung von Radwegen zunimmt. Oftmals wird dabei undifferenziert auf bereits bestehende Radwege verwiesen, „die auch geteert sind“. Die Frage der Asphaltierung wird dann zum Haupt-Argument für die öffentliche Akzeptanz eines Radwegs (Abbildung 2).

Aus der Sicht des Naturschutzes gibt es eine Reihe von Konstellationen, bei denen die Asphaltierung von Radwegen keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielt. Dies ist in der Regel innerhalb geschlossener Ortschaften oder auch außerorts entlang bereits bestehender Straßen der Fall.

Bei Radwegen in der offenen Landschaft ist aus grundsätzlichen Erwägungen die wassergebundene Decke vorzuziehen. Für die Akzeptanz dieser Radwege ist allerdings wichtig, dass auch die nicht asphaltierten Radwege gewisse „Mindestqualitäten“ erfüllen, zum Beispiel eine möglichst ebene Fahr-



**Abbildung 2:** Die Asphaltierung wird oft als Hauptgrund für die Beliebtheit des Mainradwegs genannt.

*Figure 2: Asphalt surface is one of the main reasons for the popularity of the bicycle path along the Main river.*

bahn, kein grober Schotter, keine Pfützenbildung und ein guter Unterbau des Radwegs (ADFC u. SLR 2000, vergleiche Abbildung 3).

Eine Asphaltierung sollte in der freien Landschaft nur ausnahmsweise in Erwägung gezogen werden, zum Beispiel in intensiv land- oder forstwirtschaftlich genutzten Gebieten sowie aus Gründen der Verkehrssicherheit in Steigungs- oder Überschwemmungsbereichen. In Überschwemmungsbereichen oder sonstiger mikroklimatisch kühl/feuchter Umgebung bietet es sich an, die Asphaltdecke hell einzufärben, da sich Schwarzdecken bei Sonneneinstrahlung stärker aufheizen (ADFC u. SLR 2000) und dadurch eine stärkere Barrierewirkung verursachen.

Die Auswirkungen der Asphaltierung von Radwegen können auch über die Belange des Naturschutzes



**Abbildung 3:** Radweg auf einem ehemaligen Bahndamm nördlich der Stadt Seßlach im Landkreis Coburg mit gut verdichteter Feinsplittdecke.

*Figure 1: Bicycle path with compacted chippings on a former railway embankment north of Seßlach city in the Coburg district.*

hinaus gehen. Mittlerweile wurde bei Flurbereinigungsterminen in Oberfranken schon mehrfach moniert, dass die Radler zu ihrem Vergnügen auf Asphaltstrecken fahren könnten, während die Landwirte für ihren Broterwerb auf Schotter fahren müssten. Diese Kritik ging mit der Forderung nach einer Asphaltierung auch der Wirtschaftswege einher. Ein weiterer Ausbau des asphaltierten Wegenetzes in der freien Flur wäre nicht nur unter dem Aspekt der zunehmenden Flächenversiegelung fatal, auch die Tendenz zur Isolation und Trennung von Tierpopulationen würde gefördert. Dazu kommt, dass gerade im ortsnahen Bereich breite, asphaltierte Radwege oft nicht deutlich vom öffentlichen Verkehrsnetz zu unterscheiden sind. Sie ähneln kleinen Straßen und werden in der Folge als Abkürzungen oder Schleichwege genutzt.

### 3.2. Radwege als Störquellen

Auf den Radwegen außerhalb der Ortschaften befinden sich nicht nur von Radfahrer, auch zum Inline-Skaten, Joggen, Spazieren gehen oder zum Ausführen von Hunden werden diese Radwege bevorzugt genutzt. Entsprechend vielfältig sind die optischen und akustischen Störungen, die von solchen Wegen ausgehen. Zwar ist für eine Reihe von Wildtieren ein gewisses Lernvermögen nachgewiesen. Dies kann auch für menschliche Störungen gelten, wenn sie immer an den gleichen Örtlichkeiten und zu etwa denselben Tageszeiten auftreten (ULBRICHT u. KLENKE 1999 u. AJATHI u. KRUMME 2002). Eine Gewöhnung kann aber nicht stillschweigend oder für jede Art vorausgesetzt werden (KRUCKENBERG et al. 1998). Die Vielfalt der von den Radwegen ausgehenden Störreize, vom frühmorgendlichen Joggen bis zum Ausführen der Hunde am späten Abend, erschwert Berechenbarkeit und Gewöhnung für viele störempfindliche Tierarten. Gerade Hunde wirken für Vögel als besonders schwer wiegende Störreize, an die sie sich nicht gewöhnen, selbst wenn die Hunde angeleint sind und die Wege nicht verlassen (BANKS u. BRYANT 2007).

