

Ökologische Anforderungen für Brücken  
und Durchlässe an Fließgewässern

# Planungsleitfaden Gewässerquerungen

U M W E L T A N W A L T



Das Land  
Steiermark

## Impressum

Für den Inhalt verantwortlich: Hofrat Dr. Alois Oswald  
Umweltanwalt des Landes Steiermark  
Stempfergasse 7  
A-8010 Graz

Tel.: (0043) 0316 877 2965  
Fax: (0043) 0316 877 5947  
E-Mail: [post@umweltanwalt.stmk.gv.at](mailto:post@umweltanwalt.stmk.gv.at)

Gesamtkoordination: Dipl.-Ing. Ulf Steuber  
Büro des Umweltanwaltes

Tel.: (0043) 0316 877 4442  
e-Mail: [ulf.steuber@stmk.gv.at](mailto:ulf.steuber@stmk.gv.at)

Redaktion: Dipl.-Ing. Karl Michael Pittino

Ingenieurkonsulent für Bauwesen  
A-8010 Graz, Dietrichsteinplatz 15/9  
Tel.: (0043) 0316 82 14 26  
Fax: (0043) 0316 82 14 26-20  
E-Mail: [michael.pittino@zt-krauss.at](mailto:michael.pittino@zt-krauss.at)

Mag. Astrid Deutschmann  
Dr. Karl Hörner

BLW – Umweltanalysen GmbH  
A-8010 Graz, Neutorgasse 49/I  
Tel.: (0043) 0316 84 02 77  
Fax: (0043) 0316 84 02 77-4  
e-Mail: [office@blw.at](mailto:office@blw.at)

Wir möchten uns bei allen Beteiligten, die an der Erstellung dieses Leitfadens mitgewirkt haben, sehr herzlichst bedanken.

Ausgabe: November 2001

---

## Inhaltsverzeichnis

---

**I AUFGABE DES PLANUNGSLEITFADENS 2**

---

**II GRUNDGERÜST ZUM PLANUNGSLEITFADEN 4**

---

1. Suchphase (Screening)	5
1.1 Vorerhebung	5
1.2 Vor-Ort-Untersuchung	6
1.2.1 Detailoptimierung (fakultativ)	8
2. Optimierungsphase (Scoping)	9
2.1 Ermittlung der Maßnahmen	9
2.2 Bewertung der Maßnahmen	11
2.3 Forderungskatalog	12
3. Technische Umsetzung	13
4. Gesamtbeurteilung	14

---

**III Anhang 15**

---

1. Maßnahmenkatalog	15
2. Verwendete und weiterführende Literatur	29
3. Glossar	33
4. Hinweise	34
5. Arbeitsblätter	34

Checkliste Vorerhebung  
Checkliste Vor-Ort-Untersuchung  
Definition zur Checkliste Vor-Ort-Untersuchung  
Tabelle Maßnahmenermittlung  
Forderungskatalog  
Detailblatt

## **I      AUFGABE DES PLANUNGSLEITFADENS**

Die Planung von Brückenbauten und Durchlässen wird von den verschiedensten Konsenswerbern und Projektanten durchgeführt. Nicht alle berücksichtigen bei ihrer Planung die ökologischen Notwendigkeiten, die erforderlich sind, um die Natur möglichst gering zu beeinträchtigen.

Derartige Maßnahmen sind im Normalfall einem Verfahren gem. § 7 Stmk. NSchG 1976 i.d.g.F. zu unterziehen. In diesem Verfahren besitzt der Umweltschutz Parteistellung.

Um in einem derartigen Verfahren die Forderungen des Umweltschutzes bereits vorab bekannt zu geben, um dadurch ein einheitliches Vorgehen von technischen Planern, Ökologen und Behördenvertretern im Bewilligungsverfahren sicher zu stellen, wurde dieser Leitfaden erarbeitet.

Darin soll festgehalten sein, welche Punkte ein Planer berücksichtigen muss, um den Eingriff in die Natur zu minimieren. Weiters wird festgehalten, welche ökologischen Erhebungen in welchem Anlassfall notwendig sind, um die Verträglichkeit des Projektes beurteilen und nachweisen zu können.

Dies ist vor allem deshalb erforderlich, da Gewässerquerungen in Abhängigkeit vom Standort, den örtlichen ökologischen Gegebenheiten, der gewählten Bauweise u.a. Parametern einen mehr oder minder intensiven Eingriff in die Umwelt darstellen. Durch eine Optimierung in der Planung, welche sowohl ökologische als auch technische Belange berücksichtigt, sollte es gelingen die negativen Auswirkungen durch das Projekt zu minimieren.

Eine derartige Minimierung der negativen Auswirkungen kann nur dann erfolgen, wenn ökologisch Fachkundige bereits zu Beginn der Planungsphase in das Projekt miteinbezogen werden. Dadurch ist es möglich Konfliktpunkte, sensible Bereiche, Ansprüche der Fauna u.ä. bereits im Vorfeld zu erkennen und die notwendigen Schritte zu setzen, um die Auswirkungen zu minimieren.

Die Erhebungen und die Schlussfolgerungen daraus sind natürlich den technischen bzw. wirtschaftlichen Forderungen gegenüber zu stellen. Aus dieser Zusammenschau ist vom Planer ein Konsens zu entwickeln, der sowohl ökologische als auch ökonomische und technische Erfordernisse berücksichtigt. Dieser Planungsleitfaden soll einerseits dem Planer selbst die Möglichkeit geben die Aufgaben für die Vorerhebungen

einem ökologisch Fachkundigen vorzugeben, andererseits soll auch dem ökologischen Fachbearbeiter das methodische Vorgehen erleichtert werden.

Zuerst werden Informationen über den geplanten Projektstandort gesammelt. Ausgearbeitete Checklisten sollen dabei sicherstellen, dass alle notwendigen Aspekte erhoben werden. Mit den Ergebnissen der Erhebungen können Konfliktpunkte aufgezeigt werden und in Folge die geeigneten Maßnahmen ausgearbeitet werden. Diese sind im Anhang des Leitfadens aufgelistet; sie sollen den individuellen Ansprüchen der Fauna und des Standortes gerecht werden.

Als Grundlage für die Ausarbeitung des Planungsleitfadens dienten Literaturrecherchen, bereits vorhandene Studien, Ökoleitfäden und Planungsleitfäden sowie fachübergreifende interne Diskussionen auf Basis der in den Projekten der Verfasser gewonnenen Erfahrungen, der Abstimmungsgespräche mit dem Umweltschutz und seinem Team sowie Arbeiten im Feld. Das derzeitige Problem ist, dass das dichte Verkehrsnetz und das hohe Verkehrsaufkommen zu einer mosaikartigen Zerschneidung der Landschaft führen. Für viele Tierarten kann die Trennwirkung, die von Verkehrswegen ausgeht zu einer weitreichenden Isolation von Einzelpopulationen führen. Traditionelle Tierwechsel werden durchschnitten und können nur mehr unter großem Risiko benützt werden.

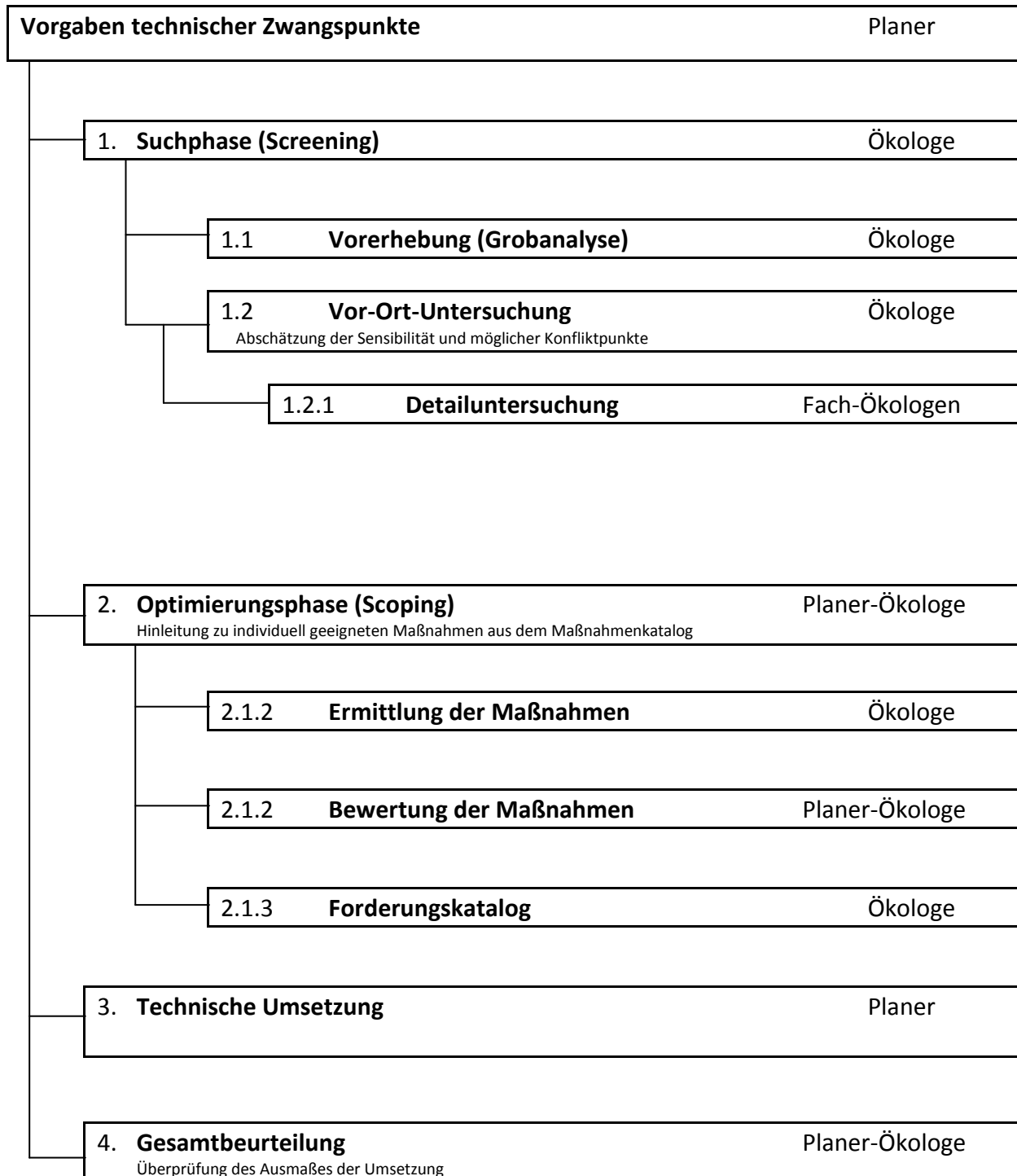
Richtig dimensionierte Brücken stellen daher eine gute Möglichkeit dar, die von Verkehrswegen ausgehenden Trennwirkungen zu minimieren. Der Planungsleitfaden baut deshalb auf zwei Schwerpunkten auf;

- den im Zusammenhang mit einer fachgerechten Dimensionierung von Brücken erforderlichen Erhebungen von ökologischen Grundlagen,
- der auf Grundlage dieser gezielt durchgeführten Erhebungen ökologischer Grundlagen fachgerechten Dimensionierung, Bauweise und Ausstattung von Brückenbauten.

Für den Umweltschutz ergeben sich daraus nachvollziehbare Projekte die, wenn der Leitfaden ordnungsgemäß umgesetzt wurde, nachvollziehbare Schritte ergeben, die zu einer optimalen Ausführung des Bauwerks geführt haben, wodurch der Umweltschutz derartig sorgfältigen Projekten im Verfahren auch leichter zustimmen kann. Es ist natürlich nicht Voraussetzung diesen Leitfaden zu verwenden, der Nachweis muss allerdings in gleicher Genauigkeit geführt werden.

## II GRUNDGERÜST ZUM PLANUNGSLEITFADEN

### Graphischer Planungsablauf



## **1. Suchphase (Screening)**

### **1.1 Vorerhebung**

#### **Zweck**

In der ersten Phase sollen vorhandene Informationen, raumbezogene Daten und Kartenmaterial über das Umfeld des geplanten Standortes eingeholt werden. In Folge wird eine erste Grobanalyse über den Zustand und die Sensibilität des Gebietes durchgeführt.

#### **Zuständigkeit**

Ökologe; als Fachbearbeiter sind Personen mit abgeschlossenem Hochschulstudium der Fachrichtungen Zoologie, Botanik und (Landschafts-)Ökologie anzusehen.

#### **Zeitlicher Rahmen**

Im Routinefall ist ein Tag anzusetzen.

#### **Durchführung**

Im Detail sind folgende Informationsgrundlagen zu sammeln:

- Kartengrundlagen: Pläne, Luftbilder, GIS-Daten, ÖK-Karten, etc.
- Vorhandene Unterlagen: aus Ökotaster, Naturschutzbuch bzw. LUIS über Schutzgebiete (NATURA 2000, etc.), Biotopkartierungen; gesammelte Daten des Institutes für Naturschutz und Landschaftspflege, Landesmuseum Joanneum, etc.
- Informationsaustausch: mit der Naturschutzbehörde des Landes bzw. des betroffenen Bezirkes, den zuständigen Naturschutzbeauftragten (BBL), dem Bezirksjägermeister und Straßenmeister (Information über Stellen mit bestehenden häufigen Wildunfällen) und ortskundigen Fachleuten, etc.
- Auswertung aktueller Literatur: Brutvogelatlas, Fischotterkartierung, Gewässergüeatlas, etc.

#### **Dokumentation**

Die Checkliste Vorerhebung (siehe Anhang) ist hierfür zu verwenden. Alle geforderten Informationen sind dort aufgelistet. Folgendes muss nachvollziehbar dokumentiert werden:

- Ergebnisse, Hinweise auf Anlagen;
- Begründung für nicht erhobene Daten.

