©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Laufener Seminarbeiträge 2/00, S. 9-36 Bayer. Akad. Natursch. Landschaftspfl. – Laufen/Salzach 2000

Habitatzerschneidung für Schalenwild durch Autobahnen in Österreich und Ansätze zur Problemlösung

Friedrich H. VÖLK und Irene GLITZNER

INHALTSÜBERSICHT

1. Problemstellung

2. Methoden

3. Ergebnisse und Interpretation

3.1 Auswahlverfahren
3.2 Querungsmöglichkeiten mit guter Qualität für Wild
3.2.1 Deckung und Querungsmöglichkeiten
3.2.2 Menschliche Siedlungen und Unterführungen
3.2.3 Kombinierte Auswahl der optimal situierten Unterführungen
3.2.4 Wildökologische „Mangelstrecken" (vgl. auch Kapitel 4.4.2 und 4.4.3)
3.3 Unterführungen – Annahme durch ausgewählte Wildarten (Zwischenergebnisse der Jägerbefragung)
3.4 Detailstudie: Annahme kleiner Unterführungen durch Rotwild
3.5 Hinweise auf wichtige Wanderkorridore durch den Nachweis seltener Wildarten in Österreich (Braunbär, Luchs, Wolf, Elch)
3.6 Schalenwild –Verkehrsverluste – ein Indikator für Wanderrouten?

4. Diskussion, Konsequenzen und Ausblick

4.1 Mindestanforderungen bisher international uneinheitlich
4.2 Geschichte der Problemwahrnehmung in Österreich
4.3 Anmerkung zu Arbeitsumfang und Methodik der Studie
4.4 Vorläufige Konsequenzen aus den Zwischenergebnissen
4.4.1 Unterschied Berggebiete - Flachland
4.4.2 Alpen-Karpaten-Korridor ist unterbrochen
4.4.3 Rheintal bildet eine massive Barriere
4.4.4 Schaffung einer „Faustzahl" für Lebensraumzerschneidung
4.4.5 Optimierung von Planungsprozess und Umweltverträglichkeitsprüfung
4.5 Perspektiven

5. Zusammenfassung

6. Publikationen und unveröffentlichte Gutachten

7. Anhang

Anhang 1: Formblatt „Vorbereitung"
Anhang 2: Formblatt „Vor Ort" (2 Seiten)
Anhang 3: Formblatt „Information ortskundiger Personen" (Jägerfragebogen, 2 Seiten)
Anhang 4: Formblatt „Wildwanderkorridore in Österreich (Naturschutz-Fragebogen)
Anhang 5: Formblatt „Wildwechsel über Bundesstrassen" (Jägerfragebogen, 2 Seiten)
Anhang 6: Formblatt „Fährten-Erhebung"
Anhang 7: Checkliste „Informationserfordernisse über jagdbare Wildtiere und -habitate für Strassenplanung und Begutachtung – getrennt nach Projektphasen

1. Problemstellung

Das Autobahn- und Schnellstrassennetz in Österreich ist mit Ausnahme weniger Kilometer gezäunt. Es ist aber keine Information verfügbar, ob dieses Netzwerk an Barrieren (rund 2000 km) für Wild ausreichend durchlässig ist und wo geeignete Querungsmöglichkeiten liegen. Deshalb kann die Bedeutung einzelner Landschaftsteile als Wanderkorridore für Wild weder beurteilt noch können diese gezielt geschützt werden.

Seit 1998 finanziert das Österreichische Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten (BMwA) eine Studie, um Verteilung und wildökologische Eignung bestehender Querungsmöglichkeiten (Brücken und Tunnel) zu erfassen und um die Barrierewirkung von Autobahnen auf Wild zu beurteilen. Hauptzweck der Studie ist es, den Bedarf an „Grünbrücken" oder anderen wildspezifischen Querungshilfen in Österreich zu ermitteln und um die Erhaltung der wildökologischen Funktion vorhandener wichtiger Querungsmöglichkeiten weiterhin zu sichern.

Die Thematik wird auf folgende Weise bearbeitet: Bundesweit erfolgt eine Beurteilung der wildökologischen Qualität von Brückenbauwerken und Tunneln (anhand von Kartenmaterial, Luftbildern sowie Freilanderhebungen in allen Jahreszeiten). Die Auswahl der zu beurteilenden Querungsmöglichkeiten orientiert sich an den Bedürfnissen anspruchsvoller Wildarten, die als Indikatorarten ausgewählt wurden (Schalenwild und Grossraubwild). Anhand vorn Fragebögen werden Informationen von Naturschützern und Jägern über die Annahme dieser Brückenbauwerke durch Wild abgefragt und in der Folge im Freiland überprüft. Um die (meist nur den Ortskundigen gut bekannte) Annahme von kleinen Unterführungen durch Rotwild nachzuweisen und zu dokumentieren, haben wir zusätzlich zu den österreichweiten Erhebungen eine Detailstudie an einem diesbezüglich interessanten Abschnitt der Tauernautobahn (A 10) in Kärnten durchgeführt.
Zur terminologischen Klarstellung: „Brücke", „Unterführung" = potentielle Unterquerungsmöglichkeit für Wild;

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

„Tunnel", „Überführung" = potentielle Überquerungsmöglichkeit für Wild.

2. Methoden

Die Erfassung von Daten über Querungsmöglichkeiten wurde anhand des wissenschaftlichen Kenntnisstandes und vorandenen Expertenwissens über Verhalten von Wildarten gegenüber Unter- und Überführungen standardisiert (Checklisten). Die Datenbeschaffung erfolgt auf drei Ebenen:

a. Erfassung und Beurteilung von Lage und regionaler Situation (grossräumige Einbettung) bestehender Querungsmöglichkeiten durch Karten und Luftbilder (Basisinformationen aus der nationalen Brücken-Datenbank des BMwA, siehe Tabelle 1). Dafür wurden Bauwerke mit hoher oder potentieller Bedeutung als regionale und nationale Wildtier-Korridore ausgewählt (vor allem Brücken mit einer Breite aus der Sicht des Wildes von mindestens 30 m).
b. Erfassung und Beurteilung des örtlichen Umfeldes und der baulichen Ausführung der vorausgewählten Bauwerke sowie Erfassung von Wanderbewegungen des Wildes in diesem Bereich (Wildpuren, indirekte Nachweise). Erfasste Charakteristika der ausgewählten Bauwerke sind zum Beispiel (unter Berücksichtigung von OLBRICH 1984, SETRA 1993, SAYER und SCHAEFER 1995): Entfernung zur nächstgelegenen Deckung, zur nächsten menschlichen Siedlung sowie zu Strassen, Bahnlinien und Flüssen; lokale Bedingungen unter der Brücke/auf der Unterführung wie Bodenzustand (Naturboden, Asphalt, Beton, Fels, Wasserfläche, Vegetation), Steilheit, Deckung, Störungen oder zusätzliche Hindernisse für Wildquerungen (verbotene menschliche Nutzungen im Bereich des Bauwerkes wie zum Beispiel als Abstellplatz für landwirtschaftliche Maschinen, als Biwakierplatz, etc.).

c. Sammlung von Informationen über das Wechseln von Grosswildarten mittels Fragebogen bei ortskundigen Personen. Als Indikatorarten zur Ermittlung der wichtigsten Wanderrouten in und durch Österreich (mit nationaler und internationaler Bedeutung) wurden zwei Artengruppen ausgewählt: Huftiere (primär Rotwild, weiters Schwarzwild, Gamswild und Elch) und Grossraubwildarten (Bär, Luchs, Wolf). Damit lassen sich Kenntnisse von Jägern (primär über Huftiere) und von Naturschützern (primär über Grossraubwild) nutzen. Diese Informationen über Wildwanderungen und saisonale Mobilität werden anschliessend durch wiederholte Fährtenzählungen in mehreren Jahreszeiten überprüft. Zusätzlich haben wir versucht, wichtige Wanderkorridore auch durch Auswertung der Wildunfallstatistik herauszufinden (Kapitel 3.6).

Bedeutung der ausgewählten Indikatorarten:

Rotwild lebt grossräumig und kommt in jedem österreichischen Bundesland vor (GRUBER 1994). Teilweise wandert Rotwild saisonal und wird – wie viele andere Tierarten – in seinem natürlichen Ausbreitungsverhalten behindert. Seine Subpopulationen sind nicht zuletzt durch das expandierende Autobahnnetz zunehmend isoliert worden. Da Rotwild kleine Unter- und Überführungen meidet (OLBRICH 1984, MAIZERET und CAMBY 1987, KNEITZ und OERTER 1997), wurde es als Hauptindikator oder Zielart ausgewählt, um den Bedarf nach Wandermöglichkeiten und wildspezifischen Querungshilfen für Autobahnen zu ermitteln. Gemsen und Wildschweine (und lokal Rehwild) werden als zusätzliche Indikatorarten herangezogen, letztere insbesondere in rotwildfreien Tieflagen.

Elche, die in Österreich nur sehr selten und nur in geringer Stückzahl vorkommen bzw. vereinzelt aus Tschechien zuwandern, liefern wertvolle zusätzliche Informationen über die Lage noch vorhandener Mobilitätsachsen in der Kulturlandschaft Nord- und Ostösterreichs. Wandernde Elche (STEINER 1995, MRLIK 1995) sind sehr hilfreich, um Fernwanderrouten zu identifizieren, weil Nachweise und Fährten meist intensiv diskutiert werden und die Bevölkerung vor Ort sich sehr gut an deren Auftauchen erinnert, ähnlich wie bei Gamswildnachweisen ausserhalb des typischen Lebensraumes (wie zum Beispiel in grossen Tälern mit gezäunten Autobahnen, die zwischen Gebirgen mit Gams- (Sub-) Populationen liegen.

Grossraubwildarten leben und wechseln nur in geringer Stückzahl in Österreich (ZEDROSSER und VÖLK 1999). Aber es ist wie beim Elch eine Fülle an Informationen über diese Arten und ihre Wanderungen und regionalen Wechsel verfügbar (AESCHT et al. 1995). Vor allem über den Braunbären können zahlreiche Nachweise genutzt werden, weil in den letzten Jahren einzelne Individuen markiert und mittels Telemetrie überwacht worden sind (RAUER and GUTLEB 1997). Und die Wanderrouten decken sich zum Grossteil mit bedeutenden Mobilitätsachsen des Rotwildes und mit den Genfluss-Korridoren anderer Schalenwildarten, sodass wertvolle Hinweise auch für häufig vorkommende Wildarten daraus abgeleitet werden können. Umgekehrt können gleichermassen z.B. Kenntnisse über Mobilitätsachsen und Wanderrouten des Rotwildes Hinweise auf mögliche Wanderkorridore der Grossraubwildarten geben.

3. Ergebnisse und Interpretation

3.1 Auswahlverfahren

Die Brücken- und Tunneldatenbank des österreichischen Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten enthält 3488 Bauwerke (incl. Tunnel) mit einer Spannweite von mehr als 2 m (sie erwies sich allerdings als unvollständig, sodass es notwendig war, zusätzliche Daten bei den Baudirektionen der Bundesländer zu beschaffen). Wegen des massiv gekürzten Projektbudgets war es unmöglich, all diese 3488 Bauwerke wildökologisch zu beurteilen. Es war notwendig, zu vereinfachen, und so wurden primär Bauwerke mit mehr als 30 m Breite (aus der Sicht des Wildes, n = 1185, siehe Tabelle 1) berücksichtigt. Von diesen Bauwerken selektierten wir wiederum jene, die ausserhalb menschlicher Siedlungen gelegen sind (n = 543); kleinere Bauwerke davon (mit lediglich 30 m bis 100 m Breite) wurden normalerweise nur einbezo-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

gen, wenn sie mindestens 100 m von der nächsten menschlichen Siedlung (> 10 Gebäude) entfernt waren.

Tabelle 1

Anzahl dokumentierter, ausgewählter und wildökologisch beurteilter Bauwerke

Breite mindestens 2 m (Brücken und Tunnel laut BMwA-Datenbanken)	.3 488
Breite mindestens 30 m (Brücken und Tunnel)	.1 185
Vorausgewählte Bauwerke (ausserhalb von Siedlungen)	**.543**
Unterführungen (Breite ≥ 30 m)	.465
Überführungen/Tunnel (Breite ≥ 30 m)	.78
Zusätzlich einbezogene Bauwerke (Breite 4 - 30 m)	(ca. 150 - 200)

Die Fragebögen an ortskundige Personen (aus den Fachbereichen Naturschutz und Jagd) beziehen sich nur auf die 543 vorausgewählten Bauwerke. Ergänzend werden dann im Rahmen der Freilanderhebungen noch kleine Güterwegbrücken miteinbezogen (bis zum Abschluss der Arbeiten voraussichtlich ca. 200), wenn sie günstig situiert sind und guten Deckungsanschluss aufweisen oder wenn sie auf den Fragebögen gesondert angeführt und als ebenfalls relevant für die Zielarten eingestuft werden.

3.2 Querungsmöglichkeiten mit guter Qualität für Wild

Das gezäunte Strassennetz teilt Österreich in 14 Habitat-Fragmente. Die Grenzen zwischen diesen verinselten Lebensräumen sind sehr unterschiedlich durchlässig für Wild. Die übliche Länge der Bauwerke (aus der Sicht des Wildes) entspricht der Breite der Autobahnen und beträgt rund 30 m. Die Aussagen in den folgenden Abschnitten beziehen sich auf Bauwerke mit dieser Länge.

Die wildökologische Qualität der beurteilten Brücken und Tunnel hängt nach der bisherigen Zwischenauswertung primär von deren Lage (speziell in Relation zu traditionellen Wanderrouten des Wildes), von deren Entfernung zur nächstgelegenen Deckung sowie zur nächsten menschlichen Siedlung ab und vom Jagddruck im Umfeld des Bauwerkes.

3.2.1 Deckung und Querungsmöglichkeiten

329 Querungsmöglichkeiten (Brücken und Tunnel) weisen auf beiden Seiten Deckung in einer Entfernung von weniger als 100 m auf (60 % der 543 beurteilten Bauwerke, siehe Tabelle 2) und 75 (14 %) nur auf einer Seite innerhalb 100 m und auf der anderen Seite in einem Abstand zwischen 100 und 500 m vom Bauwerk (Tabelle 2). Das ist ebenfalls noch als „gute" Deckungsanbindung zu beurteilen.

