

Die Ökologie der Hochwasserrückhaltebecken des Burgenlandes

Karina Bartmann

**Fakten, Daten, Rahmenbedingungen, Maßnahmen,
ökologische Pflege und Management
nach naturschutzfachlichen Kriterien**

Karina Bartmann

Die Ökologie der Hochwasserrückhaltebecken des Burgenlandes

***Fakten, Daten, Rahmenbedingungen,
Maßnahmen, ökologische Pflege
und Management
nach naturschutzfachlichen Kriterien***

Die Relevanzstudie des Naturschutzbundes Burgenland 2006 –
als Teil des Gesamtprojektes <Ökologische und naturschutzfachliche Evaluation der
Hochwasserrückhalteanlagen des Burgenlandes>
wurde im Auftrag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung,
Abt.9 – Wasserbau und Abfallwirtschaft, erstellt.

ISBN 978-3-902632-02-9



Projektstudie

Überblick

In der vorliegenden projektbegleitenden Studie wurden Fragestellungen zu Hochwasserrückhaltebecken und schutzwasserbaulichen Maßnahmen im Spannungsfeld von Ökologie, Ökonomie und Landnutzungsansprüchen im Kontext Natur-, Kulturlandschafts- und Gewässerschutz diskutiert.

Inhaltlich beschäftigt sich die Zusammenschau speziell mit gesetzlichen, technischen und ökologischen Grundlagen im Schutzwasserbau, die in Bezug zur ökologischen Inwertsetzung von Hochwasserrückhaltebecken stehen. Es wurden Voraussetzungen und Strategien in der Hochwasserretention thematisiert sowie gewässerrelevante Wirkungen auf das naturräumliche Gefüge und den Landschaftswasserhaushalt aufgezeigt. Ziel war es, über sektorales Denken hinausgehend Querverbindungen zu den einzelnen Fachbereichen herzustellen, Gemeinsames aufzuzeigen und Kernthemen aus unterschiedlichen Perspektiven zu betrachten.

Am Beispiel des Burgenlandes wurden Hochwasserrückhaltebecken landesweit (etwa 180 Standorte) hinsichtlich der naturräumlichen Voraussetzungen und des Bedarfs an naturschutzfachlichem Management bzw. an ökologischen Pflegeanforderungen untersucht. Basis war hier eine umfassende Bestandsaufnahme der Retentionsräume mit projektbegleitender Kulturlandschaftserhebung im Radius von 500 m. Gewonnene Einsichten aus durchgängigen Fakten und Daten wurden in der Studie den bestimmenden Rahmenbedingungen und möglichen Maßnahmen gegenübergestellt. Für die Entwicklungsmöglichkeit naturnaher Feuchtlebensräume in Retentionsbecken flossen in die Arbeit anwendungsorientierte Planungsinstrumente sowie Pflege und Managementanforderungen nach naturschutzfachlichen Kriterien ein.

Schlüsselworte

Hochwasserrückhaltebecken, Retentionsraum, Rehabilitation, Feuchtlebensraum, Lebensraumansprüche, Naturschutzmanagement

Vorliegende Projektstudie sowie das Gesamtprojekt „Ökologische und naturschutzfachliche Evaluation der Hochwasserrückhalteanlagen des Burgenlandes (2004 – 2007)“ wurden im Rahmen der Abschlussarbeit von Karina Bartmann zum ULG MEDIA NATURAE (ein Internationaler Universitätslehrgang für Naturschutz- und Kulturlandschaftsmanagement der Universität für Bodenkultur Wien) und der RHB-Projektkooperation vom Naturschutzbund Burgenland im Auftrag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung, Abt.9 – Wasserbau und Abfallwirtschaft, erstellt.



Projektstudie

Abstract

The present project report discusses questions of flood detention basins and hydraulic engineering measures of flood protection being embedded in a contradictory context of ecology, economy, landuse claims in the context of nature-, landscape- and water protection.

Regarding to the content, the study refers to legal foundations, technical and ecological bases, that are needed in the practical plant maintenance work of flood control construction and that are related to the ecological reassessment and worthiness of detention basins. Conditions and strategies of detention are mentioned as well as water relevant effects on the biogeographic structure and the water balance in landscape areas. The objective was, to resolve sectoral thinking, to connect different disciplines and functions, to indicate to common interests and to focus key issues form different points of view.

Flood detention basins were exemplarily investigated in Burgenland. Nearly 180 sites had been analysed on condition that the basins were related to the need of ecological maintenance or care, and that regarded to pre-conditions of nature-orientated management measures. As a result of basin survey and field inventory (in the radius of 500 m) continuous facts and data were faced to basic conditions and parameters or possible measures, which might be initiated. The study comprises further practical planning-tools and contributions about ecological landscape conservation, nature protection and management requirements for sustainable development of wetland habitats in flood basins.

Key-words

flood detention basins, rehabilitation, wetland, maintainance, landscape conservation, management requirements

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber: Amt der Bgld. Landesregierung, Abt. 9 – Wasserbau und Abfallwirtschaft
Satz/Layout Nöhner Verlag, Promotion, 7412 Wolfau
Fotos: Bartmann, Pickl, Trummer, Untersberger

ISBN 978-3-902632-02-9



Übersicht zum Gesamtprojekt

Bartmann K., Pickl R., Trummer U., Untersberger H., Zechmeister T.C.

Ökologische und naturschutzfachliche Evaluation der Hochwasserrückhalteanlagen des Burgenlandes

Die Ökologie der Hochwasserrückhaltebecken des Burgenlandes

Fakten, Daten, Rahmenbedingungen, Maßnahmen,
ökologische Pflege und Management nach naturschutzfachlichen Kriterien (projektbegleitende Relevanzstudie)

Kartierung der Retentionsbecken des Burgenlandes

mit begleitender Kulturlandschaftserhebung im Radius von 500 Metern, Bedarfsanalyse

Erstellung ökologischer Pflege- und Managementkonzepte

nach naturschutzfachlichen Kriterien als Teil der Datenbank

Entwicklung einer multithematischen Datenbank

nach schutzwasserbau- und kulturtechnischen, ökologischen und naturschutzfachlichen Erfordernissen

Datenauswertung der Freilandhebungen und Dateneingabe

Aufbereitung des Kartenmaterials, der Luftbilder und der projektbegleitenden Bilddokumentation

Projektteam Naturschutzbund Burgenland:

Karina Bartmann	Projektentwicklung, Organisation, Ausarbeitung und Erstellung eines digitalisierungsfähigen Erhebungsbogens, Kartierung und Datenauswertung, Verfasserin der Pflege- und Management-Fließtexte der Datenbank, Autorin der Relevanzstudie Kontakt: karina.bartmann@boku.ac.at
Roland Pickl	Wasserbauliche Fachbetreuung, technische Grundlagen, Luftbilder und Kartenmaterial, Kartierung, Datenauswertung, Dateneingabe, Entwicklung des Digitalisierungssystems, Erstellung der multithematischen Datenbank
Udo Trummer	Naturschutzfachliche Recherchen, Pilotkartierung, Kartierung, Datenauswertung, Dateneingabe, Vorarbeiten zu den Datenbankfließtexten
Hans Untersberger	Land- und forstwirtschaftliche Fachberatung, Kartierung, Datenauswertung Konzepte zu Pflege und Management wurden vor Ort bei den Felderhebungen gemeinsam erstellt.
Thomas C. Zechmeister	Projektleitung und Koordination

Unter fachlicher Mitarbeit von:

WHR DI Julius Marosi, Amt der Bgld. LR., Abteilung Wasserbau
OBR DI Dr. Christian Maier, Amt der Bgld. LR, Abteilung Wasserbau
OBR DI Herbert Szinovatz, Amt der Bgld. LR, Abteilung Gewässeraufsicht
Mag. Werner Zechmeister, Amt der Bgld. LG, Jurist der Umwelthanwaltschaft Burgenland

Unterstützung bei fachspezifischen Fragestellungen:

Ao. Univ. Prof. Dr. Herwig Waidbacher, Boku, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement
Ao. Univ. Prof. Dr. Brigitte Klug, Boku, Institut für Botanik
Univ. Prof. Dr. Ruth-Elvira Goiss, Boku, Institut für Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung
Ass. Prof. Dipl.Ing. Dr. Johannes Dieberger (bis 2005 Institut für Wildbiologie u. Jagdwirtschaft)
Em. Univ. Prof. Dr. Hartmut Gossow, Boku, Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft
MSc Josef Pennerstorfer, Boku, Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz



Mehr Schutz und Ökologie durch naturnahen Wasserbau

Der nachhaltige Schutz der Wasserressourcen gewinnt immer mehr an Bedeutung. Sauberes Wasser ist in vielen Regionen der Erde schon heute ein knappes Gut. Wirtschaft und Wissenschaft schätzen die ausreichende Versorgung mit Wasser künftig wichtiger ein als den Zugang zu Erdöl.



In den vergangenen Jahrzehnten hat die Wasserwirtschaft mit allen ihren Teilbereichen – von der Trinkwasserversorgung über die Abwasserentsorgung bis hin zum Schutzwasserbau – unter Einsatz hoher Investitionsmittel und modernster Technologien einen entscheidenden Beitrag zur positiven Entwicklung des Burgenlands geleistet. Im Hochwasserschutz wurden bis in die 1980er Jahre vor allem technische Aspekte und die Minimierung des Gefahrenpotentials zum Schutz der Bevölkerung in der Projektumsetzung behandelt. Vordringliche Ziele waren die Erhöhung der Fließgewässerkapazität und die beschleunigte Ableitung der Wassermassen aus überflutungsgefährdeten Gebieten. In den letzten zwei Jahrzehnten haben aber auch landschafts- und naturschutzrelevante Erfordernisse stark an Bedeutung gewonnen. Zielsetzungen dieses naturnahen Wasserbaus sind neben einem wirksamen Hochwasserschutz der Rückbau und die Restrukturierung von Gewässerstrecken, die Verbesserung der Gewässergüte und die Entwicklung von Gewässerbetreuungskonzepten. Der sorgsamere ökonomische und ökologische Umgang mit den natürlichen Ressourcen des stehenden und fließenden Retentionspotentials soll aufgrund dieser verbesserten Rahmenbedingungen eine bestmögliche Wasserrückhaltung in der Kulturlandschaft zur nachhaltigen Sicherung des Wasserhaushaltes gewährleisten.

Als zuständiges Mitglied der Burgenländischen Landesregierung freut es mich, dass es gelungen ist, mit der vorliegenden Arbeit über die burgenländischen Retentionsbecken die technischen Aufgaben des Hochwasserrückhaltes und die ökologischen Erfordernisse des Naturschutzes zu vereinigen. Es wurde hier der Grundstein zu einer fächerübergreifenden Zusammenarbeit gelegt, um eine gemeinsame und zukunftsorientierte Form der Risikobewältigung zu erarbeiten.

Die Sicherung unserer Wasserreserven und ein ökologisch orientierter Hochwasserschutz helfen den Menschen und der Natur und sind auch eine langfristige Garantie des wirtschaftlichen Aufschwungs im Burgenland. Naturnaher Wasserbau ist in diesem Sinne ein Vorzeigebispiel für eine erfolgreiche Zusammenarbeit von Wasserbau, Naturschutz, Wirtschaft, Politik und den Interessen des Einzelnen.

DI Niki Berlakovich
Landesrat





Vorwort

Die hier vorliegende Arbeit hat in ihrer Gesamtheit und Erstmaligkeit der Erarbeitung und Bewertung aller technisch errichteten Schutzwassereinrichtungen eines Bundeslandes nicht nur überregionale Bedeutung, sondern durch die Erstellung einer multithematisch abrufbaren Datenbank auch zukunftsweisende Aspekte im naturnahen Wasserbau.

Durch die Bereitstellung und Schaffung von künstlichem Retentionsraum wird nicht nur der durch notwendige wasserbautechnische Maßnahmen verlorene natürliche Retentionsraum wieder hergestellt, sondern es wird aktiver Hochwasserschutz betrieben und durch die Berücksichtigung von ökologischen Prinzipien bei der Errichtung letztendlich wertvoller und wichtiger <tertiärer Lebensraum> geschaffen. Durch Restrukturieren und Renaturieren wird ein wertvolles Gewässernetz in der Landschaft errichtet, werden fehlende Strukturen in die ausgeräumte Kulturlandschaft eingegliedert, die das ökologische Potential, die biologische Produktion, die Aufrechterhaltung wichtiger Bodenfunktionen und den Grundwasserschutz fördern und als wichtige Ressourcen für die Zukunft erhalten.

Durch die Berücksichtigung von ökologischen Prinzipien bei der Lokalisierung und Errichtung dieser zwar technischen Bauwerke wurden neben einer erhöhten Retentionswirkung und daher wichtigen Schutzmaßnahme für den Siedlungsraum auch wichtige naturräumliche und raumplanerische Aspekte umgesetzt. Durch die Errichtung dieser extensiven Retentionsräume mit ihrer hohen Strukturvielfalt an aquatischen und terrestrischen Lebensräumen, meist inmitten agrarisch intensivst genutzter Gebiete, wurden für den Naturhaushalt wichtige Rückzugs-, Rast-, Einstands- und Reproduktionsareale geschaffen. Dies bringt nicht nur eine strukturelle Verbesserung der diesbezüglich verarmten Kulturlandschaft und erhöht deren ökologische Stabilität, sondern führt letztendlich zu einer nach naturschutzrelevanten Prinzipien ausgerichteten Raumplanung.

Klimabedingte Extremereignisse, vor allem extreme Hochwassersituationen und deren Auswirkungen als Folge der Klimaveränderung, erfordern gemeinsame interdisziplinäre Lösungsansätze. Deren Umsetzung kann nur gelingen, wenn bei der breiten Bevölkerung ein ökologisches Risikobewusstsein erreicht wird bzw. entwickelt werden kann. Gelingen wird dies, wenn alle technisch notwendigen Maßnahmen wie die nach ökologischen Prinzipien geplanten und errichteten Retentionsräume problemlos in die naturnahe Natur- und Kulturlandschaft integriert werden können, dadurch eine Bereicherung des Naturhaushaltes darstellen, die Vielfalt der Landschaft erwirken und letztendlich zur Verbesserung der Lebensqualität der hier wohnenden Bevölkerung beitragen.

Um dies zu erreichen sind (große) finanzielle und technische Anstrengungen bei der Errichtung und Pflege von naturnahen Retentionsräumen, wie hier in dieser Arbeit aufgezeigt, nicht nur vertretbar, sondern Aufgabe eines zukunftsorientierten naturnahen Wasserbaues.

Mag. Hermann Frühstück
Landesumweltanwalt



Dank

Hochwasser ist ein Ereignis, das immer schon mit menschlicher Kultur und Siedlungsgeschichte verbunden war und ist. Durch die immer größer werdende Häufigkeit und durch die zunehmende Dramatik – auch medienbedingt – ist das Auftreten von Hochwasser bereits fester tragischer und trauriger Bestandteil im Verlauf eines Jahres. Eine Maßnahme, um Hochwasser zu vermeiden oder einzudämmen, ist der Bau von Rückhaltebecken (=Retentionsbecken). Ein dichtes Netz solcher Anlagen überzieht bereits unser Land. Die Politik und die Verwaltung des Burgenlandes haben sich zum Ziel gesetzt, diese Hochwasserschutz-Einrichtungen zu erheben, zusammenzufassen und auch erstmals unter ökologischen Gesichtspunkten gesamtheitlich zu dokumentieren. Landesweit wurde es zur Aufgabe gemacht, neben den technischen Voraussetzungen auch die immens wichtigen Aspekte des Naturschutzes zu berücksichtigen, ökologische Verbesserungen einzubringen und Kooperationen einzuleiten. Es war uns eine Ehre und Herausforderung, diese Aufgabe übertragen zu bekommen und in Angriff nehmen zu können. Ich möchte mich im Namen des Naturschutzbundes Burgenland bei wHR DI Julius Marosi; Abteilungsvorstand der Abteilung 9 – Wasser- und Abfallwirtschaft des Amtes der Burgenländischen Landesregierung dafür bedanken, dass er uns dieses Projekt zugeteilt hat und somit einen wirkungsvollen Impuls zur Bewusstseinsbildung im Land gesetzt hat. Dank gilt auch unseren Ansprechpartnern dieser Abteilung, Dipl. Ing. Dr. Christian Maier und Mag. Herbert Szinovatz. Wertvolle juristische Hinweise kamen von Herrn Mag. Werner Zechmeister, dem Mitarbeiter in der Umweltschutzabteilung Burgenland. Dank auch an den Umweltschutzbeauftragten des Burgenlandes Herrn Mag. Hermann Frühstück für die Initiierung der Projektidee und für die Hilfe dabei, dieses interdisziplinäre Projekt dem Naturschutzbund Burgenland zuzuteilen.

Wohlwollende Unterstützung kam von Landesrat Dipl. Ing. Niki Berlakovich, dem zuständigen Referenten in der Landesregierung; vielen Dank dafür.

Das Projektteam des Naturschutzbunds Burgenland, das aus Karina Bartmann, Roland Pickl, Udo Trummer, Hans Untersberger und Thomas Zechmeister bestand, hat sich folgende Ziele gesetzt:

- Kartierung der Rückhaltebecken unter Einbindung des Umlandes (etwa 500 m)
- Vorschläge für Pflege- und Managementmaßnahmen bei der betreffenden Anlage
- Erstellung von Kartenmaterial unter Einbindung von Luftbildaufnahmen
- Aufbau einer Datenbank

Die Studie wurde mit Jahresende 2006 abgeschlossen; die Ergebnisse konnten bereits der Öffentlichkeit präsentiert werden. Auf Grundlage dieser Relevanzstudie und der Erhebungsergebnisse können nun Maßnahmen zur Restrukturierung im Land vorgenommen werden. Auf diesem Weg ist es nun möglich, dass die Landwirtschaft, die Forstwirtschaft, der Straßenbau, die Raumplanung und der Wasserbau im Sinne einer Verbesserung der Lebensraumqualität eine „gemeinsame Sprache sprechen“. Vielen Dank dem Projektteam und unseren Ansprechpartnern in verschiedenen Instituten der Universität für Bodenkultur in Wien für das ausgezeichnete Zusammenspiel. Heraus ragt die Leistung der Leiterin der Gruppe; Karina Bartmann zeichnet für die Entwicklung des Projekts, für die Basisarbeiten, für die Projektkoordination und als Autorin verantwortlich.

Mag. Dr. Ernst Breitegger
Obmann Naturschutzbund Burgenland
November 2006

Inhaltsverzeichnis

Die Ökologie der Hochwasserrückhaltebecken des Burgenlandes	1
Projektteam	1
1 Kurzfassung	12
2 Einleitung	15
3 Aufgabenstellung	18
4 Ausgangssituation	26
4.1. Gewässerrelevante Einwirkungen – Überblick	26
4.2 Historische und zeitgeschichtliche Aspekte	28
5 Rahmenbedingungen im Hochwasserschutz	33
5.1 Allgemeine Grundsätze	33
5.2 Rechtliche Grundlagen	33
5.2.1 Überblick EU Richtlinien (RL)	34
5.2.2 Überblick Wasserrechtsgesetz (WRG 1959)	36
5.2.2.1 Öffentliches Interesse	37
5.2.2.2 Bewilligungspflicht	37
5.2.2.3 Natur- und kulturlandschaftsschutzrelevante Faktoren für den ökologischen Wasserbau im Bewilligungsverfahren	39
5.2.2.4 Instandhaltung	40
5.2.2.5 Die Beziehung des Wasserrechtsgesetzes zu fischereirechtlichen Bestimmungen	41
5.2.2.6 UVP	43
5.2.3 Landesgesetzliche Regelungen	44
5.2.3.1 Burgenländisches Naturschutz- und Landschaftspflegegesetz (NG 1990)	44
Relevante Bestimmungen des Burgenländischen Naturschutz- und Landschaftspflegegesetzes für Maßnahmen und Management im naturnahen Wasserbau ...	46
5.2.3.2 Burgenländisches Jagdgesetz (JG 2004)	51
Relevante jagdrechtliche Bestimmungen für Maßnahmen und Management im naturnahen Wasserbau ...	53
5.2.3.3 Burgenländisches Fischereigesetz (FG 1949)	56
Relevante fischereirechtliche Bestimmungen für Maßnahmen und Management im naturnahen Wasserbau ...	59
5.2.4 Forstrecht (Forstgesetz 1975 – FG 1975)	61
Relevante forstrechtliche Bestimmungen für Maßnahmen und Management im naturnahen Wasserbau	62



6. Voraussetzungen im Schutzwasserbau	65
6.1 Allgemeine Begriffe	65
6.1.1 Landeskultur	65
6.1.2 Naturgefahren	65
6.1.3 Entstehung von Hochwasser	66
Statische Überschwemmung	68
Dynamische Überschwemmung	68
6.1.4 Hochwasserparameter und Abflussgrößen	68
6.2 Strategien in der Hochwasserretention	70
6.2.1 Passiver Hochwasserschutz	70
6.2.2 Aktiver Hochwasserschutz	72
6.2.3 Naturnaher landschaftsverträglicher Gewässerschutz	73
6.2.4 Natürliche Retentionspotentiale im Einzugsgebiet	74
6.3 Retentionsräume	78
6.3.1 Natürliche Retentionsräume	78
6.3.1.1 <i>Hydraulisches Potentialgefälle</i>	78
6.3.1.2 <i>Ökologische Hochwasserfunktionen</i>	79
6.3.2 Künstliche Retentionsräume	80
6.3.2.1 <i>Künstliche Seen</i>	80
6.3.2.2 <i>Talsperren</i>	81
6.3.2.3 <i>Hochwasserrückhaltebecken</i>	81
<i>Nicht steuerbare Hochwasserrückhaltebecken mit</i>	
<i>ungeregeltem Grundablass</i>	83
<i>Steuerbare Hochwasserrückhaltebecken mit</i>	
<i>geregeltem Grundablass</i>	83
<i>Bypass oder Notauslass</i>	84
6.4 Raumnutzung	86
6.4.1 Abflussverschärfung im Einzugsgebiet	86
6.4.2 Abflussverzögerung im Einzugsgebiet	88
6.4.3 Abflussverzögerung durch technische Wasserrückhaltung	
mit Retentionsbecken	88
6.4.4 Entstehung des Schutzbedarfes	89
6.4.5 Risiko	90
6.4.6 Hochwasserschäden	92
6.4.7 Risikokultur	95
6.5 Technische Sicherheitsvorsorge und Überwachung der	
Retentionsanlagen im Bgld	96
6.5.1 Sicherheitskonzept	96
6.5.2 Begehungen	98
6.5.3 Hochwasserbereitschaftsdienst	99
6.5.4 Beckenversicherung	100
6.5.5 Hochwasserabflussmessung	101

7	Ökologische Grundlagen und Begriffe	102
7.1.	Anteil limnischer Systeme am Wasserkreislauf	102
7.1.1	Wasseraustausch	102
7.1.2	Wasserkreislauf	102
7.1.2.1	<i>Verdunstung</i>	102
7.1.2.2	<i>Abflussgeschehen</i>	103
7.1.2.3	<i>Grundwasserabfluss</i>	104
7.1.2.4	<i>Grundwasserneubildung</i>	105
7.1.3	Wasserkreislauf der Stillgewässer	105
7.1.4	Wasserkreislauf der Fließgewässer	105
7.2	Limnische Lebensräume	106
7.2.1	Allgemeine Zonierung eines Fließgewässers nach Organismengruppen	106
7.2.2	Ökologische Folgen des Gewässerausbaus	108
7.2.3	Allgem. Zonierung der Lebensräume eines Stillgewässers	110
7.3	Bioindikation in limnischen Systemen	113
7.3.1	Indikatoren und Monitoring	114
7.3.1.1	<i>Pflanzen</i>	116
7.3.1.2	<i>Tiere</i>	117
7.3.2	Begriffsinterpretationen	118
7.3.2.1	<i>Bioindikation</i>	118
7.3.2.2	<i>Bioindikatoren</i>	118
7.3.2.3	<i>Biomonitoring</i>	118
7.3.3	Anthropogene Stressoren	119
7.3.4	Nährstoffeintrag und Produktion	119
7.3.5	Makrophytische Indikatoren zur Gewässerklassifizierung	121
7.3.6	Fische als Bioindikatoren	123
7.3.7	Fische als Strukturindikatoren	125
7.3.8.	Fischfauna als Bewertungsgrundlage zur ökologischen Funktionsfähigkeit von Fließgewässern	127
7.4	Gewässerausbau als Stressor in aquatischen Ökosystemen	128
8	Ökologische Wirkung von Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren	135
8.1	Standortfaktoren	137
8.2	Limnologische Verhältnisse in künstlich stehenden Gewässern	138
8.3	Spezielle Ökologie der Kleingewässer von Rückhalteanlagen	140
8.3.1.	Trophie	142
8.3.2	Saprobie	144
8.4	Ökologische Risiken	146
8.4.1	Anthropogene Auslöser u. Faktoren d. Gewässerbelastung	147
8.4.2	Wirkung anthropogener Stressoren auf Trophie und Saprobie hinsichtlich retentierter Kleingewässer	148
8.4.3	Einflüsse schadstoffbelasteter Gewässer auf aquatische Biozönosen	151



8.5 Gewässerrevitalisierung und Begleitmaßnahmen	153
8.5.1 Be- und Wiederbesiedelung von Gewässern durch Hydro- und Helophyten	153
8.5.2 Künstliche Grundwasser-Anreicherung	153
8.5.3 Wiedervernässung	154
8.5.4 Feststofftransport	154
8.5.5 Wildholz und Totholz	156
8.5.6 Restrukturierung	157
9 Grundlagen ökologischer Instandhaltung	158
9.1 Gewässer als landschaftsprägende Elemente	158
9.2 Freiraum und Erholungsnutzung	160
9.3 Naturnahe Gestaltung von Wasserläufen und Retentionsanlagen	163
9.3.1 Gewässerrandstreifen	165
9.4 Strukturverbesserung	167
9.4.1 Ufergehölze	167
9.4.2 Ökologische Bedeutung der Ufergehölze	167
9.4.3 Naturschutzrelevante holzige Strukturen	168
9.4.4 Alt- und Totholz	169
9.4.5 Totholz-Management	171
9.4.6 Amphibienfreundliche Strukturen	172
9.4.7 Reptilienfreundliche Strukturen	177
9.4.8 Wildtierfreundliche Strukturen	178
9.5 Naturschutzgerechte landschaftsgärtnerische Initialpflege	186
9.5.1 Saat- und Pflanzgut	188
9.5.2 Wiesengesellschaften	192
9.5.3 Gehölze	195
9.5.3.1 <i>Schnitt und Pflege</i>	197
9.5.3.2 <i>Naturverträgliche Hilfsstoffe</i>	199
9.5.4 Bodensicherung	200
9.5.4.1 <i>Forstliche Bestandsgründung</i>	201
9.5.4.2 <i>Steckholzbesatz</i>	202
9.5.5 Röhrichte und Wasserpflanzen	204
9.6 Instandhaltung und Pflege nach ökologischen Erfordernissen	210
9.6.1 Übersicht allgemeiner Pflegezeitplan	212
9.6.2 Amphibienmanagement Zeitplan	213
9.7 Parameter für Biotopverbund und Lebensraumvernetzung	215
10 Zusammenfassung	222
11 Anhang	233

1 Kurzfassung

<Die Ökologie der Hochwasserrückhalteanlagen des Burgenlandes> entstand als begleitende Relevanzstudie im Rahmen des Projekts <Ökologische und naturschutzfachliche Evaluation der Hochwasserrückhalteanlagen des Burgenlandes>. Das Gesamtprojekt wurde durch die Abteilung 9, Referat Flussbau, des Amtes der Burgenländischen Landesregierung vergeben. Der Naturschutzbund Burgenland übernahm als Projektträger Entwicklung und Ausarbeitung, Organisation und Durchführung des Auftrags.

Erstmalig erfolgte burgenlandweit die Kartierung und Bewertung von Hochwasserrückhaltebecken nach naturschutzfachlichen Kriterien. Nahezu 180 Standorte in allen Bezirken des Nord-, Mittel- und Südburgenlandes wurden einer Evaluierung unterzogen. Vorrangiges Ziel waren die ökologische Bestandsaufnahme sowie die Zustandsbeurteilung der Anlagen. Anschließend wurden durchgängige Pflegekonzepte mittels nachhaltiger Flächenbewirtschaftung und Managementpläne erstellt. Durch biotoprägende Maßnahmen sollen die Retentionsanlagen eine ökologische Aufwertung bei gleichzeitiger Kostensenkung durch Effizienzsteigerung erfahren und einen möglichst naturnahen Zustand durch Verbesserung der Vielfalt der Bestandsstruktur erreichen.

Danach wurde als weitere Projektzielsetzung auf Basis des Erhebungsbogens eine multithematische Datenbank in Access mit interdisziplinär vernetztem Kontext aufgebaut. Diese enthält neben Bilddokumenten, Kartengrundlagen, Orthobildern und Handskizzen auch in analoger Textur abrufbare naturschutzfachliche Bewertungen der Retentionsanlagen, ökologische Initialpflegekonzepte sowie Empfehlungen zu Managementmaßnahmen.

Die Retentionsbecken, vor allem jene neuerer Bauart, beschränken sich nicht alleine auf ihre technischen Funktionen, sondern können als potentiell wertvolle biodiverse <tertiäre Lebens-

räume> betrachtet werden. Einen wesentlichen Faktor stellt daher die Verortung der Hochwasserrückhaltebecken als wichtige Ökotope in der intensiv genutzten Kulturlandschaft dar. Dieser systemische Ansatz verlangte nach einem projektbegleitenden Bezug auf eine größere Landschaftseinheit. Diesem Umstand wurde auch hinsichtlich der Verbesserungsmöglichkeiten der Zwischenraumqualität in Form einer Kulturlandschaftserhebung im Radius von 500 m Rechnung getragen. Pro Hochwasserrückhalteanlage entspricht dies einer Bestandsaufnahme von etwa 80 Hektar. Da die Projektorte zumeist außerhalb von Schutzgebieten und Natura 2000-Gebieten liegen, gewinnt die Umsetzung dieses zukunftsweisenden Vorhabens hinsichtlich der Anforderungen im Natur- und Kulturlandschaftsschutz zusätzlich an überregionaler Bedeutung.

Die Retentionsanlagen des Burgenlandes sollen durch nachhaltige Flächenbewirtschaftung auf Basis von <wise use> in ihrer ökologischen Funktionalität verstärkt und aufgewertet werden. Als potentielle vielfältige Lebensraumelemente stellen diese eine notwendige Ergänzung und Erweiterung zu ausgewiesenen FFH-Gebieten sowie zu biodiversen Ursprungsgebieten abseits von Natura 2000 in der ungeschützten Kulturlandschaft dar. Hier wird ein wichtiger Beitrag zur Entwicklung alternativer Lebensräume geleistet, der nicht nur zur Stabilisierung bestehender Habitats führen kann, sondern auch die Wiederherstellung degradierter Strukturen in den erhobenen Kulturlandschaftseinheiten diskussionswürdig und projektfähig macht.

Die naturschutzrelevanten Wertflächen der Retentionsanlagen und durch Flächenerwerb hinzugewonnene natürliche Retentions- bzw. Grundwasser- und Bodenschutzgebiete sollen künftig bei der Konzeption und Instandsetzung des PEEP (Pan European Ecological Network) als integraler Bestandteil der Vernetzung Berücksichtigung finden.



In der vorliegenden Studie wird auf das eng verflochtene Wirkungsgefüge der einzelnen Fachdisziplinen bei der Ansprache von Retentionsanlagen als potentiell wertvolle Lebensräume eingegangen. Insbesondere sollen die multiplen Anforderungen im naturnahen Wasserbau bzw. Schutzwasserbau aufgezeigt und eine diesbezüglich grundlegende Neuorientierung verdeutlicht werden. Die Darlegungen beziehen sich auf gesetzliche Rahmenbedingungen und sicherheitstechnische Voraussetzungen im Hochwasserschutz sowie die Aufbereitung ökologischer Grundlagen und Wirkungen retentierter Gewässer auf den Natur/Landschaftswasserhaushalt. Es wird weiters ein Überblick zur ökologischen Instandhaltung und über naturnahe Pflegeprinzipien und Managementmaßnahmen gegeben.

Die Studie soll interessierten Lesern, Entscheidungsträgern, Akteuren und Nutzern Basisinformationen über ein komplex vernetztes

Wissensgebiet erschließen und versteht sich in der vorliegenden Form als interdisziplinär aufbereiteter Arbeitsbehelf. Ziel war es, sektorales Denken zu überwinden, Wechselbeziehungen aufzuzeigen und an ein universelles Verständnis der vielschichtigen Landschafts- bzw. Gewässerfunktionen im Sinne der Entwicklung einer <Ökologischen Risikokultur> heranzuführen.

Durch die unter den fächerübergreifenden Aspekten erstmalig vorgenommene Bestandsaufnahme und naturschutzfachliche sowie ökologische Evaluierung von nahezu 180 Standorten burgenländischer Retentionsanlagen, die Erstellung einer Relevanzstudie sowie den Aufbau einer multithematisch abrufbaren Datenbank wurden beispielgebende und zukunftsweisende Schritte hinsichtlich Innovation und Entwicklungsmöglichkeiten im Sinne des naturnahen Schutzwasserbaus im Burgenland gesetzt.



2 Einleitung

Vorarbeiten, Recherchen und landschaftsökologische Erhebungen, unter anderem auch nach der Methode der <Swot-Analyse> am Beispiel einer geschlossenen Landschaftseinheit am Neusiedler See – Hügelland, Parndorfer Platte – Neusiedler Wagram, zeigten die für das ganze Burgenland exemplarisch stehende stetige Abnahme der Vielfalt sowie einen rasch fortschreitenden Verlust der kleinräumig strukturierten Natur- und Kulturlandschaft.

Die Bestandsaufnahmen und Erhebungen im Rahmen des Retentionsbecken-Projektes in allen Landesteilen bestätigen die Ergebnisse der Vorarbeiten und verdeutlichen aus naturschutzfachlicher Sicht diesen negativen Entwicklungstrend. In mehreren Gebieten des Burgenlandes ist der Terminus <bäuerlich geprägte Kulturlandschaft> heute nicht zutreffend, sondern sollte vielmehr durch die Bezeichnung

<agroindustrielle Produktionszone> ersetzt werden.

Der überwiegende Teil der Retentionsanlagen befindet sich meist inmitten agrarisch intensiv genutzter Gebietseinheiten. Im Gegensatz dazu stellen die extensiven Flächen der Retentionsbereiche oft die einzig möglichen Rückzugs-, Rast-, Einstands- und Reproduktionsareale dar. Diese wertvollen Ökozellen beherbergen nicht selten "Rote Liste"-Arten und sind somit zwingend in die Planung ökologischer Netzwerke mit einzubeziehen. Darüber hinaus ist es notwendig, mittels geeigneter Pflegekonzepte und Managementmaßnahmen ausgewählte Retentionsanlagen zielartenspezifisch hinsichtlich der Habitatsansprüche zu optimieren bzw. durch angemessene Flächenbewirtschaftung und extensive Nutzung als wertvolle Lebensräume zu erhalten.



strukturlose
LW-Produktionszone



monotone LW-Intensivflächen,
nach Umbruch



kleinteilige
Kulturlandschaft



ausgeräumtes
Agrarland



kommassierte Landschaft,
Feldlängen bis 650 m



struktureiche
Kulturbiotope

2. Einleitung



Lebensraumvielfalt und Artenreichtum erhalten

Es zeigte sich während der Erhebungen, dass einzelne Rückhalteanlagen als naturnahe Feuchtgebiete durchaus FFH-Qualität aufweisen. Darüber hinaus könnten gezielt in der intensivlandwirtschaftlichen Zone Ausgleichsareale als alternative Lebensräume für standorttypische und landschaftsprägende Tier- und Pflanzengesellschaften aktiviert werden.

Die einzelnen Ökotope sind integraler Bestandteil einer jeweils erhobenen Gebietseinheit von rund 80 ha Kulturlandschaft. Dies liefert eine aussagekräftige Datengrundlage, die es ermöglicht, flächendeckend und landesweit naturschutzrelevante, bewahrungswürdige Landschafts-Strukturelemente und Reliktbestände traditioneller Landwirtschaftsformen sowie



aus der Nutzung genommene landwirtschaftliche Dauerbrachen bzw. Ödland zu identifizieren. Dieser Umstand ist für den Natur- und Kulturlandschaftsschutz von außerordentlicher Bedeutung, da sich die Mehrzahl der Retentionsanlagen außerhalb von Schutzzonen und außerhalb von Natura 2000-Gebieten befindet.

In weiterer Folge werden hier erstmals in der Landesgeschichte technische Bauwerke als <tertiär geschaffene Lebensräume> mit hoher Relevanz für den Natur- und Kulturlandschaftsschutz betrachtet. Die Retentionsanlagen stehen nicht isoliert für sich, sondern werden mit dem naturräumlichen Zustand des Umlandes kausal nach dem Ursache-Wirkungsprinzip verknüpft.

Allgemein gelten natürliche Ressourcen wie Wasservorkommen als erneuerbar, wenn natürliche Kreisläufe nur geringfügig manipuliert werden oder die Bewirtschaftung aufgrund kultureller Praktiken nach Methoden verläuft, die Nachhaltigkeit gewährleisten. Die wertvollste Ressource eines Landschaftsraumes stellt die biologische Produktivität an sich dar. Ihre anhaltende Verfügbarkeit wird ungewiss, falls diese längerfristig über ihre ökologische Tragfähigkeit

hinaus strapaziert wird. Dem Schwinden des natürlichen ökologischen Potentials in der Kulturlandschaft, das eng an Vorkommen, Verteilung und Zustand limnischer Systeme gebunden ist, folgt eine unausweichliche Steigerung der Kosten, um weiterhin die <naturräumliche Funktionalität> oder die Ertragsfähigkeit bzw. Höchsterträge mittel- bis kurzfristig zu sichern.

Der Niedergang oder die Erschöpfung natürlicher Ressourcen fand bis dato keinen Eingang in das Bruttonationalprodukt. Das heißt, derzeit widerspiegelt die wirtschaftliche Bemessung des Nationaleinkommens noch nicht anthropogen bedingte negative Veränderungen des ökologischen Zustandes der Natur- und Kulturlandschaft und die daraus resultierenden Defizite einer Volkswirtschaft.

Sowohl Überfluss als auch Mangel der Ressource Wasser beeinflussen das soziale Gefüge einer Gesellschaft und deren Werte- beziehungsweise deren Naturbezüge. Die allgemeine Schadenslast, hervorgerufen durch Naturgefahren aufgrund von Hochwasserereignissen, beruht fast ausschließlich auf ökonomischen Erwägungen und der damit einhergehenden risikoreichen intensiven Landnutzung.

3 Aufgabenstellung

Die Bewältigung von Folgen menschlicher Eingriffe in das Naturgefüge und damit einhergehender Auswirkungen auf bestimmte Schutzgüter einer Landschaft ist mit komplexen Prozessen in der Entscheidungsfindung auf den unterschiedlichsten Ebenen verbunden. Erforderlich ist insbesondere die Herstellung multipler Bezugssysteme zu verschiedensten Fachgebieten, auch wenn diese vordergründig weit von einander entfernt zu liegen scheinen. Einerseits verlangte die Durchführung des Projekts eine detaillierte Darstellung des Ist-Zustandes der Retentionsanlagen, andererseits verlangt sie aber auch, deren Bewertung in größeren naturräumlichen und ökologischen Zusammenhängen zu präzisieren.

Die Herausforderung der Aufgabe lag in der Systematisierung der Bestandsaufnahmen, der Analyse vorgefundener Sachverhalte und rezenter Wirkungen sowie in der Ermittlung ökologischer Potentiale und künftiger Entwicklungsmöglichkeiten. Eine Gewichtung einzelner Faktoren, die bis dato im Wasserbau noch nicht berücksichtigt wurden oder innerhalb technischer Überlegungen bis jetzt noch wenig oder keine Relevanz besaßen, sollte vorgenommen werden. Dies impliziert die Zusammenführung vieler Entscheidungsvariablen, um im naturnahen Wasser- und Schutzwasserbau und weiterführend zu Fragen der Wasserrückhaltung in der Kulturlandschaft ausgeglichene ökologisch tragfähige Konzepte entwickeln zu können. Es war daher notwendig, eine umfassende und methodische Erhebung unter Einbeziehung der Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern durchzuführen.

Wasser ist eine Lebensgrundlage, es bildet die Voraussetzung für Entwicklung, Fruchtbarkeit und Fortkommen der Lebewelt, auf deren Grundlage die soziale, kulturelle und wirtschaftliche Entfaltung des Menschen als Teil dieses Systems möglich wird. Das Wirkungsgefüge einer Landschaft unterliegt anthropogenen,

abiotischen und biotischen Einflüssen, die sich auf das Erscheinungsbild der Tier- und Pflanzenwelt erstrecken. Dieses steht in enger Beziehung zu Boden, Wasser, Luft, Klima, aber auch zu Sach-, Kultur- und geistigen Gütern. Der Charakter und das biotische Potential einer Kulturlandschaft werden entscheidend durch das Vorhandensein von Fließ- und Stillgewässern sowie von Grundwasservorkommen und Bodenkapazität geprägt. Der Oberflächenwasser- und Grundwasserzustand sowie das Verhalten des Wassers in den Böden stellen Bewertungskriterien für die Stabilität und für die Funktions- bzw. Regenerationsfähigkeit des Naturpotentials in Kulturlandschaftssystemen dar.

In dem Projekt wurden unter dem Begriff Kulturlandschaft der Landschaftsraum, der Landschaftswasserhaushalt bzw. Naturhaushalt und das Landschaftsbild subsummiert. Dieses Gefüge umfasst alle Wirkungsbeziehungen zwischen den einzelnen landschaftsbildenden Faktoren und der menschlichen Gesellschaft, wobei standortprägende Faktoren, wie biologische Funktionen, Stoff- und Energieflüsse, sowie landschaftliche Strukturelemente eine wesentliche Rolle spielen. Nach ökologischer Betrachtungsweise stellt der Haushalt der Natur ein Gesamt-Ökosystem aus funktionell zusammenwirkenden, ineinander verzahnten, standortspezifischen oder standortprägenden Biotopen mit ihren jeweiligen Biozönosen dar. Lebenserhaltende Auf- und Abbauprozesse verlaufen nicht linear, sondern bilden im Idealfall geschlossene Kreislaufsysteme, um sich im Gleichgewicht zu befinden oder einen neuen Gleichgewichtszustand zu erlangen. Den direkten oder indirekten Einwirkungen der Tierwelt auf die Vegetation kommt vor allem in der Stoffumsetzung, bezüglich der bereits genannten Vorgänge, sowie in der Ausformung der Ökosysteme eine bedeutende Rolle zu.

Da der Landschaftswasser- bzw. Landschaftsnaturhaushalt in vollem Umfang nicht erfassbar



ist, wurde in diesem Projekt, durch eine vereinfachte, an einer deutlichen Zielsetzung orientierten Vorgangsweise, pro Retentionsanlage eine Gebietseinheit von rund 80 ha erfasst und bewertet. Die zentrale Aufgabe bestand darin, die daraus gewonnen Erkenntnisse mit den vorherrschenden Bedingungen der aufgefundenen Lebensräume in den Retentionsanlagen und vice versa zu verknüpfen. Diese Arbeitsweise erschien unerlässlich, um Umweltwirkungen so sachgerecht wie möglich in deren räumlicher Dimension und kausalem ökologischen Zusammenhang plausibel darstellbar zu machen und naturschutzfachlich zu beurteilen. Die spezifischen Leistungen und Funktionen der Ökosy-

steme wurden bei der Bestandsaufnahme immer in ihrer Gesamtheit betrachtet und meist nicht auf Einzelfaktoren heruntergebrochen. Das heißt, dass eine Retentionsanlage unter dem Aspekt der Leistungsfähigkeit mehr als ein Bauwerk und eine technische Lösung mit Hochwasserschutzfunktion ist. Diese kann darüber hinaus auch als tertiärer Lebensraum bestimmte ökologische Funktionen erfüllen oder verschiedene Biotoptypen aufweisen sowie über hohes naturräumliches Potential verfügen. Weiters kann eine Retentionsanlage ihre räumliche Wirksamkeit auf sehr unterschiedliche Art in die Umgebung ausstrahlen, beispielsweise als Deckung und Einstandsgebiet für Wildtiere, als

Unterschiedliche Interessen, Nutzungsansprüche und zuordenbare Nutzungsfunktionen



jagdliche Nutzung



fischereiliche Nutzung



landwirt. Nutzung (Bewässerung)



naturverträgliche touristische Nutzung (Wohlfahrtsfunktion)



gesellschaftliche Funktion (Freiraumnutzung)



soziokulturelle Funktion (Freizeitnutzung)



Mobilitätsfunktion (Rad- und Güterwegenutzung)



Naturschutzfunktion (Ökozelle)



Lebensraumfunktion

3. Aufgabenstellung

Reproduktionsareal für Amphibien etc., als Ort der Rekreation und Freizeitnutzung und somit gesellschaftliche und soziale Funktionen erfüllen.

Bei der Bestandsaufnahme war die Verknüpfung dieser Funktionen und mögliche Aktivitäten mit der Leistungsfähigkeit des unmittelbaren Lebensraums, bezogen auf die umgebende Kulturlandschaft, sowie die Auswirkung einer bestimmten Aktivität oder Maßnahme auf Strukturen und Systemkomponenten eine der wichtigsten Aufgaben. Erst aufgrund der Ergebnisse dieser Feststellungen konnte beurteilt werden, inwieweit ökologische Defizite ausgleichbar sein könnten und wo künftig Schwerpunkte in der Nutzung liegen sollten. Bestimmend für alle Überlegungen war immer die Funktionstüchtigkeit des Gesamtgefüges, um für einen speziellen Standort optimale ganzheitliche Lösungsansätze zu definieren (siehe Bilder Seite 16).

Das Gesamtgefüge einer Landschaft bzw. Landschaftseinheit bzw. eines Topos ist bestimmt durch die Summe der Einzelkomponenten, die spezifische Aufgaben zu erfüllen haben, um die Funktionalität, ungeachtet der Größenordnung, um die es sich handelt, zu gewährleisten. Für eine Erhebung ist daher ein Landschaftsraum unter naturräumlichen und landschaftsökologischen Gesichtspunkten abzugrenzen. Die naturräumlichen bzw. landschaftsgeographischen Einheiten des Burgenlandes wurden in diesem Projekt mit den Klimaregionen verknüpft. Wie zum Beispiel: Naturräumliche Einheit Pannonisches Becken – NBgld. Tiefland zugehörig zur Pannonischen Klimaregion. Bei landschaftsökologischen Einheiten wurden strukturelle Grundlagen erfasst, die sich auf geologische Daten, Klima- und hydrologische Daten, Boden, Vegetation, Biotoptypen, faunistische Elemente, prägende Nutzungsformen etc. beziehen. Aufgrund ausführlicher Basiserhebungen konnte dann die Leistungsfähigkeit der jeweiligen Kulturlandschaftseinheit funktionell

erschlossen werden. Dabei wurden biologische Produktivität und Vielfalt, Regulations- und Regenerationspotential des Natur- und Landschaftswasserhaushalts, Erosion, Stoffeinträge, Fragmentierung, anthropogen verursachte Belastungen usw. als Bewertungsfaktoren mit einbezogen. Die angeführten Leistungen sind prima vista oftmals schwierig zu beurteilen, zumal keine Messdaten zur Verfügung standen und projektbedingt keine Messreihen oder weiterführende floristische bzw. faunistische statistische Erhebungsmethoden vorgenommen werden sollten. Daher war es wichtig, sich aussagekräftiger Hilfsmittel bzw. Indizien zu bedienen, die zusätzlich eine größenordnungsmäßige Abschätzung der Situation erlaubten. Hier kamen in erster Linie Indikatorspecies in Frage. Das heißt: Bestimmte vorkommende Tier- und Pflanzenarten oder charakteristische Lebensgemeinschaften (Vergesellschaftungen) in einem Ökosystem können, unter bestimmten Voraussetzungen, eine relativ zuverlässige Orientierung über den Zustand und die Leistungsfähigkeit des anzusprechenden Lebensraums geben. Speziell Arten mit Schlüsselfunktionen bzw. stenöke Arten sind zur Bio-Indikation geeignet, insbesondere, wenn man sich mit der Typisierung von Ökosystemen begnügt. Obwohl dies eine Verminderung der Komplexität zur Folge hat, ist besagte Vorgangsweise, verknüpft mit anderen aussagekräftigen Parametern in interdisziplinäre Verfahrensweise, in der Praxis zweckdienlich.

Anhand der zu untersuchenden Kulturlandschaftseinheit, verstanden im Kontext der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Landschaftswasserhaushalts und Naturhaushalts, wurde nicht nur der Status quo erhoben, sondern vor allem das Entwicklungspotential der Retentionsanlage in Verbindung mit dem Umland ermittelt. Hier wurden aufgrund zu setzender Maßnahmen und Nutzungsstrategien Perspektiven entworfen, die sich vor allem auf die Verbesserung der biologischen und ökologischen



Tragfähigkeit beziehen. In den meisten Fällen könnte dies kostengünstig durch die Installation von Lebensraumelementen zur Strukturverbesserung, die Aktivierung ungenutzter Potentiale bzw. die Restaurierung aus der landwirtschaftlichen Nutzung gewichener Potentiale umgesetzt werden, um eine Optimierung der aktuellen Situation zu erzielen.

Bei den Erhebungen in diesem Projekt fanden neben den projektbedingten ökologischen Interessen am Landschaftswasserhaushalt und Naturhaushalt auch strukturbildende Aspekte des Landschaftsraums einschließlich der Lebensraumelemente, das ästhetische Landschaftserscheinungsbild (physiognomischer Aspekt), die Landschaftsgeschichte (historische Genese) und die Entwicklung der Ernährungssysteme (ernährungsökologischer Aspekt), die sozio-kulturelle Dimension der Landschaftspflege sowie die Realnutzung des Landschaftsraums (sozio-ökonomischer Aspekt) Beachtung.

Um den umfassenden Management-Anforderungen gerecht zu werden, war neben der naturschutzfachlichen Ebene auch der partizipative Ansatz für die Konzeption des Maßnahmenkatalogs relevant. Notwendige Maßnahmen zur Verbesserung, Pflege und Instandhaltung der Wasserrückhalteanlagen verlangen bei den betroffenen Akteuren nach konsensfähigen Lösungen und sollen bei Nutzern als positiver Wandel der eigenen Lebensumgebung bzw. als Verbesserung der naturräumlichen Bedingungen wahrnehmbar sein. Die Bestrebungen naturschutzfachlicher Pflegemaßnahmen zur ökologischen Aufwertung der Retentionsanlagen sind, um effizient und erfolgreich in der Durchführung zu sein und um langfristig anhaltende Aufmerksamkeit sowie aufrechtes Interesse an den Erhaltungsarbeiten erzielen zu können, zwingend mit integrativen Identifikationsprozessen der betreuenden Personen respektive der Nutzungsberechtigten

und Anrainer verbunden. Unter Berücksichtigung dieser Aspekte wurde eine ganzheitliche und multithematische Projekt-Entwicklung realisiert. Ziel ist es, eine möglichst hohe Akzeptanz für die Bestrebungen im naturnahen Wasserbau zu erreichen und das Bewusstsein für den Kulturlandschaftsschutz sowie den Gewässerschutz zu stärken.

Um das Risiko der latenten Bedrohung durch Hochwasserflutereignisse zu mindern, sind begleitende ökologische Managementmaßnahmen in den Bereichen Rückbau, Sanierung, Wiederherstellung und Renaturierung unerlässlich. Wünschenswert wäre darüber hinaus die Rückführung geeigneter ausgewählter Flächen in naturnahe Feuchtlebensräume. Eine zeitgemäßere neuartige In-Wertsetzung aquatisch-amphibischer Kulturlandschaftseinheiten aufgrund der Kosten-Nutzenangleichung im Sinne der Volkswirtschaft könnte das Retentionsvermögen eines Gebietes deutlich erhöhen und damit einen Beitrag zur effizienten Hochwasserentlastung leisten.

Die Anforderungen der interdisziplinären Arbeitsweise in diesem Projekt bezogen sich in der Praxis vor Ort auf folgendes Prozedere: erkunden, kartieren, ermitteln, dokumentieren, beschreiben, bewerten. Alle angesprochenen Einzelvorhaben eröffnen unterschiedliche Perspektiven bei der Auslotung einer Gebietseinheit. Während der Erfassung und Bestandsaufnahme sind Zielsetzung, Auswahl der Fakten, Abgrenzung des Sachverhalts und die Ermittlungstiefe entscheidend, um relevante Bewertungsaspekte für den spezifischen Erhebungsort zu definieren. Daher müssen Erkenntnisse während der Arbeitsschritte prozessorientiert ständiger Evaluierung und Neuorientierung unterliegen. Beschreiben und Bewerten bedingen einander und sollten als übergreifende, selbstüberprüfende Tätigkeiten wirksam werden.

3. Aufgabenstellung



Das Team bei den Feldarbeiten

Eine schematische Vorgangweise war aufgrund der jeweils sehr speziellen Gegebenheiten ausgeschlossen. Viel mehr stand die Identifizierung der Wirkungsketten sowie des ökologischen Gefüges zur Diskussion, um nach dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit umsetzungsorientierte und praxisbezogene Konzepte für Initialpflegeplanung und naturschutzrelevantes Management zu erstellen. Daher kamen der sorgfältigen Abwägung des Ist-Zustands, der Einschätzung direkter und indirekter Einwirkungen hinsichtlich des Vorhandenseins von landschaftsökologischem Entwicklungspotential in der Prognose, betreff der

Wechselwirkungen mit dem Umland, und Entfaltungsmöglichkeiten große Aufmerksamkeit zu. Im Übrigen rückte das Ziel, einen möglichst optimalen Sollzustand durch differenzierte Maßnahmen herbeizuführen, vor allem bei unbefriedigend erscheinenden naturräumlichen Voraussetzungen, in das Aufgabenfeld der integrativen Beurteilung. Bei der Erstellung von ökologischen und naturschutzfachlichen Zielvorgaben für ein bestimmtes Management-Vorhaben sollen daher nur wertneutrale Wirkungsprognosen durchgeführt werden. Die Nachvollziehbarkeit des Analysevorgangs anhand des Erhebungsbogens war in diesem



Projekt von wesentlicher Bedeutung und Grundlage für die Prognoseschritte.

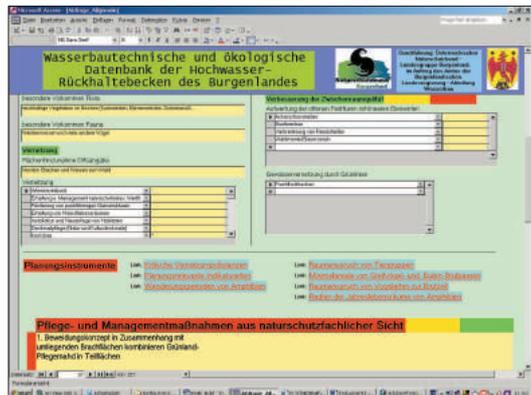
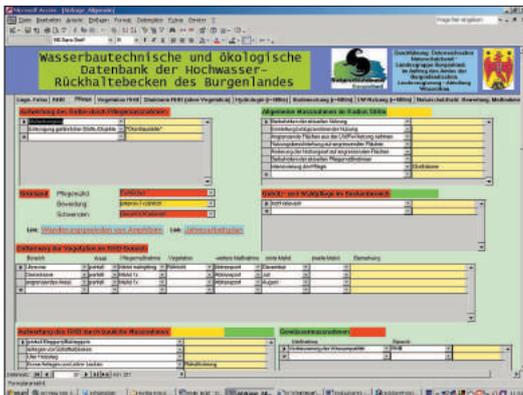
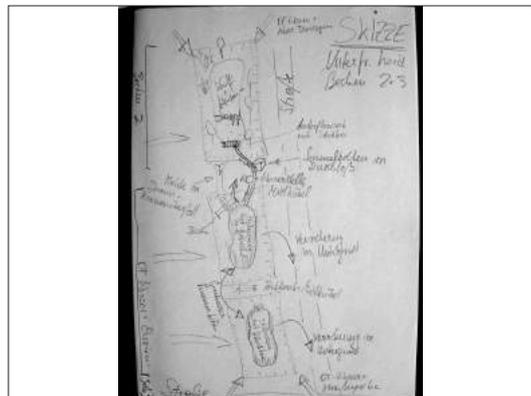
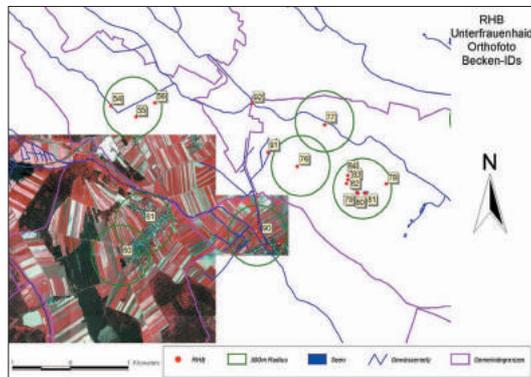
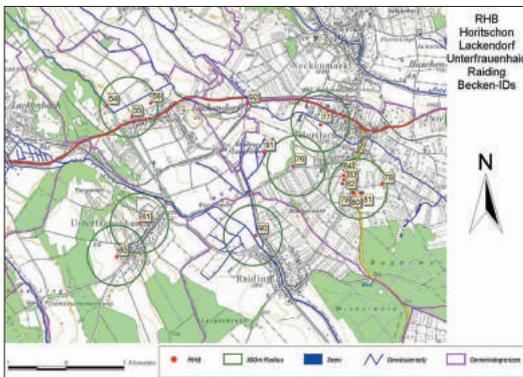
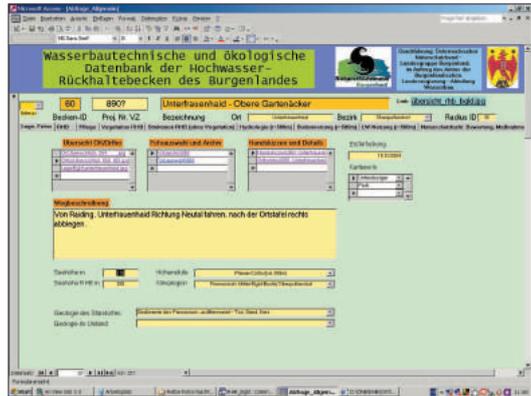
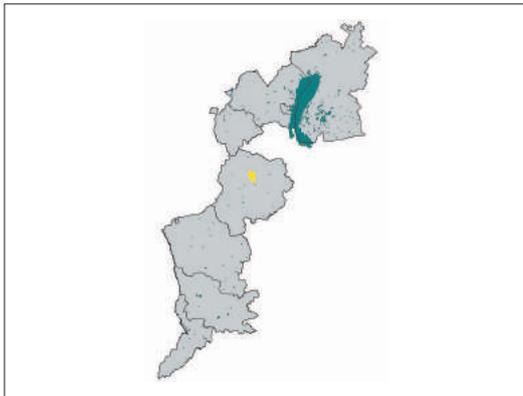
Auswirkungen ökologisch begründeter Maßnahmen eines verbesserungsbedingten Vorhabens können so durch Überlagerung wirkungsspezifischer Einzelfaktoren der betreffenden Unternehmung mit Parametern des Umlands inhaltlich, kartographisch und naturräumlich ermittelt werden. Zu erwartende Auswirkungen sind auf Grundlage dieser Verfahrensweise, in deren Verkettungen und Vielschichtigkeit, bezüglich der Wirkungszusammenhänge differenzierter zu analysieren. So handelt es sich beispielsweise bei einer vorgeschlagenen Managementmaßnahme zur Erhöhung des Grundwasserspiegels zunächst nur um eine Auswirkung. Ob diese Auswirkung positiv oder negativ zu bewerten ist, ergibt sich ausschließlich aus den Ergebnissen der zugrunde liegenden Bewertungsmaßstäbe. In den meisten Fällen wird eine diesbezügliche Veränderung der hydrologischen Verhältnisse unangemessene schädliche Auswirkungen oder Beeinträchtigungen im Umland verursachen und als negativ zu bewerten sein. In einigen Fällen kann diese jedoch den Bestrebungen des Natur- und Kulturlandschaftsschutzes und den Interessen des naturnahen Wasserbaus entsprechen. Beispielsweise könnte eine Managementmaßnahme zur Renaturierung eines künstlich entwässerten Niederungsbereichs mit dem Ziel der Grundwasseraufhöhung zur Wiederherstellung eines Feuchtgebietes oder zur Verbesserung des Wasserrückhaltepotentials einer Landschaftseinheit einhergehen. Ebenso kann die Beseitigung von Feldgehölzgruppen, Gebüsch und Hecken einerseits als Eingriff mit negativen Auswirkungen hinsichtlich Struktur- sowie Lebensraumverarmung bewertet werden und andererseits als erwünschte Pflege- und Entwicklungsmaßnahme bezüglich des naturschutzfachlichen Leitbilds für offene Landschaftseinheiten, wie Magerrasen, extensive artenreiche Mähwiesen oder Weideland,

gelten. Welche Maßstäbe hinsichtlich Auswirkungen und Umland(-welt)-Parameter gegebenenfalls anzulegen sind, resultiert in erster Linie aus der Situation und dem Verhältnis Retentionsanlage/Kulturlandschaft und dem Beziehungsgefüge des beabsichtigten Vorhabens zur unmittelbaren und mittelbaren Umgebung. Für den konkreten Anwendungsfall in einem bestimmten Landschaftsraum sind diese Bezugssysteme individuell auch hinsichtlich der existentiellen menschlichen Bedürfnisbefriedigung sowie Nutzungsansprüche herzustellen.

Erhebung, Bewertung und ökologisches Management der Retentionsanlagen sind auf Maßstäbe angewiesen, die fachlichen und rechtlichen Kriterien unterliegen. Die fachliche Bewertung erfolgt unter anderem nach Naturnähe, Artenspektrum, Seltenheit, Intaktheit, Erhaltungszustand, Vielfältigkeit eines Lebensraums usw., aber auch nach Vermeidbarkeit von Beeinträchtigungen oder Ausgleichbarkeit bzw. Ersetzbarkeit von Habitaten. In der Praxis kommt die fachliche Bewertung eines Sachverhaltes nicht ohne rechtliche Grundlage aus. Im naturnahen Wasserbau und Schutzwasserbau, insbesondere bei der Entscheidungsfindung zur Umsetzung ökologischer bzw. naturschutzfachlicher Renaturierungsmaßnahmen von Retentionsanlagen, bestimmen eine Fülle gesetzlicher Regelungen aus den unterschiedlichsten Bereichen den Handlungsspielraum (siehe Kap. 5). Folglich müssen die Vorhaben bei allen Managementmaßnahmen den gesetzlichen Rahmenbedingungen und Normen entsprechen. Gegebenenfalls sind betreff der jeweiligen Retentionsanlagen bereits bestehende Rechtsvorschriften und materiellrechtliche Regelungen bei der Umsetzung von ökologischen Managementkonzepten zu berücksichtigen. Die rechtliche Bewertung fungiert gleichsam als Filter, mit dessen Hilfe der Sachverhalt sondiert und die Möglichkeiten der Durchführung eines

3. Aufgabenstellung

Umsetzung der Erhebungsergebnisse in der Datenbank



Vorhabens beurteilt und analysiert werden können. Dieser Aspekt verdeutlicht, dass die rechtliche Bewertung bereits sehr früh in alle Überlegungen bezüglich zu setzender Maßnahmen einbezogen werden sollte. Im Hinblick auf die Planung ist zusätzlich verlangt, ernsthaft in Betracht gezogene Alternativen zu prüfen und zu bewerten. In diesem Fall könnten fachliche Bewertungsmaßstäbe mit denen der Behörde grobteils identisch sein, um sicher zu gehen, dass das Vorhaben genehmigungsfähig bleibt.

Eine weitere Zielsetzung des Projekts war mit dem Aufbau und der Erstellung einer umfassenden Datenbank für Retentionsanlagen des gesamten Burgenlands verbunden (siehe Abbildungen Seite 24). Diese wurde auf Basis des ausführlichen Erhebungsbogens in Access entwickelt und mit Bilddokumenten, Kartengrundlagen, Orthobildern und Handzeichnungen ausgestattet. Zusätzlich sind naturschutzfachliche Bewertungen, Initialpflegekonzepte sowie Managementmaßnahmen in analoger Textur abrufbar. Der Informationsgewinn stellt eine wichtige Voraussetzung für das ökologische Gewässerschutz-Management im Funktionsgeflecht der umgebenden Kulturlandschaft dar. Die Ergebnisse betreff der Retentionsbecken samt der aufgefundenen Lebensraumbeschaffenheit sind in der Datenbank gegenüber der fachlichen Gesamtaussage über das Wirkungsgefüge, bezüglich des Retentionsraums und der Kulturlandschaftseinheit von 80 ha getrennt abrufbar. Somit wird dem Benutzer die Möglichkeit geboten, sich mit den vielschich-

tigen Beziehungssystemen sowohl durch Reduktion der Komplexität als auch über die Gesamtdarstellung der Kulturlandschaftseinheit zu nähern. Zwar hängen die verschiedenen Schutzgüter des definierten Landschaftsraums von einander ab, dennoch gelingt es, die wichtigsten Beziehungen herauszufiltern, um ökologische Potentiale oder spezifische Gefährdungsfaktoren zu identifizieren. Es werden dazu auch die wichtigsten ökosystemaren und nutzungsbezogenen Leistungen und Funktionen veranschaulicht. Wie bereits erwähnt, sind diese Parameter bzw. Indikatoren sowohl in die Zustandsanalyse als auch in die Wirkungsprognose bezüglich der Entwicklungsmöglichkeit des ökologischen Potentials eingeflossen. Die Datenbank wurde so konzipiert, dass diese synergetisch mit anderen kulturlandschaftsrelevanten Informationssysteme zur Themenplattform verknüpft werden kann. Im ganzheitlichen Sinne des landesweit flächendeckenden Gewässerschutzes und der Einrichtung bzw. der Bewahrung von so genannten <Naturnahen Retentionsschutzgebieten> wäre es beispielsweise möglich, Erhebungsdaten der Feuchtgebietsinventarisierung des Burgenlandes oder andere Strukturdaten, wie etwa fiskalische Bodenzahlen, Fischereikataster usw., einfließen zu lassen, um eine Gebietsausweisung vornehmen zu können. Durch das Retentionsbecken-Projekt und die Erstellung einer kompatiblen multithematisch abrufbaren Datenbank ist es gelungen, ein anwendungsorientiertes Instrument für den naturnahen Schutzwasserbau zur Umsetzung von Biotopmanagement-Maßnahmen sowie ökologischer Pflegekonzepte zu entwickeln.

4 Ausgangssituation

4.1 Gewässerrelevante Einwirkungen Überblick

In den vergangenen Jahrzehnten wurden zunehmend negative Auswirkungen fortschreitender Urbanisierung des ländlichen Raumes, der Land- und Forstwirtschaft sowie intensiver anderer Landbenutzung auf die Wasserwirtschaft spürbar. Von der bäuerlichen Tradition abweichende landwirtschaftliche Produktion, das Auflassen kulturlandschaftserhaltender Bewirtschaftungsformen, die Vereinheitlichung der Ernährungssysteme, agroindustrielle Produktionsmethoden, forst- und energiewirtschaftliche Monokulturen, das Ausräumen der Landschaft aufgrund von Kommassierung, Begradigung von Fließgewässern in Zusammenlegungsgebieten, Melioration und Verrohrung zur Landgewinnung etc. gefährden und degradieren Grund- und Oberflächenwässer. Gleichzeitig erhöhen sich das Risikopotential schädlicher Wasserwirkungen und die Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts durch Hochwasserflutereignisse.

Eine qualitative und quantitative Beeinträchtigung der Gewässer kann beispielsweise auf Bewässerung von Grünflächen (Golf-, Sportplätzen), Ackerland, Reb- und Sonderkulturen und Entwässerungseinrichtungen zurückgeführt werden oder resultiert aus anderen Faktoren oder Maßnahmen, die den ober- bzw. unterirdischen Wasserabfluss beeinträchtigen oder determinieren. Zutreffen kann dies aus unterschiedlichsten Gründen bei: unbewirtschafteten mehrjährigen landwirtschaftlichen Brachflächen, Verödung landwirtschaftlicher Kulturflächen, Furchenlage und Bearbeitungsrichtung, überdimensionierten Monokulturflächen, Intensivtierhaltung, Felddüngestätten, Lagerung wassergefährdender Stoffe und Abfälle, unbearbeiteten Nadelholzwurfflächen, Kahlschlägen, Pestizid- und Kunstdüngereinträgen, Erosion und Humusverlust, Immissionen, Tiefbau und Flächenversiegelung, Oberflächenabfluss von Verkehrsflächen, Regenwasserüberlauf usw.

Veränderung der Makroinvertebratenfauna in Vorflutern

GEWÄSSERDATEN	
minim. Gewässerbreite	0,9m
minim. Gewässertiefe	0,02m
entwässerter Autobahnabschnitt	1.500m
MITTLERE KONZENTRATION DER EINLEITUNG	
Aluminium	131,5 µg/l
Eisen	590µg/l
Chrom	4,0µg/l
Blei	42,1µg/l
Nickel	<9µg/l
Magnesium	60,4mg/l
Kupfer	37,9µg/l
Cadmium	<1µg/l
Zink	74,7µg/l
Calcium	175,46mg/l
MAKROINVERTEBRATENFAUNA	
Anzahl der Familien oberhalb/unterhalb	9 /5
Diversität oberhalb/unterhalb	2,2/ 1,4
Individuen pro untersuchtem Taxon oberhalb/unterhalb	135 /82

MALTBY et al. (1995) konnte beispielsweise zeigen, dass die aus Straßenabflüssen einer Autobahn resultierenden Schadstoffbelastungen in Vorflutern zu einer erheblich unterschiedlichen Zusammensetzung der Makroinvertebratenfauna (wirbellose Tiere) oberhalb und unterhalb der Einleitungsquelle führten. Die Anzahl der schadstoffempfindlichen Species war unterhalb der Einleitungsquelle wesentlich reduziert.

Quelle: entnommen aus Gassner/Winkelbrandt: UVP, C.F.Müller 2005, modifiziert
Tabelle nach Maltby et.al (1995), in Rasmus et al (2003), S. 118



Nachteilige Einwirkungen auf Gewässer durch land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung können teils aus bestimmten ungünstigen Bodennutzungsformen einzelner oder auch aus der negativen Summenwirkung gleichartiger bzw. verschiedener intensiver Bodennutzungen resultieren. Manche gewässerrelevanten Einwirkungen, wie unsachgemäße Ausbringung von Dünge- oder Spritzmitteln, erosionsfördernde

de Bodenbearbeitung, Klärschlammaufbringung usw., werden durch natürliche, nicht sicher vorhersehbare oder beeinflussbare Klima- und Niederschlagsfaktoren verstärkt. Insbesondere von Bedeutung sind verminderte Pufferkapazität der Böden, großflächige Nitratbelastung wichtiger Grundwasservorkommen und die herabgesetzte Selbstreinigungskraft der Fließgewässer mit zu geringen freien Fließstrecken.

Potentieller Nitratreintrag in das Grundwasser

Bodennutzung	min.-max Auswaschung kg/N/ha x a	mittlere Auswaschung kg/N/ha x a	Grundwasserneubildungsrate/Jahr (a)					
			150mm/a/mg/l/N03			280mm/a/mg/l/N03		
			70%	20%	0%*)	70%	20%	0%*)
Dauerbrache	2	2	2	5	6	1	3	3
Grünland	5-15	5	4	12	44	2	6	8
Wald	5-10	7	6	17	30	3	9	11
Ackerland ges.	20-70	35	31	82	103	17	44	55
Getreideanbau	20-30	22	19	52	65	10	28	35
Hackfruchtanbau	20-45	34	30	80	100	16	43	54
Schwarzbrache	100-170	120	106	284	354	57	152	190
Sonderkulturen (Wein, Gemüse)	100-200	>100	89	236	295	47	127	158

***)angenommene Nitratreduktion 0%, 20% bzw 70% bezogen auf die mittlere Auswaschungsrate**

Quelle: Lübbe(1984), SRU-Umweltgutachten BT-Drucksache 11/1568, 1987, S. 298; entnommen aus Gassner & Winkelbauer: UVP, C.F.Müller, 2005, modifiziert

Gerade in der Vergangenheit wurden zur Abwehr schwerer Hochwasserereignisse, aber auch, um nutzbare Flächen zu gewinnen, in großem Maße Schutz- und Regulierungsbauten errichtet. Dabei gingen für den natürlichen Hochwasserrückhalt und -abfluss notwendige und für den Gewässerschutz wichtige Landschaftseinheiten verloren. Teils wurden die betreffenden Retentionsflächen stark reduziert oder auch ganz beseitigt, Fließgewässer und Gerinne begradigt bzw. verkürzt und oftmals auf langen Strecken

hart verbaut. Dies führt zu erheblichen Störungen des Landschaftswasserhaushalts respektive des Naturhaushalts und zog eine Erhöhung sowie Beschleunigung der Abflüsse, eine Verringerung der Grundwasserneubildung sowie die unwiederbringliche Zerstörung bedeutender Ökosysteme nach sich. Zusätzlich verursacht die rasche Wasserableitung aus der Landschaft ein rapides Schwinden des biotischen Potentials und schafft Ressourcendefizite, die zu verhindern wären.