## **1.2 Vor-Ort-Untersuchung**

### **Zweck**

Die Umgebung der geplanten Gewässerquerung wird vor Ort untersucht und beurteilt. Ziel ist es, mit relativ geringem Arbeitsaufwand überblicksmäßig Informationen über die Sensibilität des Gebietes und über mögliche Konfliktpunkte zu gewinnen. Die Auswirkungen des Bauwerkes auf die biotischen Komponenten des Umlandes sollen abgeschätzt und dokumentiert werden.

### **Zuständigkeit**

Ökologe. Die Methode bedingt durch den engen zeitlichen Rahmen und den Untersuchungsumfang eine gewisse Fehleranfälligkeit. Subjektive Komponenten wie z.B. die Erfahrung und der Kenntnisstand des Bearbeiters können zu Fehlinterpretationen der Situation führen. Es ist daher ausdrücklich darauf zu achten, dass die Felduntersuchung und die Bearbeitung der gesamten ökologischen Belange ausschließlich von einem Fachbearbeiter mit ausreichender Berufserfahrung vorgenommen werden.

### **Zeitlicher Rahmen**

Für die Vor-Ort-Untersuchung ist in der Regel ein Tag anzusetzen. Der jahreszeitliche Aspekt ist bei der Bewertung zu berücksichtigen.

### **Untersuchungsraum**

Der jeweilige Untersuchungsraum ist kreisförmig um den geplanten Querungsstandort anzusetzen. Der Umfang ergibt sich aus den Vorhebungen:

- Standard Untersuchung: mind. 1 km um den Standort (=Innerer Radius).
- Erweiterter Umfang: partielle Ausdehnung auf bis zu 4 km (=Äußerer Radius), wenn sich sensible Standorte, wie Schutzgebiete, Feucht- oder Trockenstandorte, potentielle Laichgewässer, etc. in diesem Umkreis befinden. Der Bezug zur Gewässerquerung muss untersucht werden.
- Reduzierter Umfang: verringerter Radius z.B. im Stadtgebiet.

In der Regel ist die Standard-Untersuchung (Innerer Radius) anzuwenden. Wird der Umfang reduziert oder erweitert, muss dies in der Checkliste „Vor-Ort-Untersuchung“ (siehe Anhang) dokumentiert und begründet werden.



### **Durchführung**

Die zu erhebenden Daten sind in der Checkliste Vor-Ort-Erhebung (siehe Anhang) festgelegt. Jede im Untersuchungsraum vorgefundene Biotopeinheit<sup>1</sup> wird den Einheiten in der Checkliste zugeteilt. Folgende Kriterien sind zu beschreiben bzw. zu bewerten:

- Beschreibung von: Naturnähe, Bewirtschaftungs- und Nutzungsgrad, Reifezustand, grobe Vegetationszusammensetzung, vorgefundene Rote-Liste-Arten, struktureller Aufbau, Lage zur Terrasse, ev. Vorhandene funktionelle Beziehungen (Pufferflächen, Verbindungsflächen zw. Teillebensräumen, Wanderkorridore, etc.) sowie die Ausdehnung der einzelnen Biotopeinheiten<sup>1</sup>.
- Abschätzung der Sensibilität der einzelnen Biotopeinheiten<sup>1</sup>. Dabei sollen die zu erwartenden Auswirkungen der geplanten Gewässerquerung auf die biotischen Komponenten, etwa die Fauna der Biotopeinheit, bewertet werden. Die Sensibilitätsbewertung muss nachvollziehbar begründet werden.
- In der Checkliste muss eindeutig festgelegt werden, ob eine Detailuntersuchung erforderlich ist, inkl. Begründung.
- Vermerk, ob die jeweiligen Biotopeinheiten<sup>1</sup> DIREKT durch das Bauvorhaben (Trasse bzw. Gewässerquerung) betroffen sind.
- Eine Grobskizze des Untersuchungsraumes ist anzufertigen; die erhobenen Biotopeinheiten, die Lage der Trasse und der geplante Querungsstandort sind einzutragen.
- Fotografische Dokumentation sensibler Standorte im Untersuchungsraum sowie des Gewässers und der Uferbereiche.

### **Dokumentation**

Die Checkliste Vor-Ort-Erhebung (siehe Anhang) ist zu verwenden. Sie soll dem Fachbearbeiter als Merkhilfe zur Verfügung stehen und veranschaulicht seinen Eindruck der Situation vor Ort. Die Vorgangsweise wird vergleichbar und eine Nachvollziehbarkeit der Bewertung wird erreicht.

---

<sup>1</sup> Die Biotopeinheiten sind in ihrer Betrachtung und in ihrer Beurteilung als Lebensraum für das zu erwartende Fauneninventar zu verstehen.

## **1.2.1 Detailoptimierung (fakultativ)**

### **Zweck**

Sind nachhaltige Konfliktpunkte durch das Bauvorhaben zu erwarten, dann ist es notwendig weitere detaillierte Erhebungen im Untersuchungsraum durchzuführen.

### **Zuständigkeit**

Spezialisten (z.B. Herpetologen, Wildökologen, Ornithologen, etc.)

### **Zeitlicher Rahmen**

Der zeitliche Umfang ist von der Problemstellung abhängig und wird vom Spezialisten festgelegt.

### **Durchführung**

Konfliktpunkte aus naturschutzfachlicher Sicht ergeben sich, wenn durch das Bauvorhaben Lebensräume oder Standorte von (Teil-)Populationen, in ihrer Funktion derart verändert werden, dass sie nicht kompensierbare nachhaltige Auswirkungen auf die (Teil-)Population haben. Anhand der Vorerhebungen und der Vor-Ort-Untersuchungen sollen diese Punkte festgestellt werden. Nachstehend sind Beispiele aufgelistet, wo nachhaltige Konfliktpunkte mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten sind:

- für eine erhobene Lebensraumeinheit treffen in der Checkliste Vor-Ort-Untersuchung (siehe Anhang) die beiden Rubriken „Sehr Sensibel“ und „Direkt betroffen“ zu,
- Schutzgebiete; Lebensräume gefährdeter Tier- und Pflanzenarten,
- Traditionelle Wildwechsel; Laichgewässer für Amphibien, etc.

In diesen Fällen ist ein Spezialist beizuziehen.

Durch die Detailoptimierung müssen folgende Fragen geklärt werden:

- Muss dem Standort / Lebensraum grundsätzlich ausgewichen werden?
- Sind spezielle Ausgestaltungen erforderlich, um eine notwendige Funktion aufrechterhalten zu können (z.B. Amphibientunnel, Wilddurchlass)?
- Ist eine Anpassung der Gewässerquerung überhaupt sinnvoll oder können kompensierende Maßnahmen an anderer Stelle getroffen werden?

### **Dokumentation**

Form und Umfang der Dokumentation liegen im Ermessen des Spezialisten, in jedem Fall sind die oben genannten Punkte zu dokumentieren.

## **2. Optimierungsphase (Scoping)**

### **Zeitlicher Rahmen**

Für die gesamte Optimierungsphase kann im Routinefall ein Tag angesetzt werden.

### **2.1 Ermittlung der Maßnahmen**

#### **Zweck**

Ziel ist es, mittels der Informationen aus der Vorerhebung und der Vor-Ort-Untersuchung geeignete Maßnahmen zur Minderung der Beeinträchtigungen zu ermitteln.

#### **Zuständigkeit**

Ökologe

#### **Durchführung**

Die Tabelle Maßnahmenermittlung (siehe Anhang) ist dabei zu verwenden. Sie dient einerseits der Hinleitung zu den Maßnahmen und andererseits der Nachvollziehbarkeit bei der Ermittlung.

Die Ergebnisse der Vorerhebungen und der Vor-Ort-Untersuchungen werden in die dafür vorgesehene Spalte „*Eintrag Daten Standort*“ eingetragen. Es muss gekennzeichnet werden, ob es sich um einen schützenswerten Standort handelt oder ob sensible Bereiche festgestellt wurden. Die Gewässerbreite, die Fließgewässerzone und Angaben zur Konstruktion sind einzutragen. Es muss gekennzeichnet werden, welche Faunengruppen unbedingt zu berücksichtigen sind (z.B. bei Amphibienwanderung am geplanten Standort, etc.)

In der dazugehörigen Zeile eines jeden Eintrags sind die resultierenden Maßnahmen aufgelistet, sie sind durch Kurzbezeichnungen (z.B.: A1) definiert. Nur mehr diese Maßnahmen (der Zeilen mit Eintrag) sind weiter zu berücksichtigen. Die Tabelle Maßnahmenermittlung (siehe Anhang) unterteilt sich in zwingend anzuwendende Maßnahmen und in Empfehlungen, die zusätzlich auf freiwilliger Basis angewendet werden können.

#### **Dokumentation**

Vervollständigung der Tabelle Maßnahmenermittlung.

Tabelle MAßNAHMENERMITTLUNG

Technische Größen	Eintrag Daten Standort	Standortwahl	Allgemein gültige Maßnahmen	Rohr- od. Mauldurchlass	Kasten- od. Rahmendurchlass	Brückenbauwerk	Pfeiler	Bauverfahren	Flächeninanspruchnahme	Sohle / Gewässerkörper	Brückenraum	Uferbereiche	Böschungsbereiche	Straßenabwässer	Zusatzmaßnahmen	Nachrüstungsmaßnahmen
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
		A1														
		A2														
Schützenswerter Standort																
Sensible Bereiche / Elemente																
Gewässerbite MW < 0,5 m			B1	C1	D1	E1		G1	H		J1		L		N	O
Gewässerbite MW 0,5 - 2 m			B1	C2	D2	E2	F	G1	H		J1		L	M	N	O
Gewässerbite MW > 2 m			B1			E3	F	G1	H		J1		L	M	N	O
Krenal / Rhithral			B2					G2								
Potamal			B3					G2								
Fließgewässerkontinuum, Fische, MZB										I		K				
Schalenwild / Großtierfauna			B4								J4*				N	O
ausgeprägt wandernde Amphibien			B5												N	O
Mitteltierfauna															N	O
Klein- und Mitteltierfauna															N	O
Avifauna															N	O
Fledermäuse															N	O

Blauer Bereich: die Maßnahmen sind **zwingend** anzuwenden.

Gelber Bereich: Anwendung der Maßnahmen auf **freiwilliger** Basis.

Grüner Bereich: die zutreffenden Größen sind auszuwählen, die Anwendung der Maßnahmen ist zwingend.

\* Die Maßnahmen J3 und J2 sind inkludiert.

\*\* die Maßnahme J2 ist inkludiert.

## 2.2 Bewertung der Maßnahmen

### **Zweck**

Ziel dieses Schrittes ist die Evaluierung der resultierenden Maßnahmen auf ihre Angemessenheit und Relevanz für den individuell vorliegenden Fall.

### **Zuständigkeit**

Die Durchführung und Verantwortung liegt beim Ökologen unter Mitarbeit des technischen Planers.

### **Durchführung**

Die resultierenden Maßnahmen sind im Maßnahmenkatalog (siehe Anhang) unter der dazugehörigen Kurzbezeichnungen (z.B.: A1) ausführlich beschrieben.

### Maßnahmenkatalog:

Basierend auf der Auswertung von bestehender Fachliteratur und Expertengesprächen mit Fachbiologen und Technikern, wurden Maßnahmen für die Bauweise und Ausstattung von Gewässerquerungen erarbeitet. Folgende Größen werden behandelt:

- Standortwahl
- Allgemein gültige Maßnahmen
- Rohr- und Mauldurchlässe
- Kasten- und Rahmendurchlässe
- Brückenbauwerke
- Pfeiler
- Bauverfahren
- Flächeninanspruchnahme
- Sohle / Gewässerkörper
- Brückenraum
- Uferbereiche
- Böschungsbereiche
- Straßenabwässer
- Zusatzmaßnahmen
- Nachrüstungsmaßnahmen für bestehende Brücken

Der Fachbearbeiter überprüft jede einzelne Maßnahme unter Betrachtung der Gegebenheiten vor Ort und der technischen Ausführungen des geplanten Bauwerks. Aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten von Standorten und Querungsvarianten, können sich Maßnahmen für den speziellen Fall als ungeeignet herausstellen.

Im Prinzip ist eine Maßnahme immer als Gesamtes zu sehen und damit auch als Gesamtes zu erfüllen. Es können sich jedoch Teile der Maßnahmen als nicht angemessen oder auch als nicht relevant herausstellen.

Beispiel: Es ergibt sich die Teilmaßnahme, dass ein durchgehender Lichteinfall für den gesamten Brückenraum gewährleistet werden muss. Der geplante Standort liegt jedoch in einem Waldgebiet und wird vollständig beschattet, das Querungsbauwerk ist zusätzlich relativ klein. Nach der geforderten Teilmaßnahme müsste der umgebende Wald gerodet werden. Die Teilmaßnahme ist somit nicht angemessen und wird nicht durchgeführt.

Einige Maßnahmen enthalten Auswahlmöglichkeiten, die Geeignetste bzw. die Zutreffende ist zu wählen.

Beispiel: Die Maßnahme G2 „ökologische Baubegleitung“ enthält mehrere Anwendungsschärfen, die geeignetste Schärfe ist zu wählen.

Bei Konflikten z.B. widersprüchlichen Maßnahmen sind Prioritäten festzulegen.

Prüfung und Ausarbeitung geeigneter Zusatzmaßnahmen.

## **2.3 Forderungskatalog**

### **Zweck**

Ziel ist die Dokumentation der Ergebnisse aus Ermittlung und Bewertung der Maßnahmen im Forderungskatalog.