Tabelle 2

Entfernung der Querungsmöglichkeiten (Breite ≥ 30 m) zur nächstgelegenen Deckung

Nächstgelegene Deckung ("Eingang")	Nächstgelegene Deckung ("Ausgang") < 100 m *"sehr gut" für viele Wildarten*	100 - 500 m *"gut" für viele Wildarten*	> 500 m *nur für einige Wildarten "gut"*	**Total**
< 100 m	329	75	39	**443**
100 - 500 m	-	40	39	**79**
> 500 m			21	**21**
Σ	**329**	**115**	**99**	**543**

3.2.2 Menschliche Siedlungen und Unterführungen

194 Querungsmöglichkeiten (42 % der 465 Unterführungen ≥ 30 m breit) befinden sich in einer Mindestentfernung von 500 m von der nächsten menschlichen Siedlung (mit > 10 Gebäuden; siehe Tabelle 3). Eine ergänzende Detailstudie in einem Gebirgslebensraum (an der Tauernautobahn im Bundesland Kärnten) hat gezeigt, dass Siedlungen in einem Nahbereich zwischen 100 und 500 m zum

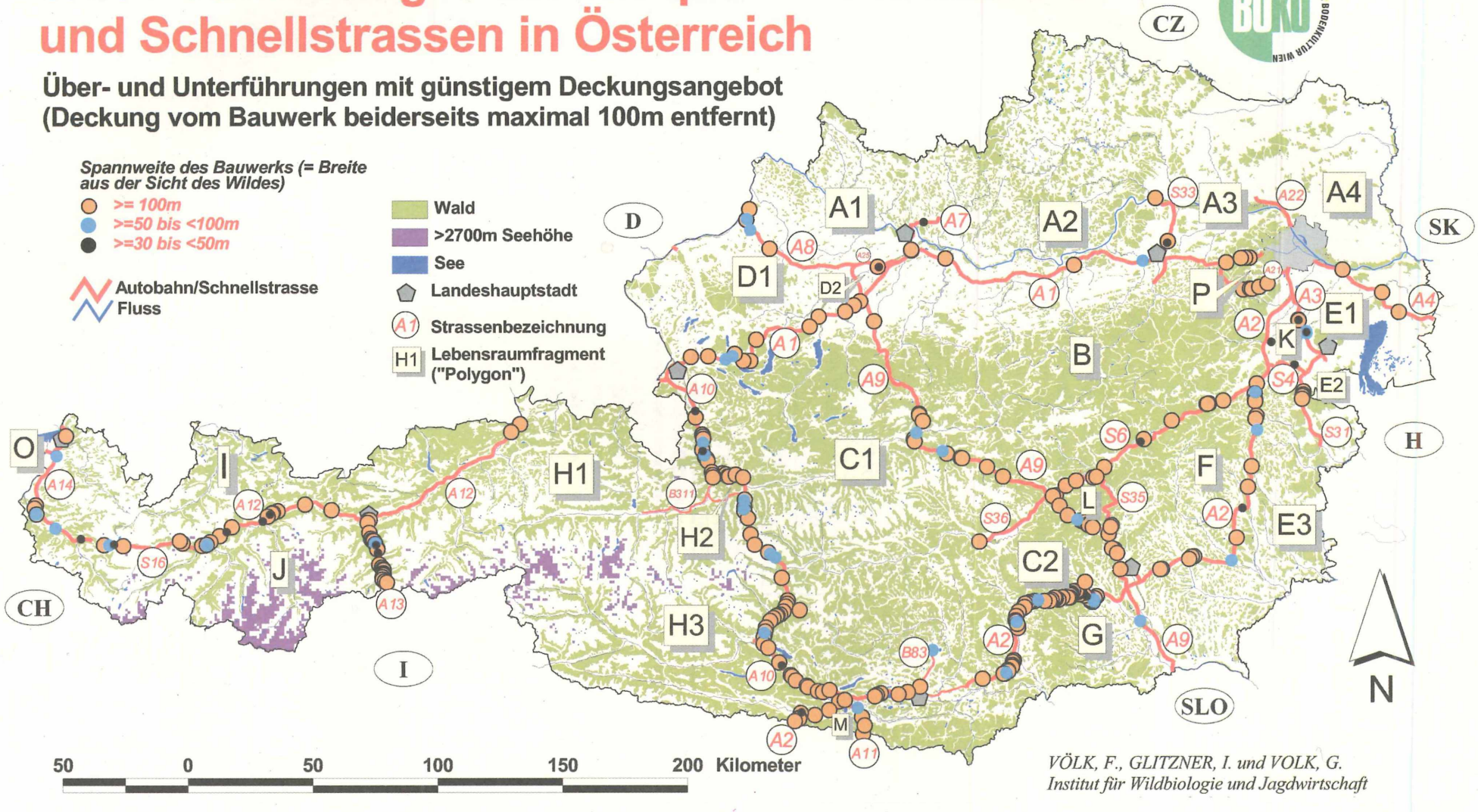
Tabelle 3

Entfernung von Unterführungen (Breite ≥ 30 m) zur nächstgelegenen menschlichen Siedlung (> 10 Gebäude)

Entfernung zur nächsten Siedlung:	Unterführung Breite 30<50m	Unterführung Breite 50<100m	Unterführung Breite ≥ 100m	**Total**
< 100 m	4	5	26	**35**
100 - 500 m	49	41	146	**236**
> 500 m	40	55	99	**194**
Σ	**93**	**101**	**271**	**465**

Wildwechselmöglichkeiten quer zu Autobahnen und Schnellstrassen in Österreich

Über- und Unterführungen mit günstigem Deckungsangebot
(Deckung vom Bauwerk beiderseits maximal 100m entfernt)



VÖLK, F., GLITZNER, I. und VOLK, G.
Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft

Abbildung 1

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Bauwerk sogar für das empfindlichere Rotwild kein grösseres Problem sein dürften, wenn es an beiden Seiten des Bauwerkes gute Deckungsmöglichkeiten gibt (vgl. Kapitel 3.4).

3.2.3 Kombinierte Auswahl der optimal situierten Unterführungen

Die Beurteilung von 465 Unterführungen (Breite ≥ 30 m) zeigte, dass nur 139 übrigbleiben, wenn man Bauwerke ausschliesst, die Deckungsmöglichkeiten nicht auf beiden Seiten näher als 100 m aufweisen und die eine menschliche Siedlung (mit mehr als 10 Gebäuden) näher als 500 m aufweisen. Von jenen 40 Unterführungen (von diesen 139), die unter 100 m breit sind, weisen 31 die günstige Eigenschaft auf, dass keine Hauptstrasse erster oder zweiter Kategorie im Bereich der Unterführung quert (Definition gemäss Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen: Strasse der Kategorie 1 = Mindestbreite 5,5 m und der Kategorie 2 = Mindestbreite 4 m).

3.2.4 Wildökologische „Mangelstrecken" (vgl. auch Kapitel 4.4.2 und 4.4.3)

Zur ersten Orientierung haben wir auch ausgewertet, welche Streckenabschnitte im Gesamtnetz österreichischer Autobahnen und Schnellstrassen nach unserem vorläufigen Kenntnisstand eine nur sehr geringe Durchlässigkeit aufweisen (als Grenzwerte wurde dabei gewählt: mit bis zu maximal 5 wildökologisch günstigen Bauwerken). Dabei haben wir als Anfangs- und Endpunkte der Streckenabschnitte jeweils die Knotenpunkte zwischen Autobahnen bzw. Schnellstrassen definiert, unabhängig von der Länge der einzelnen zu beurteilenden Streckenabschnitte, die sich dadurch ergeben. Jeder Streckenabschnitt bildet die Grenzlinie zwischen zwei benachbarten Lebensraumfragmenten ("Polygonen"), die durch das übergeordnete Strassennetz entstehen (Polygone A bis P, siehe Abb. 1). Diese Polygone haben wir teilweise weiter untergliedert in Teilpolygone, die noch nicht vollständig voneinander getrennt sind, weil die Strassenzüge noch nicht voll ausgebaut sind (z. B. Teilpolygone A 1 bis A 4, C1 und C 2, E 1 bis E 3, usw.; vgl. Abb. 1). In diese nicht sehr anspruchsvolle Bewertung wurden alle Tunnel, Unter- und Überführungen als wildökologisch brauchbar miteinbezogen, die folgende Mindestkriterien erfüllen: Der Deckungsanschluss ist beiderseits maximal 500 m entfernt und der Abstand zu Siedlungen (> 10 Häuser) liegt nicht unter 100 m; Brücken mit einer Breite (aus der Sicht des Wildes) von < 50 m wurden nur dann miteinbezogen, wenn sie nicht auch als Querung für eine Strasse 1. Ordnung dienen.

Eine erste grobe Auswertung für die insgesamt 42 Streckenabschnitte mit sehr unterschiedlicher Länge ergibt 23 „Mangelstrecken" mit jeweils nur 5 Bauwerken, die obenstehenden Kriterien entsprechen. Diese Streckenabschnitte sind die Grenzen zwischen folgenden Lebensraum-Polygonen (Polygonbezeichnungen gemäss Abb. 3): A1/A2, A1/B, A1/D2, A2/A3, A2/B, A3/A4, A3/B, B/D2, B/E1, B/E3, B/K, B/P, C1/G, C2/F, D1/D2, E1/E2, E2/E3, E2/K, E3/G, E3/K, F/L, I/H1, I/O. Von diesen wildökologischen Barrieren stellen jedenfalls folgende sechs ein schwerwiegendes Problem von überregionaler bzw. internationaler Bedeutung dar sodass eine Sanierung (Nachrüstung mit Wild-Querungshilfen) wahrscheinlich dringend erforderlich sein wird: A2/B, B/K, E3/G, F/L, I/H1, I/O (Hinweis: Die in Abb. 1 dargestellten Bauwerke entsprechen allerdings nicht obigen, wenig strengen Kriterien (Deckungsabstand bis zu 500 m), sondern haben beiderseits Deckungsanschluss in einer Entfernung von jeweils maximal 100 m und sind deshalb wildökologisch günstiger). Sämtlichen Streckenabschnitte, die in Abb. 1 eine Aneinanderreihung von Bauwerken aufweisen, sodass man die Signatur für den Strassenzug (rote Linie) dazwischen nicht mehr sehen kann, weisen eine Durchlässigkeit von mindestens 3 % auf. Dieser Wert ist von einem österreichischen Fachausschuss als Mindestforderung für die Durchlässigkeit empfohlen worden (Erläuterungen über den Fachausschuss vgl. FÜRST 1997).

3.3 Unterführungen – Annahme durch ausgewählte Wildarten (Zwischenergebnisse der Jägerbefragung)

Von der österreichweiten Befragung des Naturschutzbundes und der Naturschutzbehörden der Bundesländer ist bisher erst eine Rückmeldung zu verzeichnen. Deshalb wird zum jetzigen Zeitpunkt lediglich das Zwischenergebnis der Jägerbefragung präsentiert. In die aktuelle Auswertung wurden Unterführungen miteinbezogen, die mindestens 30 m breit (aus der Sicht des Wildes) und ausserhalb von menschlichen Siedlungen gelegen sind (n = 465, siehe Tab. 1). 48 % der Jägerfragebögen (n = 223, rückgesandt bis August 1999) wurden bisher betreffend Annahme von Autobahn- und Schnellstrassenunterführungen durch Rotwild, Gemsen und Wildschweine ausgewertet.
Die Zwischenergebnisse zeigen, dass Unterführungen mit mehr als 100 m Breite von Rotwild, Gemsen und Wildschweinen wesentlich häufiger frequentiert werden als schmälere (zwischen 30 und 100 m Breite, siehe Tabelle 4). Rehwild nimmt auch kleinere Unterführungen (30 - 50 m) sehr gut an, wenn sie günstig liegen. Anmerkung: Die Unterschiede zwischen den Wildarten geben keine generelle Information über deren unterschiedliche Annahme von Unterführungen (kein Direktvergleich zwischen den Arten!!), weil die Verbreitungsgebiete dieser drei Wildarten in Österreich sehr unterschiedlich sind. Erst wenn eine Auswertung über die jeweilige Anzahl an Brücken mit unterschiedlicher Breite innerhalb der Vorkommensgebiete der verschiedenen Wildarten vorliegt, sind daraus gewisse Rückschlüsse auf ein möglicherweise unterschiedliches Annahmeverhalten der Wildarten ableitbar. Allerdings mit Einschränkungen, weil die Unterschiede ihre Ursache auch in speziellen Wechseltraditionen des Wildes haben können, die mit der Grösse der Brückenbauwerke nicht in Zusammenhang stehen müssen.

Mehr als 34 % (n = 77) der bislang beurteilten Unterführungen (n = 223) werden vom Rotwild angenommen, 29 % davon werden von den befragten ortszuständigen Jägern als häufig vom Rotwild genutzt eingestuft (n = 22; 18 davon mit Deckung < 100 m auf beiden Seiten der Unterführung; 15 in

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

einer Entfernung von mehr als 500 m und 5 in einer Entfernung von zwischen 100 und 500 m von der nächsten Siedlung). Die anderen angenommenen Unterführungen (71 %, n = 55) werden von den Jägern als "selten genutzt" eingestuft (39 davon mit Deckung < 100 m auf beiden Seiten des Bauwerkes). Unterführungen werden erwartungsgemäss vom Rotwild primär im Herbst und im Frühjahr, vom Gamswild primär im Sommer genutzt.

Grössere Unterführungen mit guter Eignung für Wild sind in den Gebirgsregionen Österreichs konzentriert. Aber speziell Gemsen scheinen nur eine relativ geringere Anzahl an (breiteren) Bauwerken zum Wechseln anzunehmen. Wildschweine haben ihr Hauptverbreitungsgebiet in Österreich vor allem in den Agrarlandschaften ausserhalb der Alpen, in denen Autobahnen und Schnellstrassen normalerweise nur von schmäleren Brücken gequert werden, die ausserdem primär für die Querung von anderer Verkehrsinfrastruktur errichtet worden sind

Tabelle 4

Annahme von Unterführungen (Breite ≥ 30 m) durch Rotwild, Gemse und Wildschwein

ROTWILD				
Unterführung	Breite 30<50 m	Breite 50<100 m	Breite ≥100 m	**gesamt**
** häufig genutzt	1	4	17	**22**
* selten genutzt	8	8	39	**55**
Σ genutzt	**9**	**12**	**56**	**77**
GEMSE				
Unterführung	Breite 30<50 m	Breite 50<100 m	Breite ≥100 m	**gesamt**
** häufig genutzt	1	0	2	**3**
* selten genutzt	2	5	20	**27**
Σ genutzt	**3**	**5**	**22**	**30**
WILDSCHWEIN				
Unterführung	Breite 30<50 m	Breite 50<100 m	Breite ≥100 m	**gesamt**
** häufig genutzt	0	2	4	**6**
* selten genutzt	5	3	7	**15**
Σ genutzt	**5**	**5**	**11**	**21**

und dem Wild im Regelfall keinen hohen Anreiz zur Annahme bieten.

Kontrollerhebungen in verschiedenen Gebieten und Jahreszeiten zeigten, dass Unterführungen mit nur geringer Anzahl an Wildspuren von den befragten Jägern im Regelfall als "nicht angenommen" eingestuft worden sind. Das bedeutet, dass die Werte von Tabelle 4 als "Mindestannahme" durch die Wildarten zu interpretieren sind.