4.2 Historische und zeitgeschichtliche Aspekte

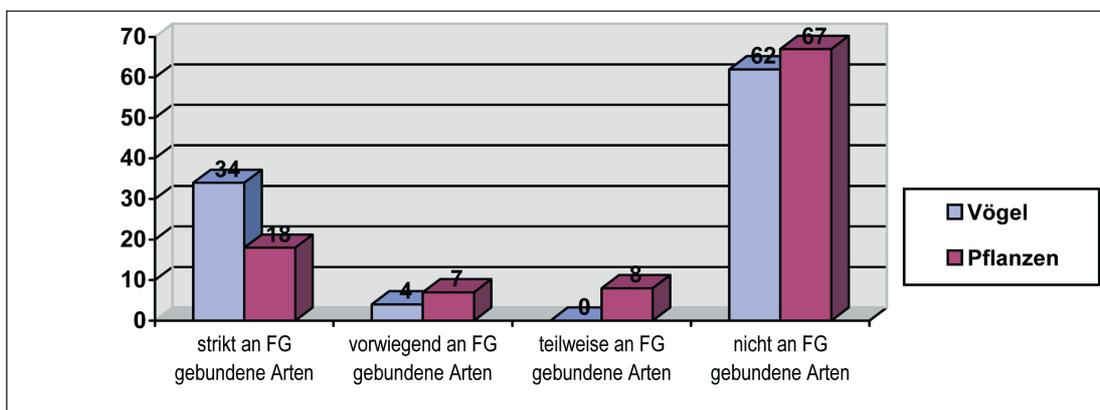
Die heute aus ökologischer Sicht als negativ bewertete Entwicklung der Kulturlandschaft verlangt jedoch unerlässlich die historische Betrachtung ihres Zeitgeistes im Kontext des enormen Aufholbedarfes speziell des Burgenlandes nach dem Zweiten Weltkrieg. Die land- und forstwirtschaftliche Nutzung von Feuchtgebieten, die den Wasserrückhalt erhöhen sowie den Oberflächenabfluss retardieren, ist großteils an traditionelle, meist extensive Bewirtschaftungsformen gebunden. Diese sind heute aus ökonomischen Gründen und aufgrund der Wandlung der Ernährungssysteme bzw. geänderter Ansprüche im Lebensstil fast verschwunden. Der Flächenbedarf an Nutz- und Freizeitraum, für Verkehrsinfrastruktur, Siedlungsbau, Gewerbe, Intensivlandwirtschaft und Energiegewinnung ist stark zunehmend. Hier dienen und dienen Böden mit schlechter Bonität, wie dies unter anderem auch auf vernässte Flächen und Feuchtlebensräume zutrifft, als letzte noch direkt verfügbare Ausweichmöglichkeit. Vergleichsweise wurden österreichweit durch Melioration seit 1945 bei der so genannten Schaffung des <Zehnten Bundeslandes> als Garant für Ernährungssicherheit der Bevölkerung ca. 265.000 ha Feuchtflächen trockengelegt, was in etwa der Größe Vorarlbergs entspricht. Weiters verschwanden zwischen 1945 und 1979 im gesamten Staatsgebiet natürliche Fließgewässerstrecken in einer Länge von 2.027 km durch Verrohrung. Der mit der Gewässerregulierung und Trockenlegung verbundene Eigentumserwerb an den seinerzeit auf diese Weise hinzugewonnenen Grundflächen zugunsten der Regulierungsunternehmer wurde durch die Wasserrechtsgesetz-Novelle 1990 aufgehoben.

Nicht zuletzt im Vorfeld der österreichischen Beitrittsabsichten zur EU, insbesondere jedoch seit der Aufnahme in die Gemeinschaft, konnten sich die Ideen und Grundsätze des naturnahen Wasser- und Schutzwasserbaus auf breiter Basis neuer gesetzlicher Rahmenbedingungen etablieren. In Österreich erlangten folgende EU Richtlinien verbindliche Gültigkeit: Vogelschutzrichtlinie, Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, Wasserrahmen-Richtlinie und infolge die Wasserrechtsgesetz-Novelle 1990.

Seit 1983 ist Österreich Mitglied der Ramsar-Konvention. Das Abkommen soll neben der Unterschutzstellung international bedeutender Feuchtgebiete eine weitere Zerstörung der Feuchtgebiete verhindern und spricht sich für deren Erhaltung mittels wohlausgewogener Nutzung nach den Prinzipien von <wise use> aus. Eine weitere Zielsetzung stellt ihre Förderung und Wiederherstellung dar. Auf den Bestimmungen des Ramsar-Abkommens fußt die nationale Umsetzung der Feuchtgebietsstrategie, deren Vorgaben und Ziele einen wesentlichen Einfluss auf die Aktivitäten des Wasserbaues ausübten. Wie im Projekt anhand der Kulturlandschaftserhebung gezeigt wurde, verlangt im Burgenland die Errichtung von Hochwasserschutzbauten in belasteten oder naturräumlich sensiblen Gebieten und Gebieten der verschiedenen Schutzkategorien, wie Natura 2000, Naturschutzgebieten, Landschaftsschutzgebieten, Naturparks und in geschützten Landschaftsteilen, besonderes Augenmerk hinsichtlich Naturnähe, Ökologie und naturschutzfachlichem Management.



An Feuchtgebiete (FG) gebundene Vogel- und Pflanzenarten*



*bei den Pflanzen sind (sub-)alpine Arten nicht berücksichtigt

Quelle: Daten BMUJF 1997 aus Österreichischer Feuchtgebietsstrategie S. 5, modifiziert

Der Ex-lege-Schutz, gleichbedeutend mit Lebensraumschutz in der Naturschutzgesetzgebung, bezieht sich direkt auf das Verbot der Beeinträchtigung und Zerstörung von Lebensräumen und indirekt auf Maßnahmen, welche eine potentielle Gefährdung darstellen und infolge dessen behördlich bewilligungspflichtig sind. Der Ex-lege-Schutz für Feuchtlandsräume besteht im Burgenland nur teilweise für Moore und Sümpfe und erfolgt über einen grundsätzlich generellen Schutz per Verbotstatbestand, für Still- und Fließgewässer über Schutz per Bewilligungspflicht für bestimmte Maßnahmen, für Auwälder besteht ein genereller Schutz über Verbotstatbestand.

In der Novelle 1990 des WRG sind als nationale Umsetzungsphase Regelungen der Wasser-rahmenrichtlinien (WRRL) eingeflossen. Somit wurde erstmals ein systemischer Ansatz in der Gesetzgebung wirksam, der die ökologische Funktionsfähigkeit der Gewässer und deren Uferbereiche als Erhaltungsziel festschrieb. Dem entsprechend erfuhr 1994 das Wasserbauten-Förderungsgesetz eine Überarbeitung. Seit damals können Maßnahmen zur Sicherung und Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit von Gewässern gefördert werden. Die

WRRL fordert die Erlangung und Erhaltung eines guten ökologischen Zustands der Gewässer unter Berücksichtigung und Einbeziehung morphologischer Verhältnisse. Daher werden auch hier Maßnahmen zu setzen sein. Den naturschutzfachlichen Bestrebungen im Gewässer-Rückbau und der Durchsetzung notwendiger Maßnahmen stehen allerdings vielfach örtliche Gegebenheiten, zuwiderlaufende Interessen, vorrangige öffentliche Interessen und nicht selten rechtliche Schwierigkeiten gegenüber. Neu veranlasste Hochwasserschutzmaßnahmen orientieren sich am notwendigen und möglichen Retentionspotential und an gewässerökologischen Voraussetzungen. Allerdings gilt dies in der Praxis nur für Vorhaben, die hinsichtlich des nötigen Hochwasserschutzzieles vertretbar sind.

Anlässlich der Hochwasserflutereignisse der Jahre 2002 bzw. 2005 rückte die Haftungsfrage bei Hochwasserschäden vermehrt in den Mittelpunkt des öffentlichen Interesses. Es wurde unter Ableitung aus § 43 WRG 1959 sogar bis an Amtshaftung gedacht. Da zur Gesetzgebung keine Amtspflicht besteht, kann dementsprechend keine einklagbare Behördenpflicht zur gesetzlichen Veranlassung für die

4.2 Historische und zeitgeschichtliche Aspekte

Etablierung von Hochwasserschutzverbänden bzw. Zwangsverbänden bestehen. Im Wasserrecht und dessen Vorläuferregelungen wurde nie an eine Verpflichtung zur Errichtung von Schutzwasserbauten gedacht, da Hochwasserschutzmaßnahmen den Gefährdeten selbst überlassen bleiben. Die Haftungsfrage kann nur dort aufgeworfen werden, wo die Rechtspflicht verletzt wurde, beispielsweise bei bestehenden Anlagen. Diese sind vom Rechtsträger grundsätzlich so zu erhalten, dass keine Schäden aufgrund mangelhafter Bausubstanz oder fehlender Pflegeobsorge erwachsen. Die von der Bevölkerung geforderte Sicherheit, sowohl in ökonomischer Hinsicht als auch auf der nicht rationalen psychologischen Ebene, verlangt nach Bewertungsmaßstäben des möglichen Risikos und wirft die Diskussion auf, gegen welche Hochwasserereignisse die Schutzvorkehrungen wirksam werden sollen.

Bis dato wurden verbaute Gebiete meist gegen Hochwasserereignisse von 100jähriger Häufigkeit, Freiland bzw. Ackerland, falls erforderlich, gegen 30jährige Ereignisse geschützt. Retentionsbauwerke gegen 100jährige Flutereignisse gelten bereits als enorm aufwändig und kostenintensiv. Schutzbauten zur Abwehr sehr selten auftretender Ereignisse werden daher aus wirtschaftlichen Überlegungen kaum mehr oder nur in Ausnahmefällen (z.B. Donauhochwasserschutz, Wien) errichtet. Bei den zu schützenden Flächen handelt es sich meist um wertvolles Bau(hoffnungs)land, wobei regelmäßig die Tatsache missachtet wird, dass die Schutzeinrichtungen nur 100jährigen Hochwasserflutereignissen standhalten und nicht vor, wenn auch noch seltener auftretenden, wesentlich höheren und gefährlicheren Flutereignissen bewahren können. So wies die Flut des Jahres 2002 partiell eine Wahrscheinlichkeits-Häufigkeit von mehreren hundert bis zu weit über 1000 Jahre auf.

Nicht nur aus volkswirtschaftlicher, sondern viel mehr auch aus landschaftsökologischer und naturraumplanerischer Sicht sind daher Umstände und Faktoren zu hinterfragen, inwieweit und bis zu welcher Größenordnung bezüglich des Retentionsvermögens es in Zukunft sinnvoll sein wird, den technischen Hochwasserschutz auszuweiten. Insbesondere betrifft dies die Aspekte der Durchführung und Verwirklichung im ökologischen, landschaftschützenden Sinne. Sollten Landschaftseinheiten, die - trotz 100jährlicher Schutzes - von zwar seltenen, dafür jedoch gewaltigen Hochwasserereignissen betroffen sind, von jedweder Besiedelung freigehalten werden? Welchen Kriterien werden ein Weiterausbau des Hochwasserschutzes und die wahrscheinliche Jährlichkeit unterworfen? Inwieweit üben EU-Förderungen Druck auf die Kulturlandschaft aus, so dass neuerlich eine intensive Kommissierungswelle die Auflösung und Ausräumung der Landschaftsstrukturelemente vorantreibt?

Zwar sind laut Auflage Ersatzlebensräume zu installieren, die als <Ökologische Winkel> in ansonsten weitgehend strukturlosen Agrarproduktionszonen aber keinesfalls die Funktionen ausgeglichener Wasserspeicherung, -rückhalt und Bodenwasserverteilung erfüllen können. Inwieweit überwiegt hier das öffentliche Interesse an der Erhaltung, Förderung und Wiederherstellung des natürlichen Retentionspotentials einer Landschaftseinheit? Ist die damit einher gehende Vervielfachung des nicht abschätzbaren Hochwasser-Risikos gegenüber den Bewirtschaftungsvorteilen durch die Flurbereinigung tatsächlich gerechtfertigt?

Darüber hinaus gehen viele wichtige ökologische Komponenten und Schutzgüter, die eine Kulturlandschaftseinheit prägen und den Landschaftswasserhaushalt sowie den Natur-



haushalt aufrechterhalten, verlustig oder werden in ihren Funktionen und ihrem Produktivitätsvermögen stark beeinträchtigt. Dies bezieht sich insbesondere auf Mannigfaltigkeit und Vielfalt der Arten und infolge auf die genetische Verarmung innerhalb der Arten. Primär betroffen sind die wenig attraktiven Species der Bodenlebewesen, die wesentlich zur Aufrechterhaltung des hydrologischen Bodengefüges beitragen. Andere Kausalfolgen sind das unwiederbringliche Verschwinden standortspezifischer Nutzökotypen, vielfältiger Lebensraumtypen und des Landschaftsinventares wie ökologischer Korridore und Ökotope (Randlinien), punktförmiger Microhabitate (stepping stones) etc. Weitere negative Umweltwirkungen betreffen

- die Änderung der kleinklimatischen, hydrologischen und geomorphologischen Verhältnisse,
- den beschleunigten Oberflächenabfluss, verringerte Boden- und Grundwasserspeicherkapazität,
- zunehmende Erosion durch Wassereinwirkung und Stoffverfrachtung

Die Flurbereinigungsmaßnahmen implementieren so eine gezielte Bedarfsdeckung an technischen Lösungen zur Wasserrückhaltung. Nicht zuletzt bedeutet diese Art und Weise der agrarökonomischen Inwertsetzung den Verlust traditionell gewachsener Landschaftsstrukturen und menschlicher Kulturleistungen.

Angesichts der gerade in jüngster Zeit immer offensichtlicher werdenden Degradation der Kulturlandschaft erhöht dies den Stellenwert der Bemühungen im naturnahen Wasserbau und Schutzwasserbau. Insbesondere die Förderung des passiven Hochwasserschutzes unterstützt die ökologischen und naturräumlichen Funktionen des Landschaftswasserhaushaltes und Naturhaushaltes. Im Burgenland ist man etwa seit Ende der 80er Jahre bestrebt, sich zur Minderung des Hochwasserrisikos nicht ausschließlich auf den Wasserrückhalt mittels

Retentionsbeckens zu beschränken, sondern setzt gleichzeitig auf Erhaltung des natürlichen Hochwasserrückhalteraumes. Als zukunftsweisende Strategie wäre gefordert, diesen lösungsorientierten Ansatz um den Begriff <natürlicher Wasserrückhalt in der Kulturlandschaft> zu erweitern und eine bereichsübergreifende Gesamtkoordination aller betroffenen Stellen hinsichtlich wasserbaulicher Belange der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und im Straßenbau nach ökologischen naturverträglichen Aspekten anzustreben. Im naturnahen Wasser- und Schutzwasserbau selbst könnten mittels forcierter Flächenhinzugewinnung, Grundstückseinlösung und Bestandesaktivierung, unter ähnlichen Voraussetzungen wie derzeit im Vertragsnaturschutz, natürliche Retentionschutzgebiete in der Kulturlandschaft als Innovation in der Hochwasserabwehr und zur Minderung der Hochwasserspitzenabflüsse eingerichtet werden.

Eine diesbezüglich grundlegende Neuorientierung stellen nach den Wasserrahmenrichtlinien die Gewässerbewirtschaftungspläne dar, die periodisch Ziele und Maßnahmen für jede einzelne Flussgebietseinheit definieren und bestimmte Umwelt- bzw. Natur- und Kulturlandschaftsschutzziele erreichen sollen. Um dies effizient verwirklichen zu können, gilt es, Regionalprogramme zur Umsetzung von spezifisch erforderlichen Maßnahmen zu entwickeln. Wasserwirtschaftliche Rahmenpläne sind als Zielvorstellung im öffentlichen Interesse zu beachten und geben über die wünschenswerte wasserwirtschaftliche Entwicklung einer Kulturlandschaftseinheit Auskunft. Hier wird es möglich, konkrete Planungsvorstellungen zu präsentieren, die in den Gewässerbewirtschaftungsplan aufgenommen werden können.

Die nationale Feuchtgebietsstrategie auf Grundlage der RAMSAR-Abkommen entspricht diesfalls nicht nur dem öffentlichen Interesse, sondern durchaus auch den Intentionen des

4.2 Historische und zeitgeschichtliche Aspekte

naturnahen Wasserbaus und den Möglichkeiten im ökologischen Hochwasserschutz. Es wird hier vor allem auf die Systemqualität, Flächensicherung und Verbesserung der Feuchtgebietsausstattung Bezug genommen. Die Ökosysteme der Feuchtgebiete, ihre Einzugsgebiete mit eingeschlossen, sollen hinsichtlich deren Funktion und Prozesse in größtmöglicher Naturnähe, insbesondere zur Sicherung des jeweiligen spezifischen Wasserhaushaltes, erhalten werden. Einer weiteren Abnahme von Feuchtgebieten ist aus ökologischen Gründen mit geeigneten Maßnahmen entgegenzutreten. Die Wiederherstellung und Reaktivierung beeinträchtigter Feuchtgebietseinheiten respektive deren degradiertes Funktionen soll vorangetrieben werden. Rezente Nutzungen sind auf ihre Verträglichkeit hin zu prüfen und entweder

entsprechend zu adaptieren, extensivieren oder zurückzunehmen, um ökologisch tragbar zu sein. Wo es ökologisch sinnvoll ist, sollten Feuchtgebiete neu angelegt werden, um eine Verbesserung der Feuchtgebietsausstattung zu erzielen. Die Grundprinzipien des Handelns weisen in der nationalen Feuchtgebietsstrategie auf die Entwicklung und Erhaltung von Feuchtgebieten hin. Diese Herausforderung wird unter Bündelung verschiedenster Kräfte auch als gesellschaftlicher Auftrag verstanden. Neue Formen des Zusammenwirkens sollen entwickelt werden. Für die Feuchtgebiete, worunter auch tertiäre Lebensräume der Retentionsanlagen zu verstehen wären, sind auf den Zielvorgaben aufbauende Maßnahmen zur Pflege und Entwicklung zu erarbeiten und schrittweise umzusetzen.



5 Rahmenbedingungen im Hochwasserschutz

5.1 Allgemeine Grundsätze

Im Sinne der Bestimmungen des Wasserbautenförderungsgesetzes soll dem Hochwasserschutz durch Hochwasserretention Vorrang gegenüber allen anderen Möglichkeiten des aktiven Hochwasserschutzes zukommen. Da natürliche Retentionsräume und freie Überflutungsflächen nur mehr in geringem und nicht ausreichendem Maße verfügbar sind, besteht der öffentliche Auftrag, Gewässereinzugsgebiete hinsichtlich der Errichtung von Retentionsanlagen zu untersuchen. Allgemein werden die Abflussbereiche für Hochwasser mit einer dreißig- bis hundertjährigen Eintrittswahrscheinlichkeit ermittelt und diesbezüglich Retentionsräume erkundet.

Schutzwasserbauliche Maßnahmen und Belange, die gemäß den Bestimmungen des Wasser-

bautenförderungsgesetzes aus Bundesmitteln gefördert werden können, sind nach den für die Verwaltung geltenden Grundsätzen der Zweckmäßigkeit, Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit zu beurteilen. Die Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte steht hierzu in keinerlei Widerspruch. Somit unterliegen schutzwasserbauliche Maßnahmen auch ökologischen und landschaftsgestalterischen Anforderungen. Insbesondere erfolgt die Errichtung von Hochwasserrückhalteanlagen zu Gunsten des öffentlichen Wohles und verweist neben der wirtschaftlichen vor allem auf die soziale, gesellschaftliche und soziokulturelle Bedeutung der Landnutzung im Kontext der Ressourcenerhaltung bzw. -erneuerung.

5.2 Rechtliche Grundlagen

Das Wasserrecht umfasst all jene Rechtsvorschriften, durch welche die vielfältigen Bezugssysteme hinsichtlich Menschen und Gewässer geregelt werden. Dies bezieht sich insbesondere auf zivil-, eigentums-, sach- und nachbarrechtliche Aspekte sowie auf öffentlich-rechtliche Vorschriften, die die Rahmenbedingungen und Grundlagen für die Herstellung wasserwirtschaftlicher Ordnung bilden.

Das nationale WRG unterliegt dem EU-Recht und muss sich in dessen Gesamtrahmen mittels zwingender Vorgaben, die teilweise nationale Vorschriften abschwächen aber auch verdrängen können, einfügen. Das EU-Recht greift nicht in Eigentumsverhältnisse ein und betrifft daher vor allem Vorschriften des Wasserrechtes, die sich auf die öffentlich-rechtlichen Rahmenbedingungen der Wasserwirtschaft beziehen. Die

WRG-Novelle 2003 leitete vorerst einen weiteren Schritt im Sinne der europäischen Wasserrahmen-Richtlinie 2000/60/EG (WRRL) ein. Hier wurden vor allem die Aufgaben und Möglichkeiten des Staates zur Bewirtschaftung der Ressource Wasser mittels zyklischer Planungsprozesse (Zielvorgaben – Bestandsaufnahme – Maßnahmenformulierung, Durchführung – Kontrolle) stark verändert. Im WRG geregelte zivilrechtliche Belange blieben unberührt. Weitgehend unverändert sind die Bereiche der klassischen hoheitsrechtlichen Steuerungselemente wie Bewilligungsvorbehalte, Gebote und Verbote, Zwangsrechte, wasserwirtschaftliche Selbstverwaltung und ähnliche Belange. EU-Regelungen ergehen (zumeist) in Form von Richtlinien an die Mitgliedsstaaten und verpflichten zur fristgerechten Umsetzung.



5.2.1 Überblick EU-Richtlinien (RL)

Unter die wasserbezogenen EU Richtlinien fallen:

1. RL zur Beschränkung der Emission gefährlicher Stoffe (bezieht sich auf Einleitung von gefährlichen Stoffen) z.B. Gewässerschutz RL 76/464/EWG, Grundwasser RL 76/464/EWG

Die nationale Umsetzung der beiden RL erfolgt durch §§ 32 ff WRG sowie §§ 33b und §§33c WRG, unter Miteinbezug der Stofflisten und Werte der WRRL.

2. RL zur Festlegung der Immissionen (betreffend Wasser-Qualitätsziele) z.B. RL 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungswürdig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten und folglich RL 91/692/EWG, RL 79/923/EWG über Qualitätsanforderungen von Muschelgewässern und folglich RL 91/692/EWG; RL 76/160/EWG Qualität der Badegewässer gemeinsam mit RL90/656/EWG und 91/692/EWG (RL zur Durchführung bestimmter Umweltschutzrichtlinien).

Die immissionsorientierte nationale Umsetzung der RL sollte in Österreich durch die Immissionsverordnungen nach § 30d und später durch Programme nach § 55I WRG erfolgen. Die nationale Umsetzung der Badegewässer-RL erfolgte im Bäderhygienegesetz und in der Bäderhygiene-Verordnung (die Trinkwasser-RL und Badegewässer-RL wurden außerhalb des WRG umgesetzt).

3. RL mit Problemlösungsbezug (bezieht sich auf Umwelt, Biodiversität, Lebensqualität) z.B. RL 75/440/EWG über die Qualitätsanforderungen an Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung gemeinsam mit RL 79/869/EWG und 91/692/EWG; RL 91/676/EWG zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch

Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen, RL 76/409/EWG zum Schutz gefährdeter Vogelarten und ihrer Lebensräume (Vogelschutzrichtlinie), RL 92/43/EWG zum Schutz der Lebensräume gefährdeter Tiere und Pflanzen (Fauna-Flora-Habitat-RL)

Die Umsetzung dieser RL in nationales Recht ist über das WRG alleine nicht möglich, sondern muss über die verschiedenen Rechtsvorschriften des Bundes und der Länder koordiniert erfolgen. Die RL mit Problemlösungsbezug kommen zum Tragen, wenn reine emissions- oder immissionsorientierte RL zu wenig weitreichend sind. Die nationale Umsetzung der Oberflächenwasser-RL erfolgt über die Oberflächen-Trinkwasserverordnung, die sich auf das Lebensmittelgesetz stützt. Die Umsetzung der Nitrat-RL erfolgt durch § 32 Abs.2 lit. f und g WRG sowie durch das Nitrat-Aktionsprogramm 2003 gemäß § 55 b WRG (Amtsblatt, Wiener Zeitung, 5.12.2003).

4. Die WRRL (Wasserrahmen-Richtlinie) stellt die Wasserpolitik der EU-Staaten-gemeinschaft auf eine neue, gemeinsame Grundlage. Es werden unter Miteinbeziehung der EU-Regelungen mit ihren Richtlinien grenzüberschreitende Bewirtschaftungspläne und Programme erstellt. Die Fließgewässer-einzugsgebiete finden hier besondere Berücksichtigung. Die Planung und Ausarbeitung der Maßnahmen sollen durch ihre Umsetzung die Wasserqualität der Oberflächengewässer und des Grundwassers sicherstellen beziehungsweise verbessern. Durch die WRRL 2000/60EG ist beabsichtigt, einen europaweit gültigen politischen Handlungs- und Ordnungsrahmen zu schaffen, der den Schutz sowie den nachhaltigen Gebrauch von Wasser in Übereinstimmung mit dem Subsidiaritätsprinzip ermöglicht. Bereits bestehende RL sollen in die WRRL eingebunden und teils auch durch neue RL



ersetzt werden. Weitere Regelungen mit wasserwirtschaftlicher und wasserrechtlicher Relevanz sind auch in anderen Regelungen des EU-Rechts enthalten.

In den WRRL kommen als wichtigste Schwerpunkte Gewässergüte, mengenmäßiger Schutz bzw. Erhaltung und Überwachung der Oberflächengewässer sowie der Grundwasserkörper in Betracht. Weiters trifft dies auf eine Verbesserung des Gewässerschutzes und aquatischer Ökosysteme und den Schutz der direkt abhängigen terrestrischen Ökosysteme und Feuchtgebiete zu. Der nachhaltige Wassergebrauch sowie grenzüberschreitende Verantwortung in Wasserfragen sollen gefördert bzw. ergebnisorientierten Lösungen zugeführt werden, um das Wasser-Nutzungspotential im EU-Staatenverbund zu erhalten respektive zu entwickeln. Gemeinsame Umweltziele und Gewässerbeurteilungsparameter müssen entwickelt werden. Ferner werden hinsichtlich der Wassermenge allgemeine Prinzipien für Wasserentnahme und Aufstauung festgelegt, um langfristige ökologische Bestandsziele der Gewässersysteme zu sichern. In Fließgewässer-Einzugsgebieten mit mög-

lichen grenzüberschreitenden Auswirkungen, verursacht durch nationale Wassernutzung, müssen Maßnahmenprogramme zur Erreichung der Umweltziele gemäß der RL für die bezeichneten Gebietseinheiten erstellt und mit den betroffenen Mitglieds- und Nichtmitgliedsstaaten koordiniert werden. Die Öffentlichkeit, einschließlich der Wassernutzer, muss an der Erstellung und Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne betreffend der Einzugsgebiete beteiligt werden.

Die Umsetzung auf nationaler Ebene erfolgte vorerst durch die WRG-Novelle 2003 und ist mit einer teilweisen Umorientierung bzw. Anpassung des WRG mittels zahlreicher Verordnungen zum WRG sowie flankierender Regelungen in assoziierten Rechtsbereichen verbunden. Aufgrund der zwingenden sechsjährigen zyklischen Planungsprozesse erfolgt eine wichtige Neuorientierung im Wasserrecht, weg von eindeutig materiellen Vorgaben hin zu prozessorientierten Zielvorgaben in der Planung, vergleichbar mit der Raumordnung und Flächenwidmung.

5.2.2 Überblick Wasserrechtsgesetz (WRG 1959)

Nach der österreichischen Judikatur soll das Wasserrecht die gesetzliche Basis und Rahmenbedingungen für die Wasserwirtschaft bilden. Daher instrumentalisiert die Wasserwirtschaft eine planvolle und dauerhafte Ordnung bezüglich des Umganges mit Wasser als Lebensgrundlage, der nachhaltigen Nutzung als Wirtschaftsfaktor und berücksichtigt Wasser als Gefahrenelement.

Gesetzgebung und Vollziehung in wasserrechtlichen Angelegenheiten sind dem Bund zugewiesen. Als Behörden sind der zuständige Bundesminister (für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft), der Landeshauptmann, der unabhängige Verwaltungssenat, die Bezirksverwaltungsbehörde und der Bürgermeister vorgesehen. Gemeinden können lokalen Missständen durch ortspolizeiliche Verordnungen entgegenreten. In einigen Bereichen kann es zu Überschneidungen von Bundes- und Landeskompetenzen kommen, unter anderem im Baurecht.

Regelungen bezüglich der Einwirkungen auf Gewässer unterliegen dem Wasserrecht und sind somit Bundessache, z.B. Abwasser-einleitung in Gewässer. Wasserbauten im engeren Sinne, unmittelbar der Wassernutzung dienende Anlagen, Dämme etc., betreffen nicht die Landesgesetzgebung oder die Baubehörde, sondern unterliegen wasserrechtlicher Behandlung. Raumplanung und Flächenwidmung unterliegen, mit Berücksichtigung der wasserwirtschaftlichen Fachplanung des Bundes, den Ländern bzw. den Gemeinden.

Mit dem Bundesverfassungsgesetz vom 27. Nov. 1984 bekennen sich Bund, Länder und Gemeinden zum umfassenden Umweltschutz (BGBl. Nr. 491/1984) und sind daher bezüglich ihrer gesetzten Handlungen gefordert, auch den Schutz der Gewässer einzubeziehen.

Das Wasserrecht bezieht sich auf die Rechtsgrundlagen des WRG 1959, BGBl. Nr. 215/1959 in der Fassung des BGBl. I Nr. 112/2003, und zahlreiche weitere Bestimmungen (Verordnungen). Weitere relevante Bestimmungen und Rechtsgrundlagen für den naturnahen ökologischen Wasser- und Schutzwasserbau sind:

ABGB (u.a. Verfügungsgewalt über Gewässer, Nachbarschaftsrecht, Schadenersatz)
StGB (Umweltdelikte §§180 ff)
Bodenreformvorschriften
Chemikaliengesetz 1996
Düngemittelgesetz 1994
Pflanzenschutzgesetz 1995
Umweltförderungsgesetz
Umweltinformationsgesetz
Umweltkontrollgesetz
Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000
Wasserbautenförderungsgesetz
Wildbach- und Lawinenverbauungsgesetz
Forstgesetz 1975

sowie folgende Regelungsbereiche der Landesgesetzgebung:

Raumordnung und Flächenwidmung
Bauwesen
Natur- und Landschaftsschutz
Fischerei
Jagd
Kanalanschluss
Land- und forstwirtschaftliche Bodennutzungsbestimmungen



5.2.2.1 Öffentliches Interesse

Die Forderung, dass die Ausführungen im Wasserbau möglichst nach ökologischen, naturnahen und landschaftsschonenden Grundsätzen erfolgen sollen, begründet hinreichend ein berechtigtes öffentliches Interesse an Schutz und Erhaltung des ökosystemaren Gefüges Kulturlandschaft. Gemäß § 105 WRG 1959 gilt ein Vorhaben unter anderem dann als unzulässig oder kann nur unter entsprechenden Bedingungen bewilligt werden, wenn beispielsweise

- eine erhebliche Beeinträchtigung des Hochwasserabflusses und Eises zu befürchten ist (§ 105 Abs. 1 lit.b),
- bei einem natürlichen Gewässer schädlicher Einfluss auf Gewässerlauf, Wasserhöhe, Gefälle oder Ufer herbeigeführt werden würde (§ 105 Abs.1lit.d),
- die Beschaffenheit des Wassers nachteilig beeinflusst wird (§ 105 Abs. 1lit.e),
- eine wesentliche Gefährdung der Landeskultur oder hochgradige Beeinträchtigung bzw. Gefährdung eines Naturdenkmales besteht oder die ästhetische Wirkung eines Ortsbildes oder von Naturschönheit entstehen kann (§ 105 Abs.1 lit. f),
- der Tier- und Pflanzenbestand beeinträchtigt wird (§ 105 Abs. 1 lit. m, n, f).

Die Wasserrechtsbehörde ist gefordert, das öffentliche Interesse von Amts wegen zu wahren. Im Einzelfall können darüber hinaus unterschiedliche öffentliche Interessen durchaus im Widerstreit bestehen. Auch hier obliegt die Entscheidung der Wasserrechtsbehörde, inwieweit bestimmten öffentlichen Interessen Rechnung getragen werden kann. Um es zu wahren, bestehen umfassende Anhörungsrechte und insbesondere die Parteistellung des wasserwirtschaftlichen Planungsorganes.

5.2.2.2 Bewilligungspflicht

Im § 105 WRG 1959 beinhaltet Vorschriften kommen dort zur Anwendung, wo für ein wasserbauliches Vorhaben eine wasserrechtliche Bewilligung erforderlich ist. Die Verfahrensvorschriften des WRG wurden mit BGBl. I Nr. 109/2001 an die AVG-Nov. 1998 angepasst. Bewilligungspflichten dienen der vorsorglichen Prüfung, inwieweit und ob ein Vorhaben mit öffentlichen Interessen und fremden Rechten im Widerspruch steht. Weiters wird geprüft, ob und auf welche Weise ein Vorhaben mit öffentlichen Interessen und fremden Rechten in Einklang gebracht werden kann. Die Bewilligungspflicht bezieht sich somit auf die Wahrung des öffentlichen Wohles und auch auf den Schutz der Betroffenen (z.B. Grundeigentümer, Wassernutzer, Fischereiberechtigte) und bringt ihren Inhabern Rechts- und Investitionssicherheit. Bestehende Rechte werden geschützt und können nur ausnahmsweise durch Zwangsrechte (§§ 60ff) überwunden werden.

Der Bewilligungspflicht unterliegen z.B.:

- Jede den Gemeingebrauch übersteigende Benutzung öffentlicher Gewässer sowie die Errichtung oder Änderung benutzungserforderlicher Anlagen (§9 Abs.1).
- Die Benützung privater Taggewässer sowie die Errichtung oder Änderung der hiezu dienenden Anlagen, wenn dadurch auf fremde Rechte oder auf Gefälle, Lauf oder Beschaffenheit des Gewässers oder Höhe des Wasserstandes in öffentlichen oder fremden Privatgewässern Einfluss genommen wird oder eine Gefährdung der Ufer, Überschwemmung oder Versumpfung fremder Grundstücke herbeigeführt werden kann (§ 9 Abs.2).
- Die Benutzung und Erschließung des Grundwassers, sofern diese über den notwendigen Haus- und Wirtschaftsbedarf hinausgeht, sowie artesischen Brunnen (§ 10).
- Änderungen des Wasserbenutzungszweckes (§ 21 Abs.4).

5.2 Rechtliche Grundlagen

- Einwirkungen auf die Beschaffenheit von Gewässern, sofern diese die Geringfügigkeit übersteigen (§ 32).
- Die Errichtung und Änderung von Brücken, Stegen, Uferbauten und Anlagen innerhalb der Grenzen des Hochwasserabflusses (30jährliche Häufigkeit) fließender Gewässer, Unterführungen unter Wasserläufen, Einbauten in stehende öffentliche Gewässer, sofern nicht eine Bewilligung bereits nach § 9 oder § 41 erforderlich ist (§ 38).
- Schutz- und Regulierungsbauwerke öffentlicher Gewässer einschließlich Wildbachverbauung, ausgenommen Eisenbahnbauten und Bauten auf Bahngrund (§ 41 Abs.1).
- Schutz- und Regulierungsbauwerke privater Gewässer unter Ausnahme von Eisenbahnbauten und Bauten auf Bahngrund, wenn hierdurch auf fremde Rechte oder auf die Beschaffenheit, Lauf, Höhe des Wasserstandes öffentlicher oder fremder Privatgewässer eine Einwirkung entstehen kann (§ 41 Abs. 2).
- Die Räumung oder Spülung von Kanälen, Stauräumen, Ausgleichsbecken, wenn dadurch die Beschaffenheit von Gewässern beeinträchtigt wird (§ 50 Abs. 8 in Verbindung mit § 32).
- Vorübergehende Eingriffe in den Wasserhaushalt mit Versuchscharakter, wenn hierdurch eine Beeinträchtigung öffentlicher Interessen oder eine Verletzung bestehender Rechte zu befürchten ist (§ 56)

Die zuständige Wasserrechtsbehörde ist in der Regel in erster Instanz die Bezirksverwaltungsbehörde (§ 98). Die Zuständigkeit für Vorhaben nach § 99 liegt beim Landeshauptmann, nach § 100 beim BMLFUW. Einzelne Kompetenzen hat auch der Bürgermeister. Behörden höherer Instanzen können Unterbehörden mit der Verfahrensführung betrauen. In bestimmten Anlagenverfahren entscheidet der Unabhängige Verwaltungssenat (§ 101 a). Nach § 55 Abs. 3 sind wasserrechtliche Vorhaben dem wasserwirtschaftlichen Planungsorgan anzuzeigen. Ein Antrag auf Bewilligung ist an die jeweils zuständige Behörde mit beigeschlossenen erforderlichen Unterlagen zu stellen (§ 103). Das Ansuchen wird nach § 104 bis § 106 überprüft. Bei Vorhaben mit Auswirkungen auf den Gewässerzustand kommt dem wasserwirtschaftlichen Planungsorgan Parteistellung und das Recht der Beschwerdeerhebung an den Verwaltungsgerichtshof zu (§ 104a WRG).

Parteien im Bewilligungsverfahren (§ 102) sind neben dem Antragsteller unter anderem auch zur Leistung, Duldung oder Unterlassung Verpflichtete, Gemeinden, das wasserwirtschaftliche Planungsorgan und

- Fischereiberechtigte, die Maßnahmen zum Schutz der Fischerei begehren können, sofern dadurch das Vorhaben nicht unverhältnismäßig erschwert wird (vgl. § 15, § 108, § 117), sind
- Einforstungsberechtigte (gem. BGBl Nr. 103/1951).



5.2.2.3 Natur- und Kulturlandschafts- schutzrelevante Faktoren für den ökologischen Wasserbau im Bewilligungsverfahren

Dem Antrag auf wasserrechtliche Bewilligung sind entsprechende Unterlagen beizufügen (§ 103); unter anderen müssen diese auch Angaben über Zweck, Bedarf, vermutliche Auswirkungen des Projekts und entsprechend vorgesehene Gewässerschutzmaßnahmen enthalten.

Ein ordnungsgemäß belegtes Ansuchen wird nach § 104 einer umfassenden Überprüfung bezüglich der Eignung des Vorhabens für den anzustrebenden Zweck, Auswirkungen auf die Umwelt und Wasserwirtschaft sowie auf andere öffentliche Interessen und fremde Rechte usw. unterzogen. Bei der Überprüfung werden das wasserwirtschaftliche Planungsorgan, sachlich befaste Stellen, Sachverständige, Gemeinden, Fischereirevierausschüsse, Handels- und Landwirtschaftskammern (§ 108 Abs. 3), Naturschutzbehörden und andere beteiligte Behörden, Umweltschutz, Förderstellen usw. beigezogen.

Unter den im Wasserrechtsverfahren zu wahren öffentlichen Interessen werden in § 105 unter anderen folgende auf den Natur- und Kulturlandschaftschutz Bezug nehmende Punkte angeführt:

- Beeinträchtigung der Wasserbeschaffenheit sowie des ökologischen Zustandes der Gewässer
- Sonstige schädliche Auswirkungen auf natürliche Gewässer
- Landeskultur, Natur- und Denkmalschutz
- Beeinträchtigung des Tier- und Pflanzenbestandes

Wie oben erwähnt, besteht nach § 104a Abs.2 und § 105 unter bestimmten Umständen die Möglichkeit, von den Gewässerschutzzielen (§§ 33 ff) abzuweichen (Ausnahme vom

Verschlechterungsverbot). Danach können Vorhaben, die aufgrund von Veränderungen der Hydromorphologie oder des Grundwasserspiegels den guten Zustand eines Gewässers gefährden, oder bei Vorhaben, wo es durch Schadstoffeinträge zu einer Verschlechterung des <sehr guten> zu einem <guten> Zustand eines Oberflächenwasserkörpers kommt, ebenfalls bewilligt werden, da zu erwarten ist, dass infolge erneute <nachhaltige Entwicklungsprozesse> einsetzen. Diese Vorgangsweise wird bewilligt, wenn das Vorhaben im besonderen öffentlichen Interesse liegt, praktikable Vorkehrungen zur Minderung negativer Auswirkungen getroffen werden und keine bessere Umweltoption mit vertretbarem Aufwand zur Verfügung steht. Eine Anfechtung von Bescheiden dieser Art ist durch das wasserwirtschaftliche Planungsorgan möglich.

Wird ein Vorhaben nicht abgewiesen, kommt es zur Anberaumung einer mündlichen Verhandlung (§ 107 WRG, §§ 40 ff AVG). Es findet eine eingehende Erörterung mit den Parteien, Sachverständigen und sonstigen Personen und Stellen statt (§ 108). Kommen bei der Erteilung einer wasserrechtlichen Bewilligung unter anderem Interessen des Naturschutzes in Betracht, so sind die zur Wahrung dieser Interessen berufenen Stellen vom Verfahren rechtzeitig in Kenntnis zu setzen und auf deren Verlangen der Verhandlung beizuziehen.

Für die Durchsetzung landschaftsgerechter und naturnaher Maßnahmen ist es in jedem Fall Voraussetzung, dass auf Grundlage entsprechender Gutachten der Sachverständigen und Äußerungen hierzu berufener Stellen das öffentliche Interesse an den Maßnahmen unterstrichen wird und keine anderen öffentlichen Interessen dagegen stehen. Das bedeutet infolge, ein Sachverständiger für Naturschutz muss bestätigen, dass eine nicht naturnahe, unökologische Ausführung eine unzulässige Beeinträchtigung der Natur darstellt. Im Gegenzug

muss der wasserbautechnische Sachverständige die wasserwirtschaftliche Notwendigkeit der naturnahen Ausführung begründen. Falls für ein Vorhaben auch eine naturschutzbehördliche Bewilligung erforderlich ist, darf die Wasserrechtsbehörde ein Projekt nicht alleine aus Naturschutzgründen ablehnen.

In der mündlichen Verhandlung soll ein Vorhaben im Beisein aller Betroffenen, aller zur Wahrung öffentlicher Interessen berufenen Stellen und aller Sachverständigen umfassend erörtert werden. Es können dabei sowohl Kompromisse erzielt als auch Übereinkommen getroffen werden, um das Vorhaben genehmigungsfähig zu machen.

In einigen Verfahren anderer Behörden werden Bestimmungen des WRG mit angewendet, wie bei der Genehmigung gewerblicher Betriebsanlagen (betreffend Abwassereinleitung in Gewässer, Indirekteinleitung, Lagerung wassergefährdender Stoffe), Abfallbehandlungsanlagen und Deponien (AWG 2002). In der Bodenreform behandelt bei Zusammenlegungsverfahren die Agrarbehörde wasserrechtliche Belange.

Die in den WRRL verlangte Einheitlichkeit in der Vollziehung des WRG kann durch Beteiligung der wasserwirtschaftlichen Planung an den jeweilig einschlägigen Verfahren erreicht werden.

5.2.2.4 Instandhaltung

Die Grundsätze des ökologischen und landschaftsverträglichen Wasserbaus sollten auch bei der Instandhaltung der Anlagen (§ 50) Berücksichtigung finden. Maßnahmen des naturnahen Schutzwasserbaus gelten im Rechtssinn grundsätzlich als <Anlagen>, das bedeutet, <durch die Hand des Menschen angelegt bzw. errichtet> (vergl. VwGH 08.10.1959, Slg. 5070). Für diese Anlagen ist eine Veränderung im Laufe der Zeit charakteristisch.

Regulierungsanlagen, darunter fallen Uferschutzbauten, Rückhalteanlagen, Hochwasserdämme etc. sind, falls keine ausdrückliche Verpflichtung besteht (z.B. durch Bescheid), nur soweit zu erhalten, wie dies zur Verhütung von Schäden, die bei Verfall der Anlage entstehen können, notwendig ist. Die hierdurch Begünstigten können zur Kostentragung mit herangezogen werden. Die zeitweise Reinigung künstlicher Gerinne gehört zur Instandhaltung des Werkes. Wird durch Räumung oder Spülung die Gewässerbeschaffenheit beeinträchtigt, ist eine Bewilligung nach § 32 erforderlich.

Die Instandhaltung von Gewässern ist, soweit nicht andere Verpflichtungen zutreffend sind, in den §§ 47 und 48 WRG geregelt.

Im Interesse der Gewässerinstandhaltung und des Hochwasserschutzes kann den Ufereigentümern in zumutbarem Umfang die Beseitigung kleiner Uferabbrüche, die Abstockung und Freihaltung der Ufergrundstücke von Bäumen und Sträuchern aufgetragen werden. Weiters können diese zu einer entsprechenden Bepflanzung der Ufer, zu einer entsprechenden Bewirtschaftung und Pflege des Bewuchses und zur Räumung des Gerinnes von abflusshinderlichen Objekten angehalten werden (§ 47).

An Gewässern, die häufig über die Ufer treten, und in Überschwemmungsgebieten dürfen keine hochwasserverschärfenden oder



gewässergütebeeinträchtigenden Ablagerungen vorgenommen werden. Zur Instand- und Reinhaltung von Gewässern und zur Vermeidung von Wasserschäden können bestimmte Nutzungen per Verordnung geregelt werden (§ 48). Dies bezieht sich beispielsweise auf:

- Viehweiden im Uferbereich
- Art der Bodennutzung
- Ablagerung verunreinigender Stoffe
- Verwendung bestimmter Dünge- und Schädlingsbekämpfungsmittel

5.2.2.5 Die Beziehung des Wasserrechtsgesetzes zu fischereirechtlichen Bestimmungen

Das WRG sieht im § 15 Einschränkungen zu Gunsten der Fischerei vor. Aufgrund der Bewilligung von wasserrechtlichen Vorhaben mit zu erwartender nachteiliger Wirkung auf Fischwässer können Fischereiberechtigte Maßnahmen zum Schutz der Fischerei begehren, wenn diese nicht mit unverhältnismäßigen Erschwernissen in der Projektumsetzung verbunden sind. Für vermögensrechtliche Nachteile steht den Fischereiberechtigten eine angemessene Entschädigung zu.

Laut §105 WRG ist eine Bewilligung eines Vorhabens dann als unzulässig anzusehen, oder nur unter bestimmten Auflagen zu bewilligen, wenn öffentliche Interessen berührt werden. Aus lit. f) geht diesfalls unter anderem die Gefährdung der Landeskultur hervor, der gemäß Rechtsprechung die Fischerei zugeordnet ist. Dabei muss es sich jedoch um ein Gesamtinteresse der Fischerei eines Bereiches handeln. Desgleichen trifft dies für eine wesentliche Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit eines Gewässers zu, die das Vorhandensein eines entsprechenden Fischbestandes (nach ÖNORM M 6232) impliziert.

Sofern nicht Rücksichten von überwiegender Bedeutung entgegenstehen, sind nach Anhörung aller Parteien durch die Wasserrechtsbehörde bestimmte Wasserstrecken oder Wasserflächen, die zur Entwicklung der Fischbrut besonders geeignet erscheinen, als Laichschonstätten gegen Widerruf zu erklären. Während eines von der Wasserrechtsbehörde festgelegten Zeitraumes ist in diesen Gebieten jede Tätigkeit, die das Abbläuen der Fische oder die Fischbrut gefährdet, verboten. Insbesondere bezieht sich dies auf das Abmähen oder Ausreißen im Gewässerboden wurzelnder Wasserpflanzen, die Entnahme von Sand, Schotter und Schlamm, das Befahren mit Wasserfahrzeugen, Baden,

5.2 Rechtliche Grundlagen

Errichtung von Uferbauten, Fällen von Unterholz und das Eintreiben, Einlassen, Schwemmen sowie Tränken von Haustieren – insbesondere von Wassergeflügel. Die Laichschonstätten können während der Laichzeit zum Schutz vor Haustieren durch die Fischereiberechtigten eingezäunt werden. Im Winterlager sind die Entfernung der Eisdecke sowie die Entnahme von Sand, Kies, Schlamm und Pflanzen verboten. Es können jedoch Ausnahmen von den Verboten gewährt werden. Alle Verfügungen der Wasserrechtsbehörde bedürfen der öffentlichen Kundmachung in den betreffenden Gemeinden.

Das Burgenländische Fischereigesetz enthält auch Bestimmungen über die Beziehungen zu anderen Wasserbenutzern. Zu den Aufgaben der Fischereiberechtigten, Pächter oder Fischereirevierausschüsse zählt die Einschreitung bei den Wasserrechtsbehörden bezüglich der Vermeidung von Beeinträchtigungen des Fischwassers durch wasserrechtlich bewilligungsfreie Wassernutzung und wahrgenommene Wasserverunreinigungen, die zur sofortigen Anzeige (mit beigeschlossener Wasserprobe) gebracht werden müssen. Im Falle der Trockenlegung von Gerinnen darf der Fischereiberechtigte nicht gehindert werden, innerhalb einer angemessenen Frist im abgelassenen Gerinne zurückbleibende Fische zu bergen bzw. über diese zu verfügen.

Bei Wasserrechtsverhandlungen hat der Fischereiausschuss nur beratende Funktion. Dem Fischereiberechtigten kommt jedoch im Verfahren nach dem WRG Parteienstellung zu. Daher hat dieser Rechtsanspruch auf Beiziehung zur Wasserrechtsverhandlung und muss nicht nur gehört werden, sondern kann verlangen, dass Maßnahmen zum Schutz der Fischerei vor-

geschrieben werden. Für sämtliche aus einem Vorhaben erwachsenden vermögensrechtlichen Nachteile gebührt dem Fischereiberechtigten eine angemessene Entschädigung (§ 117 WRG).

Eine Gleichstellung der Fischereiberechtigten mit den Inhabern bestehender Rechte im Sinne § 12 Abs. 2 WRG (Wasserbenutzungsrechte) ist nicht gegeben. Eine Parteienstellung wird nur insoweit herbeigeführt, wie dies zur Verfolgung der durch das Gesetz eingeräumten materiellen Rechte erforderlich ist. Seitens des Fischereiberechtigten besteht folglich die Möglichkeit, Maßnahmen zum Schutz der Fischerei zu begehren, es kommt jenem also kein Anspruch auf Abweisung des Bewilligungsantrags zu. Die Durchsetzung der Fischereiinteressen (§ 15 Abs.1 WRG) gegenüber anderen Anliegen geht nur dann vonstatten, wenn die Versagung der Bewilligung zu Ungunsten der Kontrahenten den einzig möglichen wirksamen Schutz der Fischereiinteressen darstellt. Vom Fischereiberechtigten müssen derart konkrete Vorschläge formuliert werden, die geeignet sind, als Auflage in die Bewilligung des beantragten Vorhabens aufgenommen zu werden.

Hinsichtlich Übertretungen des WRG besteht für Fischereiberechtigte ein Antragsrecht auf Wiederherstellung des gesetzmäßigen Zustandes. Seit der WRG Novelle 1990 hat darüber hinaus die Behörde diese Möglichkeit. Zum Schutz öffentlicher Interessen (auch der Fischerei) kann gegebenenfalls in bereits rechtskräftige Bewilligungen eingegriffen werden. Bei Schadenersatzfragen kann eine ausreichende ökologische oder fischereigemäße Beweis-sicherung vor bzw. nach Errichtung einer Anlage zu Lasten des Konsenswerbers instrumentalisiert werden.



5.2.2.6 UVP

Die Prüfung der Umweltverträglichkeit (und die Bürgerbeteiligung) erfolgt nach den Bestimmungen des Bundesgesetzes über die Umweltverträglichkeit (UVP-G 2000). Gestützt auf eine eigene verfassungsrechtliche Grundlage regelt es sowohl die Umweltverträglichkeitsprüfung bestimmter Vorhaben als auch das konzentrierte Genehmigungsverfahren bei UVP-pflichtigen Vorhaben (gemäß der EU-RL 85/337/EWG, und 97/11/EWG). Es soll, unter Miteinbeziehung der Öffentlichkeit, eine materienübergreifende, ergänzende Beurteilung umweltrelevanter Vorhaben möglich machen. Die UVP soll unter anderem die möglichen Auswirkungen eines Vorhabens auf Menschen, Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft und Klima, auf Biotope und Ökosysteme, auf Landschaft, Sach- und Kulturgüter sowie deren Wechselwirkungen ermitteln und bewerten.

Neben den nach den Verwaltungsvorschriften vorgesehenen Parteien haben alle, die durch Errichtung, Bestand und Betrieb des Vorhabens gefährdet, belästigt oder deren Eigentum sowie sonstige Rechte gefährdet werden könnten und

die rechtzeitig Einwendungen erhoben haben, ebenso Bürgerinitiativen, Parteienstellung. Nunmehr können auch NGOs Parteirechte geltend machen.

Koordinierte Verfahren nach Einzelmaterien (z.B. Wasserrecht, Gewerberecht) sind durch Entscheidungskonzentrationen (UVP-G, AWG, GewO) abgelöst worden. Bei UVP-Pflicht werden alle wasserrechtlichen Bewilligungstatbestände nach dem UVP-Gesetz unter Einbeziehung der materiellen Genehmigungsbestimmungen sowie der Kollaudierungsbestimmungen des WRG behandelt. Zuständige Behörden sind Landesregierung und Bundesministerium (für bestimmte Straßenbauvorhaben das BM für VIT). UVP-pflichtig sind nach Maßgabe bestimmter Schwellenwerte wasserwirtschaftliche Vorhaben wie Anlegung oder Verlegung von Fließgewässern, Schutz- und Regulierungsbauten, Nassbaggerungen usw. Zusätzliche Vorschriften zur Wahrung der Schutzziele des UVP-Gesetzes sind möglich. Rechtsmittelinstanz in UVP-Verfahren ist der Umweltsenat beim BMLFUW.

5.2.3 Landesgesetzliche Regelungen

Der ökologische landschaftsschonende Wasser- und Schutzwasserbau ist bei der Verwirklichung von Vorhaben an einschlägige Vorschriften der Landesgesetzgebung aus den Bereichen Raumordnung und Raumplanung, Natur- und Landschaftsschutz, Fischerei und Jagd sowie Land- und Forstwirtschaft gebunden.

Nach der bundesverfassungsgemäßen Kompetenzaufteilung zwischen Bund und Ländern sind Wasserrechtsgesetz und Forstrecht sowie Landwirtschaftsgesetze Bundessache. Raumordnung und Raumplanung, Natur- und Landschaftsschutz sowie Fischerei- und Jagdrecht obliegen den Ländern. Daher bestehen in diesen Bereichen uneinheitliche, bundesland-spezifische Regelungen, die trotz gleicher Grundzüge in vielen Bestimmungen voneinander abweichen.

Das Burgenländische Raumplanungsgesetz enthält Vorschriften zur Sicherung der räumlichen Voraussetzungen bezüglich Boden, Pflanzen- und Tierwelt, insbesondere zur Aufrechterhaltung einer leistungsfähigen Land- und Forstwirtschaft.

5.2.3.1 Burgenländisches Naturschutz- und Landschaftspflegegesetz (NG 1990)

Das Bgld. Naturschutz- und Landschaftspflegegesetz dient dem Schutz und der Pflege der Natur und Landschaft in allen Erscheinungsformen und regelt, inwieweit Eingriffe in diese zulässig sind. Per Verordnung können gewisse Tier- und Pflanzenarten unter gesetzlichen Schutz gestellt werden, Schutzgebietskategorien sowie spezifische Schutzgebiete einschließlich der dort geltenden (Bewirtschaftungs-) Auflagen definiert und festgelegt werden.

Land und Gemeinden haben gemäß den landesrechtlichen Vorschriften Schutz und Pflege der Natur zu berücksichtigen sowie das Bewusstsein der Bevölkerung entsprechend der gesetzlichen Zielsetzungen zu entwickeln (§ 2). Die Landesregierung kann zur Erreichung der in diesem Gesetz angestrebten Schutzziele Vereinbarungen abschließen und Förderungen gewähren (§ 4 Abs.3).

Ausnahmen des gesetzlichen Geltungsbereichs nach § 3 beziehen sich beispielsweise auf die Katastrophenabwehr, die unmittelbare Beseitigung von Katastrophenfolgen sowie notstandspolizeiliche Maßnahmen gemäß Wasserrechtsgesetz (§§ 31 Abs.3 sowie 138 WRG 1959) und auf verpflichtende Maßnahmen wasserwirtschaftlicher Fragen im Grenzgebiet zwischen Österreich und Ungarn.

Bewilligungspflichtige Vorhaben (§ 5), sofern diese nicht auf Flächen, die durch das Burgenländische Raumplanungsgesetz entsprechend ausgewiesen wurden, zur Umsetzung gelangen sollen, beziehen sich z.B. auf:

- Errichtung und Erweiterung von Gebäuden und andere hochbauliche Anlagen mit Ausnahme von landwirtschaftlichen Folienhäusern oder -tunnels.



- Hochstände und Ansitze zur rechtmäßigen Jagdausübung.
- Skulpturen, historische Denkmäler und Kapellen.
- Einfriedungen aller Art mit Ausnahme land- und forstwirtschaftlicher Kulturen und Hausgartenumzäunungen.
- Errichtung und Erweiterung von Teichen, künstlichen Wasseransammlungen und Grabungen bzw. Anschüttungen in stehenden Gewässern aller Art. Ausgenommen sind Anlagen in Haus-, Vor- und Obstgärten, in Verbindung mit Wohngebäuden.
- Aufstauung oder Ausleitung eines Gewässers, Verfüllung, Verrohrung, Auspflasterung oder Verlegung eines Bachbettes, Umgestaltung eines Uferbereiches einschließlich der von Altarmen. Ausgenommen sind die Instandhaltung und Pflege solcher Uferbereiche.

Eine naturschutzrechtliche Bewilligung ist meist mit bestimmten Auflagen verbunden und kann nur erwirkt werden, wenn Landschaftsbild und -charakter, Lebensraumgefüge und Naturhaushalt, seltene, geschützte oder gefährdete Tier- und Pflanzenarten nicht nachteilig beeinträchtigt oder beeinflusst werden (§ 6). Unter Beeinträchtigung des Landschaftsraumcharakters ist vor allem die Verarmung ursprünglich vielfältiger Lebensraumelemente und -strukturen sowie die Minderung bzw. erhebliche Störung des ästhetischen sowie natürlichen Erscheinungsbildes einer Landschaftseinheit zu verstehen. Insbesondere gilt dies für

Natürliche Oberflächenformen wie Flussterrassen, -ablagerungen, naturnahe Fluss- und Bachläufe, Hügel, Hohlwege udgl. oder landschaftstypische oder historisch gewachsene bauliche Strukturen und Anlagen wesentlich gestört werden (§ 6 Abs.3 lit. d) oder

Freie Gewässer durch Einbauten, Anschüttungen und ähnliche Maßnahmen wesentlich beeinträchtigt werden oder die Ufervegetation von Gewässern wesentlich aufgesplittert wird (§ 6 Abs.3 lit. e)

Die Bewilligung von Einbauten in Gewässern ist jedenfalls zu versagen, wenn die an die betreffende Gewässerfläche angrenzenden Uferbereiche nicht als Baugebiet für Erholungs- oder Fremdenverkehrseinrichtungen oder als Grünflächen-Erholungsgebiet gewidmet sind; ausgenommen sind wasserbautechnisch notwendige Einbauten sowie Einbauten zur Gewinnung elektrischer Energie (§ 6 Abs.4)

Entgegen den Bestimmungen kann eine Bewilligung aufgrund eines im Sinne des Gemeinwohls höher bewerteten, vorrangigen öffentlichen Interesses an einem Vorhaben erteilt werden (§ 6 Abs. 5). Als öffentliches Interesse gelten Interessen von Landesverteidigung, Umweltschutz, Volkswirtschaft, Fremdenverkehr, Bodenreform, Landwirtschaft, Schulwesen, öffentlicher Sicherheit, Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln oder Energie, Gesundheit, Wissenschaft, Forschung, Denkmalschutz, wasserwirtschaftlicher Gesamtplanung und Bergbauwesen.

Werden bei Einleitung eines Verfahrens nach landesrechtlichen Vorschriften die im Burgenländischen Naturschutz- und Landschaftspflege-Gesetz geregelten Interessen berührt, ist der Naturschutzbehörde vor der Entscheidung Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben (§ 79).

Die Gemeinden besorgen verschiedene Angelegenheiten im eigenen Wirkungsbereich (§ 77). Diese erfüllen im Sinne von Schutz und Pflege der Natur Pflichten (§ 2 Abs.2), haben Parteistellung (§ 52) und Aufgaben nach § 55 Abs.4 (Gefahr im Verzug, Wiederherstellung) sowie nach § 81 Abs.11 (Übergangs-

5.2 Rechtliche Grundlagen

bestimmungen, betreff Widmung bzw. naturschutzrechtliche Bewilligung von Sand- und Schottergruben).

Eine nachhaltige Gefährdung der Tier- und Pflanzengemeinschaften von Moor- und Sumpfflächen, Schilf- und Röhrichtbeständen sowie Auwäldern durch Anschüttung, Entwässerung, Grabung und sonstige Maßnahmen ist verboten (§ 7 Abs.2). Davon ausgenommen sind Aktivitäten in Verbindung mit notwendiger Instandhaltung und Wartung bestehender, behördlich genehmigter Anlagen sowie erforderliche Instandhaltung und Pflege von Uferbereichen und jene Maßnahmen, die vor Inkrafttreten des Gesetzes gemäß rechtswirksamer Flächenwidmung als Bauland ausgewiesen wurden. Eine Ausnahme von den Verboten kann von der Landesregierung im Einzelfall bewilligt werden (§ 8). Der Ausgleich ökologischer Nachteile mittels Schaffung von Ersatzlebensräumen, Entschädigungsleistungen oder mittels anderer Vereinbarungen ist in § 10 geregelt.

Relevante Bestimmungen des Burgenländischen Naturschutz- und Landschaftspflegegesetzes für Maßnahmen und Management im naturnahen Wasserbau

Nach § 9 bedürfen Änderungen des Verwendungszweckes oder die Instandsetzung bewilligungspflichtiger Anlagen einer Bewilligung der Behörde.

Keiner Bewilligung bedarf nach § 8 Abs. 2 der landwirtschaftliche oder gewerbliche Schilfschnitt in der Zeit vom 15. Juli bis 15. März.

§ 18 Sonderbestimmungen zum Pflanzen- und Tierschutz Abs.1 besagt, dass aufgrund der Verordnungen aus den Bestimmungen der § 14 Abs.1 und 2, § 15a, § 16, § 16a resultierenden Maßnahmen keine Anwendung auf Handlungen finden, die mit Herstellung, Betrieb, Instandsetzung oder Wartung einer behördlich genehmigten Anlage zwingend verbunden sind, soweit dabei geschützte Tiere und Pflanzen nicht absichtlich beeinträchtigt und nachteilige Wirkungen möglichst gering gehalten werden. In einer Verordnung zu § 14 Abs.3 hat die Landesregierung Ausnahmen von den Verboten vorzusehen. Diese können bei der Herstellung oder beim Betrieb einer behördlich genehmigten Anlage aufgrund wirtschaftlicher Unzumutbarkeit zum Tragen kommen (§ 18 Abs.2).

Sonderbestimmungen für die Land- und Forstwirtschaft in § 19 Abs.1 sehen vor, dass Maßnahmen im Sinne zeitgemäßer, nachhaltiger land- und forstwirtschaftlicher Nutzung von Grundstücken im Rahmen eines land- und forstwirtschaftlichen Betriebes durch die Bestimmungen der §§ 14, 15a, 16, 16a und daraus resultierenden Verordnungen mit Ausnahme der Regelung des § 14 Abs.3 grundsätzlich unberührt bleiben, sofern geschützte Pflanzen und Tiere nicht absicht-



lich beeinträchtigt werden. Per Verordnung nach § 14 Abs.3 hat die Landesregierung Ausnahmen von Verboten, die einer zeitgemäßen und nachhaltigen Nutzung von Grundstücken im Rahmen eines land- und forstwirtschaftlichen Betriebes oder Bodenreform wirtschaftlich unzumutbar entgegenstehen, vorzusehen (§ 19 Abs.3).

Allgemeine Schutzbestimmungen in § 14 sehen vor: (1) Wildwachsende Pflanzen dürfen nicht mutwillig beschädigt oder vernichtet werden. (2) Freilebende, nicht als Wild geltende und nicht dem Fischereirecht unterliegende Tiere samt all ihren Entwicklungsformen dürfen weder mutwillig beunruhigt, verfolgt, gefangen, verletzt, getötet, verwahrt, entnommen noch geschädigt werden. Der Lebensraum solcher Tiere (Nist-, Brut- und Laichplätze, Einstände) ist von menschlichen Eingriffen möglichst unbeeinträchtigt zu belassen.

§ 14 Abs.3 bestimmt, dass die Landesregierung per Verordnung für bestimmte Landesgebiete oder bestimmte Landesstellen Zeitraum und Umfang von Maßnahmen zur Erhaltung des Lebensraums oder Sicherung der Artenvielfalt zu regeln hat und bezieht sich u.a. auf

- das Beseitigen oder sonstige Zerstören von Buschwerk, Hecken und Feldgehölzen,
- das Abbrennen von Trockenrasen, Wiesen, Schilf- und Röhrichtbeständen, Böschungen und Feldrainen,
- das Beseitigen oder sonstige Zerstören bzw. Verändern des Oberbodens und des Bodenlebens mit chemischen Stoffen; davon ausgenommen sind Schädlingsbekämpfung oder Pflanzenschutz im Rahmen des land- und forstwirtschaftlichen Betriebes,
- das Beseitigen der Bachbegleit- oder Ufervegetation sowie

- das Beseitigen von Obstbäumen, insbesondere alter, bodenständiger Sorten, im Rahmen von Erhaltungs-Förderprogrammen.

Aufgrund der Bestimmungen der §§ 14 Abs.3 lit. a, b, d, 18 Abs.2 und 19 Abs.3 des Burgenländischen Naturschutz- und Landschaftspflegegesetzes wurde die *Allgemeine Naturschutzverordnung* erlassen. Der Geltungsbereich dieser Verordnung bezieht sich auf laut Flächenwidmungsplan der Gemeinden ausgewiesene *Grünflächen* sowie auf *Uferbereiche von Gewässern aller Art* (§ 2 Abs.1). Ausgenommen sind Haus- und Vorgärten im Zusammenhang mit Wohngebäuden, ausgewiesene Parkanlagen, Gärtnereien, Friedhöfe, Forstflächen nach dem Forstgesetz 1975 (siehe § 2 Abs.2 der Verordnung).

Auf den betreffenden Flächen gemäß (§ 2) ist nach § 3 (Verbote zum Schutz der freien Natur) verboten:

- das Beseitigen oder sonstige Zerstören von standortgerechtem, einheimischem Buschwerk, von Hecken und Feldgehölzen (lit. a),
- das Abbrennen von Trockenrasen (lit. b),
- das Abbrennen von Wiesen, Böschungen und Feldrainen in der Zeit vom 2. März bis 30. September sowie von Schilf- und Röhrichtbeständen in der Zeit vom 2. März bis 30. November (lit. c),
- das Beseitigen der standortgerechten, einheimischen Bachbegleit- und Ufervegetation (lit. d).

Sonstige Pflegemaßnahmen, die weder den Bestand noch die ökologische Funktion nachhaltig beeinträchtigen, Landschaftspflegemaßnahmen, notwendige Instandhaltung und Wartung von Anlagen nach § 5 Abs.1 und Instandhaltung von Uferbereichen sind von den Verboten lit. a und d ausgenommen und in der Zeit vom 1. Oktober bis 1. März erlaubt (§ 4).

5.2 Rechtliche Grundlagen

Bei notwendigen Vorhaben zu Errichtung, Änderung oder Betrieb einer Anlage und sofern die Einhaltung der Verbote gemäß lit. a und d als wirtschaftlich unzumutbar gilt, können diese Maßnahmen im Zeitraum vom 1. Oktober bis 1. März, entgegen den Verboten, gesetzt werden (§ 5, Abs.1 und 2). Sinngemäß gelten diese Sonderbestimmungen auch für Maßnahmen im Rahmen eines landwirtschaftlichen Betriebes für Anbau von Gemüse, Obst-, Wein- und Ackerbau. (§ 6).

Mindestens drei Wochen vor Durchführung der geplanten Maßnahmen ist die Behörde (§ 56 NG1990) zu verständigen. Dies bezieht sich auf Abbrennen von Schilf und Röhricht, Landschaftspflegearbeiten, Instandhaltung und Wartung von Anlagen, Instandhaltung von Uferbereichen (§ 7).

§ 15 regelt die Rote Liste Burgenland und § 15a u.a. Verordnungen zu den Anhängen II, IV, V RL 92/43/EWG (FFH RL), zuzüglich der genannten auch Anhang I RL 79/409/EWG (Vogelschutz RL).

Verordnungen nach § 16 beziehen sich auf im Burgenland auftretende zu schützende Arten, die nicht in der Roten Liste angeführt wurden.

Gemäß § 15a Abs.2 lit. d können in einer Verordnung Maßnahmen zum Schutz des Lebensraumes geschützter Pflanzenarten festgelegt werden.

Nach § 16 Abs.2 lit. e kann in einer Verordnung für bestimmte Tierarten der Schutz auf die unmittelbare Umgebung (100 m) ausgedehnt werden. Tot oder pflegebedürftig aufgefundene geschützte Tiere sind Eigentum des Landes und unverzüglich der Behörde oder einer von dieser namhaft gemachten wissenschaftlichen Institution zu übergeben (§ 16 Abs.5).

In einer Verordnung können zu treffende Maßnahmen zum Schutz des Lebensraumes der geschützten Tiere festgelegt werden. Diese Maßnahmen können, falls erforderlich, im Einzelfall von der Landesregierung durch Mandatsbescheide verfügt werden.

§ 16a regelt den Artenschutz nach den FFH und Vogelschutz RL und bezieht sich auf die Sicherung der Vielfalt und des günstigen Erhaltungszustandes der Lebensräume. Abs.1 lit. c) betrifft die Wiederherstellung zerstörter Lebensräume, lit. d) die Neuschaffung von Lebensräumen, lit. e) die Aufrechterhaltung, Wiederherstellung und Verbesserung jener ökologischen Prozesse, die die natürliche Entwicklung von Lebensräumen bedingen.

§ 17 enthält Bestimmungen hinsichtlich Aussetzen von Pflanzen und Tieren. Die Einbürgerung (Aussetzen, Auspflanzen) sowie künstliche Förderung nicht autochthoner Arten in der freien Natur bedarf der Genehmigung der Landesregierung. Ausgenommen davon ist der Fasan (Abs.1). Die Wiederansiedlung bzw. Wiedereinbürgerung einer autochthonen Art in einem Gebiet, wo diese ausgestorben ist und auch die künstliche Aufstockung eines Restbestandes einer autochthonen Art durch Aussetzen bedürfen einer Genehmigung der Landesregierung (Abs.2). Autochthone Arten sind bodenständige (einheimische) Tiere und Pflanzen, die ein Gebiet unabhängig von Einbürgerungsaktionen besiedeln (Abs.3). Grundsätzlich ist bei einer Genehmigung der Wiederansiedlung (Abs.2) sicherzustellen, dass sich durch das Aussetzen ein Bestand entwickeln kann, der nach einer angemessenen Zeit ohne gezielte Hilfsmaßnahmen (z.B. durch weiteres Aussetzen, ständige Fütterung, Bekämpfung natürlicher Feinde, Verminderung natürlicher Verluste) langfristig überlebensfähig ist (Abs.5 lit.a). Weiter ist sicherzustellen, dass bei Bestands-



aufstockung zusätzlich eine weitgehende Übereinstimmung mit dem noch vorhandenen Wildbestand (ökologische, ethologische, taxonomische Eigenschaften) erreicht wird (Abs.5 lit b.) Eine Genehmigung nach Abs.1 darf durch die Landesregierung nur erteilt werden, wenn keine nachteilige Beeinträchtigung des Naturhaushaltsgefüges im Sinne § 6 Abs.2 durch die Maßnahmen gegeben ist.

§ 22 regelt den Gebietsschutz nach den Richtlinien 92/43/EWG und 79/409/EWG Abs.3 lit c) sowie die Förderung von Landschaftselementen (Uferbereiche, Feldraine etc.).

Geschützte Lebensräume werden in § 22a abgehandelt. Die in Abs.1 bezüglich Wahrung und Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes genannten Lebensraumtypen umfassen unter anderem: periodisch trocken fallende Fluss-, Altwasser- und Teichufer, Gewässer mit submersen Armelechteralgenbeständen, natürliche eutrophe Seen und kleine Stillgewässer mit ihren Wasserpflanzen, Fließgewässer der submontanen Stufe und der Ebene mit Unterwasservegetation, Pfeifengraswiesen, feuchte Hochstaudenfluren, kalkreiche Sümpfe mit Schneidried-Röhrichten und Davall-Seggenrieden (prioritär), offene lückige Vegetation auf Felskuppen, Felsschutt und Felsbändern, magere Flachlandmähwiesen, trockene bis frische Kalkfelsen und Kalksteilwände sowie Silikatfelsen mit ihrer Felsspaltenvegetation, Hainsimsen-Buchenwälder, Waldmeister-Buchenwälder, pannonische Eichen-Hainbuchenwälder (prioritär), Schlucht- und Hangmischwälder (prioritär), Restbestände von Erlen-Eschenwäldern an Fließgewässern (prioritär), Eichen-Ulmen-Eschen-Auwälder. Die Landesregierung hat diese Lebensraumtypen zu geschützten Lebensräumen zu erklären und

den Schutz durch Vereinbarungen oder Förderungen (§ 75) zu gewähren (Abs.3 lit. a und b).

§ 22b sieht hinsichtlich Europaschutzgebieten vor:

Wenn die Umgebung von Europaschutzgebieten (im Sinne Abs.1) für deren Erscheinung und Erhaltung oder Sicherung des Schutzzweckes wesentliche Bedeutung hat, kann diese in das Schutzgebiet miteinbezogen werden (Abs.2). Ebenfalls erstreckt sich die Gültigkeit auf räumlich getrennte Gebiete, die als Lebensraum für nach Abs.1 zu schützende Pflanzen- und Tierarten ökologisch zuordenbar sind.

In § 22e ist eine Naturverträglichkeitsprüfung (NVP) vorgesehen. Sämtliche Planungen inner- und außerhalb eines Europaschutzgebietes, durch die Grund und Boden in Anspruch genommen oder die räumliche Entwicklung eines Gebietes beeinflusst werden und die sich auf Europaschutzgebiete auswirken können, bedürfen des Einvernehmens mit der Naturschutzbehörde.

Zur Pflege beeinträchtigter Gebiete ist in § 47 folgendes festgelegt:

Abs.1 besagt, wenn eine Maßnahme trotz Verbotes oder ohne Bewilligung bzw. davon abweichend durchgeführt wurde, die die Beeinträchtigungen des Naturhaushalts oder des Erholungswertes nach sich zieht, kann die Landesregierung per Bescheid solche Pflegemaßnahmen auftragen, die zur Beseitigung oder Beendigung dieser Beeinträchtigung führen. Die Vorgangsweise kommt unter der Voraussetzung, dass keine anderen rechtlichen Bestimmungen den Tatbestand regeln, zur Anwendung und betrifft all jene, die Maßnahmen gesetzt, veranlasst oder wissentlich am eigenen Grund geduldet haben. Selbst wenn durchgeführte

5.2 Rechtliche Grundlagen

bewilligungsfreie Maßnahmen zur Beeinträchtigung geführt haben, müssen allfällige vom Land angeordnete Pflegemaßnahmen in der Durchführung von den Verfügungsberechtigten bzw. Eigentümern geduldet werden (Abs.3). Weiters können Verfügungsberechtigte bzw. Eigentümer per Bescheid verpflichtet werden, bestimmte zur ordnungsgemäßen Bewirtschaftung zählende Anwendungen auf diesen Grundflächen wegen nachteiliger Wirkungen auf bestimmte Lebensräume oder den Landschaftscharakter zu unterlassen (Abs.5).

§ 48 enthält Bestimmungen über Entschädigung, Einlösung und Sicherheitsleistung. Kann keine Vereinbarung nach § 48 Abs.10 erzielt werden, so können vermögensrechtliche Nachteile dem Eigentümer auf Antrag durch die Landesregierung abgegolten werden. Die Regelung bezieht sich auf Einrichtung von Verbotszonen und auf Umwandlung von Gebieten in Schutz-

gebiete inklusive Kategorieaufwertung (Abs.1 lit.a), auf naturschutzrelevante Maßnahmen (Abs.1 lit. b) und Pflegeanordnungen (Abs.1 lit. c) bzw. folglich in Abs.2 Einlösung eines Grundstückes durch das Land.