### **Zuständigkeit**

Ökologe

### **Durchführung und Dokumentation**

Das Ergebnis der Entscheidungsfindung ist der Forderungskatalog (siehe Anhang). Er stellt eine Gesamtübersicht über die zu treffenden Maßnahmen dar. Der kommentierte Forderungskatalog ist dem technischen Planer zu übermitteln.

Im Forderungskatalog (siehe Anhang) sind alle Maßnahmen aufgelistet. Der Ökologe dokumentiert in den dafür vorgesehenen Feldern seine Entscheidung über die jeweilige Angemessenheit und Relevanz der Maßnahme.

Bewertet der Ökologe eine resultierende Maßnahme bzw. Forderung als „nicht angemessen“, muss dies in der nebenstehenden Zeile begründet werden.

### **3. Technische Umsetzung**

#### **Zweck**

Ziel ist die Umsetzung der Maßnahmen aus dem Forderungskatalog (siehe Anhang) in die Planung.

#### **Zuständigkeit**

Technischer Planer

#### **Zeitlicher Rahmen**

Für die gesamte Entscheidungsfindung kann im Routinefall ein Tag angesetzt werden.

#### **Durchführung**

Auf jede geforderte Maßnahme aus dem Katalog muss geantwortet werden.

Die Entscheidung des technischen Planers wird im entsprechenden Feld des Forderungskataloges mit „Durchführbar“ oder „nicht Durchführbar“ dokumentiert.

Für jede Maßnahme oder Forderung ist ein Detailblatt (siehe Anhang) anzulegen. Folgende Daten müssen enthalten sein:

- die Kurzbezeichnung der Maßnahme,
- die Entscheidung der Durchführbarkeit,
- die Begründung bzw. die Beschreibung der technischen Umsetzung:  
bei „durchführbar“: durch welche technische Maßnahme die Forderung erfüllt wird,  
bei „nicht durchführbar“: nachvollziehbare Begründung der negativen Entscheidung.

Weiters muss über die Durchführbarkeit eventueller freiwilliger Zusatzmaßnahmen entschieden werden. Für jede einzelne Forderung ist wiederum ein Detailblatt (siehe Anhang) anzulegen.

Dokumentation etwaiger weiterer, vom technischen Planer ausgearbeiteter, Maßnahmen im Forderungskatalog, welche die verbindende Wirkung von Gewässerquerungen unterstützen bzw. die trennende Wirkung reduzieren.

Die Forderungen sind in den Entwurf des Querungsbauwerkes zu integrieren. Bereits fertiggestellte Entwürfe müssen auf die Forderungen hin überprüft und entsprechend adaptiert werden.

#### **Dokumentation**

Komplettierung des Forderungskataloges und Erläuterung der technischen Umsetzung in den Detailblättern (siehe Anhang).

## **4. Gesamtbeurteilung**

### **Zweck**

Abschließende Beurteilung der Entscheidungen des Planers.

### **Zuständigkeit**

Ökologe und technischer Planer. Die Verantwortung liegt beim Ökologen.

### **Zeitlicher Rahmen**

Im Routinefall ist ein halber Zag anzusetzen.

### **Durchführung**

Der Forderungskatalog, die Detailblätter und der fertiggestellte Entwurf des Querungsbauwerkes werden einer Gesamtbeurteilung unterzogen. Es wird das Ausmaß der Umsetzung überprüft. Der Entwurf muss gegebenenfalls überarbeitet und erneut beurteilt werden.

### **Dokumentation**

Die Dokumentation erfolgt im Forderungskatalog.



### III ANHANG

#### 1. Maßnahmenkatalog

Basierend auf der Auswertung von bestehender Fachliteratur und Expertengesprächen mit Fachbiologen und Technikern, wurden folgende Maßnahmen für die Bauweise und Ausstattung von Gewässerquerrungen erarbeitet. Die negativen Auswirkungen eines Projektes auf die Natur können individuell minimiert werden.

#### A Standortwahl

- A1 Ausweichen des gesamten Standortes (z.B. Hochmooren) in, aus naturschutzfachlicher Sicht, weniger schützenswerte Gebiete.
- A2 Ausweichen von sensiblen Bereichen oder Landschaftselementen (z.B.: Einzelbäume, flächige Kiesbänke, ausgeprägte Anrisshänge, etc.). Ist dies nicht möglich, muss so gebaut werden, dass der sensible Bereich bzw. das Landschaftselement so gering wie möglich beeinträchtigt wird, bzw. "vollständig" wiederhergestellt wird.

#### B1 Allgemein gültige Maßnahmen

Allgemein sind weit dimensionierte, hohe und lichte Bauwerke anzustreben. Der Bereich zwischen Widerlager und Gewässer ist so weit als möglich zu dimensionieren. Naturboden ist unbedingt notwendig, betonierte Bereiche sind für die meisten unserer Tierarten ein unüberwindbares Hindernis. Die Strukturen der umgebenden Böschung und des Gewässers sollen weitergeführt werden.

Brückenbauwerke sind günstiger als offene Stahlblechrohre, diese sind günstiger als offene Rahmendurchlässe und diese sind wiederum geschlossenen Kasten- oder Rohrdurchlässen vorzuziehen.

#### B2 Krenal / Rhithral

Allgemein sollen sich die Ausgestaltung der Sohl- und Uferbereiche am jeweiligen Gewässertyp orientieren. Sind die umgebenden Bereiche beeinträchtigt, Orientierung am jeweiligen Gewässerleitbild (siehe ÖNORM 6232).

Krenal und Rhithral sowie Gebirgs- und Bergbäche: unverfugte Blocksteine bürstenartig versetzt, rauhe Seite nach außen zum Gewässer, Anlage von Sohlgurten falls notwendig unterhalb des eigentlichen Gewässerniveaus, Anlage von Strukturkörpern (Störsteine, Rauhbettrinne, Querschwellen, Querriegel, Rasengittersteine, etc.) zur Strömungsverwirbelung und Fließgeschwindigkeitsabsenkung. Verwendung von Holz und anfallenden Wurzelstöcken. Ufersicherungen nur entsprechend der zu erwartenden Schleppspannung.

### **B3 Potamal**

Allgemein soll sich die Ausgestaltung der Sohl- und Uferbereiche am jeweiligen Gewässertyp orientieren. Sind die umgebenden Bereiche beeinträchtigt, Orientierung am Gewässerleitbild (siehe ÖNROM 6232).

Potamal sowie Tieflandbäche: zentrale Tiefenrinne mit unbefestigten Bermen aus umgebenden Ufermaterial; ev. Anlage eines Sohlgurtes unterhalb des eigentlichen Gewässerniveaus, Verwendung von Holz und anfallenden Wurzelstöcken, grober Blockstein ist zu vermeiden. Ufersicherungen nur entsprechend der zu erwartenden Schleppspannung.

### **B4 Schalenwild**

Sind im Bereich der geplanten Gewässerquerung Konflikte mit jagdbarem Großwild (Rehwild, Rotwild, Schwarzwild, Steinwild, Gamswild, Muffelwild) zu erwarten bzw. handelt es sich um „bedeutende“ Wildtiergebiete, so ist die Querung großwildgerecht zu gestalten. Nur breite und hohe Bauwerke werden genutzt, tunnelartige, dunkle Bauwerke werden gemieden. Eine lichte Höhe von mind. 4 m und eine lichte Weite von 25 bis 50 m sind empfehlenswert. Mindestbemessung der lichten Weite: Rehwild 6 – 10 m, Schwarzwild 10 – 20 m, Rotwild 20 – 30 m, > 30 m vermutlich alle in Österreich vorkommenden Wildarten (VÖLK F.H. et al., 2000). Ein mindestens 2 m breiter, durchgehend unversigelter Grünstreifen ist zu erhalten. Sichtschutzeinrichtungen z.B. durch Bepflanzung, Sträucher, Wälle aus Wurzelstöcken parallel zum Fließgewässer, etc. wirken sich günstig aus. Eine Kombination mit zuleitenden Wildzäunen ist individuell zu prüfen. Ein Wildökologe ist beizuziehen. Weiterführende, detaillierte Informationen finden sich u. a. in VÖLK

F.H., et al. (2000) sowie im Leitfaden „Wildtiere, Straßenbau und Verkehr“ (SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR WILDTIERBIOLOGIE 1995).

## **B5 Ausgeprägt wandernde Amphibien**

Ist eine Amphibienwanderung im Bereich der Gewässerquerung zu erwarten, so muss der Durchlass amphibientauglich und in Kombination mit Leiteinrichtungen gestaltet werden. Für eine fachgerechte amphibienökologische Begleitplanung ist in jedem Fall ein Herpetologe bzw. ein spezifischer Fachbearbeiter beizuziehen. Weiterführende Informationen finden sich u. a. im Leitfaden „Amphibienschutz an Straßen – Empfehlungen für den Straßenbau“ (BMwA, 1999)

## **C1 Rohr- und Mauldurchlass (Gewässerbreite MW < 0,5 m)**

- Sohle: Natursohle; Versenken des Rohres ins Sediment (Mindeststärke 30 cm) oder halbiertes Stahlblechrohr auf Fundamenten, Erhalt des natürlichen Sediments.
- Lichteinfall: Die Dimensionierung soll eine durchgehende Belichtung über die gesamte Länge der Querung gewährleisten (Erhalt einer durchgehenden Krautschicht aus zumindest schattentoleranten, anpassungsfähigen Arten)
- Berme: beidseitig, in Höhe des HQ1; Lauffläche: ebenflächige, Breite mind. 40 cm; Auflage der Lauffläche mind. 15 cm hoch aus gewachsenem Boden aus der Umgebung.

## **C2 Rohr- und Mauldurchlass (Gewässerbreite MW 0,5 - 2 m)**

- Sohle: Natursohle; Versenken des Rohres ins Sediment (Mindeststärke 40 cm) oder Verwendung eines halbierten Stahlblechrohres auf Fundamenten.
- Lichteinfall: Die Dimensionierung soll eine durchgehende Belichtung über die gesamte Länge der Querung gewährleisten (Erhalt einer durchgehenden Krautschicht aus zumindest schattentoleranten, anpassungsfähigen Arten)
- Berme: beidseitig, in Höhe des HQ1; Lauffläche: beidseitig, ebenflächig, Breite mind. 50 cm; Auflage der Lauffläche mind. 15 cm hoch aus gewachsenem Boden der umgebenden Bereiche.

## **D1 Rahmen- und Kastendurchlass (Gewässerbreite MW < 0,5 m)**

- Sohle: Natursohle; günstiger sind offene Rahmendurchlässe, Kastendurchlässe sind ins Sediment zu versenken (Mindeststärke des Natursediments: 30 cm)
- Lichteinfall: Die Dimensionierung soll eine durchgehende Belichtung über die gesamte Länge der Querung gewährleisten (Erhalt einer durchgehenden Krautschicht aus zumindest schattentoleranten, anpassungsfähigen Arten)
- Berme: beidseitige, in Höhe des HQ1; Lauffläche: ebenflächige, beidseitig, Breite mind. 40 cm; Auflage der Lauffläche mind. 15 cm hoch aus gewachsenem Boden aus der Umgebung.

## **D2 Rahmen- und Kastendurchlass (Gewässerbreite MW 0,5 - 2m)**

- Sohle: Natursohle; günstiger sind offene Rahmendurchlässe, Kastendurchlässe sind ins Sediment zu versenken (Mindeststärke des Natursediments: 40 cm)
- Lichteinfall: Die Dimensionierung soll eine durchgehende Belichtung über die gesamte Länge der Querung gewährleisten (Erhalt einer durchgehenden Krautschicht aus zumindest schattentoleranten, anpassungsfähigen Arten)
- Berme: beidseitig, in Höhe des HQ1; Lauffläche: beidseitig, ebenflächige, Breite mind. 50 cm; Auflage der Lauffläche mind. 15 cm hoch aus gewachsenem Boden der umgebenden Bereiche.

## **E1 Brückenbauwerk (Gewässerbreite MW < 0,5 m)**

- Korridor: Anlage der Widerlager möglichst weit vom Gewässerkörper entfernt; Erhalt eines beidseitig durchgehenden Uferstreifens; Breite der Lauffläche mind. 50 cm aus gewachsenem Boden.
- Berme (falls unvermeidbar): beidseitig auf Höhe des HQ1; Lauffläche: ebenflächig, beidseitig, Breite mind. 50 cm; Auflage mind. 15 cm hoch, aus gewachsenem Boden aus der Umgebung.
- Sohle: Natursohle, eine Begradigung der Ufer ist in jedem Fall zu vermeiden.

- Lichteinfall: Die Dimensionierung soll eine durchgehende Belichtung über die gesamte Länge der Querung gewährleisten (Erhalt einer durchgehenden Krautschicht aus zumindest schattentoleranten, anpassungsfähigen Arten)

## **E2 Brückenbauwerk (Gewässerbreite MW 0,5 – 2 m)**

- Korridor: Errichtung der Widerlager möglichst weit vom Gewässerkörper entfernt; Erhalt eines beidseitigen, durchgehenden Uferstreifens auf gewachsenem Boden, Mindestbreite 1 m (Bei sehr steilen Böschungen ist ein ebenflächiger Wanderkorridor zu erhalten, Breite mind. 50 cm).
- Berme (falls unvermeidbar): beidseitig auf Höhe des HQ1; Lauffläche: beidseitig, ebenflächig, Mindestbreite 80 cm, Gestaltung aus unverfugten Naturmaterialien (u. U. an der Unterseite einbetoniert, o.ä.), Auflage aus unverdichtetem, gewachsenem Boden, Höhe mind. 15 cm; der Umgebung angleichen, Schrägung, Ebene, etc.
- Lichteinfall: die lichte Höhe und lichte Weite sind so zu dimensionieren, dass eine durchgehende Belichtung des gesamten Brückenraumes gewährleistet ist, eine eventuelle Beschattung aus dem Umland ist mit einzubeziehen.
- Sohle: Natursohle, eine Begradigung der Ufer ist in jedem Fall zu vermeiden.