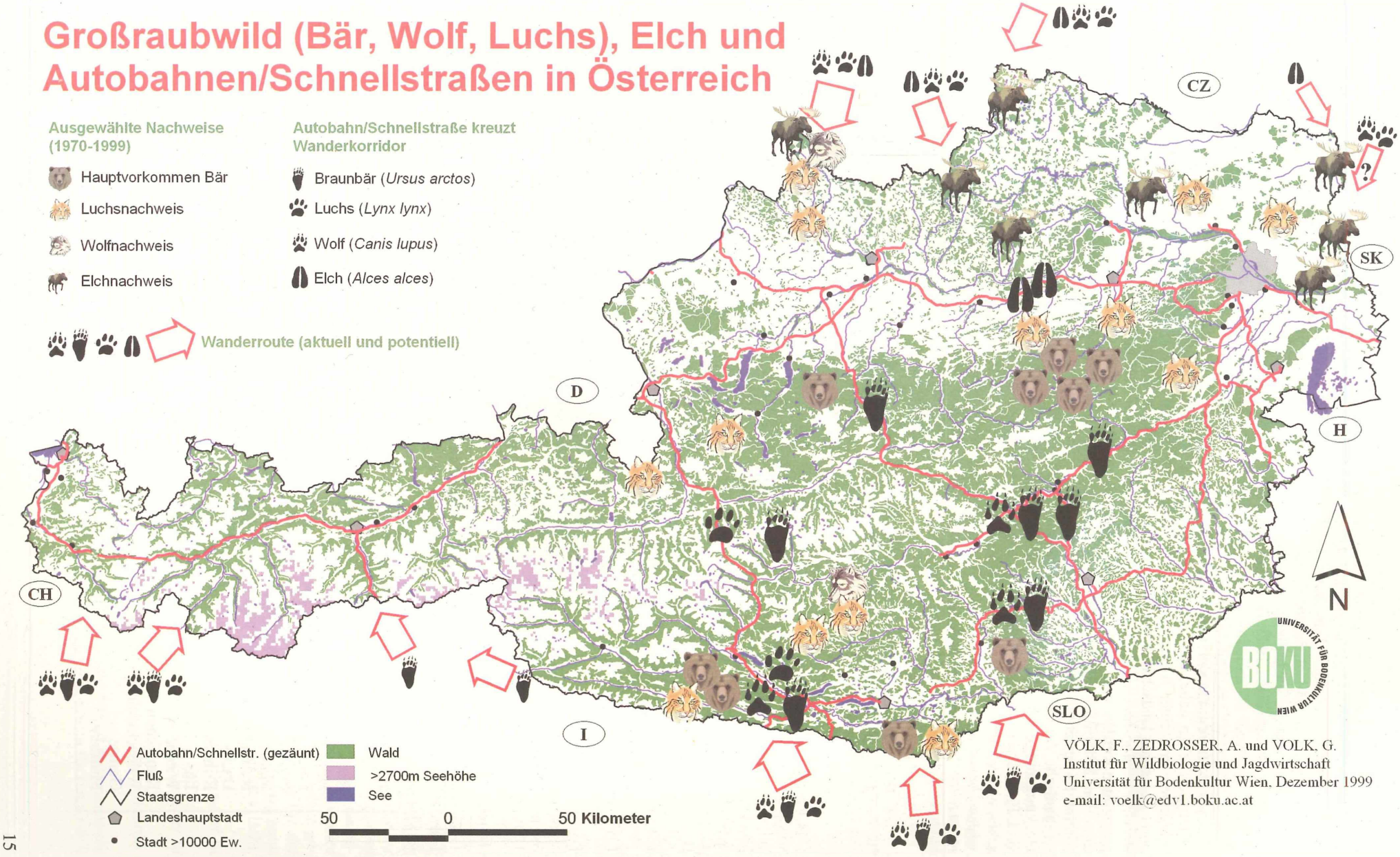
3.4 Detailstudie: Annahme kleiner Unterführungen durch Rotwild

In Mitteleuropa waren bislang nicht ausreichend Daten verfügbar, wie intensiv auch kleinere Unterführungen vom Rotwild in der Kulturlandschaft akzeptiert werden. Nach einer Vorstudie an drei Brücken in den Jahren 1997 und 1998 (KÖPF 1999) haben wir an 22 Terminen verteilt über alle Jahreszeiten Fährtenerhebungen im Bereich der Tauernautobahn (A 10) in Kärnten durchgeführt (Schlussbericht an das Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft der Universität für Bodenkultur Wien: Joham 1999). Dieser Autobahnabschnitt ist im Sommer 1986 nach ungefähr vierjähriger Bauzeit zum Verkehr freigegeben worden (Tauernautobahn AG 1988). Danach hat gemäss Auskunft ortszuständiger Jäger das Rotwild erst im Verlauf von mehreren Jahren langsam wieder begonnen, einen Teil der Unterführungen anzunehmen. Die Stückzahl Rotwild, die heute auf die Äsungsflächen im Drautal auswechselt, sei allerdings wesentlich geringer als vor Errichtung der Autobahn (nur mehr rund 5 - 10 %).

Bei den Fährtenerhebungen wurden 7 grössere Brücken (55 - 410 m Breite, aus der Sicht des Wildes) und 5 kleinere Brücken mit einer Breite zwischen 7 und 13 m berücksichtigt. Insgesamt sind zwischen April 1998 und Mai 1999 mehr als 1000 erkennbare Rotwildfährten getrennt nach Wechselrichtung unterhalb der 12 Brücken erhoben worden. Die Daten sind als Mindestwerte einzustufen, da manche Brücken nur sehr geringe Anteile mit günstigen Bodenbedingungen (Erdreich, Sand) mit sichtbaren Fährtenbildern aufweisen (ausser im Winter bei ausreichender Schneelage). Es bestätigte sich, dass die Unterführungen vor allem zum nächtlichen Aufsuchen von Äsungsflächen am Talboden angenommen werden. Die Fährtenbilder bei den kleinen Brücken (geringe Anzahl an Fährten, meist in beide Richtungen) legen nahe, dass es sich um einige wenige Individuen (speziell angepasste Einzelstücke oder "Familiensippen") handelt, die abends aus den Einständen und morgens zurück in die Einstände wechseln. Dabei werden Bauwerke mit beiderseits guter Deckung im Nahbereich bevorzugt, vor allem wenn die Entfernung zur nächstgelegenen Siedlung gering ist (< 500 m). Die höchste Fährtenanzahl wurde zwischen Herbst und Frühjahr registriert.

Diese Ergebnisse unterstützen die schweizerischen Empfehlungen betreffend "Unterführungen für Wild" (Typ IV, die 8 m bis 15 m breit sind; vgl. MÜLLER und BERTHOUD 1995, dort Kapitel 3.3.10): "Huftierarten wie z.B. Rehe, Gemsen, Wildschweine oder Hirsche benutzen nach einer gewissen Anpassungsdauer sehr bereitwillig solche Durchgänge, aber unter der Bedingung, dass die angrenzende Vegetation so naturnah wie möglich gestaltet ist. Vom Bau solcher Unterführungen für die Wechsel der jahreszeitlichen Fernmigrationen von Wildschweinen oder Hirschen wird abgeraten.

Großraubwild (Bär, Wolf, Luchs), Elch und Autobahnen/Schnellstraßen in Österreich



VÖLK, F., ZEDROSSER, A. und VOLK, G.
Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft
Universität für Bodenkultur Wien, Dezember 1999
e-mail: voelk@edv1.boku.ac.at

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Ihre Nutzung ist zu unsicher, als dass sich ein Durchgang auf solchen Strecken effektiv rentieren würde." Diese Empfehlung unterscheidet sich massgeblich von der französischen Richtlinie, die für "genetischen Austausch" nur halb so grosse Brückenbreiten vorschlägt wie für die häufiger beanspruchten lokalen Wechsel, an die sich das Wild gewöhnen kann (SETRA 1993, dort Synopsis Seite 10).

Ergänzende Informationen von befragten Jägern in Österreich legen nahe, dass sogar grosse Unterführungen (mit einer Breite von mehr als 100 m und einer guten landschaftlichen Einbindung) vom Rotwild nach mehreren Jahrzehnten noch nicht angenommen werden, wenn ihre Lage nicht mit traditionellen Mobilitätsachsen des Wildes übereinstimmt. Es bestätigt sich also, dass nicht nur Grösse, bauliche Ausführung, Siedlungsabstand und Deckungsmöglichkeiten von grosser Bedeutung sind. Es ist ebenso wichtig, Details über die historischen und rezenten Wanderkorridore des Wildes zu wissen, bevor man Entscheidungen über die Situierung von Wildquerungshilfen trifft möglichst bereits bei der Trassenwahl.

3.5 Hinweise auf wichtige Wanderkorridore durch den Nachweis seltener Wildarten in Österreich (Braunbär, Luchs, Wolf, Elch)

Das historische und aktuelle Vorkommensgebiet sowie die Wanderungen und jahreszeitlichen Wechsel seltener Wildarten (Grossraubwild und Elch) können in Österreich gut überprüft werden, weil deren Ausrottung oder zumindest deren nunmehrige Wiederkehr relativ gut dokumentiert sind (PROMBERGER und SCHRÖDER 1993, AESCHT et al. 1995, HUBER 1995, MRLIK 1995, RAUER 1995, STEINER 1995, ZEDROSSER 1996, ARBEITSGEMEINSCHAFT BRAUNBÄR LIFE 1997).

Das plötzliche Auftauchen dieser Arten verursacht meist kontroversielle Diskussionen, die zu erhöhter öffentlicher Aufmerksamkeit führen (AESCHT et al. 1995). Deshalb wird über Nachweise solcher Tierarten intensiv berichtet, insbesondere in lokalen und regionalen Zeitungen. Solche schriftlichen Informationen können auch nachträglich gut recherchiert und dann systematisch überprüft werden, um traditionelle oder aktuell noch existierende Wanderrouten zu identifizieren (z.B. KACZENSKY 1996, ZEDROSSER und VÖLK 1999). Eine Dokumentation ausgewählter Wanderrouten befindet sich in Abb. 2 (incl. künftiger potentieller Wanderkorrodore, die sich aus ehemaligen Vorkommensnachweisen ableiten lassen). Diese Routen werden von den häufiger vorkommenden Schalenwildarten (und insbesondere vom Rotwild) gleichermassen genutzt, weil es meist die letzten noch verbliebenen günstigen Wanderkorridore für scheues Wild sind.

Trotz der beiden Elchnachweise südlich der Donau (jeweils Verkehrsfallwild, einmal auf der Westautobahn A 1, einmal auf der Westbahnstrecke) und trotz der Luchsnachweise sowohl nördlich als auch südlich der Donau, gibt es bisher keinen Hinweis darauf, dass noch ein nennenswerter wildökologischer Zusammenhang bei diesen selten vorkommenden Wildarten durch Fernwechsel zwischen Alpenraum und bayerisch-tschechischen Berggebieten existiert.

3.6 Schalenwild-Verkehrsverluste – ein Indikator für Wanderrouten?

Eine ergänzende Erhebung, an welchen Stellen national bedeutsame Wechselrouten des Wildes das Strassennetz queren, war wenig ergiebig: die Analyse von Wildunfall-Statistiken. Wir haben diese überprüft, um Häufungsstellen an ungezäunten Strassen entlang der Autobahnen und Schnellstrassen herauszufiltern. Die betroffenen Wildarten werden aber in den Unfallberichten nicht angegeben. Sehr viele Unfälle passieren aber mit dem territorialen Rehwild, das offenkundig die Strasse "unvorsichtig" überquert (zum Beispiel mehrmals täglich auf dem Weg zwischen Nahrungsquelle und Deckung). Somit repräsentieren Häufungsstellen (dokumentiert zum Beispiel durch KNOFLACHER 1980 und 1981 sowie KOFLER 1983 und 1993) in erster Linie tägliche Wechsel und sind kein sehr guter Indikator für (Fern-) Wanderkorri-

Tabelle 5

Österreichische Strassenfallwild- und Abschuss-Statistik 1996/97 and 1997/98 und Anteil Strassenfallwild ausgedrückt in % des Abschusses (Daten: OESTAT 1998); Gesamtfläche von Österreich: ca. 83 000 Quadratkilometer

Pro Jagdjahr:	*Strassenfallwild*		*Abschuss*		*Fallwild-%*
	1996/97	*1997/98*	*1996/97*	*1997/98*	*ø beider Jahre*
Reh	35.318	34.706	224.200	222.235	**15,7**
Feldhase	29.099	36.243	123.877	182.823	**21,3**
Fasan	10.879	12.495	144.268	193.939	**6,9**
Fuchs	1.416	1.552	55.915	51.972	**2,8**
Marder	728	842	22.963	22.812	**3,4**
Rebhuhn	677	570	6.962	8.095	**8,3**
Dachs	617	741	6.340	6.521	**10,6**
Rothirsch	437	428	36.654	35.665	**1,2**
Iltis	293	297	5.906	6.139	**4,9**
Wiesel	282	303	20.034	27.825	**1,2**
Kaninchen	208	190	2.086	2.094	**9,5**
Wildschwein	139	112	12.667	10.763	**1,1**
Gemse	65	47	26.916	26.193	**0,2**
Mufflon	10	5	1.438	1.364	**0,5**

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

dore von nationaler Bedeutung. Wildarten mit ausgeprägterem saisonalem Wechselverhalten (wie Rot-, Gams oder Schwarzwild) sind in wesentlich geringerem Ausmass in Verkehrsunfälle verwickelt, wie aus der offiziellen Fallwildstatistik ersichtlich ist (1 10, vgl. Tabelle 5). Die Fallwildstatistik erlaubt allerdings keine räumliche Zuordnung des Fallwildes (Unfallhäufungsstellen) zu einzelnen Strassenabschnitten.

Um besser verwertbare Informationen zu bekommen, befragten wir die ortskundigen Jäger (anhand eines weiteren Fragebogens, vgl. Anhang 5), wo die wichtigsten Wild-Wanderkorridore liegen und wo Verkehrsunfälle mit Schalenwild Probleme verursachen (und zwar auf Strassen parallel zu gezäunten Autobahnen und Schnellstrassen). Aber diese zusätzlichen Beschreibungen von "Wanderkorridoren" erwiesen sich ebenso als Häufungsstellen von Strassenfallwild, die primär Rehwildunfälle betreffen und deshalb wieder nicht Fernwanderkorridore repräsentieren. Somit werden wir in weiterer Folge versuchen, Strassenabschnitte mit Rot- und Schwarzwild-Unfallhäufungsstellen herauszufiltern, um allenfalls weitere relevante Korridore zu identifizieren.

Kritische Anmerkung zur Strassenfallwildstatistik:

Die Anzahl Strassenfallwild ist in Österreich seit dem Beginn der systematischen Aufzeichnungen (1978) kontinuierlich angestiegen. Die Meldungen erfolgt erst seit 1980 einigermassen vollständig (detaillierte Hinweise siehe VÖLK 1998). Die Prozentsätze je Wildart und die Trends haben sich aber in den vergangenen 20 Jahren nicht nennenswert verändert. Aber solche StrassenfallwildStatistiken können aus mehreren Gründen unvollständig sein: Tiere können getötet werden, aber nicht aufgefunden; sie können getötet und aufgefunden werden, aber statistisch nicht erfasst; sie können erst einige Zeit später (und manchmal weitab der Strasse) verenden und deshalb nicht als Strassenfallwild erfasst werden; oder es können Tiere gemeldet werden, die gar nicht Opfer des Strassenverkehrs geworden sind (primär Schalenwild, vor allem Rehwild): das kann vorkommen, wenn die örtlichen Jäger die behördlich vorgeschriebenen Abschusspläne (z.B. bei relativ hohen Abschussquoten wegen hoher Wildschäden) nicht erfüllen wollen. Wenn solche Meldungen ("Papier-Fallwild") vorgenommen werden, erspart man sich die Tätigung des Abschusses der entsprechenden Anzahl an Stücken Schalenwild. Dieser Missbrauch ist aufgrund unterschiedlicher Jagdgesetze und Richtlinien für die Abschussplanung derzeit nur in Ostösterreich möglich (vgl. VÖLK 1998) und kommt – wie Detailanalysen nahelegen – am häufigsten bei weiblichen Stücken und Nachwuchsstücken des Rehwildes vor, die vermutlich zum Teil auch anstatt von überfahrenen Rehböcken gemeldet werden.

Allerdings zeigt ein Vergleich der jagdstatistischen Daten mit einigen österreichischen Nachbarländern (wo die Prozentsätze des Strassenfallwildes ganz ähnlich sind auch wenn keine solchen Missbrauchsmöglichkeiten gegeben sind), dass die Fehlangaben aufgrund der spezifisch österreichischen Meldepraxis auf die Grössenordnung des Strassenfallwildes keinen so gravierenden Einfluss haben dürften, wie bisweilen vermutet wird (Vergleichswerte z.B. in BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT, 1995, DJV-Handbuch 1997, S. 105 ff. sowie ELLIGER und PEGEL 1996). Lediglich in Einzelfällen, die lokal begrenzt sind, könnte es durch Fehlangaben Anlass zu falschen Interpretationen geben. Es ist jedenfalls darauf hinzuweisen, dass die aufgezeigten jagdstatistischen Ungereimtheiten im Hinblick auf eine realistische Einschätzung der Gesamtdimension der Problematik von völlig untergeordneter Bedeutung sind.

4. Diskussion, Konsequenzen und Ausblick

4.1 Mindestanforderungen bisher international uneinheitlich

Die wildökologische Eignung potentieller Querungsmöglichkeiten (Brücken, Tunnel) zur Überwindung der übergeordneten gezäunten Verkehrsinfrastruktur durch Wildtiere ist in den vergangenen rund 25 Jahren immer mehr ins Blickfeld des wissenschaftlichen Interesses gerückt. In der Fachliteratur können Empfehlungen betreffend Lage und Dimensionierung von Querungsbauwerken für Wild ab den Achtzigerjahren gefunden werden (z.B. OLBRICH 1984). Seit damals wurde die Forschung auf diesem Sektor in vielen Industrieländern erheblich intensiviert (vor allem in den Niederlanden, Frankreich und der Schweiz) und Empfehlungen über spezielle Bedürfnisse verschiedener Wildarten erarbeitet sowie allgemeine Forderungen für Grünbrücken aufgestellt (z.B. PFISTER et al. 1998). Spezielle Bauwerkstypen für Wildarten (-gruppen) werden zum Beispiel empfohlen und detailliert beschrieben in MUELLER/BERTHOUD (1995). Es gibt allerdings bisher selbst innerhalb der Fachexperten keine einheitlichen Auffassungen über die Mindeststandards betreffend die notwendigen Bauwerksgrössen. Durch die COST-Action 341 ("Habitat fragmentation due to transport infrastructure") gibt es nunmher aber eine formelle Plattform, die für die kommenden Jahre eine wesentlich bessere internationale Akkordierung der Empfehlungen zumindest für den europäischen Raum erhoffen lässt.