Nach § 75 wurde ein Landschaftspflegefonds zur Förderung von Maßnahmen im Sinne des Naturschutz- und Landschaftspflege-Gesetzes eingerichtet.

Für Gebiete mit Bodenabbau ist nach § 79a eine Landschaftsschutzabgabe für Angelegenheiten des Natur- und Landschaftsschutzes, Landschafts- und Ortsbildpflege, Verbesserung der ökologischen Infrastruktur, Umweltbildung, Umwelterziehung und sonstige Maßnahmen im Bereich des Umweltschutzes zu erheben und zu verwenden (Abs.3) bzw. dienen zufallende Gemeindemittel zusätzlich für naturnahe Erholungsformen (Abs.4).



5.2.3.2 Burgenländisches Jagdgesetz (JG 2004)

Das Jagdwesen ist in Gesetzgebung und Vollziehung Ländersache. Daher bestehen in Österreich neun Landesgesetze, welche diese Materie regeln. Das Jagdrecht ist an Grundeigentum gebunden und durch ein Reviersystem organisiert. Es steht dem Grundeigentümer zu und kann als selbständiges Recht nicht begründet werden.

Das Jagdrecht enthält Vorschriften über die Wildbestandsregulierung im Interesse der geschädigten oder gefährdeten Land- und Forstwirtschaft sowie jagdliche Beschränkungen im Interesse der Landeskultur und Rechtsvorschriften bezüglich der Haftung für Jagd- und Wildschäden. Bei Widerstreit jagdlicher Interessen wird im Zweifelsfall den berechtigten Interessen der Land- und Forstwirtschaft der Vorrang gegeben (§ 4 Abs.4). Interessen des Naturschutzes sind durch berufene Jagdschutzorgane wahrzunehmen (§ 4 Abs.1, § 73 Abs.2). Nach § 5 Abs.5 sind unter Jagdflächen im gesetzlichen Sinne nur jene zu verstehen, auf denen die Jagd nicht ruht (siehe: Ruhen der Jagd § 21). Bezogen auf die Bemessung der Mindestgröße eines Eigenjagdgebietes stellen Wege, Straßen, Triften, Bahnkörper, natürliche und künstliche Gewässerläufe sowie ähnlich gestaltete stehende Gewässer, die das Jagdgebiet durchschneiden, keine Unterbrechung im Zusammenschluss von Grundflächen dar. Inseln werden im Verbund mit Ufergrundstücken betrachtet (§ 6 Abs.3). Schongebiete haben 20 v.H. (d.h. 20% aus 100%) der jeweiligen Jagdfläche zu betragen und sind zusammenhängende Teile eines Jagdgebietes, wo in den letzten beiden Jagdjahren (1.2. – 31.1) der jeweiligen Jagdperiode (diese beträgt 8 Jahre) Hasen, Rebhühner und Fasane nicht bejagt werden dürfen. Die Verlegung von Schongebieten muss unverzüglich der Bezirksverwaltungsbehörde und dem Pächter gemeldet werden (§ 15).

Schonzeiten werden durch die Landesregierung festgelegt (§ 82).

Der Abschussplan ist zufolge § 87 Abs.2 bis spätestens 15. März jeden Jagdjahres der Bezirksverwaltungsbehörde vorzulegen. In Jagdgebieten mit Waldbeständen muss vor Entscheidung über den Abschussplan durch die Bezirksverwaltungsbehörde ein forstliches Gutachten eingeholt werden, um eine Gefährdung des Waldes zu vermeiden. Sofern die Hege abschusspflichtigen Schalenwildes im Interesse der Land- und Forstwirtschaft nicht weiter vertretbar ist, kann die Behörde von Amts wegen ohne Rücksicht auf den Wildbestand Abschüsse in jenem Ausmaß genehmigen oder verfügen, das eine Ausbreitung bzw. Vermehrung der betreffenden Wildart hintanhält oder eine wirksame Verminderung des betreffenden Wildbestandes ermöglicht. Jagdausübungsberechtigten und Verpächtern kommt hierbei Parteienstellung zu. Einer Berufung kommt keine aufschiebende Wirkung zu. Innerhalb einer bestimmten Frist muss ein Nachweis über die Einhaltung des Abschussplans erbracht werden (§ 87). Die Bezirksverwaltungsbehörde ist berechtigt, durch ihre Amtsorgane jederzeit in die Abschussliste Einsicht nehmen zu lassen. (§ 91 Abs.3).

Während der Notzeit ist eine angemessene Fütterung des Wildes zu gewährleisten. Falls durch Fütterung negative Wirkungen für land- und forstwirtschaftliche Kulturen zu befürchten sind, kann die Bezirksverwaltungsbehörde jedoch für bestimmte Zeiträume und Gebiete diese untersagen. In Jagdgebieten mit Vorkommen von Rot- und Rehwild, im Hochwald unter 50 Jahren und im Niederwald unter 20 Jahren, ausgenommen auf Kirrplätzen für Schwarzwild, ist die Verabreichung von Futter und Salz verboten. Ist die Jagdausübung infolge schwierigen Geländes wesentlich erschwert, können Ausnahmen vom Verbot bewilligt werden. In Jagdgebieten, in denen Rebhuhn und Fasan Standwild sind, muss

5.2 Rechtliche Grundlagen

für ein Flächenausmaß von 100 ha mindestens eine natürliche oder künstliche Futterstelle (Wildacker) errichtet werden (§ 94).

Die Errichtung von Anlagen für den Jagdbetrieb, wie Futterstellen, ständige Ansitze, Jagdhütten, Jagdsteige, Wildzäune, sowie Einrichtungen nach § 4 Abs.3, wie Daueräsungsflächen, Deckungsflächen, Verbissgehölze, Hecken, Remisen, kann nur mit Zustimmung des Grundeigentümers erfolgen. Ohne deren Zustimmung darf jedoch die Bezirksverwaltungsbehörde, unbeschadet anderer gesetzlicher Vorschriften oder erforderlicher Genehmigungen, eine Bewilligung zur Errichtung solcher Anlagen (ausgenommen Wildzäune) erteilen, wenn dem Grundeigentümer die Duldung der Anlage zugemutet werden kann. Nach § 95 Abs.1 gelten für die Ermittlung der Entschädigung für die Duldung der Jagdeinrichtung sinngemäß die Bestimmungen der Abschnitte II und IIIB des Eisenbahnteilungsgesetzes 1954, BGBl, Nr. 71 idF BGBl.I Nr. 112/2003.

Stehen keine öffentlichen Wege zur Verfügung, ist die Benützung nicht öffentlicher Wege mit Fahrzeugen zum Zwecke der Wildbringung und Wildfütterung gestattet. Deren Halter ist verpflichtet, die nicht öffentlichen Wege in einem für diese Benützung geeigneten Zustand zu erhalten. Für durch diese Benützung erwachsene Schäden kann eine Entschädigung beansprucht werden, die im Streitfall von der Bezirksverwaltungsbehörde festzusetzen ist (§ 95 Abs.2). Objekte (Herstellungen), die geeignet sind, Wild am Ein- und Auswechseln zu behindern (Einsprünge), dürfen nicht errichtet werden. Desgleichen ist zu jagdlichen Zwecken das Aufstellen von Zäunen, die nicht zur Anlegung von Wildgehegen dienen, und anderen Hindernissen, die den Wildwechsel unterbinden, verboten (§ 95 Abs.3).

Die Verwendung von Fallen im Jagdbetrieb, ausgenommen von solchen gemäß Abs.2 (Lebendfallen), ist zufolge § 99 Abs.1 verboten. Die Bezirksverwaltungsbehörde kann zum Haarraubwild-Fang in der Zeit von November bis einschließlich Februar örtlich begrenzt die Verwendung von sofort tötenden Fallen (Prügel- und Scherenfallen, Abzugseisen) höchstens für die Dauer einer Jagdperiode (8 Jahre) bewilligen. Die Bewilligung darf nur erteilt werden, wenn das öffentliche Interesse an der Aufstellung solcher Fallen (z.B. Tierseuchen, übermäßige Vermehrung einer Art) gegenüber anderen öffentlichen Interessen (z.B. Tier- und Artenschutz) überwiegt (§ 99 Abs.3). Die Verwendung von Gift im Jagdbetrieb ist nach § 99 Abs.6 verboten.

Über Antrag des Jagd ausübungs berechtigten kann die Bezirksverwaltungsbehörde (nach Anhörung aller Befassten und der Landwirtschaftskammer) für vom Aussterben bedrohte Wildarten im Bereich von Fütterungsanlagen und zugehörigen Einstandsgebieten sowie im Bereich von Setz-, Brut- und Nistplätzen eine zeitlich und örtlich beschränkte Sperre von Grundflächen verfügen. Diese Maßnahme kommt zum Tragen, wenn es zum Schutz der Lebensgrundlagen des Wildes und zur Vermeidung von Wildschäden resultierend aus der Beunruhigung durch Menschen unerlässlich ist. Wildschutzgebiete sind mit Hinweistafeln ausreichend zu kennzeichnen und dürfen abseits bestimmter allgemeiner Wege ohne Berechtigung nicht betreten oder befahren werden (§ 102).

Nach § 103 Abs.1 darf an Orten, an denen die Jagd die öffentliche Ruhe, Ordnung oder Sicherheit stören oder das Leben von Menschen gefährden würde, nicht gejagt werden, auch wenn an diesen Orten die Jagd nicht gemäß § 21 dauernd ruht. In nächster Umgebung (bis 100 m) von Ortschaften, von Heil- und Erholungsstätten und von einzelnen Wohn- und



Wirtschaftsgebäuden darf das Wild zwar aufgesucht und getrieben, nicht aber beschossen werden (§ 103 Abs.2).

Das Ankirren von Wild jeder Art sowie das Betreten von Hochständen, Ansitzen und Futterstellen ist jagdfremden Personen verboten (§ 107 Abs.6). Inwieweit den Fischereiberechtigten das Recht zum Fangen oder Töten von fischereischädlichem Wild zusteht, regelt das Fischereigesetz, LGBl. Nr. 1/1949 idF LGBl. Nr. 94/2002, (§ 107 Abs.7).

Stellt sich die Notwendigkeit der Verminderung einer Wildart im Interesse der geschädigte Land- und Forstwirtschaft heraus, so hat die Bezirksverwaltungsbehörde von Amts wegen oder mittels Antrag des Jagdausübungsberechtigten, des Jagdausschusses oder der Leitung des Forstaufsichtsdienstes beim Amt der Burgenländischen Landesregierung oder der Burgenländischen Landwirtschaftskammer dies anzuordnen. Bei Bedarf ist die Reduktion einer Wildart auch während der Schonzeit durchzuführen (§ 108 Abs.1).

Relevante jagdrechtliche Bestimmungen für Maßnahmen und Management im naturnahen Wasserbau

Zum Schutz von Kulturen sind in § 108 Maßnahmen vorgesehen. Liegt die Gefährdung des Waldes durch Wild vor (Abs.4), so hat die Bezirksverwaltungsbehörde dem Jagdausübungsberechtigten die erforderlichen Maßnahmen (Abs.5) vorzuschreiben. Dabei ist der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit der anzuwendenden Mittel zu wahren und darauf Bedacht zu nehmen, dass die widmungsgemäße Bewirtschaftung und Benützung der Grundstücke nicht unmöglich gemacht wird (Abs.3). Eine Gefährdung des Waldes liegt vor, wenn die Einwirkungen des Wildes durch Verbiss, Verfegen oder Schälen

- in den Beständen ausgedehnte Blößen verursachen oder die gesunde Bestandsentwicklung unmöglich machen oder wesentlich verschlechtern,
- die Aufforstung oder Naturverjüngung auf aufforstungsbedürftigen Flächen innerhalb der aus den forstrechtlichen Bestimmungen sich ergebenden Fristen oder die Aufforstung bei Neubewaldungen innerhalb einer nach den standörtlichen Gegebenheiten angemessenen Frist gefährden,
- die Naturverjüngungen in Naturverjüngungsbeständen nicht aufkommen lassen (Abs.4).

Neben den Maßnahmen nach Abs.1, 2 und 6 kommen als Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdung des Waldes in Betracht:

- Das Austreiben des zu Schaden gehenden Wildes aus dem Schadensgebiet.
- Der Abschuss von weiblichem Rot-, Reh- und Muffelwild, von Rotwildkälbern, Rehkitzen und Lämmern.
- Maßnahmen zur Verbesserung der Ernährung des Wildes (Abs.5).

5.2 Rechtliche Grundlagen

Erleidet ein landwirtschaftlicher Betrieb auch nach der Durchführung der Wildstandsreduktion (Abs.1, 2) an jungen, höchstens 3 Jahre alten Weingärten oder Ananas-erdbeerkulturen oder an höchstens 10 Jahre alten Forstkulturen schwere Wildschäden, kann der Jagdausübungsberechtigte zum Schutz der betroffenen Kulturen verpflichtet werden. Dieser Flächenschutz kann mittels Errichtung von Zäunen, Gittern u.ä. oder durch Einzelpflanzenschutz mit effektiven Schutzmitteln erfolgen. Nach Schadenseintritt hat die Bezirksverwaltungsbehörde per Antrag des Geschädigten und nach Anhörung des Bezirksjagdbeirates zu entscheiden. Gegebenenfalls sind die Grundbesitzer zu verhalten, die Anbringung der erwähnten Vorkehrungen zu dulden. (§ 108 Abs.6 u. 7).

Zum Abhalten und Vertreiben des Wildes, das die Kulturen gefährdet oder schädigt, sind nach § 110 Jagdausübungsberechtigter und Grundbesitzer befugt. Zu diesem Zweck können Zäune, Gitter, Mauern und ähnliches errichtet werden (Stacheldraht ist verboten). Die getroffenen Vorkehrungen müssen derart beschaffen sein, dass diese die Bewirtschaftung oder Benützung des Grundes nicht behindern. Der Jagdausübungsberechtigte bleibt jedoch für den Wildschaden, der trotz getroffener Vorkehrungen entstanden ist, haftbar, wenn er nicht beweist, dass der Zweck der Vorkehrungen durch Verschulden des Geschädigten vereitelt worden ist. Alle sind befugt, das Wild von ihren Grundstücken durch hiezu bestimmte Personen, Klappern, Wildscheuchen, Nachtfeuer etc. – jedoch nicht unter Benützung von Hunden – fernzuhalten (Abs.1, 2 und 4). Herstellungen zum Schutz von Kulturflächen gegen eindringendes Wild dürfen nicht zum Fangen des Wildes und an Gewässern nicht so eingerichtet sein, dass das Wild bei Hochwasser

dadurch gefährdet ist. Sie sind zu entfernen, wenn der Grund für ihre Errichtung weggefallen ist oder wenn sie ihre Fähigkeit, Wild abzuhalten, verloren haben (Abs.3).

Die Haftung für Jagd- und Wildschäden ist in den §§ 111 bis 121 geregelt. Der Jagdausübungsberechtigte ist verpflichtet, Jagdschäden und Wildschäden, sofern diese nicht auf Grundstücken eintreten, wo die Jagd ruht oder dieser nicht von ganzjährig geschonten Wildarten verursacht wurde, nach den Vorschriften des Jagdgesetzes zu ersetzen. Es können mit den Grundbesitzern Vereinbarungen bezüglich des Ersatzes von Jagd- und Wildschäden getroffen werden. Die auf eine solche Vereinbarung gestützten Ansprüche sind im ordentlichen Rechtsweg geltend zu machen (Abs.1 u. 2).

Nach § 112 sind Schäden durch Wechselwild vom Jagdausübungsberechtigten jenes Jagdgebietes zu ersetzen, in dem der Schaden verursacht wurde.

§ 116 legt fest, wie der Jagd- und Wildschaden ermittelt wird. Kommt es zu keiner Vereinbarung zwischen den Parteien, liegt der Schadensberechnung der ortsübliche Marktpreis der beschädigten oder vernichteten Erzeugnisse (Ernte) zu Grunde (Abs.1). Jagd- und Wildschäden im Wald an Stämmen, Pflanzungen, natürlichen Verjüngungen, Vorkulturen etc. sind nach forstwirtschaftlichen Grundsätzen zu bewerten, wobei zwischen Einzelstammschädigung oder Bestandsschädigung zu unterscheiden ist. Die Landesregierung kann durch Verordnung Richtlinien für die Feststellung- und Berechnungsmethoden erlassen (Abs.4). Eine allfällige Minderung der künftigen Ertragsfähigkeit ist zu berücksichtigen (Abs.5).



Fachlich geeignete Schlichtungsorgane (§ 117) werden für die Dauer einer Jagdperiode für die Schadensfeststellung in der Landwirtschaft und im Wald bestellt und angelobt. Name und Anschrift der Schlichtungsorgane sind getrennt nach Betriebszweigen den Gemeinden bekannt zu geben.

Nach § 118 sind Jagd- oder Wildschäden vom Geschädigten binnen zwei Wochen, bei Wald binnen vier Wochen nachdem der Schaden bekannt wurde, beim Jagdausübungsberechtigten oder dessen Bevollmächtigten nachweislich geltend zu machen. Kommt ein Vergleich binnen zwei Wochen nach Geltendmachung nicht zustande, ist der

Sachverhalt in einem Schlichtungsverfahren abzusprechen. Der Geschädigte muss binnen drei Wochen ab Geltendmachung des Schadens ein zuständiges Schlichtungsorgan nachweislich verständigen. Das Schlichtungsorgan hat unverzüglich, spätestens innerhalb zwei Wochen ab Verständigung durch den Geschädigten, den Schaden zu besichtigen. Zur Schadensermittlung sind der Geschädigte und der Jagdausübungsberechtigte einzuladen. (Abs. 1 u. 2).

Gemäß § 180 haben die Bezirksverwaltungsbehörden einen Jagdkataster über sämtliche Eigen- und Genossenschaftsjagdgebiete zu führen und alljährlich jagdstatistische Daten zusammenzustellen.

5.2.3.3 Burgenländisches Fischereigesetz (FG 1949)

Das Fischereiwesen ist in Gesetzgebung und Vollziehung gemäß Art.15 Abs.1 Bundesverfassungsgesetz Landessache. Das Gesetz enthält vor allem Bestimmungen über Fischereirechte, Revierbildung, Beziehungen der Fischerei zu anderen Rechtsvorschriften und fischereipolizeiliche Vorschriften. Das Fischereirecht bildet die Grundlage für eine sachgemäße und nachhaltige Bewirtschaftung der Fischgewässer. Die Fischerei zählt zur land- und forstwirtschaftlichen Erzeugung im Sinne der Gewerbeordnung und ist daher von ihrem Geltungsbereich (siehe § 2 Abs.3 GewO 1994) ausgenommen. Fischereirechte sind Privatrechte und können nach den allgemein gültigen Vorschriften über Erwerb und Besitz von Privatrechten erworben werden.

Zur Wahrnehmung, Förderung und Vertretung der Interessen der Fischerei ist die Burgenländische Landwirtschaftskammer berufen (§ 66). Gemäß § 67 Abs.1 bis 3 steht ihr der Landesfischereibeirat, dessen Zusammensetzung durch Verordnung der Landesregierung bestimmt wird, zur Seite. Dieser wird zur Erstellung von Gutachten herangezogen. Das Amt der Landesregierung kann die Einberufung des Landesfischereibeirates begehren und zu all dessen Beratungen einen Vertreter entsenden. Die Verwaltungsbehörden haben in fachlichen Fragen, nach Anhörung der Landwirtschaftskammer, vorzugehen. Wenn die Freistadt Eisenstadt oder Freistadt Rust in Fischereiangelegenheiten als Partei auftritt, geht die Zuständigkeit auf die Landesregierung über. Zu allen nach diesem Gesetz stattfindenden mündlichen Verhandlungen ist der Fischereirevierausschuss zu laden (§ 70 Abs.3).

Das Fischereirecht basiert auf der Befugnis, in jedem Gewässer, auf das sich dieses Recht räumlich bezieht, Fische, Krustentiere und Muscheln zu hegen, zu fangen und sich anzueig-

nen. Die geltenden Bestimmungen für Fische sind sinngemäß auf die anderen genannten Tiere anzuwenden (§ 1 Abs.1 u. 2).

Sofern nicht das Fischereirecht anderer nachgewiesen werden kann, steht es in Privatgewässern dem Eigentümer zu. In öffentlichen Gewässern fällt dies dem Land zu, wenn das Gewässerbett in keinem öffentlichen Buch registriert und kein anderer Eigentümer eingetragen ist (§ 12 allgem. Grundbuchanlegungsgesetz). Wem letztendlich die Fischereirechte zustehen, bestimmt gem. § 68 Abs.1 unter Ausschluss des Rechtsweges die Bezirksverwaltungsbehörde. Aus bestehenden Wasserrechten sowie Eigentumsrechten an Ufergrundstücken erwächst kein Rechtstitel für die Ausübung des Fischereirechtes (§ 2 Abs.1 u. 2). Das mit dem Eigentum einer Liegenschaft verbundene Fischereirecht kann von dieser nicht abgedeutet werden. Das bei öffentlichen Gewässern (Fischgewässern) dem Land zustehende Fischereirecht kann weder veräußert noch ersessen werden (§ 5). Alle Fischereirechte im Lande sind von der jeweiligen Bezirksverwaltungsbehörde in einem Fischereikataster vorzumerken. Nähere Weisungen dazu erlässt die Landesregierung per Verordnung (§ 9).

Im Sinne des Fischereigesetzes sind künstliche Gerinne Anlagen mit einer ständigen Vorrichtung zur Wasserablenkung (Teilungswerke, Wehre etc.), um das aus dem natürlichen Lauf fortgeleitete Wasser einem besonderen Benützungszweck zuzuleiten. Unter künstlichen Wasseransammlungen sind Anlagen zu verstehen, die zur Sammlung von Niederschlagswasser oder Zuflusswasser in eigens für diese Zwecke hergestellten Behältern (Teiche u.dgl.) dienen. Nicht als künstliches Gerinne bzw. künstliche Wasseransammlungen gelten befestigte, in der Richtung veränderte Regulierungsbauten eines natürlichen Wasserlaufes, natürliche Becken mit Uferregulierung sowie das Aufstauen eines natürlichen Wasserlaufes (§ 6 Abs.1 u. 2).



In § 7 Abs.1 bis 7 ist festgelegt, dass in neu gebildeten natürlichen Wasseransammlungen sowie bei Erweiterung natürlicher Wasseransammlungen das Fischereirecht dem Grundeigentümer zusteht. Gehört besagter Grund zum öffentlichen Gut, steht das Recht dem Land zu. Bei Entstehung eines neuen Wasserlaufes infolge eines Durchstichs oder Durchbruchs ist das Fischereirecht jenen zuzuweisen, die im Altarm fischereiberechtigt sind. Die neuen Wasserflächen sind von der Bezirksverwaltungsbehörde den Fischwässern des Altwassers gemäß in gleichem Verhältnis und gleicher Reihenfolge unter den Berechtigten aufzuteilen. Ist der Altarm zumindest zeitweise mit dem Wasserlauf in Verbindung, gehen die Fischereirechte an diesem trotz Neuzuweisung nicht verloren. Besteht jedoch diese Verbindung nicht mehr, fallen die Rechte im Altarm dem Eigentümer des Gewässerbettes zu. Handelt es sich dabei um öffentliches Gut, gehen die Fischereirechte auf das Land über. Neue fischereirechtlich künstliche Gerinne unterliegen sinngemäß der gleichen Vorgehensweise. Bei neuen künstlichen Wasseransammlungen steht dem Eigentümer der Anlage das Fischereirecht zu.

Die Revierbildung hat durch die Landesregierung unter Miteinbeziehung aller Fischwässer, künstlichen Gerinne, Altwässer und Ausstände, auch wenn diese nur zeitweise mit den Fischwässern zwecks Fischwechsel verbunden sind, nach Anhörung der Fischereiberechtigten zu erfolgen. Die Revierbildung kann für Gewässer, die für die Fischerei aufgrund ihrer Beschaffenheit nicht relevant sind, unterbleiben. Künstliche Wasseransammlungen sind in die Revierbildung nicht einzubeziehen. In Fließgewässern darf die Reviergrenze nur senkrecht zur Flussrichtung verlaufen (ausgenommen bei Landesgrenze). Die Wasserstrecke eines Reviers soll derart beschaffen sein, dass nachhaltige Pflege des Fischbestandes und ordnungsgemäße Bewirtschaftung erfolgen können (§ 10 Abs.1 bis 4).

Eigenreviere sind Fischgewässer, für die nur ein einziges Fischereirecht besteht, das einer oder ungeteilt mehreren Personen zusteht. Die Behörde hat auf Antrag des Fischereiberechtigten Fischwässer als Eigenreviere anzuerkennen, wenn ein Fischereirecht vorliegt und den Erfordernissen nachhaltigen Wirtschaftens entsprochen werden kann. Diese Bestimmung gilt auch, wenn die Fischereirechte Bund, Land oder einer Gemeinde zustehen (§ 11 Abs.1). Jede fischereischädliche Verunreinigung des Fischwassers ist unbeschadet der Schadenersatzpflicht zu vermeiden und fischereipolizeiliche Vorschriften sind genau einzuhalten (§ 12 Abs.1 u. 2). Die Landesregierung kann unter gewissen Voraussetzung die uneingeschränkte Nutzung oder den Status des Eigenreviers auf bestimmte Zeit entziehen und die betreffenden Gewässer zu Pachtrevieren erklären, mit einem benachbarten Pachtrevier vereinigen oder auf mehrere aufteilen (§ 13 Abs.1 u. 2). Das Eigenrevier einer Gebietskörperschaft darf nicht der freien Fischerei überlassen werden und muss entweder nach § 17 auf 10 Jahre verpachtet oder nach § 13 aufgeteilt werden (§ 14 Abs.6). Ausnahmen von der Verpachtungspflicht kann die Landesregierung dann bewilligen, wenn aufgrund bestimmender Verhältnisse eine anderweitige Betriebsform im überwiegenden Interesse der Gebietskörperschaft liegt (§ 14 Abs.7)

Pachtreviere werden aus Fischwässern gebildet, die nicht zu Eigenrevieren erklärt werden. Entspricht ein Pachtrevier nicht den Erfordernissen des § 10 Abs.2 der Revierbildung, kann es dem angrenzenden Eigenrevier oder anteilmäßig zwei Eigenrevieren zugeschlagen werden (§ 16 Abs.1 u. 2). Ortsgemeinden und agrarische Gemeinschaften sind zur Pachtung nicht zugelassen. Die Pachtdauer beträgt höchstens 10 Jahre und kann nur einmal auf höchstens weitere 10 Jahre verlängert werden (§ 17 Abs.5 u. 7).

5.2 Rechtliche Grundlagen

Fischereiausschüssen kommt Rechtspersönlichkeit zu. Die Burgenländische Landwirtschaftskammer kann in jeden Fischereiausschuss einen Vertreter entsenden, dem die gleichen Rechte und Pflichten zustehen wie sonstigen Mitgliedern der Fischereiausschüsse (§ 27 Abs.1-3). Unter anderem ist jeder Fischereiausschuss mit der Führung des Revierkatasters sowie der Antragstellung auf Tötung und Beseitigung fischereischädlicher Tiere (§§ 49,50) betraut. Dieser hat den Behörden fischereischädliche Verunreinigungen des Wassers anzuzeigen. Weiters obliegt ihm die Aussetzung von Fischbrut oder Setzlingen (§ 31), die Herstellung von Schonstätten, ohne dass die selbständige Wahrung der Interessen einzelner Fischereiberechtigter benommen wird (§ 30 Abs.1 lit. a, f).

Fischereiberechtigte, ihr Hilfspersonal und alle übrigen rechtmäßigen, den Fischfang ausübenden, Personen dürfen fremde Grundstücke nur insoweit betreten, als dies zur Ausübung des Fischfangs unvermeidlich ist. Zur Vermeidung von Beschädigungen haben diese angemessene Vorsicht (Befestigung von Fanggeräten, Verbotstafeln) walten zu lassen und allenfalls zugefügten Schaden zu ersetzen (§ 43 Abs.1u. 2).

Bei Überflutungen steht dem Fischereiberechtigten der Fischfang auch außerhalb, längs seines Fischwassers, an auf Fremdgrund entstandenen Wasseransammlungen gegen Ersatz allfälligen Schadens zu. Grundbesitzer sind zur Aneignung der nach Ablauf der Flut innerhalb des Grundstücks zurückbleibenden Fische berechtigt. Es dürfen keine Vorkehrungen, die den Rückzug der Fische behindern, von den Grundbesitzern angebracht werden (§ 44).

Fischereiberechtigte und -ausschüsse haben die Aufgabe, bei den Wasserrechtsbehörden einzuschreiten, um vermeidbare Beeinträchtigungen der Fischerei, aufgrund bewilligungsfreier Wasserbenützigungen nach dem WRG, hintan zu

halten (§ 45). Bei wasserrechtlich bewilligungspflichtigen Vorhaben, beispielsweise der Errichtung von Wasserbenützigungsanlagen und Wasserbauten von öffentlichem Interesse und baulichen Eingriffen in Fließgewässer, sind zur Vertretung der Interessen der Fischerei außer den beteiligten Fischereiberechtigten auch der Fischereiausschuss befugt (§ 46). Jeder Fischereiberechtigte oder Pächter ist verpflichtet, wahrgenommene Verunreinigungen des Fischwassers sofort dem Revierausschuss anzuzeigen sowie Wasserproben ober- und unterhalb der Verunreinigungsstelle zu entnehmen und der Anzeige anzuschließen (§ 47 Abs.1).

Den Fischbestand schädigende, jagdbare Tiere darf der Fischereiberechtigte nicht fangen oder töten. Er kann den Jagdberechtigten zum Abschuss dieser Tiere auffordern oder bei der Bezirksverwaltungsbehörde die Verpflichtung des Jagdberechtigten für den Abschuss oder Fang dieser Tiere beantragen (§ 49). Eigentümer (Besitzer, Pächter, Nutznießer) von Fischbrutanlagen können bei diesen Anlagen den Eisvogel unter Einhaltung der Vorschriften über den Vogelschutz fangen (§ 50). Per Verordnung hat die Landesregierung für fischereiwirtschaftlich wichtige Fischarten in den Gewässern des Landes, unter Berücksichtigung der Laichperioden, Schonzeiten festzustellen sowie festzusetzen, welche Fischarten, deren Größe unter einem bestimmten Maß liegt, nicht gefangen werden dürfen (§ 52). Diese Fische müssen in der Schonzeit oder auch bei nicht entsprechender Größe ins Wasser zurückversetzt werden (§ 52 Abs.1 u. 2). Für Teiche und sonstige Fischbehälter, die zum Zwecke der Fischzucht angelegt sind, finden die genannten Bestimmungen keine Anwendung (§ 56). Die Landesregierung kann durch Verordnung festlegen, welche Fischarten (Eier, Brut, Setzlinge und Mutterfische) von den Fischereiberechtigten bzw. den Fischereiausschüssen nur gegen Bewilligung der Landesregierung in Fischgewässer ausgesetzt

werden dürfen. Die Landesregierung ist zur Vorschreibung ermächtigt, inwieweit Fischereiberechtigte innerhalb einer bestimmten Zeit eine bestimmte Art und Menge Besatzgutes auf eigene Kosten in deren Fischwässer einzubringen haben (§ 61 Abs.1 u.2).

In Wehrdurchlässen und Schleusen dürfen Reusen, Fischkörbe und andere Vorrichtungen zum Selbstfangen der Fische auch dann nicht eingehängt werden, wenn die Besitzer dieser Wasseranlage zugleich dieserorts fischereiberechtigt sind (§ 58). Das Anbringen ständiger Fangvorrichtungen (Fischwehre) im Zuge fließender Gewässer ist untersagt (§ 59 Abs.1). Es ist verboten, ohne im betreffenden Fischwasser zum Fischen befugt zu sein, Fischereigeräte in und an Schiffen, Flößen und anderen Wasserfahrzeugen mitzuführen, diese in Badeanstalten oder Wasserkraftanlagen zu halten oder deren Mitnahme, deren Halten durch Angehörige oder Angestellten zu dulden sowie verbotene Fischereigeräte oder Verfolgungsmittel unbefugt mit sich zu führen (§ 60).

Relevante fischereirechtliche Bestimmungen für Maßnahmen und Management im naturnahen Wasserbau

Nach § 40 ist in Laichschonstätten und Winterlagern – außer sonstiger Einschränkungen und Verfügungen, die auf dem WRG oder anderen Gesetzen beruhen – während der durch die Bezirksverwaltungsbehörde festgelegten Zeiten jede Beunruhigung der Fische und des Wassers sowie jede Art des Fangens von Fischen und anderen Wassertieren verboten.

§ 41 Abs.1 und 2 bestimmen, dass den Fischereiberechtigten und Revierausschüssen die Kundmachung der Einschränkungen und Verbote in den Ortsgemeinden und die Kennzeichnung der Laichschonstätten und Winterlager mittels Aufstellzeichen (blaue Tafeln, weiß durchkreuzt, mit Aufschrift) obliegt. Der Ufereigentümer hat die Errichtung der aufzustellenden Zeichen zu dulden.

Nach § 47 Abs.2 hat der Revierausschuss bei den zuständigen Behörden dahin zu wirken, dass fischereischädliche Verunreinigungen des Wassers unterbleiben und bei neu zu errichtenden Wasserbenützungsanlagen Fischleitern (Fischpässe), Fischlöcher oder andere zweckentsprechende Vorrichtungen angebracht werden, sofern dies nicht mit unverhältnismäßigen Mehrkosten verbunden ist.

Gemäß § 48 darf bei Trockenlegung von Gerinnen oder Ausleitungen der Fischereiberechtigte nicht verhindert werden, über die Fische in den abgelassenen Gewässern oder Gerinnen innerhalb einer angemessenen Frist, die im Streitfalle von der Bezirksverwaltungsbehörde festgesetzt wird, zu verfügen.

5.2 Rechtliche Grundlagen

Fischereiberechtigte, -schutzorgane und -revierausschuss sind verpflichtet, bei Ausbruch von Krankheiten unter den Fischen und den in § 1 genannten Wassertieren unverzüglich Anzeige zu erstatten und Kadaver bzw. kranke Individuen einer von der Landesregierung namhaft gemachten Stelle zur Untersuchung zu übergeben. Die Landesregierung kann im Falle des bedrohlichen Krankheitsausbruches, trotz Schonzeit, den Fang der betroffenen Wassertiere anordnen (§ 62).

Die Gebiete, für welche nach § 27 einzelne Fischereirevierausschüsse zu bestellen sind, sind in der Burgenländischen Fischereiverordnung festgelegt.

Die Fischwässer des Landes werden in 7 Gebiete eingeteilt, für die nach § 4 der Verordnung je ein Fischereirevierausschuss zu bestellen ist:

- I. Leitha samt Nebenflüssen und Seitenarmen (Kanälen); Neufelder See
- II. Neusiedler See mit Zuflüssen, ausgenommen Wulka; Lacken im Seewinkel
- III. Wulkabach mit Zuflüssen und Zeiselbach
- IV. Goldbach und Frauenbrunnbach; Nikitscher Bach; Rabnitz mit Neben-

- flüssen; Güns mit Nebenflüssen
 V. Rechnitzbach, Pinka mit Nebenflüssen
 VI. Strem mit Nebenflüssen, Reinersdorfer Bach
 VII. Lafnitz mit Zuflüssen; Raab mit Zuflüssen; Klausenbach mit Lendvabach

Die unten angeführten Schonzeiten (ausgenommen Neusiedler See und Lacken) gelten nicht für Teiche und sonstige Behälter, die zum Zwecke der Fischzucht angelegt wurden. Die Maße sind von der Kopfseite bis zum Ende der Schwanzflosse bzw. Schwanzende zu nehmen (siehe § 5 der Fischereiverordnung).

In fließenden Fischwässern dürfen nach § 8 Abs. 1 und 2 der Verordnung Fischeier und -brut sowie Mutterfische der Regenbogenforelle und von nicht oben genannten Fischen nur nach eingeholter Bewilligung der Landesregierung ausgesetzt werden. In den Zuflüssen des Neusiedlersees, ausgenommen der Wulka (sowie im Neusiedler See und Lacken), dürfen ohne Bewilligung der Landesregierung nur Karpfen und Hechte (Eier, Brut, Mutterfische) ausgesetzt werden.

gesetzliche Schonzeiten und Mindestmaße im Burgenland (ausgenommen Neusiedlersee und Lacken)

Fisch/ Wassertier	Schonzeit	Mindestmaß (Brittelmaß)
Bachforelle	16. September – Ende Februar	20 cm
Regenbogenforelle	1. Februar – 30. April	24 cm
Äsche	1. März – 30. April	25 cm
Hecht	1. Februar – 31. März	30 cm
Schleie	16. Mai – 30. Juni	20 cm
Barbe	1. April – 15. Juni	30 cm
Wels	16. April – 30. Juni	50 cm
Karpfen	1. Mai – 30. Juni	25 cm
männlicher Krebs	1. August – 30. Juni	14 cm
weiblicher Krebs	ganzzjährig	

5.2.4 Forstrecht (Forstgesetz 1975 – FG 1975)

Das Forstgesetz 1975 steht in Bundeskompetenz. Die Vollziehung in erster Instanz obliegt im Allgemeinen der jeweiligen Bezirksverwaltungsbehörde. Für bestimmte Angelegenheiten ist die erste Instanz jedoch der Landeshauptmann, oder aber der zuständige Bundesminister (zumeist jener für LFUW) direkt kann mit dem Vollzug betraut sein. Die Anwendbarkeit des FG 1975 ist grundsätzlich davon abhängig, ob Waldboden vorliegt, jedoch wirken einige Bestimmungen darüber hinaus in andere Bereiche. Es werden weiters Aufgaben und Organisation des Forsttechnischen Dienstes geregelt. Durch das Forstgesetz kommt diesem in forstrechtlichen Verfahren eine formale Parteistellung zur Wahrung der öffentlichen Interessen im Rahmen des Fachgebietes zu.

Das Forstgesetz 1975 enthält Fällungs- und Nutzungsbeschränkungen, wie die Bewilligungspflicht für Kahlhiebe ab 0,5 ha im Wirtschaftswald bzw. ab 0,2 ha im Schutzwald. Weiters ein Großkahlhiebverbot ab 2,0 ha (bzw. ab 3,0 ha) bei einer Kahlhiebbreite unter 50 Metern. Ein generelles Kahlhiebverbot besteht, wenn dadurch die Produktionskraft des Waldbodens und der Wasserhaushalt beeinträchtigt werden könnten, Abschwemmungen oder Verwehungen des Waldbodens herbeigeführt werden oder die Wirkung von Schutz- bzw. Bannwäldern gefährdet ist.

Der Waldeigentümer hat Kahlflächen und Räumden rechtzeitig wieder zu bewalden. Die Wiederbewaldung soll durch Naturverjüngung erfolgen, wenn in einem Zeitraum von zehn Jahren eine Naturverjüngung durch Samen, Stock- oder Wurzelausschlag vorhanden ist, die eine volle Bestockung der Wiederbewaldungsfläche erwarten lässt. Bringt in Hochlagen die Naturverjüngung offensichtlich Vorteile gegenüber der Aufforstung, kann die Behörde die gemäß Abs.3 vorgeschriebene Frist um höchstens fünf Jahre verlängern, sofern gegen die Verlängerung keine Bedenken bestehen.

Das forstbehördliche Durchsetzungsinstrument ist der Bescheid. Sind in einer Sache der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft oder der Landeshauptmann zuständig, so können sie zur Durchführung des Verfahrens einschließlich der Erlassung des Bescheides die nachgeordnete Behörde ermächtigen, sofern dies im Interesse der Zweckmäßigkeit, Raschheit, Einfachheit und Kostenersparnis gelegen ist. In diesem Fall tritt die ermächtigte Behörde vollständig an die Stelle der bisher zuständigen Behörde. Über Berufungen gegen Bescheide der Bezirksverwaltungsbehörde, die sich auf gewerbliche Anlagen beziehen, entscheidet der unabhängige Verwaltungssenat.

Relevante forstrechtliche Bestimmungen für Maßnahmen und Management im naturnahen Wasserbau

Waldfeststellungen gem. § 5
Waldentwicklungsplan gem. §§ 9, 24
Verfahren gegen Waldverwüstung gem. § 16
Rodungsbewilligung gem. §§ 17-19
Feststellungsverfahren bei Schutzwald gem. § 23
Bewuchsentfernung für die Kampfzone des Waldes und für Windschutzanlagen gem. § 25
Bewilligungen von befristeten Sperrungen über vier Monate und dauernde Sperrungen von Waldflächen gem. § 34, 35
Erklärung von Waldflächen zum Erholungswald gem. § 36
Feststellung von Schonungsflächen § 37
Drohende Massenvermehrung von Forstschädlingen, Regelung der Anzeigepflicht sowie Vorschreibung von Maßnahmen zur Feststellung der Befallsdichte und zur Abwehr der Forstschädlinge § 43, 44
Verfahren und Maßnahmen zum Schutz vor Wildbächen und Lawinen gem. §§ 98-101
Kontrolle der Gewinnung und Inverkehrsetzung von Tannenbäumchen § 110, 115, 116
Mitwirkung bei der forstlichen Förderung § 141-147
Forstaufsicht gem. § 172
Sachverständigentätigkeit der Behörde gem. § 173

Das Forstliche Vermehrungsgutgesetz 2002 (BGBl. I Nr. 110/2002) und die hierzu ergangene Forstliche Vermehrungsgutverordnung des Bundesministers für LFUW (BGBl. II Nr. 480/2002) regeln den Umgang mit forstlichen Samen und Pflanzen auf Grundlage der EU-Richtlinien. Unter anderem sieht das Gesetz im Vergleich zur früheren Rechtslage andere Voraussetzungen für die Zulassung von Beständen für die Saatgutgewinnung vor. Der

Import von Forstpflanzen aus Drittstaaten wurde erschwert bzw. bei EU-geregelten Baumarten untersagt.

Forstliches Pflanz- oder Saatgut muss nach bestimmten Kriterien getrennt gehalten und auf einem Etikett oder einer Begleiturkunde des Lieferanten bzw. dem Lieferschein gekennzeichnet werden. Das Zulassungszeichen muss folgende Faktoren aufweisen: abgekürzte Bezeichnung der Baumart, laufende Nummer des Bestandes für eine Baumart innerhalb eines Herkunftsgebietes, Bezeichnung des Herkunftsgebietes, Bezeichnung der Höhenstufe, durchschnittliche Seehöhe in Metern. Weiters muss erkennbar sein, ob das Saat- oder Pflanzgut von einem Saatguterntebestand oder einer Samenplantage stammt.

<Wald> im Sinne des Forstgesetzes sind:

Mit Holzgewächsen der im Anhang angeführten Arten (forstlicher Bewuchs) bestockte Grundflächen, soweit die Bestockung mindestens eine Fläche von 1.000 m² und eine durchschnittliche Breite von 10 m erreicht; aber auch Grundflächen, deren forstlicher Bewuchs infolge Nutzung oder aus sonstigem Anlass vorübergehend vermindert oder beseitigt ist. Auch dauernd unbestockte Grundflächen gelten als Wald, insoweit sie in einem unmittelbaren räumlichen und forstbetrieblichen Zusammenhang mit Wald stehen und unmittelbar dessen Bewirtschaftung dienen (wie forstliche Bringungsanlagen, Holzlagerplätze, Waldschneisen). Die Forstschutzbestimmungen gelten bereits ab dem Vorhandensein des Bewuchses. Wurden Fördermittel nach den forstgesetzlichen Bestimmungen gewährt, so gelten die vorgesehenen Ausbringungsflächen bereits ab Auszahlung der Förderungen als Waldboden.

Es ist zu prüfen, ob geplante Rodungsmaßnahmen einer Bewilligung bedürfen. Die Behörde

kann eine Bewilligung zur Rodung erteilen, wenn ein besonderes öffentliches Interesse an der Erhaltung dieser Fläche als Wald nicht entgegensteht bzw. wenn ein öffentliches Interesse an einer anderen Verwendung der zur Rodung beantragten Fläche das öffentliche Interesse an der Erhaltung dieser Fläche als Wald überwiegt. Ein überwiegend öffentliches Interesse zur Durchführung von Rodungsarbeiten könnte bei notwendig zu setzenden Maßnahmen im Wasserbau begründet sein. Es ist jedoch mit einer Verpflichtung zur Ersatzaufforstung zu rechnen. Festzustellen wäre, dass unter Umständen Bestimmungen des Forstgesetzes auch zum Schutz von Maßnahmen des naturnahen Wasserbaus herangezogen werden können.

Holzgewächse gemäß § 1a Abs. 1 FG 1975 sind:

1.) Nadelgehölze

Abies alba (Tanne), *Juniperus communis* (Gemeiner Wacholder), *Larix decidua* (Lärche), *Picea abies* (Fichte), *Pinus cembra* (Zirbe), *Pinus mugo* (Bergkiefer), *Pinus nigra var. austriaca* (Schwarzkiefer), *Pinus silvestris* (Weiß-(Rot-)kiefer), *Taxus baccata* (Eibe) und für die inländische forstliche Nutzung geeignete, fremdländische, bestandbildende Arten der Gattungen *Abies*, *Cedrus*, *Chamaecyparis*, *Larix*, *Metasequoia*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Sequoiadendron*, *Thuja*, *Tsuga*

2.) Laubgehölze

Acer campestre (Feldahorn), *Acer platanoides* (Spitzahorn), *Acer pseudoplatanus* (Bergahorn),

Aesculus hippocastanum (Roskastanie), *Alnus glutinosa* (Schwarzzerle), *Alnus incana* (Weiß-[Grau-]erle), *Alnus viridis* (Grünerle), *Betula pendula* (Birke), *Betula pubescens* (Moorbirke), *Carpinus betulus* (Hainbuche), *Castanea sativa* (Edelkastanie), *Corylus avellana* (Hasel), *Fagus sylvatica* (Rotbuche), *Fraxinus angustifolia* (Quirllesche [Schmalblättrige Esche]), *Fraxinus excelsior* (Esche), *Fraxinus ornus* (Mannaesche), *Juglans regia* (Walnuss), *Malus sylvestris* (Wildapfel), *Ostrya carpinifolia* (Hopfenbuche), *Populus alba* (Silberpappel), *Populus canescens* (Graupappel), *Populus nigra* (Schwarzpappel), *Populus tremula* (Zitterpappel), *Prunus avium* (Vogelkirsche), *Prunus padus* (Traubenkirsche), *Pyrus pyraeaster* (Wildbirne), *Quercus cerris* (Zerreiche), *Quercus petraea* (Traubeneiche), *Quercus pubescens* (Flaumeiche), *Quercus robur* (Stieleiche), *Robinia pseudacacia* (Robinie), *Sorbus aria* (Mehlbeere), *Sorbus aucuparia* (Eberesche [Vogelbeere]), *Sorbus domestica* (Speierling), *Sorbus torminalis* (Elsbeere), *Tilia cordata* (Winterlinde), *Tilia platyphyllos* (Sommerlinde), *Ulmus glabra* (Bergulme), *Ulmus laevis* (Flatterulme), *Ulmus minor* (Feldulme) und bestandbildende Arten der Gattung *Salix* (Weidengewächse) sowie für die inländische forstliche Nutzung geeignete, fremdländische, bestandbildende Arten und Hybriden der Gattungen *Acer*, *Ailanthus*, *Betula*, *Carya*, *Corylus*, *Elaeagnus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Gleditsia*, *Juglans*, *Liriodendron*, *Platanus*, *Populus*, *Prunus*, *Quercus* und für die Waldrand- und Biotopgestaltung geeignete Wildobstgehölze und Straucharten.



6 Voraussetzungen im Schutzwasserbau

6.1 Allgemeine Begriffe

6.1.1 Landeskultur

Unter dem Begriff Landeskultur vereinigen sich unterschiedliche wissenschaftliche Disziplinen und Fachgebiete, beispielsweise aus den Bereichen Ökologie, Biologie, Ökonomie, Sozialwissenschaften, Technik, Rechtswissenschaften usw. Landeskulturelle Aktivitäten einschließlich Forschung und Planung beziehen sich auf den ländlichen Raum, speziell auf dicht

besiedelte Gebiete in der gemäßigten Klimazone. Ziel aller zu setzenden Maßnahmen ist es, das natürliche Leistungspotential der Kulturlandschaft zu erhalten, zu fördern und zu sichern. Komplexe Lebens- und Nutzungsansprüche der ansässigen Bevölkerung sollen unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Erfordernisse langfristig und anhaltend gesichert sein.

6.1.2 Naturgefahren

Landschaft wird durch formgebende Prozesse geprägt und unterliegt natürlicherweise verschiedenen endogenen sowie exogenen, aber auch anthropogenen Einflussfaktoren. In zunehmendem Maße wirkt der Mensch immer gravierender an der Reliefgestaltung der Erdoberfläche mit und definiert Erosions- und Akkumulationsprozesse an den räumlichen Schnittstellen in den Einwirkungsbereichen der anthropogen genutzten Landschaftsräume als Naturgefahren.

Durch zunehmend intensive Nutzung und technologisch stark veränderte Nutzungsansprüche an und in einem Landschaftsraum werden vermehrt sensible Bereiche der Natur- und Kulturlandschaft beansprucht. Aufgrund menschlicher Einflussnahme und Störung der Gleichgewichtsverhältnisse im Wirkungsgefüge können an sich natürliche Landschaftsprozesse oftmals unnatürlich dynamisch voranschreitenden Entwicklungen unterliegen. Die anthropogenen Ursachewirkungen werden dann von der Gesellschaft als bedrohlich empfunden und im engeren Sinne fälschlicher Weise als Naturgefahren identifiziert.

Naturgefahren in ihrer ursprünglichen Bedeutung, bezogen auf das menschliche Dasein in

primären Landschaften, stellten lebens- und existenzbedrohende, unvorhersehbare, nicht steuerbare Ereignisse dar, die entweder evolutionär bedingt waren oder ökologisch sinnhaften Zyklen bzw. physikalischen oder chemischen Gesetzmäßigkeiten folgten. In der Kulturlandschaft müsste man daher hauptsächlich von <anthropogen verursachten Umweltgefahren>, die fast ausschließlich auf multiple Faktoren der intensiven Landnutzung, bedingungslose Expansion und technische Machbarkeit rückführbar sind, sprechen. Diese programmatische Art der modernen Katastrophen ist in der Zeit zu sehen und betrifft einzelne Individuen oder Individuengruppen, führt aber nicht mehr wie unter Umständen in heute noch unberührten Wildnisgebieten der Erde zur totalen Erlöschung einer Stammesgesellschaft.

Dem allgemeinen Verständnis nach werden heute Naturgefahren als Gefahren für Menschen sowie Sach- und Naturwerte, die auf die Bewegung von Wasser-, Schnee-, Eis-, Erd- und Felsmassen im Bereich der Erdoberfläche rückführbar sind, definiert. Diese Gefahren entfalten in Form von Lawinen, Steinschlag und Felssturz, Hochwasser und Murengang sowie Rutschungen etc. ihre Wirkung.



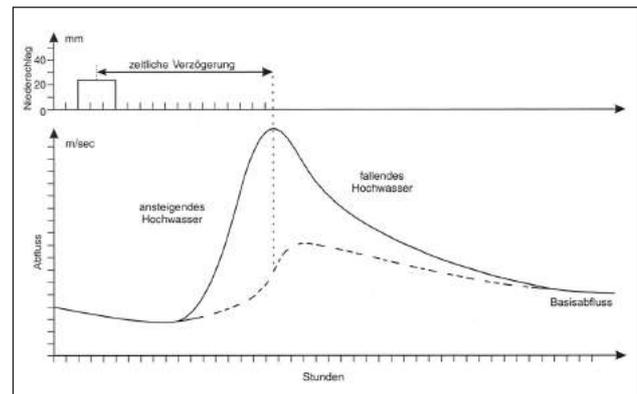
6.1.3 Entstehung von Hochwasser

Unter Hochwasser wird eine zeitlich begrenzte hohe Wasserführung im Gerinnebett verstanden. Bei steigenden Wassermassen über einen bestimmten, von örtlichen Bedingungen abhängigen Wert können Schäden von unterschiedlicher Art und Ausmaß entstehen. Der Anstieg des Wasserstandes bzw. des Abflusses entsteht in der Regel durch erhöhte Abflussspenden im Gewässereinzugsgebiet. Flachlandflüsse weisen hauptsächlich Überschwemmungen und Uferunterspülungen auf. Gebirgsgewässer, insbesondere Wildbäche, werden durch Feststoffverlagerungen geprägt.

Neben vielen anderen wichtigen Einflussfaktoren unterliegen zumeist Hochwasserereignisse kausal verketteten Wirkungsabfolgen. Vereinfacht dargestellt kann beispielsweise ein Starkniederschlagsereignis zur plötzlichen Oberflächenabflussbildung führen, die die normale Wasserrückhaltekapazität übersteigt. In kürzester Zeit produzieren diese enormen Oberflächen-Abflussvolumina in den jeweils betroffenen Teileinzugsgebieten des Gewässernetzes Extremabflüsse. Die durchlaufenden einzelnen Hochwasserflutwellen treffen oftmals fast zeitgleich im übergeordneten Fließgewässersystem ein und verursachen möglicherweise, insbesondere bei Versagen der Schutzeinrichtungen, Überflutungen mit schweren Hochwasserschäden.

Oberflächen-Extremabflüsse, die Hochwasserflutwellen auslösen können, sind unter Berücksichtigung der räumlichen und zeitlichen Verteilung zumeist auf folgende typische Erscheinungen von Starkniederschlags-Ereignissen zurückzuführen:

- Starkregen – kurze Dauer, hohe Intensität
- Starkregen – lange Dauer, hohes Niederschlagsvolumen
- Starkregen – in Verbindung mit (plötzlich) eintretender Schneeschmelze.



Zeitlich verzögerter Verlauf eines Hochwasserabflusses nach einem Starkregenereignis, wenn die Zwischenspeicherung der Niederschläge im Untergrund erfolgen kann (nach WETZEL, 1991).

Quelle: aus POTT/REMY, Gewässer des Binnenlandes, S 15, modifiziert

Die Disposition des Einzugsgebietes bezüglich der Hochwasserentstehung unterliegt multiplen Einflussfaktoren, wie klimatischen, topographischen und geomorphologischen, hydrologischen und vegetationsbiologischen Bedingungen sowie Landnutzungsformen, Bewirtschaftungsweise, Zustand des Landschaftswasserhaushalts etc. Die aktuelle Situation der Bereitschaft zur Hochwasserbildung in einem Einzugsgebiete ist vor allem durch das Niederschlagsgeschehen und den Temperaturverlauf der Vorperiode bestimmt. Insbesondere beeinflussen Dauerregen und Frost die Retentionseigenschaften des Bodengefüges und des oberirdischen Gewässernetzes. In seltenen Fällen können Sturz und Rutschereignisse in Fließgewässern Verklausungen, in stehenden Gewässern Flutwellen verursachen. Weiters erwähnt sei, dass auch natürliche Ausbrüche von Seen und Gletschertaschen (nicht sichtbare Wasseransammlung) und Eisstau Hochwasserflutereignisse auslösen können. Dies ist auch für Schnee-, Eis- und Gletscherschmelze sowie bei Dammbrechungskatastrophen zutreffend.

Für die Entstehung von Hochwasser können grundsätzlich mehrere Prozesse relevant sein. Der Transport einer Hochwasserwelle im Gerinne

wird durch die Abflusskapazität, Sohlen- und Uferstabilität sowie durch Verklausungsstellen (Brücken, Durchlässe, natürliche Engstellen) maßgeblich beeinflusst. Nach KÖLLA (1986) sind folgende Formen der Abflussbildung bei der Hochwasserentstehung maßgeblich:

- 1) Der Grundwasserabfluss kann unter Voraussetzung eines hydraulischen Anschlusses des Grundwasserträgers an einen Vorfluter und bei gut durchlässigen Böden zur Hochwasserentstehung beitragen.
- 2) Der Hortonsche Oberflächenabfluss kann bei ungenügender Infiltrationskapazität auftreten.
- 3) Der Schnellabfluss im Boden (subsurface stormflow) tritt in hangparallelen, gut durchlässigen Schichten auf (Makroporenfluss). Abhängig von den Bodeneigenschaften können diese Fließwege für die Hochwasserentstehung von großer Bedeutung sein.
- 4) Der gesättigte Oberflächenabfluss tritt auf Flächen auf, deren Wasserspeicher vollständig gefüllt ist. Diese Art von Abflussbildung ist stark vom Relief und den Bodeneigenschaften abhängig.
- 5) Der Abfluss in der porösen Bodenmatrix kann hauptsächlich in den tiefgründigen, gut durchlässigen Böden zur Hochwasserentstehung beitragen.

Weitere wichtige Einflussfaktoren auf die Hochwasserentwicklung und den Feststoff-Frachttransport sind: Fließquerschnitt, Gefälle, Rauigkeitsverhältnis. Bei steilen Fließgewässern kann sich die Sohlenlage durch den Geschiebetrieb verändern. Der Hochwasserabfluss und Feststofftransport außerhalb des Gerinnes wird überwiegend durch Retentionsvorgänge beeinflusst. Die Rauigkeit bewirkt, je nach Beschaffenheit und Art der Bodenbedeckung bzw. Bodenstruktur im Überflutungsgebiet, eine Veränderung der Fließstrecke sowie der Fließeigenschaften. Makrostrukturen, wie Bauwerke und andere Hindernisse, beeinflussen die Ablagerung mitgeführter Feststoffe.

Die Aktivität insbesondere von Wildbächen wird von der Wassermenge und dem Feststoffangebot bestimmt. Schäden sind meist auf das Geschiebeaufkommen im Wildbacheinzugsgebiet zurückzuführen, wo unterschiedliche dynamische Prozesse (Geschiebeaufbereitung, Geschiebetransport) wirksam werden.

Vom Hochwasser verursachte Ufererosion und Rutschungen gefährden oft gewässernahe Nutzungen. An der Luftseite von Dämmen können Stabilitätsprobleme (z.B. Unterschwemmung, Auswaschung, Veränderung des hydraulischen Potentials) auftreten. Schwere Schäden verursacht die Hochwassereinwirkung durch seine alleinige Präsenz als stehendes Wasser und folglich durch Absetzen von Schlick und Feinsedimenten.

Statische Überschwemmung

Eine statische Überschwemmung ist primär durch die geringe Fließgeschwindigkeit ($v < 1\text{m/s}$) geprägt und findet in flachen Gebieten und auch an Stillgewässern statt. Der Wasseranstieg außerhalb des Gerinnebettes erfolgt allmählich, wobei sich die Einwirkung mit zunehmender Wassertiefe durch den hydrostatischen Druck vergrößert. Statische Überschwemmungen sind außer auf Hochwasserereignisse auch auf den damit verbundenen Grundwasseranstieg zurückzuführen. Die maximale Überschwemmungstiefe bei kurzer Ereignisdauer mit einer Hauptfront tritt meist zu Beginn der Hochwasserflut auf.

Dynamische Überschwemmung

Eine dynamische Überschwemmung zeichnet sich durch mittlere bis hohe Fließgeschwindigkeit ($v > 1\text{m/s}$ bzw. $v > 2\text{m/s}$) aus und tritt entlang von Wildbächen und Gebirgsflüssen in Erscheinung. Hohe dynamische Beanspruchungen zeigen sich auch an Engstellen und Durchlässen. Die Einwirkung bezieht sich auf die hydrodynamische Kraft, den hydrostatischen Druck und die Stoßkraft mitgeführter Transportfracht (Wildholz, Geschiebe). Es kann zu Erosion (Ufererosion, Kolkebildung) und Akkumulation (Verkläuerungen, Anlandungen, Untiefenbildung und Sohlenaufhöhung) kommen. Bei Hochwasserereignissen mit überdurchschnittlicher Feststofffracht bzw. Ablagerung erreicht die maximale Überschwemmungstiefe erst gegen Ende der Hochwasserperiode ihren Höhepunkt.

6.1.4 Hochwasserparameter und Abflussgrößen

Das Hochwassergeschehen wird mit Hilfe der Bezeichnungen „maximaler Wasserstand bzw. Abfluss“ sowie „Dauer und Abflusssumme der Hochwasserwelle“ parametrisch erfasst. Die Festlegung der maximalen Werte ist von der jeweiligen Betrachtungsweise, dem Gefahrenpotential und den Schutzziele abhängig. Diese können beispielsweise unter folgenden Aspekten identifiziert werden:

- statistisch – unter Einbeziehung der Eintrittswahrscheinlichkeit

- ökologisch – landschaftserhaltender notwendiger Mindestabfluss, Aufrechterhaltung eines bestimmten Wasserstandes
- ökonomisch – Zeitpunkt des Eintrittes einer Nutzungsbeschränkung

Es können jedoch auch andere Gesichtspunkte in der Zielsetzung relevant sein.

Hydrologische Hochwasser-Abflussparameter werden nicht nur für den Abfluss Q in $[\text{m}^3/\text{s}]$; sondern auch für die Abflussspende q $[\text{l/s} \times \text{km}^2]$ und den Wasserstand W (cm) verwendet.



Abfluss Q [m³/s]

Synonym	Bedeutung / Erläuterung
RHHQ	rechnerisches Höchsthochwasser
HHQ	absolut höchster beobachteter Hochwasser-Abflusswert
HQ	höchster Abflusswert in einem bestimmten Zeitraum
HQret	retentierter Hochwasser-Abfluss in einem bestimmten Zeitraum
MHQ	arithmetisches Mittel der höchsten Abflüsse mehrerer gleichlanger Zeiträume
MQ	arithmetisches Mittel der Abflüsse eines bestimmten Zeitintervalls
MNQ	arithmetisches Mittel der niedrigsten Abflüsse mehrerer gleichlanger Zeiträume
NQ	niedrigster Abflusswert in einem bestimmten Zeitraum
NNQ	absolut niedrigster beobachteter Abflusswert
BHQ	Bemessungshochwasser: Hochwasser-Abfluss, für den das Gewässer ausgebaut wird, um einem bestimmten Ziel zu genügen. Z.B. ein mit der Jährlichkeit (Wahrscheinlichkeit) von 10 Jahren eintretendes HQ, größere Hochwässer sollen über die Ufer treten.

Quelle: Tabelle nach Olaf Bastian, Karl-Friedrich Schreiber:
 Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft, S 258, Tab. 4-2-1, modifiziert

Synonym	Benennung	Einheit	Synonym für Grenz- und Mittelwerte		
			NN....	N.....	MN....
			unterster Grenzwert	unterer Grenzwert	mittlerer unterer Grenzwert
W	Wasserstand	cm	NNW	NW	MNW
Q	Abfluss	m ³ /s	NNQ	NQ	MNQ
q	Abflusspende	l/(s km ²)	NNq	Nq	MNq

Quelle: Tabelle gekürzt, entnommen
 Wohlrab: Landschaftswasserhaushalt; Paul Parey, 1992; S 145, Tab.:3.1.3, (nach DIN 4049 Teil1, 1979) modifiziert

Synonym	Benennung	Einheit	Synonym für Grenz- und Mittelwerte			
			M....	MH.....	H....	HH.....
			arithmetischer Mittelwert	mittlerer oberer Grenzwert	oberer Grenzwert	oberster Grenzwert
W	Wasserstand	cm	MW	MHW	HW	HHW
Q	Abfluss	m ³ /s	MQ	MHQ	HQ	HHQ
q	Abflusspende	l/(s km ²)	Mq	MHq	Hq	HHq

Quelle: Tabelle gekürzt, entnommen
 Wohlrab: Landschaftswasserhaushalt; Paul Parey, 1992; S 145, Tab.:3.1.3, (nach DIN 4049 Teil1, 1979) modifiziert

Es ist zweckmäßig, bei entsprechenden Angaben den Beobachtungszeitraum zu nennen. Der Zeitraum kann in sich geschlossen sein, z.B. Monat, Halbjahr, Jahr oder Jahresreihe, oder sich auf einzelne Monate oder Halbjahre einer Jahresfolge beziehen.



6.2 Strategien in der Hochwasserretention

Allgemein schließt der Schutzwasserbau folgende Zielsetzungen zur Abwendung potentieller Bedrohungen durch Naturgefahren ein: Schutz von bestehenden Siedlungen und Objekten, von Wirtschaftsgebieten, landwirtschaftlichen Flächen, Verkehrswegen und standortgebundenen Infrastruktureinrichtungen vor schädlichen oder zerstörenden Überflutungen und Vermurungen, weiters Sanierung und

Stabilisierung von Flussläufen sowie Sicherung von Hangrutschungs- und Geschiebeabbruchgebieten. Der Schutzwasserbau erfüllt Aufgaben in der Erhaltung der Kulturlandschaft und des Landschaftsbildes. Er ist angehalten, durch Ergreifen der notwendig erscheinenden Maßnahmen im passiven wie im aktiven Hochwasserschutz möglichst schonend in das natürliche Landschaftsgefüge einzugreifen.

6.2.1 Passiver Hochwasserschutz

Insbesondere Maßnahmen des passiven Hochwasserschutzes tragen langfristig zur Erhaltung der bäuerlich geprägten Kulturlandschaft bei. Von baulichen Eingriffen in die natürliche Dynamik von Fließgewässern wird, sofern diese nicht der Renaturierung dienen, weitgehend abgesehen. Dadurch wird nicht nur dem Gewässerschutz Rechnung getragen, sondern aufgrund des zu implementierenden Gewässer- und Ökotoptmanagements auch die naturräumliche Situation verbessert. Die Absichten bezüglich des neu definierten Begriffs der <naturnahen Wasserrückhaltung in der Kulturlandschaft> entsprechen dem interdisziplinären Selbstverständnis im angewandten Naturschutz sowie zeitgemäßer Naturraumplanung.

Auswahl möglicher Maßnahmen im passiven Hochwasserschutz:

- Vermeidung aller Handlungen und kulturtechnischer Zielsetzungen, die den Wasser- und Geschiebeabfluss intensivieren sowie die Grundwasserabsenkung fördern.
- Verträgliche Gewässernutzung nach ökosystemaren Erfordernissen.
- Erhöhung und Reaktivierung des stehenden und fließenden Retentionspotentials.

- Anpassung der Nutzungsform und Bewirtschaftungsmaßnahmen in gewässernahen Zonen an die naturgegebenen Möglichkeiten, unter Berücksichtigung der Widerstandskraft und Schadensanfälligkeit rezenter Wirtschaftsweise bei exzessiven Hochwasserabflussereignissen.
- Änderung der bestehenden nicht angepassten Nutzung.
- Bewirtschaftungsbeschränkungen durch einmalige Entschädigungszahlung.
- Verlegung differenzierter hochentwickelter Landnutzung einerseits und Entwicklung volkswirtschaftlich relevanter Landbenutzungsstrategien andererseits in/für nicht gefährdete Gebiete.
- Ablösung häufig überfluteter Grundstücke und Objekte, Überführung in öffentliches Gut.
- Ausweitung der Gewässer-Pufferzonen mit begleitender landwirtschaftlicher Extensivierung.
- Umwandlung degradierter, landwirtschaftlich genutzter Intensivflächen in Dauergrünland und Auenwald-Sukzessionsflächen.
- Einrichtung von Uferschutzstreifen (ökologisch sinnvolle Mindestbreite < 10m) mit Uferbegleitvegetation.



- Flächenentsiegelung.
- Regenwasserableitung auf Eigengrund.
- Förderung der Bildung von Dauerhumus zur Erhöhung der Bodenspeicherkapazität, Einrichtung von landesweit definierten Bodenschutzzonen.
- Schutzwaldsanierung (Watershed Management), forst- und jagdwirtschaftliche Maßnahmen zur Erhaltung der Waldfunktionen in sensiblen Gebieten.
- Entwicklung eines verbindlich gültigen Gefahrenzonenplans für außeralpine Gebiete (Besiedlungs-, Bebauungs- und Bewirtschaftungsbeschränkungen).
- Nachhaltige Natur- und Kulturlandschafts-Raumplanung nach naturräumlichen, hydrobiologischen, ökologischen, sozialen und landnutzungsverträglichen wirtschaftlichen wie soziokulturellen Gesichtspunkten über zumindest eineinhalb Dezennien.
- Restauration, Renaturierung und Rückbau von Fließgewässerabschnitten, Wiedervernässung bestimmter ausgewählter Flächen.
- Weiterentwicklung und Innovation der steuerlichen Bemessungsgrundlage aufgrund der fiskalischen Bodenzahlen im Sinne der Erhaltung, Wiederherstellung und Förderung natur- und kulturlandschaftsschutzrelevanter Feuchtgebiete und natürlicher Retentionszonen im Kontext langfristiger ökologischer Wasserrückhaltung in der Kulturlandschaft, Grundwasser- und Bodenschutz, Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit nach volkswirtschaftlichen Aspekten der generationsbezogenen Kostenwahrheit.
- Wissenstransfer und Bewusstseinsbildung, Einbindung der ansässigen Bevölkerung, Landnutzer und betroffenen Akteure durch partizipative Prozesse in den Gewässer- und Kulturlandschaftsschutz.

Erhöhung und Reaktivierung des stehenden und fließenden Retentionspotentials



Rückbau und Wiederherstellung der Gewässerfunktionen – Fließgewässeraufweitung



Erhöhung der Infiltrationsrate durch naturnahe Gewässerstrukturen



Förderung der Kleingewässernetze und Erhaltung der Auenbestände



Schutz und Erhaltung von Feuchtgebieten (hier z.B. Erlbruch mit Seggenwiese)



Wiederherstellung naturnaher Retentionsgebiete und Feuchtlebensräume



Schutz und Erhaltung von Sumpfböden mit hoch anstehendem Grundwasser

6.2.2 Aktiver Hochwasserschutz

Der aktive oder künstliche Hochwasserschutz erlangt überall dort Bedeutung, wo alle Möglichkeiten, natürliche Retentionsräume zu erschließen bzw. zu reaktivieren, versagt bleiben und lokale gewässerbauliche Schutz-Maßnahmen sich als unzureichend erwiesen haben. Es gilt vor allem, durchlaufende Hochwasserwellen abzumindern sowie den zerstörerischen Anteil der Abflussfracht zurückzuhalten. Der Wirkungsgrad der Retention kann flussabwärts aufgrund einmündender hochwasserführender Seitenzubringer gegebenenfalls stark reduziert werden. Voraussetzung für die Errichtung einer künstlichen Wasserrückhalteanlage bilden neben vielen anderen vor allem geeignete topographische Verhältnisse.

Auswahl möglicher Maßnahmen im aktiven Hochwasserschutz:

- Hochwasserrückhaltebecken unterschiedlichster Bauart, Wehre, Gießgänge und Bypässe, Hochwassereinfangdämme, Begleitdämme, Fließretention, Vorlandabsenkung, Talsperren, Wildbachverbauung.
- Schutz, Erhaltung und Förderung all jener Strukturen in der Kulturlandschaft, unter Berücksichtigung sämtlicher Faktoren, die den natürlichen Wasserrückhalt verbessern und den Geschieberückhalt unter ökologisch vertretbaren Voraussetzungen ermöglichen.
- Ausgleich von extremen Hochwasser- und Niedrigwasserabflüssen durch Schaffung naturnaher künstlicher und mittels teilweiser Wiederherstellung natürlicher Retentionsräume auf Grundlage eines ökologischen und hydrobiologischen Fließgewässer-Managements.
- Definition der Hochwasserabfluss- und Gefährdungsgebiete sowie deren Abgrenzung zu Siedlungs-, Wirtschafts- und Verkehrsraum in der kommunalen Flächenwidmung.
- Boden- und gewässerschutzorientierte land- und forstwirtschaftliche Nutzung
- Vermeidung von und Schutz vor Flutschäden durch ökosystemar tragfähige wasserbauliche Maßnahmen.



6.2.3 Naturnaher landschafts- verträglicher Gewässerschutz

Wassernutzung und Manipulation des hydrologischen Gefüges einer Landschaftseinheit verursachen oft Umweltfolgen, die mit einer tiefgreifenden Veränderung der regionalen Ökologie einhergehen und deren Auswirkungen auch große Landschaftsräume beeinflussen können. Insbesondere bezieht sich dies auf die massive kulturtechnische Eingriffspraxis zur Landgewinnung, Wasserausschöpfung, -verteilung und -verbrauch, Energieerzeugung und Rohstoffabbau, Übernutzung der Grund- und Oberflächenwässer, Errichtung von Infrastruktur und Wasserwegen, Bodenverdichtung und Verlust des Humusanteiles und der Bodenstrukturstabilität landwirtschaftlicher Flächen, starker Rückgang und Verlust der Biodiversität der Bodenfauna, Bodenerosion und Versiegelung.

Ursprünglich bedeckten einst dynamische Wasserlandschaften unterschiedlichster Prägung große Teile des transdanubisch-pannonisch-illyrischen Naturraumes. Häufig findet man heute an deren Stelle semiaride bis aride Gebiete vor. Das dort herrschende Ungleichgewicht zwischen Wassermangel (verursacht durch Grundwasserspiegelabsenkung) und unerwünschten Wassermassen aus Starkniederschlagsereignissen (bedingt durch zu raschen Oberflächenabfluss) bereitet große Probleme im Landschaftswasserhaushalt und stellt gleichzeitig hohe Anforderungen an den HW-Siedlungsschutz sowie an den HW-Schutz landwirtschaftlicher Kulturen. Es ist zu erwarten, dass Hochwasserspitzenabflüsse wesentlich zunehmen werden. Teilweise resultieren diese aus den bereits spürbaren Veränderungen durch den Klimawandel. Hochwasserspitzenabflüsse sind beispielsweise Folgewirkungen von Versiegelung ehemals wasseraufnahmefähiger Böden verursacht durch Siedlungstätigkeit, Infrastruktureinrichtungen, Straßenbau usw. oder großflächiger

Bodendegradation durch Intensivlandwirtschaft. Weiters tragen bereinigte Gewässerprofile und laufverkürzte Gewässerstrecken zur erheblichen Abflussbeschleunigung bei. Dies bedeutet, dass bei zunehmender Nutzungsintensität künftig weitere schutzwasserbauliche Maßnahmen verstärkt eingefordert werden könnten.

Ohne Berücksichtigung der räumlichen Erfordernisse der Hochwasserabflussstrecke bzw. des Retentionsflächen-Bedarfs fand eine Neu- oder Weiterentwicklung vieler Siedlungsgebiete direkt an Fließgewässern statt. Hier kommt es noch immer zwangsläufig aufgrund der beengten Verhältnisse zu harten Verbauungsmaßnahmen. Der Hochwasserschutz muss sich in diesen Fällen meist auf rein technische Wasserabwehr beschränken, ohne auf ökologische und soziale Bedürfnisse der Freiraumgestaltung eingehen zu können. In Zukunft gilt es, mittels vorausschauender Raum- und Naturlandschaftsplanung sowie gesetzlich bindender außeralpiner Wassergefahrenzonen- und infolge Bodenschutz-zonenplanung, diese Tendenz der Siedlungsentwicklung zu verhindern. Darüber hinaus beanspruchen rein technische Lösungen des Schutzwasserbaus ein weitaus höheres Investitionsvolumen als naturnahe Verbauungen nach ökologischen, naturschutzrelevanten und landschaftsschonenden Grundsätzen. Oft nachteilig und schwierig stellt sich die Sicherung des damit verbundenen erhöhten Flächenbedarfs dar.