## **E3 Brückenbauwerk (Gewässerbreite MW > 2 m)**

- Korridor: Errichtung der Widerlager möglichst weit vom Gewässerkörper entfernt; Erhalt eines beidseitigen, durchgehenden Uferstreifens auf gewachsenem Boden, Mindestbreite 2 m (Bei sehr steilen Böschungen ist ein ebenflächiger Wanderkorridor zu erhalten, Breite mind. 1 m).
- Berme (falls unvermeidbar): beidseitig auf Höhe des HQ1; Lauffläche: beidseitig, ebenflächig, Mindestbreite 1,2 m, Gestaltung aus unverfugten Naturmaterialien (u. U. an der Unterseite einbetoniert, o.ä.), Auflage aus unverdichtetem, gewachsenem Boden, Höhe mind. 30 cm; der Umgebung angleichen, Schrägung, Ebene, etc.
- Lichteinfall: die lichte Höhe und lichte Weite sind so zu dimensionieren, dass eine durchgehende Belichtung des gesamten Brückenraumes gewährleistet ist, die Beschattung aus dem Umland ist mit einzubeziehen. Lichtspalte zwischen den

Fahrbahnen, die der Brückenbreite angemessen sind, fördern die Belichtung und die Wasserverfügbarkeit im Brückenraum.

- Sohle: Natursohle, eine Begradigung der Ufer ist in jedem Fall zu vermeiden bzw. zu verhindern.

## **F Pfeiler**

Die Gesamtanzahl der Pfeiler ist so gering wie möglich zu halten. Säulen- bzw. punktförmige Pfeiler sind durchgehenden „wandartigen“ Pfeilern (= zusätzliche Beschattung und Trennwirkung) vorzuziehen. Errichtung der Fundamente nicht in der amphibischen Zone und nach Möglichkeit nicht im Gewässer. Ist die Errichtung im Gewässerkörper unvermeidbar, soll das Fundament so schmal und tief wie möglich unter dem Sohlniveau angelegt werden (günstigste Variante: punktförmige Pfeiler in der Uferböschung mit beidseitigen, breiten Wanderkorridoren).

## **G1 Bauverfahren**

- Wertvolle Landschaftselemente bzw. Bereiche sind unbedingt zu erhalten, sie sind während der Bauphase zu kennzeichnen und notfalls abzuplanken.
- Abstimmung des Baubeginns mit ökologischen Belangen (Brutzeit der Vögel, Setzzeit der Rehe, Fischgewässertyp (Laichzeit von Forelle, Äsche, etc.)) bzw. Durchführung von Kompensationsmaßnahmen (Amphibienschutzzäune, etc.).
- Keine Arbeiten während der Nachtzeit (Beunruhigung von Wildtieren und Kleinsäugetern).
- Natur- und Umweltverträgliche Bauverfahren (Bioöl, Taktschiebeverfahren, Festlegen der Fahrbereiche für Baufahrzeuge).
- Der Arbeitsstreifen im Bereich der Gewässerquerung ist so schmal wie möglich zu halten; Rodung von Ufervegetation so gering wie möglich.
- Vermeidung der Abschwemmung von Erdmaterial in die Fließwässer (z.B. Schwebstoffabsetzbecken); eine Verfrachtung des gelagerten Erdmaterials durch Wind ist zu vermeiden.
- Restwasserführung bei Wasserhaltung.

- Wiederherstellung beeinträchtigter Bodenflächen (z.B. lockern von verdichteten Böden).
- Wiederverwertung der anfallenden Wurzelstöcke (für Wälle, Ufer- und Sohlgestaltung, etc.).
- Anwendung von ingenieurbologisch anerkannter und erprobter (bewährter) Bautechniken.

## **G2 Ökologische Baubegleitung**

- Ökologische Baubegleitung in besonderen Bauphasen beziehen (Baubeginn, Baumleitung, Rekultivierung, etc.)
- Ökologische Baubegleitung regelmäßig auf der Baustelle.
- Ökologische Baubegleitung während der Hauptbauphase (inkl. Rekultivierung) ständig vor Ort.
- Dokumentation (Fotodokumentation und Kurzbericht) der durchgeführten Maßnahmen

## **H Flächeninanspruchnahme**

- Die natürlichen Gegebenheiten (z.B. Geländestruktur) sind bei der Planung von Brückenbauwerken zu berücksichtigen.
- Die beanspruchte Fläche ist so gering wie möglich zu halten.
- Die überbaute Fläche ist so gering wie möglich zu halten (im rechten Winkel zum Fließgewässer) Ausnahmen: Erhalt von natürlichen Mäandern, Ausweichen sensibler Bereiche
- Hohe Dammschüttungen in ebenen Lagen sind zu vermeiden.
- Führt eine Straße durch einen Geländeeinschnitt, kann eine Aufständering bzw. ein Viadukt anstelle eines Dammes errichtet werden. Eine gut durchgängige Verbindung über oft große Strecken wird erreicht.

## **I Sohle / Gewässerkörper**

- Berücksichtigung des individuellen Platzbedarfes des Fließgewässers.
- Erhalt bzw. Ausweichen von vorhandenen sensiblen Bereichen des Fließgewässers (dynamische Bereiche z.B.: Flachwasserbuchten, Abbrüche, Kolke, Hochwassertümpel sowie Sand- und Kiesbänke, etc.).
- keine Versiegelung der Sohle; Bewahrung eines durchgehenden natürlichen Substrates. Der größte Teil der Gewässerbewohner (Makrozoobenthos) lebt unter dem Gewässerkörper, im hyporheischen Interstitial. Sohl Sicherungen nur partiell (Gürtel) betoniert, unter dem eigentlichen Sohlniveau verlegt.
- Keine Veränderung im Gewässerbettprofil; Sohlabstürze, Wehre, Stufen bzw. jegliche Niveauunterschiede sind zu vermeiden; die Strömungsverhältnisse im Brückenraum und unterhalb der Brücke sollten denjenigen der umgebenden Gewässerabschnitte entsprechen.
- Wiederverwertung der anfallenden Wurzelstöcke zur Sohlgestaltung und -stabilisierung.
- Das Aufkommen standortgerechter aquatischer Vegetation ist durch einen durchgehenden Lichteinfall im Brückenraum zu begünstigen.

## **J1 Brückenraum allgemein**

- Keine Versiegelung des Brückenuntergrundes; kein Aufbringen von standortfremden Material, dichte Schüttungen aus Kies oder Schotter sind zu vermeiden.
- Erhalt bzw. Wiederaufbringen des gewachsenen Bodens; die natürliche Sukzession sollte begünstigt und gefördert werden, v.a. durch eine ausreichende Wasserzufuhr (z.B. zuleiten von Niederschlagswasser, Nutzung des Hangabzugswassers); deutliche Vegetationsgrenzen zwischen Brückeneingang und Umfeld sind zu verhindern.
- Kein Einbringen von Düngemittel, Herbiziden oder Pestiziden.



- Sichtschutzeinrichtungen fördern die Akzeptanz von Gewässerquerungen als Wanderkorridor. Großtierfauna: Bepflanzungen (Sträucher, Büsche) von mind. 2 x 2 m (Breite x Höhe), Länge mind. 2 m, Ackerfrüchte (z.B. Mais) sind als Deckung ungeeignet; Mittel- und Kleintierfauna: Wälle aus Wurzelstöcken parallel zum Fließgewässer. Bei Brücken mit einer lichten Weite von > 100 m sind derartige Einrichtungen unbedingt anzulegen. Keine gleichzeitige Nutzung des Brückenraumes z.B. als Lagerplatz oder als Abstellfläche für landwirtschaftliche Geräte etc.

### J2 Brückenraum Mittel- und Kleintierfauna

Breite des Wanderkorridors mind. 40 cm / Höhe mind. 40 cm; Auflage aus gewachsenem Boden / Naturmaterialien. Viele Kleintiere benutzen dunkle od. kleine Durchgänge nicht spontan, sie können mit einer Leit- oder Fanganlage kombiniert werden, z.B. parallel zur Fahrbahn angebrachte Kleintierinnen, die zur Durchlassöffnung hinführen (v. a. für Spitz- und Wühlmäuse sowie Amphibien, Reptilien und Insekten); die Anwendung von hinleitenden Wildschutzzäunen ist individuell zu prüfen, die Barrierewirkung von Straßen könnte verstärkt werden. Amphibien nehmen Tunnel nur an, wenn die Auflage aus organischem Material besteht, die ein starkes Austrocknen verhindert. Eine – auch nur partielle – Versiegelung des Bodens ist unbedingt zu vermeiden.

### J3 Brückenraum Mitteltierfauna

Die Ausmaße der Gewässerquerung müssen eine ausreichende Wahrnehmung der Licht- und Vegetationsverhältnisse auf beiden Seiten des Durchganges ermöglichen. Für diesen Querungstyp gilt ein Freiraumindex (relative Enge): Breite x Höhe/Länge < 1,5; Breite des Wanderkorridors mind. 1 m. Er eignet sich für Igel, Füchse und Marderartige. Lichte Weite des Bauwerkes für Füchse, Dachse, Marder: 2 – 6 m. Eventuelle Kombination mit Leiteinrichtungen (Kleintierrinne, Wildschutzzaun, etc.). Eine – auch nur partielle – Versiegelung des Bodens ist zu vermeiden. Die gleichzeitige Nutzung durch Fußgänger und Fahrzeuge wirkt sich ungünstig aus. Zur Trasse querverlaufende Wälle aus Wurzelstöcken im Brückenraum bieten Deckungsmöglichkeiten und Sichtschutz vor Feldwegen.

## J4 Brückenraum Großtierfauna

Großräumige Ausmaße gewähren einerseits viel Helligkeit im Inneren und andererseits die direkte Sicht auf die Vegetation beiderseits des Durchganges. Eine Höhe von mindestens 4 m und eine Breite von 25 – 50 m sind empfehlenswert. (Lichte Weite: Rehwild ab 10 m, Schwarzwild: 10 – 20 m, Rotwild: 20 – 30 m, > 30 m vermutlich alle in Österreich vorkommenden Wildarten; vgl. VÖLK, F.H. et al. 2000). Der Freiraumindex (relative Enge: Breite x Höhe/Länge) soll > 1,5 sein. Dieser Typ eignet sich auch für alle Schalenwildarten. Ein mindestens 2 m breiter, durchgehend unversiegelter Grünstreifen ist zu erhalten. Versiegelte Böden werden nur sehr bedingt angenommen. Sichtschutzeinrichtungen z.B.: durch Bepflanzung, Wällen aus Wurzelstöcken parallel zum Fließgewässer, etc. wirken sich günstig aus. Eine Kombination wildtierspezifischer Durchgänge mit hinleitenden Wildzäunen muss individuell geprüft werden.

Empfohlene Bemessung von „talüberspannenden“ Viadukten oder Aufständern: Höhe mind. 4 m, lichte Weite 60 – 70 m (siehe SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR WILDTIERBIOLOGIE 1995).

## J5 Brückenraum Avifauna

- Verwendung von rauen Materialien für die Widerlager; zu bevorzugen sind Natursteine, rauher Beton bzw. rauher Außenputz. Strukturierte Konstruktionen sind ebenfalls zu bevorzugen: Nischen, Aussparungen, Mauervorsprünge, Simse, T-Stahlträger, etc. begünstigen eine Besiedlung durch Vögel aber auch durch Insekten und Spinnen.
- Anbringen von Brutkästen und Nisthilfen nach abgeschlossener Bauphase. Vor allem für gefährdete oder fließgewässergebundene Arten (z.B. Wasseramsel, Bach- und Gebirgsstelze) (BUNDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT 1990; HOEK 1997). Verschiedenste Nistkästen werden im Handel angeboten (siehe Anhang – Hinweise).

- Hohlkastenbrücken: Einbohren von Wasserabzugslöchern in den Brückenboden, sie werden von Mauerseglern als Einflugsöffnung genutzt. Öffnen der Einstiegluken (Schlitzbreite 7 – 9 cm; der Einflug von Tauben wird durch diese Breite verhindert), Höhlenbrüter nutzen gerne den Innenraum größerer Brücken als Nistplatz. Probleme durch den Kot (Korrosion) sind nicht zu erwarten, außer bei gleichzeitiger Nässe im Hohlkörper.
- Lärmschutzwände an Brücken erhöhen die Überflughöhe von Vögeln und Insekten (z.B. Großlibellen) und vermindern so die Kollisionsgefahr. Die Notwendigkeit von Lärmschutzwänden hängt von den örtlichen Gegebenheiten ab (z.B. in Naturschutzgebieten, Waldgebieten, etc.). Verwendung von undurchsichtigem, hellem Material.
- Offenlandbrüter (Kiebitz, Feldlerche, Wachtel(-könig), Braun- u. Schwarzkehlchen, etc.) reagieren sehr empfindlich auf hohe Straßenbauwerke (z.B. Brücken auf Dammlage) und vertikale Strukturen (Ansitzwarte für Greifvögel) in ihrem Brutgebiet. Die meisten Arten würden durch die Horizonteinengung verschwinden (KNEITZ & OERTER 1997).

### J6 Brückenraum Fledermäuse

- Auf die artgemäße Flughöhe und den Raumbedarf der dort vorkommenden Fledermäuse ist zu achten. Durch die Aufweitung von Bauwerken kann z.B. die Durchflugsmöglichkeit verbessert werden.
- Hohlkastenbrücken: Öffnen der Einstiegluken (Schlitzbreite 7 – 9 cm; der Einflug von Tauben wird durch diese Breite verhindert), Fledermäuse nutzen gerne den Innenraum größerer Brücken als Unterschlupf und teils auch als Wochenstube oder Überwinterungsquartier. Probleme durch den Kot (Korrosion) sind nicht zu erwarten, außer bei gleichzeitiger Nässe im Hohlkörper.