Einen ersten Überblick über die unzureichende Durchlässigkeit des übergeordneten Strassennetzes eines ganzen Landes hat RIGHETTI (1997) für die Schweiz erarbeitet, aber die zugrundeliegenden Mindeststandards liegen nicht in parametrisierter Form vor. Und bis heute gibt es keine international akkordierten Standards zur "Mindestdurchlässigkeit" für das übergeordnete Strassennetz, wie dies zum Beispiel in SETRA (1993) für Frankreich gefordert worden ist. Als Mindestforderung für die Anzahl an Querungsmöglichkeiten für Wild hatte man vormals festgeschrieben (siehe SETRA 1993, Seite 16):

* eine Passage jeweils alle 2 bis 3 Kilometer in stark bewaldeten Zonen,
* eine Passage jeweils alle 10 bis 15 Kilometer in gering bewaldeten Zonen.

Diese Ansprüche sind dann aufgrund der Erfahrungen erhöht worden auf:

**eine Passage generell alle 1 bis 3 Kilometer, wo grosse Säugetierarten vorkommen (in Frankreich

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

in erster Linie die Schalenwildarten). Anzumerken ist allerdings, dass man in Frankreich im Europavergleich bislang minimalistische Anforderungen an die Grösse von Einzelbauwerken für das Schalenwild gestellt hat (siehe ebenfalls SETRA 1993).

4.2 Geschichte der Problemwahrnehmung in Österreich

In Österreich ist vor allem die Problematik des Strassenfallwildes bereits seit Ende der Sechzigerjahre intensiv diskutiert worden (Überblick z.B. in RUDELSTORFER 1981). In den Achtzigerjahren wurden einige Forschungsarbeiten zum besseren Verständnis der Zusammenhänge durchgeführt (z.B. KNOFLACHER 1980 und 1981, KOFLER 1983 und 1993). Und einige Gutachten über die Auswirkung von Verkehrsinfrastruktur auf Wild wurden erstellt (z.B. DIEBERGER 1983, FELLINGER 1987, VÖLK 1991, GLITZNER et al. 1998). Die Barrierewirkung des gezäunten Strassennetzes ist aber erst Mitte der Neunzigerjahre in der Öffentlichkeit verstärkt diskutiert worden (z.B. HOLZMANN 1995, FÜRST 1997, PFEIFER und ASTE 1997, VÖLK et al. 1998, UNIVERSUM 1999, SCHWARZL und HECKL 2000). Zur selben Zeit entwickelte eine Gruppe von Experten eine neue bundesweite Richtlinie zur Vermeidung von Verkehrsunfällen mit Wild, die erstmals auch ein kurzes Kapitel über Querungshilfen für "Haarwildarten" enthielt (siehe Rückseite von Blatt 4 der überarbeiteten RVS 3.01; FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR DAS VERKEHRS- UND STRASSENWESEN 1997; siehe auch FÜRST 1997). Aber die Anwendung der Richtlinie verursachte Probleme, weil keine Anweisung enthalten war, woran sich die konkrete Entscheidung vor Ort über die Lage und über die Mindestanzahl an wildspezifischen Querungshilfen jeweils zu orientieren hat.

Deshalb hat das zuständige Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten nunmehr die gegenständliche Studie in Auftrag gegeben, um die wichtigsten Wanderkorridore und saisonalen Mobilitätsachsen der Grosswildarten in und durch Österreich zu identifizieren. Daraus werden auch die Mindesterfordernisse an Querungshilfen abgeleitet (VÖLK et al. 1998, VÖLK und GLITZNER 1998 und 1999 sowie VÖLK et al. 1999). Eine bessere Koordination mit den Planern anderer Verkehrsträger (z.B. Bahnlinien, Wasserstrassen) ist dringend notwendig (vgl. auch die Hinweise in Kapitel 4.4.1 bezüglich Donaukorridor). Aber für die zuständigen Behörden in Österreich ist es schwierig, ihre Verantwortung betreffend Lebensraumzerschneidung in vollem Umfang wahrzunehmen, weil die Kompetenzen der Ministerien stark gesplittet sind (unterschiedliche Kompetenzen für Strassen, Bahnlinien, Wasserstrassen und Umwelt).

4.3 Anmerkung zu Arbeitsumfang und Methodik der Studie

Die erhebliche Reduktion des kalkulierten Projektbudgets für die vorliegende Studie machte es notwendig, sich bei den Erhebungsarbeiten auf Bauwerke mit der höchsten Relevanz für Wild zu beschränken. Die Kriterien für die Auswahl dieser Bauwerke wurden aus wissenschaftlicher Fachliteratur und Expertenwissen über das Verhalten von Wildtieren gegenüber Unterführungen und Überführungen abgeleitet, z.B. WARD et al. 1976, REED 1981, WARD 1982, OLBRICH 1984, SINGER et al. 1985, BALLON 1987, MAIZERET und CAMBY 1987, HUNT et al. 1989, BENNET 1991, WÖLFEL und KRÜGER 1991 und 1995, SETRA 1993, CONRADY et al. 1993, MÜLLER und BERTHOUD 1995, BURGLIN 1995, BROEKHUIZEN und DERCKX 1996, KACZENSKY et al. 1997, JONOZOVIC et al. 1997, KNEITZ und OERTER 1997, PFISTER et al. 1998. Auf analoge Weise wurden die zu erfassenden wildökologisch relevanten Parameter für die Beurteilung der Bauwerke und ihres Umfeldes gewählt sowie jeweils in Klassen eingeteilt, um die Freilanderhebungen zu vereinfachen (vgl.VÖLK und GLITZNER 1998; diverse Erhebungsformulare und Fragebögen siehe auch Anhang). Die Ergebnisse der Befragung ortskundiger Personen werden dann möglichst zu jeder Jahreszeit mindestens ein Mal vor Ort überprüft. Eine häufigere Überprüfung erfolgt auf "Mangelstrecken" (vgl. Kapitel 3.2.4), auf denen voraussichtlich ein Nachrüstungsbedarf gegeben sein wird, um die gegenwärtig bereits zu starke wildökologische Barrierewirkung zu reduzieren.

4.4 Vorläufige Konsequenzen aus den Zwischenergebnissen

4.4.1 Unterschied Berggebiete - Flachland

Die räumliche Verteilung der vorhandenen Querungsmöglichkeiten in Österreich und deren Nutzbarkeit als Korridor für Wildtiere signalisieren Probleme. Die Zwischenergebnisse zeigen, dass vor allem die gezäunten Autobahnen und Schnellstrassen in Nord- und Ostösterreich, insbesondere im waldärmeren Flachland und in Wechselwirkung mit der landwirtschaftlichen Intensivnutzung, massive Wechselhindernisse für die Indikatorarten darstellen. Das gilt besonders für den langgestreckten Donaukorridor, der in Österreich eine der längsten und am stärksten ausgeprägten wildökologischen Barrieren darstellt. Nicht nur wegen der teilweise schwer überwindbaren Uferbefestigungen in Form von grobblockigen Steinwürfen, sondern vor allem auch wegen der in unterschiedlichem Abstand parallel zur Donau verlaufenden Hauptverkehrsachsen (Westautobahn A 1, Westbahn und mehrere Bundesstrassen).

Generell bilden die hohe Dichte menschlicher Siedlungen sowie ausgedehntere Gebiete mit geringer Bewaldung wichtige zusätzliche Hindernisse für das freie Wechseln stärker waldgebundener Wildarten. Konsequenterweise sind deshalb auch raumplanerische Rücksichtnahmen einzufordern, um bessere "Deckungskorridore" (zumindest schmale Gehölzstreifen) zwischen "Waldinseln" zu sichern und wiederherzustellen, besonders in den grösseren landwirtschaftlichen Intensivgebieten Nord- und Ostösterreichs (siehe Abb. 3 sowie VÖLK et al. 1999, VÖLK und GLITZNER 1999 und den Kurzbericht über das vom Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft der Universität

Lebensraumvernetzung für waldgebundene Großwildarten

Bedarf nach Wiedervernetzung in Nord- und Ostösterreich (Entwurf)

VÖLK, F., GLITZNER, I. und VOLK, G.
Universität für Bodenkultur Wien, Jan. 2000

e-mail: voelk@edv1.boku.ac.at
Inst. für Wildbiologie und Jagdwirtschaft

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

für Bodenkultur Wien organisierte themenspezifische Workhop im Kurzartikel von SCHWARZL und HECKL 2000; siehe auch Kapitel 4.4.5). Mit Eigenmitteln der Universität für Bodenkultur Wien wird deshalb im Rahmen einer interdisziplinären Detailstudie in der Region südöstlich von Wien die Verwendbarkeit von Luftbildern und künftighin auch hochauflösenden Satellitenbildern zur systematischen Erfassung schmaler Gehölzkorridore untersucht, die auf handelsüblichem Kartenmaterial (z.B. im Massstab 1:50 000) nicht enthalten sind (VÖLK et al. 2000). In den Berggebieten hingegen gibt es nur lokal Probleme, wo die Verkehrsachsen über längere Strecken am Talboden verlaufen und die vorhandenen Brücken wildökologisch ungünstig situiert sind (z.B. im Unterinntal in Tirol).

4.4.2 Alpen-Karpaten-Korridor ist unterbrochen

Wien wird von einem Netz von Autobahnen umgeben, das eine mehrfache wildökologische Barriere zwischen den Alpen und den Karpaten (Slowakei) darstellt. In dieser Region wird es unbedingt erforderlich sein, die Barrierewirkung der bestehenden Strassen zu verringern. Auf österreichischer Seite verläuft der vermutlich einzige wiederherstellbare Korridor südöstlich von Wien (Verlauf des Korridors siehe Abb. 3; Autobahnbezeichnungen siehe Abb. 1): kommend von der Steiermark (Hochwechsel), die Südautobahn (A 2) querend nächst Schäffern, via Burgenland (Rosaliengebirge - Leithagebirge), die Mattersburger Schnellstrasse (S 4) querend in der Nähe von Sigless und die Eisenstädter Autobahn (A 3) querend in der Nähe von Müllendorf, weiter Richtung Donau, die Ostautobahn (A 4) querend in der Nähe von Arbesthal sowie die Bundesstrasse (B 9) nächst Maria Ellend (die zweite Wechselmöglichkeit nordöstlich vom Neusiedlersee direkt Richtung Marchmündung weist für das Wild relativ hohen Raumwiderstand auf). Für das Schalenwild ist die Donauüberquerung nach wie vor möglich (und findet statt im Bereich "Hirschensprung"), von wo das Wild durch den Nationalpark Donauauen Richtung Osten weiter wechseln kann bis zum schmalen Waldstreifen nächst der March (Grenzfluss zur Slowakei) und von dort weiter in Richtung Karpaten (HOLZMANN 1995).

Das erste geeignete Bauwerk zur Querung der slowakischen Autobahn (E 65 von Bratislava nach Brno) dürfte allerdings erst weit nördlich an der slowakisch-tschechischen Grenze liegen (Brücke über die March). Um dies zu überprüfen, haben wir eine Zusammenarbeit mit der slowakischen Akademie der Wissenschaften in Bratislava begonnen (Dr. Eva KALIVODOVA) und nunmehr gemeinsam einen Projektantrag eingereicht, um die Durchlässigkeit der Landschaft und der E 65 konkreter zu untersuchen. Dabei werden die bereits entwickelten österreichischen Erhebungsblätter verwendet, um eine vergleichbare Informationsstruktur sicherzustellen.

4.4.3 Rheintal bildet eine massive Barriere

Ein gravierendes Problem sind auch die beiden parallelen Autobahnen im stark entwaldeten Rheintal beiderseits der Staatsgrenze von Österreich (in Vorarlberg und St. Gallen/CH) in Kombination mit dem hart regulierten Rhein. Dadurch werden traditionelle Wildwanderungen zwischen den Waldgebieten in den Gebirgen der beiden Länder verhindert. Die vorhandenen Querungsmöglichkeiten werden von den grossen Wildarten nicht genutzt, weil sie zu schmal oder zu nahe bei menschlichen Siedlungen oder nur für die Querung anderer Verkehrsträger gebaut worden sind. Wir haben Informationen gesammelt, wo von der schweizerischen Seite zum Rhein her noch Wanderungen des Wildes möglich sein könnten.

Derzeit wird in St. Gallen eine Grünbrücke im Bereich "Rüthi" gebaut (BiCon AG 1995), aber ohne Abstimmung mit den österreichischen Jagdbehörden bezüglich der "Anschlüsse" für Wild in Vorarlberg. Es ist also nach Lösungen zu suchen, um in Zukunft mindestens einen Korridor für Wildwechsel zwischen den Berggebieten wiederherzustellen. Solch ein Korridor scheint nach gemeinsamer Besichtigung in der Schweiz mit dem Jagdinspektor von St. Gallen (Christian Ruhlé, pers. Mitt. 1999) und nach Kontaktaufnahme mit der Jägerschaft in Vorarlberg am ehesten über Österreich und das Fürstentum Liechtenstein realistisch, sofern dort der schmale Agrargürtel nicht als Bau- oder Industrieland umgewidmet wird (insbesondere vom Gebiet zwischen Mauren und Eschen bis hin zum Berggebiet im Ostteil des Landes). Die neue Grünbrücke mündet zunächst auf österreichischer Seite allerdings für Rotwild in eine "Freizone", in der nach aktueller jagdgesetzlicher Regelung ganzjährig keinerlei Rotwild toleriert werden darf (Abschusspflicht ohne Schonzeit). Auch diese Regelung müsste abgeändert werden, um eine wesentliche Funktion der teuren Grünbrücke, die Wiederherstellung eines Rotwildwechsels zwischen zwei Berggebieten, nicht 100 m weiter östlich sofort wieder in Frage zu stellen.

Es erscheint allerdings nicht ausreichend, wildökologische Erfordernisse immer nur in solchen speziellen Einzelfällen herauszuarbeiten. Deshalb bemühen wir uns, das Problembewusstsein bei den Planern generell zu schärfen und einfache Trassenbeurteilungen bereits in frühen Planungsstadien zum Standard zu erheben (vgl. Kapitel 4.4.4. und 4.4.5).

4.4.4 Schaffung einer „Faustzahl" für Lebensraumzerschneidung

Die am Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft der Universität für Bodenkultur Wien vorliegenden Erfahrungen mit Umweltverträglichkeitsprüfungen (z.B. VÖLK 1999a und 1999b) zeigen, dass vor allem bei der Planung, teilweise aber auch noch bei der Beurteilung von Verkehrsinfrastrukturvorhaben die Bedeutung unzerschnittener Wildlebensräume nicht ausreichend gewürdigt wird. Das liegt nicht zuletzt daran, dass es bisher keine allgemein gebräuchlichen Richtwerte ("Faustzahlen") für die Zerschneidungswirkung einer Trasse gibt. Um dieses Manko zu verringern und bewusstseinsbildend zu wirken, ist dringend zu empfehlen, den Projektwerbern von Verkehrsinfrastrukturvorhaben künftig eine einfache Faustzahl zur eigenständigen Bewertung der Zerschneidungswirkung

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

zu planender Verkehrswege anzubieten. Diese Zahl soll stärker ins Bewusstsein rücken, dass zusammenhängende Lebensräume für Wild (mit der Flächenwidmung "Grünland", seien es Waldflächen oder landwirtschaftlich genutzte Flächen) ein begrenztes und in hohem Masse schützenswertes Gut darstellen. Empfehlung: als "zusammenhängend" sollten Wildlebensräume jedenfalls dann eingestuft werden, wenn sie nicht durch Strassen mit einem durchschnittlichen täglichen Verkehr von mehr als 2000 Fahrzeugen oder durch wichtige Bahnlinien durchschnitten werden (Forststrassen und landwirtschaftliche Güterwegen stellen im Regelfall für grössere Tierarten keine gravierende Barriere dar).