Dazu kommt, dass der Ausbau des Radwegenetzes wegen der Bedeutung der landschaftlichen Schönheit für den Fahrradtourismus vielfach in bislang ruhige Räume vordringt. Die Belastungen und Störungen werden somit in neue Landschaftsräume verlagert, mit all den Konsequenzen für die dort betroffenen Lebensräume und Arten. Die Erschließung oder Durchschneidung naturnaher Biotope wiederum führt zu einer Ruderalisierung der Randbereiche (KAULE et al. 1984) und erleichtert das Eindringen standortfremder Arten. Auch der Räuberdruck (Prädation) ist in erschlossenen und fragmentierten Lebensräumen erhöht (GRABHER 2007). Diese indirekten Belastungen sind nur schwer erkennbar und erst mit aufwändigen Analysen aufzudecken (AJATHI u. KRUMME 2002).

#### 4. Hinweise zur Neuanlage und Asphaltierung von Radwegen

Die Beurteilung von Radwegen nimmt einen nicht unerheblichen Teil der Naturschutzarbeit in Oberfranken in Anspruch. Die im Folgenden vorgestellten Kriterien sollen dazu beitragen, diese Beurteilung zu erleichtern und zugleich nachvollziehbarer zu machen, um den Anforderungen von Naherholung, Fahrradtourismus und Naturschutz gleichermaßen gerecht zu werden.

Zu den wichtigsten Kriterien bei der Beurteilung gehören Lage und Umgebung des Radwegs (vergleiche Tabelle 1). Ist diese Umgebung überwiegend von Biotopstrukturen geprägt, werden die Belange des Naturschutzes schwer wiegen. Ist sie hingegen mehr von intensiver land- oder forstwirtschaftlicher Nutzung geprägt oder verläuft der Radweg entlang oder in direkter Nähe einer Straße, so werden die Belange des Naturschutzes meist kaum ins Gewicht fallen. In einem Naturschutzgebiet oder einem Schutzgebiet des europäischen Biotopverbundsystems Natura 2000 gelten besonders strenge Maßstäbe bis hin zu spezieller artenschutzrechtlicher Prüfung oder FFH-Verträglichkeitsprüfung (PRÖBSTL u. PRUTSCH 2009). In diesen Gebieten werden die Belange des Naturschutzes in aller Regel vor denen der Freizeitnutzung stehen. Vergleichbare Maßstäbe sind beim Vorkommen störepfindlicher Arten (zum Beispiel Wiesenbrüter) in der Nähe des Radwegs anzulegen, wohingegen sich trittempfindliche Flächen oft leicht und von den Radlern und anderen Nutzern des Radwegs weitgehend unbemerkt abgrenzen lassen. Letzteres kann durch „sanfte Maßnahmen“ im Sinne von JOB (1991) erfolgen, wie einen wasserführenden Graben, das Angebot von Sitz- und Rastgelegenheiten abseits dieser trittempfind-



**Abbildung 4:** Rastmöglichkeiten und Informationsangebote können gezielt zur „Lenkung“ des Fahrradtourismus eingesetzt werden.

**Figure 4:** Resting places and information points can be strategically used to direct bicycle tourism.

lichen Flächen oder einfach durch entsprechende Informationsangebote (Abbildung 4).