## K Uferbereiche

- Erhalt der dynamischen Uferbereiche (z.B.: Abbrüche, Sand- und Kiesbänke, etc.)
- Die Ufer sind so zu erhalten bzw. zu gestalten, dass die Ufervegetation nicht unterbrochen und in ihrer natürlichen Ausprägung belassen bleibt.
- Keine Begradigung der Ufer, keine Ausbildung künstlicher Steilufer.
- Sind Ufersicherungen unvermeidbar, müssen anerkannte ingenieurbioologische Bauweisen (z.B. Lebendverbaue) zur Anwendung kommen.

## L Böschungsbereiche und Umland

- Böschungsbereiche: Initialpflanzungen mit standortgerechter Vegetation; Restrukturierung der Böschung mit Orientierung am strukturellen Aufbau und der Zusammensetzung der umgebenden Vegetation bzw. des Gewässerleitbildes; vorzugsweise stufiger Vegetationsaufbau, hohe Sträucher im Bereich der Brückenaußenränder sind wegen des Beschattungseffektes jedoch zu vermeiden.
- Straßennahe Bereiche: an stark frequentierten Straßen nur einseitige Trassen- bzw. Rampenbepflanzung, um die Kollisionsgefahr für Vögel zu verringern. Bepflanzung mit hochwachsenden Bäumen in einer gestuften Vegetationsstruktur als „Überflughilfe“ für Vögel.
- Errichtung von Böschungssicherungsmauern nach Möglichkeit aus unverfugtem, rauhen Naturstein locker geschichtet. Reptilien, Kleinsäuger und Insekten finden hier geeignete Lebensräume und Schutz.

## M Straßenabwässer

Die direkte Ableitung von Straßenabwässern in das Fließgewässer oder in sensible Gewässer (v. a. kleine stehende Gewässer) ist unbedingt zu verhindern; durch geeignete Gewässerschutzanlagen (z.B. Leichtflüssigkeitsabscheider, Absetzbecken, etc.) können Straßenabwässer, die eine Reihe potentiell toxisch wirkender Substanzen enthalten, immer vorgereinigt werden. Sicherheitskonstruktionen: im Hinblick auf Unfälle mit wassergefährdeten Stoffen.

## N Zusatzmaßnahmen

- Die Anlage von Ersatzlaichgewässern ist eine wirkungsvolle Maßnahme zur Kompensation von Lebensraumzerschneidungen.
- Anlage von Äsungsflächen, Tränken oder Wildäckern in straßenfernen Bereichen.
- Grundstücksablöse; die dem Naturschutz zur Verfügung gestellt werden.
- Anbringen von Nisthilfen für Vögel. Verschiedenste Nistkästen werden im Handel angeboten (siehe Anhang – Hinweise). Informative Literatur liefert u. a. das BUNDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (1990), HOEK (1997), u. a.
- Lärmschutzwände, zur Minimierung der vom Straßenverkehr ausgehenden Beunruhigung. Es ist unbedingt undurchsichtiges Material zu verwenden, dies vermindert die Kollisionsgefahr von Vögeln und Insekten, die die Brücke überfliegen.
- Unter multifunktionellen Brücken, die gleichzeitig von Fahrzeugen und Fußgängern genutzt werden, dient die Anlage von Wällen aus Wurzelstöcken als Deckung und Sichtschutz für die Klein- und Mittelfauna.
- Leitstrukturen zur Lenkung von Wildtieren:
  - Maschenzäune: die Zaunhöhe und die Maschenweite muss spezifisch der(n) Tierart(en) angepasst sein, die zum Gewässerdurchlass hingeleitet werden soll(en).
  - Entsprechend gestaltete Straßengräben oder Kleintierrinnen parallel zur Straße.
  - Wildschutzzäune: Elektro- oder Duftzäune oder aus Drahtgeflecht
  - Leitende Landschaftselemente: Hecken; zuleitende Böschungsbepflanzung
  - Wälle aus Baumstümpfen (geeignet für Wiesel und Marderartige).
  - Weiter Hinweise finden sich u. a. in VÖLK F.H. et al. (2000) sowie in „Wildtiere, Straßenbau und Verkehr“ (SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR WILDTIERBIOLOGIE 1995).
- Anlage von Trittsteinbiotopen (Hochwachsende Trassenbegleitsträucher als Überflughilfe); ökologisch günstige Straßenrandgestaltung; Verzicht von Pflanzen in unmittelbarer Nähe des Verkehrsweges, die Tieren als Nahrung oder Deckung dienen.

## O Nachrüstmaßnahmen für bestehende Brücken

- Entsiegelung von Brückenböden.
- Brücken ohne Wanderkorridor: nachträgliches Anbringen von Holzstegen (Mindestbreite 40 cm) entlang der Widerlager, Angleichen der Stegenden an die Böschung. Ev. Kombination mit Leiteinrichtungen.
- Keine gleichzeitige menschliche Nutzung des Brückenraumes (z.B. als Lager- oder Abstellfläche für Nutzfahrzeuge, Wanderwege, etc.).
- Anlage von Deckungs- und Sichtschutzmaßnahmen: Wälle aus Wurzelstöcken sind geeignet für die Klein- und Mittelfauna; hohe Bepflanzungen aus Sträuchern und Büschen eignen sich für Großtier-, Klein- und Mitteltierfauna. Sie sind vor allem an Brücken mit einer lichten Weite > 100 m und an multifunktionalen Brücken (gleichzeitige Nutzung durch Fahrzeuge oder Fußgänger) dringend zu empfehlen.
- Anbringen von Nisthilfen für Vögel. Verschiedenste Nistkästen werden im Handel angeboten (siehe Anhang – Hinweise).
- Hohlkastenbrücken: Einbohren von Wasserabzugslöchern in den Brückenboden, sie werden von Mauerseglern als Einflugsöffnung genutzt. Öffnen der Einstiegluken (Schlitzbreite 7 – 9 cm; der Einflug von Tauben wird durch diese Breite verhindert), Höhlenbrüter und Fledermäuse nutzen häufig den Innenraum von Brücken. Probleme durch den Kot (Korrosion) sind nicht zu erwarten, außer bei gleichzeitiger Nässe im Hohlkörper.

## **2. Verwendete und weiterführende Literatur**

- AMANN, W. (1998): Auswirkung von Straßenabwässern auf das Makrozoobenthos von drei Mittelgebirgsbächen: Ephemeroptera, Trichoptera, Chironomidae und sonstige Diptera. – Diplomarbeit am Institut für Zoologie und Limnologie der Universität Innsbruck: 138 pp.
- BINDER, R. (1993): Die Barriere-Wirkung von Straßen und Wegen gegenüber Tieren. – Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur, Inst. Für Raumplanung und Agrarische Operationen: 116 pp.
- BLAB, J. (1979): Amphibienfauna und Landschaftsplanung. – Natur und Landschaft, Jahrgang 54, Heft 1: 3-7.
- BLAB, J. (1986): Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 18, Bonn-Bad Godesberg: 150 pp.
- BMWA (1999): Amphibienschutz an Straßen – Empfehlungen für den Straßenbau. – Hrsg. Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Sektion Bundesstraßen, Wien; 31 pp.
- BOETTGER, K. (1990): Ufergehölze – Funktionen für den Bach und Konsequenzen ihrer Beseitigung, Ziele eines Fließgewässer-Schutzes. – Natur und Landschaft Heft 2, Jahrgang 65: 57-62.
- BOHL, M. (1986): Zur Notwendigkeit von Uferstreifen. – Natur und Landschaft Heft 4, Jahrgang 61: 134-136.
- BRUNKE, M., SCHWOERBEL, J., WENDLING, K. (1994): Die Auswirkungen eines Flusstunnels auf die Fließgewässerbiozönose: Makrozoobenthon und Fischfauna. – Limnologica 24 (4), Gustav-Fischer-Verlag Jena: 297-322.
- BUNDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (1990): Hinweise zum Bau von Brutnischen für Wasseramsel und Bergstelze. – Publikation des BUWAL / EDMZ, 3000 Bern, Bestellnummer 310.330: 16 pp.
- CARLSEN, C. (1995): Naturschutz und Bauen: Eingriffe in Natur und Landschaft und ihr Ausgleich, insbesondere in der Bauleitplanung. Blackwell-Wissenschafts-Verlag, Berlin 1995
- DEXL, R., KNEITZ, G. (1987): Zur Funktion von Amphibienschutzanlagen im Straßenbereich. – In: Forschung – Straßenbau und Straßenverkehrstechnik (Heft 516). Herausgegeben vom Bundesminister für Verkehr. Abteilung Straßenbau, Bonn-Bad Godesberg: 93 pp.
- DICK, G., SACKL, P. (1985): Untersuchungen zur Verbreitung, Siedlungsdichte und Netzplatzwahl der Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) im Flusssystem des Kamp (Niederösterreich). – Ökol. Vögel. 7: 197-208.
- EICHELMANN, U., HEEB, J., HUBER, F., WILLIMANN, I. (1999): Mehr Platz für Österreichs Flüsse – Minimaler Raumbedarf „Fließgewässernetz Österreich“. – WWF Österreich, Wien
- FREITAG, B., FRIEDRICH, C. (1996a): Hohlkastenbrücken von Autobahnen und Schnellstraßen der Steiermark (Austria) als Fledermausquartiere. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark Band 126, Graz: 223-226.
- FREITAG, B., FRIEDRICH, C. (1996b): Brutvögel in und an Brücken steirischer Autobahnen und Schnellstraßen (Aves). – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark Band 126, Graz 215-222.
- GEPP, J. et al. (1994): Rote Liste der gefährdeten Tiere Österreichs. – Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Bd. 2: 355 pp
- GLITZNER, I., BEYERLEIN, P., BRUGGER, C., EGERMANN, F., PAILL, W., SCHLÖGL, B., TARATUCH, F. (1999): Literaturstudie zu anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen von

- Straßen auf die Tierwelt, Endbericht. – Erstellt im Auftrag des Magistrates der Stadt Wien, Abteilung 22 – Umweltschutz: 176 + 59 pp.
- GROSSENBACHER, K. (1981): Amphibien und Verkehr. – Publikat. Nr. 1 der Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz i. d. Schweiz: 22 pp.
- GRUBER, U. (1989): Die Schlangen Europas und rund ums Mittelmeer. – Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Kosmos Verlag, Stuttgart: 248 pp.
- GRUSCHWITZ, M., GÜNTHER, R. (1996): Würfelnatter – *Natrix tessellata*. – In: Günther R. (Hrsg.) Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. – Gustav Fischer Verlag, Jena: 684-699.
- GRUSCHWITZ, M. (1985): Status und Schutzproblematik der Würfelnatter (*Natrix tessellata* LAURENTI, 1768) in der Bundesrepublik Deutschland. – Natur und Landschaft, 60 Jg., Heft 9: 353-356.
- HERRMANN, M. (1998): Verinselung der Lebensräume von Carnivoren – Von der Inselökologie zur planerischen Umsetzung. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Heft 1: 45-49.
- HOEK, H. (1997): Brückenstrukturen – Naturierung von Brückenstrukturen. – In: Schriftenreihe Umwelt 280. Natur und Landschaft. Einzelideen für Natur und Landschaft (BUWAL). Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale (EDMZ), 3000 Bern. Bestellnummer: 310.130 d, Bern.
- HUBER, F., HEEB, J. (2000): Raumbedarf von Fließgewässern. – Ingenieurbiologie Heft Nr. 3/2000, Jg. 10, Verein f. Ingenieurbiologie: 31-35.
- HUTTER, C.P. (1994): Schützt die Reptilien. – Weitbrecht Verlag, Stuttgart und Wien: 118 pp.
- KASPER, H. (1997): Gewässerdurchlässe – Natur- und landschaftsverträgliche Gewässerdurchlässe. – In: Schriftenreihe Umwelt 280. Natur und Landschaft. Einzelideen für Natur und Landschaft. 1. Serie. Zusammenfassungen. XI: 23. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL). Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale (EDMZ), 3000 Bern, Bestellnummer: 310.130 d, Bern.
- KIEFER, A., SANDNER, U. (1993): Auswirkungen von Straßenbau und Verkehr auf Fledermäuse. – Naturschutz und Landschaftsplanung Heft 25 (6): 221-216.
- KNEITZ, G., ZUMKOWSKI-XYLANDER, H., OERTER, K. (1997): Minimierung der Zerschneidungseffekte von Straßenbauten am Beispiel von Fließgewässerquerungen bzw. Brückenöffnungen. – Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 755, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Abt. Straßenbau, Bonn-Bad Godesberg: 294 pp.
- KNOLLE, F. (1988): Anlage eines künstlichen Fledermaus-Winterquartiers im Zuge einer Straßenneubaumaßnahme. – Natur und Landschaft, Heft 1, Jg. 63: 20-21
- KOETTINITZ, J., HEUSER, R. (1994): Fledermäuse in großen Autobahn-Brücken Hessens. – In: Die Fledermäuse Hessens – Geschichte, Vorkommen, Bestand und Schutz. – Arbeitsgemeinschaft für Fledermausschutz in Hessen. Verlag Manfred Hennecke. 245 pp.
- KÖPF, R. (1999): Beobachtungen von Rotwildwechsel (*Cervus elaphus* L.) – Carinthia II, 189./109. Jahrgang, Klagenfurt: 19-26
- KRÜGER, U. (2000): Die großräumige und systematische Aufhebung von Lebensraumzerschneidungen – eine realistische Forderung des Naturschutzes? – Natur und Landschaft 75 (11): 417 – 425.
- KUHN, J. (1981): Eine Population der Erdkröte auf der Ulmer Alb: Wanderungen, Straßentod und Überlebensaussichten 1981. – Schriftenreihe Jh. Ges. Naturkunde Württemberg, 139/1994: 123-159.