Die bisherige Planungspraxis zeigt, dass aufgrund der starken Gewichtung menschlicher Bedürfnisse (Lärmschutz usw.) bereits bei der Trassensuche für übergeordnete Verkehrsträger auf wildökologisch wichtige Gebiete abseits der Ortschaften ausgewichen wird, weil eine siedlungsferne Trassenlage natürlich bei der Bevölkerungsmehrheit im dichter besiedelten Bereich weniger Widerstand provoziert. Im Flachland werden ausserdem oft Trassen entlang von Gemeindegrenzen favorisiert, weil diese Lage meist eine weniger schwerwiegende Zerstückelung von landwirtschaftlichen Betrieben und damit geringere Kosten für Ausgleichsmassnahmen zur Folge hat. Genau in solchen Zonen liegen aber in der intensiv genutzten Kulturlandschaft oft die relativ grössten und qualitativ wertvollsten (ungestörten) Wildtier-Habitate. Wenn eine wildökologisch solchermassen ungünstig liegende Trasse gleichzeitig noch wichtige Fernwanderkorridore des Wildes durchschneidet, verursacht dies oft überdurchschnittlich hohe Kosten für wildspezifische Ausgleichsmassnahmen. Diese Kosten könnten teilweise erheblich verringert werden, wenn bereits in frühen Planungsstadien die Bedürfnisse des Wildes erkannt, stärker berücksichtigt und auch in dieTrassenwahl einfliessen würden.

Um im Rahmen der Trassenwahl auch bei geringem wildökologischem Kenntnisstand eine Groborientierung zu ermöglichen, schlagen wir zu diesem Zweck keine detailreiche qualitative Lebensraumbewertung vor, sondern als Faustzahl lediglich ein leicht verständliches **„Fragmentierungsprozent“**, das sich anhand folgender Formel errechnen lässt:

„100 – (Fläche gross – Fläche klein) x 100 / Fläche gesamt“

Das bedeutet in Worten: 100 minus (Fläche des nach der Teilung durch die Trasse grösseren verbleibenden zusammenhängenden Wildlebensraumes minus der Fläche des nach der Teilung durch die Trasse kleineren verbleibenden zusammenhängenden Wildlebensraumes) mal 100 dividiert durch die Gesamtfläche (= grösserer + kleinerer Wildlebensraum; Flächenangabe z.B. in Hektar oder Quadratkilometer). Das Ergebnis ist ein Wert zwischen 0 und 100, wobei ein Fragmentierungsprozent von 100 eine Durchschneidung des Wildlebensraumes in zwei genau gleich grosse Teile bedeutet (und die Subtraktion in der Klammer ergibt deshalb Null). Je niedriger das Fragmentierungsprozent ist, desto weniger wird von einem bisher zusammenhängenden Lebensraum "weggeschnitten" Ein hoher Wert ist meist wildökologisch negativer zu beurteilen als ein niedriger, weil das ein Hinweis auf eine starke Verkleinerung bislang zusammenhängender Lebensräume ist. Wenn hingegen durch einen Verkehrsträger ein abgetrennter kleiner Teillebensraum vollständig vom benachbarten grossen Lebensraum isoliert würde, kann auch ein niedriges Fragmentierungsprozent sehr negative Fogen haben, sofern sie nicht durch Ausgleichsmassnahmen (z.B. Grünbrücken) gemildert werden. Über die Beeinträchtigung wichtiger Rückzugsbebiete und Mobilitätsachsen des Wildes ist in solch einer Faustzahl natürlich keine Information enthalten. Dazu bedarf es weiterer Detailinformationen, die in Österreich künftig ebenfalls standardisiert werden sollten (Kapitel 4.4.5).

4.4.5 Optimierung von Planungsprozess und Umweltverträglichkeitsprüfung

Um das Problembewusstsein für die Bedeutung zusammenhängender Lebensräume bei Behörden, Planungsbüros und im universitären Bereich zu steigern und um die Bereitstellung von Daten und Informationen über Wildvorkommen und deren Lebensräume bei der Planung von Strassen zu vereinheitlichen, haben wir an der Universität für Bodenkultur Wien ein Workshop organisiert mit dem Titel "Entwicklung wildökologischer Standards für Planung, Bau und Erhaltung von Strassen zur Sicherung ausreichender Wechselmöglichkeiten für Wildtiere" (im November 1999, Mitveranstalter: Österreichisches Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten; vgl. den Kurzbericht von SCHWARZL und HECKL 2000).
Diese Aktivitäten sollen dazu beitragen, bei künftigen UVP-Verfahren bessere und überregional auch möglichst gut vergleichbare Beurteilungsgrundlagen zur Verfügung zu haben, um den damit befassten Sachverständigen ein effizienteres Arbeiten zu ermöglichen und die Verfahrensdauer nicht durch Nachforderungen seitens der Gutachter unnötig in die Länge zu ziehen. Diese Empfehlungen werden auch Angaben beinhalten, in welcher der vier Projektphasen die jeweilige Information vom Projektwerber bereitgestellt werden sollte (Machbarkeitsstudie, Vorprojekt, Einreichprojekt, Bauprojekt; erster Entwurf vgl. Anhang 5). Die Hauptergebnisse des Workshops (Checklisten incl. Erläuterungen) samt Angaben, bei welchen Informanden die jeweilis erforderlichen Auskünfte oder Daten am leichtesten erhältlich sein könnten, werden im nächsten Zwischenbericht des Forschungsprojektes enthalten sein (VÖLK et al., in Vorbereitung). Dieser Bericht wird ab etwa März 2000 beim Auftraggeber (Österreichisches Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Wien) erhältlich sein.

4.5 Perspektiven

Der Schlussbericht der gegenständlichen Projektes (geplant für Frühjahr 2001; Zwischenbericht VÖLK und GLITZNER 1998) wird Informationen über die wichtigsten Wanderkorridore und Mobilitätsachsen der Grosswildarten in und durch Österreich enthalten, insbesondere für die beiden bedeutenden Indikator-Artengruppen Schalenwild und Grossraubwild. Weiters wird die aktuelle Durchläs-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

sigkeit des Hauptverkehrsnetzes für Wild dokumentiert und es werden im Bereich von "Mangelstrecken" Empfehlungen gegeben für die effizienteste Situierung und bauliche Ausführung von Querungshilfen für Wild (vgl. INFRA ECO NETWORK EUROPE 1998).
Um Planungsprozesse optimaler zu gestalten, werden Leitlinien für die Informationsbereitstellung über Wild bei der Planung von linearer Verkehrsinfrastruktur bereitgestellt (Checklisten für die Umweltverträglichkeitsprüfung, in welcher Projektphase welche wildökologischen Informationen vom Projektwerber bereitzustellen sind und wo die jeweils bestgeeigneten Informationsquellen sind; vgl. auch Kurzbericht von SCHWARZL und HECKL 2000). Die Ergebnisse der Studie sind auf Antrag des Österreichischen Bundesministeriums für Wissenschaft und Verkehr auch freigegeben worden, um im Rahmen der COST-Action 341 ("Habitat fragmentation due to transport infrastructure") in das geplante "European Handbook for defragmentation" einzufliessen - als Beitrag für die gemeinsame Entwicklung und europaweite Harmonisierung von Standards bezüglich Wild-Wechselkorridore.

5. Zusammenfassung

Als Auftragnehmer des Österreichischen Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten beurteilt das Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft der Universität für Bodenkultur Wien derzeit die Barrierewirkung des gezäunten Autobahn- und Schnellstrassennetzes (rund 2000 km; Projektlaufzeit 1998 bis 2001). Hauptziel der Studie ist es, den Bedarf an Grünbrücken oder anderen Querungsmöglichkeiten für Wild zu ermitteln. Die Empfehlungen werden abgeleitet aus zwei Beurteilungsgrundlagen:

1. Von den bestehenden Querungsmöglichkeiten (3488 Brücken und Tunnel) werden die wildökologisch wichtigen herausgefiltert und beschrieben;
2. Traditionelle Mobilitätsachsen des Wildes in und durch Österreich (Fernwanderungen und saisonale Wechsel) werden dokumentiert, insbesondere jene von internationaler Bedeutung, vgl. Abbildung 2; Karten für häufig vorkommende Schalenwildarten werden erst erstellt).

Als Hauptindikatorarten (-gruppen) wurden gewählt: Grossraubwildarten (Braunbär, Luchs und Wolf) und Schalenwildarten (primär Rotwild, weiters Gemse, Wildschwein, Elch und Reh). Die Informationen von Jägern und Naturschützern über Wechsel-Korridore (gesammelt mittels Fragebogen) werden evaluiert und im Freiland überprüft. Die wichtigsten grösseren Bauwerke (465 Brücken ≥ 30 m breit und 78 Tunnel) werden systematisch nach wildökologischen Kriterien beurteilt bezüglich Lage, Grösse, baulicher Ausführung und Einbindung in die Landschaft.

Zwischenergebnisse: Rehwild nutzt nahezu alle systematisch erfassten Brückenbauwerke (≥ 30 m breit). Die anderen Schalenwildarten nehmen Querungsmöglichkeiten in beschränkterem Ausmass und wesentlich selektiver an. Unterführungen mit einer Breite von mehr als 100 m werden von Rotwild, Gemsen und Wildschweinen erheblich öfter angenommen als kleinere. Abgesehen von der Situierung (im Bereich traditioneller Wechselkorridore) sind die wichtigsten Faktoren, die die Annahme der Bauwerke durch das Wild beeinflussen: gute Deckung (< 100 m beiderseits der Brücke) sowie möglichst geringe Störung (durch Siedlungsnähe, etc.).

Grössere Unterführungen und Tunnel mit guter Eignung für Grosswildarten sind vor allem in den Berggebieten Österreichs konzentriert, wo die Wildlebensräume meist noch ausreichend miteinander vernetzt sind. Die Ergebnisse zeigen weiters, dass gezäunte Autobahnen vor allem in grösseren Agrarlandschaften erhebliche wildökologische Barrierewirkungen aufweisen, z.B. im Donautal (A 1, A 8), Rheintal (A 14) und Inntal (A 12), sodass die österreichischen Alpen bereits nahezu vollständig isoliert sind von den tschechischen und bayerischen Wäldern (durch die A 1 und die A 8) sowie von den Appenzeller und Glarner Alpen (durch die A 14; vgl. Abb. 1 und die Hinweise auf "Mangelstrecken" am Schluss von Kapitel 3.2). Die Hauptstadt Wien ist umgeben von einem Netzwerk von Autobahnen, wodurch eine mehrfache massive Barriere zwischen Alpen und Karpaten existiert (durch A 2, S 4, A 3, A 4 und die slowakische E 65). In dieser Region wird es unbedingt notwendig und von höchster Priorität sein, die Habitat-Fragmentierung wieder rückgängig zu machen.

Um bereits in frühen Planungsstadien (Trassenwahl) mehr Problembewusstsein für die Fragmentierung von Wildlenbensräumen zu schaffen wird die Einführung einer einfachen Faustzahl vorgeschlagen ("Fragmentierungsprozent", vgl. Kapitel 4.4.4). Ausserdem werden zur Optimierung von Planungsabläufen Empfehlungen gegeben, welche Informationen über das Wild und seine Lebensräume künftig in welcher der vier Projektphasen erforderlich sind ("Checkliste") und wo sie in Österreich am zweckmässigsten erhältlich sein dürften.

Generell bilden die hohe Dichte menschlicher Siedlungen sowie ausgedehntere Gebiete mit geringer Bewaldung nicht nur ungeeignete Lebensräume, sondern auch wichtige zusätzliche Hindernisse für das freie Wechseln stärker waldgebundener Wildarten. Konsequenterweise braucht das Wild deshalb nicht nur "Grünbrücken", sondern auch raumplanerische Rücksichtnahmen, um bessere "Deckungskorridore" (zumindest schmale Gehölzstreifen) zwischen "Waldinseln" zu sichern und wiederherzustellen, besonders in den grösseren landwirtschaftlichen Intensivgebieten Nord- und Ostösterreichs. Im Schlussbericht werden Empfehlungen für die Situierung und bauliche Ausführung von Querungshilfen gegeben und ergänzend Massnahmen entlang von Autobahnen zugunsten des Wildes, die sich in der Praxis bereits bewährt haben (z.B. KÖCK 1996, FÜRST 1997), als Leitfaden zusammengestellt.

6. Publikationen und unveröffentlichte Gutachten

AESCHT, E.; G. AUBRECHT, F. GUSENLEITNER, (eds.), (1995):
Einwanderer. Neue Tierarten erobern Österreich. Stapfia 37 (zugleich Kataloge des OÖ Landesmuseums. Neue Folge 84). Linz. 275 S.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ARBEITSGEMEINSCHAFT BRAUNBÄR LIFE (Hrsg.), (1997):
Managementplan für Braunbären in Österreich. Wildbiologische Gesellschaft München e.V. 157 Seiten.

BALLON, P. (1987):
Premières observations sur l'efficacité des passages á gibier sur l'autoroute A36. In: Ministère de l'équipement, de l'aménagement du territoire et des transports (ed.): Routes et Faune Sauvage. Actes du colloque Strasbourg 1985: 311-316.

BENNETT, A.F. (1991):
Roads, roadsides and wildlife conservation - a review. In: Saunders, D.A. und Hobbs R.J. (eds.), (1991): Nature conservation 2 - The Role of Corridors. Chipping Norton, Australien. 99 - 118.

BICON AG, (1995):
Abklärungen zur Barrierewirkung der N13 zwischen St. Margarethen und Oberriet. Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL). Kreuzlingen. 66 Seiten.

BOITANI, L.; P. Ciucci, E. Dupre, F. Corsi (1997):
Potential distribution areas and connecting corridors for the bear in the Eastern Alps. In: Eleventh International Conference on Bear Management & Research. European Session, September 1-4, 1997, Graz, Austria. Book of Abstracts: p. 6.

BROEKHUIZEN, S.; H. Derckx (1996):
Durchlässe für Dachse und ihre Effektivität. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 42: 134 - 142.

BÜRGLIN, R. (1995):
Planung von Grünbrücken an der Autobahn Ljubljana-Razdrto (Slowenien) unter besonderer Berücksichtigung des Braunbären (Ursus arctos L.). Diplomarbeit München. 84 Seiten.

BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL) (1995):
Eidgenössische Jagdstatistik 1994. Mit Wildtier-Management die Bestände regulieren. Pressemitteilun.13 Seiten.

CLEVENGER, A.P.; P. SMILLIE, K. WELLS, C. ST-PIERRE, M. BRUMFIT (1997):
Highway effects on wildlife: A research, monitoring and adaptive mitigation study. Progress report 3. Banff. Alberta. Unpublished. 40 pp.

CONRADY, D.; J. HERMANN, G. WELLNER (1993):
Landschaftsbrücken und Wilddurchlässe - Vernetzungselemente zwischen den von Verkehrswegen zerschnittenen Lebensräumen. Daber Landschaftsplanung (Hrsg.), Rosdorf. 55 Seiten.

CORSI, F.; I. SINIBALDI, L. BOITANI (1998):
Large carnivores conservation areas in Europe: a summary of the Final Report. Istituto Ecologia Applicata and WWF. Roma. 28pp + maps.

DIEBERGER, J. (1983):
Gutachten betreffend die zu erwartenden Einwirkungen der geplanten Schnellstrasse Gloggnitz Semmering (S6) auf die freilebende Tierwelt. 29 Seiten.

DJV (Deutscher Jagdschutz-Verband e.V.) (1997):
DJV Handbuch Jagd 1997. Verlag Dieter Hoffmann. Mainz. 627 Seiten.