Wie bei jedem Eingriffsverfahren sind auch bei der Neuanlage oder Asphaltierung von Radwegen die Belange des Naturschutzes zu berücksichtigen. Dies schließt aber nicht aus, dass andere Aspekte im Rahmen der Abwägung schwerer gewichtet werden. Die Belange des Naturschutzes werden dann entsprechend ihrer Gewichtung ausgeglichen. Diese Praxis hat sich bei der Neuanlage oder Asphaltierung von Radwegen allerdings noch nicht generell durchgesetzt, ein Ausgleich wird von den Verantwortlichen oft nicht in Erwägung gezogen oder nach

**Tabelle 1:** Grundlegende Kriterien zur Beurteilung eines Radwegs aus der Sicht des Naturschutzes.

**Table 1:** Basic criteria for assessing a bicycle path from the nature conservation point of view.

Kriterium		Gewichtung
Lage des Radwegs	eine Straße begleitend	-
	„Neuerschließung“ in offenem Gelände	+
	Naturschutzgebiet/ Natura 2000	++
Umgebung des Radwegs	von intensiver land- oder forstwirtschaftlicher Nutzung geprägt	-
	von Biotopstrukturen geprägt	+
Störwirkung des Radwegs	keine Störwirkung	-
	trittempfindliche Flächen	+
	störepfindliche Arten	++

Gewichtung: - = für den Naturschutz eher unbedeutend  
+ = für den Naturschutz von Bedeutung  
++ = für den Naturschutz von großer Bedeutung

**Tabelle 2:** Kompensationsfaktoren für Radwege in Oberfranken in Abhängigkeit von den betroffenen Lebensräumen und der Störwirkung.

**Table 2:** Basic criteria for assessing a bicycle path from the nature conservation point of view.

Biotopausstattung und Arten im Umfeld	wassergebundene Decke und/ oder geringe Störwirkung	asphaltierte Decke und/ oder hohe Störwirkung
- Äcker/intensives Grünland - naturferne Aufforstungen	0 - 0,5	0,3 - 0,6
- Feldgehölze, Hohlwege u. ä. - extensives Grünland - Auenstandorte	0,5 - 0,8	0,6 - 1,0
- naturnahe Wälder - Heckenlandschaften - biotopreiche Landschaften - störepfindliche Arten - Wiesenbrütergebiete - Schutzgebiete	0,8 - 2,5	1,0 - 3,0

Gutdünken berechnet. Dies hat zur Folge, dass die Vergleichbarkeit fehlt und den Verweisen auf Präzedenzfälle Tür und Tor offen stehen.

Seit einigen Jahren wird daher in Oberfranken als Basis für die Quantifizierung eines erforderlichen Ausgleichs die Fläche des künftigen oder zu asphaltierenden Radwegs (als Produkt aus Länge x Breite) herangezogen. Parallel dazu wurden Kompensationsfaktoren in Abhängigkeit von den betroffenen Lebensräumen und der zu erwartenden Störwirkung ermittelt (vergleiche Tabelle 2). Der Gesamtausgleich ergibt sich somit als Produkt aus Fläche und Kompensationsfaktor. Dieses Verfahren ist nicht neu und hat sich beim Straßenbau und anderen Eingriffen bereits seit Jahren bewährt. Nach den bisherigen Erfahrungen kommt es bei den Betroffenen gut an.

Allerdings ist es oft schwierig, für den Ausgleich wirklich geeignete Flächen zu erhalten. Zudem mornieren kritische Stimmen aus der Landwirtschaft verstärkt, durch diese Praxis würden zu viele Flächen der Bewirtschaftung entzogen. Auch ist eine Störung per se nicht direkt über die Bereitstellung von Flächen zu kompensieren. Diese Situation ist vergleichbar mit der „Störung“ des Landschaftsbildes durch technische Bauwerke (zum Beispiel Windräder, Sendemasten). Hier erfolgt die Kompensation nicht ausgleichbarer Beeinträchtigungen mittels Ersatzzahlungen (laut BNatSchG §§ 13). Die Summe bemisst sich in Relation zur Größe des Bauwerks. Dieses Vorgehen ist auch bei Radwegen denkbar, wenn keine geeigneten Ausgleichsflächen gefunden werden können. Die jeweilige Summe könnte sich dann aus dem Bedarf an Ausgleichsfläche [m<sup>2</sup>] multipliziert mit den ortsüblichen Bodenpreisen zuzüglich Gestaltungs- und Pflegekosten berechnen.

Das in Oberfranken praktizierte Verfahren und die (nachvollziehbare) Berechnung des Kompensationsbedarfs haben in den vergangenen Jahren geholfen, bei mehreren kritischen Radwegvorhaben Lösungen zu finden, wenn auch oft in Form eines Kompromisses. Vorausschauende Planung und die rechtzeitige Beteiligung des Naturschutzes haben das Finden von Lösungen in allen Fällen erleichtert.