- KUHN, J. (1987): Straßentod der Erdkröte – Verlustquoten und Verkehrsaufkommen, Verhalten auf der Straße. – Beih. Veröff. Naturschutz, Landschaftspflege Bad-Württemberg, Karlsruhe, Heft 41, 175-186.
- KYEK, M. (1997): Tod auf der Straße – Anmerkungen zum Amphibienschutz an Straßen in Österreich. – Mitt. Haus der Natur 13, Salzburg: 26-29.
- LÜNSER, H. (1999): Ökobilanzen im Brückenbau – eine umweltbezogene ganzheitliche Bewertung. – Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin: 274 pp.
- MADER, H. J. (1979): Die Isolationswirkung von Verkehrsstraßen auf Tierpopulationen untersucht am Beispiel von Arthropoden und Kleinsäugetern der Waldbiozönose. – Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz. Heft 19. Hrsg. Bundesforstungsanstalt f. Naturschutz und Landschaftsökologie, Bonn-Bad Godesberg: 115 pp.
- MADER, H. J. (1980): Die Verinselung der Landschaft aus tierökologischer Sicht. – Natur und Landschaft Heft 3/1980, Jg. 55: 91-96.
- MADER, H. J. (1981): Der Konflikt der Straße – Tierwelt aus ökologischer Sicht. – Schr. Reihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 22: 104 pp.
- MADER, H. J., PAURITSCH, G. (1981): Nachweis des Barriere-Effektes von verkehrssarmen Straßen und Forstwegen auf Kleinsäugeter der Waldbiozönose durch Markierungs- und Umsetzungsversuche. – Natur und Landschaft Heft 12/1981, Jg. 56: 451-454.
- MADER, H. J., SCHELL, C., KORNACKER, P. (1988): Feldwege – Lebensraum und Barriere. – Natur und Landschaft 63: 251-256.
- MASON, C. F., MACDONALD, S. M. (1986): Otters: Ecology and Conservation. – Cambridge University Press, Cambridge: 236 pp.
- MINISTRY OF NATURAL RESOURCES (1995): Environmental guidelines for access roads and water crossing. – Ministry of Natural Resources, Toronto, Government of Ontario. 64 pp.
- MUHAR, A. (1993): Visualisierung der Landschaftsbildveränderung durch die projektierte Brücke im Bereich der Linzer Pforte unterhalb St. Margarethen. – Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Abt. Straßenbau, Unterabteilung Straßenverkehrsplanung und Projektierung.
- MÜLLER, H., STEINWARTZ, D. (1987): Landschaftsökologische Aspekte der Jungkrötenwanderung – Untersuchung an einer Erdkröten-Population (*Bufo bufo* L.) im Siebengebirge. – Natur und Landschaft, Heft 11, Jg. 62: 473-476.
- OLBRICH, P. (1984): Untersuchung der Wirksamkeit von Wildwarnreflektoren und der Eignung von Wilddurchlässen. – Zeitschrift für Jagdwissenschaft 30, Berlin: 101-116.
- OORD, J. L. (1995): Handreiking maatregelen voor de fauna langs weg en water. – im Auftrag von Reikswaterstaat / Dienst Weg-en Waterbouwkunde, Delft.
- PECHLANER, R. (1986): „Driftfallen“ und Hindernisse für die Aufwärtswanderung von wirbellosen Tieren in rhytralen Fließgewässern. – Wasser und Abwasser 30: 431-463.
- PETZ-GLECHNER, R., PLATZNER, R. A., JAGSCH, A. (1999): Wassertrübe und Fische – Auswirkungen resuspendierter Sedimente aus Speichern auf die Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*). – Schriftenreihe der Forschung im Verbund, Band 57, Wien: 122 pp.
- RECK, H. (1993): Standardprogramm zur Beurteilung der Belange des Arten- und Biotopschutzes in der Straßenplanung. – Institut für Landschaftsplanung und Ökologie der Universität Stuttgart: 37 pp.
- RECK, H., KAULE, G. (1993): Straßen und Lebensräume. Ermittlung und Beurteilung straßenbedingter Auswirkungen auf Pflanzen, Tiere und ihre Lebensräume. – Forschung Straßenbau und Verkehrstechnik, Heft 654. Hrsg. Bundesminister f. Verkehr, Abt. Straßenbau, Bonn-Bad Godesberg: 230 pp.

- REICH, J. (1999): Wiederherstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern – Fortbildungsthema 1999 der Gewässernachbarschaften in Baden-Württemberg. – Wasserwirtschaft 89 (1999) 11, 576-580.
- REIJNEN, R., FOPPEN, R. (1995): The effects of car traffic on breeding bird population in woodland. IV. Influence of population size on the reduction of density close to a highway. – Journal Applied Ecology 32: 187-202.
- SACKL, P., SAMWALD, O. (1997): Atlas der Brutvögel der Steiermark. – Sonderheft zu den Mitt. Landesmuseum Joanneum Zoologie, Hrsg. BirdLife Österreich, Landesgruppe Steiermark: 432 pp.
- SACKL, P., ILZER, W., KOLMANITSCH, E. (1996): Historische und aktuelle Verbreitung des Fischotter in der Steiermark. – Forschungsbericht Fischotter 3 (Heft 14/1996). Forschungsinstitut WWF Österreich: 4-25.
- SAYER, M., SCHÄFER, M. (1989): Wert und Entwicklungsmöglichkeiten straßennaher Biotope für Tiere (I) – Forschung Straßenbau und Verkehrstechnik, Heft 703. Hrsg. Bundesminister f. Verkehr, Abt. Straßenbau, Bonn-Bad Godesberg: 46 pp.
- SAYER, M., SCHÄFER, M. (1995): Wert und Entwicklungsmöglichkeiten straßennaher Biotope für Tiere (II) – Zusammenfassung – Forschung Straßenbau und Verkehrstechnik, Heft 654. Hrsg. Bundesminister f. Verkehr, Abt. Straßenbau, Bonn-Bad Godesberg: 444 pp.
- SCHMEDITJE, U. (1995): Beziehung zwischen der sohnahen Strömung, dem Gewässerbett und dem Makrozoobenthos in Fließgewässern. – Dissertation am Institut für Zoologie und Limnologie der Universität Innsbruck: 229 pp.
- SCHMID, H., SIERRO, A. (2000): Vogelkollisionen n transparenten Lärmschutzwänden. – Natur und Landschaft, Jahrgang 75, Heft 11: 426-430.
- SCHULZ-PERNICE, L. (2000): Grünbrücken an Straßen – Wundermittel gegen faunistische Trennwirkung oder Geldverschwendung? – Schriftenreihe Bai intern Heft 4/2000: 74-77.
- SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR WILDTIERBIOLOGIE (1995): Wildtiere, Straßenbau und Verkehr. – Hrsg.: Schweizerische Gesellschaft für Wildtierbiologie Chur 1995: 53 pp.
- STREITMEIER, D. (1998): Ornithologische Untersuchungen mit Schwerpunkt Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) und Gebirgsstelze (*Montacilla cinera*) am Gurkfluss im Bereich St. Lorenzen – Ebene Reichenau, Kärnten. – Carinthia II, 188./108., Klagenfurt: 11-22.
- STOLZ, F. M., PODLOUCKY, R. (1983): Krötentunnel als Schutzmaßnahme für wandernde Amphibien, dargestellt am Beispiel von Niedersachsen. – Informationsdienst Naturschutz, Jahrgang 3, Heft Nr. 1, Niedersachsen: 20 pp.
- THOMMEN, M. (2000): Mehr Raum und Dynamik für vernetzte Fließgewässer. – Ingenieurbiologie Heft Nr. 3/2000, Jg. 10, Verein f. Ingenieurbiologie: 36-41.
- VÖLK, F. H., GLITZNER, I., WÖSS, M. (2000): Kostenreduktion bei Grünbrücken durch rationellen Einsatz. – 2. Zwischenbericht. Erstellt im Auftrag des Österreichischen Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten (Straßenforschung, Vorhaben Nr. 3.195).
- WINZER, M. (1997): Die Auswirkungen von Buhnen auf das Makrozoobenthos in der Thur. – Diplomarbeit an der Universität Innsbruck: 87 pp.
- WÖLFL, H., KRÜGER, H. (1995): Zur Gestaltung von Wilddurchlässen an Autobahnen. – Z. Jagdwiss. 41 (1995), Berlin: 209-216.

### 3. Glossar

**Abiotische Komponente:** Teileinheit nicht lebenden Ursprungs.

**BBL:** Baubezirksleitung

**Berme:** Erdbautechnisch hergestellte Verflachung bis zu mehreren Metern Breite in einer Böschung oder in einem natürlichen Geländeteil.

**Biotische Komponente:** Teileinheit lebenden Ursprungs.

**Biotop:** Lebensraum einer Gemeinschaft verschiedener Tier- und Pflanzenarten, Pilze, Bakterien und anderer Organismen, der durch charakteristische Umweltbedingungen gekennzeichnet ist und sich dadurch von anderen Biotoptypen unterscheidet.

**Biotopeinheit:** Zusammenfassung mehrerer (ähnlicher) Biotope zu einer übergeordneten Einheit.

**Biozönose:** Lebensgemeinschaft eines Biotops.

**Choriotop:** Teillebensraum, der einem bestimmten Strukturtyp zugeordnet ist.

**Fauna:** Gesamtheit der in einem bestimmten Gebiet lebenden Tierarten (z.B. die Fauna der Steiermark).

**Fauneneinheit:** Unterteilung der gesamten Fauna eines bestimmten Gebietes in unterschiedliche taxonomische und funktionelle Einheiten; z.B. Vögel /Avifauna (Klasse), Fledermaustiere (Ordnung).

**Herpetologe:** Spezialist in Kriechtier- (Reptilien-)kunde und in Amphibienkunde (Lurche).

**HQ1:** höchster Abflusswert für den Zeitraum von einem Jahr betrachtet.

**Hyporheisches Interstitial:** Porenraum des Gewässerbettes als Lebensraum.

**Krenal:** Quellbereich eines Fließgewässers.

**Lichte Höhe:** Der Abstand zwischen der Konstruktionsunterkante (KUK) und der Gewässersohle (Bachbett).

**Lichte Weite:** Der Abstand zwischen zwei gegenüberliegenden Widerlagen oder zwischen Widerlager und Pfeiler.

**LUIS:** Landesumweltinformationssystem

**Makrozoobenthos:** Sammelbezeichnung für Tiere, die den Gewässerboden bewohnen und zumindest in einem Lebensstadium mit freiem Auge sichtbar sind.

**MW:** jährliche Mittelwasserführung.

**Ornithologe:** Spezialist in Vogelkunde.

**Potamal:** Die sommerwarme sandig-schlammige Zone eines Fließgewässers. Sommertemperatur > 20°C, große Temperaturschwankungen im Jahresverlauf.

**Population:** Gesamtheit der Individuen einer Art in einem bestimmten Gebiet, die untereinander im (potentiell ungehindertem) genetischen Austausch stehen.

**Rhithral:** Die sommerkalte, steinig-kiesige Zone eines Fließgewässers. Sommertemperaturen < 20°C. Entspricht im wesentlichen der Salmondenregion.

**Widerlager:** Bauwerk (Unterbau einer Brücke) zur Aufnahme und Weiterleitung der Lagerkräfte aus dem Tragwerk (Oberbau) in den Untergrund. Es dient auch als Übergang zwischen dem Gelände und dem Tragwerk.

## **4. Hinweise**

Firmen, die Nistkästen vertreiben:

Fa. Grube-Forst, Vorchdorf A-4655

Fa. Schwegler GmbH, D-73614 Schorndorf

## **5. Arbeitsblätter**

Die Arbeitsblätter sind in der nachstehenden Reihenfolge beigelegt:

Checkliste Vorerhebung

Checkliste Vor-Ort-Untersuchung

Definition zur Checkliste Vor-Ort-Untersuchung

Tabelle Maßnahmenenerweiterung

Forderungskatalog

Detailblatt

# Checkliste Vorerhebung

Erhobene Daten sind mit X zu kennzeichnen

Anmerkungen: z.B. Ergebnisse, Begründung für nicht erhobene Daten, Hinweise auf Anlage, etc.