ELLIGER, A.; M. Pegel (1996):
Jagdbericht Baden-Württemberg 1994/95. Bericht Nr. 4. Wildforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg. Aulendorf. 58 Seiten.

FELLINGER, S. (1987):
A4 & Hochwildfernwechsel. Gutachten über den Ostautobahn (A4) - Bau, Abschnitt Fischamend - Bruck/Leitha und Probleme mit dem Hochwild-Fernwechsel. Erstellt im Auftrag der Niederösterreichischen Landesregierung, Abt. B/2-F. Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft an der Universität für Bodenkultur Wien. 43 Seiten.

FELLINGER, S. (1988):
Von Querungsmöglichkeiten für Wildtiere über Strassen. Der Anblick, Heft 7: 275 - 277.

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR DAS VERKEHRS- UND STRASSENWESEN (Hrsg.), 1997:
Richtlinie RVS 3.01: Strassenplanung, Umweltschutz, Wildschutz. Wien. 9 Seiten.

FÜRST, A. (1997):
Wildtier und Strasse. Der Anblick, Heft 8: 5 - 8.

GLITZNER, I.; F. GROSSAUER, K. RAMSKOGLER (1998):
Wildbiologische Begutachtung der B 78 Obdacher Strasse Abschnitt Zeltweg Weisskirchen. Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung Fachabteilung 2 a. 42 Seiten.

GLITZNER, I.; F. VÖLK (1999):
Passageways through 1990 km fenced motorways in Austria: Assessment of number, distribution and quality for big game species (indicator species: red deer). In: INFRA ECO NETWORK EUROPE: 5th IENE meeting, Budapest, Hungary (14-17 April 1999). Report of the meeting. Presentations of the participants. Swedish National Road Administration (SNRA). Borlänge. Sweden. 20 - 23.

GLITZNER, I.; F. VÖLK (1999):
Freeway passageways and big game mobility. In: 2nd International Wildlife Management Congress "Wildlife, Land and People: Priorities for the 21st Century" Gödöllö, Hungary (28 June - 2 July 1999). Program and Abstracts. p. 55.

GRUBER, F. (1994):
Die Veränderung von Rotwild- und Gamswildverbreitung und der Abschusstendenzen von 1983 - 1993. Forstschutz aktuell Nr. 15 (September 1994), FBVA-Wien: 6 - 9.

HOLZMANN, H. (1995):
Leithagebirge Donauauen - Karpathen. St. Hubertus, Heft 4: 12 - 14.

HUBER, T. (1995):
Luchse in Österreich - zurückgebracht und eingewandert. Stapfia 37 (zugleich Kataloge des OÖ Landesmuseums. Neue Folge 84). Linz. 269 - 275.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

HUNT, A.; H. Dickens, R.J. Whelan (1989):
Movement of mammals through tunnels under railway lines. Australian zoologist 24 (2): 89-93.

INFRA ECO NETWORK EUROPE (1997a):
1st IENE meeting, Danube Delta Romania (9-11 October 1996). Presentations of the participants. Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Directorate-General for Public Works and Water Management, Road and Hydraulic Engineering Division, The Netherlands. 31 pp.

INFRA ECO NETWORK EUROPE (1997b):
2nd IENE meeting, Hoega Kusten, Sweden (9-13 April 1997). Report of the meeting, Presentations of the participants. Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Directorate-General for Public Works and Water Management, Road and Hydraulic Engineering Division, The Netherlands. 32 pp.

INFRA ECO NETWORK EUROPE (1997c):
3rd IENE meeting, Vladimir Russia (28 Sept. 2 Oct. 1997). Presentation of the participants. Ministry of Transport, Road and Hydraulic Engineering Division, The Netherlands. 68 pp.

INFRA ECO NETWORK EUROPE (1998):
4th IENE meeting, Brig, Switzerland (22-26 April 1998). Report of the meeting. Presentations of the participants. Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Directorate-General for Public Works and Water Management, Road and Hydraulic Engineering Division, The Netherlands. 59 pp + Annex.

INFRA ECO NETWORK EUROPE (1999):
5th IENE meeting, Budapest, Hungary (14-17 April 1999). Report of the meeting. Presentations of the participants. Swedish National Road Administration (SNRA). Borlänge. Sweden. 82 pp + Annex.

JENNY, H.; A. PLOZZA (1997):
Markierung von Hirschwild im Kanton Graubünden 1984 - 1996. Bündner Jäger Nr. 5: 176 - 192.

JOHAM, G. (1999):
Erfassung von Rotwildwechselmöglichkeiten durch Unterführungen. Strecken: A 10 - Tauernautobahn Villach West - Spittal/Drau und B 100 - Drautalbundesstrasse Raum Sachsenburg. Endbericht zu Handen des Instituts für Wildbiologie und Jagdwirtschaft der Universität für Bodenkultur Wien. Moosburg. 42 Seiten + Anhang.

JONOZOVIC, M.; M. ADAMIC, A. KOBLER (1997):
Are viaducts enough to enable safe crossing of the highways by Brown Bears. In: Eleventh International Conference on Bear Management & Research. European Session, September 1-4, 1997, Graz. Book of Abstracts: p. 26.

KACZENSKY, P. (1996):
Zuviel Mensch für den Bär? Der Anblick, Heft 9: 16 - 20.

KACZENSKY, P.; F. KNAUER, T. HUBER, M. JONOZOVIC, M. ADAMIC (1997):
The LjubljanaPostojna highway a deadly barrier in Slovenia? J. Wildl. Res. 1 (3): 263 - 267.

KNEITZ, G.; K. OERTER (1997):
Minimierung der Zerschneidungseffekte durch Strassenbauten am Beispiel von Fliessgewässerquerungen bzw. Brückenöffnungen. Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik 755. Bundesministerium für Verkehr. Bonn - Bad Godesberg. 292 S.

KNOFLACHER, H.M. (1980):
Untersuchung der Wirtschaftlichkeit und Wirksamkeit der im Strassennetz verwendeten Wildschutzeinrichtungen. Bundesministerium für Bauten und Technik. Strassenforschung Heft 138. 105 Seiten.

KNOFLACHER, H.M. (1981):
Untersuchung von Faktoren im Wirksystem Strassenverkehr - Wild, unter besonderer Berücksichtigung Oberösterreichs. Naturk. Jahrb. d. Stadt Linz 27: 117-144.

KÖCK, J. (1996):
Wildschutz an Strassen und Autobahnen. Der Anblick, Heft 12: S. 43.

KÖPF, R. (1999):
Beobachtungen von Rotwildwechsel (Cervus elaphus L.) an einzelnen Autobahnbrücken der Tauern-Autobahn A 10 zwischen Spittal an der Drau und Villach. Carinthia 189 (= Carinthia II 109): 19 - 26.

KOFLER, H. (1983):
Wildunfälle, Analyse der Wildunfälle und Vorschläge zu deren Abwehr im Bezirk Weiz/Steiermark. Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung IIa. 51 Seiten.

KOFLER, H. (1993):
Wildunfälle in der Steiermark. Darstellung gefährdeter Strassenabschnitte der Steiermark. Analyse der Wildunfälle und Vorschläge zur Wildunfallvermeidung. Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung IIa. Pernegg. 152 S.

MAIZERET, C.; A. CAMBY (1987):
Les cerfs et l'autoroute - bilan des observations réalisées en Charente-Maritime dans le cadre du souivi écologique de l´A10. Office national de la chasse - Bulletin mensual 119: 25-34.

MOLINARI, P. (1997):
Study of the potential wildlife passages in the south-eastern Italian Alps, with special reference to the Brown Bear. In: Eleventh International Conference on Bear Management & Research. European Session, September 1-4, 1997, Graz, Austria. Book of Abstracts: p. 47.

MRLIK, V. (1995):
Evaluierung der Elchpopulation in der Grenzregion von Österreich und Tschechien. Forschungsinstitut WWF Österreich. Studie 22. Wien 39 Seiten.

MÜLLER, S.; G. BERTHOUD (1995):
Sicherheit Fauna/Verkehr. Praktisches Handbuch für Bauingenieure. École polytechnique fédéral de Lausanne. Département de génie civil Laboratoire des voies de circulation (LAVOC). 135 Seiten.

OLBRICH, P. (1984):
Untersuchung der Eignung von Wilddurchlässen und der Wirksamkeit von Wildwarnreflektoren. Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik, Heft 426. Bundes-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

minister für Verkehr, Abteilung Strassenbau. Bonn - Bad Godesberg. 58 Seiten.

ÖSTAT (ÖSTERREICHISCHES STATISTISCHES ZENTRALAMT, ed.) (1998):
Jagdstatistik 1997 bzw. 1997/98. Jagdgebiete, Jagdkarten, Jagdschutzpersonal und Fallwild. Schnellbericht 1.11. Wien. 6 Seiten.

PFEIFER, M.; C. ASTE (1996):
Zerschnittene Lebensräume. Barrierewirkung von Autobahnen und Schnellstrassen für Wildtiere, Leitart Rotwild. Politikum. Josef Krainer Haus Schriften 16 (70): 63 -68.

PFISTER, H. P.; V. KELLER, H. RECK, B. GEORGII (1998):
Bio-ökologische Wirksamkeit von Grünbrücken über Verkehrswege. Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik 756. Bundesministerium für Verkehr. Bonn - Bad Godesberg.

PROMBERGER, C.; W. SCHRÖDER (1993):
Wolves in Europe - status and perspectives. Proceedings of the workshop "Wolves in Europe - current status and prospects", April 1992, Oberammergau. Germany. 136 pp.

RAUER, G.; B. GUTLEB (1997):
Der Braunbär in Österreich. Umweltbundesamt Wien. Monographien, Band 88. Wien. 64 Seiten.

RECK, H.; G. KAULE (1992):
Strassen und Lebensräume: Ermittlung und Beurteilung strassenbedingter Auswirkungen auf Pflanzen, Tiere und ihre Lebensräume. Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik 654. Bundesministerium für Verkehr. Bonn - Bad Godesberg. 230 Seiten.

REED, D.F. (1981):
Mule deer behavior at a highway underpass exit. J. Wildl. Manage. 45 (2): 542-543.

RIGHETTI, A. (1997):
Passagen für Wildtiere. Die wildtierbiologische Sanierung des Autobahnnetzes in der Schweiz. Pro Natura. Beiträge zum Naturschutz in der Schweiz Nr. 18. Basel. 46 Seiten.

RUDELSTORFER, K. (1981):
Wildwarnreflektoren - Wirkungsweise und Erfahrungen. Verkehr - Lebensraum - Unfälle. Der Anblick: 266 - 268, 313 - 316 und 344 - 346.

RUHLÉ, C.; B. LOOSER (1991):
Ergebnisse von Untersuchungen über die Wanderung von Rothirschen (*Cervus Elaphus* L.) in den Kantonen St. Gallen und Graubünden (Schweiz) und der Nachbarkantone sowie im Land Vorarlberg (Österreich) und im Fürstentum Liechtenstein. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 37: 13 - 23.

SAYER, M.; H. SCHAEFER (1995):
Wert und Entwicklungsmöglichkeiten strassennaher Biotope für Tiere (II). Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik 703. Bundesministerium für Verkehr. Bonn - Bad Godesberg. 444 Seiten.

SCHWARZL, B.; F. HECKL (2000):
Schusswechsel zwischen Zäunen. Österreichische Forstzeitung, Heft 1: 5 - 7.

SETRA (SERVICE D'ÉTUDES TECHNIQUES DES ROUTES ET AUTOROUTES; ed.) (1993):
Passages pour la grande faune. Guide Technique. Bagneux Cedex. 121 pp.

SINGER, F.; W. LANGLITZ, E. SAMUELSON (1985):
Design and construction of highway underpasses used by mountain goats. Transportation Research Record 1016: 6 - 10.

STEINER, E. (1995):
Die Rückkehr des Elches (*Alces alces* L.) nach Österreich - Chronologie der Ereignisse. Stapfia 37 (zugleich Kataloge des OÖ Landesmuseums. Neue Folge 84). Linz. 255267.

TAUERNAUTOBAHN AG (1988):
Tauernautobahn A 10, Knoten Salzburg - Knoten Villach. Baudokumentation zur Fertigstellung. Salzburg.

UNIVERSUM (Redaktionsbericht) (1999):
Autobahnen als Barriere für Bär, Luchs und Wolf. Wild auf Wanderschaft. Universum. Wien. Heft 5: p. 77.

VÖLK, F. (1991):
Auswirkungen der Salzburger Autobahnen auf Wild, insbesondere auf die Schalenwildarten. Stellungnahme zu Handen der Salzburger Landesregierung, Referat 4/13. 5 Seiten + 1 Kartensatz.

VÖLK, F. (1996):
Wildökologische Raumplanung für Schalenwild - ein Konzept zur Habitatsicherung und Wildschadensvermeidung. Vorlesungsunterlage. Erstellt im Auftrag der Universität Bern. 24 Seiten.

VÖLK, F. (1998):
Infrastructure and game: The Austrian situation. In: INFRA ECO NETWORK EUROPE (1998): 4th IENE meeting, Brig, Switzerland (22-26 April 1998). Report of the meeting. Presentations of the participants. Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Directorate-General for Public Works and Water Management, Road and Hydraulic Engineering Division, The Netherlands: 61-63.

VÖLK, F.; I. GLITZNER, H. ZEILER, V. REISS-ENZ (1998):
Wildwechsel trotz gezäunter Autobahnen. Österreichs Weidwerk, Heft 1: 14 - 16.

VÖLK, F.; I. GLITZNER (1998):
Kostenreduktion bei Grünbrücken durch rationellen Einsatz. 1. Zwischenbericht. Auftrag des Österreichischen Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten. 31 Seiten.

VÖLK, F. (1999a):
Umweltverträglichkeitsprüfung Abschnitt Vösendorf-Schwechat der B 301 - Wiener Südrand Strasse, Band Nr. 11: Teilgutachten WILDBIOLOGIE. Im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten, Abteilung VI/14. 22 Seiten.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

VÖLK, F. (1999b):
Umweltverträglichkeitsprüfung S 31 Burgenland Schnellstrasse Abschnitt Ast. Neutal - Ast. Oberpullendorf mit Zubringer Stoob/Süd, Band Nr. 8: Teilgutachten Wildökologie und Jagdwirtschaft. Im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten, Abteilung VI/14. 31 Seiten.

VÖLK, F.; I. GLITZNER (1999):
Barrier effects on big game due to motorways in Austria. In: Ecological passes for wildlife and roadside afforestation as necessary parts of modern road constructions (motorways and railway roads). International seminar, Krakow, 7.- 10. IX. 1999. Ed.: Jozef CURZYDLO, Department of Ecological Bases of Environmental Engineering, University of Agriculture. Krakow. 107 134. (ISBN 83-912184-1-4)

VÖLK, F.; I. GLITZNER, V. REISS-ENZ (1999):
Motorways in Austria - a barrier for big game migrations and mobility? Criteria, evaluation and requirements for defragmentation projects. In: Voies de circulation et réseaux de la faune: nécessité d'une nouvelle approche. Actes - Proceedings. LAVOC-Laboratoires des voies de circulation. Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne - EPFL. Lausanne. 159-173.

VÖLK, F.; I. GLITZNER, A. ZEDROSSER (1999):
Habitat fragmentation due to transportation infrastructure in Austria. Current research, problems, guidelines and publications - a short overview. In: INFRA ECO NETWORK EUROPE: 5th IENE meeting, Budapest, Hungary (14-17 April 1999). Report of the meeting. Presentations of the participants. Swedish National Road Administration (SNRA). Borlänge. Sweden. 40 - 44.

VÖLK, F.; I. GLITZNER, M. WÖSS (2000):
Kostenreduktion bei Grünbrücken durch rationellen Einsatz. 2. Zwischenbericht. Auftrag des Österreichischen Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten.

WARD, A. (1982):
Mule deer behavior in reaction to fencing and underpasses on Interstate 80 in Wyoming. Transport Research Record 859: 8 - 13.