In der Wasserbaupraxis gibt es Bestrebungen, ökologischen und limnologischen Erfordernissen weitgehend gerecht zu werden. Dies betrifft vor allem das Bemühen, technische Eingriffe an Fließgewässern auf ein Minimum zu beschränken und notwendige Regulierungen sorgfältig zu planen. Insbesondere besteht die Bereitschaft, naturferne Gewässerstrecken nachträglich rückzubauen, damit diese wieder ihre ökosystemaren und hydrobiologischen Funktionen aufnehmen können.

Die zahlreichen Aufgaben und Anforderungen in der landeskulturellen Entwicklung und im Wasserbau berühren gleichzeitig wichtige Anliegen des Natur- und Kulturlandschaftsschutzes. Innerhalb dessen weisen limnologisch orientierter Gewässerschutz sowie Landschaftspflege im Umland der Gewässer zwei korrespondierende Ziele auf, die schutzwasserbauliche Anforderungen einschließen.

- Gewässerlandschaften, die durch anthropogene Nutzungsansprüche in Kulturlandschaft umgewandelt werden, sollten weitgehend von dynamischen ökologischen Gleichgewichtszuständen geprägt sein.
- Die Mannigfaltigkeit des landschaftsprägenden Naturrauminventars mit charakteristischen Biotopen und Biozönosen der Gewässer und des Umlands sollen in ihrer Natürlichkeit erhalten oder wieder hergestellt werden.

Naturnahe, ökologisch stabile Fließgewässer sowie deren Vegetationsraum sind nachhaltig leistungsfähig und aufgrund dessen vielfältig nutzbar. Daher kommt dem Schutz freifließender Gewässerabschnitte und rudimentär bestehender <Wildflusslandschaften> auch im Wasserbau, insbesondere im Schutzwasserbau, besondere Bedeutung zu.

6.2.4 Natürliche Retentionspotentiale im Einzugsgebiet

Neben der zeitlichen und räumlichen Verteilung von Niederschlägen und Klimafaktoren (Schneedecke, Frost) hat das natürliche Funktionspotential des Landschaftswasserhaushaltes und Naturhaushaltes in einem Hochwassereinzugsgebiet wesentlichen Einfluss auf die retardierende Speicherwirkung. Diese bezieht sich vor allem auf Bodenkapazität, Geländestruktur, Vegetationsverbände und Beschaffenheit des Gewässernetzes. Jedes der Speichermedien ist in der Lage, bestimmte Wassermengen für einen bestimmten Zeitraum zurückzuhalten. Hohes natürliches Speichervermögen verbessert das Wasserrückhaltepotential in der Kulturlandschaft. Es bewirkt einen langsameren Anstieg der Hochwasserwelle und kann Spitzenabflüsse mindern.

Der Oberflächenabfluss unterliegt bis zu einem gewissen Grad dem Einfluss der Vegetation. Vor allem zu Beginn einer Niederschlagsphase ist die Speicherwirksamkeit des Bewuchses von Bedeutung und kann in der Abfolge einer Regenperiode mehrfach relevant werden. Die oberirdischen Teile der Pflanzen tragen durch phytogene Transpiration und Interzeption (siehe Kap. 7.1.2) zur Erhöhung der Verdunstungsrate bei. Insbesondere trifft dies auf immergrüne und phytomassereiche Species zu. In Abhängigkeit von anderen Einflussfaktoren hat die Interzeption in ihrer Summenwirkung bezüglich Wasserrückhaltung einen wesentlichen Stellenwert.

Die Interzeptionsrate von Ackerböden und landwirtschaftlichen Kulturböden ist, abhängig von der Vegetationsperiode, saisonal bedingten Schwankungen unterworfen. Insbesondere Schwarzbrachen erhöhen im Winter das



Abflussgeschehen. Weiters beeinflussen Humusbildung, Bodenart, -mächtigkeit und -dichte, Bodenbearbeitungsmethoden, pH-Wert, Bodenverdichtung sowie das Edaphon (Bodenlebewesen) der Kulturböden die Wasseraufnahmekapazität. Diese steht in enger Abhängigkeit von der jeweiligen Bewirtschaftungsmethode, wobei Intensivlandwirtschaft die natürlichen Bodenfunktionen am meisten beeinträchtigt.

Das aus Niederschlägen stammende Bodenwasser wird als Haftwasser im Boden festgehalten bzw. sinkt als Sickerwasser in tiefere Schichten ab. Trifft es auf undurchlässige Bodenschichten, wird es als Grundwasser gestaut. Das Porenvolumen bildet die Gesamtheit vorhandener Hohlräume, die das Bodengefüge bzw. die Bodenstruktur bestimmen. Das Ausmaß des Porenvolumens hängt weitgehend von der Besiedelung durch Bodenorganismen ab und beeinflusst die Wasserspeicherfähigkeit. Vertikalbohrende Bodenlebewesen, wie bestimmte tiefbohrende Regenwurmarten, erhöhen oft im entscheidenden Ausmaß die Wasserinfiltrationsrate und leiten das Niederschlagswasser in den Wurzelraum ab. Regenwurmreiche Kulturböden weisen somit in der Regel einen ausgeglichenen Wasserhaushalt auf. Umgekehrt beeinflussen die Lebewesen des Edaphons nachweislich positiv die Wurzelbildung der Pflanzen, die ihrerseits wiederum die Infiltration und, durch gesteigerte Blattausbildung, die Transpirations- bzw. Interzeptionsfähigkeit steigern.

Pflanzenaufwuchs verändert zudem die Struktur der Erdoberfläche, wobei der Abfluss-Widerstand durch Rauheit der Oberfläche erhöht und die Geschwindigkeit des Oberflächen-Abfluss-

geschehens reduziert wird. Das heißt, je heterogener, dichter und geschlossener die Vegetationsbedeckung (z.B. naturnahe Wälder), desto geringer die Wirkung von hochwasserrelevanten Oberflächenabflüssen. Das Wasserspeichervermögen von Waldböden ist aufgrund der Laubstreu-, Mulch- und Moderauflage besonders hoch.

Wirtschaftsgrünland, Äcker, Monokulturen, Schwarzbrachen, Obstintensiv- und Rebkulturen ohne Untersaat u.ä. können beträchtliche Oberflächenabflussraten aufweisen. Desgleichen gilt dies für verdichtete, versiegelte und erodierte Flächen. Einen nicht unerheblichen Einfluss auf das Abflussverhalten von Oberflächenwasser üben ungünstige Furchenlegung, die Art der Kulturführung, Kulturform sowie die unterschiedlichen Perioden oder Stadien der Vegetationsentwicklung aus. Offene Kulturböden verhalten sich oft bezüglich Infiltrationsrate besonders labil, da aufgrund geringer Gefügestabilität das Grobporensystem der oberen Bodenschichten durch Verschlammung stark beeinträchtigt wird. Es handelt sich dabei überwiegend um degradierte Erosionsböden mit weitgehend fehlender Humusschicht. Böden dieser Art zeigen hinsichtlich ihres Retentionsvermögens negative Eigenschaften. Insbesondere nachteilig wirkt sich die Aufforstung degradierter Ackerböden mit Robinien-, Schwarzkiefer- und Hybridpappel-Monokulturen aus. So konnte ZISCI (1987) am Beispiel reiner Schwarzkieferbestände in Ungarn zeigen, dass es zu einem drastischen Rückgang der Regenwurmpopulationen kommt und der Podsolierung Vorschub geleistet wird. Wogegen Robinien- und Hybridpappelmonobestände als bodenaggressive Arten Nährstoff- und Bodenwassergefüge ungünstig beeinflussen.

Nachteilige Bodenverhältnisse und unangepasste Bodennutzung erhöhen die Oberflächenabflussrate und die Erosionsgefahr



Verdichteter Ackerboden – herabgesetzte Bodenwasserkapazität



Erosionsboden bei Trockenheit – verschlämmt, verdichtet



Bodenabtrag aus Maisfeld nach einem Gewitter – versagen der Bodenfunktionen



Robinien – verursachen eine Veränderung des Bodengefüges



Erosionsrinne in nicht standortgerechter Nadelholzkultur



Tiefe Erosionsrinne mangels Bodensicherung

Nachteilige Bodenverhältnisse und unangepasste Bodennutzung haben maßgeblichen Einfluss auf die Entstehung von Hochwasser. Zusätzlich stellen niederschlagsreiche Perioden, Starkniederschläge, gefrorener Boden und plötzliche Schneeschmelze hohe Anforderungen an die Wasseraufnahmekapazitäten. Insbesondere bei langanhaltenden Niederschlagsperioden ist die Wasseraufnahmefähigkeit durch bereits gespeicherte Wassermengen begrenzt. Bei Wassersättigung kann selbst gesunder Boden keine zusätzlichen Niederschlagsmengen mehr aufnehmen. Die Bodenspeicherkapazität unterliegt daher auch den vorangegangenen Witterungsbedingungen sowie dem Temperaturverlauf.

Das großflächige Retentionsvermögen einer Landschaftseinheit korreliert mit Form,

Beschaffenheit und Struktur des Geländes. Natürliche Senken, Vertiefungen und morphologische Gegebenheiten, Relief, Gefälle usw. sind hier bestimmende geogene Faktoren. Steiles Gelände bietet vergleichsweise wenig Flächenrückhalt und weist eine rasche Oberflächenabflussrate auf. Aufgrund natürlicher Gegebenheiten ist das Wasserrückhaltevermögen in Berglandgebieten begrenzt. Insbesondere aufgrund klimatischer Bedingungen vervielfacht sich der Flächenrückhalt hier durch eine anhaltende, dauerhaft geschlossene Schneedecke, die jedoch bei plötzlich einsetzendem Tauwetter zusätzliche systembelastende Abflussraten produzieren kann. Flachlandgebiete und Ebenen verfügen hingegen, soweit noch vorhanden, mit ihren ausgedehnten Überflutungsauen über ein weitaus höheres natürliches Retentionspotential. Anthropogene Einflussnahme

im Zuge flurbereinigender Maßnahmen (Geländeeinebnung), großdimensionierte Flurzusammenlegung und Melioration, Gewässerverbauung und -bereinigung, Erschließung des Wegenetzes, Flächenversiegelung etc. beschleunigen den Oberflächenabfluss und tragen zur raschen Hochwasserentwicklung bei oder können Hochwasserspitzenabflüsse entscheidend verstärken.

Beispiele zur Abflussverschärfung



*strukturbereinigtes
Agrarland in Hanglage*



*unterrassierte
Extremlagen mit
Bewirtschaftung
in Fall-Linie*



*Intensivlandwirtschaft
auf unbewaldeten
Hügelkuppen*



*Schwarzbrachen mit
Gefälle in kommassier-
ten Produktionsgebieten*

Der Durchlauf von Hochwasserwellen ist auch von der geologischen Beschaffenheit und Form sowie vom Gewässernetz des Einzugsgebietes abhängig. In langgestreckten Einzugsgebieten treffen bei einer durchziehenden Nieder-

schlagsfront die einzelnen Hochwasserwellen zeitverschieben nacheinander im Hauptgewässer ein. Die Hochwasserwelle verläuft insgesamt abgeflacht. In hügeligen Gebieten, vor allem in waldfreien, strukturlosen Landschaftseinheiten mit Acker- oder Grünlandwirtschaft auf den Hügelkuppen, treffen die Hochwasserwellen mit additiver Wirkung fast gleichzeitig ein. Extreme Abflüsse entstehen bei Koinzidenz von Zugrichtung einer Stark-Niederschlagsfront und gleichzeitigem Hochwasserwellendurchlauf.

Die Dichte des Gewässernetzes und das Gefälle wirken auf die Abflussgeschwindigkeit aus dem Einzugsgebiet. In Gebieten mit geringerem Gefälle nimmt die Reliefenergie ab und die Abflussgeschwindigkeit wird auch aufgrund höherer Speicherkapazität im Gerinne ausgeglichen. Die Wasserrückhalte- und Abflussleistung eines Fließgewässers, bezogen auf den Gerinnequerschnitt und natürliche Retentionsflächen, unterliegt außerdem der Ausstattung des Gewässerbettes mit Strukturelementen (Sohlenausformung, Zonierung, Vegetation, Fließwiderstände). Die strukturgebende Ausstattung eines Gerinnes führt eine Erhöhung des Fließwiderstands herbei und verringert die Abflussleistung. Es kommt zu einer Wasserstandserhöhung sowie verstärkter Uferinfiltration, so dass sich insgesamt eine Verbesserung des Rückhaltepotentials einstellt. Bei fehlender Strukturausstattung (unter gleichen Bedingungen) würde hingegen eine Erhöhung der Abflussleistung erfolgen, die zu sinkenden Wasserständen mit verringertem Wasserrückhalt führt.

6.3 Retentionsräume

6.3.1 Natürliche Retentionsräume

Als natürliche Retentionsräume sind Tal- und Beckenlagen, Niederungen mit dynamischen Bach- und Flussauen, vegetationsfreie Verlandungs- und Geschiebezonen, Tieflandsumpfbereiche, Feuchtwiesen, Wechselfeuchtwiesen, natürliche permanente und temporäre Stillgewässer, natürliche Senken und Geländevertiefungen zu betrachten.

Flüsse und größere Bäche mit ausgedehnten Auengebieten bilden oft weitere flussdynamisch bedingte typische Auengewässer aus. Diese Nebenarme, Altarme, Altgewässer oder Flutmulden stehen mit allen dazugehörigen aktiven Fließgerinnebetten direkt oder indirekt in permanenter, periodischer oder episodischer Verbindung und erhöhen durch ihre Aufnahmekapazitäten das Wasserrückhaltepotential.

Bei ständig tief anstehendem Grundwasser in wasserdurchlässigen Schotterkörpern kann es zu dauerhaftem Entzug von Oberflächenwasser kommen. Fließgewässer, die solche Gebiete durchqueren, nehmen zur Gänze ihr Wasser aus den benachbarten Gebieten auf und werden als <Fremdlingsbäche> bezeichnet.

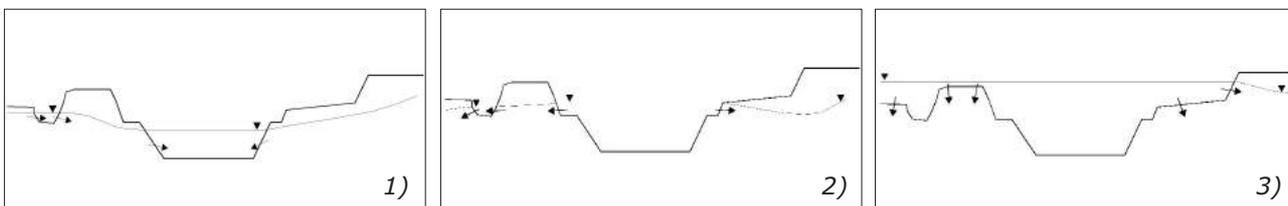
6.3.1.1 Hydraulisches Potentialgefälle

Hochwasserabflüsse rufen aufgrund des hydraulischen Potentialgefälles eine effluente Infiltration von Oberflächenwasser in den umgebenden, zumeist grobklastischen Untergrund hervor. Dadurch erfolgt eine längerfristige, merklich wirkungsvolle Erhöhung des Grundwasserstandes in Fluss- und Bachauen. Dies bedeutet nicht nur eine Auffüllung der Bodenwasservorräte, sondern ist gleichzeitig mit einem Nährstoffeintrag in den Retentionsraum der Auenstandorte verbunden.

Zu einer stärkeren Infiltration kann es nur kommen, wenn der Interstitialraum (Porenzwischenraum der Gewässersohle) nicht durch feinste Schlammteilchen gegen den Grundwasserzutritt abgedichtet ist. Ist dies aber der Fall, spricht man von Kolmatierung.

Gelangt jedoch Grundwasser bei unterdurchschnittlicher Wasserführung oder bei ständig hoch anstehendem Grundwasser in die Vorflut, handelt es sich um influente Infiltration oder um Drainage. Es überwiegt der Austrag des Wassers aus den Auenbereichen in den nächstgelegenen Vorfluter.

Hydraulische Gewässerfunktionen im Auenbereich



Effluente und influente Beziehungen zwischen einem höhergelegenen Altwasser mit Auenbestand und der aktiven Gewässerstrecke sowie dem Grundwasserspiegel. Oberflächenwasserstand und Grundwasserstand stehen in Beziehung mit der jeweiligen Wasserführung im Hauptgerinne 1) normale Wasserführung, 2) mittleres Hochwasser, 3) extremes Hochwasser.

Quelle: angefertigt nach Pott/Remy: Gewässer des Binnenlandes, Ulmer 2000: S.17

Hydraulische Aspekte, die aus Art und Umfang der Wasserführung resultieren, sowie der Grundwasserzu- und -abstrom beeinflussen erheblich (abgesehen von dem durch die Strömung gesteuerten Faktorenkomplex) die Ausbildung potentieller Standorte für Gewässer- und Auenvegetation.

6.3.1.2 Ökologische Hochwasserfunktionen

Sofern Fließgewässersysteme durchgängige freie Fließstrecken aufweisen, erfüllen durchlaufende Hochwasserwellen wichtige ökologische Funktionen. Hochwasserereignisse prägen und erhalten bestimmte aquatische und amphibische Biotoptypen und Habitate durch Sedimentumlagerung und Sedimentreinigung in sowie an Fließgewässern. Darunter fallen beispielsweise Auwälder, Tümpel, Steilhänge, Uferabbrüche, Anlandungen usw.

Hochwasserabflüsse werden von erosiven und akkumulativen Prozessen begleitet, die regelmäßig größere Strukturveränderungen im Gewässerbett und außerhalb davon hervorrufen. Auf diese Weise entstehen auch vegetationsfreie Flächen, die folglich dem Wandel der Sukzessionsprozesse unterliegen und eine Änderung in der Artenzusammensetzung bewirken. Eine Verdriftung von Diasporen (Samen), Ramets (vegetative Klone) und Schwemmlingen an entfernte neue Wuchsorte wird möglich. Insbesondere ist bei Hochwasser die Verbreitungsmöglichkeit durch temporären Kontakt mit ansonsten nicht verbundenen Gewässersystemen gegeben. Natürliche Stillgewässer verzeichnen meist einen nur unbedeutenden Anstieg des Wasserstandes. Es machen sich hier vor allem Materialfracht,

Naturnahe Habitatstrukturen

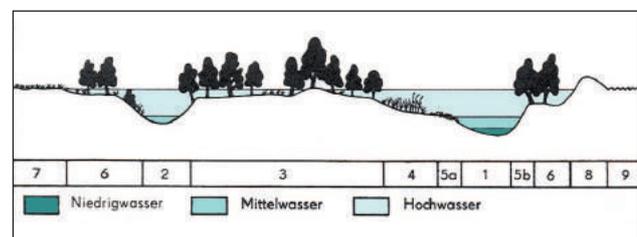
Die Abbildung verdeutlicht unter Beachtung des Hochwasserschutzes Habitatstrukturen mit naturnahen Elementen einer Flussau aufgrund ökologisch orientierter Gestaltungsmaßnahmen nach BINDER, ergänzt durch HAUPT.

- 1 Flusslauf mit natürlich ausgebildeten Ufern (Gleit- und Prallhang)
- 2 Altwasser, entstanden d. Flussbettverlagerung
- 3 Auenwald, meist aus Hart- und Weichholzaue bestehend
- 4 Röhrichte und Uferstauden an strömungsschwachen Uferbereichen
- 5a Kies- und Sandbänke

Sedimentation und Nähr- bzw. Schadstoffeinträge bemerkbar.

Ihre Wirksamkeit entfalten Hochwässer vor allem in Gebirgstal-Auen und den (potentiellen) Auengebieten der planar-collinen Stufe, da die vermehrten Wassermassen nur aufgrund erhöhter Fließgeschwindigkeiten bzw. Querschnittsvergrößerung durch Ausuferungen abgeleitet werden können (Furkationen, Mäander- und sekundäre Altarmbildung). Wasserstand und Abflussquerschnitt nehmen zu, da in flachen Zonen die Strömungsgeschwindigkeit abnimmt. Hochwasserereignisse beeinflussen zudem den Wasserchemismus durch Stoffeinträge (N, P und Schadstoffeintrag) und können aber auch einen gewissen <Verdünnungseffekt> aufgrund des Wasserzustromes bewirken.

Die Gewährleistung der hydrologischen Funktionen des Abflussgeschehens sowie die Stabilität der Ufer und Böschungen zählen zu den wesentlichsten Funktionskomponenten von Fließgewässern. Diese müssen aber keinesfalls mit anderen Fließgewässerfunktionen/-eigenschaften, z.B. Selbstreinigung, vielgestaltigem Lebensraum, Regelung des Boden-/Grundwasserstandes der Aue, im Widerspruch stehen, wie das beim klassischen Ausbau in extremer Weise der Fall ist (NIEMANN 1971, BENNDORF 1986).



- 5b Steilufer
- 6 Ufergehölze
- 7 Grünland (wechselfeucht bei Hochwasser)
- 8 Hochwasserschutzdamm
- 9 Acker bzw. Grünland

Graphik modifiziert, entnommen aus: Uwe Wegener; Schutz und Pflege von Lebensräumen, S166. abb.53; Vlg Gustav Fischer 1991

6.3.2 Künstliche Retentionsräume

Künstliche beziehungsweise technische Lösungen zur Wasserrückhaltung im Hochwasserschutz beschränken sich auf bestimmte definierte Gebietseinheiten eines Einzugsgebietes. Die Schutzanlagen können im Haupt- oder Seitenschluss errichtet sein. Es wird zwischen gesteuerten und ungesteuerten Rückhalteräumen unterschieden. Bei Nutzwasserspeichern (und Pumpspeichieranlagen) ist die Möglichkeit einer präventiven Wasserabsenkung zur Schaffung zusätzlichen Retentionsvolumens gegeben. Diese Maßnahme ist jedoch nur bei längerfristigen Vorhersagen wirksam und für kleine Einzugsgebiete meist nicht gegeben. Saisonabhängig erreichen Langzeitspeicher nur zu bestimmten Zeiten ihr Stauziel und können daher in der verbleibenden Zeit zur Aufnahme der Hochwasserspitzen beitragen. Bei Flusseinstaulagen ist im Normalfall eine Vorabsenkung nicht möglich, da die Absenkung des Wasserspiegels vor Eintreffen der Hochwasserflut vollzogen sein müsste und dieser Vorgang im Unterliegergebiet keine unzulässigen Flutwellenhöhen erzeugen darf, darüber hinaus wäre dies mit relativ langen Entleerungszeiten verbunden. Weiters besteht die Gefahr, dass die Erhöhung des Pegels sensible Wasserstandsbereiche gefährdet.

Temporäre Hochwasserretention ist im Wesentlichen immer mit einer Aufteilung bzw. ausgleichenden Umverteilung der Wassermassen verbunden. Zur Abminderung der Hochwasserspitzenabflüsse werden die retentierten Volumina zum ehest möglichen Zeitpunkt, vor allem bei kleinen Einzugsgebieten, wieder abgegeben. Der Rückhalt von Hochwasserfluten in Seiteneinzugsgebieten der Hauptgewässer verzögert den Durchlauf der Flutwelle und kann vermindern, unter bestimmten Voraussetzungen aber auch erhöhend auf die Spitzenabflüsse im Hauptgerinne wirken. Entsprechend dem relativ geringen Rückhaltepotential in den Nebeneinzugsgebieten ist der Rückhalteeffekt verglichen mit der Hochwasserwelle in übergeordneten Gewässersystemen gering.

6.3.2.1 Künstliche Seen

haben wasserwirtschaftlich aufgrund der Speicherkapazität und steuerbaren Wasserrückhalteeigenschaften wichtige Bedeutung. Die Abflussverhältnisse beeinflussen den Wasserhaushalt der Unterliegergebiete, da das Retentionsvolumen nach Niederschlagsereignissen mit entsprechender Verzögerung gleichmäßig abgegeben werden kann, auch dann, wenn bereits im Zufluss wieder Niedrigwasser herrscht. Die Retentionswirkung wird durch technische Stauanlagen, wie Wehre und Talsperren, erzielt. Wehre dienen zur Stauhaltung im Wesentlichen durch Absperrung des eigentlichen Fluss-, Bach- oder Gerinnequerschnittes. Wird jedoch ein Talabschnitt durch ein Absperrwerk geschlossen, dessen Höhe erheblich über der höchsten Hochwassermarke liegt, handelt es sich um eine Talsperre. Eine Sonderform der Talsperren stellen Hochwasserrückhaltebecken dar.



6.3.2.2. Talsperren

dienen im engeren Sinne der permanenten Wasserrückhaltung. Das Retentionsvolumen wird entsprechend der Zuflussmenge und Nutzungsbedürfnisse gesteuert. Der Gesamthalt einer Talsperre kann folgende Zonierung aufweisen: Totraum, eisener Bestand, Nutzraum, beherrschbarer Hochwasserschutzraum, nicht beherrschbarer Hochwasserschutzraum. Ausreichend dimensionierte Talsperren mit genügend Stauraumfreiheit bezogen auf den beherrschbaren Hochwasserschutzraum können Hochwasser auch völlig aufnehmen. Bei naturbedingtem Niedrigwasser wird aus der Staulage vermehrt Wasser abgelassen. Unter Einhaltung der Zweckbestimmung bietet der Speicherraum von Talsperren unterschiedliche Bewirtschaftungsmöglichkeiten. Häufig werden mehrere Aufgaben miteinander kombiniert:

- Hochwasserrückhaltung und Schutzfunktion für die Unterliegergebiete,
- Niedrigwasseraufhöhung zur Einspeisung von Wasser in Kanäle (Schifffahrt), Einspeisung zur Verbesserung der Wasserqualität und Einspeisung zur Sicherung der Wasserversorgung (Wasseraufbereitung aus Grund- und Flusswasser),
- Direktentnahme von Trink- und Nutzwasser (Bewässerung),
- Energiegewinnung,
- Erholungs- und Freizeitnutzung, Wassersportanlagen,
- Jagd- und Fischereireviere.

Die Bewirtschaftung verfolgt nicht selten gegenläufige Ziele. So kann beispielsweise die Niedrigwasseraufhöhung im Sommer bei zeitgleichem Anspruch auf Freizeitnutzung einen Interessenskonflikt darstellen.

6.3.2.3 Hochwasserrückhaltebecken

haben die Funktion, Hochwasserspitzen beziehungsweise den zerstörerischen Anteil einer durchlaufenden Hochwasserwelle aufzunehmen. Bei Absperrwerken dieser Schutzeinrichtungen handelt es sich meist um Erddämme mit steuer- oder nicht steuerbarem Auslass und Hochwasserentlastungsanlage. Rückhaltebecken der neueren Bauart sind häufig mit Dauerstauraum ausgestattet und erfüllen neben der Hochwasserregelung noch andere Funktionen (z.B. Naherholung).

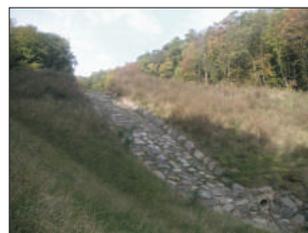
Retentionsbecken verfügen über ein Abschlussbauwerk (Damm od. Mauer), einen Betriebsauslass (meist der Grundablass) und eine Hochwasserentlastungsanlage zur Sicherung der Sperre. Um eine Verklauung von Hochwasserentlastung und Grundablass vor allem durch Wildholz zu verhindern, können oberhalb der Stauwurzel Wildholzrechen, Einlaufrechen oder Tauchwände installiert sein. Auch im Wildbachbereich können sich oberhalb der Stauwurzel Geschiebesperren, Ausschotterungsbecken in Verbindung mit Wildholzrechen befinden.



Stauwurzel mit Rechen



Abschlussbauwerk – Damm mit Kronenüberfall



Damm (luftseitig) – mit Absturzrampe und Tosbecken

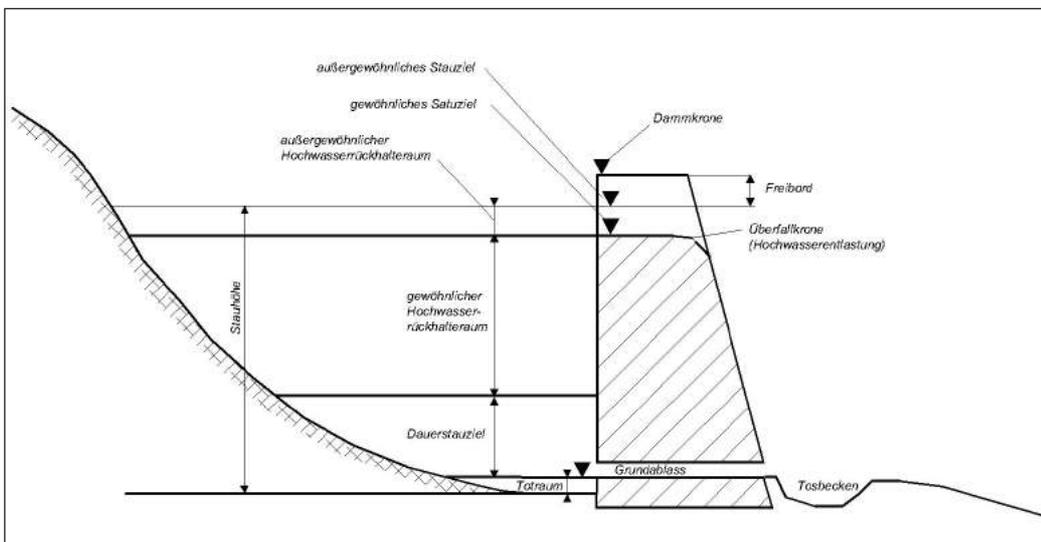


Auslaufwerk mit Rechen und Schieber

6.3 Retentionsräume

Der maximal zulässige Wasserstand eines Bemessungshochwasserereignisses (BHE), bezogen auf das Retentionsvolumen, der dem Niveau der Becken-Überlaufkante der Hochwasserentlastung (z.B. Überfallkrone) entspricht, wird als <gewöhnliches Stauziel> bezeichnet. Ein <außergewöhnliches Stauziel> definiert sich durch die Abfuhr des

Bemessungshochwasserabflusses (BHQ) und entspricht, abzüglich des festgelegten Freibords, der Kronenhöhe. Als Freibord bezeichnet man den vertikalen Abstand zwischen der Dammkrone und dem höchsten Stauziel, das im Normallastfall das Bemessungsstauziel und im außergewöhnlichen Lastfall das außergewöhnliche Stauziel ist.



Querschnitt eines HW-Rückhaltebauwerkes (Skizze R. Pickl/ K. Bartmann)

Unter BHQ wird vorrangig jener Hochwasser-Bemessungsspitzenabfluss verstanden, der über das Entlastungsbauwerk unter definierten Bedingungen abgeleitet werden kann. Es dürfen dadurch keine Beschädigungen am Absperrbauwerk oder an anderen Teilen der Anlage entstehen. Das Bemessungshochwasserereignis, BHE, ist die Grundlage für die Dimensionierung des Becken-Rückhaltevolumens bzw. des

Grundablasses respektive des Kontrollquerschnitts.

Der Grundablass bestimmt während der Bauphase einer Anlage die Abflussleistung des Bauhochwassers. Nach Aufnahme des regulären Betriebes wird der meistens zu große Abflussquerschnitt durch eine regelbare oder auch unregelbare, fixe Einstellung gedrosselt.



RHB im Bauzustand (Kemeten)



Abschlussbauwerk mit Hochwasserentlastung im Bauzustand (Willersdorfer Schlucht)



Nicht steuerbare Hochwasserrückhaltebecken mit unregelmäßigem Grundablass

Bei unregelmäßigem Grundablass muß der Einstaubeginn zu einem früheren Zeitpunkt stattfinden. Die fixe eingebaute Drosselung des vorgegebenen Querschnitts für Bauhochwasser erfolgt durch einen so genannten Kontrollquerschnitt. Durch die starre Grundablasseneinstellung wird das Retentionsvolumen schlechter ausgenutzt. Zusätzlich ist die Gefahr von häufigeren Verklausungen gegeben.

Kleine Becken verfügen meist über einen nicht steuerbaren Auslass, zum Beispiel eine Rohrleitungsstrecke. Diese verursacht zwar geringe Investitions- und Erhaltungskosten, verzeichnet jedoch gesteigerte Abflüsse mit wachsender Einstauhöhe. Das zurückgehaltene Wasservolumen steigt kontinuierlich mit dem Wasserstand des Fließgewässers, daher steht für die Aufnahme der Hochwasserspitze lediglich ein reduziertes Aufnahmevermögen im Rückhalteraum zur Verfügung. Hierbei wird das vorhandene Retentionsvolumen bezüglich der Maximierung des Wasserrückhalts hydraulisch nicht optimal genutzt.



*Rohrleitungsstrecke
nicht steuerbar
(luftseitig)*



*Durchlass mit Überfallskrone
(Beckenansicht)*

Steuerbare Hochwasserrückhaltebecken mit regelmäßigem Grundablass

Gesteuerte Rückhalteanlagen sind bezüglich Hochwasserschutz effektiver als nicht steuerbare und können gezielt bei zu hohen Wasserständen geflutet werden. Ein geregelter Grundablass ermöglicht eine optimale, der Hochwasserganglinie angepasste Steuerung des Rückhaltevolumens. Der Geschiebetransport kann bei entsprechender technischer Vorrichtung relativ lange ungedehnt erfolgen.

Zur Abdämmung des Hochwasserspitzenabflusses steht das gesamte verfügbare Speichervolumen bereit. Bei steuerbarem Auslass richtet sich die Verschlussstellung nach der Regelabgabe, die meist im Bereich des bordvollen Abflusses der Gewässerabschnitte unterhalb der Sperrstelle liegt. Die Steuerung richtet sich nach dem verfügbaren Stauraum und dem zu erwartenden Extremzufluss. Die Spitzenprognose kann sich zum Beispiel am berechneten 100jährigen höchsten Hochwasser (HQ100) orientieren. Demnach unterscheidet man Retentionsbecken, die im Unterliegergebiet von bestimmter Größe bzw. bestimmter Fließstrecke

- den Gewässerausbau erübrigen,
- den Gewässerausbau beschränken (z.B. auf Sommerhochwasser) sowie
- für die Aufnahme von Katastrophenhochwasser mit langen Wiederholungszeiten (Jährlichkeit) konzipiert sind. Diese schützen meist Siedlungen, Gewerbe- und Industrieanlagen, wo die Fließstrecke Abflussengpässe aufweist.

6.3 Retentionsräume

Die Steuerung einzelner Rückhaltebecken oder ganzer Beckensysteme kann deren Retentionswirkung auf Unterliegergebiete besser ausnützen, ist jedoch aufgrund geforderter hochqualifizierter Grundlagen sehr aufwändig und kostenintensiv. Eine Grundablassregelung kann vor allem kettenförmig aneinander gereihete Beckengruppen sinnvoll hinsichtlich Betriebs- und Schutzfunktionen organisieren. Allgemein kann die Steuerung des Grundablasses manuell, mit Regelung in Abhängigkeit vom Wasserstand über Schwimmer oder automatisch aufgrund eines Prognosemodelles (geeichtes Niederschlags-Abfluss-Modell) erfolgen.



*steuerbares
Auslaufbauwerk*



Steuerung



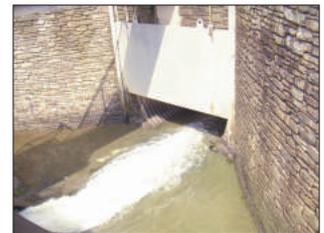
Schacht mit Schieber



vierteiliger Regler



einfacher Regler



*Auslaufwerk mit
Schieber*

Bypass oder Notauslass

finden sich vor allem bei größeren Retentionsbecken, insbesondere bei Anlagen mit Erdschüttdämmen. Verklaust der Grundablass im Hochwasserfall bei gefülltem Becken, würde eine nachfolgende Hochwasserwelle aufgrund der langsamen Entleerung möglicherweise nicht mehr oder nur unzureichend aufgenommen werden können.



*Umgehungsgerinne
kurz nach
Fertigstellung*



*Umgehungsgerinne mit
ökologischer
Begleitplanung*





6.4 Raumnutzung

6.4.1 Abflussverschärfung im Einzugsgebiet

In der klassischen Ausbauweise zur Hochwasserabwehr stand die Steigerung der Abflussleistung im Vordergrund, um gefährliche Wassermassen so rasch wie möglich aus der Landschaft fortzuleiten. Die Abflussleistung der Gerinne wurde durch Maßnahmen zur Verringerung vorhandener Fließwiderstände, Erhöhung des Sohlengefälles, Sohlenglättung, Querprofilverengung, Versiegelung der Uferböschungen, Eindeichung der Ufer, Begradigung und Laufverkürzung ausnahmslos gesteigert. Durch den Längs- und Querausbau der Gewässer kam es zur Abtrennung der natürlichen Überflutungsgebiete und Ausuferungszonen.

Im jeweiligen Hochwassereinzugsgebiet verursachen darüber hinaus folgende Faktoren bzw. Maßnahmen eine Verschärfung des Abflussgeschehens und wirken negativ auf das Retentionspotential und das Gleichgewichtsgefüge des Landschaftswasserhaushalts.

hoher Flächenverbrauch (Versiegelung, Bebauung)
dichtes Wegenetz (oft in direkter Fall-Linie)
Ableitung des Niederschlagswassers ohne Zwischenspeicher in die Kanalisation und somit auf direktem Weg in die Gewässer
Abtrennung des Grundwasserkörpers

Melioration von Feuchtgebieten
Verrohrung bzw. Vernichtung von Kleingewässern
Fehlen von Uferrandstreifen, Feldrainen (Kommassierung)
Geländeeinebnung, Flurbereinigung, Strukturarmut
überdimensionierte Feldstücke (Furchenlegung, Schwarzbrache)
geringer Wald- und Feldgehölzanteil
Böden (Kategorie, geringe Mächtigkeit, Gefügestabilität, Verdichtung)
Hangneigungen von mehr als 15 Grad
vegetationsfreie hängige Gebiete (Offenböden auf Hügelkuppen)

Die Erhöhung der Abflussleistung respektive die Verschärfung der Einzugsgebietsabflüsse führen zur Beschleunigung der Hochwasserwellen in den Unterliegergebieten. Dort kommen die Hochwasserscheitel der flussabwärts gelegenen Seitenzubringer zuerst zum Abfluss. Daher führen abflussverschärfende Maßnahmen im Einzugsgebiet des Oberlaufs tendenziell zur Überlagerung von Hochwasserwellen im übergeordneten Hauptgewässer. Das fast zeitgleiche Eintreffen des Hochwasserabflusses aus den Oberliegergebieten kann so die durchlaufenden Hochwasserwellen im Hauptgerinne erheblich verstärken.



Verschärfung des Abflussgeschehens



hoher Flächenverbrauch, Versiegelung



hoher Flächenverbrauch, Bebauung, Regenwasserableitung



hoher Flächenverbrauch, Verkehrsflächen; Direkteinleitung ohne Zwischenspeicher



harte Verbauung, Abtrennung vom Grundwasserkörper



Melioration, fehlende Uferrandstreifen



geringer Feldgehölzanteil, direkte Ableitung des Oberflächenabflusses



Hanglage mit Offenboden, Bewirtschaftung in Fall-Linie



Flurbereinigung, Strukturlosigkeit



Geländeeinebnung, überdimensionierte Feldstücke



Ackerboden, verschlämmt und verdichtet



geringe Bodenmächtigkeit



Bodendegradation durch nicht standortgerechten Monobestand

6.4.2 Abflussverzögerung im Einzugsgebiet

Bestimmt Faktoren und ökologische Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhaltes im Einzugsgebiet wirken sich günstig auf die Abflussverzögerung aus. Jede Verbesserung des natürlichen Wasserrückhaltepotentials einer Kulturlandschaftseinheit trägt tendenziell zur Abminderung der Hochwasserscheitel bei (Summenwirkung). Daher stehen Renaturierung und Rückbau von Fließgewässern sowie die Rehabilitation von Feuchtgebieten und Kleingewässern im Vordergrund. Erhaltung, Wiederherstellung und Bereitstellung von

6.4.3 Abflussverzögerung durch technische Wasserrückhaltung mit Retentionsbecken

Die Bereitstellung ausgedehnter natürlicher Retentionsflächen ist oftmals aufgrund intensiver Landnutzung und gewässernaher Infrastruktur nicht mehr möglich. Lokale Rückbauten sind daher meist nur in reduziertem Ausmaß kleiner Lösungen zu verwirklichen. Dadurch erfahren diese Gewässerstrecken-Abschnitte zwar eine erhebliche ökologische Aufwertung, haben aber so gut wie keine Relevanz bezüglich der Hochwasserabminderung.



Rückbaumaßnahme, lokal wirksam (Stoob)



Abflussverzögerung im Siedlungsgebiet (Oggau)

Abflussverzögernd und abdämpfend auf durchlaufende Hochwasserwellen in Seitenzuflüssen und Hauptgewässern wirken nur Maßnahmen, die während der Gesamtdauer des Hochwassers den gefährlichen Anteil des Abflusses zurückhalten bzw. in dafür bestimmten Flächen retentieren

Überflutungsflächen ausreichender Größe kann den Wasserrückhalt entscheidend hinsichtlich Abflussverzögerung und Flächenspeicherung, insbesondere bei lokalen Ereignissen, beeinflussen. Strukturgebende Maßnahmen in der Kulturlandschaft, Bodenpflege, Erhaltung und Stabilisierung des Bodengefüges (Dauerhumus), geschlossene Vegetationsdecken und Extensivierung gewisser Bewirtschaftungsformen sowie Hangterrassierung, Flächenentsiegelung, geländeangepasste Verkehrswegeföhrung usw. können die Wasserspeicherkapazität erhöhen und die Rückhalteeigenschaften verbessern.

können. Hochwasserrückhalteinrichtungen können in diesem Fall Scheitelabflüsse effizient reduzieren. Jedoch ist das nur hinsichtlich des festgelegten Schutzzieles möglich. Bei Überschreitung des gegebenen Bemessungshochwassers verringert sich das Rückhaltepotential und es kann unter Umständen wirkungslos werden. Außerdem nimmt die Effizienz mit zunehmender Entfernung vom Ort der Maßnahme ab. Je nach Vorgabe des Hochwasserschutzzieles erscheint es daher oft notwendig, technische Rückhalteinrichtungen in kettenförmigen Systemen anzuordnen. Selbst großflächige Rückhaltemaßnahmen lassen bei Extrem-Hochwasserereignissen eher geringeren Einfluss auf die Minderung des Abflussgeschehens in weit entfernten Unterliegergebieten erwarten. Somit ist als unerlässliche Begleitvorkehrung auch hier die Förderung des natürlichen Wasserrückhaltepotentials der Kulturlandschaft anzuzeigen.



Retentionsanlage mit Fließgewässer (Marz)



Oberflächensammler (RHB Horitschon)

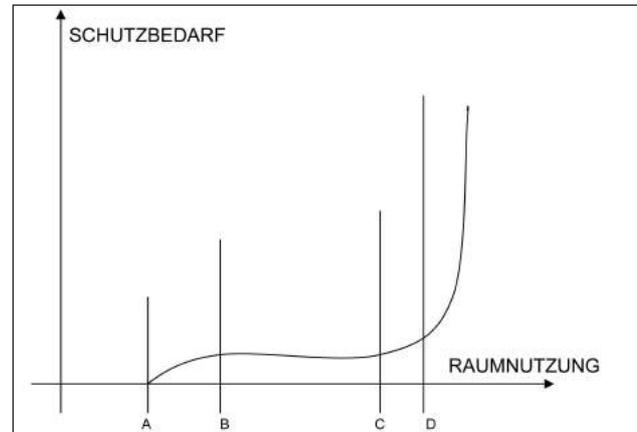
6.4.4 Entstehung des Schutzbedarfes

Mit zunehmender Intensität der Raumnutzung steigt auch der Schutzbedarf. FINDEIS (1987) entwarf folgendes Modell, in dem er die Entwicklung des anwachsenden Schutzbedarfes in Abhängigkeit von der Nutzungsintensität für einen gegebenen Raum zeigte.

Charakterisiert ist hier eine Tal-Landschaft (Gebirgstal) in der maximal A) Menschen ohne Schutzaufwand betreiben zu müssen leben. Die anwachsende Einwohnerzahl >A kann beispielsweise bereits eine Regulierung des Hauptgerinnes nach sich ziehen. Damit mindestens für B) Menschen sicherer Lebensraum geschaffen wird. Die Bevölkerungsdichte kann bis zu einem Wert C) ohne zusätzlichen Schutzaufwand ansteigen. Darüber hinaus sind nur mehr gefährdete oder unsichere Standorte (im konkreten Beispiel wildbach- und lawinengefährdete Standorte) verfügbar. Wahrscheinlich ist, dass ab diesem Punkt der Schutzaufwand stark ansteigt.

Die absolute und theoretische Kapazitätsgrenze für Zwecke der Raumnutzung ist erreicht, wenn der Schutzaufwand nicht mehr kalkulierbar ist (Schutzfunktion verläuft parallel zur Ordinate). Die praktische Kapazitätsgrenze tritt wahrschein-

lich schon bei der geringeren Intensität der Raumnutzung D) ein.



Verlauf des Schutzbedarfes in Abhängigkeit der Nutzungsintensität für einen gegebenen Raum (nach FINDEIS, 1987)

Quelle: entnommen aus Hösle Natur/-Raumnutzung 2002, modifiziert

Im obigen Modell wird verdeutlicht, wie zunehmende Raumnutzung die Kosten für den gestiegenen Schutzbedarf beeinflusst. Hinzukommen vor allem auch in Flachland-Gebieten Nutzungsansprüche der Bevölkerung sowie der Landbewirtschaftler und externer Akteure, die in zunehmenden Maßen einen irrationalen Schutzaufwand bzw. Aufwand zur Schadensvermeidung einfordern.

6.4.5 Risiko

Als Risiko wird die Möglichkeit bezeichnet, Schaden zu erleiden. Es stellt einerseits ein Maß für die Dimension einer Gefahr dar und kann andererseits Wahrscheinlichkeit (Eintrittswahrscheinlichkeit, Häufigkeit) und Ausmaß (Erwartungswert) eines Schadens ausdrücken. Risiken sollten immer einer näheren Betrachtung unterzogen werden. Oft spricht man von akzeptiertem, freiwilligem oder aufgezwungenem Risiko sowie von Restrisiko. Man unterscheidet das individuelle Risiko vom kollektiven Risiko (entspricht dem statistischen Erwartungswert). Das subjektive Risikoempfinden unterliegt meist individueller (emotionaler) Einschätzung oder empirischen Erfahrungswerten und weicht oft erheblich vom objektivierten (statistischen oder definierten) Risiko ab.

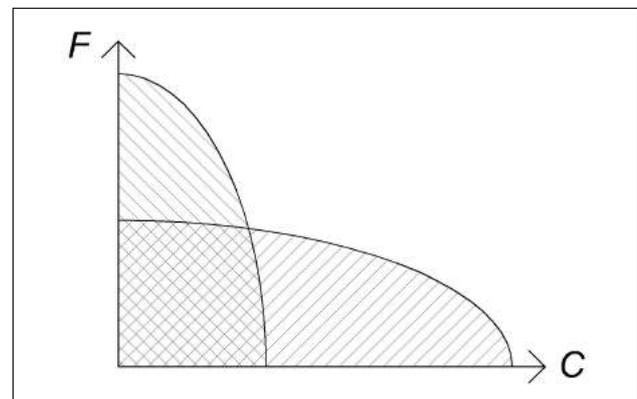
Die Quantifizierung des Risikos erfolgt allgemein über eine Produktformel:

$$\begin{aligned} \text{Risiko } (R) &= \text{Eintrittswahrscheinlichkeit } (p_e) \\ &\times \\ &\text{Erwartungswert des Schadensausmaßes } (E_{ws}) \\ \underline{R = p_e E_{ws}} \end{aligned}$$

Bei jederzeit vollwertig ersetzbarem, reinem Sachschaden ist es zutreffend, dass häufige kleine Schäden das gleiche Risiko in sich tragen wie große Schäden mit wesentlich geringerer Eintrittswahrscheinlichkeit. Handelt es sich hingegen um Schadensaufkommen an historischen oder ideellen Werten, oder um Gefahren an Leib und Leben sowie Gesundheitsschäden, kann dies keine Gültigkeit haben. Die Wahrnehmung des Risikos unterliegt, wie bereits festgestellt, insbesondere emotionalen, physischen, psychischen, sozialen und vielen anderen Faktoren, die gesondert erfasst und berücksichtigt werden müssen. Dies geschieht im Rahmen einer Risikoanalyse, die wesentliche Fragestellungen wie <Was kann passieren?> und <Was darf passieren?> unter Miteinbeziehung der Wahr-

scheinlichkeit (Häufigkeit) und zu erwartender Szenarien sowie deren Folgen untersucht. Bei einem Hochwasserereignis können mehrere verschiedene Schadensarten (z.B. Personenschaden, Sachschaden) auftreten. Für die Bewertung des Risikos werden diese Tatbestände entkoppelt dargestellt, um Einzelrisiken in unterschiedlicher Vorgangsweise erfassbar und bewertbar zu machen.

Eines der Hilfsmittel in der Risikountersuchung ist die graphische Darstellung durch eine Risikokurve. Diese wird auch als Wahrscheinlichkeit / Schadensausmaßdiagramm (W/A Diagramm) oder als F / N (Frequency/Numbers)- beziehungsweise als F / C (Frequency/Consequences)-Diagramm bezeichnet. Frequency entspricht der Häufigkeit, Numbers bezieht sich auf numerische Benennung (Anzahl), Consequences steht für Folgen (Schadensausmaß).



Quelle: Grafik nach DI Rosa Krainer: Möglichkeiten und Grenzen des Hochwasserschutzes, Dissertation 2003, S. 19, TU Graz, modifiziert

Bei der obenstehenden Grafik handelt es sich um zwei qualitativ unterschiedliche Situationen mit der Annahme eines gleich großen kollektiven Risikos, das der statistischen Schadenserwartung entspricht. Ersichtlich wird dies an den gleich großen Flächen unterhalb der jeweiligen Kurven. Die Hochwasserereignisse der steil ansteigenden F/C Kurve weisen eine hohe Häufigkeit mit jedoch geringem und beherrschbarem Schadensausmaß (C) auf. Die flach gezogene F/C Kurve

zeigt bei gleichem kollektivem Risiko das sehr seltene Auftreten von Schadensereignissen (geringe Häufigkeit) mit hohem Schadensausmaß (C). Beide Systeme produzieren also in Summe den gleichen Gesamtschaden. Dies verdeutlicht, übertragen auf reale Verhältnisse, dass bei gleichem kollektivem Risiko, und somit gleicher statistischer Schadenserwartung, Risikosituationen ganz unterschiedlich wahrgenommen und das tatsächliche Gefahrenpotential auch fehlinterpretiert werden kann. Offensichtlich besteht die Neigung, seltene und somit in der Wirkung katastrophalere Flutschäden schwerwiegender zu bewerten als jene aus häufigen Hochwasserereignissen mit immer wiederkehrendem geringerem Schadensaufkommen.



Wiesen



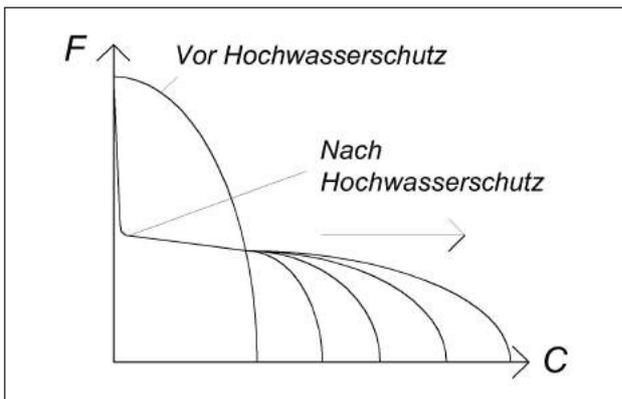
Wiesen



Neutal



Kemetten



Quelle: Grafik nach DI Rosa Krainer: Möglichkeiten und Grenzen des Hochwasserschutzes, Dissertation 2003, S.20, TU Graz, modifiziert

Die Grafik zeigt F/C Kurve ohne Hochwasserschutz, diese weist in ihrem Ausmaß begrenzte Schäden mit relativ häufiger Wiederkehr auf. Nach Maßnahmen zum Hochwasserschutz (mit Bemessungshochwasser) weist die F/C Kurve für Ereignisse, die größer als das Bemessungshochwasser sind, mangels Vorkehrungen oftmals größere Schadensaufkommen als ursprünglich auf. Hochwasserereignisse, die unter dem Bemessungshochwasser bleiben, richten bei voller Funktionstüchtigkeit der Retentionsanlage keine Schäden mehr an.

Aufgrund der Einrichtung von Hochwasserschutzanlagen (Retentionsanlagen, Dämmen, Stauwerken usw.) wird die Nutzung in den <gesicherten> Gebieten intensiviert und die Wertedichte steigt an. Zusätzlich stellt sich oftmals ein trügerisches Sicherheitsgefühl ein. Infolge werden notwendige Vorsorgemaßnahmen unzureichend getroffen oder gänzlich unterlassen. Dadurch erhöhen sich trotz, oder vielmehr gerade wegen, der Hochwasserschutzanlage das Aufkommen von Schadenspotentialen.

Ausgehend von der Ereignisanalyse der Gefahrenherde zählt zu den wichtigsten Schritten der Erfassung, Bewertung und Handhabung von Risiken die Risikoanalyse (siehe Tabelle Seite 94).

6.4.6 Hochwasserschäden

Eine auf ein bestimmtes Bemessungshochwasser errichtete Hochwasser-Rückhalteanlage vermindert vorderhand die Schadensereignisse, reduziert aber gleichzeitig das Gefahrenbewusstsein der Bevölkerung. Die Nutzung der ehemaligen Überflutungsgebiete erfährt eine qualitative und quantitative Intensivierung unter Missachtung des latenten Gefahrenpotentials. Nach wie vor bleibt dieses bei Eintreten eines massiven Hochwasserereignisses, das die Retentionsbemessungshöchstgrenze übersteigt, bestehen. Das Schadensausmaß ist dann meist ungleich größer, da vormals selbstverständlich getroffene Abwehr- und Vorkehrungsmaßnahmen mit der Zeit unterlassen wurden. Das heißt, es besteht nun vielmehr eine schleichende Tendenz in der Zunahme des Katastrophenpotentials und dies kann durch anthropogene Einflüsse, die eine Zunahme der Hochwasserhäufigkeit möglicherweise induzieren, weiter verstärkt werden.

Die Klassifizierung möglicher Hochwasserschäden Bezug nehmend auf die menschliche Existenz, Lebensqualität, ökonomischen, gesellschaftlichen und ökologischen Werte nach EGLI (1996) zeigt, dass viele Auswirkungen einer Flutkatastrophe methodisch nicht allumfassend

darzustellen oder untereinander vergleichbar sind. Darüber hinaus beeinflussen der jeweils eingenommen Standpunkt sowie mangels Relevanz vernachlässigte Faktoren die Darstellung der Risikoabschätzung.

Wer von Risiko spricht, muss den zugrunde gelegten Schadensbegriff ebenso offen legen wie die Schadenskategorien, welche mangels Verfügbarkeit des wissenschaftlichen Instrumentariums oder von Zeit und Geld nicht behandelt wurden. Zusätzlich muss die Verlässlichkeit und Aussagekraft der derart reduzierten Betrachtungsweise abgeschätzt werden (EGLI 1996).

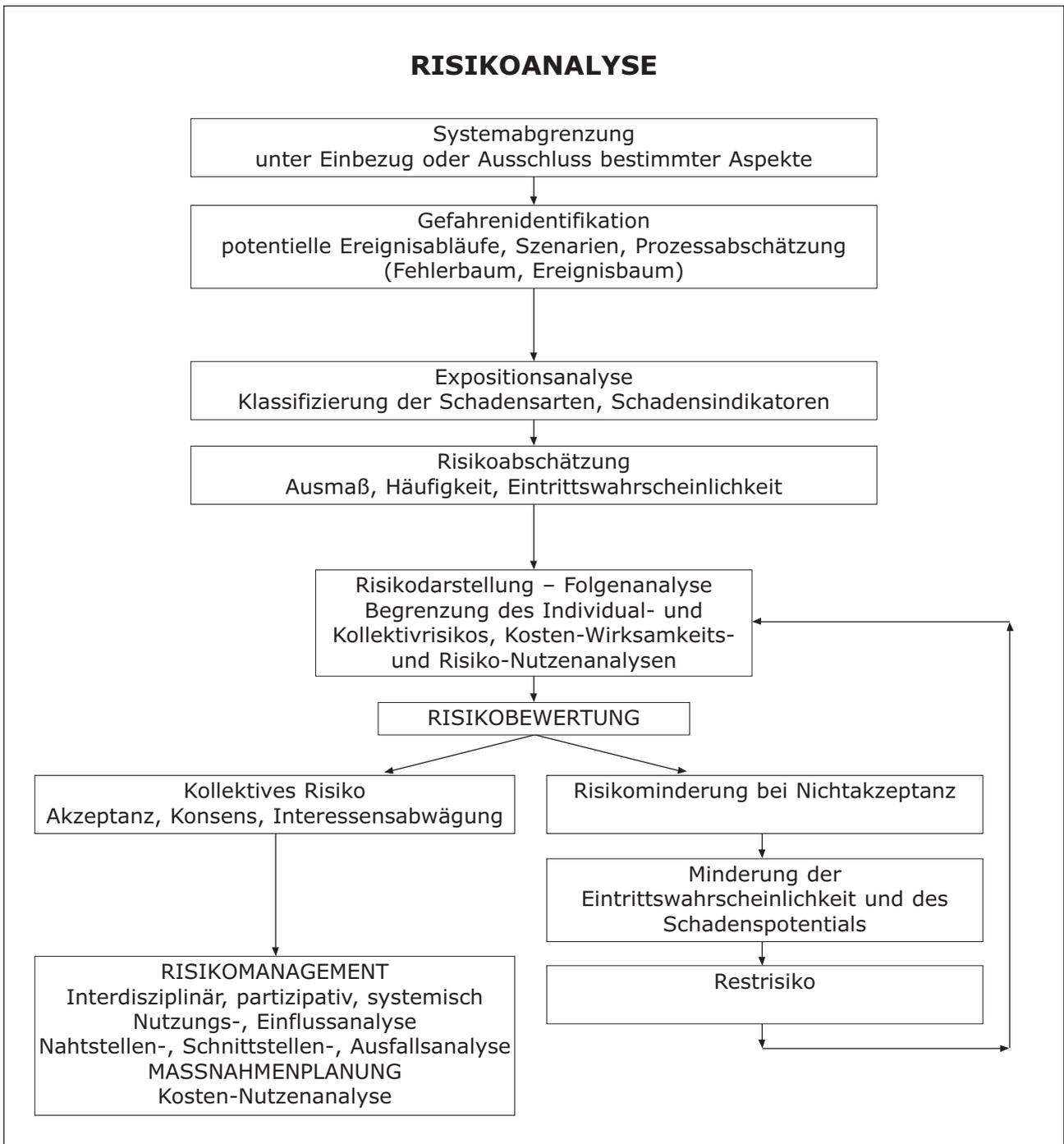
Da es grundsätzlich keine objektiven Kriterien oder Verfahren allgemeiner Gültigkeit gibt, die zur Risikobewertung herangezogen werden können, unterliegt deren Festlegung im Anlassfall der Einigung. Hierbei stellen die Wahrnehmung verschiedenartiger Risiken sowie subjektiv geprägte Werturteile wesentliche Faktoren in der Frage der oftmals widersprüchlichen Risikobewertung dar. Bislang sind in Österreich keine verbindlich gültigen Risikogrenzwerte festgelegt worden und es besteht daher kein Konsens über kritische Werte, die festlegen, welches Risiko akzeptabel bzw. nicht mehr zumutbar ist.



Beispielauswahl der Klassifizierung möglicher Schäden:

Bezugskategorie	Indikator	Quantitative Messgröße
Mensch	physische, psychische Gesundheit	Anzahl der Betroffenen (Überlebenden etc.)
Identitätsverlust, Umgebung	Dorfbild	Anzahl zerstörter Gebäude
Sicherheit, Geborgenheit	Bewegungsfreiheit, Wohlbefinden	Ausmaß/Dauer der Unsicherheit, Bedrohung
Wohngebäude	Struktur, Inhalt	Anzahl geschädigter Gebäude, Ausmaß der Mobiliarschäden
Industrie, Gewerbe	Gebäudestruktur, Ausstattung, Produkte, Produktion	Anzahl betroffener Gebäude, Schäden an Betriebsmitteln, Rohstoffen, Dauer des Betriebsausfalles, Anteil des Marktverlustes
Landwirtschaft	Betriebsgebäude, Kulturflächen, Produkte, Produktion	Anzahl betroffener Gebäude und LW-Flächen, Höhe der Ernteschäden, Lagerschäden, Anzahl getöteter Tiere
Forstwirtschaft	Wirtschaftswald, Schutzfunktion	Geschädigte Flächen, Dauer des Verlustes der Schutzfunktionen
Wasserbau	Schutzbauten, Schutzfunktionen	Ausmaß beschädigter Flussverbauungen, Dauer des Verlustes der Schutzfunktionen
Versorgung, Entsorgung	Infrastruktur, Betrieb	Anzahl geschädigter Leitungen und Anlagen, Dauer des Versorgungsausfalles
Verkehr	Verkehrsträger, Verkehrsmittel, Betrieb	Länge der geschädigten Trassen, Anzahl beschädigter Verkehrsmittel, Dauer des Betriebsausfalles
Notfallsversorgung, Wiederherstellung	Rettung, Aufräumung	Anzahl und Dauer der Hilfseinsätze, Volumen des Entsorgungsmaterials
Strukturen	Soziale Infrastruktur, wirtschaftliche Infrastruktur	Dauer des Ausfalls der Kommunikationseinrichtungen, Investitionsrückgang durch Imageverlust
Kulturdenkmäler	Objekt	Anzahl beschädigter, zerstörter Objekte
Wasser	Qualität, Quantität	Grad der Verschmutzung, Anzahl (Volumen) determinierter Gewässer
Boden	Qualität, Quantität	Grad der Kontaminierung, Kubatur
Luft	Qualität	Grad der Verschmutzung durch freigesetzte reaktive Chemikalien
Tiere	Arten, Populationen	Anzahl, Größenordnung
Pflanzen	Arten, Gesellschaften	Anzahl, Fläche

Quelle: Rosa Krainer: *Möglichkeiten und Grenzen des Hochwasserschutzes* (2003), S 30, nach EGLI (1996) - modifiziert



Quelle: Darstellung erweitert u. modifiziert aus DI Rosa Krainer: Möglichkeiten und Grenzen des Hochwasserschutzes, TU Graz, 2003, Kap.2, S 22



6.4.7 Risikokultur

Das durch Naturgefahren hervorgerufene Schadensausmaß nimmt stetig zu und ist auf vielfältige Gründe zurückzuführen. Vor allem sind dies: Verletzlichkeit immer empfindlicher werdender Infrastruktur, Wertsteigerung sowie räumliche Konzentration von Werten, steigender Anspruch an Mobilität und Kommunikation, Auswirkungen des Klimawandels usw. Zudem zählt Sicherheit zu den wesentlichen und grundlegenden Bedürfnissen der Bevölkerung und bildet die Voraussetzung für eine prosperierende friedliche Gesellschaft. Der Schutz vor Naturgefahren ist diesen Faktoren hinzuzurechnen. Daher gilt es, Risiken zu mindern und neue Risiken zu verhindern sowie einen breiten Dialog über Risikobewusstsein in allen Bevölkerungsschichten in Gang zu setzen, um

eine dringend erforderliche Risikokultur entwickeln zu können. Künftig kann sich die Sicherheitsplanung nicht mehr innerhalb klar abgegrenzter Aufgabenbereiche bewegen, um einzelne Werte zu schützen. Alle involvierten fachlichen Bereiche sind künftig vielmehr aufgerufen, ganzheitliche und interdisziplinäre Schutzstrategien im gesellschaftlichen Auftrag zu verfolgen.

Die sektorale Naturgefahrenbekämpfung kann nicht länger aus ökologischen, ökonomischen, sozialen und gesellschaftliche Überlegungen heraus lösungs- bzw. ergebnisorientiert aufrechterhalten werden und führt aufgrund dessen zwingend zur Entwicklung einer konsensorientierten Risikokultur und zum Paradigmenwechsel im Umgang mit Naturgefahren.

6.5 Technische Sicherheitsvorsorge und Überwachung der Retentionsanlagen im Burgenland

Im Burgenland wurde aufgrund vorangegangener Schadensfälle in anderen Bundesländern bei niederen Erddämmen, die den Wassermassen nicht stand hielten und brachen, ein Sicherheitskonzept für alle Dammkategorien (nach DI Dr. Christian MAIER) entwickelt. Alle Hochwasserrückhalteanlagen werden nach Abschluss der Bauarbeiten in ein mehrstufiges Überwachungssystem eingegliedert. Ein Plan potentieller Überflutungszonen für Alarmierungspläne und Gefahrenzonenplanung bei Dambruch wird erstellt. Alle Retentionsanlagen sollen hinsichtlich ihres Schadenspotentials

untersucht und infolge zu zwei Kategorien (Gefahrenpotential vorhanden Ja/Nein) zusammengefasst werden. Für Becken mit Gefahrenpotential wird ein externer Talsperrenverantwortlicher gemäß § 23a WRG 1995 bestellt, der mindestens einmal jährlich deren Zustand überprüft und einen umfassenden Bericht vorlegt. Darüber hinaus verfügt das Burgenland über einen Hochwasserbereitschaftsdienst, der bei Alarmierung einen Sachverständigen der Landesregierung zur Unterstützung der Einsatzkräfte vor Ort entsendet.

6.5.1 Sicherheitskonzept

Das bgl. Sicherheitskonzept besteht aus einer mehrschichtigen Staudammüberwachung und bezieht sich auf alle Hochwasserrückhalteanlagen. Hierbei werden auch Becken mit geringem Gefahrenpotential von den Behörden dauerhaft überwacht. Für alle Anlagen sind Betriebsvorschriften auszuarbeiten. Becken mit hohem Gefahrenpotential werden als § 23a Becken bezeichnet, alle übrigen als § 50 Becken gemäß den Überprüfungsparagrafen nach dem WRG 1959.

Unmittelbar nach Errichtung einer Stauanlage (bzw. nach der wasserrechtlichen Schlussüberprüfung) erfolgt eine Erstüberprüfung. Dabei werden gemeinsam mit Konsensinhaber, Beckenverantwortlichen bzw. Talsperrenverantwortlichen alle vorhandenen Dammunterlagen bewertet und aufgrund dessen die Anlage auf vorhandenes Gefahrenpotential überprüft.

Bei geringem Gefahrenpotential (§ 50 Becken) wird nur eine Betriebsvorschrift erlassen. Diese regelt die Aufgaben des Beckenwärters und

beinhaltet Dienstanweisungen sowie alle Anweisungen bezüglich laufender Überwachung und Unterhaltung der Retentionsanlage. Weiters sind Betriebsplan, Hochwassermelde- und Alarmplan, Betriebstagebuch enthalten. Zur Dokumentation des Betriebes wird ein Betriebstagebuch geführt, wo alle wesentlichen Daten, wie Beckenwasserspiegel bei Normalstau und bei Hochwasserereignissen, betriebliche Anordnungen und Eingriffe sowie abgegebene Meldungen, festgehalten sind. Auch werden Mängel und deren Behebung sowie laufende Unterhaltungsarbeiten aufgezeichnet. Die Betriebsvorschriften sind gegebenenfalls in zeitlichen Abständen zu evaluieren.

Bei vorhandenem Gefahrenpotential (§ 23a Becken) werden ein Beckenbuch erstellt und die Bestellung eines Talsperrenverantwortlichen veranlasst. Im Beckenbuch sind alle rechtlichen, technischen und organisatorischen Unterlagen über Planung, Bau und Betrieb der Stauanlage zusammengefasst. Es liegt jeweils eine Ausfertigung beim Konsensinhaber und bei der



6.5 Technische Sicherheitsvorsorge und Überwachung

Talsperrenaufsicht der Abt. 9, Wasserbau, Referat Flussbau auf.

Ziel der Überwachung von Retentionsanlagen ist es, Mängel, Beschädigungen und Veränderungen am Damm oder in unmittelbarer Umgebung, die einen Dambruch verursachen könnten, rechtzeitig zu erkennen. Es werden hierbei der Ist-Zustand und die Funktionsfähigkeit der Anlage fachlich bewertet sowie zu setzende Maßnahmen hinsichtlich Unterhaltung oder Erneuerung aufgezeigt. Die Zeitabstände und der Umfang der Überwachung gemäß der jeweiligen Gefahrenkategorie sind nach Einzelfall zu differenzieren und festzulegen. Die Ergebnisse aus den Überwachungsmaßnahmen werden in Berichten zusammengefasst und den Dammunterlagen beigelegt.

Abhängig vom spezifischen Gefahrenpotential einer Dammanlage sind folgende Festlegungen zur Überwachung zu treffen:

- kein Gefahrenpotential
aus Sicherheitserwägungen sind keine weiteren Überwachungen notwendig, wohl aber, um – im Interesse des Betreibers der Anlage – die Funktionsfähigkeit aufrecht zu erhalten.
- mäßiges Gefahrenpotential
Kontrollen durch Begehungen in längeren periodischen Zeitabständen.

- hohes Gefahrenpotential
Kontrollen durch Begehungen in kürzeren periodischen Zeitabständen.

Folgende Akteure sind mit der Staudammüberwachung befasst:

- Beckenwärter (BW) der jeweiligen Anlage
- Bautrupps der Bauämter der Abt. 9, Wasserbau und die Bauleiter
- Beckenverantwortliche – in den meisten Fällen die Bürgermeister
- Talsperrenverantwortliche gem. § 23a WRG – externe Zivilingenieure
- Gewässeraufsicht bzw. Talsperrenaufsicht der Abt. 9, Wasserbau, Ref. Flussbau
- Staubeckenkommission
- Hochwasserbereitschaftsdiensthabende

Der Talsperrenverantwortliche bzw. der Beckenverantwortliche sind weisungsgebende Dienstvorgesetzte für den Beckenwärter. Der Beckenwärter führt die routinemäßigen Arbeiten aus, er steuert im Hochwasserfall die Verschlüsse der Stauanlage, meldet Störfälle unverzüglich dem Talsperrenverantwortlichen oder dem Beckenverantwortlichen, veranlasst die Überwachungs- und Unterhaltungsmaßnahmen und protokolliert alle diese Vorkommnisse im Betriebstagebuch in den Kontrollblättern.

Becken mit geringem und mittlerem Gefahrenpotential (§ 50)	Becken mit hohem Gefahrenpotential (§ 23a)
monatliche Begehung durch Beckenwärter	
jährliche Begehung durch Bürgermeister (Beckenverantwortlicher)	jährliche Begehung durch externe Zivilingenieure (Talsperrenverantwortlicher)
Betriebsvorschrift / Kontrollblätter	Beckenbuch
Betriebstagebuch	
Überprüfungsbegehung	
Unterhaltungsplan (Kontroll- und Wartungsarbeiten)	
Hochwasserbereitschaftsdienst (Melde- und Alarmplan)	
	Beckenversicherung
Hochwasserabflussmessungen	

Quelle: nach DI Dr. Christian Maier; Sicherheitskonzept (Abt.9 Wasser- und Abfallwirtschaft, Amt der Bgld. LRG) modifiziert

6.5.2 Begehungen

Bei der Begehung werden die Dämme regelmäßig, insbesondere nicht dauernd benetzte Dämme auch während und nach jedem Einstau, durch fachkundige Personen kontrolliert, wobei luft- und wasserseitige Böschungen, eventuelle Überlaufstrecken, Kronen- und Fußbereiche sowie Einbauten (Grundablässe, Durchlässe u.a.) zu besichtigen sind. Allgemein sind die

Zustands- und Funktionskontrolle



Böschungsanriss



Erosionsrillen



Wartung der Rechen



hinderlicher Bewuchs in der Vorflut



*Schwemmholz
Verklauserung*



*Materialfracht
Verlandung*



Abfall im Auslaufwerk



Verschleiß

Ergebnisse von Begehungen zu dokumentieren (Bericht, Foto) und die Beobachtungen im Lageplan bzw. in den Querschnitten einzutragen. Insbesondere muss beim Kontrollgang auf folgende Merkmale geachtet werden:

- Formänderungen (Mulden, Sackungen usw.)
- an den Böschungen oder an der Krone
- Abbrüche oder Anrisse
- behinderte Vorflut in Ableitungsgräben
- Verklauserungen
- Feuchtstellen oder Vernässungen ohne sichtbaren Wasseraustritt
- flächenhafte oder punktuelle Wasseraustrittsstellen (Quellen); klares oder trübes Wasser
- Erosionsrinnen
- Tümpel oder Wasseraustritte im Vorland (Kraterbildung)
- im Ableitungsgraben abfließende Wassermenge
- Veränderungen der Pflanzenassoziation
- Auftreten von Nässe anzeigenden Pflanzen
- schädigender oder hinderlicher Bewuchs
- Tierbauten (Gänge, Löcher)
- Schrumpfrisse und deren Tiefe
- klaffende Fugen zwischen Einbauten und Dammkörper
- Korrosionserscheinungen an Armaturen
- Risse in Einbauten
- Setzungen oder Verkantungen von Einbauten
- Wasserspiegelkote
- Wasserzufluss zum Becken und Wasserabfluss aus dem Becken
- maximaler Einstau bzw. zeitlicher Verlauf der beobachteten Hochwasserereignisse
- ausreichendes Retentionsvolumen (Abrutschungen, Anschüttungen, Verlandungen)

Alle Becken werden mindestens einmal im Monat durch den hierzu bestimmten Beckenwärter begangen. Dieser kontrolliert optisch die

Dammoberfläche, führt die Instandhaltungsarbeiten und gegebenenfalls Mäharbeiten durch und vermerkt die Begehung im Kontrollblatt für die Instandhaltung. Bei Feststellung größerer Mängel verständigt dieser den Talsperren- bzw. Beckenverantwortlichen, der Sanierungsmaßnahmen einleitet.

Die Instandhaltung umfasst folgende Bereiche:

- Kontrolle des Zustandes
- Kontrolle der Funktionsfähigkeit
- Wartung und Pflege
- Instandsetzung

Eine jährliche Begehung erfolgt bei allen § 23a Anlagen durch den Talsperrenverantwortlichen. Im Burgenland sind dies externe Zivilingenieure des Bauwesens, die der Behörde bzw. der Staubeckenkommission einen technischen Zustandsbericht mit Bilddokumentation vorlegen.