## 1. Kartengrundlagen

## Anmerkungen

- Pläne, ÖK-Karten
- Luftbilder, GIS-Daten
- Sonstiges

## 2. Vorhandene Unterlagen

- Ökokataster
- Naturschutzbuch
- LUIS (NATURA 2000, etc.)
- Institut für Naturschutz  
und Landschaftspflege
- Landesmuseum Joanneum
- vorhandene  
Biotopkartierungen
- Sonstiges

## 3. Informationsaustausch

- Naturschutzbehörde
- Naturschutzbeauftragte  
(BBL)
- Bezirksjägermeister
- Straßenmeisterei
- ortskundige Fachleute
- Sonstiges

## 4. Literaturlauswertung

- Brutvogelatlas
- Gewässergüteatlas
- Sonstiges

## Checkliste Vor-Ort-Untersuchung

Bearbeiter:  Datum:	Projekt:  Untersuchungsgebiet (Gemeinde, Flussgebiet, Koordinaten)	<input type="checkbox"/> Standard Untersuchung <input type="checkbox"/> Erweiterter Umfang: _____ km <input type="checkbox"/> Reduzierter Umfang: _____ km Begründung:	
<b>Biotopeinheiten <sup>1)</sup></b>	<b>Beschreibung <sup>2)</sup></b>	<b>Sensibilität <sup>3)</sup></b>	<b>Begründung <sup>4)</sup></b> Bezug zur geplanten Gewässerquerung
<b>Siedlungsgebiet</b> <b>(Verbauungsgrad &gt; 60%):</b> Städte, dicht verbaute Dörfer, Industriegebiet, Flächen, u.ä.		Sehr sensibel Mäßig sensibel Nicht sensibel Direkt betroffen	
<b>Kulturlandschaft i. e. S.</b> <b>(Verbauungsgrad &lt; 40%):</b> Streuobstwiesen, locker verbautes Siedlungsgebiet, parkähnliche Landschaften, Kopfwiesen, u.ä.		Sehr sensibel Mäßig sensibel Nicht sensibel Direkt betroffen	
<b>Landwirtschaftlich bewirtschaftete Biotop:</b> mehr oder weniger intensiv bewirtschaftete landwirtsch. Flächen, Äcker, Weiden, Almen, Wiesen, u.ä.		Sehr sensibel Mäßig sensibel Nicht sensibel Direkt betroffen	
<b>- Grenzbereiche</b> (zw. Acker u. gehölzdominierten Lebensräumen): Alleien, Feldgehölzzeilen, Hecken, Waldrand, Waldsaum, u.ä.		Sehr sensibel Mäßig sensibel Nicht sensibel Direkt betroffen	
			<b>Skizze/ Foto Nr. 5)</b>

<p><b>Offenland (&lt;20% Deckungsgrad durch Gehölze):</b> Ruderalbiotope, Grünlandbrache, Alpine, Subalpine u. Nivale Biotope, u.ä.</p>		<p>Sehr sensibel Mäßig sensibel Nicht sensibel Direkt betroffen</p>	
<p><b>- sensible Standorte:</b> Mager- od. Sumpfwiesen, "Steppen", Niedermoore, Moorlandschaften, u.ä.</p>		<p>Sehr sensibel Mäßig sensibel Direkt betroffen</p>	
<p><b>Gehölzdominierter LR (&gt;80% Deckungsgrad d. Gehölze):</b> Forste, Wälder, Bauernwald, Robinienhein, Hartholzau, Weidenau, u.ä., inkl. Waldrand, Waldsaum</p>		<p>Sehr sensibel Mäßig sensibel Nicht sensibel Direkt betroffen</p>	
<p><b>- „Potentielle Wildwanderrouten“:</b> Verb zw. Nahrungs- plätzen, Ruhezone, Zufluchtsorten, Wasserstellen, Fortpflanzungsbezirke, u.ä.</p>		<p>Sehr sensibel Mäßig sensibel Direkt betroffen</p>	
<p><b>Fließgewässer:</b> Flüsse, Bäche, Quellen, Ströme, u.ä. (Beschreibung von Sohle, Linienführung, Längs- u. Querprofil, Breitenvariabilität, u. Verzahnungsmöglichkeiten)</p>		<p>Sehr sensibel Mäßig sensibel Nicht sensibel Direkt betroffen</p>	
<p><b>- dynamische Bereiche:</b> Schotterluren, Prall- u. Gleithänge, Anrisshänge, Kies-, Sand- u- Schotterbänke, u.ä.</p>		<p>Sehr sensibel Mäßig sensibel Direkt betroffen</p>	
<p><b>- Choriotopverteilung (%):</b> Verteilung der im Bachbett vorhandenen biotischen und abiotischen Lebensräume</p>	<p>Blockwerk:    Grobkies:    Feinkies:    Sand:    Schlamm/Ton: Wurzelbärte/Grasbüschel:    Totholz:    CPOM:    FPOM:</p>	<p><b>Gewässerbreite MW:</b> &lt; 0,5 m    0,5 - 2 m    &gt; 2 m</p>	

<p><b>- Uferbereiche / Böschung:</b> Bachbegleitgehölze, Ufervegetation, Pestwurzflure, u.ä. (Beschreibung von Form, Neigung, Struktur, Gehölzen u. Böschungsmaterial</p>		<p>Sehr sensibel</p> <p>Mäßig sensibel</p> <p>Nicht sensibel</p> <p>Direkt betroffen</p>	
<p><b>Stillegewässer:</b> Seen, Teiche, Tümpel, Weiher, Altwässer, Fischeiche, u.ä. inkl. Uferbereiche: Schilfgürtel, Ufergehölze, Ufervegetation, u.ä.</p>		<p>Sehr sensibel</p> <p>Mäßig sensibel</p> <p>Nicht sensibel</p> <p>Direkt betroffen</p>	
<p><b>- „potentielle Laichwanderwege“:</b> Amphibienwanderstrecken vom und zum Laichgewässer</p>		<p>Sehr sensibel</p> <p>Mäßig sensibel</p> <p>Direkt betroffen</p>	
<p><b>Schützenswerte Lebensräume:</b> Anhang I der FFH-RL, Important Bird Areas, Natura 2000 Gebiete, u.ä.</p>		<p>Sehr sensibel</p> <p>Mäßig sensibel</p> <p>Nicht sensibel</p> <p>Direkt betroffen</p>	
<p><b>Sonstiges:</b> Felswände, Höhlen, alte Einzelbäume, Lösswände, aufgelassene Abbauflächen, u.ä.</p>		<p>Sehr sensibel</p> <p>Mäßig sensibel</p> <p>Nicht sensibel</p> <p>Direkt betroffen</p>	

1) ..... Sind im Untersuchungsraum mehrerer Biotoptypen derselben Einheit vorhanden, die sich jedoch stark unterscheiden, ist eine entsprechende Anzahl an Formblättern zu verwenden.

2) ..... Zur allgemeinen Beschreibung des Biotoptyps sind:

**A:** der **Bewirtschaftungs- und Nutzungsgrad** (forstwirtschaftlich, landwirtschaftlich, jagd- bzw. fischereiwirtschaftlich, Freizeitnutzung, etc.);

**B:** die **Naturnahe, der strukturelle Aufbau, der Reifezustand**;

**C:** die **Vegetationszusammensetzung, eventuelle Rote-Listen-Arten**;

**D:** eventuelle **funktionelle Beziehungen** (Pufferfläche, Verbindungsfläche zw. Teilebensräumen, etc.);

**E:** die **Ausdehnung** sowie

**F:** die **Lage zur Trasse** anzugeben.

3) ..... Einstufung der Sensibilität der jeweiligen Biotopeinheit bzw. der Fauna in Bezug zur geplanten Gewässerquerung. Zutreffendes ist anzukreuzen.

4) ..... Begründung der SensibilitätsEinstufung; Beschreibung der zu erwartenden Auswirkungen der Gewässerquerung auf die biotischen Komponenten (z.B. Fauna).

5) ..... Vom gesamten Projektgebiet ist eine Skizze anzufertigen (Eintrag der einzelnen durchnummerierten Biotopeinheiten und der geplanten Trasse);  
Fotodokumentationen vom geplanten Querungsstandort und von den sensiblen Biotopeinheiten.



## Definition der Biotopeinheiten zur „Checkliste Vor-Ort-Untersuchung“

**Siedlungsgebiet**<sup>1</sup> (Verbauungsgrad > 60 %): Städte, dicht verbaute Dörfer, Industriegebiet, versiegelte Flächen, u.ä.

**Kulturlandschaft im engeren Sinn**<sup>1</sup> (Verbauungsgrad < 40 %): Streuobstwiesen, locker verbautes Siedlungsgebiet, Kopfweiden, parkähnliche Landschaften, u.ä.

**Landwirtschaftlich bewirtschaftete Biotope**<sup>1</sup> mehr oder weniger intensiv bewirtschaftete landwirtschaftliche Flächen, Äcker, Weiden, Almen, Wiesen, u.ä.

**Grenzbereiche**<sup>3</sup> (zwischen landwirtschaftlichen Flächen und gehölzdominierten Lebensräumen): Feldgehölzzeilen, Alleen, Hecken, Waldrand, Waldsaum, u.ä.

**Offenland**<sup>3</sup> (< 20 % Deckungsgrad durch Gehölze): Ruderalbiotope, Grünlandbrache, Subalpine Biotope, Alpine Biotope, Nivale Biotope, u.ä.

**Sensible Standorte**<sup>3</sup> „Steppen“ und Magerwiesen, Sumpfwiesen, Niedermoore, Moorlandschaften, u.ä.

**Gehölzdominierter Lebensraum**<sup>3</sup> (> 80 % Deckungsgrad der Gehölze): Forste, Wälder, Bauernwald, Robinienhain, Hartholzau, Weidenaue, u.ä. inkl. Waldrand bzw. –saum.

**Potentielle Wildwanderoute**<sup>1</sup>: funktioneller Lebensraum: Verbindung zwischen Nahrungsplätzen, Ruhezone, Zufluchtsorten, Wasserstellen, Fortpflanzungsbezirken, u.ä.

**Fließgewässer**<sup>3</sup>: Quellen, Gebirgsbäche, Flüsse, Ströme

**Dynamische Bereiche**<sup>3</sup>: Schotterfluren, Prall- und Gleithänge, Anrisshänge, Kies-, Sand- und Schotterbänke, u.ä.

**Choriotope**<sup>2</sup>: Verteilung der im Bachbett vorhandenen biotischen und abiotischen Teillebensräume.

**Uferbereiche**<sup>3</sup>: Bachbegleitgehölze, Ufervegetation, Pestwurzflure, u.ä.

**Stillgewässer**<sup>3</sup>: Seen, Teiche, Tümpel, Weiher, Altwässer, Fischteiche, Steppenseen, u.ä. inkl. Uferbereiche: Schilfgürtel, Ufergehölze, Ufervegetation, u.ä.

**potentielle Laichwanderwege**<sup>1</sup>: funktioneller Lebensraum: Amphibienwanderstrecke vom und zum Laichgewässer

**Schützenwerte Lebensräume**<sup>1</sup>: Anhang I der FFH-Richtlinie, Important Bird Areas, Natura 2000 Gebiete, u.ä.

**Sonstiges**<sup>1</sup>: Felswände, aufgelassene Abbauf Flächen, Lößwende, Höhlen, alte Einzelbäume, u.ä.

---

<sup>1</sup>).....nach eigener Definition

<sup>2</sup>).....verändert nach ÖNORM 6232

<sup>3</sup>).....nach UMWELTBUNDESAMT (1989): Biotoptypen in Österreich – Vorarbeiten zu einem Katalog. – Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien. 233 pp.

---

Technische Größen		Tabelle MAßNAHMENERMITTLUNG														
		Eintrag Daten Standort	Standortwahl	Allgemein gültige Maßnahmen	Rohr- od. Mauldurchlass	Kasten- od. Rahmendurchlass	Brückenbauwerk	Pfeiler	Bauverfahren	Flächeninanspruchnahme	Sohle / Gewässerkörper	Brückenraum	Uferbereiche	Böschungsbereiche	Straßenabwässer	Zusatzmaßnahmen
Daten Standort		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Schützenswerter Standort		A1														
Sensible Bereiche / Elemente		A2														
Gewässerbite MW < 0,5 m			B1	C1	D1	E1		G1	H		J1		L		N	O
Gewässerbite MW 0,5 - 2 m			B1	C2	D2	E2	F	G1	H		J1		L	M	N	O
Gewässerbite MW > 2 m			B1			E3	F	G1	H		J1		L	M	N	O
Krenal / Rhithral			B2					G2								
Potamal			B3					G2								
Fließgewässerkontinuum, Fische, MZB										I		K				
Schalenwild / Großtierfauna			B4								J4*				N	O
ausgeprägt wandernde Amphibien			B5												N	O
Mitteltierfauna											J3**				N	O
Klein- und Mitteltierfauna											J2				N	O
Avifauna											J5				N	O
Fledermäuse											J6				N	O

Blauer Bereich: die Maßnahmen sind **zwingend** anzuwenden.

Gelber Bereich: Anwendung der Maßnahmen auf **freiwilliger** Basis.

Grüner Bereich: die zutreffenden Größen sind auszuwählen, die Anwendung der Maßnahmen ist zwingend.

\* Die Maßnahmen J3 und J2 sind inkludiert.

\*\* die Maßnahme J2 ist inkludiert.