WARD, A.L.; J.J. CUPAL, G.A. GOODWIN, H.D. MORRIS (1976):
Effects of highway construction and use on big game populations. U.S. Dep. Transportation, Fed. highway Adm. Off. Res. Dev. Rep. FHWA-RD-76-174. 98 pp.

WÖLFEL, H.; H.H. KRÜGER (1991):
Gestaltungsmöglichkeiten von Wilddurchlässen an Autobahnen. Neubau Bundesautobahn BAB 395, Teilstück Oderwald. Institut für Wildbiologie und Jagdkunde der Universität Göttingen, 55 Seiten.

WÖLFEL, H.; H.H. KRÜGER (1995):
Gestaltungsmöglichkeiten von Wilddurchlässen an Autobahnen. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 41: 209 - 216.

ZEDROSSER, A. (1996):
Der Wolf (*Canis lupus*) in Österreich. Historische Entwicklung und Zukunftsaussichten. Forschungsinstitut WWF Österreich. Studie Nr. 25. Wien. 38 Seiten.

ZEDROSSER, A.; F. VÖLK (1999):
Large carnivores (bear, lynx, wolf) moose and trunk roads in Austria. In: INFRA ECO NETWORK EUROPE: 5th IENE meeting, Budapest, Hungary (14-16 April 1999). Report of the meeting. Presentations of the participants. Swedish National Road Administration (SNRA). Borlänge. Sweden. 24 - 26.

7. ANHANG

Anhang 1: Formblatt "Vorbereitung"
Anhang 2: Formblatt "Vor Ort" (2 Seiten)
Anhang 3: Formblatt "Information ortskundiger Personen" (Jägerfragebogen, 2 Seiten)
Anhang 4: Formblatt "Wildwanderkorridore in Österreich (Naturschutz-Fragebogen)
Anhang 5: Formblatt "Wildwechsel über Bundesstrassen" (Jägerfragebogen, 2 Seiten)
Anhang 6: Formblatt "Fährten-Erhebung"
Anhang 7: Checkliste "Informationserfordernisse über jagdbare Wildtiere und -habitate für Strassenplanung und Begutachtung getrennt nach Projektphasen

Anschrift der Autoren:

Irene Glitzner
Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft
der Universität für Bodenkultur Wien
Peter Jordanstrasse 76/9
A - 1190 Wien
Tel: ++43-1-4 76 54 - 44 66
Fax: ++43-1-4 76 54 - 44 59
E-mail: voelk@edv1.boku.ac.at

Dr. Friedrich H. Völk
Österreichische Bundesforste AG
Unternehmensleitung, Geschäftsfeld JAGD
Marxergasse 2
A - 1030 Wien
Tel: ++43-1-7 11 45 - 45 58
Fax: ++43-1-7 11 45 - 44 36
E-mail: f.voelk@oebf.at

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

✍ FORMBLATT 1 - “Vorbereitung” anhand ÖK 1 : 50 000 ✍

DATUM:		ERHEBER:		bei KM:	
NAME und NUMMER der	Autobahn:		Schnell-straße:		Bundesstr. (4-spurig):	

1. *Straße wird vom Wild unterquert:* ❑ (Unterführung, Talüberbrückung, Hangbrücke), **Spannweite:** ..... **m**

Straße wird vom Wild überquert: ❑ Tunnel, ❑ Überführung (maximal mit Fahr-, Karren-, oder Fußweg kombiniert),

● *Seehöhe:* m **Länge:** **m**

● Name des Bauwerks, falls bekannt: ● ÖK-Blatt: ● Polygon:

2. *Unter dem Bauwerk führen durch (bzw. über den Tunnel führen):*

❑ Bahn ❑ Str. 1.O. ❑ Str.2.O. (mit Ortsgassen) ❑ Str.3.O. ❑ Bach ❑ Fluß

❑ Fahrweg (z.B. Wirtschaftsweg) ❑ Karrenweg ❑ Fußweg ❑ Wanderweg

3. *Landschaftselemente im Bereich/Umfeld der Wechselmöglichkeit (Horizontalabstand von der Bauwerksachse ≤ 500 m; bei Unterführungen, Brücken, Tunnel):* ❑ Wiese/Acker ❑ Weingarten ❑ Moor ❑ Gewässer ❑ Einzelne Gebüsche

4. *Nächstgelegene Deckungsmöglichkeit (Wald bzw. Grünfärbung gemäß ÖK 1 : 50 000) schließt in folgendem Abstand horiz. zur Bauwerksachse (Brücke etc.) an:*

nähergelegene:	❑ < 100m	❑ 100 < 500m	❑ 500 < 1000m	❑ ≥ 1000m
entferntere bzw. gleich weit:	❑ < 100m	❑ 100 < 500m	❑ 500 < 1000m	❑ ≥ 1000m

5. *Nächstgelegen befinden sich innerhalb folgender Entfernungen:*

● **1 - 2 Gebäude:**	❑ < 100m	❑ 100 < 500m	❑ 500 < 1000m	○ ≥ 1000m
● **3 - 10 Gebäude:**	❑ < 100m	❑ 100 < 500m	❑ 500 < 1000m	○ ≥ 1000m
● **> 10 Gebäude:**	❑ < 100m	❑ 100 < 500m	❑ 500 < 1000m	○ ≥ 1000m
● **Fluß** (begleitend):	❑ < 100m	❑ 100 < 500m	❑ 500 < 1000m	○ ≥ 1000m
● **Bahn** (begleitend):	❑ < 100m	❑ 100 < 500m	❑ 500 < 1000m	○ ≥ 1000m
● **Straße 1.O.** (begleitend):	❑ < 100m	❑ 100 < 500m	❑ 500 < 1000m	○ ≥ 1000m
● **Straße 2.O.** (+Orts.g; begl.):	❑ < 100m	❑ 100 < 500m	❑ 500 < 1000m	○ ≥ 1000m
● **Straße 3.O.** (begleitend):	❑ < 100m	❑ 100 < 500m	❑ 500 < 1000m	○ ≥ 1000m
● **Fußweg** (unmarkiert):	❑ < 100m	❑ 100 < 500m	❑ 500 < 1000m	○ ≥ 1000m
● **markierter Wanderweg:**	❑ < 100m	❑ 100 < 500m	❑ 500 < 1000m	○ ≥ 1000m

6. W-ökol. Positiva: + + +

W-ökol. Negativa:

Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft, Univ. f. Bodenkultur Wien VÖLK/GLITZNER 1997

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

FORMBLATT 2 - “Vor Ort”

DATUM:		ERHEBER:		bei KM:	
NAME und NUMMER der	Autobahn:		Schnell-straße:		Bundesstr. (4-spurig):

1. **Lichte Höhe des Bauwerks:** ❑ <4 m ❑ 4-6 m ❑ 6-10 m ❑ >10 m; max: .....

2. **Im Bereich der Wechselmöglichkeit** (bei Unterführung, Brücke, Tunnel) befinden sich unterhalb (“überdacht”) bzw. unmittelbar darüber: *eintragen in % der Spannweite, in 6 Stufen:* ***0*** *=0%,* ***1*** *=<5%,* ***2*** *=5-15%,* ***3*** *=15-25%,* ***4*** *=25-50%,* ***5*** *=50-75%,* ***6*** *=75-100%)*

❑ Wiese/Acker ❑ Wasserfläche ❑ Fels, Geröll ❑ versiegelte Bodenfläche

❑ Sträucher/Wald/nutzbare Deckungsmöglichkeit (≥ 2m Höhe, mind. 2 m Breite u. Länge)

3. **Welche Deckungsmöglichkeiten** (für das Wild nutzbar = nicht eingezäunt) **sind im Bereich von bis zu 50 m rund um das Bauwerk vorhanden?** (Mindestgröße wie oben)

Direkter Deckungsanschluß: ❑ einseitig ❑ beidseitig; ❑ in Passage durchgehde. Deckg

Durchbrochene Deckung ❑ einseitig ❑ beidseitig; (deckungslose Mindestdistanz: m)

4. **Nächstgelegener Hochsitz/Ansitz in folgender Entfernung vom Bauwerk:**

❑ 1-50 m ❑ 50-100m ❑ 100-200 m ❑ > 200 m ❑ nicht in Sichtweite

5. **Länge der Unterführung** (für Wild, in m, Schrittmaß): m *(für Engewert)*

6. **Innengestaltung der Unterführung:**

Farbe: ❑ hell ❑ dunkel. **Künstliches Licht:** ❑ ja ❑ nein

7. **Zusätzliche Barrierewirkung** entlang der A, S oder B-4 erkennbar, z.B. durch Fluß-, Bahn-, Straßen-Böschungen bzw. Verbauungen, Fels, steiles Gelände usw.? ❑ nein

❑ ja, Kurzbeschreibung:

8. **Wildökologisch relevante eingezäunte Deckung (bis jeweils 50 m, entlang der A/S):** Nur bei Brücken bis maximal 100 m Spannweite; jeweils Mehrfachankreuzung möglich; *Befindet sich Straßenbegleitvegetation im Bereich von bis zu 50 m auch außerhalb der Schnellstraßen-/Autobahneinzäunung und ist somit für das Wild als Deckung nutzbar?* ❑ ja *(siehe 3.)*

Nach km:	BEGINN der “Wildpassage”		ENDE der “Wildpassage”	
eingezäunt, nicht nutzbar f. Wild	**Länge** der Strauchzone	**Breite** der Strauchzone	**Länge** der Strauchzone	**Breite** der Strauchzone
Zaun	*verlegen?* ❑		*verlegen?* ❑	
links der Barriere	❑ < 5m ❑ 5-10m ❑ 10-20m ❑ > 20m	❑ 2-5m ❑ 5-10m ❑ 10-20m ❑ > 20m	❑ < 5m ❑ 5-10m ❑ 10-20m ❑ > 20m	❑ 2-5m ❑ 5-10m ❑ 10-20m ❑ > 20m
rechts d. Barriere	❑ < 5m ❑ 5-10m ❑ 10-20m ❑ > 20m	❑ 2-5m ❑ 5-10m ❑ 10-20m ❑ > 20m	❑ < 5m ❑ 5-10m ❑ 10-20m ❑ > 20m	❑ 2-5m ❑ 5-10m ❑ 10-20m ❑ > 20m
Zaun	*verlegen?* ❑		*verlegen?* ❑	***Kommentare:***

Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft, Univ. f. Bodenkultur Wien VÖLK/GLITZNER 1998

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Bauwerk: Straße (A/S/B) Nr./km Nr.: *(z.B. A1/113,5)* .....

9. Wildökologische DETAILBEURTEILUNG/-BESCHREIBUNG der Wechselmöglichkeit:

+
+
+
+
+
+
+
+
+

Wildökologische GESAMTBEURTEILUNG (Schlußfolgerung bei lokaler Betrachtungsweise):

10. ... des Bauwerks: *Lage:* ❑ günstig ❑ bedingt geeignet ❑ schlecht

Bauliche Ausführung: ❑ günstig ❑ bedingt geeignet ❑ schlecht

11. ... des Umfeldes: *Deckung:* günstig im ❑ Sommer/❑ Winter ❑ verbesserungnotw.

Zusätzliche Erschwernisse: ❑ direkt im Bauwerksbereich ❑ im Umfeld *(siehe 9.)*

12. Annahme des Bauwerks durch folgende Wildarten (-gruppen) bestätigt:

13. MAßNAHMENVORSCHLÄGE ***(jeweils mit konkreten Angaben):***

❑ Deckung.....

❑ Bodenentsiegelung.....

❑ Licht und Farbe.....

❑ Zaunverlegung.....

❑ Lärm- und Sichtschutz.....

❑ Jagdliche Einrichtung.....

❑ KFZ-Verkehr.....

❑ Sonstige Störung.....

❑ Flächenwidmung.....

❑ Umfeld Sonstiges ?.....

❑ Erläuterungen:

F. Völk, Inst. f. Wildbiologie, 1190 Wien, Peter Jordanstrasse 76/9. Oder: Postfach 42, 1174 Wien
Telefon: 01 - 47654 - 4466 DW od. 4467 DW; **FAX:** 01 - 47654 - 4459; **E-mail:** Voelk@edv1.boku.ac.at

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Informationen ortskundiger Personen über Autobahnen/Schnellstraßen

Hinweis: Auf dieser Seite ist eine Brücke oder eine Überführung mit einer Nummer bezeichnet (Straßen-Bezeichnung und Kilometer-Nummer gleich wie in der Kartenskizze). **Angaben auf dieser Seite bitte nur zu diesem Bauwerk machen! Zusätzliche Hinweise und Erläuterungen sind uns sehr willkommen!!!**

☞ ***Informationen zu anderen oder zu ehemaligen (jetzt durchschnittenen) Wechselmöglichkeiten bitte auf der Rückseite eintragen!! Bei Bedarf Formular kopieren!***

Datum: .. / .. /19 ..	Politischer Bezirk:		
Name der ortskundigen Person: Adresse: Telefon-Nr.:		Bauwerks-Nummer:	Bauwerks-Name oder kurze Beschreibung:

Wird diese Wechselmöglichkeit vom Wild angenommen? ja ❑ nein ❑

☞ **Folgende Wildarten kamen in den letzten 10 Jahren in den Jagdgebieten im Umfeld des oben angeführten Bauwerks zumindest VEREINZELT vor:**

❑ Rotwild ❑ Gamswild ❑ Steinwild ❑ Rehwild ❑ Schwarzwild ❑ Luchs ❑ Bär

Folgende Wildarten werden in den umliegenden Revieren REGELMÄSSIG (z.B. jährlich) ERLEGT:	Wie intensiv WECHSELT das Wild hier? häufig	selten	nie	In welcher Jahreszeit wechselt das Wild hier vorwiegend? *(Mehrfachankreuzung und Ergänzung mögl.)* Frühjahr	Sommer	Herbst	Winter
Rotwild: ○	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Gamswild: ○	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Steinwild: ○	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Rehwild: ○	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Schwarzwild: ○	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑

Die nächstgelegenen jagdlichen Einrichtungen liegen in folgender Entfernung zum oben angegebenen Brücken-/Überführungs-/Tunnel-Bauwerk:

● Rotwildfütterung:	❑ unter 50m	❑ 50-100m	❑ 100-200m	❑ bis 300 m	❑ ?
● Rehwildfütterung:	❑ unter 50m	❑ 50-100m	❑ 100-200m	❑ bis 300 m	❑ ?
● Schwarzwildkirrung:	❑ unter 50m	❑ 50-100m	❑ 100-200m	❑ bis 300 m	❑ ?
● Hochsitz/Ansitzplatz:	❑ unter 50 m	❑ 50-100m	❑ 100-200m	❑ bis 300 m	❑ ?
● **Sonstige:**	❑ unter 50m	❑ 50-100m	❑ 100-200m	❑ bis 300 m	❑ ?
● **Sonstige:**	❑ unter 50m	❑ 50-100m	❑ 100-200m	❑ bis 300 m	❑ ?

F. Völk, Inst. f. Wildbiologie, 1190 Wien, Peter Jordanstrasse 76/9. Oder: Postfach 42, 1174 Wien
Telefon: 01 - 47654 - 4466 DW od. 4467 DW; **FAX:** 01 - 47654 - 4459; **E-mail:** Voelk@edv1.boku.ac.at

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

☞ Kennen Sie quer zur Autobahn/Schnellstraße **eine ZUSÄTZLICHE Wechselmöglichkeit**, die **derzeit** vom Wild genutzt wird? (bis rund 5 km im Umkreis des umseitig beschriebenen Bauwerkes). ***Wenn ja, Informationen bitte hier eintragen:*** ✍

☞ Ein **weiterer aktueller Wildwechsel** quer zur Autobahn/Schnellstraße besteht **derzeit bei folgender Brücke/bei folgender Überführung** (bitte eine Nummer oder Bezeichnung ***hier und auf einer Karte eintragen!!): Nummer oder Name:***

Diese Wechselmöglichkeit wird **derzeit von folgenden Wildarten genutzt**:

Bitte ankreuzen:	Rot-wild	Reh-wild	Gams-wild	Schwarz-wild	Hase	Sonstige:	Sonstige:
häufig	❑	❑	❑	❑	❑	❐	❐
selten	❑	❑	❑	❑	❑	❐	❐
gar nicht	❑	❑	❑	❑	❑	❐	❐
Wann?	Rotw.	Rehw.	Gamsw.	Schwarzw.	Hase		
Frühjahr	❑	❑	❑	❑	❑	❐	❐
Sommer	❑	❑	❑	❑	❑	❐	❐
Herbst	❑	❑	❑	❑	❑	❐	❐
Winter	❑	❑	❑	❑	❑	❐	❐

Die nächstgelegenen jagdlichen Einrichtungen liegen in folgender Entfernung:

- Rotwildfütterung: ❑ unter 50m ❑ 50-100m ❑ 100-200m ❑ 200-300 m ❑ ?
- Rehwildfütterung: ❑ unter 50m ❑ 50-100m ❑ 100-200m ❑ 200-300 m ❑ ?
- Schwarzwildkirrung: ❑ unter 50m ❑ 50-100m ❑ 100-200m ❑ 200-300 m ❑ ?
- Hochsitz/Ansitzplatz: ❑ unter 50m ❑ 50-100m ❑ 100-200m ❑ 200-300 m ❑ ?