Der Bericht behandelt folgende Prüfkriterien:

- Zustand der Anlageteile
- Öffnungsweiten aller Drosselorgane
- Einhaltung des wasserrechtlichen Konsenses durch die Anlage
- Funktionstüchtigkeit der Anlage im Rahmen des geforderten technischen Standards

Alle § 50 Becken werden einmal jährlich durch den Beckenverantwortlichen begangen, der in den meisten Fällen der Bürgermeister der konsensinhabenden Gemeinde ist. Dabei soll auch die Tätigkeit des Beckenwärters überprüft werden. Fachliche Probleme sind nach Möglichkeit vor Ort mit den zuständigen Bauleitern der Wasserbaubezirksämter zu lösen. In fünfjährigen Abständen erfolgt eine Überprüfungsbegehung aller Becken durch die Gewässeraufsicht bzw. durch die Talsperrenaufsicht der Abteilung 9, Wasserbau, Referat Flussbau. Hierbei sind bei § 23a Becken die Beckenbücher und bei § 50 Anlagen die Kontrollblätter der Anlagenschau vorzulegen und allfällige Fragestellungen vor Ort zu lösen.

6.5.3 Hochwasserbereitschaftsdienst

Die Einrichtung eines Hochwasserbereitschaftsdienstes stellt aus schutzwasserbaulicher und hydrographischer Sicht ein dringliches Erfordernis dar und ist für das Burgenland und seine Bewohner von sicherheitsrelevanter Bedeutung. Im Rahmen der Österreichischen / Ungarischen Gewässerkommission besteht hinsichtlich der Fachbereiche Schutzwasserwirtschaft und Hydrographie im Hochwasserfall eine ständige Erreichbarkeit in Form eines Bereitschaftsdienstes mit folgender Aufgabenstellung:

- Beiziehung der Bereitschaftsdiensthabenden durch die Bezirkshauptmannschaften etc. zur raschen Entscheidung bei anstehenden Problemstellungen
- Koordinierungstätigkeit des Bereitschaftsdiensthabenden mit
 - + Kollegen der Abt. 9 (Abteilungs Vorstand, zuständigen Bauleiter, Bereitschaftsdiensthabenden anderer Organisationseinheiten) und der benachbarten Bundesländer NÖ., Stmk.,
 - + Beobachtern der Hydrographie,
 - + Talsperrenverantwortlichen und gegebenenfalls deren Beiziehung,
 - + angrenzenden Nachbarstaaten
- Information zur aktuellen Situation für politische Entscheidungsträger
- Veranlassung begleitender Hochwassermessungen durch den Hydrographischen Dienst Burgenland
- Laufendes Monitoring mit Hilfe der Datenfernübertragungszentrale der Hydrographie und deren ständige Besetzung

Burgenlandweit bestehen vier Organisationseinheiten der Abteilung 9, Flusswasserbau vor Ort. Das LWBBA (Landeswasserbau-Bezirksamt) Schützen zeichnet für die Bezirke Neusiedl, Eisenstadt-Umgebung, Mattersburg (mit Ausnahme der Gemeinde Siegggraben) verantwortlich. Die Zentrale Eisenstadt ist für den Bezirk Oberpullendorf und die Gemeinden Eisenstadt

und Sieggraben zuständig. Das LWBBA Oberwart betreut die Bereiche Strem Nord (Strem bis Stegersbach), Lafnitz Nord (Lafnitz bis zum Stögersbach) und Pinka Nord (Pinka bis Eberau). Der WBL (Wasserbauleitung) Güssing obliegen die Strem Süd (Strem ab Stegersbach), die Lafnitz Süd (Lafnitz ab Safenbach), die Pinka Süd (Pinka ab Eberau), die Raab und die Lendva.

In den Bereitschaftsdienst ist das Referat Hydrographie der Abteilung 9 zusätzlich eingebunden. Der Hydrographische Dienst Burgenland betreibt landesweit flächendeckende Messnetze, u.a. in den Bereichen Oberflächenwasser und Niederschlag, zum Teil sind diese Messstellen dem Datenfernübertragungssystem angeschlossen. Aufgrund der Datenfernübertragung werden bei Grenzwertüberschreitungen automatisch Wahrnehmungen über hydrographische Extremereignisse registriert, die unverzüglich dem(n) örtlich zuständigen Bereitschaftsdiensthabenden der Schutzwasserwirtschaft und der zuständigen Wasserwesensdirektion in Ungarn weitergemeldet werden. Außerdem sind Landespolizei- und Feuerwehrrückkommando in die ständige Erreichbarkeit zur Nachrichtenübermittlung an zuständige Stellen einbezogen. Die jeweiligen Bürgermeister fungieren bei einem Hochwasserereignis als Einsatzleiter vor Ort und werden im Alarmierungsfall vom zuständigen Bereitschaftsdiensthabenden bzw. Bauleiter fachlich unterstützt.

6.5.4. Beckenversicherung

Alle burgenländischen Retentionsbecken mit der Einstufung als Anlagen der Kategorie <Gefahrenpotential vorhanden>, die gleichzeitig den Überprüfungs-kriterien nach § 23a WRG 1959 unterliegen, sind gegen alle Schäden bei (Damm)Bruch bis zur Höhe der Versicherungssumme, unabhängig von der Ursache, sowie gegen alle auftretenden Schäden durch Elementarereignisse versichert.

Gegenüber der vorher bestehenden Haftpflichtversicherung kommt es im Anlassfall zu einer sofortigen Schadensabgeltung und allfällige Regressforderungen werden von der Versicherung erst im Anschluss geführt. Dadurch können zu Gunsten der Geschädigten allfällige Ansprüche rasch, ohne langatmige Verfahren bezüglich Beweisführung und Verschulden abzuwarten, beglichen werden.



6.5.5 Hochwasserabflussmessung

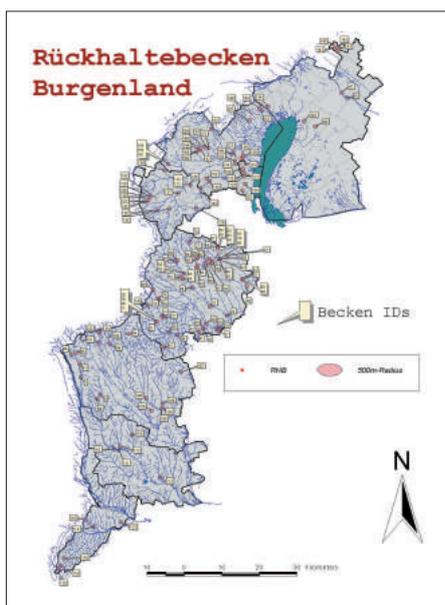
Durch zwei Messtrupps der Hydrographie Burgenland erfolgen an hochwasserführenden Fließgewässern Abflussmessungen an vorhandenen Pegelquerschnitten. Durch einen weiteren Messtrupp werden hydraulische Eingangsparameter der Dimensionierung von Hochwasserrückhaltebecken, wie unter anderen der tatsächliche Abfluss bei gemessenem Zufluss oder der Stauwasserspiegel, erhoben, um Beckenberechnungen auf ihre bauliche Sicherheit zu überprüfen. Dabei sollten die Beckenabflusswerte in m^3/s und die Stellung der Regelarmaturen in % der Öffnungsfläche erfasst werden. Für eine spätere Auswertung ist die zeitabhängige, durchgängige Registrierung des Stauwasserspiegels und Unterwasserpegels zu dokumentieren. Darüber hinaus liefern Messungen des Beckenzuflusses und Abflüsse aus dem oberhalb liegenden Einzugsgebiet sowie Niederschlagsmessungen im Einzugsgebiet (Menge und zeitlicher Verlauf) wertvolle Informationen. Abflüsse aus den Zwischeneinzugsgebieten lassen sich durch Erhebungen der Abflüsse an überflutungsgefährdeten Gewässerstrecken unterhalb des Beckens sowie durch Messung der Zubringerabflussmengen im Unterlauf abschätzen.



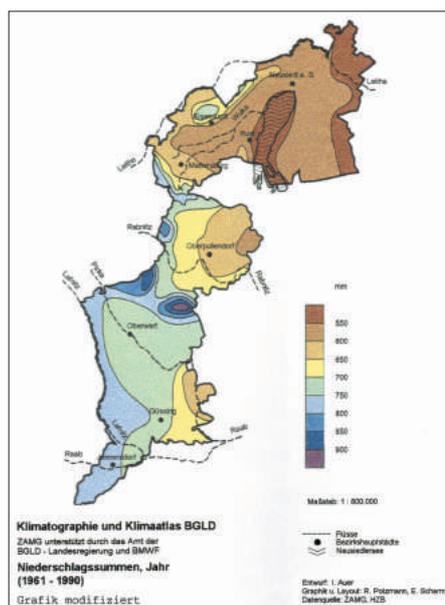
Hydrographischer Dienst
Messstelle Frankenau



Übersicht Niederschlagsmessnetz Bgld.
Quelle: Klimaatlas Bgld.



RHB-Standorte mit Gewässernetz
(2005)



Übersicht Niederschlagssummen Jahr
Quelle: Klimaatlas Bgld.



7 Ökologische Grundlagen und Begriffe

7.1. Anteil limnischer Systeme am Wasserkreislauf

Der gesamte Wasserkreislauf der Erde mit seinen terrestrischen und atmosphärischen Anteilen wird mit weniger als 4% angenommen. Davon entfallen etwa 0,29% des globalen Wasserkreislaufes auf oberflächennahes Grundwasser und das Süßwasser limnischer

Systeme. Trotz des geringen Anteiles hat dieser essentielle Bedeutung für alle Süßwasser-ökosysteme und beeinflusst die Konfiguration sowie die Qualität aller aquatischen und semiaquatischen Ökosysteme des Festlandes.

7.1.1 Wasseraustausch

Die Verweildauer der Wassermoleküle in den einzelnen Phasen des Wasserkreislaufes ist theoretisch sehr unterschiedlich. Sie kann im Grundwasser (und in Ozeanen) mehrere tausend Jahre betragen, erreicht bei Stillgewässern in

Abhängigkeit von ober- und unterirdischen Zu- bzw. Abflüssen durchschnittlich einige Monate bis Jahre und erstreckt sich bei Fließgewässern mit ständigem raschem Wassertausch nur über einige Tage.

7.1.2 Wasserkreislauf

Die Hautkomponenten des Wasserkreislaufes stellen Niederschlag, Abfluss, Verdunstung sowie atmosphärischer Wassertransport dar. Als Kreislaufgeschehen versteht man die ständige Abfolge der Zustands- und Ortsänderung von Wasser. Der terrestrische Wasserkreislauf unterliegt antagonistischen Kräften wie Sonnenenergie und Schwerkraft und wird durch diese angetrieben. Durch Verdunstung und Niederschläge entstehen regionale Wasser-

überschüsse, deren Abfluss im freien Gefälle erfolgt. Fließ- und Stillgewässer und das Grundwasser unterliegen diesen Prozessen, wobei Grund- und Oberflächenwasser untereinander in direkter oder indirekter Beziehung stehen. Dies zeigen Grundwasseraustritte wie z.B. Quellen, die Fließgewässer und Seen bzw. kleine Stillgewässer speisen können und betrifft weiters die Infiltration von Niederschlags- und Oberflächenwasser in das Grundwasser.

7.1.2.1 Verdunstung

Die Verdunstung setzt sich aus drei Faktoren zusammen:

1. Geogene Evaporation (E) von vegetationsfreien Boden- und Wasserflächen
2. Phytogene Transpiration (T) wird durch die Spaltöffnungen (Stomata) der Pflanzen gesteuert

3. Interzeption (I) ist die unregelmäßige Verdunstung durch organische Oberflächen

Durch Verdunstung gelangen in Mitteleuropa etwa 60-70% des Jahresniederschlages wieder zurück in die Atmosphäre. Daher liegt normalerweise ein Niederschlagsüberschuss von 30-40% vor, der das Abflussgeschehen beeinflusst.

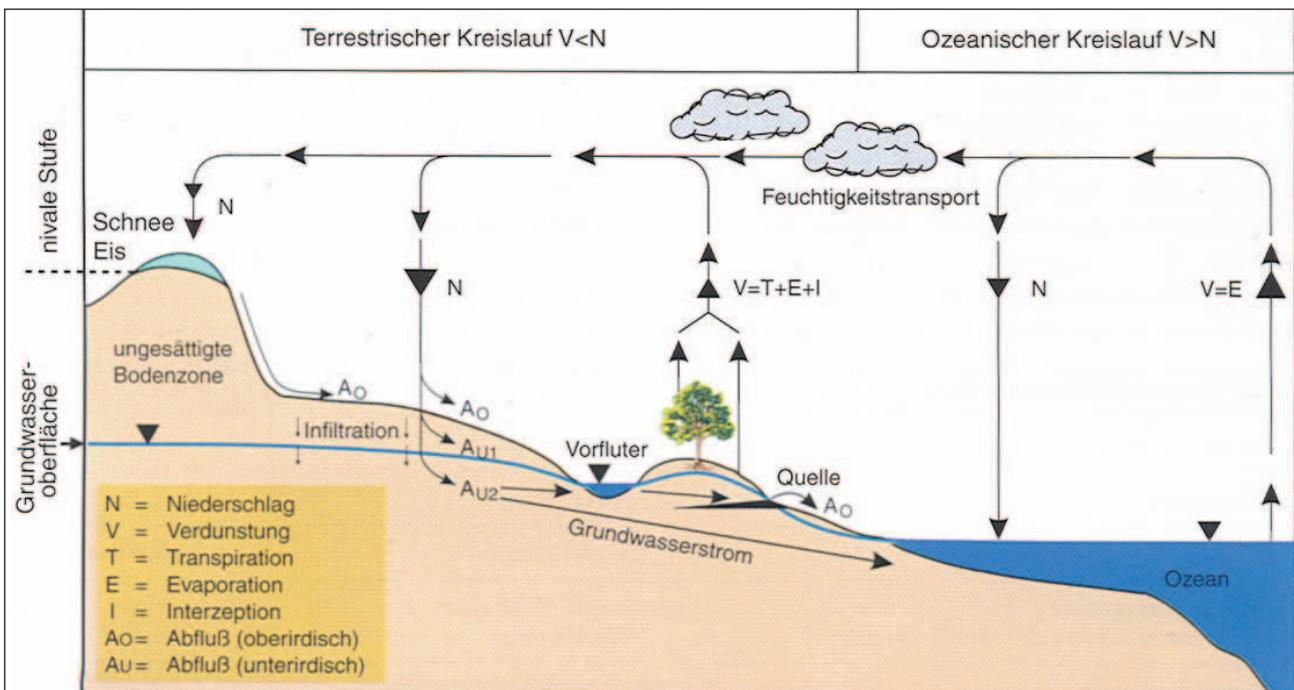


7.1.2.2 Abflussgeschehen

Der Niederschlagsüberschuss gelangt zum Abfluss (A) und bewegt sich gravitativ auf oder unter der Oberfläche in Richtung Vorflut. (Die Abflussmöglichkeit des Wassers aufgrund natürlicher Gefällebedingungen oder künstlicher Hebung nennt man Vorflut.)

1. Der oberirdische Abfluss (Ao) gelangt nach dem Quellaustritt meist auf direktem Weg über die Fließgewässer ins Meer.
2. Bei unterirdischem Abfluss (Au) versickern zunächst die Niederschläge, die zur Neubildung von Grundwasser mittels Infiltration beitragen. Diese können auch zwischengespeichert werden. Der unterirdische Abfluss erfolgt nach Angaben von HÖLTING (1996)

- ohne zeitliche Verzögerung als Zwischenabfluss (Au1),
- mit zeitlicher Verzögerung als Basisabfluss (Au2). Dieser ist für die Wasserspeicherung der Fließgewässer während der Trockenperioden verantwortlich und bildet bei Klimaten ohne kontinuierliche Niederschläge die entscheidende Voraussetzung für das Auftreten perennierender Gewässer und hat entsprechenden Einfluss auf deren Vegetation. Die Zwischenspeicherung von Niederschlägen im Untergrund führt gleichzeitig zu einer Entkoppelung von Niederschlagsereignissen und Hochwasserabflüssen. In deren Folge kann es zu retardierenden Flutereignissen kommen.



Wasserkreislauf

Quelle: nach POTT/REMY, Gewässer des Binnenlandes, S. 15, modifiziert

7.1 Anteil limnischer Systeme am Wasserkreislauf

Quellschüttung	hydraulisches Regime	Wasserführung	Wasserstandsamplitude	Gewässertyp
permanent	influent	permanent	gedämpft	Quellbach, Grundwasserbach
	ausgeglichen		+/- ausgeprägt Sommerniedrigwasser, Frühjahrshochwasser	Bach und Fluss (allgemein)
	effluent			Fremdlingsbach
		periodisch	extrem	sommertrockenes Gewässer
periodisch				

Die Tabelle oberhalb zeigt Art der Quellschüttung und hydraulische Anbindung eines Oberflächengewässers an das Grundwasser sowie deren Auswirkungen bezüglich Wasserführung und Wasserstandsamplitude

Quelle: nach POTT/REMY, *Gewässer des Binnenlandes*, S. 125, modifiziert

7.1.2.3 Grundwasserabfluss

Der Grundwasserabfluss umfasst das Grundwasservolumen, das ein bestimmtes Einzugsgebiet verlässt. In breiten Talauen und Ebenen findet der Grundwasserabfluss überwiegend in unterirdischen Hohlräumen (Poren, Klüften) statt, während in schmalen Mittelgebirgstälern dieser vor allem als Teil des Gerinneabflusses zu sehen ist. Der Grundwasserabfluss wird aufgrund hydraulischer Verhältnisse des durchflossenen Untergrundes gesteuert. Der grundwasserbürtige Abfluss unterliegt nach Austritt des Wassers an der Oberfläche (Quelle) nur noch der Retention im Gerinnebett.

Die Bewegung des Grundwassers ist ein komplizierter, in der Regel instationärer Vorgang sowie unter natürlichen Bedingungen nicht in allen Einzelheiten erfassbar und von folgenden Komponenten geprägt:

- die Beschaffenheit der Grundwasserleiter kann im kleinräumigen Wechsel sehr unterschiedlich sein
- fluktuierendes Verhalten des Wasserkreislaufes
- jahreszeitlich bedingte, wechselnde Grundwasserneubildung
- Änderungen des Potentialgefälles



Quellzutritt



Quelle mit Quellflur



anstehendes Grundwasser



7.1.2.4 Grundwasserneubildung

Die Neubildung von Grundwasser resultiert aus den in den Untergrund versickernden Niederschlägen

1. In planaren Gebieten, vor allem in den Lockergesteinen der Ebenen und großer Flusstäler, geschieht dies flächenhaft.

2. In collinen und montanen Zonen der Festgesteinsgebiete Mitteleuropas erfolgt die Grundwasserneubildung linear. Hier spielt die Uferinfiltration im Bereich von Seen, hauptsächlich jedoch in den Einschwemmungs-Flächen der Gebirgs- und Mittelgebirgs-Fließgewässer eine wesentliche Rolle.

7.1.3 Wasserkreislauf der Stillgewässer

Stillgewässer stellen keine hydrologisch isolierten Einheiten dar und sind in den allgemeinen Wasserkreislauf eingebunden. An der Grenze der Austauschfläche zur Atmosphäre wird dem Wasserkörper durch Verdunstung Wasser entzogen und gleichzeitig aufgrund von Niederschlägen Wasser zugeführt.

1. In gemäßigten Klimazonen, vor allem im Einzugsgebiet von Steigungsregen, überwiegen die Niederschläge gegenüber der Verdunstung.
2. In kontinentalen Zonen unterliegen ausdauernde Stillgewässer lokal oder regional einer überwiegenden Verdunstung und sind von ausreichenden ober-

bzw. unterirdischen Zuflüssen abhängig. (z.B. Aussalzungs-Phänomen im N-Bgld.)

Die meisten Stillgewässer verfügen über oberirdische Zu- und Abflüsse, wodurch diese sichtbar mit dem benachbarten Gewässernetz und in weiterer Folge mit dem überregionalen Wasserkreislauf verbunden sind. Aufgrund ober- und unterirdischer Zuflüsse kommt es dabei zum Wasseraustausch und zur Verteilung von Wasserinhaltsstoffen. Daher stellt die steigende Belastung zuströmenden Grundwassers eine potentielle Gefährdung für Stillgewässer dar, die über Schadstoffdeposite aus der Luft, durch Niederschläge und Staub sowie durch unerwünschte andere anthropogen verursachte Stoffströme und Materialverfrachtungen zusätzlich verstärkt wird.

7.1.4 Wasserkreislauf der Fließgewässer

Fließgewässer in ihrer Funktion als Bestandteil permanenter Erosions- und Akkumulationsprozesse stellen ein wichtiges Transportmedium dar. Wasserüberschüsse werden abgeleitet. Es handelt sich um offene Ökosysteme mit stetem Zustrom aus den jeweiligen Wassereinzugsgebieten, die gleichzeitig über einen entsprechenden Abstrom in Richtung Vorflut verfügen.

Aquatische und terrestrische Ökosysteme sind über den ober- und unterirdischen Wasseraustausch und Stofftransport miteinander eng vernetzt. An der tiefsten Stelle abflussloser Becken (z.B. Binnenseen, Meere), der Erosionsbasis, sammeln sich Wasser sowie gelöste und ungelöste Stoffe. Dort schließt sich über das Verdunstungs- und Niederschlagsgeschehen der Kreislauf.

7.2 Limnische Lebensräume

7.2.1 Allgemeine Zonierung eines Fließgewässers nach Organismengruppen

RHITHRAL, Zonierung eines Gebirgsbaches			
Gliederung	EPIRHITHRAL	(METARHITHRAL)	HYPORHITHRAL
Gewässerart	kleiner Bach (inkl. Quellbach = Hypokrenal)	großer Bach (Mittellauf), Unterlauf geht über zum Mittelgebirgsfluss oder Niederungsbach	kleiner Mittelgebirgsfluss (Unterlauf v. Mittelgebirgsbach) großer Mittelgebirgsfluss od. Gebirgsfluss
Breite	< 1 m	1 – 3 m	> 3 – 12 m > 10 – 100 m
Einzugsgebiet AEO	< 10 km ²	10 – 50 km ²	50 – 300 km ² > 300 km ²
Temperaturamplitude	< 10° C	bis zu 15° C	bis zu 18 – 20° C
Vorkommen	Mittelgebirge (Hügelland)		Mittelgebirge, Hügelland, (Flachland)
GEWÄSSERMORPHOLOGIE UND -GÜTE			
Talform	eng, steil, Kerbtal		teils eng, teils schmale Auen (Muldental)
Gefälle	groß, unausgeglichen		groß bis mittel
Ausbildung des Laufes	viele kurze gerade Strecken, teilweise durch scharfe Knickte gegliedert (Windungen)		
natürlicher O ₂ -Gehalt	sehr hoch		hoch (mittel)
FAUNA			
Leitfischart	Bachforelle		Äsche
Begleitfischarten	Elritze, Schmerle, Bachneunauge		Bachforelle, (Lachs), Hasel, Döbel, Quappe
Kleintierlebensgemeinschaften	an hartes Substrat oder schnelle Strömung angepasste bodenlebende, kaltstenotherme Arten, z.T. Stillwasserarten		
Artengruppen	Lidmückenlarven, Eintagsfliegen, Planarien Kleinkrebse	Käfer, Eintags- u. Steinmückenlarven, Mollusken (z.B. Flussperlmuschel), Flusskrebse	
FLORA			
Gewässerbett bis MW	wenige strömungstolerante Arten, verschiedene Gesellschaften je nach Wasserhärte, oligotraphente Arten		
amphibische Zone NW-MHWSO (Pflanzengesellschaften in größeren Auen 2stufig)	z.T. lückige Uferfluren, Kriechrasen, Initialstadien von Hochstaudensäumen und Bachröhricht		abschnittsweise Hochstaudensäume, Kriechrasen, Pestwurzfluren, Bachröhricht (lückig) in tieferen Lagen
Uferzone MHWSO-HHW Pflanzengesellschaften untere Stufe	Grauerlenwald, Schwarzerlen in tiefen Lagen, Lavendelweidenbüsche im Alpenvorland und höheren Mittelgebirgslagen		je nach Auenausbildung: Fluss- bzw. Bachröhricht, Pestwurzfluren; Hainmieren-Schwarzerlenwald; Erlen-Eschenwald (auf Kalk)
Pflanzengesellschaften obere Stufe	fehlt, z.T. Schluchtwaldelemente		fehlt oder nur sehr schmal: Bach-Eschen-, Erlenwald; z.T. Eichen-Hainbuchenwald



POTAMAL, Zonierung eines Tieflandflusses (-baches)		
Gliederung	EPIPOTAMAL	METAPOTAMAL (*HYPOPOTAMAL)
Gewässerart	kleiner Niederungsbach	kleiner Niederungsfluss großer Niederungsfluss/Kanal
	großer Niederungsbach	Strom (*Ästular, Flussabschnitt mit marinem Einfluss)
Breite	< 1m	> 3 bis 25 m > 10 m
	1 bis 3 m	> 100 m
Einzugsgebiet AEO	< 2 km ²	>30 bis 500 km ²
	2 bis 30 km ²	>500 km ² >100 000 km ²
Temperaturamplitude	o.A.	o.A.
	~15 bis >20°C	
Vorkommen	Hügelland, Flachland	Flachland, (unteres Hügelland)
GEWÄSSERMORPHOLOGIE UND -GÜTE		
Talform	Muldental, Talbecken (Sohlental)	Talbecken, Kastental (Muldental)
Gefälle	mäßig	gering
Ausbildung des Laufes	Windungen, teils Altwasser (Umlagerungsstrecken)	zahlreiche Mäander, Altwasser, Altarme
natürlicher O ₂ -Gehalt	an der Oberfläche hoch bis mittel, am Grund mittel bis gering	an der Oberfläche mittel, am Grund gering (O ₂ -Zehrung)
FAUNA		
Leitfischart	Barbe	Brachse
Begleitfischarten	Rotfeder (Lachs), Flussbarsch, Wels, Aal	Karpfen, Schleien, Blicke, Karausche, Aal
Kleintierlebensgemeinschaften	Kies- und Sandbewohner, bodenlebende und in Pflanzenbeständen lebende Arten	Feinsubstratbewohner, Detritusfresser (grabend, kriechend; O ₂ -Mangel ertragend), hohe Siedlungsdichte
Artengruppen	Käfer, Kriebelmückenlarven, zahlreiche Molluskenarten, Krebsarten, Libellen- und andere Insektenlarven, Würmer	Zuckmückenlarven, Schnecken, Muscheln, Borstenwürmer, Arten des Sapropels
FLORA		
Gewässerbett bis MW	Fluthahnenfuß-Fließwassergesellschaften; Algenaufwuchs auf Steinen; mesotraphente Arten	Wasserhahnenfuß-Gesellschaften, Kammlaichkraut- und Wasserpestfluren, Algenaufwuchs, eutraphente Arten
amphibische Zone NW-MHWSO (Pflanzengesellschaften in größeren Auen 2stufig)	Fluss- und Bachröhricht, verschiedene Sommerannuelle; in höheren Stufen auch Weidengebüsche	Ausgedehnte Annuellenfluren sowie Röhrichte und Uferstauden
Uferzone MHWSO-HHW Pflanzengesellschaften untere Stufe	Fluss- und Bachröhricht, Erlenwald, Weidengebüsche; Hainmieren-Schwarzerlenwald, Erlen-Eschenwald	Fluss- und Bachröhricht (auch mit Schilf), Korbweiden-Mandelweidengebüsch, Silberweidenwald
Pflanzengesellschaften obere Stufe	Hartholzauenwald: Stieleichen-Auenwald (basenarm), Eschen-Ulmen-Auenwald (tonreiche Auenböden), Eichen-Hainbuchenwälder	

Gliederung natürlicher Fließgewässertypen aufgrund idealisierter Zonierung, stark generalisiert.

Zusammengestellt aus Basis Tafel 3.1.1/S. 142 aus Landschaftswasserhaushalt(WOHLRAB;ERNSTBERGER;MEUSER;SOKOLLEK) und aus Tab.39/S. 127 aus Gewässer des Binnenlandes (POTT; REMY)

7.2.2 Ökologische Folgen des Gewässerausbaues

Bei natürlich verlaufenden Flüssen und Bächen bewirkt die Dynamik des fließenden Wassers besonders während der Hochwasserphasen eine ständige Erneuerung und Veränderung der Gewässerstrukturen, die eine Umlagerung der Gerinne und Ufer bedingen. In natürlichen oder weitgehend naturnahen, strömungsarmen Fließbereichen des Oberlaufes sowie des Mittellaufes treten zahlreiche Aufspaltungen (Furkationen) als komplexe Vernetzungssysteme des Wasserlaufes auf. Im Unterlauf kommt es zur Bildung von Mäandern und sekundären Altwässern.

Die Folgen anhaltender wasserbaulicher Eingriffe in solche Gewässersysteme über sehr lange Zeiträume hinweg haben das Erscheinungsbild der Landschaft geprägt und oftmals den hydrologischen Wasserhaushalt stark verändert. In den vergangenen Jahrzehnten haben der intensive Ausbau der Gewässer sowie die damit einhergehende Verschlechterung der Wasserqualität zu einem weitgehenden Verlust fast aller natürlichen oder naturnahen Fließgewässer und deren assoziierter Systeme geführt. Insbesondere betroffen sind Gebiete der planaren Zonen mit intensiver landwirtschaft-

licher Nutzung in Verbindung mit Flurbereinigung, Melioration und Kommassierung, wo naturnahe Gewässerstrukturen in weiten Bereichen fast vollständig fehlen.

Die Stabilisierung und Begradigung der Fließstrecke eines Gewässerlaufes führt zwingend zur unwiederbringlichen Zerstörung natürlicher Gewässerstrukturen und der natürlichen Dynamik des Grund- und Oberflächenwassers. Es unterbleiben die notwendigen Stoff- und Strukturerneuerungen. Dies zieht meist eine Absenkung des Grundwasserstandes der Auen nach sich und es gehen dem Lebensraum vielfältige Vegetationsstrukturen verloren.

Während normalerweise naturnahe Gewässerläufe im Flachland reich strukturiert sind und hauptsächlich kleinflächige Vegetationsmosaiken aufweisen, bedingen Kanalisierung und Laufverkürzung fast ausschließlich einheitliche Gewässerstrukturen mit monotoner Wasser- und Röhrichtvegetation. Insbesondere können sich Sohlengleiter und Sohlenabstürze störend auf die Makrophytenvegetation auswirken, da diese oftmals untypische Strömungsbedingungen schaffen. Es entstehen abrupte Wechsel in der Vegetationsabfolge an Fließgewässern.



Gewässereintiefung bzw. Sohlenabsenkung zur Beschleunigung der Abflussrate



Auensterben, Absenkung des Grundwasserstandes



versiegeltes Gerinne – Degradation der Kleingewässernetze



*begradigt und eingeengt –
monotone Vegetation statt
Bachröhricht*



*Stabilisierung mit Laufstreckung
- Verlust der Dynamik,
<grüne Röhre> mit
unzureichender Uferzonierung*



*Sohlenabsenkung,
ohne naturnah ausgebildete
Ufervegetation*



*Einstau vor Sohlenabsturz,
Vegetationswechsel*



*Sohlenabsturz –
Lebensraumänderung*



*Sohlenschwelle –
Barriere mit Habitatswechsel*

Stillgewässer anthropogener Herkunft existieren in großer Zahl und nehmen an Bedeutung immer mehr zu. Sie treten in unterschiedlichster Ausdehnung und Tiefe auf und unterliegen verschiedensten Nutzungszwecken. Teiche, insbesondere jene für die Fischzucht, zählen sicherlich zu den ältesten und am meisten verbreiteten Gewässertypen (KONOLD 1987). In besonders großem Umfang treten seit dem letzten Jahrhundert Abgrabungsrestgewässer, Bergbausenkungsgewässer, Stauseen und

künstlich geschaffene Retentions-Kleingewässer auf.

Trotz ihrer anthropogenen Herkunft verfügen auch vollständig künstliche Gewässer mit der Zeit über Merkmale und Strukturen natürlicher Gewässer mit ähnlichen oder gar identischen Vegetationstypen. Diese unterliegen bei geringer oder ausbleibender Nutzung vergleichbaren Entwicklungsprozessen hinsichtlich Sukzession und Verlandung (biogen, geogen).

7.2.3 Allgemeine Zonierung der Lebensräume eines Stillgewässers

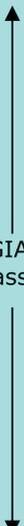
PELAGIAL Freiwasserzone 	EPIPELAGIAL (= trophogene Zone)		Plankton frei schwebend (Phyto- und Bakterioplankton) Mikrophyten Pleustrophyten	Plankton frei schwebend, aktiv schwimmend (Zoo- und Bakterioplankton), Pflanzenfresser (herbivore Wirbellose und Fische, herbivores/omnivores Zooplankton), Karnivore Wirbellose und Raubfische
	Kompensationsebene		Kompensationsebene	
	BATHYPELAGIAL (= tropholytische Zone)		chemotrophe Microorganismen, Pilze, Bakterien	Destruenten und Konsumenten (Würmer, Insektenlarven, Bakterien), chemoautotrophe Organismen
BENTHAL Bodenzone 	LITORAL Uferzone	SUPRALITORAL (trockener Strand)	Ufervegetation (Vertreter d. Hart- u. Weichholzaunen; Gehölze, Gebüsch, Uferhochstauden), Wechselfeucht- u. Feuchtwiesen, Helophyten (Röhrichte), Amphiphyten (Landüberdauer- ungsformen) Haptophyten (anheftende Moose, Flechten, Algen), amphibische Hydrophyten, aquatische Hydrophyten, emers, submers Makrophyten (Algen/Seewiesen), Pleustrophyten (frei driftend sub- und emers)	Säugetiere Vögel Amphibien Insekten Käfer Würmer Mollusken Muscheln Krebse Fische photoautotrophe Microorganismen
		GEOLITORAL (HW) (periodisch überschwemmter Strand)		
		HYDROLITORAL (NW) (stets überschwemmter Strand)		
	SUBLITORAL (Uferbank unter Wasser)			
	Kompensationsebene	Kompensationsebene	Kompensationsebene	Kompensationsebene
	PROFUNDAL Tiefenzone			Destruenten und Konsumenten (z.B. Fische) chemoautotrophe Organismen

Tabelle: Bartmann (2006)



Pflanzliche Lebensgemeinschaften – Phytozönosen – der Gewässer werden aus mikroskopisch kleinen Algen und Pilzen, Wasserflechten (Mikrophyten) bzw. speziell angepassten Gefäßpflanzen, Wassermoosen und großen sessilen Algen (Makrophyten) gebildet. Der Begriff Makrophyten umschreibt normalerweise jene makroskopisch erkennbaren Pflanzen der Gewässer, deren Lebenszyklus vollständig oder weitgehend an das aquatische Milieu gebunden ist und deren basale Pflanzenteile sich überwiegend untergetaucht im Wasser befinden. Häufig wird der Begriff <Makrophyten> aber sehr weit gefasst. Dieser schließt dann neben aquatischen und amphibischen Wasserpflanzen (Hydrophyten, Amphiphyten) auch die Röhrichtpflanzen (Helophyten) ein.

- Unter Hydrophyten im engeren Sinne werden im Substrat verwurzelte bzw. festhaftende Wasserpflanzen verstanden. Dies sind entweder submerse Tauchblattpflanzen (z.B. Laichkrautgesellschaften) oder teilweise emers wachsende Schwimmblattpflanzen (z.B. Seerosengesellschaften). Nur wenige Vertreter können kurzfristig als Landform überdauern. Vertreter beider Gruppen, die dauerhafte Landformen ausbilden können, werden auch zu den Amphiphyten gestellt. Pleustrophyten sind von der Wassertiefe unabhängig lebende, freischwimmende und verdriftbare Hydrophyten und bilden weitgehend eigenständige Vegetationseinheiten (z.B. Wasserlinsendecken).
- Amphiphyten besiedeln die Wasserwechselzone des Litorals. Sie besitzen die Fähigkeit, verschiedene Ökophasen hinter- oder nebeneinander mit jeweils unterschiedlicher Dauer und Häufigkeit zu durchlaufen.
- Haptophyten sind mit Rhizoiden oder Zellfäden angeheftete Moose, Algen oder Wasserflechten.

- Helophyten sind Sumpfpflanzen und wachsen vorzugsweise in nassem bis wassergesättigtem Substrat. Am Rande von Gewässern stehen diese häufig mit den Wurzeln und der Sprossenbasis im Wasser und sind, bis auf wenige Ausnahmen, nicht auf den Kontakt mit dem offenen Wasser angewiesen. Habituell haben diese Landpflanzencharakter und ertragen nur kurzfristige Überstauungsphasen.

Makro- und Mikrophyten haben wichtige Funktionen als Bestandteile aller Gewässer-Ökosysteme. Da diese als Primärproduzenten das erste Glied der Nahrungskette bilden, stehen alle Konsumenten und Destruenten, direkt oder indirekt, in Bezug dazu. Ausdauernde, vor allem langlebige und große Makrophyten stellen wichtige Strukturelemente im Lebensraum der Gewässer dar und bilden eine Matrix für die Ansiedlung kleinwüchsiger, kurzlebiger oder mikrophytischer Wasserpflanzen und ermöglichen dadurch die Einnischung unterschiedlichster Konsumenten und Destruenten im aquatischen Milieu.

Abhängig von der Wassertiefe wachsen im Litoral verschiedene im Boden wurzelnde amphibische und aquatische Makrophyten. Oberhalb der Mittelwasserlinie (MW) im Flachuferbereich finden sich nassetolerante Pflanzengesellschaften der Bruchwälder und Feuchtwiesen. Daran reihen sich bei seichter Uferböschung zunächst der Röhrichtgürtel mit emersen Pflanzengesellschaften (Binsen, Riedgewächsen, Schilf, Rohrkolben), gefolgt von den Schwimmblattgesellschaften (in windgeschützten Bereichen; kein Wellenschlag) und den submersen (völlig untergetauchten) Wasserpflanzengürtel. Die von Wasserpflanzen und Algengesellschaften erreichte Besiedlungstiefe variiert stark und steht in Bezug zu limitierenden Faktoren wie Lichteinfall, Sichttiefe, abnehmender Trophie und hydrostatischem Druck.

7.2 Limnische Lebensräume

Die tieferen Zonen des Litorals werden von Unterwasser-Seewiesen eingenommen. Die Abgrenzung zwischen Litoral und Profundal bildet die Lichtkompensationsebene. Unterhalb derer fehlen photoautotrophe Organismen mangels Licht. Generell stellt das gesamte Litoral einen vielfältigen Lebensraum für Pflanzen- und Tiergesellschaften dar. Vertreter der artenreichen Fauna sind beispielsweise Wasservögel, Amphibien, Schnecken, Muscheln, Insekten und deren Larven, Fische etc. Ein Mangel an Hydrophyten und dadurch eine entsprechende Strukturarmut im Gewässer kann eine geringere Diversität und Dichte von Fischpopulationen zur Folge haben. Die Oberfläche der Makrophytenvegetation stellt eine Erweiterung potentieller Aufwuchs- und Eiablageflächen dar. Gleichzeitig bilden diese Oberflächen Besiedlungsmöglichkeiten und dienen auch als Nahrungsquelle. Eine zusätzliche Nahrungsgrundlage bildet der auf den Pflanzen abgelagerte Detritus u.a. für Wasserschnecken als Weidegänger und ist Substrat für Pilze und Bakterien.

Röhrichte weisen oftmals eine hohe Habitatdiversität auf und sind vergleichsweise arm an höheren Pflanzen, jedoch faunareich. So bieten beispielsweise längere hohle verholzte Stängel gute Rückzugs- und Überwinterungsmöglichkeiten. Der Röhrichtgürtel befindet sich in der Übergangszone von aquatischen zu terrestrischen Lebensräumen. Er bietet nicht nur ausreichend Deckung, Reproduktions- und Bruthabitate, sondern ist als Einstandsgebiet aufgrund der leichten Verfügbarkeit von

Nahrungsquellen aus unterschiedlichen eng verzahnten Ressourcen für viele Arten attraktiv. Als wesentliches Strukturelement, in Abhängigkeit von Ausdehnung und Bestandszusammensetzung, weist das Röhricht in seiner Funktion als Ökoton eine höhere Dichte und Vielfalt sowohl von land- als auch wassergebundenen Species, verglichen mit unmittelbar anschließenden Zonen, auf.

Das Pelagial, der Wasserkörper der Freiwasserzone, bildet den Lebensraum des Planktons mit seiner großen Artenvielfalt an Bakterien (Bakterioplankton), ein- und vielzelligen Algen (Phytoplankton), Protozoen und Invertebraten (Zooplankton). Man unterscheidet frei schwebendes und aktiv schwimmendes Plankton. Algen als photoautotrophe Planktonarten sind nur oberhalb der Kompensationsebene in der trophogenen Zone des Pelagials (Epipelagial) lebensfähig. In der darunter liegenden tropholytischen Zone (Bathypelagial) überwiegen Organismen, die aus der Biomasseproduktion des Litorals und Pelagials Nahrung und Energie ziehen können. Das Vorkommen der Fauna des Pelagials, vor allem Würmer, Insektenlarven und Bakterien sowie chemoautotropher Mikroorganismen, steht in engem Bezug zu den Eigenschaften des Sediments, zum Nährstoffreichtum und den herrschenden Sauerstoffverhältnissen. Zur zweiten charakteristischen Gruppe des Pelagials zählen planktonfressende Individuen, unter ihnen die Friedfische, sowie Raubfische.



7.3 Bioindikation in limnischen Systemen

Verfahren zu (Bio)Indikation und (Bio)Monitoring sind wichtige Instrumente zur Erreichung von Naturschutz- und Umweltzielen. Durch wissenschaftliche Analysemethoden kann beispielsweise eine Bewertung aquatischer Ökosysteme und dort vorherrschender Standortverhältnisse bzw. Schadstoffbelastungen anhand bestimmter Arten- oder Artengruppen oder Informationen über morphologische Lebensraumbedingungen hinsichtlich bestimmter auftretender oder fehlender Arten gegeben werden. Indikatorrelevante Organismen und Organismengruppen bzw. Arten und Artengruppen können daher unter bestimmten Voraussetzungen als Bewertungskriterien zur Beurteilung der ökologischen Funktionsfähigkeit von Gewässern sowie zur Beurteilung der anthropogenen Belastungen herangezogen werden.

Anwendungsbereiche der Bioindikation liegen insbesondere bei der Bewertung der Trophie (Nährstoffbelastung) und der Saprobie (Abbauprozesse) zur Gewässerklassifizierung. Die Bioindikation von Gewässern aufgrund der vorkommenden Fauna und Flora stellt eine Erweiterung der Gewässerbewertung dar. Es kann dadurch eine reproduzierbare und vergleichbare Bewertung der Gewässer einer Region vorgenommen werden. Beispielsweise können Änderungen in der Struktur und Dynamik so eindeutig identifiziert und eingestuft werden. Dies bezieht sich in Abhängigkeit des Verfahrens bzw. der Fragestellung unter anderem auf den Natürlichkeitsgrad des Gewässerumfeldes, des Gewässerprofils und des Gewässerlaufes oder auch direkt auf hydrochemische und hydrobiologische Daten zur Erfassung der Wasserqualität und der Wirkungen auf die Gewässerbiozöten.

Mit der Wasserrechtsgesetz-Novelle 2003 wurden die Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinien in das WRG (1959) übernommen, wodurch u.a. die Erreichung von Umweltzielen gewährleistet werden soll. In einem Oberflächengewässer ist der Zielzustand dann erreicht, wenn sich das Gewässer zumindest in einem guten ökologischen und chemischen Zustand befindet. In einem erheblich veränderten oder in einem künstlichen Gewässer ist der Zielzustand dann erreicht, wenn der Oberflächenwasserkörper zumindest über gutes ökologisches Potential verfügt und sich in gutem chemischen Zustand befindet (vgl. § 33a). Es wurden gesetzliche Beurteilungsnormen des ökologischen Zustandes von Oberflächengewässern, der sich auf die Qualität von Struktur und Funktionsfähigkeit aquatischer Ökosysteme und ökologisch maßgeblicher Uferbereiche bezieht, festgelegt. Diese sind im Anhang D des WRG 1959 enthalten. Umweltrelevante Substanzen bzw. gefährliche Stoffe oder Stoffgruppen, die toxisch, persistent und bioakkumulierbar sind, finden sich in den Anhängen E und F des Wasserrechtsgesetzes.

Im Rahmen der Gewässerbewirtschaftungspläne ist künftig die Kontrolle und Einhaltung der anzustrebenden oder erreichten Umweltziele durch Überwachungs- bzw. Monitoringprogramme gefordert. Die Gewässerbewirtschaftungspläne beziehen sich auf das gesamte Flusseinzugsgebiet. Weiters werden bei Verfahren zur Umweltverträglichkeits-Prüfung (UVP) unterschiedliche (Bio)Indikatoren zur Bewertung von Umweltwirkungen bzw. vorhabensrelevanten Einflüssen auf Schutzgüter (z.B. Wasser, Tier- und Pflanzengesellschaften, Boden, Luft usw.) herangezogen.

7.3.1 Indikatoren und Monitoring

Indikatoren lassen sich grundsätzlich in zwei übergeordnete Funktionskategorien einteilen. Einerseits handelt es sich um die Erfassung von Zustandsindikatoren und andererseits um die Erfassung von Klassifikationsindikatoren. Beide Gruppen verfolgen somit auch unterschiedliche Ziele:

Zustandsindikatoren: geben einen Verweis auf bestimmte Zustände oder Entwicklungen (*Bioindikatoren, Indikatorarten, Zeigerarten).

Klassifikationsindikatoren erlauben die Einordnung realer Zustände in vorgegebene oder zu erstellende Klassifikationssysteme (Charakterarten, Differentialarten, Leitarten).

In weiterer Folge können sowohl Zustandsindikatoren als auch Klassifikationsindikatoren herangezogen werden, um gemäß der Fragestellung wert-, bewertungs- oder ziel-spezifische Merkmale zu bezeichnen.

Wertindikatoren geben wertbestimmende Eigenschaften an, da sie zuvor normativ als wertgebende Arten eingestuft wurden und bezeichnen Merkmale von Lebensräumen oder Zuständen.

Bewertungsindikatoren: Aufgrund eines <Soll / Ist> Vergleiches dienen diese der wertenden Beschreibung, ohne notwendigerweise selbst wertgebend zu sein und bezeichnen Klassifikationssysteme oder Umweltzustände. Neben Positivindikatoren können Negativ- oder Beeinträchtigungsindikatoren herangezogen werden. Arten fungieren bewertend.

Zielindikatoren dienen der Umsetzung multifaktorieller, komplexer Ziele und können ein Maß für den Erfüllungsgrad

der angestrebten Zielvorgabe oder eines Zustandes sein (Erfolgskontrolle).

Zielarten sind meist selbst Gegenstand einer Maßnahme und können daher nur für sich selbst und das von ihnen repräsentierte Artenkollektiv der jeweiligen Zielvorgabe als Zielindikatoren wirken und beziehen sich daher nicht auf den Naturhaushalt insgesamt. Arten als Zielindikatoren, die aus einer Leitartenauswahl hervorgehen, verweisen auf Umweltzustände oder Klassifikationssysteme, die dem Ziel (setzungs)system entsprechen, ohne dabei zwingend selbst Zielart zu sein.

* Die Bezeichnung Bioindikator findet überwiegend Verwendung, wenn es sich um nachweislich anthropogen verursachte Wirkungen oder stoffliche Umweltbelastungen handelt, wobei eine sehr enge Korrelation zwischen Bioindikator und Umweltfaktor besteht. Die Wirkung eines Schadstoffes auf einen Organismus oder auf das Ökosystem manifestiert sich durch toxische bzw. ökotoxische Prozesse. Toxische Wirkungen beziehen sich auf Organismen oder auf zelluläre Strukturen. Ökotoxische Wirkungen von Schadstoffen werden auf der Ebene der Populationen und Biozönosen (Lebensgemeinschaften) sowie der Ökosysteme erfasst. Die Bioindikation führt infolge zum Biomonitoring. Man unterscheidet Aktives (standardisiertes) und Passives Biomonitoring (Effektmonitoring) und verwendet dazu Akkumulationsindikatoren, Reaktionsindikatoren und Testorganismen. Testorganismen kommen unter standardisierten Laborbedingungen zum Einsatz. Beim Aktiven Biomonitoring erfolgt die Umweltüberwachung mittels in die Landschaft (Gewässer) ausgebrachter Bioindikatoren (z.B. Exposition in vergitterten Testkammern, Käfiggestellen). Nach ARNDT et al. (1987) versteht man unter Passivem Biomonitoring eine Umweltüberwachung mittels vor Ort vorhandener Bioindikatoren (z.B. Feststellung des



Säuregehalts von Fließgewässern mit Bachforellen). Dies erlaubt eine ökologische Zustandserfassung von Ökosystemen (z.B. Erstellung ökologischer Wirkungskataster).

Mittels Biomonitoring werden beispielsweise toxische Effekte, Bioakkumulationen von Schwermetallen und organischen Stoffen erfasst. Es dient zur Überwachung von Einleitungen in Gewässer, Erfassung des Gewässerausbaues mittels Diversität und ökologischer Valenz der Organismen, Erfassung ökophysiologischer Prozesse (beispielsweise Dentrifizierung) und ökosystemarer Prozesse (Versauerung, Eutrophierung). Darüber hinaus werden Trophie-Bewertung durch Produzenten, Saprobie-Bewertung durch Saprobionten, Bewertung und Klassifizierung bestehender Gewässer (z.B. Still- und Fließgewässerkataster) vorgenommen. Weiters ist die Erfassung paläolimnologischer Prozesse (Bestimmung der früheren Verbreitung von Organismen, potenzieller Lebensraum) mittels Bioindikation möglich.

Kommt jedoch ein Routineverfahren zur Überwachung bestimmter Zustände oder Entwicklungen zur Anwendung, handelt es sich hierbei um Programme bzw. Schwerpunktkontrollen im Sinne der Operationalisierung vorgegebener Bemessungskriterien und sollte daher sprachlich abgegrenzt als Monitoring bezeichnet werden. <Operatives Monitoring> findet in der Umwelt- und Naturschutzplanung sowie als Eingriffsplanung bzw. Überwachung in diesen Bereichen seinen Niederschlag.

Insbesondere gilt dies für die Indikation natürlicher (autochthoner) Faktoren mittels Indikatorarten, Zeigerarten, Leitarten; Kenn- und Trennarten, die aber durchaus eng mit anthropogenen Stressoren korrelieren können. Solche Routineverfahren können sich beispielsweise auf die Feststellung der Gewässergüte mittels bereits geeichtem Saprobienindex beziehen oder auf die Auswahl von Zeigerarten für die Bestimmung der Qualität räumlicher Strukturen oder der Dynamik von Lebensräumen.

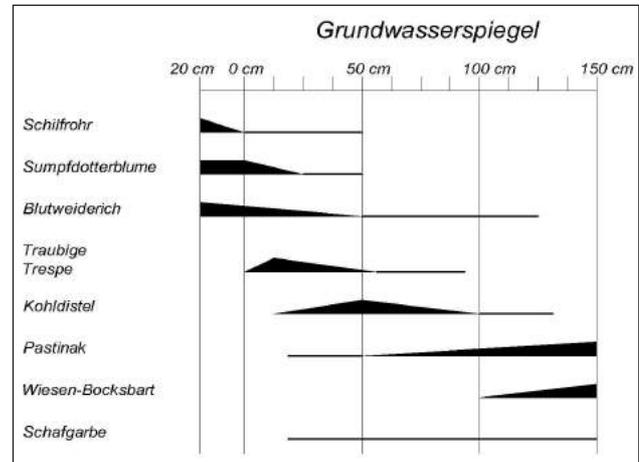
7.3.1.1 Pflanzen

Von ELLENBERG (1991) wurden Indikatorfunktionen einer überwiegenden Mehrheit von Gefäßpflanzen als Standortanzeiger ermittelt und systematisiert, und nach den Parametern Licht (Tief- und Voll-Lichtpflanzen), Temperatur (Kälte-, Wärmezeiger), Kontinentalität (euozän bis eukontinental), Feuchte (Starktrockenzeiger bis Unterwasserpflanzen), Reaktion (Säure-, Basen-, Kalkzeiger), Stickstoff-Standortverhältnisse (arm, übermäßig, reich), Salztoleranz (nicht ertragend bis euhalin, hypersalin) und hinzukommenden Schwermetallresistenzen (mäßig bis ausgesprochen resistent) schematisch erfasst, kodiert und als Zeigerwerte definiert. Der optimalen Standortausprägung entsprechend können für bestimmte Arten unter Hinzunahme der herrschenden Standortverhältnisse Lebensräume bzw. Umweltgüter eingestuft werden.

Die Verwendung von Zeigerpflanzen stellt sich bei der Ansprache von Extremwerten jedoch als problematisch dar. Pflanzen mit Extremindikation sind meistens hochgradig gefährdet und häufig nicht mehr auffindbar. Es erscheint hier sinnvoll, sofern Untersuchungen in intensiv genutztem Agrarland stattfinden (Rückgang der zweikeimblättrigen Pflanzen aufgrund Herbizideinsatz), auf Gräser auszuweichen. Es können folgende Typisierungen für Standortausprägungen anhand der Gräser vorgenommen werden: Nährstoffmangelanzeiger, gute Nährstoffversorgung, Stickstoffzeiger, Säurezeiger, Basenzeiger, Trockenheits- und Nässezeiger, gute Wasserversorgung ohne Staunässe, Trittpflanzen (siehe U. DYMANSKI, UVP-Report 1989).

Unter bestimmten Voraussetzungen kann es zweckmäßig sein, ganze Pflanzengesellschaften als Indikatoren heranzuziehen, wie etwa zur Anzeige von Standort- und Wasserstufen. Wasserstufen verweisen auf bestimmte potentielle natürliche Vegetationsformen, die mit dem Wasserstand korrelieren.

Hier als Beispiel einige Haupt-Zeigerarten für den mittleren Grundwasserstand.



Quelle: aus Gassner/Winckelbrandt: UVP/Vlg. C.F.Müller, Heidelberg 2005; Seite 74; modifiziert

Makrophytengesellschaften und Algen können aufgrund ihrer spezifischen Ansprüche und Artenzusammensetzung oder Differentialartengruppen und Ausprägung der Wuchsformen für die Bioindikation herangezogen werden (Nachweis anthropogener Gewässerbelastung). Im Gegensatz zu den vaganten Phytoplanktonpopulationen ermöglicht die Ansprache der Makrophyten es, die räumliche Auflösung eindeutig darzustellen und eine verlässliche Unterscheidung zwischen diffusen und punktförmigen Nährstoffeinträgen samt Gebietsabgrenzung zu treffen. Zur Überwachung der Luftverschmutzung (induziert Gewässerversauerung) eignen sich Flechten und Moose im weitaus besseren Maße als Gefäßpflanzen. Aufgrund der vielfältigen Aussagemöglichkeiten von Pflanzenarten, -gesellschaften und Lebensräumen kommt diesen in der Umweltpraxis sehr große Bedeutung zu, wengleich ausgewählte Standortzeigerarten oder Wirkstoffindikatoren immer regionalspezifisch zu eichen sind.

7.3.1.2 Tiere

Insbesondere werden Tierarten als Bioindikatoren für die Feststellung ökosystemarer Parameter, wie z.B. Stabilität und Funktion, sowie ökosystemübergreifender Wirkungen herangezogen. Beispielsweise sind viele Wirkstoffe an den Wasserkreislauf gebunden und werden durch diesen verfrachtet. So kann ein Schadstoffeintrag in Auengebieten aus Schwebstoffen und Sedimenten resultieren, der wiederum weitere Wirkungsketten über die Nahrungspyramide induziert, oder es kommt zu einem Stoffaustrag (Überflutungsflächen, Bewässerung etc.) in andere Ökosysteme.

Die Indikation durch Tierarten und Organismen ist überall dort relevant, wo andere Methoden keine oder nur unzureichende Ergebnisse erwarten lassen bzw. wo Einflüsse durch die Aussage über Vegetationselemente nicht oder nicht hinlänglich indiziert werden können. Bei den meisten Fragestellungen auf dem Gebiet der Zooindikation kann keinesfalls von einem idealisierten Ansatz ausgegangen werden. Das heißt, Einzelarten mit konkreten (zugeordneten) Indikatorfunktionen für spezielle Einzel- oder Komplexparameter sind nicht immer in der Lage, einen bestimmten definierten Zustand (Wert, Ziel) zu bezeichnen. Für die Charakterisierung des Zustandes von Populationen, Lebensgemeinschaften und Lebensräumen kommt fast immer die Indikation auf der Ebene von Taxozönosen oder ökologischen Gilden in Betracht, vor allem gilt dies für wirbellose Organismen.

Aufgrund unterschiedlichster anthropogener Einflussfaktoren verkürzen sich in der Regel ökosystemare Prozesse und Zusammenhänge (z.B. veränderte Nahrungsnetze). Dies verringert die Artenzahl und bewirkt häufig einen Anstieg der Individuenzahl. Als Resultat, das die ökologische Verarmung dokumentiert, ist die Zunahme der Urbiquisten (Allerweltsarten mit geringen Ansprüchen und hoher Verbreitung) und ein gleichzeitiger drastischer Rückgang anspruchsvollerer Arten (Spezialisten) zu betrachten.

Tierarten bzw. -organismen können vor allem auf Umweltwirkungen und -parameter hinsichtlich Vorbelastungen, Wertigkeiten und Zuständen verweisen und in ihren merkmalsbezeichnenden Funktionen auch für Struktur-, Raum- und Qualitätsparameter herangezogen werden. Je nach Absicht, Zielsetzung und Fragestellung können indikationsrelevante Organismen oder Organismengruppen unterschiedlich hohe/niedrige Abundanz (Häufigkeit) und Dichte sowie geringe/große Verbreitung aufweisen, standorttreu oder vagant, zwischen- oder langstreckenziehend sein.

Fische sind beispielsweise geeignet, auf bestimmte Gewässerstrukturen zu verweisen, wobei die Ausprägung eines Gewässers aufgrund gewässermorphologischer Parameter mit fischökologischen Aspekten in Beziehung gebracht werden kann. Die Fischfauna dient weiters als Bewertungskriterium zur ökologischen Funktionsfähigkeit von Fließgewässern und ist in der ÖNORM M 6232 festgelegt.

7.3.2 Begriffsinterpretationen

7.3.2.1 Bioindikation

Die Interpretation des Begriffes Bioindikation reicht von der Beschreibung natürlicher Standortverhältnisse anhand bestimmter Organismen oder Organismengemeinschaften bis zu der ausschließlichen Verwendung von Organismen als Indikatoren von Schadstoffbelastungen (ARNDT et al. 1987). Aquatische Bioindikation wird als Methodenkomplex verstanden, der dem Nachweis anthropogener Einflüsse auf aquatische Ökosysteme dient, neben schadstofforientierten Aspekten aber auch die Abschätzung gewässermorphologischer Gegebenheiten im Sinne von Habitat- oder Gebietsbewertungen umfasst (siehe CHOVANEC, 1991, 1994b). Die engere Begriffsdefinition bezieht sich daher nicht auf deskriptive Methoden, die natürliche Standortverhältnisse charakterisieren oder typisieren, wie beispielsweise die Erhebung von Leitfischarten zur Bestimmung einer Gewässerregion (vgl. A. CHOVANEC, T.SPINDLER, 1997).

7.3.2.2 Bioindikatoren

Bioindikatoren sind Organismen oder Organismengemeinschaften, die auf Umwelteinflüsse mit Veränderungen ihrer Lebensfunktionen und/oder ihrer chemischen Zusammensetzung reagieren bzw. deren Vorkommen oder Fehlen in einer Biozönose Umweltfaktoren charakterisiert (ARBEITSKREIS BIOINDIKATION/GDCH, 1996). Als Bioindikatoren werden Organismen bezeichnet, die geeignet sind, Wirkungen von Stressoren auf die Ökosysteme anzuzeigen (G.GUNKEL, 1994). Als Bioindikatoren bezeichnet man Organismen oder Organismengemeinschaften, deren Reaktionen stellvertretend für die Beurteilung der Situation anderer Organismen beobachtet werden und die damit auch Hinweise auf den Zustand eines ganzen Ökosystems geben (G.GUNKEL, 1994).

7.3.2.3 Biomonitoring

Oft nur verschwommen ist die Trennung der Bioindikation vom <Biomonitoring>, einem Begriff, der im aquatischen Bereich vorwiegend standardisierte Verfahren zur kontinuierlichen Überwachung von Emissionen oder Immissionen bezeichnet. Begriffliche Unschärfen können sich hierbei auch bei dem im Rahmen der angewandten Umweltwissenschaften fast inflationär gebrauchten Begriff <Monitoring> ergeben; in der angewandten limnologischen bzw. wasserwirtschaftlichen Forschung setzt sich zunehmend die Auffassung durch, den Terminus <Monitoring> auf langfristige und standardisierte Verfahren zum Nachweis von – zumeist anthropogen herbeigeführten – Veränderungen im Ökosystemen anzuwenden und daher von Schwerpunktuntersuchungen bzw. Überwachungsprogrammen abzugrenzen (A.CHOVANEC, T.SPINDLER, 1997; vgl. CHAPMAN, 1992; CHOVANEC, 1994a).

Die Erfassung der Bioindikatoren in einer Region (= repräsentative flächenhafte Erhebung) oder über eine längere Zeit (= Zeitreihe als Trendanalyse) wird als Biomonitoring bezeichnet und liefert ein Maß für die Wirkung von Stressoren (G.GUNKEL, 1994). Biomonitoring hat einen wichtigen Stellenwert in der Umweltüberwachung und im Umweltmanagement.



7.3.3 Anthropogene Stressoren

Es existiert eine Vielzahl denkbarer anthropogener Stressoren, die auf amphibisch-aquatische Organismen Einfluss nehmen können. Darunter fallen beispielsweise die Wirkung von Pflanzennährstoffen und von Pestiziden auf Algen und makrophytische Wasserpflanzen sowie Belastungen durch Schwermetalle, Tenside, Abwärme, Gewässerversauerung, thermische Belastungen usw. Die tiefgreifendste biologische Veränderung in Gewässern ist jedoch auf überhöhte Nährstoffeinträge rückführbar. In Belangen von Gewässersanierung und -monitoring hat die Bioindikation daher große Bedeutung und bildet die wissenschaftliche Grundlage zur Erfassung unterschiedlicher Gewässerparameter. Hierbei können bestimmte Indikatorwerte von Organismen beispielsweise in Bezug auf deren Vorkommen, Reaktionsschärfe und Reaktionszeit etc. überprüft werden.

Herkunft und Weg von Nährstoffeinträgen in die Gewässer können sehr unterschiedlich sein, während die ursächlichen Belastungen durch Pestizide und Herbizide recht eindeutig zuordenbar sind. Diese werden sowohl aufgrund bestimmungsgemäßen Gebrauchs als auch durch unsachgemäßen Umgang oder durch Unfälle in Oberflächengewässern und in das Grundwasser eingetragen. Oftmals von den Auswirkungen des Pestizid- oder Herbizideinsatzes betroffen sind infolge so genannte <Non-Target-Organismen>. Es handelt sich dabei um Individuen, die nicht der beabsichtigten Zielgruppe angehören. Dauer und Wirkungsintensität eines solchen negativen Effektes auf Organismen, wie beispielsweise auf Fische oder Zooplankton, hängen von der Art des Pestizideintrages ab. Wasserpflanzen werden vor allem durch Herbizide gefährdet, die häufig auf physiologische Prozesse einwirken.

Anthropogene und natürliche Stressoren können als Störgrößen zu einer veränderten Struktur und Dynamik ökosystemarer Prozesse führen und diese unterschiedlichen Grades destabilisieren.

7.3.4 Nährstoffeintrag und Produktion

Struktur und Dynamik aquatischer Ökosysteme sind durch den Stoff- und Energiefluss sowie durch die Beziehungen zwischen den Organismen geprägt. <Die Glieder des Nahrungsnetzes sind die Primärproduzenten (photoautotrophe und heterotrophe Organismen) und die Sekundärproduzenten als Konsumenten verschiedener Ordnung (SCHWOERBEL,1993).> Die komplexe Einheit photoautotropher und heterotropher Prozesse sowie die anabolischen und katabolischen Funktionskreise der Konsumenten stellen insgesamt ein empfindliches und stör anfälliges Regelsystem dar.

Die Steuerung der Phytoplanktonentwicklung durch vorliegendes Nährstoffaufkommen nennt man <Bottom up-Reaktion>. Es besteht darüber hinaus eine intensive synökologische Abhängigkeit zwischen dem Phytoplankton, dem Zooplankton und den Fischen sowie den Lebewesen des Pelagials (Freiwasserzone). Das umgekehrte Verhältnis in der Nahrungskette von übergeordneten Sekundärproduzenten (Konsumenten) zu Primärproduzenten (z.B. Phytoplanktonzönosen) wird als <Top down-Steuerung> bezeichnet.

In Stillgewässern wird die Primärproduktion zumeist durch Phosphor (P) limitiert. Anthropogen verursachte P-Zufuhr bewirkt deshalb auf der Ebene der photoautotrophen Organismen qualitative und quantitative Veränderungen in sehr großem Ausmaß. Makrophyten, die einen besonders hohen Bedarf an speziell diesem Nährstoff haben oder diesen im Vergleich zu anderen Individuen schlecht resorbieren, setzen sich erst bei einer erhöhten P-Konzentration durch. Bei zunehmender Nährstoffbelastung tritt eine Verschiebung des natürlichen Gleichgewichtes und der Biomasseproduktion ein. Dies kann die unterschiedlichsten Reaktionen bzw. Auswirkungen auf das limnische System haben.

7.3 Bioindikation in limnischen Systemen

Bei Auftreten einer anthropogenen Phosphor-Belastung muss zwischen der Reaktion von Algen und der von makrophytischen Wasserpflanzen unterschieden werden. Hydrophytenvegetation reagiert vor allem auf Phosphor- und Ammonium-Konzentrationen und neben anderen Einflussfaktoren (u.a. Sauerstoff, Chlorophyll a) stehen Lichtgenuss, Verbreitungstiefe (Limitierung durch den hydrostatischen Druck) und Sichttiefe (Trübung) im Vordergrund. Eine P-Belastung fördert nicht nur das Wachstum des Phytoplanktons, sondern auch das der Aufwuchsalgen, wodurch für Makrophyten eine deutliche Reduzierung des Lichtgenusses entsteht und sensible Arten verschwinden können. Für die Bewertung eventuell bestehender Gewässerbelastungen eines Gebietes kann mittels Indikatorgruppenwert und der Qualitätsstufe der jeweilig vorkommenden Arten ein Makrophytenindex unter Hinzunahme chemischer und physikalischer Gewässerparameter errechnet werden. Es lassen sich dadurch selbst kleinräumige und diffus einwirkende Belastungsquellen lokalisieren (MELZER et al. 1986, 1988, 1994). Makrophytenindizes wurden für Fließgewässer (KOHLER et al. 1973, WIEGLEB, 1981) sowie durch MELZER et al. für Stillgewässer entwickelt. Diese Methode liefert für die Gewässersanierung und Beurteilung wertvolle Hinweise. Insbesondere können unbekannte Einleiter, Sickerwasserzutritte und andere Gefährdungen identifiziert werden.

Durch die Veränderung der Verhältnisse von Phosphor zu anderen Makronährstoffen, unter anderen zu Silikat und Stickstoff, wird die Konkurrenzsituation für Planktonalgen verschoben. Die P-Zufuhr zieht demnach nicht nur eine Vervielfachung der Algenbiomasse nach sich, sondern auch eine qualitative Veränderung der Phytoplanktongesellschaften.

Zum Beispiel ist nach FORSBERG (1979) mit einer Limitierung von Phosphor (P) zu rechnen, wenn das Verhältnis von Stickstoff (N) zu P

größer als 17 ist. Bei einem Verhältnis zwischen 10 und 17 begrenzen beide Nährstoffe (P, N) die Primärproduktion. Sinkt der Wert unter 10, bedingt dies hingegen eine N-Limitierung und die Entwicklung von Blaualgen (Stickstofffixierer) ist begünstigt. Nach SOMMER et al. (1986, PEG-Modell) bewirkt eine Stickstoffverarmung im Epilimnion oder eine Phosphorbelastung (= N Limitierung) eine Förderung der Blaualgen. Erfolgt jedoch ein gleichzeitiger übermäßiger Eintrag von N und P, beispielsweise durch landwirtschaftliche Tätigkeit in unmittelbarer Gewässernähe, kommt es häufig zur Massenentwicklung von Grünalgen und die Primärproduktion der Blaualgen bleibt durch Phosphor limitiert.

Die Wirkung von Stressoren auf Sekundärproduzenten kann sich entweder als direkte Wirkung (z.B. Verringerung der Fertilität) oder als indirekte Wirkung (z.B. Einfluss auf die Nahrungsressourcen) manifestieren. Alle Phänomene können jederzeit in den unterschiedlichsten Stadien des Lebenszyklusses auftreten und die Populationsentwicklung beeinflussen.

Die direkte Wirkung auf populationsdynamische Parameter zeigt sich beispielsweise aufgrund der guten Datenlage deutlich bei der Beeinträchtigung der Fischpopulationen durch verringerte pH-Werte, so dass die Populationsstruktur der Fischbestände als Indikator für die Versauerung verwendet werden kann. Verringerte pH-Werte führen zu einer erhöhten Mortalität der Eier und damit zum Ausbleiben nachfolgender junger Jahrgänge sowie zu einer erhöhten Mortalitätsrate bei adulten Individuen.

Die indirekte Wirkung einer Belastung, z.B. durch erhöhten Nährstoffeintrag aus dem Einzugsgebiet von Muschelbächen, verursacht einen Populationsrückgang der Perlmuschel (*Margaritifera margaritifera*). Das erhöhte Nährstoffangebot führt zu einem schnelleren Wachstum, das aber gleichzeitig mit einer geringeren Fertilität verbunden ist.



7.3.5 Makrophytische Indikatoren zur Gewässerklassifizierung

Das Spektrum der vorkommenden Arten, vor allem das Auftreten bestimmter Arten (Bioindikatoren), deren Populationsdichte und Verhältnis zueinander in der Nahrungskette, unter anderem die plötzliche Massenentwicklung einer Species, können Hinweise auf die Gewässergüte (Trophiestufe) und den Saprobienindex geben.

Binnengewässer erfahren eine allgemeine Klassifizierung in oligotrophe bis hypertrophe Haupttypen. Die zum Teil übermäßige anthropogen bedingte Nährstoffanreicherung macht eine Definition von eigenständigen, nicht zum natürlichen Trophiespektrum gehörenden poly- bzw. hypertrophen Gewässertypen mit spezifischen Pflanzengesellschaften – die an temporär überhandnehmende anaerobe Abbauprozesse angepasst sind – notwendig. HAMM (1996) begründet die Einführung des Begriffs <saprotroph> anstelle von <hypertroph> mit der weitgehenden Annäherung der Trophiebewertung dieses Bereiches an die Saprobiebewertung. Derzeit lässt sich jedoch noch kein allgemein anerkanntes Klassifikationsverfahren zur Bewertung der Trophie von Stillgewässern aufstellen, trotz Hinzunahme hydrochemisch-physikalischer Parameter unter Berücksichtigung von Phytoplankton- und Elektrolytenkonzentration, Bodentypen (Sedimentbeschaffenheit) und Wasservegetation (siehe POTT;REMY; 2000).

Eine erweiterte Form der Gewässerbewertung stellt die Einstufung anhand der Nährstoffkonzentration auf Grundlage der Biomasseproduktion und der Bestimmung der Chlorophyll-a-Konzentration, die jedoch jahreszeitlichen bzw. periodischen Schwankungen unterliegen, dar. Die Bewertung ist daher unter Miteinbeziehung aller relevanten Faktoren in der Jahreszeit zu sehen. Insgesamt lässt sich die trophieabhängige Verbreitung der Hydropyhten am einfachsten anhand der Ammonium- und

Phosphatkonzentrationen, die in den jeweils besiedelten Gewässern vorherrschen, korrelieren.

Vor allem bestehen bei submersen Wasserpflanzen besonders gute Korrelationen bezüglich sehr spezifischer Nährstoffansprüche und deren Toleranz oder Reaktion gegenüber differenzierten Belastungen des Wasserkörpers durch zu hohe Nährstoffkonzentrationen (vgl. POTT et.al. 1998). Dem gegenüber gestellt ist die Indikation mit Halophyten aufgrund ihrer überwiegenden Nährstoffaufnahme direkt aus dem Bodensubstrat weitaus geringer und nicht eindeutig identifizierbar. (NOBEL et.al.1983, ARNDT et.al.1987).

Makrophyten oder Makrophytengesellschaften, bzw. andere Organismen oder Organismengesellschaften, eignen sich nur dann als Indikatorarten, wenn diese hinsichtlich der Wasserqualität und bestimmter Nährstoffparameter eine geringe ökologische Amplitude oder differenzierte standorttypische Merkmale aufweisen. Stenöke Arten und euryöke Arten zeigen unterschiedliche Reaktionsmuster. Stenöke Arten mit enger ökologischer Amplitude eignen sich daher besonders gut zur Bioindikation, sind jedoch aufgrund ihrer hohen Lebensraumsprüche oftmals nicht vorhanden. Euryöke Arten mit breitem Optimalbereich verweisen häufig durch ihre soziologischen oder synökologischen Eigenschaften innerhalb der Pflanzengesellschaften bzw. durch ihr differenziertes Auftreten in benachbarten Gesellschaftstypen auf bestimmte Werte.

Bei Pflanzen, die zur Bioindikation herangezogen werden, muss das Gesetz der <Relativen Standortkonstanz und des Biotopwechsels> berücksichtigt werden. Einzelne Arten können innerhalb ihres Gesamtareals aufgrund unterschiedlicher Faktoren, z.B. Höhenstufe, Klimaregion und Lichtgenuss, regional unterschiedliche Indikatorwerte besitzen und darüber hinaus

7.3 Bioindikation in limnischen Systemen

kann das Phänomen der Ausbildung von Ökotypen auftreten. Weiters zeigen sich bezüglich der Trophieindikation teilweise deutliche Differenzen zwischen Fließ- und Stillgewässern, da in beiden Gewässertypen identisch vorhandene Nährsalzkonzentrationen auf unterschiedliche Weise nutzbar und verfügbar gemacht werden (vgl. Trophiestufen HAMM, 1996 für Fließgewässer u. MIETZ, 1996b für Stillgewässer).