### Danksagung

Frau Susanne Dürer, Frau Barbara Merkel, Herrn Michael Grauvogl und Herrn Dr. Manfred Scheidler gebührt Dank für Anregungen und Informationen zum Thema Radwege. Bei Frau Verena Keller und Frau Michaela Künzl bedanke ich mich für die Überlassung bzw. Vermittlung von Literatur.

### Literatur

ADFC u. SLR (Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club u. Vereinigung für Stadt-, Regional- und Landesplanung e.V. (Hrsg.) (2000):  
Radwegbau in Wald und Flur. FAF 11: 6 S.

- AJATHI, H. M. u. KRUMME, K. (2002):  
Grundlagen zur Konfliktforschung von Tourismus und Naturschutz in den Nationalparks Bayerischer Wald und Sumava. Projektarbeit Univ. Gießen.
- BANKS, P. B. u. BRYANT, J. V. (2007):  
Four-legged friend or foe? Dog walking displaces native birds from natural areas. – Biol. Lett. 2007/3: 611-613; published online 4. Sept. 2007.
- BFN (Bundesamt für Naturschutz) (Hrsg.) (2008):  
Daten zur Natur. Bonn.
- BLANC, R.; GUILLEMAIN, M.; MOURONVAL, J.-B.; DESMONTS, D. u. FRITZ, H. (2006):  
Effects on non-consumptive leisure disturbance to wildlife. In: Revue d'Ecologie 2/61: 117-133.
- BÖTTCHER, M. u. WINTER, A. (2005):  
Grünbrücken – Bypässe im ökologischen Verbundnetz? Von der Einzelmaßnahme zum Gesamtkonzept. Schriftenreihe des Landesjagdverbandes Bayern e.V. Band 14: 27-40.
- BREUER, W.; BRÜCHER, S. u. DALBECK, L. (2009):  
Straßentod von Vögeln. Zur Frage der Erheblichkeit am Beispiel des Uhus. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 41/2009: 41-46.
- CIBULSKI, B. (2007):  
Frei vom Alltagsstress: Fahrraderlebnis Deutschland. Unser Wald 1/2007: 12-13.
- DJV (Deutscher Jagdschutz-Verband e.V.) (Hrsg.) (2008):  
Barrieren überwinden. Praxisleitfaden für eine wildtiergerechte Raumplanung. Bonn.
- DTV (2009):  
Fahrradtourismus in Deutschland. Kurzfassung. (Hrsg.): Deutscher Tourismusverband e.V. Bonn: 28 S.
- GAMAUF, A. u. PRELEUTHNER, M. (1996):  
Einfluss des Tourismus auf die Rohrweihe (*Circus aeruginosus*) im Nationalpark „Neusiedlersee – Seewinkel“. In: Abh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 29: 173-193.
- GEORGII, B. (2001):  
Auswirkungen von Freizeitaktivitäten und Jagd auf Wildtiere. Laufener Seminarbeiträge 1/01: 37-47.
- GEORGII, B. (2005):  
Straßenbau und Wildtierkorridore – vom richtigen Standort für Grünbrücken und Co. Schriftenreihe des Landesjagdverbandes Bayern e.V. Band 14: 13-18.
- GLITZNER, I.; BEYERLEIN, P.; BRUGGER, C.; EGERMANN, F.; PAILL, W.; SCHLÖGEL, B. u. TATARUCH, F. (1999):  
Literaturstudie zu Anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen von Straßen auf die Tierwelt. Endbericht. Erstellt im Auftrag des Magistrats der Stadt Wien, Abteilung 22 – Umweltschutz: 176 S. + Anhang.
- GRABHER, M. (2007):  
Projekt Geh- und Radwegverbindung L62 Richtung Brombach. Abschätzung der potenziellen Auswirkungen auf den Wachtelkönig. In: gutachterl. Stellungnahme: 5 S.
- HELFRICH, R.; RIESS, W.; SACHTELEBEN, J.; SCHLAPP, G.; SIMLACHER, C. u. WAGNER, M. (2009):  
20 Jahre Umsetzung des bayerischen Arten- und Biotopschutzprogramms (ABSP) – eine Erfolgsgeschichte? Natur und Landschaft 84. Jg./2009. Heft 4: 153-158.
- IUELL, B.; BEKKER, G. J.; CUPERUS, R.; DUFEK, J.; FRY, G.; HICKS, C.; HLAVAK, V.; KELLER, V.; ROSELL, B.; SANGWINE, T.; TORSLOV, N. u. WANDALL, B.I.M (EDS., 2003):  
Wildlife and traffic. A European handbook for identifying conflicts and designing solutions. KNNV publishers. Brussels.
- JEDICKE, E. (1994):  
Biotopverbund: Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. 2. überarb. und erw. Auflage. Stuttgart. Ulmer 1994.