☞ **Kennen Sie eine wichtige EHEMALIGE Wechselmöglichkeit** quer zur Autobahn/Schnellstraße, die seit dem Bau oder seit der Zäunung vom Wild nicht mehr genutzt werden kann? (bis rund 5 km im Umkreis der auf der ersten Seite beschriebenen Wechselmöglichkeit). ***Wenn ja, Informationen bitte hier eintragen:*** ✍

☞ Ein **ehemaliger, jetzt durchschnittener Wildwechsel,** bestand an folgender Stelle und wurde von folgenden Wildarten genutzt:

(Bezeichnung hier und auf einer Karte eintragen):

Bitte ankreuzen:	Rot-wild	Reh-wild	Gams-wild	Schwarz-wild	Hase	Sonstige:	Sonstige: .....
häufig	❑	❑	❑	❑	❑	❐	❐
selten	❑	❑	❑	❑	❑	❐	❐
gar nicht	❑	❑	❑	❑	❑	❐	❐

☞ ***Zusätzliche Hinweise auf weitere aktuelle oder ehemalige Wechsel:*** ✍

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Wichtige Wildwanderkorridore in und durch Österreich

Bitte an den Naturschutz um ergänzende Informationen

Formular vor dem Ausfüllen bei Bedarf kopieren oder weitere Formulare anfordern!

Das Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft der Universität für Bodenkultur Wien (Vorstand Prof.Dr. Hartmut Gossow) bittet Vertreter des Naturschutzes um Ergänzungen über national bedeutsame aktuelle und ehemalige (jetzt durchschnittene) Wanderkorridore für Großwild.

☞ **Wir erarbeiten für das Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten Empfehlungen, welche bestehenden Wechselmöglichkeiten quer zum übergeordneten Verkehrsnetz dringend erhalten werden müssen und wo allenfalls Querungshilfen für Großwild (Unter- oder Überführungen, Grünbrücken) zu schaffen sind.**

Folgende Wechselmöglichkeit über einen Verkehrsweg ist für Wildtiere besonders wichtig und sollte deshalb unbedingt erhalten bzw. in Zukunft wiederhergestellt werden: *Bitte Lage hier kurz verbal beschreiben (incl. Nummer der Autobahn/Schnellstraße/Bundesstraße, Bahnlinie, Wasserstraße und wenn möglich auch Kilometrierung angeben oder Karte beilegen):*

✍

Bitte bei Bedarf auf Rückseite weiterschreiben

In der ***rechten Kolonne*** ✍ bitte relevante Arten unbedingt vollständig ankreuzen!		Diese Wildart wechselte hier ehemals:			Falls Jahreszeiten bekannt sind, bitte hier ankreuzen: In welcher Jahreszeit wechselt(e) diese Wildart hier vorwiegend? *(Mehrfachankreuzung möglich)*			
Ein Wechseln ist für folgende Wildarten an obigem Ort: **derzeit noch möglich** / ***künftig dringend erforderlich***		**häufig**	**nur sporadisch**	**? unbekannt**	**Frühjahr**	**Sommer**	**Herbst**	**Winter**
○	Braunbär ○ ✍	❑	❑	❑	❒	❒	❒	❒
○	Luchs ○ ✍	❑	❑	❑	❒	❒	❒	❒
○	Wolf ○ ✍	❑	❑	❑	❒	❒	❒	❒
○	Elch ○ ✍	❑	❑	❑	❒	❒	❒	❒
○	Rotwild ○ ✍	❑	❑	❑	❒	❒	❒	❒
○	Gamswild ○ ✍	❑	❑	❑	❒	❒	❒	❒
○	Steinwild ○ ✍	❑	❑	❑	❒	❒	❒	❒
○	Schwarzwild ○ ✍	❑	❑	❑	❒	❒	❒	❒
○	Sonstige? ○							

Für allfällige Rückfragen unsererseits bitten wir um Angabe einer Kontaktperson:

Name: .....

Adresse:

Tel.Nr.: ..... Fax-Nr.:

E-mail:

F. Völk, Inst. f. Wildbiologie, 1190 Wien, Peter Jordanstrasse 76/9. Oder: Postfach 42, 1174 Wien
Telefon: 01 - 47654 - 4466 DW od. 4467 DW; **FAX:** 01 - 47654 - 4459; **E-mail:** Voelk@edv1.boku.ac.at

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Wildwechsel über Bundesstraßen - Informationen ortskundiger Jäger

Hinweis: Im ersten Teil bitte die genaue **Lage eines wichtigen Wildwechsels** beschreiben *(oder auf einer Karte einzeichnen und dieser Seite beilegen)*. Bitte um Angabe der Straßen-Bezeichnung und - falls möglich - auch der Kilometer-Nummer.

Angaben auf dieser Seite und auf der Rückseite im oberen Teil bitte nur zu diesem einen wichtigen Wildwechsel machen! Zusätzliche Erläuterungen sind uns ebenfalls sehr willkommen!!! (Bei Bedarf bitte ein weiteres Blatt beiheften).

☞ ***Informationen zu ehemaligen (jetzt durchschnittenen) Wechselmöglichkeiten bitte auf der Rückseite im unteren Teil eintragen!!*** *Bei Bedarf Formular kopieren!*

✍ Datum: / /19	Politischer Bezirk:	
Name der ortskundigen Person: **Adresse:** ✍ **Telefon-Nr.:**	_____ _____	Über welche Bundesstraße geht der wichtige Wechsel B ✍ (ungefähr bei Km Nr. .....) ✍ oder unten eine kurze Lagebeschreibung geben:

Kurze Beschreibung der **Lage des Wechsels:** ✍

Von folgenden Wildarten kam an dieser Stelle in den letzten 10 Jahren mindestens ein Stück unter die Räder *(Strassenfallwild):* ✍	*Wie intensiv* ***wechselt*** *diese Wildart hier derzeit ?* ✍			*In welcher Jahreszeit wechselt diese Wildart hier vorwiegend? (Mehrfachankreuzung möglich, zusätzliche Angaben bitte am Rand; z.B. bei Hochwasser etc.)*			
	häufig	*selten*	*nie*	**Frühjahr**	**Sommer**	**Herbst**	**Winter**
Rehwild: ○	❑	❑	❑	❒	❒	❒	❒
Rotwild: ○	❑	❑	❑	❒	❒	❒	❒
Gamswild: ○	❑	❑	❑	❒	❒	❒	❒
Schwarzwild: ○	❑	❑	❑	❒	❒	❒	❒
Hase: ○	❑	❑	❑	❒	❒	❒	❒
Sonstige:	❑	❑	❑	❒	❒	❒	❒
Sonstige:	❑	❑	❑	❒	❒	❒	❒
Sonstige:	❑	❑	❑	❒	❒	❒	❒

Inst. f. Wildbiologie u. Jagdwirtschaft, BOKU-Wien, Tel: 01 - 47 654 - 44 66 Völk/Glitzner

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Fortsetzung von Seite 1:

Folgende Wildarten kamen in den letzten 10 Jahren im Umkreis von bis zu ca. 2 km vom vorne angeführten Wechsel zumindest **VEREINZELT** vor: ✍
❑ Rotwild ❑ Gamswild ❑ Steinwild ❑ Rehwild ❑ Schwarzwild ❑ Luchs ❑ Bär

Die nächstgelegenen jagdlichen Einrichtungen liegen ungefähr in folgender Entfernung zum umseitig angegebenen Wildwechsel: ✍

● Rotwildfütterung:	❑ unter 50m	❑ 50-100m	❑ 100-200m	❑ bis 300 m	❑ ?
● Rehwildfütterung:	❑ unter 50m	❑ 50-100m	❑ 100-200m	❑ bis 300 m	❑ ?
● Schwarzwildkirrung:	❑ unter 50m	❑ 50-100m	❑ 100-200m	❑ bis 300 m	❑ ?
● Hochsitz/Ansitzplatz:	❑ unter 50 m	❑ 50-100m	❑ 100-200m	❑ bis 300 m	❑ ?
● **Sonstige:**	❑ unter 50m	❑ 50-100m	❑ 100-200m	❑ bis 300 m	❑ ?
● **Sonstige:**	❑ unter 50m	❑ 50-100m	❑ 100-200m	❑ bis 300 m	❑ ?

☞ Gibt es in Ihrer Region eine **wichtige EHEMALIGE Wechselmöglichkeit** über eine Bundesstrasse, die seit dem Bau (oder z.B. seit der Zäunung oder wegen zunehmender Verkehrsdichte) vom Wild nicht oder kaum mehr genutzt werden kann? ***Wenn ja, Informationen bitte hier eintragen:***

Ein **ehemaliger, jetzt durchschnittener Wildwechsel** bestand an folgender Stelle: ✍

Bezeichnung der Strasse und eventuell der km-Nr. bitte hier *(und wenn möglich zusätzlich auf einer Kartenkopie)* **eintragen:**
Der Wechsel wurde ehemals von folgenden Wildarten genutzt:

Bitte ankreuzen ✍	Rot-wild	Reh-wild	Gams-wild	Schwarz-wild	Hase	Sonstige:	Sonstige: .....
häufig	❑	❑	❑	❑	❑	❐	❐
selten	❑	❑	❑	❑	❑	❐	❐
gar nicht	❑	❑	❑	❑	❑	❐	❐

☞ ***Zusätzliche Hinweise*** ✍ *(z.B. über weitere Barrieren, wie Bahnlinien etc.)*

Rücksendung an: **Fritz Völk, Postfach 42, 1174 Wien.** Oder direkt an das Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft der Universität für Bodenkultur Wien, 1190 Wien, Peter Jordanstrasse 76/9.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Wildwechsel quer zu Autobahnen und Schnellstrassen

(Fährtenerhebung an Brücken, Tunneln und Überführungen)

Erheber: Datum/Uhrzeit:

Strassenbez.: km:			Bauwerk Nr.:	
Bedingungen: (z.B. Schnee)			Expositionszeit: (max. Fährtenalter)	
Wildart (1 Zeile pro Stk.)	Spur verläuft wo? + Richtung	flüchtig? ruhig?	wird Deckung genutzt?	max. Distanz ohne Deckg.

Wildökol. Bedeutung ? (Kommentar zum Bauwerk)

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Informationserfordernisse über jagdbare Wildtiere und -habitate für Straßenplanung und Begutachtung - getrennt nach Projektphasen

(Angaben: Workhop-Ergebnis, 16. November 1999, BOKU Wien, vgl. SCHWARZL/HECKL 2000)

Zielarten: Haarwild (gemäß österreichischer RVS 3.01 sowie Federwild);
Vorschlag (Empfehlung für Strassenprojekte) gemäß folgendem Schlüssel:
Machbarkeitsstudie (**1**), Vorprojekt (**2**), Einreichprojekt (**3**), Bauprojekt (**4**):

1.	Wildverbreitungskarten, Darstellungen der wildökologischen Raumplanung	1
2.	Lage und Größe aller tangierten Lebensräume (mit Grünland LW und Wald)	1
3.	Liste aller im Untersuchungsraum häufig vorkommenden Wildarten	1
4.	Im Untersuchungsraum selten vorkommende und gefährdete Wildarten (revierweise)	1
5.	Im Untersuchungsraum fallweise (auch wenn sehr selten) durchwechselnde Wildarten	1
6.	Lage der Rot-, Gams- und Schwarzwild-**Kerngebiete** sowie Bären- und Luchs-**vorkommen** der letzten 10 Jahre **im Abstand bis zu rd. 10 (max. 20) km** skizzieren	1 od. 2
7.	Lage bekannter Fernwechsel von Großwildarten	1 od. 2
8.	Liste der im Untersuchungsraum zuständigen Bezirksjagd- und -forstbehörden	1
9.	Liste der betroffenen Bezirksjägermeister und Hegeringleiter/Wildregionsobmänner	1
10.	Ungefähre Lage bekannter regionaler (z.B. saisonaler) Wechsel des Haarwildes	2
11.	Ungefähre Lage wichtiger bekannter lokaler (v.a. täglicher) Wechsel des Haarwildes	2 od. 3
12.	Lage wichtiger Wanderbarrieren und -erschwernisse für das Haarwild gem. Checkliste	2 od. 3
13.	Distanz zu nächstgelegenen wildspezifischen Querungshilfen (bei Barrieren)	2
14.	Lage wichtiger Balz-/Brunft-, Setz- und Aufzuchtgebiete des Wildes	2 od. 3
15.	Lage wichtiger (auch speziell angelegter) Äsungsflächen, Wasserstellen, etc.	2 od. 3
16.	Lage wichtiger Einstände/Rückzugsgebiete/Ruhezonen für die Hauptwildarten	2 od. 3
17.	Lage aller im Untersuchungsraum befindlichen Rotwildfütterungen	1 od. 2
18.	Lage von Rehwildfütterungen, Fasanenschütten, etc. im Untersuchungsraum	3
19.	Bekannte Wildschadens-Schwerpunkte im Untersuchungsraum (Verbiß, Schäle, Fegen)	2 od. 3
20.	Lage ganzjähriger Deckungsmöglichkeiten in Agrarlandschaften (Gehölze)	2 od. 3
21.	Liste aller betroffenen Eigenjagdberechtigten/Jagdpächter/Jagdausübungsberechtigten	1 od. 2
22.	Lage von Jagdgebietsteilen mit besonders hohem Jagdwert (im Planungsraum)	
23.	Abschußzahlen aller erfaßten Wildarten für den Planungsraum (revierweise; 10 Jahre)	3
24.	Bestandsschätzungen (jedenfalls für Rauhfußhühner) für den Planungsraum	3
25.	Fallwildzahlen (getrennt nach Ursachen; wie beim Abschuß)	3
26.	Lage von Wildunfall-Häufungsstellen im Planungsraum	3
27.	Erfordernis wildsicherer Zäunungsstrecken	3
28.	Bedarf nach wildspezifischen Querungshilfen für geplante Straßen und Situierung	2 od. 3
29.	Erfordernisse zur Dimensionierung wildspezifischer Querungshilfen (Mindestbreite, bei Unterführungen auch Höhe; Lage von Wegen bei allfälliger kombinierter Nutzung)	3
30.	Erfordernisse zur baulichen Ausführung wildspezifischer Querungshilfen	3 od. 4
31.	Erfordernisse der landschaftlichen Einbindung von Querungshilfen (Deckung etc.)	3 od. 4
32.	Erforderliche andere wildökologische Ausgleichs- und Kompensationsmaßnahmen im Planungsraum (insbes. Ersatzaufforstungen, Gehölzstreifen als Leitlinien)	3

Eine Liste jener Parameter, die anhand von Freilanderhebungen zu erfassen sind, wird erarbeitet

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge (LSB)

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: 2_2000

Autor(en)/Author(s): Völk Friedrich H., Glitzner Irene

Artikel/Article: Habitatzerschneidung für Schalenwild durch Autobahnen in Österreich und Ansätze zur Problemlösung 9-36