Der Grad der Eutrophierung von Stillgewässern bestimmt wesentlich die Verbreitung von Makrophyten und beeinflusst insbesondere auch deren vertikale Ausbreitung. Die untere Makrophytengrenze korreliert mit der sommerlichen Durchschnittstemperatur und der Sichttiefe. Anhand des erweiterten Trophiesystems (nach HAMM 1996, MIETZ 1996b) kann eine Gewässerklassifizierung von oligo-, meso-, eu-, eu-poly, poly-, und hypertroph (saprotroph) vorgenommen werden. Wobei in hypertrophen (saprotrophen) Stillgewässern nur Reste der Makrophytenbestände (artenverarmte Monobestände) auftreten und meist große Verödungsgebiete vorhanden sind. Die Bewertungsstufen beziehen sich in diesem Fall auf den Nährstoffgehalt bzw. die Produktivität (d.h. arm/gering, mäßig reich/gering bis mäßig, reich/mäßig, reich(er)/mäßig bis hoch, sehr reich/hoch, übermäßig reich/übermäßig).

Der aus dem Indikatorgruppenwert gewässerspezifisch berechnete Makrophytenindex kann Auskunft geben über die Wasserbeschaffenheit von Fließ- und Stillgewässern und erlaubt sowohl eine Zuordnung zur entsprechenden Gewässergüte als auch die Einordnung in das System der Trophiestufen. Wobei die Zuordnung bzw. Aussagekraft hinsichtlich der Gewässergüte bei anhaltend hohen Belastungen aufgrund des Artenschwundes oder des möglichen Totalausfalles der Vegetation unzureichend ist.

Oft spielt bei der Erstbesiedlung junger Gewässer der Zufall eine wesentliche Rolle. Dies kann dazu führen, dass für kurze Zeit aufgrund fehlender Konkurrenz einzelne Arten deutlich jenseits ihres ökologischen Optimums in Erscheinung treten können. Bedingt durch die längere Lebensdauer der Makrophyten ist deren Reaktion auf Stressoren, vor allem bezieht sich dies auch auf die Wiederbesiedelung von Arealen, deutlich langsamer als die der periphytischen Algen. Trotzdem erlangte die Chorologie (Verbreitung unter den Aspekten Lebensraumsprüche/Konkurrenz) von Makrophyten in den letzten Jahren in der Bioindikation erhebliche Bedeutung.

Bei der Feststellung der Saprobie als Summenfaktor der heterotrophen (organischen) (Zersetzungs-)Aktivitäten mittels Makrophyten stellt sich die Anwendungsmöglichkeit der Bioindikation eingeschränkt dar. Die Verbreitung limnischer Makrophyten liegt mit <90% der Arten hauptsächlich in oligosaprobien (unbelasteten) bis β -mesosaprobien (mäßig belasteten) Gewässerbereichen, während nur bis zu 56% der Species in α -mesosaprobien (stark verschmutzten) und etwa 10% die polysaprobien (übermäßig verschmutzten) Gewässer besiedeln können. Übermäßig belastete Fließgewässer können sich auch weitgehend makrophytenfrei, dass heißt verödet zeigen. Bei geringem bis fehlendem O₂-Gehalt finden sauerstoffzehrende, anaerobe mikrobielle Ab- und Umbauprozesse sowie toxische Fäulnisgasbildung statt. Dem Grad der organischen Belastung (Saprobienstufe) entsprechen die jeweils zugeordneten Gewässergüteklassen (siehe POTT, 1996). Der Saprobienindex dient der Einstufung von Belastungen und Selbstreinigung der Fließgewässer anhand von Indikatororganismen. Mit Ausnahme von Algen und Wasserpilzen gelten Makrophyten innerhalb des Saprobien-systems als wenig spezifische Bioindikatoren.



Auch die Versauerung von Gewässern beeinflusst wesentlich die Verbreitung der Makrophyten. Säuretolerante Arten können zumindest zeitweilig in carbonatarmen Gewässern (bis $>pH5$) auftreten. Weniger säuretolerante Arten zeigen bei mittlerer Alkalinität (1-2mval/l) eine pH-Verträglichkeit von $>pH 6,5$ bis neutral (siehe ARTS et al. 1990). Peryptische Diatomeen (Kieselalgen) reagieren ebenfalls sehr empfindlich auf Versauerung. Es können aufgrund des großen Artenspektrums sowohl acidophile, pH-indifferente und acidophobe Species auftreten.

7.3.6 Fische als Bioindikatoren

Ein überwiegender Teil heimischer Fischarten verfügt aufgrund stark ausgeprägter strukturbezogener Lebensweise über ein hohes Indikatorpotential bezüglich gewässermorphologischer Ausstattung und Habitatsansprüchen. Als Sekundär- und Primärkonsumenten stehen Raub- und Friedfische am Ende der Verflechtungen des aquatischen bzw. limnischen Nahrungsnetzes. Aufgrund der kausalen Wechselbeziehungen werden jedoch auch trophische Gewässerverhältnisse angezeigt. Fische reagieren meist sehr empfindlich auf anthropogene Stressoren und Einwirkungen und werden folglich zur Bioindikation eingesetzt. Darüber hinausgehend zählen diese zu den langlebigsten Lebewesen in aquatischen Ökosystemen und indizieren daher über ein bestimmtes Zeitkontinuum sowohl Einzeleinwirkungen plötzlich auftretender Belastungen durch xenobiotische Stoffe (Schadstoffe) als auch kulminative Wirkungen (Einleitungen, Oberflächeneintrag). Fische, als mobile und teilweise wandernde Species, verfügen über gute Zeigerqualitäten zur Identifizierung der Durchgängigkeit der Fließgewässerstrecken. Für die Ortung von Schadstoff-Immissionsquellen bedeutet dies allerdings meist ein Erschwernis. Fische durchlaufen unterschiedliche Entwicklungsstadien, die mit differenzierten Habitatsansprüchen und meist mit Lebensraumwechsel verbunden sind. Im Gegensatz zu den Wirbellosen stehen vielfältige diagnostische Methoden zur Verfügung. Aufgrund identifizierter Gesundheitsschäden bei Fischen können mittels anderer Methoden befundete Gewässerbelastungen ergänzt werden. Für gewöhnlich stellen Fische die einzig direkt genutzte menschliche Nahrungsquelle limnischer Ökosysteme dar. Es kommt diesen daher im Vergleich mit anderen wassergebundenen Kleinlebewesen größere Aufmerksamkeit bezüglich der Veranschaulichung festgestellter negativer Umweltauswirkungen in heimischen Gewässersystemen zu.

7.3 Bioindikation in limnischen Systemen

Die Anforderungen an einen Bioindikator-Organismus oder Organismusgruppen im limnischen Milieu (z.B. Fische) sind vielschichtig. Aquatische Bioindikatoren sollten eine hohe Abundanz in einem großen Verbreitungsgebiet aufweisen und idealerweise standorttreu sein sowie eindeutig systematisch eingeordnet (bestimmt) werden können. In der Handhabung sollten Bioindikator-Organismen unempfindlich und robust (im Falle von Ästularuntersuchungen auch salztolerant) sein. Unter Miteinbeziehung juveniler Stadien müssen diese eine eindeutige Stellung im trophischen System einnehmen, eine eindeutige Zuordnung zu einem Ökosystem-Kompartiment aufweisen und klar definierte Ernährungsstrategien sowie eine konstante Stoffwechselrate (u.a. keine Diapause/ Phase ausgeprägter Entwicklungsruhe bei Wirbellosen) besitzen sowie eine mittlere bis lange Generationslänge aufweisen.

Die Reaktionen der Fische und aquatischer Organismen auf Xenobiotika und die Änderung chemisch-physikalischer Gewässerparameter bewirken physiologisch-biochemische Effekte, morphologisch-histologische Veränderungen, Verhaltensänderungen, populationsdynamische Änderungen, eine Beeinflussung der Verbreitung (Chorologie) und Bioakkumulation. Die Erfassung und Quantifizierung dieser Auswirkungen erfolgt mittels Effektmonitoring. Es werden hierbei leicht registrierbare Wirkungen identifiziert (z.B. Artenrückgang als letaler Effekt, Änderung der Biozönose durch zunehmend resistendere Arten etc.) und die Bioakkumulation von Xenobiotika festgestellt. Das Effektmonitoring dient zur Erfassung toxischer Wirkungen unter komplexen ökosystemaren Verhältnissen, ohne dass eine

kausalanalytische Beziehung zwischen dem auftretenden Effekt und einem Einzelstressor erfasst werden kann. Bei der Analyse werden gleichzeitig auch Wirkungen unbekannter Substanzen und synergetische Effekte erfasst.

Neben der Erfassung der toxischen Beeinträchtigung stellt die Erfassung der Bioakkumulation von Schwermetallen und organischen Verbindungen einen wichtigen Anwendungsbereich im Biomonitoring dar. Bei der Einwirkung von Toxinen auf aquatische Organismen, beispielsweise auf Fische, treten eine Vielzahl unterschiedlicher Wirkungen auf, die das Stoffwechselgeschehen nachdrücklich beeinflussen. Vor allem ist dies bei chronischer Schadstoffexposition der Fall und führt zur Änderung der Enzym- und Hormonproduktion, Beeinflussung des Fett-, Protein- und Kohlenstoffhaushaltes. Weitere Wirkungen auf den Gesamtstoffwechsel, das Immunsystem, die Blutzusammensetzung und die Reproduktionsleistung können durch unterschiedliche Analyseverfahren nachgewiesen werden. Insbesondere die selektive Anreicherung einzelner Metalle in bestimmten Fischorganen lässt sich feststellen. Fischpathologische Untersuchungen stellen eine wertvolle Ergänzung zu Wassergüteuntersuchungen dar, um differenzierte Feststellungen über die Auswirkung der Belastung stark beeinträchtigter Gewässer treffen zu können. Mittels hoher Standardisierung und Beschränkung auf ausgewählte Organismen kann das Verfahren für Bioakkumulations-Monitoring leistungsfähig sein und ermöglicht dadurch flächenhafte Untersuchungen einzelner Organismen und auch von Ökosystemkompartimenten.



7.3.7 Fische als Strukturindikatoren

Im Mittelpunkt des Interesses stehen vor allem die Lebensraumbeziehungen heimischer Fischarten und deren Gefährdung aufgrund wasserbaulicher Eingriffe. Es besteht eine enge Beziehung zwischen den verschiedenen Gewässerstrukturen, der Sohlen- und Uferausbildung und der Artenzusammensetzung der Fischfauna. Einen wesentlichen Faktor stellt hier die Berücksichtigung der Habitatsansprüche bzw. Refugialräume einzelner Fischarten in allen Entwicklungsstadien (Lebenszyklus) dar. Vorgegebene biotische und abiotische Bedingungen beeinflussen somit die Artenassoziationen in Gewässern. Darunter fallen die Identifikation ökologischer Nischen als Lebensraumanspruch bestimmter Arten sowie die allgemein gültige Zonierung der Gewässer nach Leitfischarten mit der Abfolge nach Forellen-, Äschen-, Barben-, Brachsen- und Flundernregion (Ästular). Zusätzlich werden in die Bewertung der einzelnen Regionen morphologische, hydrologische, Geschiebe-, Substrat-, Temperatur- und Sauerstoffverhältnisse miteinbezogen. Das River <Continuum Concept> (VANNOTE et al., 1980) orientiert sich anhand dreier Kompartimente von Flussordnungszahlen am physikalisch-chemischen Gradienten des Längsverlaufs mit den jeweilig zugeordneten charakteristischen Biozönosen. Fließgewässerstrecken werden als Abschnitte größerer Einheiten dargestellt, die auch die enge Verbindung zum Umland und die Kontinuumsverhältnisse aufzeigen. Die Lebensraumbeziehung von Fischen ist weiters nach sechs ökologischen Gruppenzuordnungen darstellbar (vgl. SCHIEMER&WAIDBACHER, 1992), wobei rhithrale Arten zur Fortpflanzung in die Zuflüsse ziehen, rheophile Arten (Typ A) – als strömungsliebende Species – zeitlebens im Hauptfluss und dessen Uferzonen bleiben, rheophile Arten (Typ B) – als strömungsliebende Species – phasenweise an strömungsberuhigte Zonen in Nebengewässern gebunden sind, eurytope Arten – als strömungsindifferente anpassungsfähige

Species – eine Vielzahl von Habitaten besiedeln, aber andere unterschiedliche Anforderungen aufweisen, stangophile Arten – Stillwasserfische – deren gesamter Lebenszyklus (mit teilweisen Extremenanpassungen) an pflanzenreiche, ruhige Gewässer (Altarme) gebunden ist, anadrome Arten, Langstreckenwanderer (z.B. Stör-Arten), ziehen zum Laichen vom Meer flussaufwärts.

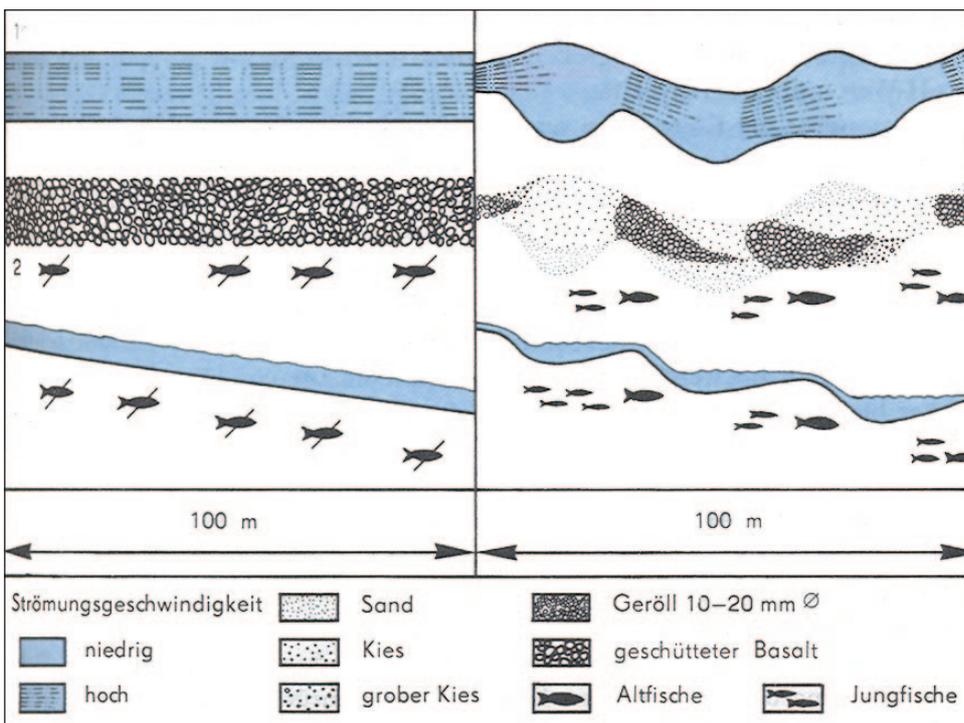
Strukturverluste in Fließgewässern gehen gleichzeitig mit dem Wegfall von Überflutungsflächen, der Abtrennung von Auengewässern, Nivellierung des Abflusses, Sohlenverbauung und Unterbindung der Gewässer-Durchgängigkeit u.v.m. einher. Die Veränderung bzw. Zerstörung wichtiger Fließgewässer-Elemente durch Regulierung, Errichtung von Staustufen und Wasserrückhalteanlagen für den Hochwasserschutz usw. kann den Gefährdungsstatus der Fischzönosen anhand der jeweiligen Indikatoren aufzeigen. Stuserhebungen sowie die Bewertung bereits bestehender Eingriffe mittels Ausweisung von Defiziten und Erkennen der Ursachen soll insbesondere flussbauliche Verbesserungsmöglichkeiten (Restrukturierung) und die Notwendigkeit ökologischer Maßnahmen im Gewässer-Management verdeutlichen.

Populationsdynamische Untersuchungen und fischereiliche Bestandaufnahmen können über Maßnahmen hinsichtlich der Schonung einzelner Arten oder über erforderliche Entnahmebeschränkungen zur Stärkung unterrepräsentierter Arten Auskunft geben und Verbesserungen durch wasserbauliche Maßnahmen, wie Strukturierung der Uferzonen, bessere Anbindung an Haupt- oder Seitengewässer, Schaffung von Hochwasser-Einstandsrefugien etc., aber unter Umständen auch eine Änderung der fischereilichen Bewirtschaftungsweise erforderlich machen. Weiters hat die Verwendung repräsentativer Indikatorarten der Fischfauna für die Erstellung ökologischer Leitbilder als Basis für Gewässerbetreuungsprogramme sowie für Renaturierungskonzepte und Gewässer-

7.3 Bioindikation in limnischen Systemen

Restrukturierung hohe Relevanz. Unter Gewässer-Restrukturierung versteht man die Anhebung der Strukturvielfalt in degradierten Gewässern durch wasserbauliche Maßnahmen. Ziel ist es, ausgeprägte Strömungs- und Sedimentationsgradienten zu schaffen, um die

Neubildung von Microhabitaten und damit ökologischer Nischen zu forcieren. Als wesentlicher Faktor wird auch die (Wieder)Herstellung entsprechender Refugialräume zum Schutz des Fischbestands bei Hochwasserereignissen betrachtet.



Folgen des Gewässerausbaus für die Fischfauna Aufsicht (oben) und Längsschnitt (unten) eines begradigten und eines natürlichen Gewässerabschnittes. Schematisch nach BLESS 1981.

Quelle: Graphik modifiziert entnommen aus Uwe Wegener:

Schutz und Pflege von Lebensräumen, S 165, Abb. 52.Vlg. Gustav Fischer 1991



7.3.8. Fischfauna als Bewertungsgrundlage zur ökologischen Funktionsfähigkeit von Fließgewässern

Für die Bewertung der Funktionsfähigkeit von Fließgewässern hinsichtlich fischökologischer Kriterien werden Artenspektrum, Abundanz (Dichte), Dominanz und Populationsstruktur herangezogen. Der Abweichungsgrad vom gewässerspezifischen Naturzustand der Fischpopulationen gilt als Bewertungsmaßstab. Das heißt, ein Gewässer wird als ökologisch uneingeschränkt funktionsfähig beurteilt, wenn die erhobenen Parameter den zugrunde gelegten Normen natürlicher Verhältnisse entsprechen.

Die Artenzusammensetzung sowie das Vorkommen intakter Populationen stehen in enger Beziehung zur Verfügbarkeit geeigneter Strukturen und ökologischer Nischen hinsichtlich der unterschiedlichen Lebensraumsprüche in den Entwicklungsstadien.

Zur fischökologischen Beurteilung der Gewässerfunktionsfähigkeit müssen daher gleichzeitig hydrologische, gewässermorphologische und chemisch-physikalische Zustandsfaktoren, Nahrungsspektren, Klima- und geographische Daten, Kontinuumsverhältnisse, das laterale Gewässernetz und gewässerrelevante Umlandbedingungen sowie anthropogene Gewässerwirkungen miteinbezogen werden.

Weiters ist es erforderlich, hoch spezialisierte, endemische und seltene Artvorkommen sowie exotische, eingebürgerte oder standortfremde Species zu erheben. Extreme Dominanz oder stark verringerte Fischbestände weisen meist auf eine Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit des Fließgewässers hin. Jedoch können Besatzmaßnahmen unter Umständen bei Abundanz- und Dominanzverhältnissen starke Abweichungen vom Naturzustand verursachen. Speziell der Besatz mit Jungfischen täuscht in diesem Fall intakte Reproduktionsbedingungen vor.

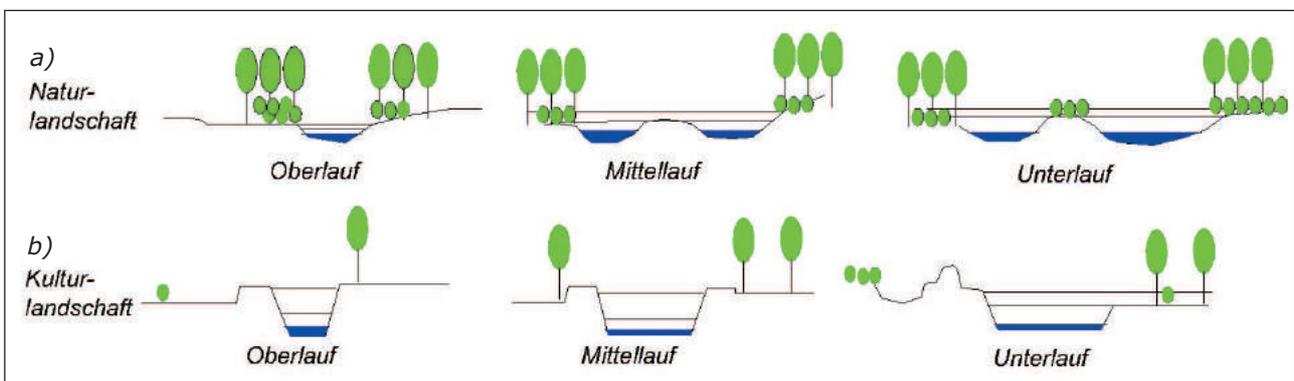
Eine Störung der ökologischen Funktionsfähigkeit eines Fließgewässers zeigt sich insbesondere in der qualitativen wie auch in der quantitativen Veränderung der Fischzönosen und kann bis zum Totalausfall autochthoner Arten bzw. zur Bestandsänderung oder zum Auftreten gänzlich neuer Arten führen. Gewässerausbaumaßnahmen bedingen eine unmittelbare Beeinträchtigung limnischer Systeme, da dies immer mit einer Änderung abiotischer und biotischer Parameter verbunden ist und Organismen wie Lebensgemeinschaften entsprechend reagieren. SCHMUTZER&WAIDBACHER (1994) haben ein Klassifizierungsverfahren entwickelt, das nach fischökologischen Maßstäben zur Bewertung der ökologischen Fließgewässerfunktionen herangezogen werden kann.

7.4 Gewässerausbau als Stressor in aquatischen Ökosystemen

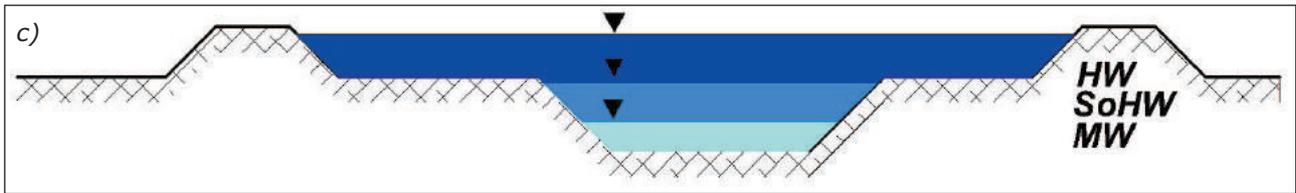
Der Gewässerausbau zur Verbesserung der Abflussleistung bzw. Wasserableitung war bislang meist mit einer linearen Führung des Gewässers und der Anlage eines Regelprofils verbunden. Die Laufverkürzung bei gleichzeitiger Nivellierung des Querschnittes erhöht die Fließgeschwindigkeit, so dass der Ausbau der Gewässersohle unumgänglich ist, um Tiefenerosion zu vermeiden. Gefälleunterschiede werden mittels Sohlenschwellen, Sohlenabstürzen und kleineren Tosbecken oder Sohlenrampen und Grundschwellen bewältigt. Sohlenabstürze sind oft geradlinig sowie senkrecht verlaufend und stellen ein meist unüberwindliches Hindernis für im Gewässer aufwärtswandernde Organismen und Individuen dar. Diese sind weitaus ungünstiger zu beurteilen als Grundschwellen und naturnahe Sohlenrampen, wo das Durchsatzvolumen des Wassers in einzelne Teilströme mit unterschiedlicher Fließgeschwindigkeit aufgespaltet wird, jedoch bei Niedrigwasser gebündelt abfließen kann. Um uferverlagernden Angriffen des strömenden Wassers und der Seitenerosion entgegenzuwirken, werden ausgleichende Uferbefestigungen, häufig versiegelte Robustbau-

weise, Steinschichtung oder Blockwurf und partielle Uferaufhöhungen (Bedeichung) erforderlich.

Technische Uferabsicherungen zum Schutz vor Erosion und Unterschwemmungen wurden in den letzten Jahrzehnten meist naturfern gestaltet. Dies führte nicht nur zum Verlust der Litoralzone und zum Verschwinden der stufenförmigen Abfolge der Uferbegleitvegetation, sondern auch zum Rückgang der daran angepassten Organismen. Außerdem stellen versiegelte, glatte, steile Uferböschungen kanalisierter Gewässer für ein -und auswechselnde Wildtiere einen hohen Gefährdungsgrad dar, weil diese das Gewässer nach dem Übersetzen meist nicht mehr verlassen können. <Die routinemäßige Beseitigung jeglicher Strukturen, die das Abflussregime eines Fließgewässers verändern könnten, muss durch einen situationsbezogenen Abwägungsprozess ersetzt werden. Kleiräumige Uferabbrüche im Bereich eines bestokkten Ufers sind Voraussetzung für die Entstehung bzw. Erhaltung eines abwechslungsreichen Strömungsmosaiks und bedürfen keiner Gewässerkorrektur (JENS, 1989)>.



a) Querschnitt von Fließgewässern in der (Natur)Landschaft (ursprüngliche naturverträgliche Situation)
 b) Querschnitt von Fließgewässern in ausgebautem Zustand in der Kulturlandschaft mit naturfernen bis -fremden Regelungsprofilen



c) Querschnitt eines ausgebauten Fließgewässers mit Bedeichung (vor allem im Flachland und in Flussniederungen mit ursprünglich breiten Retentionsflächen für die Aufnahme von Hochwasser erfolgte eine Bedeichung)

Quelle: entnommen aus B. Wohlrab et al.: Landschaftswasserbau, 1992, Vlg. Paul Parey/ Grafik a, b) nach DVWK/204 1986, Bild 5/ S.14; Grafik c) nach Schroeder 1968, S 246, modifiziert

Durch den konventionellen Gewässerausbau reduzieren sich Strukturelemente, Vielfalt und Anzahl natürlicher Lebensräume. Es tritt eine extreme Verarmung an qualitativen wie quantitativen Standortfaktoren auf. Dies sind vor allem Flachwasserzonen, Sand-, Kies-, Schotterbänke, Buchten, Kolken und semiaquatische Bereiche wie Überflutungswiesen, Auengebiete und Bruchwälder. Insbesondere der Sohlensausbau durch Betonschalen oder verfugte Pflasterung induziert einen nahezu gänzlichen Verlust der benthischen Organismen und des Interstitialraumes (Lückenraumsystem am

Gewässergrund). So wird das Lückensystem von sandig-kiesigen Grundwasserleitern, die beispielsweise unter der Gewässersohle (Hyporheal), im Porensystem grundwasserführender Lockergesteine, in Fließgewässerschotterbetten, Talauen und Terrassen auftreten, durch die Fresstätigkeit von Organismen des Grundwasserökosystems zusammen mit Bakterien und Einzellern offen und durchgängig gehalten. Das Kies- und Sandlückensystem an der Grenze zwischen Gewässersohle und Grundwasser wird einerseits von kleinen Organismen und Jugendstadien größerer Oberflächentiere besiedelt, andererseits aber auch von einwandernden Grundwasserorganismen (GILBERT et. al. 1990). Diese sind

Aufrechte Gewässerfunktionen - naturnahe Situation:



Lebensraumvielfalt, Totholz, Bach, Uferabbruch



ökotonreicher Bruchwald, Grundwassererhaltung

Strukturreichtum und vielfältiges Lebensraumangebot, hohe Anzahl aquatisch-amphibischer und terrestrischer Ökotope; Kontinuum und Beweglichkeit des Fließgewässers.



Bachaue, semiaquatische Bereiche, Retention



Schotterkörper, Materialfracht und Verlagerungen, Verlandungsprozesse



Sedimentationsraum, Flachwasserzonen, Akkumulation



aktives Interstitial, Infiltration, intaktes Grundwasserökosystem



im Nahrungsnetz der aquatischen Fauna von Bedeutung. Wird das Interstitial durch organische Verschmutzung verstopft bzw. das Gewässerbett versiegelt, kommt es in diesen Bereichen zu einer Störung der Ufer- und Sohlenfiltration. Es findet ein verringerter bzw. kein Austausch zwischen Oberflächen- und Grundwasserkörper statt.

Der Interstitialraum hat vor allem in Regionen mit Grobsand- und Schotter-sedimenten als Refugial- und Lebensraum für die Interstitialfauna große Bedeutung (vgl. BRETSCJKO, 1991; GUNKL, 1991). Folglich wirken sich die Monotonie und die Strukturlosigkeit dieser Fließgewässer gravierend auf den Fischbestand aus. Es besteht nicht nur ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Vielfältigkeit der Fischfauna und zunehmender Variabilität der Breiten- und Tiefenverhältnisse, sondern auch die Habitatsdiversität der Uferbereiche ist für den Reproduktionserfolg und die Aufwuchsmöglichkeit der Jungfische prioritär. Beispielsweise wird die Gefährdung der rheophilen Cyprinidenfauna (stömungsliebende Karpfarten) großteils auf die flächenmäßige

Reduktion geeigneter Laich-, Aufwuchs- und Refugialhabitate zurückgeführt. Künstliche Blockwurfufer werden im Allgemeinen von diesen Jungfischen gemieden.

Gemäß der jeweiligen Entwicklungsphase haben Fischarten meist sehr spezifische Lebensraumansprüche bezüglich unterschiedlicher Strömungsverhältnisse, Ufer- und Tiefenstrukturen sowie Art und Beschaffenheit von Mikrohabitaten. Ein ganz wesentliches strukturgebendes Element stellt das Lückenraumsystem im Substrat mit den Zooplanktongesellschaften dar. Dessen Funktion bestimmt vor allem über Zusammensetzung und Menge der verfügbaren Fischnahrung. Wasserbauliche Maßnahmen wie Sohlenpflasterung, Geschieberückhalt, Schotterbaggerungen, Veränderungen der Temperatur- und Strömungsverhältnisse sowie der Sedimentationsvorgänge etc. können auslösende Faktoren für das Verschwinden einzelner Fischarten sein, da der Interstitialraum in der Embryonal- und Larvenphase vieler, insbesondere lithophiler Arten (Kiesgrubenlaicher) überlebenswichtig und somit essentiell ist. Anhand von Versuchen mit Elritzen (*Phoxinus phoxinus*) konnte gezeigt werden, dass die Eier dieser Fische bis zu 5 cm in den Kies eindringen, während die Dottersacklarven nach dem Schlüpfen aktiv bis zu 30 cm tief in das Substrat

Eingeschränkte Gewässerfunktionen – naturferne Situation:



Sicherung einer Auskolkung



Verlandeter Kolk



Ufersicherung



Blockwurfufer

reduziertes Lebensraumangebot, Strukturverlust, definierte Linienführung, verminderte Dynamik, erhöhte Fließgeschwindigkeit



Sohlenpflasterung



Sohlenrampe



einen oft wesentlichen ökotoxischen Belastungsfaktor für limnische Systeme dar. Bereits geringe Schadstoffkonzentrationen können Auslöser für Sukzessionsänderungen sein, die besonders bei Organismen mit geringer Lebensspanne (Phytoplankton, Aufwuchsalgen) rasch wirksam werden. Bei benthischen Organismen löst dies beispielsweise eine Erhöhung der Driftrate aus. Allgemein beeinflussen Störungen im Verhalten meist gravierend die Populationsentwicklung. Dies bezieht sich etwa auf Reproduktions-, Schwimm-, und Fluchtverhalten. Insgesamt werden die eingetragenen Schwermetalle durch zahlreiche abiotische und biogene Prozesse umgesetzt und es kommt zur Rückstandsbildung in Sedimenten und Organismen.

Der Gewässerausbau mit Stauhaltung ist gewässerökologisch als Stillgewässer und Sedimentationsraum zu betrachten. Es tritt eine verstärkte Sedimentation auf, die zur Ablagerung von Feinsedimenten bzw. von Faulschlamm und zu einer sehr schnellen Eutrophierung führt (REICHHOLF 1976, GRANALI 1983). Die fischökologischen Auswirkungen der Stauhaltung (bzw. Ausbau von Wasserstraßen) sind vielfältig. Zu den gravierendsten Beeinträchtigungen zählt jedoch die Unterbrechung des longitudinalen und transversalen Gewässerkontinuums. Fischaufstiegshilfen stellen in vielen Fällen meist eine unzureichende Verbesserung dar und sind oft nur bei bestimmten Pegelständen durchgängig. Die Behinderung der Aufwärtswanderung wassergebundener Organismen gegen die Strömung (positive Rheotaxis) als Ausgleichsmechanismus der Drift (passive Verfrachtung mit der Strömung) verursacht biologische und ökolo-

gische Defizite wie den Verlust der Laichplätze, Veränderung des natürlichen Artenspektrums, Artenverarmung und Unterbindung des genetischen Austausches etc.

Bei Hochwasserereignissen können sich durch vorangegangene Wasserspiegelabsenkung im Einstauraum und fehlende Refugialräume die Lebensbedingungen der Fische aufgrund hoher Strömungsgeschwindigkeiten und des enormen Schwebstoffaufkommens erheblich verschärfen. Viele Fischarten halten dieser extremen Stressbelastung nicht stand. Insbesondere Staulagen mit Schwellbetrieb stehen in krasser Disharmonie zum natürlichen Abflussgeschehen in Fließgewässer-Ökosystemen und üben großen Druck auf die Fischpopulationen aus. Die Folgen sind eine Abnahme der Fisch- und Nährtiergemeinschaften sowie Abwanderung einzelner Populationen, die der hydraulischen Belastung nicht gewachsen sind. Da immer wieder Teilflächen der Staulagen trocken fallen, sterben in den betroffenen Zonen das Zoobenthos, Fischeier und Larven ab. Der Fischbestand kann aufgrund dieser Tatsache oft nur mehr durch intensive Besatzmaßnahmen aufrecht erhalten werden. In gestauten Fließgewässerabschnitten wird die gefährdete rheophile Fauna in die meist kurzen Stauwurzelbereiche zurückgedrängt, die somit die einzig verbliebenen naturnahen Refugialräume darstellen und infolge dessen als absolut schutzwürdig gelten sollten. Die Abarbeitung von Tiefenwasser (konstante Temperatur von rund 4°C) wirkt sich besonders negativ bei Flachlandflüssen aus, da deren Fauna, vor allem während der Entwicklungsphase, sich den niedrigen Temperaturen nicht anpassen kann.



8 Ökologische Wirkung von Hochwasser-Rückhaltebecken und Talsperren

Bauwerke zur Wasserrückhaltung stellen einen einschneidenden Eingriff in die Landschaft und den Naturhaushalt dar. Die durch Abriegelung, Umleitung, Einleitung usw. entstandenen künstlichen Gewässer unterscheiden sich in ihrem hydrologischen und ökologischen Verhalten erheblich von natürlichen oder naturnahen Seen. In diesem Zusammenhang treten künstliche Gewässer als perennierende und temporäre Stillgewässer auf.

Ganzjährige (perennierende) Gewässer können dauerhaft eigenständige aquatische Lebensgemeinschaften beherbergen. Zusätzlich erfolgt eine Unterscheidung bezogen auf die Gewassertiefe. Perennierende Stillgewässer mit mehr als 5 bis 7 Metern Tiefe besitzen eine stabile thermische Schichtung und verfügen über eine lichtlose, meist makrophytenfreie Tiefwasserzone. Flachere Gewässer weisen keine entsprechend stabile thermische Schichtung auf und sind durchgängig für Wasserpflanzen besiedelbar.

Innerhalb der temporären Stillgewässer differenziert man zwischen periodisch und episodisch wasserführenden Typen. Temporäre Stillgewässer haben meist keinen natürlichen Fischbestand. In periodisch trockenfallenden Gewässern fehlen weitgehend aquatische Lebensgemeinschaften mit einer längeren oder teilweise mehrjährigen Entwicklung im Wasser. Dies gilt für fast alle mehrjährigen Wasserpflanzen, die keine amphibischen Formen ausbilden oder nur einen unzureichenden Verdunstungsschutz haben. Episodisch unregelmäßig wasserführende Stillgewässer weisen meist keine spezifische aquatische oder amphibische Vegetation auf. Es sei denn, die Pflanzen verfügen über Ausbreitungs- und Überdauerungseinheiten, die unter Umständen auch jahrelanges Trockenfallen schadlos überstehen wie Vertreter der Armleuchteralgen.

Aufgrund des Wasserrückhalte-Anlagenbaues entstehen oft künstlich geschaffene Stillgewässer unterschiedlichen Typs, Ausdehnung und Tiefe. Sie können in ähnlicher Weise wie natürliche Stillgewässer eine fortschreitende Entwicklung bezüglich biogener und geogener Verlandung durchlaufen. Geschwindigkeit sowie Ausmaß solcher Prozesse sind von einer Vielzahl von Faktoren abhängig, u.a. von der Größe, Beschaffenheit und Geologie des Einzugsgebietes, regionalen klimatischen Bedingungen, der Häufigkeit der Hochwasserereignisse, Sedimenteintrag, Geländestruktur, Bewirtschaftungsform, anthropogener Eingriffspraxis etc. Bei Klein- und Kleinstgewässern in weniger stark reliefierten Regionen ohne größere Zuflüsse überwiegen biogene Verlandungsprozesse, die oft durch hohen lokalen Nährstoffeintrag geprägt sind.

Beispiele unterschiedlicher RHB-Typen



im Sommer trockenfallendes naturnahes Feuchtbiotop in Waldlage (Kleinhöflein)



Ökozelle in der intensiv genutzten Kulturlandschaft mit dauerhafter Sumpfbzone (Mannersdorf/R.)



Dauereinstau mit Zufluss, vielfältig strukturierte Uferzone (Lehenbach)



Pionierstandort, episodisch wasserführend (Kommassierungsbecken Oberrabnitz)

Die Wasserrückhaltung sowie die Unterbrechung von Fließgewässern beeinflussen beziehungsweise verändert die ökosystemaren Verhältnisse und den Landschaftswasserhaushalt. Davon

betroffen sind in erster Linie direkt die Zone des Staubereiches, weiters Feuchtgebiet und Auen der Unterliegergebiete und mögliche Rückkopplungen und Auswirkungen auf Oberliegergebiete.

Ökologische Wirkungen bei Eingriffen in das Fließgewässer-Kontinuum

Absperrbauwerk	Nach baulicher Ausführung, Lage, Standort mehr oder weniger landschaftsfremd; Kaltluftstau; Geschiebetransport unterbunden; Querbauwerke in Fließgewässern bedingen raschen, übergangslosen Strömungswechsel (Wirkung auf Lebensgemeinschaften)
Dauerstau	Unterbrechung der freien Fließstrecke, Unterbindung der Wanderung von im Wasser lebender Fauna sowie der Verbreitung aquatischer Flora, Verarmung dieser Lebensgemeinschaften im Oberliegergebiet; Geschiebe und Grobsedimentfalle; Zerstörung wertvoller zu schützender Lebensräume und Kleinstbiotop; potentielle Gefährdung geschützter Lebensräume und Biotoptypen; Änderung des Trophiezustandes (Erwärmung, Belichtung bei entsprechendem Nährstoffangebot führen zur verstärkten Planktonbildung), Verminderung der Selbstreinigungsprozesse (Saprobienindex); Entwicklung eines neuen Ökosystems (labil /stabil), Veränderung der kleinklimatischen Bedingungen, Grundwasserbeeinflussung
Hochwassereinstaufläche	Störung bzw. Zerstörung landschaftstypischer Naturraumelemente und Talökosysteme (u.U. solche von hohem Schutzwert); Stauhöhe > 2 m schädlich, Einstaudauer > 8 Tage akute Schädigung, Einstauhäufigkeit in kurzen Abständen besonders nachteilig, eingeschränkte Bodennutzung; Geschiebe- und Sedimentfalle
Unterliegertalbereiche	Trockenfallen natürlicher oder naturnaher wechselfeuchter bis amphibischer Auenbereiche durch verminderten Hochwasserabfluss; Unterbrechung des Geschiebetransports und verändertes Sedimentationsgeschehen; Änderung der Korngrößenzusammensetzung und Substratlückensysteme (Interstitial) von Sohle und Unterwasserböschungen hat Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften; Arten- und Populationsverschiebungen; Artenverarmung; geänderte wasserchemische und limnische Eigenschaften (fördern reproduktionstüchtige Organismengruppen zu Lasten der Mannigfaltigkeit)

Quelle: nach Wohlrab et al: Landschaftswasserhaushalt, Wasserkreislauf und Gewässer im ländlichen Raum. Vlg. Paul Parey, Hamburg-Berlin, 1932.



8.1 Standortfaktoren

Grundsätzlich unterscheiden sich Fließgewässer von Stillgewässern durch ihre vorherrschende, anhaltende Strömung. Für die morphologische, hydrologische und hydrochemische Situation eines Gewässers sind die Bedingungen des Einzugsgebiets hinsichtlich der geologisch-petrographischen bzw. physiogeographischen und klimatischen Ausstattung maßgeblich. Abiotische Standortbedingungen wirken vordergründig als Rahmenbedingungen für alle hydrochemischen und photosynthetischen Prozesse. Diese bilden die Voraussetzungen für Vorkommen und räumliche Verteilung aller Makrophyten und deren Pflanzengesellschaften. Daher unterscheiden sich die Pflanzengesellschaften verschiedener Gewässertypen beziehungsweise unterschiedlicher Gewässerabschnitte deutlich von einander. Zu den jeweiligen Standortfaktoren stehen sie in aktiven Wechselbeziehungen und können diese darüber hinaus durch das Stoffumsatzgeschehen oder auftretende Strömungswiderstände

beeinflussen. Makrophyten beeinflussen beispielsweise durch ihre dreidimensionale Raumstruktur den ansonsten ungegliederten Wasserkörper und schaffen einen Raumwiderstand. Zusätzlich erhöht sie die Habitatdiversität, da Microhabitate gebildet werden und die Anzahl der ökologischen Nischen zunimmt.

Die Wechselwirkungen aller maßgeblichen Einzelfaktoren oder Faktorenkomplexe, wie Licht, Strömung, Sedimentfracht, Temperaturamplitude, und deren Zusammenspiel bestimmen den jeweiligen Standort, der von einer Art bevorzugt, toleriert oder gemieden wird. Besonders extreme Faktoren, an die sich nur wenige Arten anpassen können, haben selektive Wirkung auf die Biozönose. Extremstandorte sind deswegen artenarm, aber aufgrund fehlenden Konkurrenzdrucks meist individuenreich.



8.2 Limnologische Verhältnisse in künstlich stehenden Gewässern

Der Wasserkörper künstlicher Staugewässer, wie Talsperren und Einstaubereiche von Fließgewässern, weicht hinsichtlich der Aufenthaltsdauer und Alterungsprozesse stehender Gewässer erheblich von natürlichen Stillgewässern ab. Künstliche Staugewässer können mehr oder weniger ausgeprägte Merkmale von Fließgewässern und/oder Stillgewässern aufweisen. Charakteristika von naturnahen Wasserläufen weisen vor allem lange schmale Staulagen auf. Diese unterliegen maßgeblich dem Einfluss der Bewirtschaftungsform, die während der Vegetationsperiode starke Wasserspiegelschwankungen verursachen kann. Wenn die Überstauungsphasen nicht zu häufig stattfinden und nicht zu lange anhalten, findet sich im Bereich der kaum schwankenden Dauereinstauzone von Vorbecken oder Retentionsbecken ein von Makrophyten besiedeltes Litoral.

Die Einmischung des Zuflusses in eine Staulage (Talsperre) steht in Abhängigkeit zu den jahreszeitlich bedingten Temperatur- bzw. Dichteunterschieden der jeweils aufeinandertreffenden Wasserkörper. Weiteren Einfluss nehmen spezifische Strömungsstrukturen, die durch

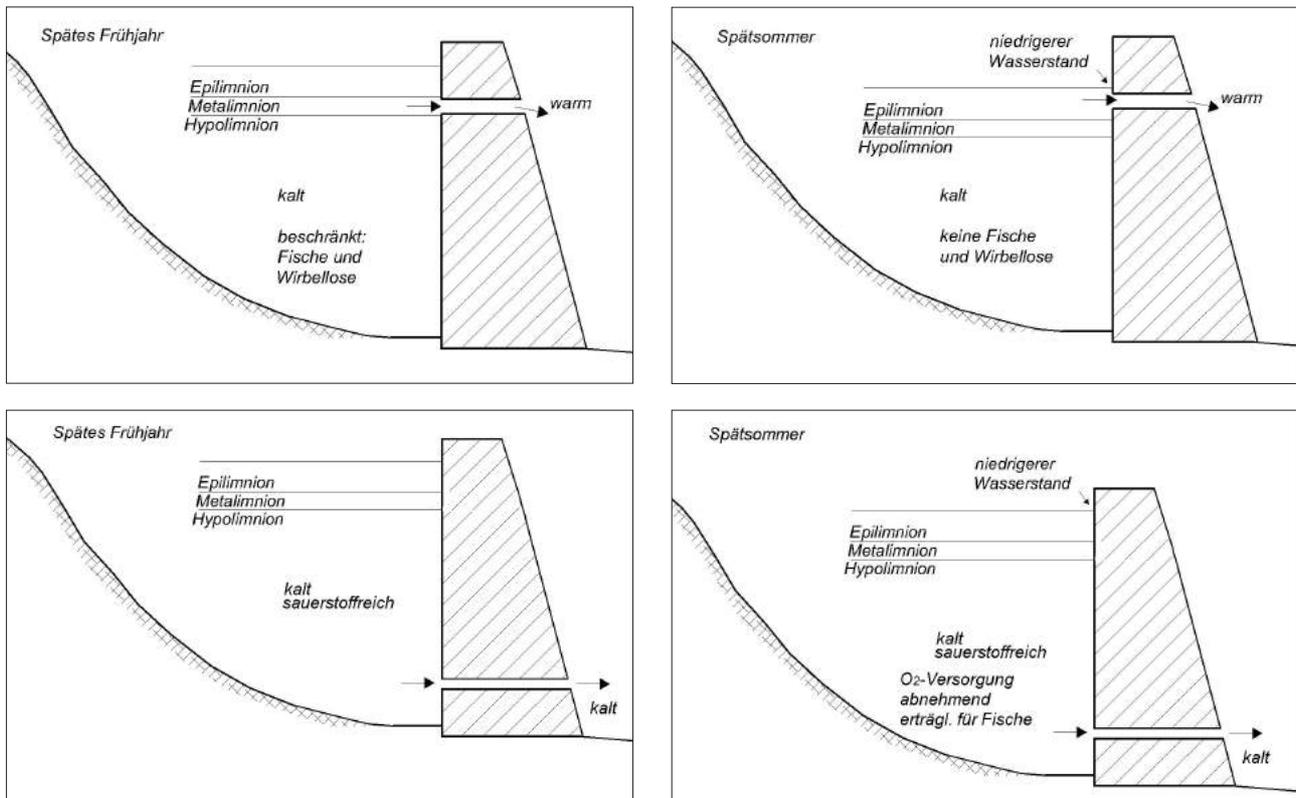
morphologische Verhältnisse bestimmt sind, sowie Verdunstung bzw. der nutzungsabhängige Wechsel des Wasserstands, der Wasserdurchsatz und die Position des (Becken)Auslaufes. Bei schnellem Durchströmen der Staulage können durch den Gewässerzufluss Schockströmungen auftreten.

Befindet sich der Auslass einer Talsperre nahe der Wasseroberfläche im Epilimnion, verhält sich das Temperaturregime des Unterlaufes ähnlich wie bei einem natürlichen Stillgewässer. Im Sommer fließt warmes, planktonreiches Wasser ab, im Winter kaltes.

Ist hingegen der Auslass nahe am Gewässergrund im Hypolimnion positioniert, tritt bei tiefen Talsperren auch während des Sommers permanent kaltes, planktonarmes (sauerstoffarmes/sauerstoffloses) Wasser aus. Je nach Situation und Lage der Sperre findet hier meist ein abrupter Wechsel der aquatischen Ökosysteme statt, zumal sich die Verhältnisse des Unterlaufes und des Zuflusses unterscheiden. Es besteht auch in diesem Falle eine zusätzliche Belastung und eine weitere unüberwindliche biozönotische Sperre.



8.2 Limnologische Verhältnisse in künstl. stehenden Gewässern



Quelle: Graphiken modifiziert; nach Bennett 1967, entnommen aus Wohlrab, Ernstberger, Meuser, Sokollek: Landschaftswasserhaushalt, S 197; Vlg. Paul Parey, 1992

Sensibel stellt sich die Situation bei Einstaulagen und Wasserrückhalteanlagen mit Grundwasseranschluss dar. Hier erfolgt ein Wasseraustausch im Untergrund. Es können so unerwünschte Stoffeinträge durch Einschwemmungen aus dem Umland mittels Oberflächenabfluss sowie bei Flutereignissen aus heranführenden belasteten

Fließgewässern negative Wirkungen auf die Qualität des Grundwassers haben. Zusätzlich beeinflusst die Art der Haupt- oder Nebenbenutzung solcher Anlagen zusammen mit lokalen umweltwirksamen Faktoren den oberirdischen und unterirdischen Gewässerzustand.

8.3 Spezielle Ökologie der Kleingewässer von Rückhalteanlagen

Kleingewässer der Rückhalteanlagen verfügen über eine sehr geringe Oberflächenausdehnung, die von wenigen m² bis einigen ha Größe betragen kann. Zum überwiegenden Teil weisen diese auch nur geringe bis mittlere Wassertiefen, von einigen dm bis zu durchschnittlich 2 m und einer maximalen Tiefe von 5 bis 7 m auf. Aufgrund des in der Relation kleinen Wasserkörpers, im Verhältnis zur Länge der Uferlinie, stehen Kleingewässer in intensivem Kontakt mit terrestrischen Lebensräumen und unterliegen direkt den Umweltwirkungen der Umgebung. Dies erklärt die hohe Abhängigkeit des Stoffhaushaltes vom jeweiligen Einzugsgebiet. Beispielsweise haben Schattenwurf sowie Art, Bestand und Zonierung der Ufervegetation neben vielen anderen Faktoren hier weitaus größeren Einfluss auf die Nährstoffanreicherung und den Nährstoffumsatz. Es erfolgt fast ununterbrochen eine Durchmischung des Wasserkörpers, wodurch es unter Umständen nur zu einer kurzfristig stabilen, meist aber zu keiner anhaltenden oder gar keiner Temperaturschichtung kommt. Im Allgemeinen unterliegen sehr flache, sonnenexponierte Gewässer im Tages- bzw. Jahresverlauf sehr deutlichen Temperaturschwankungen. Bei mangelhaftem Grundwasseranschluss sind diese Kleingewässer von saisonal periodischen bzw. aperiodischen, teils stark schwankenden Wasserständen über Hochwasser (plötzliche Flutereignisse) zu Niedrigwasser bis hin zum Trockenfallen betroffen.

Nahezu alle Kleingewässer in der Agrarlandschaft, somit auch jene der Retentionsanlagen, sind als eutroph bis hypertroph einzustufen. Begründet durch die geringe Mächtigkeit des Wasserkörpers kommt es jährlich nach rascher und umfangreicher Phytomasseproduktion schnell zu weitgehend vollständigen Nährstoffumsätzen. Während

normalerweise in der Vegetationsperiode bei ausgewogenem Nährstoffangebot fast alle Nährstoffe eines Gewässers gleichmäßig und zum überwiegenden Teil in Biomasse umgewandelt werden. Bei unausgewogenem Angebot an Nährstoffen trifft dies nur auf limitierende Substanzen, wie Phosphor und Nitrat, zu. Überschüsse anderer Nährsalze verbleiben im Wasser. So erfolgt beispielsweise nach dem fröhsommerlichen Zusammenbruch der Algenblüte eine jahreszeitlich vorgezogene Freisetzung von Nährstoffen, die zusätzlich für die Wasserpflanzen verfügbar sind. Da solche zyklischen Schwankungen der Nährstoffkonzentrationen mit hohen Amplituden vorliegen können, sind allgemein gültige Aussagen gerade bei Kleingewässern bezüglich der Nährstoffkonzentration und O₂-Bilanz problematisch. Zusätzlich erfolgt in nährstoffreichen Kleingewässern immer eine äußerst rasche Akkumulation organischer Sedimente, die eine meist rapide fortschreitende Verlandung bewirken können.

Aufgrund von Atmungsvorgängen und Ablagerungen organischer oder carbonatischer Sedimente wird dem Kreislauf kurz- oder langfristig Sauerstoff entzogen. Insbesondere steht der Sauerstoffgehalt eines Kleingewässers in enger Beziehung zu seiner Salzkonzentration und den bestimmenden Temperaturverhältnissen. Die Sauerstoffkonzentration ist vor allem für den zoogenen Anteil aller Gewässer-Biozöosen von hoher Bedeutung und bestimmt somit das Artgefüge sowie die räumliche Verteilung. Der physikalische Sauerstoffeintrag spielt insbesondere bei phytoplanktonarmen Stillgewässern aber auch bei Fließgewässern eine wichtige Rolle. Abgesehen von den Primärproduzenten gelangt O₂ durch Niederschlagswasser sowie durch Diffusion (in Abhängigkeit von der



Partialdruckdifferenz) in die Gewässer. Begünstigend wirken sich dabei wind- und strömungsbedingte Turbulenzen an der Wasseroberfläche sowie die starke Durchmischung des Wasserkörpers aus.

In strömungsarmen eutrophen Gewässern, wie in Stillgewässern oder im Mittel- bzw. Unterlauf von Fließgewässern, stammt der gelöste Sauerstoff überwiegend aus phytogenem Eintrag. Nach Angaben von BÖHME (1995) ist der Anteil aller Makrophyten an der Sauerstoffproduktion jedoch als gering einzustufen. Hier kann es in Abhängigkeit von der Primärproduktion, bedingt durch Diffusionswiderstände oder durch fehlende Wasserbewegung (O_2 kann nicht in die Atmosphäre abgegeben werden), in trophogenen Zonen eines Stillgewässers zu einer O_2 -Übersättigung kommen. Dabei treten bei eutrophen Stillgewässern oft zeitgleich kurz- bis längerfristig hohe Sauerstoffkonzentrationen im Epilimnion, bei weitgehender Sauerstofffreiheit des Hypolimnions, auf.

In eutrophen und hypertrophen Stillgewässern und auch in strömungsschwachen Fließgewässern führt übermäßige Phytomasseproduktion zu einem Ungleichgewicht in der

Sauerstoffversorgung. Während des Tages verzeichnet man hier eine O_2 Übersättigung, nachts hingegen kommt es weitgehend zu O_2 -Defiziten. Nach JORGA&WEISE (1977) handelt es sich um eine Störung des Gleichgewichtes in der Sauerstoffversorgung, wenn $250g/m^2$ getrockneter Phytomasse (aus dem Gewässer entnommen) überschritten werden.

Weitgehend vollständige oder gänzliche Sauerstoffzehrung durch biologische Atmungsprozesse und abiotische chemische Oxidationsprozesse können zur extremen Verarmung bzw. zur Verödung aquatischer Lebensräume führen. Auslösende Faktoren sind Sauerstoffmangel als direkte Ursache und in weiterer Folge die Freisetzung toxischer Substanzen, wie Schwefelwasserstoff (H_2S) und Ammoniak (CH_4) aus dem anaeroben Gewässerboden. Reduzierende Milieubedingungen weisen entsprechend niedrige Redoxpotentiale auf und fördern die Mobilisierung von Metallionen (z.B. Fe^{2+} , Mn^{2+}) sowie die mikrobielle Bildung von Milch- und Buttersäure. Reduzierte phytotoxische Eisen-, Mangan- und Schwefelverbindungen wirken sich negativ auf das Wachstum der Helophyten (Sumpfpflanzen) im Uferbereich eutropher Gewässer aus.

8.3.1. Trophie

Der Haushalt von Gewässern wird durch drei biologisch wirksame Größen gekennzeichnet: dies sind Nährstoff- und Sauerstoffkonzentration sowie Biomasseproduktion (KLAPPER, 1992). Durch den Begriff Trophie wird der Nährstoffhaushalt eines Gewässers beschrieben. Die Intensität der Primärproduktion ist vom Aufbau der Phytomasse unter Umsetzung der eingestrahlten Energie und der vorhandenen Nährstoffe abhängig. Der trophische Zustand eines Gewässers entspricht der Verfügbarkeit bzw. Konzentration einzelner oder mehrerer auf die Primärproduktion limitierend wirkender Nährstoffe. Bei dieser Art der Schlüssel-nährstoffe handelt es sich überwiegend um pflanzenverfügbare Stickstoff- und Phosphatverbindungen sowie um verwertbaren Kohlenstoff. Im Unterschied zu den meisten flachen Kleingewässern sind bei tieferen, größeren Gewässern an der Primärproduktion benthische und planktische Algen bis zu über 90% beteiligt, während auf die Makrophyten nur ein Anteil von 2% bis 5% entfällt.

Die am Anfang der Nahrungskette stehenden Produzenten werden im Gegensatz zu den heterotrophen Konsumenten und Destruenten als autotroph bezeichnet und sind für die limnische Stoffumsetzung entscheidend. Daher dient ihre Produktionsintensität zur Klassifizierung des Trophiegrades.

Der Jahresmittelwert des Chlorophyllgehalts der trophogenen Zone gilt als Bewertungsgrundlage für die Phytoplankton-Biomasseproduktion. Diese wird zusammen mit der Sichttiefe, dem Phosphorgehalt und der vertikalen Verteilung des Sauerstoffes unter Berücksichtigung weiterer limnologischer Parameter am Ende der Sommerstagnation zur allgemeinen Beurteilung der Trophie herangezogen.

Von Natur aus kommen oligo-, meso- bis eutrophe Gewässer vor. Bis zur eutrophen Stufe

kann man von einem an sich intakten Ökosystem sprechen, da Auf- und Abbauprozesse sich immer wieder, wenn auch nur kurzfristig, stabilisieren. Der Begriff Eutrophierung bezeichnet die Beschleunigung der Nährstoffanreicherungs-Prozesse durch anthropogene Einflüsse. Als Hauptursache der Eutrophierung gelten

- die erhöhte Zufuhr löslicher Nährstoffe und
- der Eintrag abbaubarer organischer Substanzen (Verunreinigungen).

Bei anthropogen verursachten wie auch bei natürlichen Eutrophierungsprozessen findet normalerweise eine sukzessive Akkumulation von Erdalkalitionen (Mg, Ca, Sr, Ba) statt, so dass sich in Stillgewässern die Härte mit der Zeit und in Fließgewässern mit dem Gradienten der Zunahme des Wasservolumens von der Quelle bis zur Mündung erhöht. Dementsprechend nivellieren sich die Unterschiede zwischen carbonatreichem Hartwasser und carbonatarmem Weichwasser. Daher sind eutrophe Gewässer immer dem Hartwasser-Typus zuzurechnen. Die Carbonathärte ist für die meisten Hydrophyten als nutzbare Kohlenstoffquelle verfügbar.

Die Löslichkeit von Sauerstoff nimmt bei steigender Temperatur ab und wird durch steigende Salzkonzentrationen zunehmend stärker beeinträchtigt als die Löslichkeit von CO₂. Die Amplituden der Sauerstoffsättigung im Tages- bzw. Jahreszyklus stehen in Abhängigkeit zum Grad der Trophie eines Gewässers. Bei Sauerstoffschwund und Reduktionsmilieu am Gewässerboden wird der durch O₂ im Sediment fixierte reaktive Phosphor wieder freigesetzt und in den Stoffkreislauf rückgeführt. Dies führt zu einem zusätzlichen Nährstoffangebot für phototrophe Organismen und deren rascher Vermehrung („Teufelskreis der Eutrophierung“).

Anthropogene Anreicherung von Phosphat und Nitrat durch externe Stoffeinträge bewirken ein überproportionales Wachstum der Phytomasse



als sichtbares Zeichen der Eutrophierung, womit teilweise entscheidende Veränderungen des Artenspektrums und der Gewässerstrukturen einhergehen.

So bedeutet eine fortschreitende Eutrophierung eines Stillgewässers beispielsweise für Fischvergesellschaftungen eine empfindliche Veränderung der Lebensraumbedingungen, die sich, wie bereits erwähnt, in einer Verschiebung des Faunabildes und dessen assoziierte Arten zeigt. Umgekehrt haben jedoch Fische einen wesentlichen Einfluss auf den Grad der Trophie eines Stillgewässers. Bei geringem Raubfischaukommen findet eine zusehends starke Vermehrung planktivorer Arten statt. Dies führt zu übermäßigem Fraßdruck auf das Zooplankton,

das in Folge das Algenwachstum nicht mehr regulieren kann. Obwohl meist keine nennenswerte Nährstoffbelastung vorliegt, nimmt die planktische Algenbildung rapide zu. Dadurch tritt eine erhebliche Trübung des Gewässers auf, die den Symptomen einer Eutrophierung gleichgesetzt werden kann.

Insbesondere in Kleingewässern sind sprunghafte Veränderungen im ökologischen Gleichgewicht möglich. Geringfügige Abweichungen essentieller Parameter, wie des Sauerstoffgehalts in Bodennähe oder zunehmende Gewässertrübung sowie das Schwinden von Hydrophytenvegetation, können große Veränderungen im Artengefüge bewirken.

Überproportionale Phytomasseproduktion als sichtbares Zeichen der Eutrophierung



Schilf



*Großes Springkraut
(Neophyt)*



Rohrkolben

8.3.2 Saprobie

Unter dem Begriff Saprobie wird die Summe der heterotrophen Bioaktivität in einem Gewässer einschließlich der tierischen verstanden. Allgemein erfolgt eine Einschränkung des Begriffes auf die Tätigkeit der heterotrophen Mikroorganismen (auf organische Nahrung angewiesen) bezüglich organisch belasteter Gewässer. Tatsächlich jedoch stellt die Saprobie einen Komplementärbegriff zur Trophie dar.

Das Saprobiensystem wird im Verbund mit chemischen und biologischen Indikatoren zur Charakterisierung der biologischen Gewässergüte herangezogen. Es bezieht sich auf eine Gemeinschaft von Organismen (Saprobien), deren ökologischer Verbreitungsschwerpunkt hinsichtlich Vorkommen und Häufigkeit in bestimmten Belastungszonen eines Gewässers (z.B. Vorfluter) liegt und für bestimmte Belastungszustände Bioindikatorfunktion hat. Das Saprobiensystem dient weiters zur Einstufung der Selbstreinigung eines Fließgewässers. Es wird die Zusammensetzung und Häufigkeit heterotropher Organismen als Maß für die verfügbare Menge zersetzbarer organischer Substanzen herangezogen.

In sehr langsam fließenden Gewässern, wie Staubereichen oder Flusseen, ist die Anwendung des Saprobiensystemes aufgrund zu langsamer Wasserbewegung bzw. Fließgeschwindigkeit beeinträchtigt, so dass photoautotrophe Prozesse dominieren. Das Saprobiensystem ist nicht für Stillgewässer entwickelt und kann daher nicht auf Seen oder Seeuferabschnitte direkt angewendet werden. Stillgewässer sind

durch photoautotrophe Prozesse geprägt. Änderungen der organischen Belastungen eines Stillgewässers führen zur Änderung der Trophie.

Hingegen kann der regionalspezifische und geeichte Indikatorgruppenwert von Makrophyten (Makrophytenindex) der entsprechenden Gewässergüteklasse eines Stillgewässers (Trophieindex) zugeordnet werden, da zwischen dem Belastungszustand und dem Vorkommen bestimmter Arten oder Artengruppen enge Beziehungen bestehen. Makrophyten werden dabei in Indikatorgruppen, die einen bestimmten Indikatorwert (Indexzahl) zwischen 1 und 5 anzeigen, eingeteilt und den Gewässergüteklassen zugeordnet. (siehe Kap. 7.3.4, 7.3.5, 8.5.2). Hinsichtlich der Güteklassebestimmung für Fließgewässer (Saprobienindex) können Wasserpflanzen zu Makrophyten-Gesellschaften zusammengefasst werden, deren Makrophyten-Index mit der Gewässergütebestimmung nach dem Saprobiensystem korreliert. Gewässergüteklasse 4 zeigt sich jedoch (nahezu) frei von jeder Vegetation als verödet.

Die Klassifizierung der Gewässergüte nach dem Saprobiensystem ist nur in der Lage, leicht abbaubare organische Belastungen zu erfassen. Im Wesentlichen sind dies anthropogene Einleitungen, wie Abwässer, Sickerwässer, Silage etc. Mittels Saprobienindex (Index von 1 - 4) bzw. Saprobiensystem können keine andersartigen Stressoren angezeigt werden. Dies gilt insbesondere für toxische Substanzen aus Schadstoffeinleitungen bzw. aus Versauerung.





8.4 Ökologische Risiken



Trennabscheider (hier gewässerbegleitend)



illegale Einleitung



Entsorgung über Drainage



Altstoffsammlung, direkte Stoffeinträge



Recyclingdeponie neben Fließgewässer



illegale Entsorgung



Viehtritt im Quellbereich



Stallmistablagerung im Uferstrandstreifen



Düngemittel- und Biozideinträge



Stoffeinträge, Humusverlust, Erosion



Faulschlamm Bildung



Fichtenmonokultur im Feuchtgebiet



Gewässerbereinigung (hier Quellbach)



fehlende Gewässerpufferzonen



Kommassierung



fehlendes Landschaftsinventar



8.4.1 Anthropogene Auslöser und Faktoren der Gewässerbelastung

Im Wesentlichen handelt es sich dabei um:

- punktförmige Quellen
Darunter fallen alle kanaltechnisch erfassbaren Einleitungen ohne gezielte oder nur unzureichende Phosphor-Eliminierung.
- diffuse Quellen
Hierbei handelt es sich meist um Regenwassereinleitungen der Trennkanalisation bzw. um Überläufe der Mischkanalisation oder um Zutritte aus undichten Rohrleitungen, obwohl eine dementsprechend wirkungsvolle Behandlung möglich wäre. Bei Trennverfahren ist aus normalverschmutzten Gebieten mit Konzentrationen bis zu einer Größenordnung von 2mg P/l zu rechnen (Phosphor/Liter). Überläufe von Jauch- und Güllebehältern, Stallmistplätze, Grünfuttersilos
Hier ist durchschnittlich mit einer Belastung bei Jauche von 500 – 1000 mg P/l, bei Rindergülle über 1000 mg P/l, Schweinegülle über 2000 mg P/l und Silosickersaft 20 – 150 mg P/l zu rechnen.

Als diffuse Eintragsquellen im engeren Sinne sind zu bezeichnen:

- Nasse Deposition von Luftverunreinigungen durch Niederschläge
- Abschwemmung und Eintrag bzw. Bodenerosion, verursacht durch Oberflächenabfluss primär von landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen und vor allem aus dem Wege- und Grabenentwässerungsnetz (Auftaumittel, Abrieb)
- Abschwemmungen aus Klärschlammverbringung
- Dränen verursachen einen beschleunigten Zwischen- und/oder Grundwasserabfluss; < 0,05 mg - >0,5 mg P/l in Mineralböden (bis zu 1mg P/l in Hochmoorböden)
- Viehtränken an oder in Gewässern
- Intensive jagdliche bzw. landw. Bewirtschaftung von Wasservögeln und intensive Fischereiwirtschaft (Fütterung)
- Toxische Stoffe; Schwermetalleintrag, Biozide
- Freizeitnutzung

8.4.2 Wirkung anthropogener Stressoren auf Trophie und Saprobie hinsichtlich retentierter Kleingewässer

Grundsätzlich ist es erforderlich, zwischen systeminduzierter Grundlast und Fremdbelastung der Gewässer zu unterscheiden, um die Wirkung anthropogener Stressoren auf die heterotrophen und phototrophen Organismen zu erfassen. In zunehmendem Maße stellt dies in der heutigen Kulturlandschaft aufgrund vielfältiger Umwelteinflüsse eine Erschwernis dar. Unter Grundlast ist der natürliche, nicht anthropogen überprägte Stoffgehalt der Gewässer zu verstehen, der überwiegend durch geologische und naturräumliche Strukturen des Einzugsgebietes definiert ist. <Die enge Verbindung von Land und Wasser sowie kontinuierliche und sprunghafte Veränderungen im Längsverlauf sind Charakteristika von Fließgewässern (VAN-NOTE et al. 1980, STATZNER&HILGER 1986)>. Mit zunehmender Entfernung von der Quelle treten aufgrund abiotischer und biotischer Prozesse Veränderungen auf. Dabei spielen sowohl räumliche wie zeitliche Faktoren bei (Fest-)Stofftransport und -umsetzung eine Rolle.

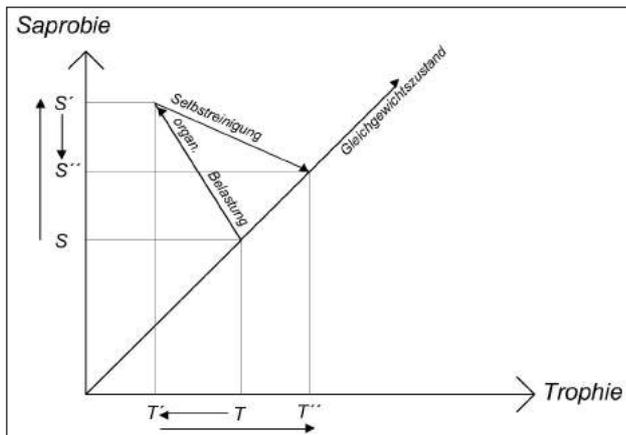
<In Gewässerökosystemen besteht ein dynamisches Gleichgewicht zwischen Prozessen, bei denen organische Substanz abgebaut wird (Destruenten, Konsumenten) und solchen, die organische Substanz aus mineralischen Stoffen unter Ausnutzung der Sonnenenergie aufbauen. Die Summe der Primärproduktion, d.h. deren photosynthetische Aktivität einschließlich der zugehörigen Biomasse, kennzeichnen die Trophie, während Intensität und Biomasse der heterotrophen Prozesse die Saprobie charakterisieren (SCHWOERBEL, 1993)>.

Durch Eintrag aus häuslichen, gewerblichen und industriellen Abwässern sowie aus landwirtschaftlicher oder fischereiwirtschaftlicher Nutzung kann das Gleichgewicht von Trophie und

Saprobie wesentlich gestört werden. Schadstoffimmissionen aus der Luft (Gewässerversauerung) und thermische Belastungen wirken ebenfalls destabilisierend. Eine Schwächung des Selbstreinigungsvermögens, verursacht durch Gewässerausbau und Eingriffe in den Landschaftswasserhaushalt, ist durch verminderte Strukturvielfalt und durch herabgesetzte Dynamik sowie reduzierte Funktionsfähigkeit der Gewässer zu begründen. Ein sichtbares Indiz für die Gewässerbelastung bzw. -verschmutzung kann das übermäßige Auftreten des so genannten <Abwasserpilzes> (*Sphaerotilus natans*) sein. Genau genommen handelt es sich um ein scheidenbildendes Bakterium, das verschiedene Unterarten wie Wuchsformen ausbildet und submerses Substrat mit einem dichten Belag überzieht. Häufig tritt es unterhalb von Abwassereinleitungen oder Drainageeinleitungen, vor allem bei jenen mit hohem Kohlenhydratanteil (Zuckerproduktion, Molkereien, Silage), auf. Weiters wird *Sphaerotilus natans* aufgrund der Bildung von Blähschlamm (Kläranlagen mit Belebtschlammverfahren), der schlechte Absetzeigenschaften hat, aus den Nachklärbecken in die Gewässer ausgetragen. Grundsätzlich könnte dieses heterotrophe Bakterium zur Gewässerreinigung beitragen, führt aber aufgrund hoher Nährstoffverfügbarkeit in belasteten Gewässern und wegen hoher Biomasseproduktion (*Sphaerotilus*-Treibschwaden) zu einer sekundären Gewässerbelastung.

Selbstreinigungsprozesse der Gewässer unterliegen auch mikrobiologischen Prozessen, wobei chemische Verbindungen hydrolysiert oder enzymatisch aufgespaltet werden. Bei anhaltender Zufuhr mineralisierbarer organischer Substanzen verlagert sich jedoch das Verhältnis von Saprobie und Trophie zugunsten der Saprobie. Während des Verlaufes der Selbstreinigungsprozesse nimmt die Saprobie ab und es kommt zum Anstieg der Trophie, da anorganische Nährstoffe (P und N) für autotrophe Prozesse herangezogen werden.





Beziehungen zwischen Saprobie und Trophie in Fließgewässern. Bei Belastung mit mineralisierbarer organischer Substanz nimmt die Saprobie S nach S' zu und die Trophie T nach T' ab. Der Selbstreinigungsprozess führt zu einer Abnahme der Saprobie aus S'' , während die Trophie auf T'' ansteigt (aus SCHWOERBEL, 1993)

Quelle: entnommen aus Günther Gunkel: *Bioindikation in aquatischen Ökosystemen*, S 179, Gustav Fischer Vg.1994, modifiziert

Die Selbstreinigungsprozesse von Gewässern können als Vorgänge betrachtet werden, wo das gestörte physikalische, chemische und biologische Gleichgewicht einen neuen <Balancezustand> erlangt, ohne jemals die ursprünglichen Gleichgewichtsverhältnisse wieder herzustellen. Das Regenerationsvermögen steht in Wechselbeziehung mit Art und Umfang der Gewässerbelastung, d.h. der Gleichgewichtsstörung und der Vorbelastung des Gewässers.

Durch unterschiedliche Belastungsfaktoren aus Einleitungen und wechselnde chemische Parameter (u.a. Sauerstoffgehalt), resultierend aus den Selbstreinigungsprozessen, bilden sich arttypisch zusammengesetzte Biozönosen mit charakteristischen Leitorganismen heraus. Vor allem die Gruppe der Diatomeen (Kieselalgen) mit den zugeordneten charakteristischen Artenspektren (Differentialartengruppen) kann zur Bioindikation herangezogen werden. Die Verbreitung der Kieselalgen erstreckt sich von den unbelasteten Quellbereichen bis hin zu übermäßig verschmutzten Gewässern. Die jeweiligen Differentialgruppen stehen für die einzelnen

Index-Stufen im Saprobienystem. Zur Bestimmung der Gewässergüteklassen werden neben den saprobiologischen auch die trophischen Tendenzen der Diatomeen miteinbezogen. Unter Berücksichtigung der relativen Häufigkeiten der verschiedenen Differentialartengruppen sind 4 Trophieklassen und 3 Verschmutzungsstufen zuordenbar. Es ist daher eine Unterscheidung zwischen Gewässerbelastung hervorgerufen durch anorganische Nährstoffe sowie Gewässerbelastung resultierend aus mineralisierbaren organischen Substanzen möglich (siehe STEINBERG&SCHIEFELE, 1988; SCHIEFELE, 1991). Selbst bei polysaprobien Bedingungen, das heißt bei übermäßiger Verschmutzung (Belastung), ist die Bioindikation durch Diatomeen-Differentialarten noch möglich.

Zu berücksichtigen ist, dass Saprobienindices aufgrund wechselnder Reliefbedingung (u.a. veränderte Sauerstoffparameter) bei gleicher organischer Belastung des selben Gewässers sowie bei Gebirgs- und Flachland-Fließstrecken, und aufgrund unterschiedlicher Biotopum bis zu einer Indexeinheit schwanken können. Weitere anthropogene Stressoren wie Säureeintrag in Gewässer, Einleitung von Fischteichen und wasserbauliche Maßnahmen führen zur Verminderung der Selbstreinigungskraft und zu einer Veränderung im Artengefüge.