- JOB, H. (1991):  
Tourismus versus Naturschutz: „Sanfte“ Besucherlenkung in (Nah-) Erholungsgebieten. Naturschutz und Landschaftsplanung 1: 28-34.
- KAULE, G.; BEUTLER, A.; HAASE, R.; SCHOLL, G. u. SEIDL, F. (1984):  
„Ökologische Wirkung unterschiedlicher Wirtschaftswegetypen“. Arbeitsbericht 16. Inst. f. Landschaftsplanung. Stuttgart: 121 S.
- KORN, H. u. PITZKE, C. (1988):  
Stellen Straßen eine Ausbreitungs-Barriere für Kleinsäuger dar? Berichte der ANL 12/1988: 189 - 195.
- KRUCKENBERG, H.; JAENE, J. u. BERGMANN, H.-H. (1998):  
Mut oder Verzweiflung am Straßenrand? – Der Einfluss von Straßen auf die Raumnutzung und das Verhalten von äsenden Bleiß- und Nonnengänsen am Dollart, NW-Niedersachsen. Natur und Landschaft 1/1998: 3-8.
- KÜNZL, M. (2002):  
Rahmenbedingungen zum Sport im Nationalpark Berchtesgaden. Nationalparkverwaltung Berchtesgaden 2002. unveröffentlicht.
- LFU (2007):  
Umweltbericht Bayern 2007. (Hrsg.): Bayerisches Landesamt für Umwelt. Augsburg.
- MADER, H.-J. (1979 a):  
Die Isolationswirkung von Verkehrsstraßen auf Tierpopulationen untersucht am Beispiel von Arthropoden und Kleinsäu-gern der Waldbiozönose. Schriftenreihe Landschaftspflege Naturschutz 19: 131 S.
- MADER, H.-J. (1979 b):  
Biotopisolierung durch Straßenbau am Beispiel ausgewählter Arten. Berichte der ANL 3: 56-63.
- MADER, H.-J. (1989):  
Untersuchungen über das Bewegungsmuster von Wolfspinnen (*Pardosa amentata*) auf unterschiedlich ausgebauten Feldwegen. Verh. Ges. Ökologie Bd. XVII (1989): 719-726.
- MADER, H.-J. u. PAURITSCH, G. (1981):  
Nachweis des Barriereeffektes von verkehrsarmen Straßen und Forstwegen auf Kleinsäuger der Waldbiozönose durch Markierungs- und Umsetzungsversuche. Natur und Landschaft 56: 451-454.
- MADER, H.-J.; SCHELL, C. u. KORNACKER, C. (1988):  
Feldwege – Lebensraum und Barriere. Natur und Landschaft 63: 251 - 256.
- PAURITSCH, G.; MADER, H.-J. u. ERZ, W. (1985):  
Beziehungen zwischen Straße und freilebender Tierwelt – Faunistische Kriterien und Entscheidungshilfen bei der Trassenwahl. Forschung Straßenbau und Verkehrstechnik. Heft 444. Bonn.
- PRÖBSTL, U. u. PRUTSCH, A. (2009):  
Natura 2000, Sport und Tourismus. Bonn: 80 S.
- RATHS, U.; RIECKEN, U. u. SSYMANK, A. (1995):  
Gefährdung von Lebensraumtypen in Deutschland und ihre Ursachen. Natur und Landschaft 70(5): 203-212.
- RECK, H.; BÖTTCHER, M.; HERRMANN, M. u. WINTER, A. (2007):  
Verbände-Vorhaben „Überwindung von Barrieren“. Deutscher Jagdschutz-Verband e.V. ([www.jagdnetz.de](http://www.jagdnetz.de)).
- REGIERUNG VON OBERFRANKEN (2009):  
Zahlenspiegel -[www.regierung.oberfranken.bayern.de/oberfranken/statistik/zahlenspiegel/index.php](http://www.regierung.oberfranken.bayern.de/oberfranken/statistik/zahlenspiegel/index.php).
- SCHUPP, D. (2005):  
Umweltindikator Landschaftszerschneidung. Ein zentrales Element zur Verknüpfung von Wissenschaft und Politik. GAIA 14/2: 101-106.
- STMI (2009):  
Radwege an Staatsstraßen. Pressemitteilung 95/09 des Bayerischen Staatsministerium des Inneren vom 14.03.09.
- STMUG (2009):  
BayernNetz Natur. Ziele und Aufgaben. <http://www.stmugv.bayern.de/umwelt/naturschutz/bayernetznatur/index.htm>
- STMUGV (2008):  
Natur. Vielfalt. Bayern. (Hrsg.): Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. München: 32 S.
- STURM, P. (2001):  
Störungsökologie. Zusammenfassung der Ergebnisse des Ökologiesymposiums am 25. November 1999 in Starnberg. Laufer Seminarbeiträge 1/2001: 6-7.
- ULBRICHT, J. u. KLENKE, R. (1999):  
Welchen Einfluss haben Störungen auf die Raumnutzung und das Verhalten rastender Großvögel? – Fachtagung zum Abschluss des BMBF-Forschungsprojektes: „Funktion unzerschnittener störungsarmer Landschaftsräume für Wirbeltiere mit großen Raumansprüchen“. Kurzfassung der Vorträge.
- ZEHNTNER, H.-C. u. ABS, M. (1994):  
Fahrradfahrer und Fußgänger als Zeitgeber der diurnalen Aktivitätsrhythmik überwinternder Reiherenten (*Aythya fuligula*). Journal für Ornithologie 135: 81 - 93.
- ZIESE, I. u. HEYDEBRAND, D. V. (1989):  
Radwege sind auch Straßen. LÖLF-Mitteilungen 14/1989: S. 53.