# F O R D E R U N G S K A T A L O G

1) Die Maßnahme ist angemessen 2) die Maßnahmen ist nicht angemessen 3) die Maßnahme ist durchführbar 4) die Maßnahme ist nicht durchführbar

## Maßnahme Dokumentation

	Ökologe	Planer			
		1)	2)	3)	4)
	Begründung / Details	ja	nein	ja	nein
A	Standortwahl				
A1	Ausweichen des gesamten Standortes				
A2	Ausweichen sensibler Bereiche u. Landschaftselemente Beeinträchtigung so gering wie möglich halten Vollständige "Wiederherstellung" sensibler Bereiche				
B1	Allgem. gültige Maßnahmen Weite, hohe u. lichte Bauwerke sind anzustreben, sowie die Fortführung der umgebenden Vegetationsstrukturen				
B2	Rhithal / Krenal Sohl- und Uferegestaltung: Orientierung am Gewässertyp, falls beeinträchtigt am Gewässerleitbild				
	Sohl- u. Uferegestaltung: nicht betoniert und nicht (an der Oberseite) verfügt; Sohlgurte nur unterhalb des eigentlichen Gewässerniveaus; Verwendung von Strukturkörpern, Holz und Wurzelstöcken				
	Ufersicherung nur entsprechend der zu erwartenden Schlepsspannung				
B3	Potamal Sohl- und Uferegestaltung: Orientierung am Gewässertyp, falls beeinträchtigt am Gewässerleitbild				
	Zentrale Tiefenrinne mit unbefestigten Bermen aus umgebenden Ufermaterial; Lebendverbau; Anlage eines Sohlgurtes nur unterhalb des eigentl. Gewässerniveaus; Verwendung von Holz u. Wurzelstöcken. Grober Blockstein ist zu vermeiden				
	Ufersicherung nur entsprechend der zu erwartenden Schlepsspannung				
B4	Schalenwild Lichte Höhe mind. 4 m lichte Weite 25-50 m				
	Mindestbemessung lichte Weite Rehwild 6 – 10 m				
	Mindestbemessung lichte Weite Schwarzwild 10 – 20 m				
	Mindestbemessung lichte Weite Rotwild 20 – 30 m				
	Lichte Weite > 30 m; für alle in 0 vorkommenden Wildtierarten				
	Grünstreifen: mind. 2 m breit, durchgehend unversiegelt				
	Sichtschutzeinrichtung				
	Anlage einer Leiteinrichtung				
	Ein Wildökologe ist beizuziehen				
B5	Amphibientaugliche Durchlassgestaltung in Kombination mit Leiteinrichtungen. Amphibienökologische Begleitplanung durch einen Herpetologen od. spezifischen Fachbearbeiter.				
C1	Rohr- / Mauldurchlass Gew. breite < 0,5 m Berme: beidseitige, ebenfächig, in Höhe des HQ1; Laufläche: Breite mind. 40 cm; Auflage mind. 15 cm hoch aus gewachsenem Boden der Umgebung. Durchgehende Belichtung über die gesamte Länge Sohle: Naturmaterial, Mindeststärke 30 cm				

C2	Rohr- /Mauldurchlass Gew.breite 0,5-2m	Berme: beidseitig, ebenflächig, in Höhe des HQ1; Lauffläche: Breite mind. 50 cm; Auflage mind. 15 cm hoch aus gewachsenem Boden der Umgebung. Durchgehende Belichtung über die gesamte Länge Sohle: Naturmaterial, Mindeststärke 40 cm				
D1	Rahmen- /Kastendurchlass Gew.breite < 0,5 m	Berme: beidseitige, ebenflächig, in Höhe des HQ1; Lauffläche: Breite mind. 40 cm; Auflage mind. 15 cm hoch aus gewachsenem Boden der Umgebung. Lichteinfall: durchgehenden Belichtung über die gesamte Länge Gewässersohle: Naturmaterial, Mindeststärke 30 cm				
D2	Rahmen- /Kastendurchlass Gew.breite 0,5 – 2 m	Berme: beidseitig, ebenflächig, in Höhe des HQ1; Lauffläche: Breite mind. 50 cm; Auflage mind. 15 cm hoch aus gewachsenem Boden der Umgebung. Durchgehende Belichtung der gesamten Länge der Querung Gewässersohle: Naturmaterial, Mindeststärke 40 cm				
E1	Brücken Gew.breite < 0,5 m	Widerlager möglichst weit entfernt vom Gewässer; Korridorbreite (Lauffläche) mind. 50 cm beidseitig Berme: Breite mind. 80 cm beidseitig, ebenflächig, in Höhe des HQ1, aus gewachsenem Boden der Umgebung, Auflage mind. 15 cm; an Umgebung angleichen Erhalt der natürlichen Sohle Durchgehende Belichtung über die gesamte Länge Keine Begradigung der Ufer				
E2	Brücken Gew.breite 0,5 – 2 m	Widerlager möglichst weit entfernt vom Gewässer; Korridorbreite (Lauffläche) mind. 1 m beidseitig; bei sehr steiler Böschung: ebenflächiger Korridor mind. 50 cm breit Berme: Breite mind. 80 cm beidseitig, ebenflächig, auf Höhe HQ1, aus unverfügten Naturmaterialien, Auflage mind. 15 cm aus unverdichtetem gewachsenem Boden; an Umgebung angleichen Durchgehende Belichtung über die gesamte Länge Erhalt der natürlichen Sohle Keine Begradigung der Ufer				
E3	Brücke Gew.breite > 2 m	Korridor: Widerlager möglichst weit vom Gewässerkörper entfernt; beidseitiger, durchgehender Uferstreifen aus gewachsenem Boden, Mindestbreite 2 m; bei steiler Böschung: ebenflächiger Korridor, Breite mind. 1 m Berme: beidseitig auf Höhe HQ1, Mindestbreite 120 cm aus unverfügten Naturmaterialien; Auflage: unverdichteter Boden, Höhe mind. 30 cm, der Umgebung angleichen Durchgehende Belichtung über die gesamte Länge Erhalt der natürlichen Sohle Keine Begradigung der Ufer				
F	Pfeiler	Gesamtanzahl so gering wie möglich (Nach Möglichkeit) säulen- bzw. punktförmige Pfeiler Erhalt ausreichend breiter Wanderkorridore Fundamente nicht direkt in die Uferzone				

		Bei Errichtung im Gewässerkörper: Fundament schmal u. tief unter dem Sohlniveau				
G1	Bauverfahren	Wertvolle Landschaftselemente bzw. Bereiche sind unbedingt zu erhalten, Kennzeichnung bzw. Abplankung während der Bauphase Abstimmen d. Baubeginns mit ökologischen Belangen Keine Arbeiten während der Nachtzeit Natur- und Umweltverträgliche Bauverfahren Arbeitsstreifen im Bereich der Gewässerquerung so schmal wie möglich; Rodung von Ufervegetation so gering wie möglich				
		Vermeidung der Abschwemmung von Erdmaterial in Fließwässer; Windverfrachtung ist zu vermeiden Restwasserführung bei Wasserhaltung Wiederherstellung beeinträchtigter Bodenflächen (z.B. lockern von verdichteten Böden) Wiederverwertung der anfallenden Wurzelstöcke (für Wälle, Ufer- und Sohlgestaltung, etc.)				
		Anwendung von ingenieurbioologisch anerkannter und erprobter (bewährter) Bautechniken				
G2	Ökologische Baubegleitung	Ökologische Baubegleitung in besonderen Bauphasen beziehen (Baubeginn, Bauumleitung, Rekultivierung, etc.)				
		Ökologische Baubegleitung regelmäßig auf der Baustelle				
		Ökologische Baubegleitung während der Hauptbauphase (inkl. Rekultivierung) vor Ort				
		Dokumentation (Fotodokumentation und Kurzbericht) der durchgeführten Maßnahmen				
H	Flächennan-	Natürliche Gegebenheiten (Geländestruktur) sind zu berücksichtigen				
		Die beanspruchte Fläche ist so gering wie möglich zu halten				
		Die überbaute Fläche ist so gering wie möglich zu halten; Querung im rechten Winkel zum Gewässer				
		Hohe Dammschüttungen in ebenen Lagen sind zu vermeiden				
I	Sohle / Gew.körper	Berücksichtigung des Platzbedarfes des Fließgewässers				
		Erhalt von sensiblen Bereichen des Fließgewässers (vor allem dynamische Bereiche)				
		Keine Versiegelung der Sohle; Bewahrung des durchgehenden natürlichen Substrates; Sohlsicherungen nur partiell (Gürtel) betoniert, unter dem eigentlichen Sohlniveau				
		Keine Veränderung im Gewässerbettprofil; keine Sohlabstürze, Wehre od. Stufen				
		Keine Veränderung der Strömungsverhältnisse im Brückenraum				
		Wiederverwertung der anfallenden Wurzelstöcke zur Sohlgestaltung und -stabilisierung				
		Durchgehender Lichteinfall im gesamten Brückenraum				
J1	Brückenraum	Keine Versiegelung des Brückenuntergrundes; kein Aufbringen standortfremder Materialien, keine dichten Schüttungen aus Kies od. Schotter				

		Erhalt od. Wiederaufbringen des gewachsenen Bodens				
		Gewährleistung ausreichender Wasserzufuhr				
		Kein Einbringen von Düngemittel, Herbiziden oder Pestiziden				
		Sichtschutzeinrichtungen				
J2	Mittel- u. Kleintierfauna	Korridor: Breite mind. 40 cm / Höhe mind. 40 cm				
		Auflage aus gewachsenem Boden od. Naturmaterialien				
		Keine auch nur partielle Versiegelung des Bodens				
		Errichtung von Leit- oder Fanganlage (z.B. Kleintierrinnen)				
		Errichtung von Wildschutzzäunen				
J3	Mitteltierfauna	Freiraumindex: Breite x Höhe/Länge < 1,5; Breite des Wanderkorridors mind. 1 m; lichte Weite 2 – 6 m für Füchse, Igel, Marderartige				
		Keine auch nur partielle Versiegelung des Bodens				
		Leiteinrichtungen				
		Sichtschutzeinrichtungen				
J4	Großtiefafauna	Freiraumindex (Breite x Höhe / Länge) > 1,5				
		Rehwild: lichte Weite mind. 10 m, Höhe mind. 4 m				
		Schwarzwild: lichte Weite 10 – 20 m, Höhe mind. 4 m				
		Rotwild: lichte Weite 20 – 30 m, Höhe mind. 4 m				
		Für vermutl. Alle in Österr. Vorkommenden Wildarten: lichte Weite > 30 m, Höhe mind. 4 m				
		Wanderkorridor: mind. 2 m breit, durchgehend unversiegelt				
		Sichtschutzeinrichtungen				
		Leiteinrichtungen (z.B. Wildleitzaun)				
		Bei Viadukten: Höhe mind. 4 m, lichte Weite 60 – 70 m				
J5	Avifauna	Verwendung von rauen Materialien für Widerlager				
		Strukturierte Konstruktionen (z.B. Nischen, T-Stahlträger)				
		Anbringen von Nistmöglichkeiten nach der Bauphase				
		Bei Hohlkastenbrücken: einbohren von Wasserabzugslöchern in den Brückenboden. Öffnen der Einstiegluken (Schlitzbreite 7-9 cm)				
		Lärmschutzwände: Verwendung von undurchsichtigem Material				
		Offenlandbrüter: keine Querung auf hoher Dammlage				
J6	Fledermäuse	Lichte Höhe u. Weite entsprechend der Flughöhe der vorkommenden Fledermaus-Arten				
		Bei Hohlkastenbrücken: einbohren von Wasserabzugslöchern in den Brückenboden. Öffnen der Einstiegluken (Schlitzbreite 7-9 cm)				
K	Uferbereiche	Erhalt der dynamischen Uferbereiche (z.B.: Abbrüche, Sand- u. Kiesbänke, etc.)				
		Keine Unterbrechung der Ufervegetation; Erhalt der natürlichen Ausprägung				
		Keine Uferbegradigung; keine künstlichen Steilhüfer				
		Bei Ufersicherungen: anerkannte ingenieurbiologische Bauweisen				
		Ufersicherungen nur entsprechend der zu erwartenden Schlepplspannung				
L	Böschungsbereiche	Böschungsbereiche: Initialpflanzungen mit standortgerechter Vegetation				

	Restrukturierung der Böschung mit Orientierung am strukturellen Aufbau und der Zusammensetzung der umgebenden Vegetation bzw. des Gewässerleitbildes; vorzugsweise stufiger Vegetationsaufbau						
	Keine hohen Sträucher im Bereich der Brückenaußenränder						
	Straßennahe Bereiche: nur einseitige Trassen- bzw. Rampenbepflanzung bei stark frequentierten Straßen; Bepflanzung mit hochwachsenden Bäumen in einer gestuften Vegetationsstruktur						
	Böschungssicherungsmauern aus unverfügtem, rauhen Naturstein locker geschichtet						
M	Keine direkte Ableitung von Straßenabwässern in das Fließgewässer oder in sensible Gewässer (v.a. kleine stehende Gewässer)						
	Gewässerschutzanlagen zur Vorreinigung der Straßenabwässer						
	Sicherheitskonstruktionen: im Hinblick auf Unfälle mit wassergefährdeten Stoffen						
N	Anlage von Äsungsflächen, Tränken od. Wildläcker in straßenfernen Bereichen						
	Anlage von Ersatzlaichgewässern						
	Grundstücksablöse; die dem Naturschutz zur Verfügung gestellt werden						
	Nachträgliches Anbringen von Nisthilfen für Vögel						
	Für Lärmschutzwände unbedingt undurchsichtiges Material verwenden						
	Bei multifunktionalen Brücken: Anlage von Sichtschutzeinrichtungen (z.B. Wurzelstockwälle, Hecken)						
	Leitstrukturen zur Lenkung von Wildtieren: Maschenzäune mit adaptierter Zaunhöhe und Maschenweite (für die zu leitende(n) Tierart(en))						
	Kleintierinnen parallel zu Straße						
	Wildschutzzäune: Elektro- od. Duftzäune od. aus Drahtgeflecht						
	Leitende Landschaftselemente: z.B. Hecken, Bepflanzung						
	Wälle aus Baumstümpfen						
	Trittsteinbiotope: hochwachsende Trassenbegleitsträucher; keine Nahrungspflanzen in unmittelbarer Nähe des Verkehrsweges						
O	Anbringen von Holzstegen (Mindestbreite 40 cm) entlang der Widerlager; Angleichen der Stegenden an die Böschung; ev. Leiteinrichtungen						
	Entsiegelung von Brückenböden						
	Keine gleichzeitige menschliche Nutzung des Brückenraumes						
	Bei multifunktionalen Brücken: Anlage von Deckungs- u. Sichtschutzeinrichtungen: für Klein- und Mitteltierfauna: Wälle aus Wurzelstöcken						
	Für Großtierfauna: Sträucher u. Büsche						
	Brücken ohne Wanderkorridor: nachträgliches Anbringen von Holzstegen (Mindestbreite 40 cm) entlang der Widerlager, Angleichen der Stegenden an die Böschung. Ev. Kombination mit Leiteinrichtungen						

			Bei Brücken mit lichter Weite > 100 m: Anlage von Deckungs- u. Sichtschutzeinrichtungen							
			Nachträgliches anbringen von Nisthilfen für Vögel							
			Bei Hohlkastenbrücken: einbohren von Wasserabzugslöchern in den Brückenboden. Öffnen der Einstiegsluken (Schlitzbreite 7-9 cm)							
		Zusätzliche Maßnahmen								

**Endbeurteilung:**



## Detailblatt

Kurzzeichen der Maßnahme	
Durchführbar	
Nicht Durchführbar	
Teilweise Durchführbar	
Bezeichnung der/s Teile/s	
<b>Beschreibung / Begründung</b>	

---