Auch Einleitungen von Fischteichanlagen machten sich durch eine Verschiebung in der Zusammensetzung des Makrozoobenthons von Blätterzerkleinerern und Algenabweidern hin zu Detritusfressern und Filtrierern bemerkbar; damit verbunden war eine Verschlechterung des Saprobienindex um eine halbe bis ganze Stufe (DARSCHNIK&SCHUHMACHER, 1987). Gewässerversauerung und wasserbauliche Maßnahmen führten ebenfalls zu einem Einbruch in der Abundanz der makrobenthischen Fauna (BAUER et al. 1987). Ökologische Defizite hinsichtlich der Artenvielfalt wurden in sanierten

8.4 Ökologische Risiken

Fließgewässerabschnitten (Gewässergüteklasse II) festgestellt und auf das häufige Auftreten von Ammoniumkonzentrationen $>0,2\text{mg/l N}$ zurückgeführt (BUCK, 1986).

Der Kohlenstoffabbau in biologischen Kläranlagen entlastet die Gewässer, da sauerstoffzehrende organische Substanzen (Primärbelastung) größtenteils abgebaut werden. Aufgrund dieser Tatsache sind punktuelle und diffuse Emitenten anorganischer Einträge als wesentliche Belastungsfaktoren der Gewässergüte zu betrachten. Diese verursachen eine zusätzliche Sauerstoffzehrung durch Nitrifikation und darüber hinaus gelten Stickstoffverbindungen (Ammoniak, Nitrit) als Störstoffe, die die Vitalität besonders empfindlicher Organismen beeinträchtigen und schon in geringer Konzentration fischtoxisch wirken können. Die Nährstoffanreicherung durch Phosphor und

Stickstoff steht weiters in kausalem Zusammenhang mit der Eutrophierung der Gewässer. Das anthropogen verursachte additive Nährsalzangebot zieht eine Steigerung der Primärproduktion nach sich und führt so zwangsläufig zu einer Erhöhung der mineralisierbaren organischen Substanzen als Sekundärbelastung in den Gewässersystemen.

Die Phytoplanktonentwicklung (Primärproduktion) beeinflusst vorwiegend in langsam bis kaum fließenden, stauregulierten Gewässern aufgrund biogener Belüftung und Respiration (Tag/Nacht Schwankungen des Chlorophyllgehalts) sowie durch Abbau der Phytoplanktonmasse maßgeblich den Sauerstoffgehalt (siehe 7.3.2 und 8.4). Es kommt unter ungünstigen Bedingungen im anaeroben Milieu des Gewässerbodens zu erheblicher Faulschlamm- und toxischen Prozessen.



8.4.3 Einflüsse schadstoffbelasteter Gewässer auf aquatische Biozöosen

Populationen (Gruppen einer Art) bzw. Biozönose (Gruppe verschiedener Arten eines Lebensraums) haben die Fähigkeit, auf einen Stressor durch Änderung ihrer Verbreitung zu reagieren. Das Populationswachstum unterliegt zahlreichen Parametern (z.B. Vitalität, Fertilität, Reproduktion), die durch toxische Wirkungen beeinträchtigt werden können. Auch mehrere geringfügige Einwirkungen können eine signifikante Veränderung in der Populationsentwicklung herbeiführen.

Die Verbreitung und Begrenzung der Verbreitung von Populationen ist durch jeweils spezifische abiotische und biotische Ansprüche an Lebensraum und Umweltbedingungen (ökologische Valenz) geknüpft und wird durch die interspezifische Konkurrenz (Competition) zu anderen Populationen geprägt. Das heißt, das potentielle Verbreitungsgebiet einer Art ist durch die ökologische Valenz begrenzt, das aktuelle Verbreitungsgebiet durch die Competition eingeengt. Einwirkende unnatürliche Stressoren reduzieren die Vitalität der Organismen, so dass diese aufgrund interspezifischer Konkurrenz verdrängt werden oder ein verringertes Populationswachstum auftritt. Beide Faktoren bewirken eine Änderung der Verbreitung (Chorologie) von Organismen bzw. Populationen.

Bereits eine minimale ökotoxische Wirkung kann im Verbreitungsrandbereich einen dramatischen Populationsrückgang auslösen, wobei neben den Verbreitungsmechanismen der Populationsentwicklung auch das aktive Verlassen eines Gebietes bzw. das aktive Aufsuchen neuer Lebensräume als Einflussgrößen in Betracht zu ziehen sind. Veränderungen biozönotischer Strukturen (Vergesellschaftung von Arten) werden durch die Verbreitung einzelner Populationen und deren artspezifische Sensitivität für einzelne Schadstoffe bestimmt. Es können veränderte Artenzusammensetzung,

Artenrückgang (mit gleichzeitiger Zunahme von Ubiquisten) und Änderungen der Sukzessionsprozesse (zeitliche Artenabfolge z.B. bei Standortbesiedlung) beobachtet werden. Veränderungen der Biozöosen, die den Stoff- und Energiefluss steuern, können Beeinträchtigungen ökosystemarer Prozesse verursachen. Auch selektive toxische Wirkungen auf bestimmte Organismen wirken sich unter Umständen auf ökosystemarer Ebene aus (z.B. können Herbizide die Primärproduktion reduzieren).

Bioakkumulationsprozesse sind bei zahlreichen organischen und anorganischen Verbindungen möglich. Die Anreicherung toxischer Substanzen bewirkt eine teils erhebliche Rückstandsbildung in Organismen (z.B. Fischen). Es kann aber auch aufgrund biotischer und abiotischer Prozesse zu einer Schadstoffverfrachtung in andere Kompartimente des Ökosystems kommen, wie beispielsweise Bioakkumulation in Mikroorganismen der Grenzschicht von Wasser zu Luft (Neutron) oder Ansammlung von Xenobiotika im Sediment, das bei Hochwasser in terrestrische Bereiche ausgetragen wird und nach Trockenfallen der Flächen durch Winderosion verfrachtet werden kann etc.

Bei pflanzlichen Organismen sind Stressreaktionen und deren Wirkung hinsichtlich ihrer Verbreitung im aquatischen Milieu belegt und gut feststellbar. Sowohl bei planktischen und periphytischen Algen als auch bei Makrophyten ist die Ausbildung eines neuen biozönotischen Gleichgewichtes an den Faktor Zeit gebunden. Grundsätzlich reagieren die Arten in ihrer Abfolge auf veränderte Lebensraum- und Umweltbedingungen durch eine Veränderung in der Sukzession. Ein neuer Gleichgewichtszustand wird meist nach 3 – 5 Generationen erreicht. Somit beträgt die Gleichgewichtseinstellung beispielsweise eines Röhrichtbestands etwa 3 – 10 Jahre. Planktische Algen reagieren wesentlich rascher bei der Gleichgewichtseinstellung. Da die Kontinuität in der Generationsfolge jedoch in

8.4 Ökologische Risiken

Bezug zu Wachstumsstagnation, Dauerstadien, Nährstoffverfügbarkeit etc. steht, kann es durch die Generationszeit planktischer Algenbiozönosen nur einen Tag, aber auch mehrere Wochen in Anspruch nehmen, bis neue Gleichgewichtszustände erreicht werden können.

Ein wesentlich bestimmender Faktor der Verbreitung von Makrophyten ist der Eutrophierungsgrad eines Gewässers, wobei die Schädigung der Litoralvegetation ein häufiges Phänomen darstellt. Es konnten diesbezüglich noch nicht alle Ursachen eindeutig geklärt werden. Der Rückgang der Röhrichte betrifft in erster Linie submerse Makrophyten und Schwimmblattpflanzen und danach erst emerse Makrophyten. Ebenso übt die Versauerung eines Gewässers auf die Verbreitung von Phytoplankton und Wasservegetation einen maßgeblichen Einfluss aus.



Rohrkolbensterben



Seerosensterben

Auf die Verbreitung tierischer Organismen wirken Stressoren in aquatischen Ökosystemen unmittelbar, da im Unterschied zu Phytzönose mehrere Mechanismen die Verbreitung beeinflussen. Abgesehen von einer direkten letalen Schädigung und Vorbelastungen oder Adaptation an einen Schadstoff, vom Auftreten bzw. Einwandern neuer Organismen mit höherer Toleranz (Invasive Arten), verfügen tierische Organismen über eine Fluchtreaktion und benthische Organismen über die Möglichkeit der aktiven Verdriftung. Die Beeinträchtigung oder Hemmung der Populationsentwicklung hat in Verbindung mit der interspezifischen Konkurrenz genauso die Änderung in der Verbreitung zur Folge.

Die Eutrophierung von Seen als alleiniger Stressfaktor führt bereits zu einer nachhaltigen Änderung der Fischpopulationen (HARTMANN, 1977). Die Einstellung eines neuen Gleichgewichtes der Fischbiozönose erfolgt jedoch langsam und tritt ca. 8 Jahre nach Düngung des Sees auf (MILLIS&CHALANCHUK, 1987). Auch bei Zooplankton tritt eine Änderung der Abundanz und in der Tiefenverbreitung auf. Darüber hinaus kommt es zur Artenverschiebung. Fische reagieren auf Änderungen des pH-Wertes sehr empfindlich. Es kommt zu einer erhöhten Eimortalität als Folge niedriger pH-Werte und erhöhter Konzentrationen des gelösten Aluminiums (DIETRICH&SCHLATTER, 1989), zusätzlich besteht Kalziummangel. Das Ausbleiben der Fischbrut kann eine Überalterung der Fischpopulation hervorrufen bzw. bei anderen Fischarten kann eine erhöhte Mortalität der Adulten durch Kalziummangel und Kiemen-schädigung auftreten. In diesem Fall lässt sich das Auftreten nur jüngerer Nachwuchsgenerationen nachweisen. Beide Änderungen der Populationsstruktur können auch nebeneinander in einem Gewässer festgestellt werden (MILLS et al., 1987; GEBHARDT et al., 1989). Die geringere Verfügbarkeit von Kalzium in versauerten Gewässern schädigt auch Amphibienlaich respektive Krebstiere und Mollusken.

Andernfalls zeigen erhöhte pH-Werte und verschiedene Xenobiotika, wie Schwermetalle, Herbizide, Insektizide, ebenso eine Veränderung der Populationsstruktur und der -entwicklung von Zooplankton- und Zoobenthosorganismen, so dass entsprechende negative Effekte bezüglich Vorkommen und Verbreitung eintreten können. Die spezifischen Reaktionen der Planktonbiozönose auf ökotoxische Belastungen werden bei der Sukzessionssteuerung in Fischteichen für die Aufzucht der Fischbrut gezielt eingesetzt, um für die Brütlinge optimale Zooplanktonspektra für die Aufzucht verfügbar zu machen (Einsatz insektizider Phosphorsäure-Estern, z.B. Dichlorvos, zur Sukzessionssteuerung; GRAHL et al., 1981).



8.5 Gewässerrevitalisierung und Begleitmaßnahmen

8.5.1 Besiedelung und Wiederbesiedelung von Gewässern durch Hydro- und Helophyten

Die Entwicklung spezieller Besiedelungsstrategien zur Arterhaltung ist besonders für Pflanzen der Fließgewässer mit periodisch wiederkehrenden Hochwasserereignissen von großer Bedeutung. Lokal kann es zu Totalverlusten der gesamten makrophytischen Biomasse kommen. Strömungsempfindliche Arten sind davon besonders betroffen. Besiedelung bzw. Wiederbesiedelung mit Wasserpflanzen setzt deren Ausbreitung auf alle partiell besiedelbaren Wuchsorte voraus und schließt ihre Fähigkeit zur Etablierung, Vermehrung und Ausbreitung am Wuchsort ein (KEDDY, 1976).

Grundsätzlich muss zwischen den Begriffen Erstbesiedelung und Wiederbesiedelung unterschieden werden. Abhängig vom Gewässertyp sind differenzierte Besiedelungsstrategien zu erwarten. Insbesondere bei der Erstbesiedelung von Pionierstandorten und auch von künstlich neu angelegten oder völlig ausgeräumten Kleingewässern spielt anscheinend der Zufall hinsichtlich der Artenzusammensetzung eine entscheidende Rolle. Das zeigen Untersuchungen von KAUTSKY, 1988; HIPLEY et.al., 1989; MIERWALD, 1988 und PARDEY, 1992.

8.5.2 Künstliche Grundwasseranreicherung

Unter bestimmten geländemorphologischen und geohydrologischen Bedingungen kann es abschnittsweise oder über einen gewissen Zeitraum zum Übertritt von Wasser aus oberirdischen Gewässern durch deren Bett in den Grundwasserleiter kommen. Das bei Hochwasser oder im Einflussbereich von Stauhaltungen entstehende hydraulische Potentialgefälle sowie die ausreichende Durchlässigkeit des Gewässerbettes bilden hierfür die Voraussetzungen. Es darf keine Selbstabdichtung mittels feiner Sedimente, Mikroorganismen oder unlöslicher Fällungsprodukte, z.B. aus Abwasserbelastung, vorliegen.

Neben der natürlichen Uferfiltration kann mittels Anreicherung durch Seihwasser aus oberirdischen Gewässern künstlich eine Grundwasserneubildung unterstützt werden. Solche Anlagen stellen z.B. Versickerungsbecken, Schluckbrunnen oder horizontale Versickerungsleitungen dar und dienen folgenden Zwecken:

- Ergänzung natürlicher Grundwasserneubildung (Trinkwassergewinnung)
- Temperatur und Qualitätsausgleich aufgrund der Bodenpassagen
- Wasserspeicherung im Untergrund
- Abdrängen von verunreinigtem Grundwasser (Wasserqualitätsverbesserung)
- Ausgleich von Grundwasserentzug (als Folge von Absenkung der Grundwasseroberfläche durch Wassergewinnung, anthropogener Eingriffe, verminderter Grundwasserneubildung durch Flächenversiegelung)
- Erhaltung und Renaturierung von Feuchtgebieten.

8.5.3 Wiedervernässung

Eine Verbesserung des Wasserrückhalts kann durch die Verzögerung des Abflussgeschehens erreicht werden. Diese geht jedoch zwangsläufig mit einer Reduzierung der Fließgeschwindigkeit einher. Die Abflussverzögerung wird durch Aufweitung des Fließquerschnittes, Reduzierung des Sohlgefälles und Erhöhung der Fließwiderstände, beispielsweise durch naturnahen Rückbau, erwirkt.

Aufgrund der Strukturanreicherung erhöht sich im Laufe der Zeit vor allem bedingt durch das Hydrophytenwachstum und die Ufervegetation der Fließwiderstand. Dies führt zu einem Anstieg des Wasserspiegels und bei richtig dimensioniertem Querschnitt zu Ausuferungen, die eine Wiedervernässung bestimmter Areale ermöglichen. Diese Maßnahme kann die natürliche Ausbildung von Auenbeständen unterstützen und zur Revitalisierung fragmentierter Auenreliktbestände beitragen sowie Bestandeslücken schließen. Insbesondere die Rückführung ehemaliger Feuchtwiesen bzw. Wechselfeuchtwiesen wäre möglich.

Ist ein Ausuferndes des Fließgewässers aus bestimmten Gründen nicht erwünscht, muss dies durch eine weitere Vergrößerung des Fließgewässerquerschnittes kompensiert werden. In diesem Fall wäre eine Verbesserung der Gewässerzonierung im Bereich des Litorals noch möglich. Es könnten beispielsweise laterale Differenzierungen vorgenommen oder Flachwasserbereiche unterschiedlicher Tiefe, Stillwasser- oder Kehrwasserbereiche und wechselnde Strömungssequenzen eingerichtet sowie die amphibische Zone erweitert werden.

Maßnahmen zur Abflussverzögerung durch das Herabsetzen der Fließgeschwindigkeit verbessern insgesamt das Wasserrückhaltepotential in der Fläche und mindern den Hochwasserscheitel. Die Abflüsse werden zudem zeitverzögert abgegeben.

8.5.4 Feststofftransport

Die möglichst lange Aufrechterhaltung des Geschiebetransports trotz Abminderung des Hochwasserscheitels durch Wasserrückhaltanlagen ist aus ökologischer Sicht unbedingt erforderlich. Folgende technische Lösungen können die Transportprozesse zumindest teilweise gewährleisten:

- Automatisch geregelter Grundablass auf Basis der Niederschlags/Abfluss-Prognose sowie aktueller Gebietswasserbilanzierung. Bei nichtregelbarem Grundablass erlaubt ein optimierter, möglichst lang anhaltender hoher Freispiegelabfluss wenigstens bis zu einem gewissen Grad den freien Feststofftransport.
- Gewährleistung der Abfuhrfähigkeit des Vorfluters im Rückstaubereich gemäß maximalem Freispiegelabfluss im Grundablass (Nachweis der Korngröße und Schleppspannung, Geschiebeabtrag aus dem Einzugsgebiet).

In Bezug auf den Geschiebetransport wirken sich ein vorhandener Grundsee sowie ein mönchartiger Grundablass besonders nachteilig aus, da nur Schwimm- und Schwebstoffe transportiert werden und der Geschiebetrieb verhindert wird.

Die Unterbindung der Sedimentationsprozesse bewirkt eine fortschreitende Eintiefungstendenz im Unterwasser. Das führt zur Abnahme der Auengebiete und Feuchtbiooptypen, da diese trocken fallen und verlanden. Vor allem Bestand und Vielfalt der Fischfauna sind vom Habitatsverlust betroffen. Dies bezieht sich auf die Änderung der Wassertiefe und Strömungsverhältnisse, die Ausformung des Gewässergrundes sowie den Strukturverlust in und an Fließgewässern. Die Verringerung der Habitatsdiversität der Uferbereiche ist für den Reproduktionserfolg und die Aufwuchsmöglichkeit der Jungfische sowie in der Funktion



8.5 Gewässerrevitalisierung und Begleitmaßnahmen

als Lebensraumrefugium maßgeblich und somit verantwortlich für den Artenverlust der Fischbestände und anderer wassergebundener Species.

Den Interstitialraum des Gewässerbodens bewohnen Zoobenthosgemeinschaften. Insbesondere ist dieser in der Embryonal- und Larvenphase vieler, vor allem lithophiler, Fischarten essentiell. Das Lückenraumsystem im Substrat stellt ein wesentliches Strukturelement dar und hat auch entscheidenden Einfluss auf Art, Zusammensetzung und Menge der Fischnahrung.

Veränderungen der Strömungs- und Sedimentationsverhältnisse durch wasserbauliche Maßnahmen (Sohlenpflasterung, Unterbindung

der Feststofffracht, Schotterbaggerungen etc.) können auslösende Faktoren für das Verschwinden einzelner Fischarten sein. <Durch die Anreicherung von Feinsedimenten im hyporheischen Interstitial (Lückenraumsystem) verursachen Schotterentnahmen zusätzlich noch Schäden unter der wirbellosen Bodenfauna und den Beständen kieslaichender Fischarten (JAGSCH, 1992)>. Die Degradation der natürlichen hydrodynamischen Verhältnisse beeinflusst die Lebensraumbedingung sowie die Standortfaktoren für Pflanzengesellschaften. Darüber hinaus stehen Makrophyten als strukturgebende Elemente, Laich- und Nahrungshabitate mit den aquatisch-amphibischen Zoozöosen, insbesondere mit phytophilen Fischarten, in enger Wechselbeziehung.



Sedimentationsprozesse als strukturbildende Faktoren – in Bezug auf Strömungs- und Temperaturverhältnisse, Fließwiderstand, Zonierung des Gewässerbodens, Uferausformung etc. – beeinflussen die Lebensraumbedingungen und die Habitatsqualität maßgeblich.

8.5.5 Wildholz und Totholz

Ein umsichtiges Tot- und Wildholzmanagement unter kontrollierten Bedingungen wäre zur Schaffung bzw. Erhaltung vielfältiger Lebensraumstrukturen im amphibisch-aquatischen Milieu angezeigt. In Auwaldbeständen und Uferbegleitvegetationskomplexen ist dabei nicht nur das Ausmaß des liegenden und stehenden Totholzvorkommens entscheidend, sondern vielmehr auch die zeitliche und räumliche Abfolge vorkommender Totholz-Baumarten in deren unterschiedlichen Zersetzungsstadien, Alterskategorien und Stammdimensionen. Mit zunehmendem Grad der Zersetzung und fortschreitender Verwitterung verändert sich dieser wichtige Lebensraum. Die Sukzession pflanzlicher und tierischer Totholzbesiedler setzt ein und schreitet voran. Hierbei sind strukturbildende Faktoren wie entstehende Substratvielfalt und die Herausbildung spezieller Mikrohabitate und ökologischer Nischen für das Artenvorkommen und die Artendiversität maßgeblich.

Um die Abflussleistung aufrechtzuerhalten, werden zur Sicherung des Hochwasserschutzes

meist regulierte Fließgewässer und Hochwasserrückhalteanlagen regelmäßig von geogenen und biogenen Strukturen befreit. Ufer werden abgeholzt und häufig auch bedammte Ausuferungszonen und Böschungen radikal entbuscht und mehrmals gemäht. <Dabei geht nicht nur das als wertvolle Struktur und Strukturbildner fungierende Schwemmholtz verloren, sondern auch wichtige, im Hochwasserfall strömungsberuhigte Refugialräume für Fische (JAGSCH, 1992)>. Gerade die Uferbereiche im und außerhalb des Gewässers haben, aufgrund der vielfach verzahnten Struktur- und Lebensraumvielfalt, wichtige Ökotonfunktionen. Beispielsweise bedeuten intensive Instandhaltungsmaßnahmen für eine vorkommende Koppenpopulation immer einen gravierenden Verlust von Teillebensräumen. <Durch die Beseitigung von natürlich entstandenen Bachaufweitungen mit Anlandungsbereichen oder größerer Kolke mittels Steinschüttungen werden die Kinderstuben und Winterruheplätze vernichtet. Bei permanenter Unterhaltungstätigkeit können Koppenpopulationen so stark beeinträchtigt werden, dass sie erlöschen (HOFFMANN, 1996)>.



8.5.6 Restrukturierung

Die Aufwertung struktureller Diversität degradierter Gewässer durch wasserbauliche Maßnahmen kann mittels ausgeprägter Strömungs- und Sedimentationsgradienten ein vermehrtes Angebot an Mikrohabitaten und somit ökologischen Nischen schaffen. Aufgrund eines vielfältigen Lebensraumangebots zeigte sich in restrukturierten Fließgewässerabschnitten eine deutliche Zunahme der Artenzahl bei Fischen (siehe KAUFMANN et al., 1991b).

Als maßgebliche Strukturelemente erweisen sich vor allem Kolke und Buchten, die qualitativ und quantitativ den vielfältigsten Fischbestand bzw. die größte Fischdichte zeigen. Die Diversität der Gewässerstrukturen schafft unterschiedliche Lebensbedingungen, die wiederum die Ausbildung verschiedener Lebensgemeinschaften fördern. So gibt es zahlreiche Tierarten, die ausschließlich im Pool bzw. Riffle vorkommen (SCULLION et al., 1982). Gewässerstrukturen beeinflussen die Größe der Fischterritorien. Sichtkontakt löst territoriale Konflikte aus. In reich strukturierten Gewässern besteht im Allgemeinen weitaus geringerer Sichtkontakt als in monotonen Gewässerbereichen. Räumliche und zeitliche Trennung der Individuen verhindert zudem innerartliche Konkurrenz und erlaubt eine bessere Ausnutzung des Nahrungsangebots (BLESS, 1982). Entsprechende Strukturgebung und die Förderung der Entwicklung von verzahnten Mikrohabitaten bieten standörtliche

Bedingungen für Laichareale sowie geeignete Lebensräume für Jung- und Kleinfische. Wesentliche Effekte der Restrukturierung fließender Gewässer stellen die Erhöhung der hydrologischen Dynamik und Schaffung von Zonen dar, die im Hochwasserfall den Fischpopulationen als Refugialräume dienen. Weiters haben auch strömungsberuhigte, flach überflutete Kies- und Schotterbänke große Bedeutung. Fischaufstiegshilfen sind bei entsprechender Planung und Ausführung geeignet, unterbrochene Kontinuumsverhältnisse zu entschärfen und können die durchgängige Passierbarkeit eines Gewässerabschnitts wiederherstellen. Die Planung einer Aufstiegshilfe unterliegt neben den wasserbaulichen Bedingungen vor allem fischökologischen Aspekten, wie vorhandene bzw. potentielle Artenzusammensetzung, (Laich)Wanderung, Schwimmleistungen verschiedener Arten, Berücksichtigung unterschiedlicher Entwicklungsstadien, Milieufaktoren etc. Zahlreiche Beispiele zeigen, dass hohe Strukturvielfalt bei guter Wasserqualität auch eine große Organismendiversität fördert. Dies lässt sich anhand vorkommender Zoobenthosgemeinschaften und Fischpopulationen sowie der Makrophyten und Ufervegetation darstellen. Hohe Strukturvielfalt bedingt gleichzeitig große Retentionswirkung. Retentionsvermögen und Strukturvielfalt verweisen im Vergleich zu weitgehend ausgebauten Fließgewässern auf die wichtigsten Merkmale natürlicher Fließgewässer.



Restrukturierungsmaßnahmen im Gewässerbett der Leitha bei vorgegebener Linienführung mit bedammter Ufersicherung.

9 Grundlagen ökologischer Instandhaltung

9.1 Gewässer als landschaftsprägende Elemente

Gewässer stehen aufgrund ihrer vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten in unmittelbarem Interesse der Menschen und sind daher in besonderer Weise von anthropogenen Eingriffen und Einflüssen betroffen. Komplexe Vorgänge des Landschaftswasserhaushalts sowie das eng verzahnte Wirkungsgefüge der Schutzgüter Wasser, Boden, Klima/Luft, Pflanzen- und Tiergesellschaften lässt im Falle zu setzender Managementmaßnahmen kaum eine thematische bzw. fachspezifische Eingrenzung und Gewichtung zu, sondern verlangt vielmehr immer die Betrachtung der Gesamtwirkung im Naturhaushalt und auf den Landschaftsraum. Im vorgegebenen Rahmen der Umsetzungsmöglichkeiten sind daher die kausal bedingten Wechselbeziehungen keinesfalls außer Acht zu lassen. Es erscheint hier sinnvoll und erstrebenswert, künftig die Kulturlandschaftsgenese und Naturraumgestaltung ähnlichen Prinzipien zu unterwerfen wie dies bereits hinsichtlich der Entwicklung von Risikobewusstsein in Bezug auf die direkte Bedrohung der Bevölkerung durch Naturgefahren geschieht. Im Vergleich dazu können auch hier im Umgang mit Kulturlandschaft nicht länger sektorales Denken und Handeln aufrechterhalten werden. Diese Haltung sollte möglichst rasch einer im allgemeinen Bewusstsein verankerten <ökologischen Risikokultur> in der Naturraumnutzung weichen.

Eine ökologische Neuorientierung im Schutzwasserbau stellen insbesondere die Ziele des Passiven Hochwasserschutzes sowie Rückbau, Renaturierung und Restrukturierung der Gewässer dar, um den Wasserrückhalt in der Landschaft zu gewährleisten und natürliche Retentionspotentiale auszuschöpfen bzw. zu reaktivieren. Verbesserungen können hierbei jedoch kaum durch Einzelmaßnahmen, die meist nur sehr kleinräumige lokale Wirkungen haben,

erzielt werden. Diese sind alleine durch das gleichzeitige Zusammenwirken vieler Maßnahmen in unterschiedlichen Bereichen der gewässerrelevanten Landnutzung realisierbar. Die meisten tiefgreifenden naturräumlichen Veränderungen in der Kulturlandschaft, die langfristig negative Umweltwirkungen zeigten, lassen sich heute kaum oder nicht mehr revidieren. Um so mehr rückt in der Naturraumplanung und -nutzung die Heranführung an ein universelleres Verständnis für die vielschichtigen natürlichen Landschaftsfunktionen und deren Unabdingbarkeit in den Vordergrund.

Wie sich aufgrund von Erkenntnissen aus unzähligen Untersuchungen zeigte, wirkt sich jeder Eingriff in ein Gewässersystem auf dessen Naturhaushalt aus. Veränderte Umwelt- oder Lebensraumbedingungen stören das Gefüge der Organismengemeinschaften und deren Lebensaktivitäten. In Fließgewässern bezieht sich dies vor allem auf die Zu- und Abnahme der Fließgeschwindigkeit, etwa durch Laufstreckung, Veränderung des Gewässerquerschnitts, Stau- bzw. Hochwasserrückhaltung und Unterbrechungen des Kontinuums. Beeinträchtigungen der longitudinalen und lateralen Gewässerstruktur, verstärkte Sedimentation und Schwebstoffbelastung führen zur anhaltenden Abdeckung bzw. Kolmation der Gewässersohle und folglich zu schweren Störungen oder zur Vernichtung dieser Lebensräume. Weitere Funktionsdefizite entstehen durch Trübung, veränderte Lichtverhältnisse und folglich auch veränderte Temperaturverhältnisse mit Wirkungen auf Sauerstoffgehalt, Wasserchemismus und Bioproduktion. Insbesondere von Bedeutung ist die Zunahme anthropogener Stressoren auf Gewässer durch Schadstoffbelastung (ökotoxische Substanzen), Nährstoffeintrag und Bodenversauerung und nicht zuletzt durch steigende Besiedlungsdichte.



An dieser Stelle sei erwähnt, dass alle Bemühungen um die Wiederherstellung naturnaher oder zumindest naturverträglicher Bedingungen bzw. um die Verbesserung ökologischer Funktionen des Gewässer- und Naturhaushalts zu erreichen nur bei gleichzeitiger Minderung dieser Belastungen erfolgreich sein können. Als unterer Richtwert ist hier Gewässergüteklasse II, das heißt, <mesosaprob> anzusehen. Für die Entwicklung diesbezüglicher Strategien bedarf es jedenfalls der interdisziplinären Begegnung auf Sachebene, um eine konzertante Vorgangsweise aller Landnutzungs-Sparten, Planungsstellen und Akteure zu erwirken.

Grundsätzlich sollten alle das Abflussregime beeinflussenden Planungen im Einzugsgebiet (im Besonderen gilt dies für erhebliche Veränderungen der Flächennutzung) hinsichtlich ihrer Vereinbarkeit mit Erhaltungs- bzw. Wiederherstellungsmaßnahmen naturnaher Gewässer geprüft werden. Die Entscheidungsgrundlage hierfür bildet die Bestandsaufnahme über den Wasserhaushalt des Einzugsgebietes und die Erfassung ursächlicher Verschiebungen innerhalb der Wasserhaushalts-Komponenten samt ihrer Wirkungen auf das Abflussregime. Der Bemessung möglicher auftretender wirtschaftlicher Schäden, aufgrund der Destabilisierung des Abflussregimes, sind gegebenenfalls die Folgen und zusätzlichen Belastungen für den Naturhaushalt des betreffenden Gewässersystems entgegensetzen.

9.2 Freiraum und Erholungsnutzung

Nach allgemeiner Vorstellung besteht ein Widerspruch zwischen den Anforderungen der Ökologie und jenen, die aus der Nutzung als Erholungsraum erwachsen. In erster Linie sei hier nach dem rechten Maß gesucht. Natur- und Kulturlandschaftsschutz sollte nicht zum Selbstzweck werden, sondern auch auf die menschenfreundliche Naturraumnutzung ausgerichtet sein. In diesem Kontext erwähnenswert ist, dass ein wesentliches Teilgebiet der Ökologie die Humanökologie darstellt, die unter anderem die Bedeutung der Erlebniswelt durch vielfältige Naturerfahrungen bzw. Nutzungen thematisiert. Die Inanspruchnahme von Freiräumen, insbesondere an Gewässern, verlangt allerdings unabdingbar nach respektvollem Umgang mit diesen Ressourcen. Menschliche Tätigkeiten und Nutzungsaktivitäten gehen solange nicht zwingend mit einer Überbelastung naturnaher Lebensräume einher, wie das natürliche Regenerationspotential davon unberührt bleibt bzw. ökosystemare Gleichgewichtszustände durch landschaftsprägende, meist traditionell bäuerliche Nutzungsformen aufrechterhalten werden können. Um diese Erfordernisse weiterhin erfüllen zu können, wird es künftig notwendig sein, in der Gewässerbetreuung und Kulturlandschaftspflege nicht alleine zweckgerichtete, sondern weitgreifendere und universellere Strategien zu verfolgen, damit die unterschiedlichen natürlich vorhandenen Potentiale der jeweiligen Schutzgüter aufgrund der vielfältigen Belastungen nicht verloren gehen.

Die Nachfrage nach Erholungsfreiraum abseits reglementierter Infrastrukturen und dafür vorgesehener Freizeiteinrichtungen wird allgemein meist unterschätzt. Insbesondere in der Nähe von Städten sowie von urbanisierten Siedlungskonglomeraten des ländlichen Raumes übt der Erlebniswert naturnaher Wasserflächen eine unwiderstehliche Anziehungskraft auf alle

Bevölkerungsschichten aus. Im Unterschied zu den zweckdefinierten Einrichtungen der Freizeitwirtschaft entdecken und erobern hier Menschen aus eigenem Antrieb Freiräume in ihrer Lebensumgebung, die ihren Bedürfnissen nach Erholung und Naturgenuss individuell besser zu entsprechen scheinen. Vielerorts ist dieser Tatsache auch nicht durch Betretungs- und Badeverbote beizukommen. Durch die Identifikation mit den Werten eines Landschaftsfreiraumes entstehen folglich auch Nutzungsansprüche, die eine gewisse Eigendynamik annehmen können. Ein eindrucksvolles Beispiel lieferte die Errichtung des Hochwasser-Entlastungsgerinnes Neue Donau in Wien, das schon während der Bauzeit in den frühen achtziger Jahren als ungeregelter Freiraum entdeckt und durch die erholungssuchende Bevölkerung richtiggehend in Besitz genommen wurde.

Bei siedlungsnahen Retentionsanlagen im Burgenland handelt es sich überwiegend um extensive Erholungs- und Freizeitnutzung. Vor allem erfüllen diese Orte als Kommunikationsräume wichtige soziale und gesellschaftliche Funktionen. Wie sich zeigt, ist die Standortwahl zusammen mit dem Kriterium des Natürlichkeitsgrades der Ausführung gleichzeitig mitentscheidend über unregelmäßige bzw. spontane Nutzungen.

Schon in der Planungsphase von Hochwasserrückhalteanlagen sollten daher die angeführten Aspekte der unregelmäßigen Freiraumnutzung, vor allem im Siedlungseinzugsbereich, berücksichtigt werden. Grundsätzlich wären neben der Hauptfunktion der Anlage zur Hochwasserrückhaltung auch erwartete Nebennutzungen zu konzipieren, um nicht durch nachträglich erforderliche Einbauten Zusatzkosten sowie erhöhten Pflegeaufwand zu verursachen.



Faszination Wasser, soziokulturelles Freizeitverhalten an/in RHB im Burgenland

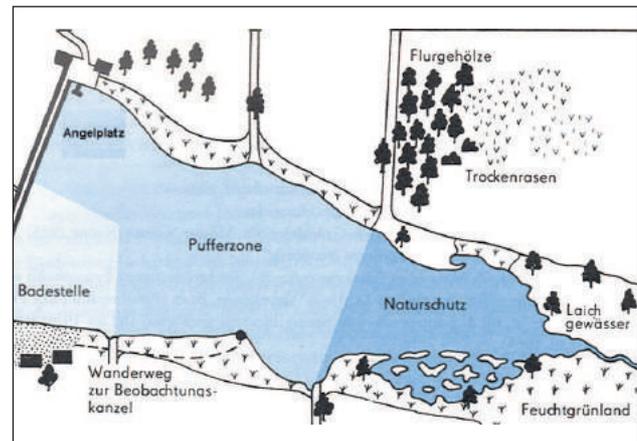


9.2 Freiraum und Erholungsnutzung

Ein leidiges humanökologisches Thema in diesem Zusammenhang betrifft infrastrukturelle Mindestanforderungen wie Trinkwasserbrunnen und Sanitäranlagen, die jedoch weitgehend nicht vorhanden sind, obwohl aufgrund der spontanen Nutzung und teils auch geplanten Nutzung (z.B. Naturlehrpfad) diese Areale Öffentlichkeitscharakter besitzen.

Retentionsanlagen mit permanentem Wasserstand in frequentierteren Siedlungsrandlagen könnten beispielsweise unterschiedliche Zonierungen aufweisen, wo künftig zu erwartende Nutzungsformen nicht automatisch Interessenskonflikte heraufbeschwören. Dies setzt allerdings voraus, dass voneinander klar getrennte Bereiche nach ökologischen Maßstäben angelegt werden. Die natürliche Selbstreinigungskraft sollte durch vielfältige Vegetationsstrukturen, abwechslungsreiche Ufergliederung, ausreichende Wassertiefe, benthische Strukturelemente und Zonierungen, differenzierte Strömungsverhältnisse sowie durch Pflanzen- und Gesteinsfilterzonen erhalten bleiben. Weiters wäre es wichtig, abgeschiedene ruhige Bereiche mit Anbindung an die offene Kulturlandschaft bzw. das Gewässernetz zu schaffen, um die Tierwanderung, aber auch Fluchtmöglichkeit bei herannahender Gefahr zu gewährleisten.

Hier ein Beispiel einer möglichen Nutzungskoordination anhand eines Mehrfachnutzungskonzeptes unter Berücksichtigung ökologischer und naturschutzrelevanter Aspekte.



Quelle: Graphik modifiziert entnommen aus Uwe Wegener: *Schutz und Pflege von Lebensräumen*, S122 Abb.32 nach WERTHUS, 1985, verändert; Gustav Fischer Vlg., 1991

Im Rahmen der Erholungsnutzung kommen im Wesentlichen landschaftsgärtnerische Pflegemaßnahmen zum Tragen. Beispielsweise sind Schäden an Wiesenflächen relativ rasch auszubessern. Es sollten jedoch nur jene Bereiche, die großem Nutzungsdruck unterliegen, parkähnlich gepflegt bzw. einer intensiveren Mahdpflege unterzogen werden. Weitere Pflegemaßnahmen betreffen vor allem den Sicherheitspflegeschnitt bei Bäumen und Instandhaltung gefährdeter Uferzonen. Weiters sollten Flurreinigungstage unter Beteiligung der Freiraum-Nutzer vorgesehen werden.



9.3 Naturnahe Gestaltung von Wasserläufen und Retentionsanlagen

Die im naturnahen Wasserbau und Schutzwasserbau geltenden gemeinsamen Grundsätze in der Fließgewässerplanung beziehen sich in erster Linie auf die Erhaltung der biologischen und ökologischen Gewässerfunktionen unter Berücksichtigung wasserbautechnischer Zwänge in dicht besiedelten Wirtschaftsräumen. Damit verbunden ist nach gegebenen Möglichkeiten die Erhaltung wasserbezogener bzw. direkt wasserabhängiger Ökosysteme. Der Passive Hochwasserschutz nimmt diesbezüglich wichtige Agenden im Sinne des Natur- und Kulturlandschaftsschutzes wahr.

Wie bereits ausführlich diskutiert, unterliegt jedes Gewässer mannigfaltigen Wechselwirkungen, die sowohl die Gewässersituation in Ober- als auch in Unterliegergebieten beeinflussen können. Hochwasserrückhalteanlagen sind mit wenigen Ausnahmen direkt in die Fließgewässersysteme eingebunden und besitzen, je nach Ausführung und Bauart, Fließ- und/oder Stillgewässercharakter. Das bedeutet, die meisten Maßnahmen hinsichtlich Management, Unterhaltung und Pflege im naturnahen Wasserbau lassen sich auch auf Retentionsanlagen anwenden. Weiters gilt: Alle gewässerrelevanten Beeinträchtigungen sowie direkte und indirekte Eingriffe in das Fließgewässerökosystem wirken vice versa und dementsprechend auf die Ersatzgesellschaften und Gleichgewichtszustände der Retentionsanlagen. Ökosystemare Gleichgewichtsverhältnisse können durch Einflussnahme, die außerhalb der Retentionsanlage liegt, sowohl in einen stabileren als auch in einen labileren Zustand übergeführt werden.

Die Möglichkeiten hinsichtlich ökologischer und naturschutzfachlicher Managementmaßnahmen im naturnahen Wasserbau orientieren sich primär an den vorgegebenen Rahmen-

bedingungen, den unterschiedlichen Nutzungen des Gewässers und des Umlands sowie an den Zielsetzungen bezüglich Wiederherstellung naturnaher Bedingungen. Dabei können grundsätzlich folgende Maßstäbe angelegt werden:

- Wenn das Gefälle es zulässt, sollte die Fließgewässerstrecke verlängert und der ursprünglichen natürlichen Linienführung angenähert werden. Daher ist eine beidseitige Gewässerschutzzonierung auszuweisen, innerhalb derer die Gewässerentwicklung möglich ist.
- Strömungstrecken und Stillwasserbereiche in ihrer natürlichen Abfolge sind zu erhalten oder nach Möglichkeit wieder herzustellen, um die Habitatvielfalt und Diversität der Lebensräume zu fördern. Der natürliche Geschiebe- und Feststofftransport ist von wesentlicher ökologischer Bedeutung und sollte, wo immer es vertretbar ist, erhalten bleiben. Nachteilige Wirkungen erhöhter Fließgeschwindigkeit in kleineren und mittleren Fließgewässern kann durch aus dem Wasser herausragende Stör- und Leitsteine gemindert werden.
- Vorgegebene bzw. nicht vermeidbare Bewältigung von Höhenunterschieden auf kurzen Strecken sollten zur Verbesserung des physikalischen Sauerstoffeintrages genutzt werden. Die Aufwärtswanderung wassergebundener Organismen und Fische muss sichergestellt werden (Pendeltreppe).
- Hinsichtlich der Querschnittsgestaltung (Aufweitung, Uferbewuchs) ist darauf zu achten, dass es auch bei Niedrigwasserabflüssen zu keinen ökologischen Beeinträchtigungen der Selbstreinigungskraft kommt und ein gebündelter Abflussstrom erhalten bleibt. Weiters sind die herrschenden Lichtverhältnisse zu

beobachten, um zusätzliche Erwärmung des Wasserkörpers und der Gewässersohle zu vermeiden. Die natürlichen Sohlenfunktionen (Interstitial) und Sohleneigenschaften (Rauhigkeit) sind zu erhalten oder wieder herzustellen.

- Uferbefestigungen sollten zum überwiegenden Teil mit lebenden Baustoffen ausgeführt werden. So genannte <tote Baustoffe> sollten zumindest natürlichen Ursprunges sein und aus der Umgebung stammen, um den geologischen Regionalbedingungen zu entsprechen. Die Verwendung von gebrauchten, imprägnierten Bahnschwellen muss allgemein bei wasserbaulichen Maßnahmen und Ufergestaltung aus ökologischen Gründen Tabu sein. (Vor allem betrifft dies private Aktivitäten und Anlieger). Tote Baustoffe werden zumeist an Strecken mit besonders hoher Strömungsbeanspruchung erforderlich, sollten aber nach Stabilisierung der Situation durch Lebendverbauung ersetzt werden, um keine Verfälschung des Gewässercharakters und insbesondere des Faunabildes zu induzieren.
- Der Einbau von Kunststoffelementen sollte möglichst vermieden werden. Erscheint dies jedoch unumgänglich, so sollten die zur Auftriebs- und Erosionssicherung verwendeten Folien, Gitterplanen und Vliese mit der größtmöglichen Porenperforation verwendet und reichlich mit natürlichem Substrat bedeckt werden (mindestens 30 cm).
- Gewässer und Uferböschungen sollten durch beidseitige Uferbegleitzone vor Belastungen und Direkteinträgen von Schadstoffen (Pflanzenschutzmitteln, Insektiziden, Straßenabrieb etc.) und Nährsalzen geschützt werden. Die optimale Breite der Pufferzonen (die ökologisch erforderliche Mindestbreite nach Erfahrungswerten beträgt allerwenigst 10 m), Gestaltung und Vegetationsaufbau stehen in enger Beziehung zu standörtlichen Verhältnissen wie geomorphologischen Gegebenheiten, Bodeneigenschaften und –beschaffenheit, Gewässercharakter, Hochwasserabflüssen usw. Darüber hinaus bestimmen Intensität und Art der Nutzungen des Umlandes durch beispielsweise Land- und Forstwirtschaft, Besiedelung, Hauswirtschaft, Verkehr und Freizeit usw. die optimale Ausdehnung der Pufferzone.
- Die Erhaltung und Sicherung von angebunden Altarmen (durchströmt oder nicht durchströmt) und von Altwässern (vollständig vom Fließgewässer abgetrennt) ist prioritär. Dies ist sowohl mit dem Arten- und Biotopschutz begründbar als auch mit der Erhaltung und Förderung natürlicher Retentionspotentiale in der übernutzten Kulturlandschaft.
- Zu den langfristig wichtigsten Anliegen des naturnahen Wasserbaues zählen die Wiederherstellung der Fließgewässerdurchgängigkeit (Kontinuum) sowie die laterale Gewässervernetzung.
- Gewässerbegleitende Wegeführung sollte möglichst vermieden werden und nur unter Berücksichtigung einer ausreichend breiten uferseitigen Pufferzone erfolgen. Weiters ist auf die Art der Befestigungsmaterialien zu achten. Von der Verwendung von gewalztem Asphaltrecyclinggranulat (Erdölprodukt) und Bauschuttkonglomeraten (enthält PU-Schäume, Kunststoffreste, Styropor, Bauchemikalien etc.) wird dringend abgeraten, da diese ökotoxische Wirkungen entwickeln können.



9.3.1 Gewässerrandstreifen

Struktur und Beschaffenheit angrenzender Uferzonen sind für den ökologischen Zustand und die Leistungsfähigkeit von Oberflächen-gewässern von hoher Relevanz. Die wichtigsten Funktionen der Gewässerrandstreifen und ufernaher Flächen sind:

- Verminderung diffuser Stoffeinträge aus Ackerflächen, gedüngtem Grünland und intensiv beweideten Koppeln (Standkoppeln) aufgrund gesteigerter Filterung des Oberflächenabflusses und Bodengewässers mittels Infiltration, Adsorption, Dentrifikation und Nährstoffaufnahmen durch die Ufervegetation.
- Minderung der Ufererosion.
- Verbesserung der Schutzwirkung vor direktem Schadstoffeintrag wie bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln, deren Sprühnebel sich in Senken und Niederungen absetzt bzw. durch den Wind vertragen wird.
- Verminderung übermäßiger Verkräutung der Gewässer durch Wasserpflanzen aufgrund partieller Beschattung durch Ufergehölze. Hieraus resultieren gleichzeitig ein geringerer Pflegeaufwand bzw. eine Senkung der Instandhaltungskosten, insbesondere bei Gräben und Kleingewässern.
- Positiver Einfluss auf mikroklimatische Verhältnisse.
- Verbesserung der Landschaftsstruktur und Lebensraumvielfalt durch die Wiederherstellung unterschiedlich zonierter Biotope und Verlängerung der Randlinien (Ökotonie), Schaffung von Biotopverbundnetzen.
- Verbesserung des naturnahen Landschafts-Erscheinungsbildes (Erholungs-, Freizeit- und touristische Nutzung).

Nachweislich nehmen Konzentrationen von organischen Stoffen, Stickstoff, Phosphor und Schwermetallen (Blei, Cadmium) des ober- und

unterirdischen Abflusses innerhalb der als Kompensationsflächen dienenden Gewässerbegleitzone deutlich ab (vgl. YOUNG et al., 1980, LOWRANCE et al., 1984; KNAUER&MANDER, 1989, 1990; HAYCOCK&PINAY, 1993). Die Abnahme der Substanzkonzentrationen zeigt meist exponentiellen Charakter. In den ersten 5 m zwischen Ackerland und Wald- bzw. Gebüschstreifen lagern sich 70% der gefilterten Stoffmengen ab. In einer 10 m breiten Kompensationsfläche, die über Wald- bzw. Gebüschökosysteme verfügt, wird nahezu die gesamte Menge an vorhandenem Phosphor, organischen Stoffen, Schwermetallen sowie 50% des Stickstoffs zurückgehalten. In Kombination mit extensivem Dauergrünland und schmalen Wald- bzw. Gehölzstreifen werden bei einer 100 m breiten Kompensationsfläche fast alle eingetragenen Stoffe gespeichert. Mit hoher Wahrscheinlichkeit sinkt über längere Zeiträume hinweg die Filterwirkung solcher Pufferökosysteme. Daher stehen die Erhaltung jüngerer Sukzessionsphasen und der Stoffentzug durch Mahd und Abtransport des Mähgutes im Vordergrund.

Zur Erleichterung der Beurteilung von gehölzbewachsenen Gewässerrandstreifen, unter anderem auch hinsichtlich zu setzender Gewässerschutzmaßnahmen, wurde auf Basis hydrologischer, edaphischer und morphometrischer Bedingungen landwirtschaftlich genutzter Einzugsgebiete von MANDER, 1989, eine spezielle Formel entwickelt. Hierdurch kann die Gewässer-Randstreifenbreite ermittelt werden, die notwendig ist, um eine volle Filterfunktion zu erzielen.

Allgemein sollten funktionstüchtige Gewässerrandstreifen mit merklicher Filterleistung über folgende Eigenschaften verfügen:

- Mindestbreite von 10 m. Die exponentielle Abnahme des lateralen Nährstoffeintrages in ein Gewässer erfolgt mit zunehmender

9.3 Naturnahe Gestaltung von Wasserläufen und Retentionsanlagen

Randstreifenbreite, die Auswirkungen auf den Eintrag von Metallen sind jedoch gering (KNAUER&MANDER, 1989; KNAUER, 1990).

- Vertikal und horizontal ausgeprägte Vegetationsstrukturen (Auengehölze, Hochstaudenfluren, Wiesen, Baumbestände).
- Standortgerechte Gehölze (Keine Fichtendickungen bzw. Christbaumkulturen! Diese können zur Gewässerversauerung beitragen, lassen keinen Unterbewuchs zu und können bei hohem Oberflächenabfluss den Nährstoffeintrag aus dem Ackerland nicht abpuffern).
- Verlegung von Dauer- bzw. Standweiden

(Nährstoffbelastung, Bodenverdichtung) und Viehtränken.

- Extensivierung der Bewirtschaftung.
- Verbesserung der Bodenstruktur und Bodenspeicherfähigkeit (Humusaufbau, Bearbeitung).
- Strukturen im Agrarland, z.B. Feldraine und unversiegelte Hanggräben, Sedimentationsbecken mit Makrophyten für Seitenzuläufe und Drainagen, intaktes Kleingewässernetz von ausreichender Dichte.
- Anbindung an andere Gewässer-Randstreifen (Korridore) bzw. an Feuchtgebiete.



9.4 Strukturverbesserung

9.4.1 Ufergehölze

Ufergehölze erfüllen ökologische und technische sowie landschaftsästhetische Funktionen. Zu unterscheiden ist zwischen Baum- und Straucharten an bzw. knapp oberhalb der MW-Linie (Weichholzzone an der Mittelwasserlinie) und den Gehölzen des höher gelegenen Uferböschungsbereiches (Hartholzzone). Artenvertreter der Weichholzaengewächse vertragen mehrtägige Überflutungen ohne Schaden zu nehmen und benötigen ausreichende Niedrigwasserstandshöhen.

Das Wurzelgeflecht der Ufergehölze, wie Schwarzerlen, aber auch Baumweiden, deren Wurzeln bis zum MW vordringen, befestigen Böschungen und schützen vor Erosion sowie vor Bisamschäden. Die Beschattung verlangsamt die Entwicklung von Makrophytenbeständen und senkt aufgrund dessen die Biomasseproduktion. Insbesondere in Fischwässern können so übermäßige Erwärmung des Wasserkörpers und die Reduktion des Sauerstoffgehalts vermieden werden.

Der Einsatz von Ufergehölzen zur Schaffung von kanalartigen, 100%ig begrünten Abflussgerinnen ist jedoch genauso kategorisch abzulehnen wie völlig unstrukturierte öde Grasuferlandschaften. Ziel sollte es vielmehr sein, eine naturnahe, abwechslungsreiche wie vielgestaltige Situation mit Licht- und Schattenwechsel herzustellen.

9.4.2 Ökologische Bedeutung der Ufergehölze

Vor allem an kleinen und mittleren Fließgewässern erfüllen Ufergehölze eine wichtige ökologische Funktion als strukturbildende und gleichwohl strukturgebende Elemente im Übergangsbereich von aquatischen zu terrestrischen Lebensräumen. Insbesondere die Strukturierung der Uferzonen ist für den Reproduktionserfolg und die Aufwuchsmöglichkeit von Jungfischen von Bedeutung. Standorttypische Ufer mit holzigen Strukturen, wie herabhängenden Ästen und ins Wasser gestürzten Bäumen sowie uferbefestigendem Wurzelgeflecht, bieten attraktive Lebens- und Refugialräume für Fische. Totholz beeinflusst die Strömungsverhältnisse bzw. Sedimentations-Prozesse und kann als strukturbildender Faktor gewässermorphologische Prozesse beeinflussen (Mikrohabitate). Bei Hochwasserereignissen bilden überflutete Ufergehölzbereiche wichtige Teillebensräume und Rückzugsrefugien. Regelmäßige Unterhaltungsarbeiten in kurzen Abständen, wozu auch die Beseitigung von Ufergehölzen zu zählen ist, wirkt sich daher meist sehr ungünstig auf die Stabilität von Fischpopulationen aus, da wichtige Habitate vernichtet werden. So können beispielsweise Koppenpopulationen, die sich zwar relativ robust gegenüber Schadstoffbelastung zeigen, bei intensiven Gewässerpfleßmaßnahmen so stark beeinträchtigt werden, dass sie erlöschen (HOFFMANN, 1996).



*standorttypische
holzige Strukturen*



*naturfremde
Uferausformung*

9.4.3 Naturschutzrelevante holzige Strukturen



alte Weide, vielfältiger Lebensraum



Totholz; Skulptur mit Nest



Edelkastanie



Stehendes Totholz, Wärmeort im Auwald



Altholz, Zersetzergesellschaften



Bruthöhle in altem Kirschbaum



Überhälter im Heckenbestand



rares Lebensraumelement, Weide



9.4.4 Alt- und Totholz

Unter Totholz sind im Wasser oder in der Uferzone liegende, abgestorbene Baumstämme (auch stehend) und Äste zu verstehen, die aus der umgebenden Gehölzvegetation stammen. Das Verbleiben von Totholz bzw. dessen bewusster Einbau in ein Gewässer unter kontrollierten Bedingungen als Restrukturierungsmaßnahme, kann zur Verbesserung der Gewässermorphologie beitragen und natürliche Lebensraumbedingungen in ausgewählten Gewässerabschnitten teilweise wieder herstellen.

Durch die strukturbildenden Eigenschaften der Totholzkompartimente entstehen wichtige Mikrohabitate für unterschiedliche Lebensraumanprüche bezüglich differenzierter Standortfaktoren und Habitatsqualitäten. Aufgrund des im Totholzbereich veränderten Strömungswiderstands kommt es zu kleinräumigen Sedimentanlagerungen vor dem Holzstück und dahinter werden Ausbuchtungen (Pool and Riffel-Sequenz) gebildet. Durch derart installierte Lebensraumelemente werden an einem aquatischen oder terrestrischen Standort vielfältige Strukturen geschaffen, die ansonsten nicht oder nur in sehr geringem Maße vorhanden wären. Beispielsweise finden bei Hochwasser Wirbellose und Fische ausreichenden Schutz vor der Strömung. Die Verdriftung der Organismen und Fischnährtiere kann zumindest in diesen Bereichen wesentlich herabgesetzt werden, wodurch eine Wiederbesiedelung nach der Hochwasserflut rascher vonstatten geht. Untersuchungen zeigten, dass die Einbringung von Totholz in Fließgewässer die Reproduktionsrate von Fischen erhöht (FRAUSCH&NORTHCOTE, 1992; ZIKA&STRÄSSLE, 1995). Darüber hinaus vervielfacht sich das Angebot hinsichtlich besiedelbarer Oberflächen für pflanzliche und tierische Organismen. Von wesentlicher Bedeutung erscheint dies vor allem für Fließgewässer des Tieflandes, wo für gewöhnlich nur wenige feste, besiedelbare Strukturen im Wasser auftreten. Laut Angabe der <Fauna Aquatica

Austriaca> existieren nur einige xylobionte beziehungsweise xylophage (<holzfresser>) Wasserorganismen. Es sind dies zwei Zuckmücken-, sechs Köcherfliegen- und zwei seltene bzw. verschollene Käferarten (MOOG, 1995). Inwieweit diese aquatischen Organismen sich vom Totholz oder von holzersetzen Organismen (Pilze, Bakterien) ernähren, ist unklar. Etwa 60 Käferarten vermehren sich nur dann, wenn die Eiablage an Totholz erfolgen kann, das für einige Zeit im Wasser gelegen hat.

Bei fallendem Wasserspiegel verkleinert sich der aquatische Lebensraum rapide. Die Besiedlungsdichte steigt an und damit einhergehend verändert sich die Konkurrenzsituation beziehungsweise das territoriale Raumgefüge. Totholzbereiche stellen hier wichtige Schutz- und Einstandsrefugien dar und können in strukturarmen Gewässern auf die Räuber-Beutebeziehungen ausgleichend wirken.

Auch im terrestrischen Bereich erhöht totes Holz den Struktureichtum und beeinflusst das Artengefüge. GEISER (1989) unterscheidet nach morphologisch erfassbaren ökologischen Nischen für totholzbewohnende Käferarten 52 Mikrohabitate und konnte 26 Substrattypen differenzieren. Neben totholznutzenden Species, wie räuberischen Insekten, höhlenbrütenden Vögeln und Kleinsäugetern, sind totholzbesiedelnde höhere Pilze (*Makromyceten*) mit ca. 1.500 Arten sowie 1.343 Käferarten auf diesen Lebensraum angewiesen. Zu den wesentlichsten Gefährdungsursachen vieler totholzbezogen lebender Arten zählen der starke Lebensraumrückgang und der Verlust der Nischenvielfalt sowie der räumlichen Isolations- und Barrierewirkungen. Vor allem das geringe Migrationsvermögen bei vielen Totholzkäferarten von oft nur wenigen hundert Metern erschwert die Besiedelung neuer Standorte. Viele Faktoren können die Qualität von Totholzhabitaten beeinflussen. Diese beziehen sich beispielsweise auf die Baum- und Strauchartenvielfalt,



9.4 Strukturverbesserung

Umtriebszeiten, das Vorkommen von Überhältern in Hecken oder freistehenden wipfeldürren Laubbäumen (Kopfweiden, Linden, Eichen usw.) mit morschen Rindenteilen als wärmebegüns-

tigte Habitate sowie auf die Stammdimension des liegenden und stehenden Totholzes u.v.m. Aspen, Birken, Weiden und Erlen entwickeln vermhältnismäßig rasch günstige Totholzstrukturen.

Gewässerrelevante Wirkungen von Holzstrukturen und deren ökologische Funktionen

Gewässer beeinflussende Strukturen der Ufergehölze	Ökologische Funktionen
Baumkronen Gebüsche	Partielle, temporäre Beschattung des Gewässers, verhindert unnatürliche Wassererwärmung, vermindert übermäßiges Makrophytenwachstum
	Eintrag organischer Substanzen (Äste, Blätter, Samen/Früchte)
	Orientierungspunkte für Paarungsverhalten bestimmter Wasserinsekten
	Vogelansitzwarte (insbesondere für wassergebundene Vogelarten, z.B. Wasseramsel, Eisvogel)
	Reproduktion (Nistbäume, Höhlenbrüter)
	Verdunstung (Beeinflussung lokaler kleinklimatischer Verhältnisse)
	Filter (vermindert Materialverfrachtung und Schadstoffeintrag aus der Luft)
	Nährstoffentzug durch Biomasseproduktion
	Ufererosionsschutz (bei ausgebildeten Saumgesellschaften, Schutz vor ablaufendem Trauf aus dem Blätterdach; Uferbefestigung durch ingenieurbioologische Methoden)
Totholz im Gewässer	Ausbildung strömungsgeschützter Bereiche (Verlandungszonen, Kolke)
	Erhöhung der Strukturvielfalt (Sedimentation, Fließgeschwindigkeit, Strömungsmuster usw.)
	Verbesserte Infiltrationsrate ins Grundwasser und Wasseraustausch (Exfiltration)
	Ausbildung von Microhabitaten, Teillebensräumen, Refugialräumen, Territorien usw.
	Gesteigerte Retention von Nährstoffen, Detritus, Nährtierdrift
	Besiedelbare Oberfläche (insbesondere bedeutungsvoll in Sandbächen ohne feste Substrate)
	Nahrungsgrundlage für einige Wirbellose, Zersetzer (Pilze, Bakterien)
	Reproduktionsvoraussetzung für einige seltene Käferarten
Wurzelgeflecht im Uferbereich	Uferstabilisierung, erhöhte Strukturvielfalt
	Sohlenbefestigung
	Erhöhte Infiltration ins Grundwasser
	Retention von Nährstoffen und Feinsedimenten
	Wasseraufnahme, Nährstoffentzug (unterstützt die Selbstreinigung)
	Belüftung des Bodens, Förderung des Bodenlebens und der Strukturstabilität, Kapillarwirkung
	Lebensraum (Schutz, Einstand, Reproduktion, Nahrung) z.B. für Fische oder geschlüpfte Wasserinsekten
	besiedelbare feste Oberfläche

Tabelle nach Michael Hütte: Ökologie und Wasserbau, S 86; erweitert und modifiziert



9.4.5 Totholz-Management

Totholz beeinflusst die Gewässermorphologie und trägt zum Anstieg der aquatischen und terrestrischen Organismendiversität bei. Es bewirkt eine Verbesserung der Retention von Sedimenten und organischen Stoffen, welche die Lebensgrundlage der limnischen Micro- und Makrofauna bilden. Totholz gehört zu den prägenden Strukturelementen natürlicher Gewässer. Heute sind ursprüngliche Gewässer wie natürliche Bäche mit Totholzansammlungen in Mitteleuropa kaum noch zu finden. Die Entnahme von Totholz (Wild- oder Treibholz) erfolgt hauptsächlich aus Sicherheitsgründen, da es an Gerinneengstellen Verkläusungen bzw. Verstopfungen bei Verrohrungen verursachen kann. Die damit verbundenen erheblichen Sedimentansammlungen können bei Extremhochwasserabflüssen aufbrechen und Flutwellen mit großen Feststoffmengen auslösen. Weitere Gründe der Totholzbeseitigung (auch außerhalb der Gewässer) sind unter anderem im übertriebenen Ordnungsempfinden der damit befassten Akteure zu suchen.

Zahlreiche Untersuchungen (vor allem im nordamerikanischen Raum) beschäftigen sich mit der ökologischen Bedeutung des Totholzes in Fließgewässern und es wird dringend empfohlen, so viel wie möglich davon zu belassen (vgl. GREGORY&DAVIS, 1992). In Mitteleuropa ist dies insbesondere aufgrund des Hochwasserschutzes

schwierig, jedoch bei entsprechender Planung durchaus möglich.

- Kleine Äste können in Anpassung an die Durchschnittsgröße der vorhandenen Abflussquerschnitte aktiv in Gewässer eingebracht werden, da hier die Verstopfungsgefahr als relativ gering anzusehen ist.
- Größere Baumteile, Wurzelstöcke oder Baumstämme können sicher befestigt oder als Sohlenbestandteil eingebaut werden, so dass diese auch Hochwasserereignissen standhalten.
- Mittels geringfügiger Laufkorrektur (z.B. Störsteine) ist es möglich, Totholz an bestimmte Stellen zu lenken, wo es anlanden kann und daher ungefährlich für Unterlieger wird.
- In V-förmigen Tallagen mit naturnahen Waldbeständen sollte alles Totholz im Gewässer belassen werden. Vor Austritt des Gewässers in die Ebene können Treibholzsperrungen installiert werden. Die Sperre kann so konstruiert sein, dass weder die Ausbreitung der Organismen noch der Sedimenttransport gestört werden (Eine ausreichende Zufahrtsmöglichkeit für die Räumung sollte berücksichtigt werden).
- Totholz sollte allgemein überall dort in Gewässern belassen werden, wo keine unmittelbare Gefährdung für Siedlungsgebiete oder Bauwerke besteht.



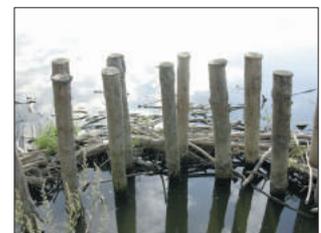
Totholzhaufen an überflutungsfreier Stelle



geringer Schwemmh Holzanteil in der intensiv genutzten Kulturlandschaft



angelandetes Totholz (Waldbach)



keine unmittelbare Verkläusungsgefahr

9.4.6 Amphibienfreundliche Strukturen

Der Jahreslebensraum von Amphibien umfasst sowohl das aquatische Milieu als auch mehr oder weniger ausgedehnte terrestrische Bereiche der Kulturlandschaft. Den Gewässern kommt vor allem große Bedeutung als Paarungs- und Reproduktionsorte bzw. Entwicklungsräume zu. Während des Sommers müssen daher die Landlebensräume mit ausreichenden, amphibiengerechten Deckungsmöglichkeiten und Nahrungshabitaten und mit frostsicheren Überwinterungsquartieren ausgestattet sein, wobei jede Amphibienart unterschiedliche Ansprüche an die Lebensraumqualität stellt. Allgemein gilt, dass die jeweiligen Teilrefugien eines Jahreslebensraumes sowie die Jahreslebensräume benachbarter Populationen der selben Art in enger räumlicher Beziehung zueinander stehen müssen. Dieser Umstand sollte bereits in der Planungsphase von Bauvorhaben, landschaftsgärtnerischen Maßnahmen und ökologischen Pflegekonzepten Berücksichtigung finden. Der räumliche Zusammenhang sowie die Passierbarkeit innerhalb des Biotops und auch der Biotopgrenzen bzw. Lebensraumübergangszonen stellen für die Arterhaltung eine unabdingbare Notwendigkeit dar.

Die erforderlichen Mindestgrößen der Jahreslebensräume überlebensfähiger Amphibienpopulationen, innerhalb derer die saisonalen Wanderungen stattfinden, können sehr unterschiedlich sein, wie folgende Beispiele zeigen:

Erdkröte (<i>Bufo bufo</i>)	1.500 ha
Springfrosch (<i>Rana dalmatina</i>)	380 ha
Grasfrosch (<i>Rana temporaria</i>)	200 ha
Molcharten (<i>Triturus sp.</i>)	50 ha

Anhand des Lebensraumbedarfes wird ersichtlich, dass neben strukturverbessernden Maßnahmen des naturnahen Wasserbaues für die Erhaltung heimischer Amphibien vor allem eine deutlich naturschutzorientierte Landschaftsplanung einzufordern ist. Vielfach kommen

besonders stabile und individuenreiche Lurchpopulationen nur in Gebieten mit mehreren eng benachbarten Laichplätzen vor. Dem entsprechend sollten wenigstens 4 bis 6 Laichgewässer, die nicht weiter als 2 bis 3 km voneinander entfernt liegen, zu Gewässerkomplexen und Verbundsystemen zusammengefasst werden. Hinsichtlich des Schutzes von Amphibien, Schnecken und wassergebundenen Insekten ist die Größe der Gewässer meist nicht entscheidend. Mehrere benachbarte Kleingewässer sind günstiger einzuschätzen als ein einziges großes. Wobei diese vor allem im Verbund mit naturnahen Still- und Fließgewässern wertvolle Refugien bilden.

Um ein Gewässer als Laichplatz nutzbar zu machen, reicht meist das Vorhandensein einer offenen Wasserfläche respektive genügt es oftmals, kleinflächige Adaptionen an artspezifischen Biotopansprüchen vorzunehmen. Für Amphibienarten, die offenes Wasser nur kurzfristig zum Ablachen aufsuchen, sind hauptsächlich Beschaffenheit und Qualität der Landlebensräume bedeutend. Arten mit ausgeprägter Bindung an Gewässer, wie Grünfrösche (*Rana ridibunda*, *R. lessonae*, *R. kl. esculenta*), Unken (*Bombina sp.*) und Laubfrosch (*Hyla arborea*), stellen an die Lebensraumausstattung des Gewässers höhere Ansprüche. Aufgrund unterschiedlicher Biotoppräferenzen können theoretisch fast alle Gewässertypen eines Landschaftsraums von Lurcharten besiedelt werden. Gleichermäßen trifft dies auf künstliche und natürliche, zeitweise oder ständig wasserführende, groß- und kleinflächige Stillgewässer bzw. langsam strömende Gewässer zu.

Bei ergänzenden Gestaltungsmaßnahmen ist darauf zu achten, dass für die Anlage von Kleinbiotopen keine Standorte ausgewählt werden, die von vornherein ökologisch wertvolle Areale darstellen, wie beispielsweise zur Vernässung neigende Kühlen, wechselfeuchte schlammige Senken, kleine Wiesenquellsümpfe





installiertes Kleingewässer,
besonntes Trittsteinbiotop



lehmige Wagenspur,
vegetationsfreies Pionierhabitat



alter Wildschweinaufbruch,
potentielles Laichgewässer



Wiesenquellsumpf, schützenswerter
Lebensraum für anspruchsvolle
Arten

(!) usw. Weiters gelten an verkehrsreiche Straßen grenzende Feuchtbiotope immer als problematisch und verlangen nach effizienten Lösungen zum Amphibienschutz (z.B. Amphibientunnel).

Hinsichtlich der ökologischen Gestaltungsmöglichkeiten von Retentionsanlagen sind zusätzliche Kleingewässerkomplexe, bestehend aus naturnahen Weihern, Tümpeln und vernässten Zonen bzw. größeren Schlammlacken, für die Erhaltung der amphibischen Fauna relevant. Die Gewässer der Retentionsanlagen und das Kleingewässernetz des Umlandes sollten in engem räumlichen Verbund stehen. Amphibienfreundliche Gewässer verfügen über eine ausreichende und strukturierte Tiefenzonierung mit Flachwasser- und wintersicheren Tiefwasserbereichen sowie über eine Sicherheitszone mit permanenter Wasser-

führung. Die frostfreie Zone liegt etwa bei einem Wasserstand von einem Meter. Zu den im Wasser überwinternden Arten zählen zum Teil Gras-, See- und Teichfrosch (*R. temporaria*, *R. ridibunda*, *R. kl. esculenta*), Moorfrosch (*R. arvalis*) und der männliche Kamm-Molch (*Triturus sp.*), sehr vereinzelt auch Teich- und Bergmolche (*T. vulgaris*, *T. alpestris*) sowie die Larven der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*), gelegentlich auch Kaulquappen des Teichfrosches, der Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) sowie von Kamm- und Bergmolch. Als außerordentlich wichtige Strukturmaßnahme in der Gewässergestaltung gilt die Ausformung einer möglichst lang gezogenen, vielgestaltigen Uferlinie. Diese ist aufgrund der damit verbundenen erhöhten Randlinienwirkung und der Mehrung unterschiedlicher Habitats mit differenzierten Mikrohabitatsstrukturen *weiter auf Seite 176*

9.4 Strukturverbesserung



Larve, Flachwasser



Waldlacke mit Laich und Unken



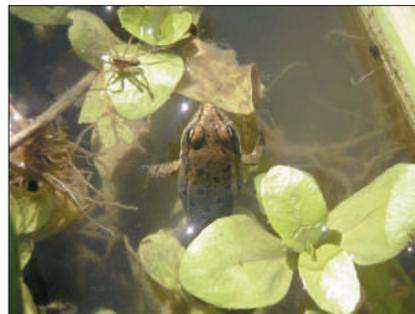
Rohboden, Gelbbauchunke



*Primärlebensraum,
Unke perfekt getarnt*



Sonnenexponierte Vertikalstruktur, juveniler Laubfrosch



*struktureiches Nahrungshabitat,
Frosch mit Spinne*



*humider Laubwaldboden mit
Totholz, Feuersalamander*



*offener Landlebensraum,
niedriger Bewuchs*



Strukturen/Landlebensräume	Art
Baumbestände (struktureicher Laubmischwald), Waldrand in offener Landschaft: Hecken, Gehölzgruppen, Gebüsche, extensive Obstbestände, Wegraine	Feuersalamander, Springfrosch; mit Einschränkungen: Grasfrosch, Erdkröte, Bergmolch
halboffene Landschaft	Kamm-Molch, Geburtshelferkröte, Laubfrosch; bedeutend für: Teichmolch, Erdkröte, Wechselkröte, Grasfrosch, Springfrosch, Grünfrösche z.T.: Molche, Rotbauchunke, Gelbbauchunke, Knoblauchkröte, Moorfrosch
Offenland	Knoblauchkröte, Kreuzkröte, Laubfrosch, Moorfrosch; bedeutend für: Rotbauchunke, Wechselkröte, Grasfrosch; z.T.: Kamm-Molch, Teichmolch
sonnenexponierte, vertikale Strukturen in Laichplatznähe: Gebüsche, Bäume, Stauden	Laubfrosch
hoher Grundwasserstand, Staunässe, sumpfiges Grünland, Niedermoore, Bruch- und Auwälder, wassergefüllte Wagenspuren, Suhlen	Moorfrosch, Rotbauchunke, Laubfrosch; mit Einschränkungen: Grasfrosch, Feuersalamander
vegetationsarme Flächen, schütterer kurzrasiger Bewuchs, Primärlebensräume, Bodenabbaugebiete, Halden, Ödland	Gelbbauchunke, Kreuzkröte, Wechselkröte, Geburtshelferkröte
lockeres Substrat, lockersandige Böden	Knoblauchkröte; Kreuzkröte (auch in Steinbrüchen), Wechselkröte
Tagesverstecke: Totholz liegend, Steine, Erdlöcher, Laub	Feuersalamander

Zusammenstellung d. Tab. nach BLAB&VOGEL: Amphibien und Reptilien erkennen und schützen, BLV 1996

Strukturen/Laichgewässer	Art
offene Wasserfläche	Alle heimischen Amphibien
Besonnung	Grünfrösche, Laubfrosch, Kreuzkröte, Wechselkröte, Rotbauchunke; bedeutend für: Kamm-Molch, Teichmolch, Gelbbauchunke, Geburtshelferkröte, Knoblauchkröte, Springfrosch z.T.: Moorfrosch, Grasfrosch
kleinere, flache, vegetationsfreie Wasserstellen	Kreuzkröte, Gelbbauchunke, z.T. Geburtshelferkröte
Qualmgewässer; flache, warme Gewässer in Überschwemungsgebieten, schlammiger Grund, dichte Vegetation	Rotbauchunke
vertikale Unterwasservegetation im Uferbereich	Erdkröte
Schwimblattgesellschaften, Laichkräuter	Grünfrösche (auch Nahrungshabitate, Sonnenplätze)
Strukturen im/auf dem Wasser	Grünfrösche, Erdkröte, Rotbauchunke bedeutend für: Molche, Springfrosch z.T.: Gelbbauchunke, Knoblauchkröte, Laubfrosch, Grasfrosch, Moorfrosch,
Verstecke unter Wasser	Kamm-Molch, Gelbbauchunke, Rotbauchunke, Grünfrösche; teilw. Moorfrosch, Springfrosch

Zusammenstellung d. Tab. nach BLAB&VOGEL: Amphibien und Reptilien erkennen und schützen, BLV 1996

9.4 Strukturverbesserung

förderlich. Es sollte eine Gliederung in zahlreiche Buchten und Halbinseln, Schlick- und Schotterbänke sowie mittels Wechsel von Uferabbruch zu Flach- und Steilufer vorgenommen werden.