**Anschriften des Verfassers:**

Dr. Herbert Rebhan  
Sachgebiet 51  
Regierung von Oberfranken  
Ludwigstraße 20  
D-95444 Bayreuth  
[herbert.rebhan@reg-ofr.bayern.de](mailto:herbert.rebhan@reg-ofr.bayern.de)

## Hinweise für Autoren – Manuskripthinweise

Einsendungen von Beiträgen (in deutscher Sprache) aus dem Bereich Naturschutz und Landschaftspflege sind willkommen.

Es werden in der Regel nur bisher unveröffentlichte Beiträge zur Publikation angenommen. Der Autor/die Autorin versichert mit der Einreichung seines/ihrer Typoskripts, dass sein Beitrag und das von ihm/ihr zur Verfügung gestellte Bildmaterial usw. die Rechte Dritter nicht verletzt oder verletzen wird. Grundsätzlich sind für alle Bestandteile die Quellen anzugeben. Der Autor/die Autorin stellt den Verlag (ANL) insoweit von Ansprüchen Dritter frei. Im Einzelfall ist die eventuell notwendige Beschaffung des Copyrights mit der Schriftleitung schriftlich abzuklären.

Zur Einhaltung der gewünschten Formalien gibt es „Hinweise für Autoren/Richtlinien“, die bei der Redaktion angefordert werden können.

Mit der Einreichung des als „Druckreife Endfassung“ gekennzeichneten und mit der Adresse versehenen Typoskripts erklärt sich der Autor/die Autorin mit einer Veröffentlichung einverstanden. Die Redaktion der ANL behält sich vor, Bilder, Tabellen, Grafiken oder ähnliches in Einzelfällen nach zu bearbeiten und gegebenenfalls Textkürzungen und kleinere Korrekturen vorzunehmen.

Sollte der/die Autor/in beabsichtigen seinen/ihren Beitrag in identischer oder ähnlicher Form auch anderweitig zu veröffentlichen, ist dies nur in Absprache mit der ANL-Redaktion möglich.

Zum Urheber- und Verlagsrecht sowie bezüglich Zusendungen: siehe unten!

## Anschriften der ANL

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Seethalerstraße 6 / 83410 Laufen

Postfach 12 61 / 83406 Laufen

Internet: <http://www.anl.bayern.de>

E-Mail: Allgemein: [poststelle@anl.bayern.de](mailto:poststelle@anl.bayern.de)

Mitarbeiter: [vorname.name@anl.bayern.de](mailto:vorname.name@anl.bayern.de)

Tel. 0 86 82 / 89 63 - 0

Fax 0 86 82 / 89 63 - 17 (Verwaltung)

Fax 0 86 82 / 89 63 - 16 (Fachbereiche)

Hotel – Restaurant – Bildungszentrum

Kapuzinerhof

Schlossplatz 4

83410 Laufen

Internet: <http://www.kapuzinerhof.de>

E-Mail: [Info@Kapuzinerhof.de](mailto:Info@Kapuzinerhof.de)

Tel. 0 86 82 / 9 54 - 0

Fax 0 86 82 / 9 54 - 2 99

## Impressum

### ANLIEGEN NATUR

Zeitschrift für Naturschutz,

Pflege der Kulturlandschaft

und Nachhaltige Entwicklung

Heft 34 (2010)

ISSN 1864-0729

ISBN 978-3-931175-92-4

Verkaufspreis 7,50 €

#### Herausgeber und Verlag:

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Seethalerstraße 6, 83410 Laufen

Internet: [www.anl.bayern.de](http://www.anl.bayern.de)

E-Mail: [poststelle@anl.bayern.de](mailto:poststelle@anl.bayern.de)

Satz: Hans Bleicher, Grafik · Layout · Bildbearbeitung

Druck: OrtmannTeam GmbH

Stand: Oktober 2010

© ANL, alle Rechte vorbehalten

Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

#### Schriftleitung und Redaktion:

Ursula Schuster, ANL

Tel.: 0 86 82 / 89 63 - 53

Fax: 0 86 82 / 89 63 - 16

[Ursula.Schuster@anl.bayern.de](mailto:Ursula.Schuster@anl.bayern.de)

Die Zeitschrift versteht sich als Fach- und Diskussionsforum. Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Autoren verantwortlich. Die mit dem Verfasseramen gekennzeichneten Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers bzw. der Schriftleiterin wieder.

**Wissenschaftlicher Beirat:** Prof. em. Dr. Dr. h. c. Ulrich Ammer, Prof. Dr. Bernhard Gill, Prof. em. Dr. Dr. h. c. Wolfgang Haber, Prof. Dr. Klaus Hackländer, Prof. Dr. Ulrich Hampicke, Prof. Dr. Dr. h. c. Alois Heißenhuber, Prof. Dr. Kurt Jax, Prof. Dr. Werner Konold, Prof. Dr. Ingo Kowarik, Prof. Dr. Stefan Körner, Prof. Dr. Hans-Walter Louis, Dr. Jörg Müller, Prof. Dr. Konrad Ott, Prof. Dr. Jörg Pfadenhauer, Prof. Dr. Ulrike Pröbstl, Prof. Dr. Werner Rieß, Prof. Dr. Michael Suda, Prof. Dr. Ludwig Trepl.

#### Erscheinungsweise:

Seit Frühjahr 2007 1-2 mal jährlich

#### Urheber- und Verlagsrecht:

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge, Abbildungen und weiteren Bestandteile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der ANL und der AutorInnen unzulässig.

#### Bezugsbedingungen/Preise:

Über Preise und Bezugsbedingungen im Einzelnen: siehe Publikationsliste am Ende des Heftes.

Bestellungen über: [bestellung@anl.bayern.de](mailto:bestellung@anl.bayern.de)

oder über den Internetshop [www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de)

Auskünfte über Bestellung und Versand:

[Annemarie.Maier@anl.bayern.de](mailto:Annemarie.Maier@anl.bayern.de)

#### Zusendungen und Mitteilungen:

Manuskripte, Rezensionsexemplare, Pressemitteilungen, Veranstaltungsankündigungen und -berichte sowie Informationsmaterial bitte nur an die Schriftleitung/Redaktion senden. Für unverlangt Eingereichtes wird keine Haftung übernommen und es besteht kein Anspruch auf Rücksendung. Wertsendungen (Bildmaterial) bitte nur nach vorheriger Absprache mit der Schriftleitung schicken.

Die Schriftleitung/Redaktion bittet darüber hinaus um Beachtung der Rubrik „Hinweise für Autoren – Manuskripthinweise“ am Ende des Heftes.