Für alle Kleingewässer gilt grundsätzlich: Ein ganzjährig konstanter Wasserstand ist keinesfalls natürlich und daher auch kein anzustrebendes Ziel. Vielmehr zeichnen sich natürliche Gewässersysteme durch zum Teil erhebliche Wasserstandsschwankungen aus, wobei gerade die Zonen mit wechselndem Wasserstand zumeist biologisch interessant sind. Bei Hochwasserereignissen stellen Fische für die Amphibienbrut eine große Gefahr dar, da sie aufgrund des gestiegenen Wasserstandes in alle Bereiche der Retentionsgebiete vordringen und der Brut arg zusetzen können. Weiters ist im Einstaubereich von Wasserrückhalteanlagen die Gefahr der Verdriftung der Larven in ungeeignete Lebensräume gegeben.

Die Besonnung potentieller Amphibiengewässer ist für die Entwicklung der Wasserpflanzen und auch für die meisten Lurche sowie für die Ringelnatter (lebt wasserbezogen) wesentlich. Bei zu stark beschatteten Gewässern kann daher ein Auslichten bzw. Zurücknehmen zu hoher Vegetation auf der Südseite (bzw. im O, SO, SW) ausgleichend wirken und den Sonnenlichteinfall verbessern. Für viele wasserbewohnenden Arten sowie für Amphibien ist eine standortgerechte Wasser- und Verlandungsvegetation förderlich.

Für einige Pionierarten, beispielsweise für die Kreuzkröte (*Bufo calamita*) ist dies jedoch nachteilig. Es empfiehlt sich daher, bei Neuanlage von Gewässern nicht in allen Abschnitten sofort Bepflanzungen vorzunehmen, sondern die Einstellung der natürlichen Sukzessionsgesellschaften abzuwarten.

Für die Erhaltung der Amphibienpopulationen haben neben dem artspezifischen Strukturreichtum des beanspruchten Jahreslebensraumes die Extensivierung von Feuchtgrünland, Gewässerrückbau, Aktivierung des natürlichen Retentionspotentials durch Flächensicherung, Bodenentsiegelung bzw. Erhaltung von Bodenabbauzonen sowie die Sicherung und naturnahe Neuanlage von Gewässerverbundsystemen Bedeutung. Als Maßzahl bietet sich bei der Schaffung von Gewässerverbundsystemen bzw. von Gewässerkomplexen folgende Aufteilung an: Etwa die Hälfte der (Klein)Gewässer sollte so angelegt werden, dass diese in klimatischen Normaljahren ganzjährig wasserführend bleiben. Ein Viertel der Gewässer sollte in Normal Sommern durchaus einige Zeit trocken fallen, das restliche Viertel sollte eine Zwischenposition einnehmen und in feuchten Jahren ausdauernd wasserführend sein, in besonders trockenen Jahren aber nicht. Hinsichtlich ökologischer Planung und naturschutzfachlichen Managements bestehender Retentionsanlagen wäre eine Jahreslebensraumkoordination mit dem Umland für den Erhalt und die Förderung von Amphibienpopulationen anzuregen.



9.4.7 Reptilienfreundliche Strukturen

In Mitteleuropa vorkommende Schlangen (Vipern und Nattern), Eidechsen und die zu den Eidechsen zählenden Blindschleichen sowie die Europäische Sumpfschildkröte optimieren ihre körpereigene Wärmebilanz durch gezieltes Aufsuchen von jenen Strukturen, die bei Sonnenbestrahlung schneller und stärker erwärmen als die restliche Umgebung. Solche bevorzugten Microhabitate stellen beispielsweise einzelne größere Steine, Lesesteinhaufen, Trockensteinmauern, kleinflächige vegetationslose Bereiche, trockenes Totholz (liegend, stehend), Heu- und Laubhaufen, vegetationslose besonnte Uferstellen, Gesteine und Wurzeln an der Wasseranschlagslinie, Heißländenbereiche, kleinere Bodenerhebungen, Hang- und Terrassenlagen, Offenbodenbereiche mit schütterer Vegetation sowie kleine Kuhlen auf Uferböschungen usw. dar.

Im Gegensatz dazu werden bei extrem heißen Tagesphasen oftmals schattige, kühle und feuchte Verstecke aufgesucht wie das Innere von Holzstößen und unter Steinansammlungen, Steinritzen, Erdlöcher oder verlassene Tierbauten, vermodernde Baumstumpfen, schattierte Bereiche von Hecken- und Waldsäumen etc.

Die artspezifischen Ansprüche an den Jahreslebensraum der einzelnen Reptiliengruppen sind sehr unterschiedlich. Jedoch benötigen alle Arten geeignete Deckungs- und Versteckmöglichkeiten, windgeschützte Sonnenplätze, frostfreie Überwinterungsquartiere, Jagdreviere, Paarungs- und Reproduktionsplätze. Eigelege werden bei einigen Arten (wie einigen Eidechsenarten, bei der Äskulapnatter,

Ringelnatter, Würfelnatter) in sonnenexponierten Lagen im Boden (unter Steinen, in Laub- und Moderhaufen) vergraben und durch die Sonnenbestrahlung temperiert. Reptilienarten mit enger Bindung an offene Gewässer (z.B. Ringelnatter) bevorzugen strukturierte Übergangsbereiche von vegetationsreichen Landlebensräumen zu stehenden oder langsam fließenden Gewässern. Weitgehend störungsfreie Gewässerabschnitte sollten naturnahe Strukturen wie ausgeprägte Verlandungszonen, Unterwasservegetation, schlammiges und steinig-substrat, vegetationslose Bereiche, flache sonnenexponierte Stellen usw. aufweisen, um ein möglichst breites Spektrum als Lebensraumangebot (auch hinsichtlich anderer Arten) abzudecken.

Allgemein bietet sich im Rahmen zu setzender ökologischer Maßnahmen bei Wasserrückhaltanlagen und hinzugenommenen Retentionsflächen die Gelegenheit, mit geringem Aufwand aus vor Ort befindlichen Naturmaterialien geeignete Strukturen zur Aufwertung der Lebensraumbedingungen für in diesem Gebiet vorkommende Reptilienarten herzustellen. Arttypische Biotoppräferenzen können durch ein erhöhtes Angebot an Strukturvielfalt und Verzahnung unterschiedlicher Habitats bzw. Ökotypen besser abgedeckt werden. Unerlässlich in Bezug auf die Akzeptanz ökologischer Pflegekonzepte bzw. naturschutzfachlichen Managements durch die Öffentlichkeit scheint ein geändertes ästhetisches Verständnis bzw. eine geänderte Auffassung des Begriffs <Ordnung>, dem zuweilen die Entwicklung von Vielfalt und Strukturreichtum in einer naturnahen Landschaftseinheit entgegensteht.

9.4.8 Wildtierfreundliche Strukturen

Insekten, Vögel, Kleintiere und jagdbare Wildarten, wie Rehe, teilweise Feldhasen und Wildkaninchen, Rebhühner, Fasane, Wachteln, jagdbares Wasserwild etc., stehen in ihren Lebensraumansprüchen in enger Beziehung zu Krautsäumen, Hecken, Feldgehölzen, Gebüschsäumen an Gewässern, strukturierten Ufersäumen, vergrasteten Feldrainen- und kurzrasigen Flächen oder Hochstaudenfluren. Diese Biotope können mit unterschiedlicher Nährstoffverfügbarkeit und Feuchtegradation in abgestuften Ausformungen auf Nass- bis Trockenstandorten auftreten.

Naturnahe Hecken- und Saumgesellschaften sind im Allgemeinen artenreicher als großflächige homogene und weitgehend unstrukturierte Vegetationsbestände bzw. Lebensräume intensiv genutzter Landschaftseinheiten. Beispielweise ist die Brutvogeldichte an Waldrändern (edge effect) weitaus höher als im Inneren des intensiv genutzten Wirtschafts(auen)waldes (v.a.d. Altersklassenbestände und Monokulturen).

Stoßen Bestandsränder verschiedener Lebensraumtypen aneinander, kommen an diesen Abschnitten die Arten der betreffenden Ökosysteme gemeinsam vor. Insbesondere treten auch Arten auf, die solche Randbereiche als (Teil-)Lebensräume bevorzugen. Naturnahe Saumbiotop sind sehr heterogen strukturiert und daher verschieben sich der Artenanteil bzw. die -zusammensetzung vom Krautsaum zum Mantel und Zentrum. In Hecken und an Waldrändern setzt sich die wirbellose Bodenfauna etwa zu 45% aus Waldarten, zu 15 – 20% aus Feldarten und zu 35% aus indifferenten (euryöken) Arten des Edaphons zusammen. Bei krautigen Saum- und Inselbiotopen steht die Artenzahl in enger Beziehung zur Nutzungsform und Nutzungs- bzw. Bewirtschaftungsintensität. Im Gegensatz zu Waldrändern unterliegen Hecken durch häufige Pflegeeingriffe ständig

dem Stadium der Sukzession. Weiters besteht auf engstem Raum gleichzeitig ein Nebeneinander unterschiedlicher Entwicklungsstufen. Daher stellen Hecken relativ stabile Ökosysteme dar und verfügen meist über ein ausgewogenes Verhältnis der verschiedenen Konsumentengruppen mit ihren jeweiligen Destruenten zueinander. Dies bezieht sich sowohl auf den Aufbau der Nahrungspyramide bzw. des Nahrungsnetzes als auch auf spezifische wildökologische Räuber-Beutebeziehungen.

Folgende Hauptfunktionen der Saum-, Hecken- und Feldgehölzbiotope seien genannt:

- Reproduktionsareale, Balz-, Nist- und Brutplätze – Gehölzbiotope und vergraste Flächen für Bodenbrüter, Flurgehölze für Hecken- und Baumbrüter.
- Nahrungshabitate – pflanzliche Nahrung für Primärkonsumenten oder für Tiere als Folgekonsumenten.
- Jagd- und Ansitz – z.B. für insektenjagende Vögel, viele Greifvögel, am Wasser für Fischjäger (z.B. Eisvogel); räumliche Orientierung, Balz- und Paarungshabitate (Singwarten).
- Territorien – in größerer Anzahl für bestimmte Arten verfügbar durch erhöhtes Strukturaufkommen und mosaikartig gegliedertes Lebensraumangebot.
- Totholzhabitate – Überhälter bieten Bruthöhlen für Höhlenbrüter bzw. Rindenbrüter (auch Fledermausstuben) und lichte bis schütter belaubte Kronenbereiche für horstbauende Arten; Insekten- und Käfervielfalt, Zersetzergesellschaften, erhöhtes Nahrungsaufkommen, Ansitzwarten, Überwinterungsquartiere.
- Einstand und Deckung – für Klein- und Großsäuger der Agrarlandschaft (bzw. für Tiere ursprünglich bewaldeter Landschaften), insbesondere bei Beunruhigung z.B. durch landwirtschaftliche Tätigkeit.
- Rückzugs- und Schlafplätze – Schutz vor



Witterungseinflüssen durch vielfältige Strukturen.

- Überwinterung – z.B. für Insekten und Spinnen aus den landwirtschaftlichen Nutzflächen, Kleintiere wie waldbewohnende Nager, Igel, Amphibien und Reptilien.
- Ursprungsbiotope – für die Ausbreitung und Wiederbesiedelung der Nutzökosysteme.
- Bodenschutz (Humusaufbau) und Schutz des Edaphons (Bodenlebewesen), Erhaltung der Bodenfunktionen.
- Erosionsschutz, Emissions- und Immissionschutz, Filter.
- Sauerstoffproduzent und verbesserte CO₂ Bilanz.
- Klimaregulator – mikroklimatische Bedingungen (insbesondere für Insekten).
- Grundwasserinfiltration, Grundwassererhaltung.

Heckenhabitaten ist unter anderem auch auf das breite Pflanzen- bzw. Nahrungsspektrum, das über lange Zeiträume verfügbar bleibt, zurückzuführen. Insbesondere Sträucher und krautige Vegetation der Säume und des Heckenentrums bieten fünf bis sechs Monate Pollen und Nektar für Blütenbesucher. Zusätzlich erhöhen Totholzhabitate das proteinhaltige Nahrungsangebot sowie die Vielfalt an Microhabitaten.

Artenreichen Feldgehölzgruppen, Hecken, Gebüschinseln und Saumgesellschaften kommt vor allem in der intensiv genutzten Agrarlandschaft große Bedeutung (u.a. als Bodenschutzzonen) zu. Viele für den biologischen Pflanzenschutz relevante Arten, wie Marienkäfer, Schwebfliegen, Florfliegen, Raubwanzen, Spinnen, Laufkäfer usw., suchen zu bestimmten Jahreszeiten Hecken- und Saumstandorte auf



verzahntes Leitliniennetzwerk zwischen Feucht- und Trockenstandorten (Goldberg, Schützen)



kleinteilige Hügellandschaft (Forchtenstein)



zunehmend weichendes Landschaftsinventar in den Gunstlagen (Zagersdorf)

Hecken bilden als prioritäre Strukturelemente – Ökotope – bzw. im Zusammenschluss aufgrund der Randlinienverlängerung vernetzte Strukturleitsysteme in der Kulturlandschaft aus und können unter anderem einer Verinselung von Wildtierpopulationen entgegenwirken. Darüber hinaus bieten die vielfältigen Vegetationsbestände Pflanzenfressern ein breites Nahrungsspektrum, das von Samen und Früchten, über Blatt- und Holznahrung, organisches Material wie Knospen, Laub, morsches Holz und Moder bis hin zu Pollen und Nektar reicht. Der faunistische Reichtum von

und wandern meist dann ein, wenn auf den Kulturflächen das Nahrungsangebot knapp wird. Darüber hinaus dienen diese Rückzugsbiotope als Ursprungsgebiete für eine Wiederbesiedelung landwirtschaftlicher Nutzflächen nach der Feldbestellung bzw. im folgenden Frühjahr. RENKEN (1956) konnte eine Korrelation zwischen dem Umbruch von Ackerflächen und dem Aufsuchen von Hecken nachweisen. Viele Insektenarten, deren Larvenentwicklung an aquatisch-amphibische Lebensräume gebunden ist, sind im Imaginalstadium (Erwachsenenstadium) wichtige Blütenbestäuber. Dies bezieht

9.4 Strukturverbesserung

sich beispielsweise auf Zuck-, Stelz- und Faltenmücken sowie auf einige Köcherfliegenarten. Genannte Species sind vor allem in der Agrarwirtschaft, vornehmlich im Obstbau und der Saatgutgewinnung (Raps, Klee, Luzerne, Gartenkulturpflanzen), bedeutungsvoll und zudem für den langfristigen Erhalt der Vegetationsvielfalt krautreicher Pflanzengesellschaften der Säume, Raine, Wegränder und Uferzonen erforderlich.

25 Individuen pro ha auftreten. Geeignete Laichgewässer bzw. temporäre Kleingewässer müssen jedoch im Umkreis von 1.000 bis maximal 4.000 m erreichbar sein. Viele Kleintiere und Vögel unternehmen von geschützten Hecken- oder Feldgehölzbeständen aus Exkursionen in das offene Kulturland. Beispielsweise entfernt sich der Igel (*Erinaceus europaeus*) etwa 250 m weit von der Hecke, der Hermelin (*Mustela erminea*) 300 m, das Mauswiesel (*Mustela nivalis*)



ökotonreich, Gemüsegärten zwischen Wulka und Eisbach



Köcherfliegenlarve (aquatische Entwicklungsphase), Blütenbestäuber



traditioneller Streuobstbau, hier mit seltener Getreideunternehmung



Ufersaumgesellschaften, durchgestuft mit Krautschichte



Feldgehölzinsel mit ausgebildetem Waldmantel



gut entwickelter Waldsaum mit vielfältigen Vegetationsverbänden

In naturnahen und strukturierten Saum- und Kleinbiotopen finden Vögel, Insekten, Amphibien und Reptilien sowie Kleintierarten und (Nieder)Wild gute Voraussetzungen für ihr Überleben in der Intensiv-Agrarlandschaft. Zum Beispiel benötigt die Kreuzkröte (*Bufo calamita*) ungestörte Standorte (Raine oder Feldgehölze), von wo aus sie auf Jagd in die agrarischen Nutzflächen gehen kann (KAULE&BEUTLER, 1981). Unter günstigen Lebensraumbedingungen kann nach Angaben von SCHWABE (1977) in der Agrarlandschaft eine Bestandsdichte von 15 bis

150 m. Letztgenannte sind gute Regulatoren für Feld und Schermäuse (*Microtus arvalis*, *Arvicola terrestris*). Spitzmäuse (*Scoricidae*) haben für Beutezüge einen Radius von ca. 20 m. Als sehr standortabhängig zeigen sich weiters die Goldammer mit 150 m und der Neuntöter als charakteristischer Heckenvogel mit 50 m. Kleinvögel wechseln im Durchschnitt auf ihren Beuteflügen 100 bis 200 m weit von Hecken oder Waldrändern in landwirtschaftliche Nutzflächen über. Daraus ergäbe sich rein theoretisch (unter Berücksichtigung des Kulturlandschaftstypus) eine



Brutvögel der Feldgehölze (nach GÖRNER, 1978; und BEZZEL, 1982b)

1 = Brut und Nahrungssuche im Feldgehölz

2 = Brut im Feldgehölz, Nahrungssuche außerhalb

() = unregelmäßiges Vorkommen

Vogelart	Flächige Feldgehölzbestände	Linienartige Feldgehölzbestände	Einzelbäume
Stockente (<i>Anas platyrhynchos</i>)	2		
Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)	2		(2)
Rotmilan (<i>Milvus milvus</i>)	2		
Turmfalke (<i>Falco tinnunculus</i>)	2		(2)
Rebhuhn (<i>Perdix perdix</i>)	2	2	
Fasan (<i>Phasianus colchicus</i>)	2	2	
Ringeltaube (<i>Columba palumbus</i>)	2	2	2
Waldohreule (<i>Asio otus</i>)	2	(2)	
Buntspecht (<i>Dendrocopos major</i>)	1		
Baumpieper (<i>Anthus trivialis</i>)	2	2	(2)
Neuntöter (<i>Lanius collurio</i>)	2	2	
Raubwürger (<i>Lanius excubitor</i>)	2	(2)	
Zaunkönig (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	1	1	
Heckenbraunelle (<i>Prunella modularis</i>)	1	1	
Sumpfrohrsänger (<i>Acrocephalus palustris</i>)	1	1	
Gelbspötter (<i>Hippolais icterina</i>)	1	(1)	
Gartengrasmücke (<i>Sylvia borin</i>)	1	1	
Mönchsgrasmücke (<i>Sylvia atricapilla</i>)	1	(1)	
Klappergrasmücke (<i>Sylvia curruca</i>)	1	1	
Dorngrasmücke (<i>Sylvia communis</i>)	(1)		
Sperbergrasmücke (<i>Sylvia nisoria</i>)	(1)	1	
Zilpzalp (<i>Phylloscopus collybita</i>)	1	1	
Grauschnäpper (<i>Muscicapa striata</i>)	1		
Nachtigall (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	1	1	
Rotkehlchen (<i>Erithacus rubecula</i>)	1	1	
Wacholderdrossel (<i>Turdus pilaris</i>)	2	2	
Singdrossel (<i>Turdus philomelos</i>)	2	(2)	
Amsel (<i>Turdus merula</i>)	1	1	
Blaumeise (<i>Parus caeruleus</i>)	1		
Kohlmeise (<i>Parus major</i>)	1	1	
Gartenbaumläufer (<i>Certhia brachydactyla</i>)	1		
Grauhammer (<i>Emberiza calandra</i>)	2	2	
Goldammer (<i>Emberiza citrinella</i>)	2	2	
Buchfink (<i>Fringilla coelebs</i>)	2	2	2
Girlitz (<i>Serinus serinus</i>)			2
Grünling (<i>Carduelis chloris</i>)	2	2	2
Stieglitz (<i>Carduelis carduelis</i>)	2	2	2
Hänfling (<i>Carduelis cannabina</i>)	(2)	2	
Feldsperling (<i>Passer montanus</i>)	(2)	2	
Star (<i>Sturnus vulgaris</i>)	(2)	2	
Pirol (<i>Oriolus oriolus</i>)	1		
Elster (<i>Pica pica</i>)	2	2	2
Rabenkrähe (<i>Corvus corone</i>)	2	(2)	2

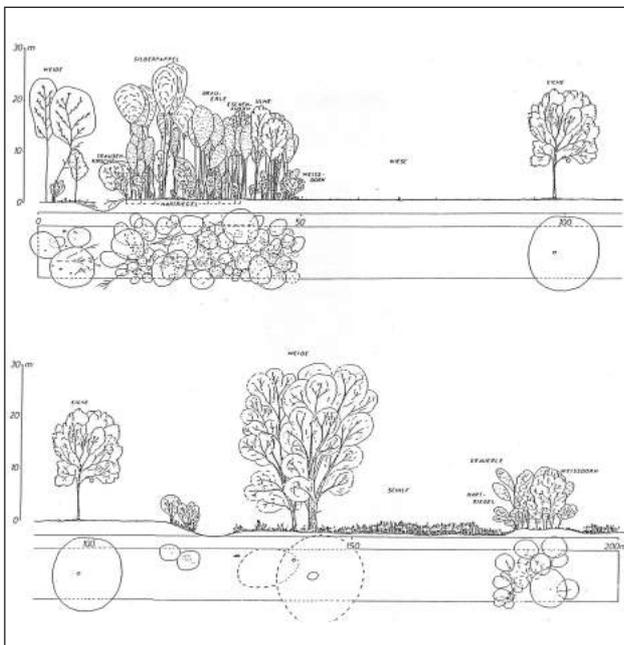
Quelle: Tabelle entnommen aus Rösner: Saum- und Kleinbiotope, ecomed 1988, modifiziert

9.4 Strukturverbesserung

benötigte Heckennetzdichte mit einem mittleren Abstand von etwa 300 m. Nach ZWÖLFER et al. (1981) sollte die Heckennetzdichte 80 bis 90 m/ha betragen, um für Heckenbrüter günstige Lebensraumbedingungen zu schaffen. Wobei nicht nur die Dichte des Heckenvorkommens, sondern auch Heckenstruktur bzw. -alter die Vogelbestandsdichten und Artenzahlen beeinflussen.

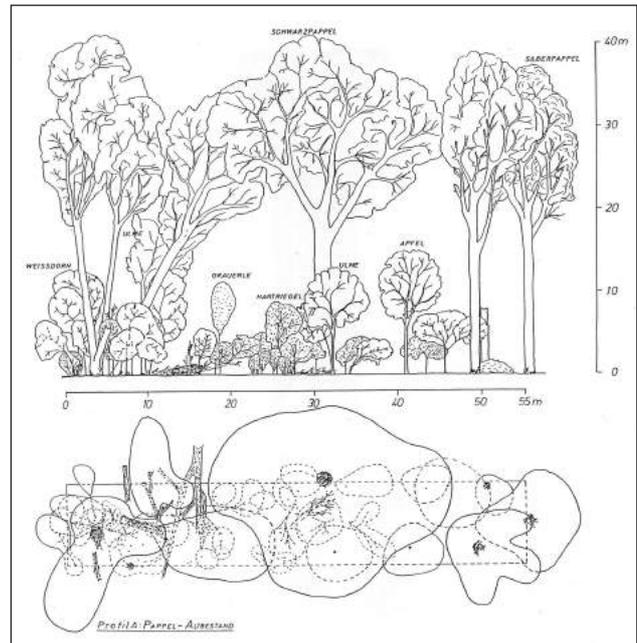
Artenzahlen und Bestandsdichten korrelieren mit der Dichte vorhandener Ökotope (Grenzlinien) und mit der Artenvielfalt. PEITZMEIER (1950) stellte für waldartige Ökosysteme bzw. Ökotope und für Wälder folgende Faustregeln auf:

1. Je kleiner der Wald, desto dichter die Besiedelung.
2. Je lichter der Wald, desto dichter die Besiedelung.
3. Je größer der Wald, desto größer die absolute Artenzahl.



Randlinienreicher Geländeschnitt mit strukturreichem waldartigem Bestand (oben) und anschließenden Wieseflächen, Solitärbäumen, Schilf- und Buschbeständen

Quelle: modifizierte Darstellung nach Angaben Studienblatt Wildökologie & Jagd IWJ (Inst. für Wildbiologie u. Jagdwirtschaft), Boku Wien



Naturnaher Pappelbestand mit artendurchmischtem, vielfältig strukturiertem Nebenbestand und hohem Totholzanteil.

Quelle: modifizierte Darstellung nach Angaben Studienblatt Wildökologie & Jagd IWJ (Inst. für Wildbiologie u. Jagdwirtschaft), Boku, Wien

ABER:

4. Je kleiner der Wald, desto größer die relative Artenzahl.

Hohe Populationsdichten und Artenzahlen stehen in enger Beziehung zum Lebensraumangebot, insbesondere zum Vorkommen vielfältig strukturierter Klein- und Mikrohabitate. Je homogener ein Ökosystem strukturiert ist, desto weniger Arten treten auf oder leben dort.

Greifvögel (Mäusebussard, Rotmilan, Rohrweihe, Turmfalke) und Eulen (Schleier-, Waldohr-, Sumpfohreule, Steinkauz) leben in der Kulturlandschaft überwiegend von Kleinnagern wie Erd- und Schermaus (*Microtus agrestis*, *Arvicola terrestris* - vorwiegend Feuchtbiotop- und Feuchtwiesenbewohner), Feldmaus, Hamster (*Microtus arvalis*, *Cricetus cricetus* - Offenlandbewohner) sowie Rötel- und Waldmaus (*Clethrionomys glareolus*, *Apodemus sylvaticus* - waldbewohnende Arten), die allgemein als land- bzw. forstwirtschaftliche Schädlinge gelten.





punktförmige Strukturen, Busch- und Strauchvegetation (Purbach)



offene Landschaft mit Feucht- und Trockenstandorten (Winden)



Feuchtgebiet Altbaumbestand mit Mühle (RHB Winden)



Kopfweide im Uferbestand (Windener Bach)



punktförmige Strukturen, Kirschbäume in Weingartenlage, Oggau

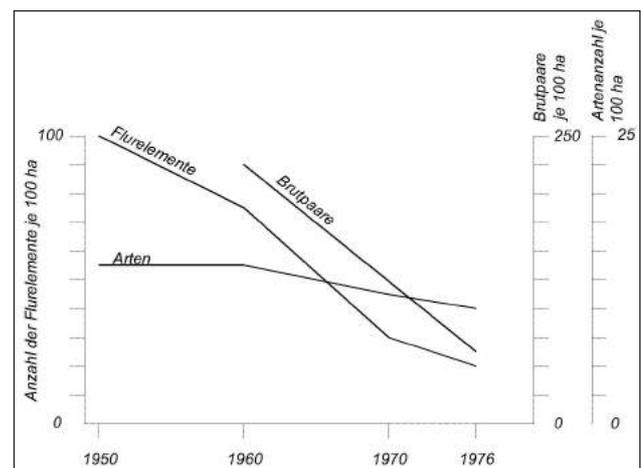


Erlenbruch mit Seggenbestand (Mannersdorf, Dorschabach)

Darüber hinaus können auch Kleinsäuger und -vögel, Amphibien, Insekten, Würmer und gelegentlich Früchte zum Nahrungsspektrum zählen. Alle Arten benötigen für die Jagd offene Lebensräume und für den Ansitz Hecken, Feldgehölzbestände, Waldränder oder Einzelbäume. Als Bruthabitate kommen in Betracht: hohe Bäume in Feldgehölzbeständen, Überhälter in Hecken (Mäusebussard, Milan); verlassene Nester von Krähen, Elstern, Greifvögeln und Tauben in Horstbäumen (Waldohreule). Höhlenbrüter (Turmfalke, Schleiereule, Steinkauz) benötigen hohle Bäume, Kopfbäume, Felsnischen oder Gebäude (Nischen, Dachböden). Bodenbrüter (Sumpfohreule, Rohr-, Korn-, Wieseweihe) beanspruchen Feuchtwiesen bzw. offenes Gelände und Röhrichtbestände.

Busch- und Baumbrüter benötigen grundsätzlich Horstbäume bzw. Nistmöglichkeiten in Busch- und Strauchvegetation und können nicht wie manche bodenbrütenden Arten (Kiebitz, Rohrweihe) in andere Habitatsstrukturen aus-

weichen. Jedoch muss auch bei diesen Arten die Erhaltung der spezifischen Teil- und Jahreslebensräume langfristig gewährleistet bleiben, da sonst zwangsläufig ein Rückgang der Populationen zu verzeichnen ist.



Abhängigkeit der Brutvogeldichte und Vogelartenzahl von der Anzahl der Flurelemente bzw. Lebensraumstrukturen in Form ökologischer Zellen (nach GÖRNER & WEGENER, 1978)

Quelle: entnommen aus Rösner: Saum- und Kleinbiotope, Seite 163; Vlg. Ecomed 1988, modifiziert





Agrarproduktionsgebiet, ausgeräumtes Landschaftsinventar



maschinengerechte Agrarzone, strukturlos



ökotonreiche Bewirtschaftungseinheit mit Feldrainen, Streuobst, Gehölzbestand



intensiv genutzte Kulturlandschaft mit randlinienreichen Hecken und Krautsäumen

Neben Feldgehölzen, Hecken und Säumen stellen vor allem Hochstaudengesellschaften für viele Arten, insbesondere für Bodenbrüter, wertvolle Lebensräume dar. Diese bieten Einstand und Deckung, Reproduktionsraum, Nahrungs- und Jagdgebiete. In Mitteleuropa kommen 37 bodenbrütende Vogelarten wie Grauammer, Feldlerche, Kiebitz, Wachtel, Rebhuhn und Fasan vor. Der Fasan zählt zu den eingebürgerten Arten und benötigt neben Staudengesellschaften auch Schlafbäume (z.B. Feldgehölzinseln, niedere Bäume in Hecken). Aufgrund des Strukturverlustes in der Kulturlandschaft ist das Rebhuhn vielerorts selten geworden, da es seine Nahrung nicht ausschließlich auf Kulturlflächen sucht, sondern auch in den Randbereichen entlang der Ökotope wie Feldraine, vergrasteten Flächen, Hecken- und Waldsäume und Hochstaudenfluren. Das Rebhuhn nützt die Saumbiotop vorwiegend

zum Nahrungserwerb, als Deckung zum Schutz vor Raubfeinden und als geschützten Nistplatz. Unter Ausnutzung dort herrschender mikroklimatischer Bedingung ist es hauptsächlich auf diese spezifischen Lebensräume angewiesen. Zu Beginn der Brutzeit (April/Mai) bieten die Kulturlflächen oftmals noch zu wenig Deckung und nur ein begrenztes Nahrungsangebot. Daher braucht das Rebhuhn vielfältig strukturierte Saumbiotop, die den erforderlichen Sichtschutz bzw. ausreichende Deckung bieten. Saum- und Hochstaudengesellschaften verhindern den weiten Sichtkontakt zu Artgenossen und ermöglichen so die Ausbildung mosaikartig aneinandergfügter Territorien, die höhere Bestandesdichten erlauben. Nur im Winter vereinigen sich mehrere Rebhuhntrupps zu größeren Völkern und geben ihr ausgeprägtes territoriales Verhalten auf.

Die charakteristischen jagdbaren Vogelarten der offenen Landschaften wie Wachtel, Rebhuhn und Fasan sind Gemischtköstler. Rebhuhnküken ernähren sich zu 90% von Arthropoden (Gliederfüßlern). Erwachsene Rebhühner fressen

dagegen hauptsächlich Samen und grüne Pflanzenteile. Rebhuhnpopulationen benötigen allein aus diesem Grund vielfältig strukturierte und kleinräumig vernetzte Lebensräume.

Nahrung von Rebhuhnküken in % Trockengewicht (nach GREEN, 1984)

Spinnen	0,6	Schlupf- u. Brackwespen	2,5
Wanzen	3,2	Ameisen	1,4
Blattläuse	32,4	Laufkäfer	16,5
Zikaden/Schildläuse	1,6	Kurzflügelkäfer	14,5
Florfliegen	0,1	Rüsselkäfer	2,7
Schmetterlingsraupen	1,9	Blattkäfer	9,1
Tanzfliegen	6,2	Marienkäfer	0,1
andere Dipteren	2,7	andere Käfer	1,8
Blattwespen	1,2		

Quelle: Tabelle entnommen aus Dr. Bernd Röser: Saum- und Kleinbiotope, ecomed 1988 - modifiziert

Rehwild nutzt Feldgehölzgruppen, Hecken- und Saumbiotope als Deckung und Nahrungsgrundlage (Knospen, Triebe, Rinde, Wurzeln). In der Zeit, in der die Äcker sich vegetationslos zeigen, insbesondere in der Vegetationsruhe, benötigen Feldhasen Säume, Stauden- und Gebüschfluren als Rückzugs- und Nahrungshabitate. In der intensiv genutzten Kulturlandschaft konzentrieren sich im Winter die Aktivitäten von Rehen und Hasen vorwiegend auf die Randbereiche von Feldgehölzinseln und Hecken. Für Wildkaninchen stellen Waldsäume und andere Saumgesellschaften Dauerlebensräume dar.

Der vermehrte Einbau von Proßhölzern in Hecken, Feldgehölzinseln, Uferbegleitvegetation und Waldränder kann zur Verbesserung der Winteräsung beitragen. Unter Proßhölzern

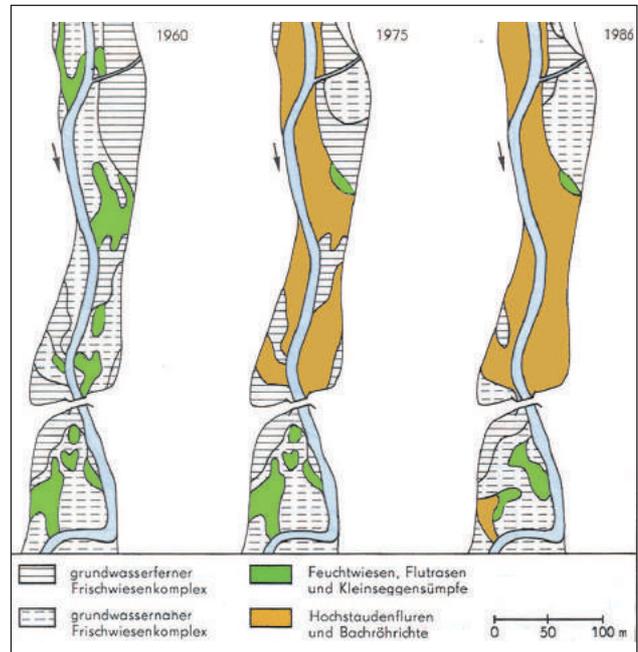
versteht man Gehölze wie Weide, Holunder, Aspe, Eberesche, Ahorn, Esche, Hainbuche, Rosskastanie etc., die zum Zwecke des Verbeißen und Schälens als jagdwirtschaftliche und forstliche Maßnahmen zur Ablenkung des Wildes von Wertholzbeständen eingesetzt werden. Durch Belassen von Samenbäumen an Wegrändern, auf Schlagholzfuren und in den Randbereichen von Schlägen sowie das <auf Stock setzen> geeigneter Laubbäume wie Aspe und Eiche werden Proßhölzer gefördert. Die Ablenkungsflächen und Verbiß-Gehölzbestände sollten grundsätzlich von der Bejagung ausgenommen werden, um die Ruhe und Vertrautheit der Wildtiere zu unterstützen. Ansitze und Kanzeln dieser Areale sollten nur ausnahmsweise in unerlässlichen Fällen (Wildbestandsermittlung) benutzt werden.

9.5 Naturschutzgerechte landschaftsgärtnerische Initialpflege

Die Planungsgrundlage naturschutzgerechter ökologischer Initialpflegekonzepte fußt auf der sorgfältigen Aufnahme der vorhandenen Vegetation im Maßnahmensgebiet bzw. der näheren Gewässerumgebung. Die erfassten Pflanzengesellschaften bzw. Vegetationsverbände können Aufschluss über Standortbedingungen und vorherrschende Bodenverhältnisse geben. Hinsichtlich einer vergleichenden späteren Bewertung hat die Erfassung des Ist-Zustandes weitere Relevanz. Aus dem vorgefundenen Vegetationsbestand lassen sich Entwicklungsziele für bestimmte Pflanzengesellschaften bzw. die Erhaltung von erwünschten Zwischenstufen der Sukzessionsgesellschaften festlegen. Darüber hinaus können zur Gewässer-Restrukturierung Pflanzenarten der Zielvegetation oder bestimmter Sukzessionsstadien für Um- und Rückbaumaßnahmen ingenieurbiologisch als natürliches Baumaterial eingesetzt werden.

Unter Umständen kann der Erreichung des ökologischen Optimalzustandes bezüglich der Entwicklungsförderung der potentiell natürlichen Vegetation inklusive der natürlichen Sukzessionsabfolge (Klimax-Gesellschaft), zum Beispiel aus Sicherheitsgründen oder anderen Überlegungen, nicht entsprochen werden. Dies bezieht sich insbesondere auf bestimmte für den Artenschutz notwendige naturräumliche Voraussetzungen sowie auf die Erhaltung bestimmter Charakterstrukturen in der kleinräumig gegliederten Kulturlandschaft (z.B. gewässerbegleitende Kopfbäume, Feuchtwiesenkomplexe und Hochstaudenfluren).

Hier ein eindrucksvolles Beispiel der natürlichen Sukzessionsabfolge und damit verbundenen Veränderungen des Lebensraumangebotes sowie dem damit einhergehenden Landschaftsbildwandel nach Aussetzen der Nutzung durch Mahdpflege.



Veränderungen der Wiesenvegetation im Thüringer Wald nach Aussetzen der Mahd. Nach Vegetationsuntersuchungen von NIEMANN 1960 u. 1975 sowie WESTHUS 1986.

Quelle: modifiziert entnommen aus Uwe Wegener: *Schutz und Pflege von Lebensräumen*, Gustav Fischer 1991

Den Verbreitungsschwerpunkt potentiell natürlicher Ufer-Vegetation an Fließgewässern, insbesondere der größeren Flußauen mit starken Sedimentations- und Abtragungsvorgängen, bilden Weidenwälder und Strauchweidengürtel. Natürliche Teilvorkommen von Weidengesellschaften finden sich auch in den Uferbegleitgehölzonen der Mittelgebirgsbäche und sind noch bis in submontane Lagen feststellbar. Die langfristige Erhaltung von Weidenmonokulturen an kleinen Bächen, die aufgrund ingenieurbiologischer, wasserbaulicher Maßnahmen angelegt wurden, entspricht nicht dem natürlichen Gewässerlandschaftsbild. Es sollten daher rechtzeitig Vorkehrungen zur Bestandsumwandlung getroffen werden. Durch Beimengung von Arten höherer Sukzessionsstadien bzw. vereinzelt von Arten der Schlussgesellschaften in den Lebendverbau



bleiben Weidenmonobestände aufgrund der Konkurrenz und Entwicklungsfolge zeitlich begrenzt. Die Einbringung von Arten der Klimax-Gesellschaften kann auch bei der Entwicklungsförderung hinsichtlich der Wiederherstellung naturnaher Bedingungen in der umgebenden Gewässerlandschaft von Retentionsbauwerken eine wichtige Rolle spielen.

Ökologische Initialpflegemaßnahmen stellen weiterführende Schritte nach der Initialpflanzung dar. Im Idealfall kann dies auch die Betreuung bzw. Lenkung natürlicher Sukzessionsprozesse in den gewünschten Entwicklungszustand von Wiesen- und Gehölzgesellschaften bedeuten. Alle zu setzenden Maßnahmen sollten jedoch nur unter größtmöglicher Berücksichtigung faunistischer Lebensraumsprüche umgesetzt werden. Es ist weiters die Einrichtung einer unabhängigen Fachberatung zu empfehlen, die vor Ort umsetzungsorientiert und praxisbezogen die richtige Durchführung der Arbeitsprogramme begleitet. Dies bezieht sich insbesondere auf die Verwendung und Ausbringung entsprechenden Pflanzgutes und naturgerechter Materialien, fachkompetent durchzuführende manuelle und maschinelle Pflegemaßnahmen und Maßnahmen zur Strukturverbesserung.

Generell sind folgende Faktoren bei naturschutzgerechten landschaftsgärtnerischen Aktivitäten sowie bei der Entwicklung ökologischer wie ökonomischer Betreuungs- und Pflegepläne zu berücksichtigen:

- Klimazone, Mikroklima
- Bodentypen und -aufbau, Geologie

- Örtliche Lage u. Besonderheiten, Nutzungsintensität
- Vorhandene Ressourcen
- Potentiale
- Defizite
- Grundwasserlagen und Strömungsverhältnisse
- Fließwassergeschwindigkeiten
- Periodische Überflutungszonen
- Wasserwechselzonen
- Staunasse Zonen
- Gewässer-Tiefenzonierungen
- Gewässergüte
- Anthropogene Belastungen und Stressoren (Wegeführung, Freizeitnutzung, Intensivlandwirtschaft, Fischerei etc.)
- Standortliche Pflanzengesellschaften und deren Ausnahmen bzw. Einschränkungen
- Potentielle Vegetation, Ersatzgesellschaften, forstliche Wuchsgebiete
- Standortbürtiges Saat- und Pflanzgut
- Vorkommende Tiergesellschaften und Wildtiere (Eigenarten und Bedürfnisse)
- Leit-, Schlüssel- und Zielarten (Natur- und Kulturlandschaftsschutz)

Naturschutzgerechte ökologische Initialpflegeprogramme beziehen sich bei Retentionsanlagen auch auf weitgreifende naturräumliche Managementmaßnahmen, die terrestrische sowie amphibisch-aquatische Lebensräume umfassen. Dazu zählen beispielsweise die Entwicklung von Wiesen- und Gehölzgesellschaften, von Makrophytenbeständen, Uferbegleitvegetation oder Hochstaudenfluren sowie die Gewährleistung der Bodenfunktionen, Bodensicherung und -erhaltung, Maßnahmen zur Gewässerrestrukturierung und Sohlenpflege.

9.5.1 Saat- und Pflanzgut

Um die Kosten für die Erstbepflanzung und den Pflegeaufwand möglichst gering zu halten, sollten Saat- und Pflanzgut den regionalen klimatischen Bedingungen und den standörtlichen Bodenverhältnissen angepasst sein. Das heißt, die Kultivierung des Pflanzgutes – Gehölze, Stauden, Makrophyten – muss zumindest in der selben Klimazone durchgeführt werden, in der sich der spätere Aupflanzungsort befindet. Idealerweise erfolgt die Pflanzenanzucht in der unmittelbaren Umgebung des Maßnahmenortes in Lohnarbeit. Nach sorgfältiger Vorausplanung sollten hier zeitgerecht Anzuchtverträge abgeschlossen werden. Bei der Kultivierung ist zu berücksichtigen, dass die Bodenqualität keinesfalls von besserer Beschaffenheit als jene des künftigen Pflanzen-Standortes sein darf, das heißt, auch in der Anzucht muß jede Bodenverbesserung unterbleiben. Dies bezieht sich beispielweise auf Beimengungen von Bodenlockerungstoffen, Humusgaben, Düngung und Mulchung. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln sollte vermieden werden (statt dessen manuelle Schädlingsbekämpfung bzw. Einsatz von Nützlingen). Nach Möglichkeit ist bereits am Anzuchtort eine Übereinstimmung mit den späteren Sonn- bzw. Schattenlagen des endgültigen Standplatzes vorzunehmen.

Die extensive Pflanzenaufzucht ist für die Produktion resistenter und widerstandsfähiger Jungsetzlinge unbedingt erforderlich. Trotz einer anfänglich zu erwartenden höheren Ausfallrate in frühen Entwicklungsstadien sollte auch aus ökonomischen Gründen kompromisslos nur Pflanzgut aus extensiver Produktion verwendet werden. Dies wäre allein hinsichtlich der möglichen später erwachsenden Kosten, die aufgrund ungeeigneten Pflanzenmaterials durch Ausfälle teure Ersatzpflanzungen notwendig machen, zu berücksichtigen. Extensiv kultivierte Pflanzen sind wesentlich anspruchsloser in der Pflege und passen ihr Wachstum besser an schlechtere Nährstoffverhältnisse und aus-

schließlich naturgegebene Verfügbarkeit von Wasser an (erhöhte Wurzelsystementwicklung).

Bei der Auswahl forstlichen Vermehrungsgutes stehen die Herkünfte von geeignetem Saatgut und Pflanzgut gemäß den forstlichen Wuchsgebieten nach naturräumlichen, waldökologischen Gesichtspunkten im Vordergrund. In Österreich werden 22 Wuchsgebiete unter Berücksichtigung des Regionalklimas und der durch das Klima geprägten vorherrschenden Waldgesellschaften unterschieden und zu 9 Hauptwuchsgebieten zusammengefasst. Innerhalb der Wuchsgebiete differenziert man nach vegetationsökologischen und klimatischen Aspekten nochmals 7 Höhenstufen, die zu drei Höhengürteln (nach klimatisch-pflanzenphysiologischen Gesichtspunkten) zusammengefasst sind (nach KILIAN, MÜLLER, STARLINGER, 1993). Für das Burgenland kommen insgesamt 4 forstliche Wuchsgebiete (WG) in Betracht.

- WG 8.1 – Pannonisches Tief- und Hügelland
- WG 5.2 – Bucklige Welt
- WG 5.3 – Ost- und Mittelsteirisches Bergland
- WG 8.2 – Subillyrisches Hügel- und Terrassenland

Unterschiedliche standörtliche Voraussetzungen spiegeln sich in den potentiell natürlichen Waldgesellschaften wider. Auf einem durch Klima, Bodenmerkmale, Höhengradienten, Wasserhaushalt etc. charakterisierten Standorttyp stellt sich unter naturnahen Bedingungen eine bestimmte Zusammensetzung der Bauarten ein, die den gegebenen Voraussetzungen aufgrund ihrer örtlichen Angepasstheit am besten entsprechen.

Nicht entsprechendes Vermehrungsgut verursacht meist erhöhte Anfälligkeit für lokalspezifische Stressfaktoren. Dies kommt durch hohe Ausfallquoten, gesteigerte Anfälligkeit gegen Schädlinge bzw. Windwurf und Schneedruck zum



Ausdruck. Forstliches Saat- und Pflanzgut unterliegt der gesetzlich geregelten Kennzeichnungspflicht und muß nach folgenden Merkmalen auf dem Etikett oder der Begleiturkunde des Lieferanten (Lieferschein) deklariert sein:

- deutsche und botanische Bezeichnung der Baumart sowie gegebenenfalls der Unterart; bei vegetativem Vermehrungsgut Klon oder Klonmischung.
 - nach Kategorie und Farbe (Etikett/Urkunde) gekennzeichnet: <ausgewähltes Vermehrungsgut> ist grün, <geprüftes Vermehrungsgut> ist blau. (<Ausgewähltes Vermehrungsgut> verfügt aufgrund unterschiedlicher Auswahlkriterien betreffend Saatgutquellen und Anzahl der beernteten Bäume über eine zu erwartende erhöhte Anpassungsfähigkeit. Es wird bei der Anzucht keine Größenklassensortierung vorgenommen, wodurch sich die genetische Vielfalt erhält.)
 - Zulassungszeichen (definiert das behördlich zugelassene Ausgangsmaterial),
 - z.B. aus Saatguterntebeständen oder aus Samenplantagen [P],)
 - abgekürzte Bezeichnung der Baumart
 - laufende Nummer des Bestandes für eine Baumart
 - innerhalb eines Herkunftsgebietes
 - Bezeichnung (Nummer) des Herkunftsgebietes
 - Höhenstufe
 - durchschnittliche Seehöhe in Meter
- Saatgut aus Samenplantagen und daraus stammendes Pflanzgut muss die Bezeichnung <Vermehrungsgut aus einer Plantage> tragen. Bei Plantagenmaterial [P] können die Saatbäume aus mehreren benachbarten Herkunftsgebieten oder mehreren aneinandergrenzenden Höhenstufen zusammengestellt sein. In diesem Fall sind alle Herkunftsgebiete und Höhenstufen im Zulassungszeichen angeführt.
- Angaben über Autochthonie.

- Reifejahr für Saatgut. Die Vermehrung von Saatgut, das aus verschiedenen Zulassungseinheiten eines Reifejahres stammt oder aus verschiedenen Reifejahren einer einzigen Zulassungseinheit kommt, muss behördlich genehmigt sein. Vermengung von Saatgut verschiedener Zulassungseinheiten eines Reifejahres wird nur innerhalb des gleichen Herkunftsgebietes und der gleichen Höhenstufe gewährt. Die Anteile der jeweiligen Teilmengen müssen angegeben werden.
- Dauer der Anzucht in einem forstlichen Produktionsbetrieb als Sämling, als einfach oder mehrfach verschulte Pflanze oder Topfpflanze.
- Menge
- Lieferant

Gehölzsaaten werden vor allem auf Flächen im steilen Gelände, wo Pflanzungen zu schwierig wären, durchgeführt oder als Ergänzungssaaten zur Schließung von Lücken in vegetationslosen Ausfallsbereichen eingesetzt. Gehölzsaaten mit beigemischten Gräsern und Kräutern müssen gleichmäßig zum Auflaufen gebracht werden. Vor der Gehölz-Aussaart auf Rohböden oder in Böden, die lange Zeit unbewaldet waren, insbesondere auf Schotterböden, sollten die Gehölzsaaten mit ihren spezifischen Wurzelpilzsymbionten (Strahlenpilzarten, Mykorrhiza) geimpft werden, da die Sämlinge so ein besseres Wachstum aufweisen. Bei Verwendung von Pflanzgut ist auf das Vorhandensein von Rhizothamnieen (Wurzelpilzkolonien), die leicht sichtbar sind, zu achten. Sofern es sich um eine Erstbepflanzung in Rohböden handelt, ist bei mangelnder Wurzelpilzentwicklung Handelsware zurückzuweisen. In der Regel sind Gehölzpflanzen aus Anzuchtbetrieben jedoch ausreichend geimpft bzw. durch das Erdreich infiziert.

Viele höhere Pflanzen leben in Symbiose mit Bakterien und Pilzen. Bei Leguminosenarten wird beispielsweise das Bakterienwachstum durch die Wurzelabscheidungen der Wirtspflanze

gefördert. Freier Stickstoff wird gebunden sowie pflanzenverfügbar gemacht und dadurch können nährstoffarme Böden verbessert werden. Leguminosen sind also in der Lage, aufgrund der symbiotischen Gemeinschaft mit Knöllchenbakterien (Rhizobien) in stickstoffarmen Böden zu gedeihen. Da in Rohböden keine Rhizobien zu erwarten sind, kann das Saatgut mit gezüchteten Rhizobienkulturen geimpft werden, um eine rasche Bodenverbesserung durch optimale Wachstumsbedingungen, Biomasseproduktion und Nährstoffanreicherung herbeizuführen. Das Wachstum der Knöllchenbakterien scheint saisonalen Zyklen unterworfen zu sein. Daher ist die Aussaat geimpfter Leguminosensamen im Frühjahr am erfolgreichsten. Bei Herbstsaaten sollte eine Nachimpfung mit Bakterien mittels Kompostgaben als Trägersubstanz im zeitigen Frühjahr erfolgen. Die Verwendung von Müll-Komposten muss aufgrund hoher Metallsalzkonzentrationen (ökotoxische Wirkung, Gewässerbelastung) und unzureichender Verrottung (kein Dauerhumus, Massenvermehrung unerwünschter Beikräuter) unbedingt unterbleiben.

Sinn und Zweck der flächenhaften Einbringung rasch keimenden (Wiesen-)Saatgutes direkt am Maßnahmenort ist die Stabilisierung vegetationsloser Bodenzone. Ein wesentlicher Faktor bei der Erstaussaat ist die Wasserversorgung der auflaufenden Samenkörner – speziell in den ersten drei bis vier Wochen nach der Bestellung. Um größtmöglichen Erfolg mit geringem Pflegeaufwand und Kosteneinsatz zu erzielen, ist die Ausrichtung nach den niederschlagsreichen Zeiten im Frühjahr und Herbst unerlässlich, zumal für die Keimung hohe sommerliche Temperaturen und Trockenheit unzutraglich sind. Muss jedoch aufgrund ausbleibender Niederschläge bewässert werden, so ist bei Erstaussaaten auf gleichmäßige Bodenfeuchtigkeit zu achten und Verschlammung hintanzuhalten. Das heißt, die Bewässerung muss in kürzeren Abständen mit geringer

Intensität erfolgen, um die Kapillarfunktionen der Oberflächenporen zu erhalten. Intensive Bewässerung (Erosionsgefahr!) in größeren Zeitabständen bewirkt eine Verkrustung des Oberbodens und verdirbt die Saat. Es setzen sich folglich nur konkurrenzstarke unerwünschte Ruderalarten durch, die die nur spärlich keimenden Sämlinge fast vollständig verdrängen können (<Gstetteneffekt>).

Zur Renaturierung von Gewässern benötigt man auch Pflanzgut von Röhrichten und Wasserpflanzen. Zunehmend stammt die Handelsware aus Importen ohne exakt rückverfolgbare Herkunft, allein schon deshalb, weil es sich bei vielen angebotenen Makrophyten auch um geschützte Arten handelt. Die Einbringung von Pflanzenmaterial bzw. Saatgut aus ungesicherter Quelle ohne eindeutigen Herkunftsnachweis in heimische Gewässer ist botanisch und ökologisch nicht vertretbar. Darüber hinaus zeigen sich größere Bepflanzungsmaßnahmen mit Handelsware unwirtschaftlich und kostenintensiv.

Genetisch unbedenkliches Saat- und Pflanzgut häufiger Arten aus heimischen Beständen kann hier Abhilfe schaffen. Die Entnahme aus Naturbeständen bedarf behördlicher Genehmigung und sollte in Zusammenarbeit mit Naturschutzfachleuten erfolgen. Die Gewinnung von Makrophyten-Saatgut kann, abhängig von der jeweiligen Art, unter Umständen recht schwierig sein, macht sich jedoch speziell bei Rekultivierung großer Flächen bezahlt.

Bei der Vermehrung von Hydrophyten ist zwischen generativer (Samen) und vegetativer Fortpflanzung zu unterscheiden. Die Reproduktion durch Samen (Diasporen) bringt jeweils genetisch differierende Nachkommen hervor und verbessert die Chance der Anpassung an wechselnde Umweltbedingungen bzw. neue Standorte zu besiedeln. Allgemein erfolgt bei Wasserpflanzen Blütenbildung,



erfolgreiche Bestäubung, Fruchtbildung und Samenreife, verglichen mit terrestrischen Pflanzen, aufgrund der spezifischen Standortfaktoren unter erschwerten Umständen. Nach SCULTHORPE (1967) spielt die Ausbreitung und Etablierung durch Samen, insbesondere submerser Pflanzen, nur eine untergeordnete Rolle. Im aquatischen und semiaquatischen Milieu hat die vegetative Ausbreitung der Wasserpflanzen daher weitaus größere Bedeutung. Die Form der vegetativen Vermehrung entspricht bei Wasserpflanzen, im Gegensatz zu Landpflanzen, weitgehend den natürlichen Normalbedingungen, zumal bei vielen Arten die Keimungsphase sehr problematisch, d.h. oft negativ, verlaufen kann. Die vegetative Ausbreitung an den Standort angepasster Individuen verhält sich sehr vorteilhaft zu Gunsten der Regeneration von Vegetationsbeständen und sorgt für deren Erhaltung an einmal begründeten Wuchsorten. Die Festlegung auf ein limitiertes genetisches Spektrum und das Manko an genetischem Potential, das spezifische ökologische Nischen ausfüllen könnte, ist bei der rein vegetativen Reproduktion ein entscheidender Nachteil. Insbesondere kann dies unerwünschte Auswirkungen bei weitläufigen Rekultivierungsflächen zeigen (z.B. Bestandszusammenbruch aufgrund geringfügiger Änderungen der Lebensraumbedingungen).

Ein exemplarisches Beispiel vegetativen Reproduktionspotentials stellt die Verbreitung der Gattung *Lemna* (Wasserlinsen) dar, die in unseren Breiten nur selten zur Blüte gelangt. Unter günstigen Bedingungen kann sich innerhalb von 24 Stunden durch Bildung von Tochterpflanzen eine Verdoppelung der Individuenzahl einstellen (LANDOLT, 1957; LÜÖND, 1983) und in eutrophen Gewässern dichte Schwimmdecken ausbilden. Bei Einbringung von Wasserpflanzenschnittgut zum Zwecke der Besiedelung hydrophytenfreier Gewässer ist unbedingt darauf zu achten, daß nicht die Kanadische Wasserpest (*Elodea cana-*

densis) miteingeschleppt wird. Diese florenfremde Art ist äußerst raschwüchsig sowie konkurrenzstark und vermehrt sich ausschließlich vegetativ. Eine Verschleppung in bisher unverseucht gebliebene Gewässer hat die Verdrängung einheimischer Arten zur Folge und wirkt sich natürlich auch auf Bestand und Artenspektrum im Wasser lebender Tiere und Organismengemeinschaften aus.

Abgesehen von den Möglichkeiten der vegetativen und generativen Vermehrung zur Gewinnung geeigneten Pflanzgutes kommen bei Renaturierungen von Gewässerstrecken Ballenverpflanzungen, Rhizom-Bodengemische, Transplantationen ganzer Vegetationsteile und Halmanpflanzungen sowie der Einbau von Schilfspreitlagen und Röhrichtwalzen zur Ufersicherung in Betracht. Soweit dies ingenieurbiologisch und sicherheitstechnisch vertretbar ist, sollte nicht zuletzt nach Beendigung der Maßnahmen die Phase der selbsttätigen Besiedelung durch Standorterstbesiedelung bzw. Wiederbesiedelung mit Hydrophyten abgewartet werden. Die additive Einbringung geeigneten Pflanzenmaterials kann dann lenkend auf die Entwicklung der Bestände wirken und es kann die Ausstattung des Artenspektrums ökologisch sinnvoll erweitert werden.

Saisonalität und Lebensdauer von Makrophyten stehen meist in Bezug zu den jeweiligen Standortbedingungen. Wintergrüne bzw. mehrjährige Hydrophytenbestände unterliegen daher nicht ausschließlich artspezifischen Eigenschaften. So können Individuen oder Populationen bestimmter Arten unter günstigen Lebensraum- und Umweltbedingungen fakultativ mehrjährig und wintergrün sein. Im Gegensatz dazu können diese an anderen Gewässerstandorten des selben Gebietes, aber auch anderer Regionen ausschließlich mehrjährig, aber nicht wintergrün sein oder sogar nur annuell auftreten. Als Beispiel dafür steht das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*).

9.5.2 Wiesengesellschaften

Großteils wird handelsübliches Saatgut (Gräser, Kräuter, Grün-Futterpflanzen) nur für landwirtschaftliche Zwecke bzw. für die Anlage von Zier- und Sport-Rasenflächen angeboten. Die Zusammensetzung dieser Samenmischungen ist meist artenarm und deren Fortkommen basiert auf intensiver Pflege wie Düngung, Bewässerung, regelmäßigem Schnitt usw. Zudem eignet sich artenreiches, standortbürtiges Saatgut aufgrund unterschiedlicher Durchwurzelungstiefen der Einzelpflanzen, des insgesamt ausgewogenen und angepassten Nährstoffanspruches (Symbiosen, Synergien), der klimatischen Angepasstheit, standortgerechten bodenmechanischen Eigenschaften und höheren Keimfreudigkeit besser zur Stabilisierung offener Böden als artenarme Gramineen-Mischungen.

Mitunter gestaltet sich die Beschaffung von standortgerechtem, artendurchmischem sowie bodenbeständigem Wiesensaatgut aus dem Handel schwierig. Es ist daher vor allem auf die Samenherkünfte zu achten, da diese in vielen Fällen bis nach Übersee rückverfolgbar sind und so neben den genannten Nachteilen auch zur Verfälschung der lokal angestammten Flora beitragen können. Stehen im Nahbereich des Maßnahmenortes entsprechende Naturwiesen zur Verfügung, wäre es hier aus ökologischen und landschaftsbilderhaltenden Gründen gegeben, nach gestaffelter Mahd das ausgereifte Wiesenheu dreschen zu lassen, um autochthones, widerstandsfähiges Saatgut zu gewinnen. Gleichzeitig wird hier mit relativ geringem Aufwand wertvolle Naturschutzleistung zur Erhaltung der Artenvielfalt geleistet. Ein weiteres Hilfsmittel stellt die Beimengung ausgesiebter Heublumen zu ursprungsechter regionaler Handelsware dar. Bodenständige, lokale Pionierarten liegen hier im Konkurrenzvorteil und sorgen nach der Samenreife durch Selbstausaat für artendurchmischte Bestände. Die rasche

Erreichung der gewünschten bzw. zufriedenstellenden Artenvielfalt kann durch Nachsaat von Heublumen nach erfolgter erster Mahd unterstützt werden.

Zur Gewinnung der Heublumen werden Naturwiesen etwa Mitte Juni und ein zweites Mal gegen Ende August gemäht, um Samen zumindest dieser beiden Hauptreifestadien zu erhalten. Gut getrocknetes, gelagertes Heu bildet zusammen mit organischem Material und ausgefallenen Samenkörnern einen Bodensatz – die Heublumen –, welche ausgesiebt und der Handelsmischung beigesetzt im Folgejahr eingesät werden. Dabei sollte das Saatgutgemisch aus geringer Entfernung und nicht breitwürfig ausgebracht werden, da sich ansonsten die Samenkörner nach Gewicht sortieren. Als Folge bleiben erhöhte Geländestellen fast kahl und in den Senken kommen die Sämlinge viel zu dicht auf und verderben (Fäulnisbildung, Verpilzung durch Verfilzung).

Bei Neuanlage von Wiesenflächen an exponierten Stellen, dies bezieht sich vor allem auf erosionsanfällige Lagen, sollte mit Decksäen gearbeitet werden. Darunter sind schnell keimende Pflanzenarten zu verstehen, die einen raschen Vegetationsschluss über Offenboden ermöglichen und solchermaßen als <Ammen> für die gleichzeitig ausgesäten Wiesenarten dienen. Dies bewirkt zum einen eine raschere Festlegung des Bodens und zum anderen wird den erwünschten, langsamer keimenden Arten ausreichender Schutz geboten. Darüber hinaus könnten aufgrund dessen, falls dies unumgänglich ist, auch in den trockenen Sommermonaten bzw. im späteren Herbst Wieseneinsäen vorgenommen werden. Zu beachten ist, dass Getreidedecksäen, sobald diese aufstengeln, gemäht werden müssen. Decksäen anderer Arten (z.B. Senf) müssen ebenfalls noch vor der Samenbildung geschnitten werden.



Decksaaen nach Bodenansprüchen

Pflanzenart		Bodenansprüche	Aussaatzeit	Aussaat g/m ² bei Reinanbau
<i>Avena sativa</i>	Hafer	alle Bodenarten	März bis August	10
	Schwarzhafer	Moorböden		
<i>Bromus arvensis</i>	Ährentrespe	Basen- und nährstoffarme Sandböden	April bis September	2
<i>Secale cereale</i>	Roggen	Leichte bis mittelschwere Böden	September bis Oktober	10
<i>Sinapsis alba</i>	Weißer Senf	alle Böden außer trockener Sand	Mai bis August	1,5 bis 2
<i>Hordeum polystichum</i>	Gerste (mehrzeilig)	frische bis feuchte kalkhaltige Böden	März bis Juli, Oktober	10

Quelle: entnommen aus Landschaftswasserbau Band 9, TU Wien, 1988; Beitrag Sepp Kratochwill, aus RAS-LG2/198 modifiziert

Eine rasche Festigung der Grasnarbe nach dem Decksaaenschnitt kann durch Nachsaat von Wiesenarten (Heublumen) und/oder durch Selbstaussaat der herangereiften Wiesenarten erwirkt werden. Danach erfolgt eine zweite Mahd, wobei eventuell aufgetretene Erosionsschäden sofort behoben werden müssen, um unter anderem eine Ruderalisierung betroffener Bodenstellen zu verhindern. Die zweite Mahd fördert die Bestockung der Wiesengräser, so dass rasch eine widerstandsfähige, geschlossen bodendeckende Vegetationsschicht mit standortgerechter Artenzusammensetzung entstehen kann, die auch bei auftretendem Hochwasser der Belastung standhält.

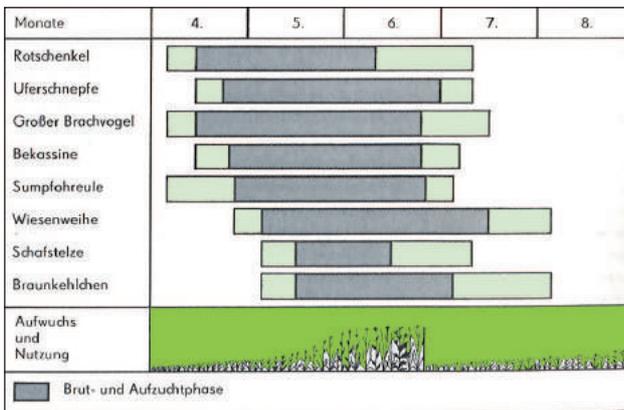
Gefährdete Geländeabschnitte (z.B. Erosionsrinnen, instabile flachgründige Stellen) können mittels Rasensoden, die aus natürlichen Beständen mitsamt dem durchwurzelten Oberboden entnommen wurden, befestigt werden. Beim manuellen, tiefgründigen Abstechen der Soden bleiben, im Gegensatz zu handelsüb-

lichen abgefrästen Rollrasen bzw. Rasenziegeln, die Tiefwurzler erhalten und sterben nicht ab. Das Wurzelgeflecht tiefwurzelnder Wiesenpflanzen sorgt für rasche Bodenbefestigung. Außerdem stellen die Rasensoden gleichzeitig biodiverse <Micro-Ursprungstopi> dar, wodurch eine Auswanderung respektive Verbreitung autochthoener Arten erfolgen kann.

Für unter den beschriebenen Bedingungen entstandene artendurchmischte, standortangepasste Wiesenflächen sollte normalerweise eine jährliche Herbstmahd genügen. Weiters wird dadurch die Erhaltung der Pflanzenvielfalt mittels Selbstaussaat gewährleistet und Gelege bodenbrütender Vogelarten werden nicht zerstört. In bestimmten Fällen kann jedoch auch eine mehrmalige Mahd (Teilmahd) erforderlich sein. Insbesondere bezieht sich dies auf die Erhaltung bzw. Wiederherstellung bestimmter Wiesentypen oder auf die spezifischen Lebensraumsprüche bestimmter vorkommender Arten. Das Mähgut muss in jedem Fall abtransportiert werden.

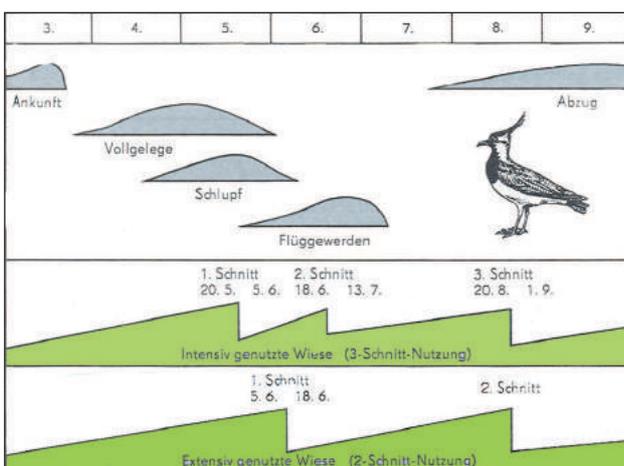
9.5 Naturschutzgerechte landschaftsgärtnerische Initialpflege

Historische Mahdnutzung von Frisch- und Feuchtwiesen im Vergleich mit den Brut- und Aufzuchtzeiten einiger bodenbrütender Arten nach einem Entwurf von HAMEL



Quelle: modifiziert entnommen aus Uwe Wegener: Schutz und Pflege von Lebensräumen, Gustav Fischer 1991, S.239, Abb.86

Einfluß der Mahdzeiten auf den Brutverlauf des Kiebitz nach ZUPPKE 1984. Im Falle einer 1-Schnittnutzung würde vermutlich der Aufzuchterfolg beeinträchtigt werden, da in die Zeit des Flüggegerdens der jungen Kiebitze der Nahrungserwerb (Insekten, Bodentiere; Aufsammeln und Stochern im Boden) durch hohen Vegetationsbestand erschwert sein könnte und das Mikroklima mahdbeeinflusst ist.



Quelle: Graphik modifiziert entnommen aus Uwe Wegener: Schutz und Pflege von Lebensräumen, S.233, Abb.83, Gustav Fischer 1991

Für Wiesenökosysteme ist die Erhaltung bzw. Wiederherstellung optimaler Vegetationsstrukturen mittels vielfältiger Vegetationsschichtungen und kleinerer Lücken im Pflanzenbestand eine unerlässliche Voraussetzung für die Pflanzendynamik. Die innere Randlinienwirkung entlang der Ökotope verbessert darüber hinaus die Bewegungsfreiheit zahlreicher Tiere im und durch einen Wiesenbestand. Die Mahd sollte nach Möglichkeit alternierend bzw. zeitversetzt in überlappenden Teilabschnitten vorgenommen werden. Diese Maßnahme schafft nicht nur ein internes Verbundsystem, sondern gibt vor allem durch die Erhaltung von Mikrohabitaten vielen Tier- und Insektenarten die Gelegenheit des rechtzeitigen Rückzuges oder der Aus- bzw. Einwanderung in bestimmte Wiesenareale. Darüber hinaus wird die Pflanzenvielfalt aufgrund der Selbstaussamung durch unterschiedliche Mähtermine gefördert. Bestimmte Wiesenteilbereiche sollten je nach Typus nur alle zwei bis vier Jahre gemäht werden, um die Entwicklung von Hochstaudenfluren und jüngeren Entwicklungsstadien der Sukzessionsgesellschaften zuzulassen. Durch Naturanflug könnten auch Feldgehölzgruppen als strukturgebende Landschaftselemente entstehen. Unter Miteinbeziehung der umgebenden Kulturlandschaft sollten zonierte Wiesenflächen zusammen mit angrenzenden Arealen (Feldrainen, Hecken, Gebüschgruppen, Grünlandschlägen und Ackerbrachen usw.) mosaikartig verzahnte Strukturen bilden, um die Artenvielfalt zu erhalten bzw. deren Ausbildung zu begünstigen.



9.5.3 Gehölze

Die Beschaffung von bewurzelten Gehölzpflanzen sollte aus Naturbeständen des Bauabschnittes erfolgen bzw. kann auch eine Entnahme aus zu dichten benachbarten Naturbeständen vorgenommen werden. Hierzu eignen sich nur jüngere, sehr vitale Gehölzarten. Die Verpflanzung sollte nur nach einem unbedingt erforderlichen Rückschnitt im Herbst oder im zeitigen Frühjahr vonstatten gehen. Eventuell ist für ein geeignetes Zwischenquartier bis zur endgültigen Auspflanzung am Bestimmungsort zu sorgen. Versetzte Gehölze bedürfen, insbesondere während Trockenperioden, für die gesamte Dauer der Anwachsphase fachgerechter, regelmäßiger Betreuung (Initialpflege unter extensiven Bedingungen). Landschaftstypische Gehölze, die aus der Nutzung gewichen sind und daher zu verschwinden drohen oder Gehölze, deren natürliche Bestände (z.B. Feldgehölzarten) abnehmen, sollten bei Auspflanzungsmaßnahmen gefördert werden.

Die Erhaltung der Bodengare steht bei Erstpflanzmaßnahmen an oberster Stelle, da diese ein rasches und zügiges Heranwachsen der Setzlinge und die Erhaltung bzw. den Aufbau des Bodenlebens gewährleistet. Durch Aufbringen von Mulchmaterial kann ein weitgehend beikrautfreier, gut durchlüfteter, lockerer und wasserspeicherfähiger Bodenzustand erreicht werden. Dies bedeutet vor allem eine wesentliche Ersparnis an Arbeitsaufwand, Bewässerung, Ersatzpflanzungen und Kosteneinsatz. Unter diesen günstigen Voraussetzungen nimmt die Humusschicht (Pufferkapazität) und somit das pflanzenverfügbare Nährstoffangebot zu. Hingegen neigen ungeschützte Böden zur Verschlammung, die Porenöffnungen verkrusten

und damit versagen die kapillaren Funktionen. Als Folge davon kann Niederschlagswasser, insbesondere bei Starkregen, nur unzureichend durch die Pflanzen aufgenommen werden und deren Wachstum auch mangels verfügbarer, wenn auch grundsätzlich vorhandener Nährstoffe hemmen. Darüber hinaus werden mit der Zeit unter bestimmten Voraussetzungen Bodenversauerung und erosive Prozesse in Gang gesetzt.

Bei großwüchsigen Gehölzanpflanzungen muß eine regelmäßige Kontrolle der Stützpfähle und sonstigen Verankerungen sowie des Verbiss- bzw. Mähschutzes erfolgen (siehe Bilder Pflegefehler folgende Seite). Eine gute Standfestigkeit ist für die Ausbreitung der Wurzeln, die Feinwurzelbildung und ihr rasches Wachstum entscheidend. Befestigungsschnüre, Leimringe und Verbisschutzmanschetten dürfen nicht zu eng angelegt werden oder gar einwachsen! In trockenen, windigen Gebieten ist gegebenenfalls der Verdunstungsschutz der Stamm- und Astenden zu überprüfen und im Bedarfsfall auszubessern. Während der Anwachsphase von Hochstammbäumen und Großgehölzen muss während Trockenperioden, vor allem an windigen Standorten, hin und wieder in Abhängigkeit des Bodenfeuchtezustandes tieferer Oberbodenschichten eine ausreichende Wassergabe in Form von Stoßbewässerung erfolgen. Dies verlangt nach Beobachtung der Witterung und der Wachstumsbedingungen der Neuanpflanzungen. Regelmäßige Kontrollgänge sind unerlässlich. Eventuelle Ausfälle von Gehölzen sind während der Vegetationsperiode mit Pflöcken zu markieren. Die Lücken werden zeitgerecht entweder noch im Herbst des selben Jahres oder im folgenden Frühjahr durch standortgerechte Ersatzpflanzungen geschlossen.

Pflegefehler



unsachgemäße Anpflockung und Stammsicherung



Beschädigung durch Stützpflock, schlechter Kronenansatz



Fehlende Stützpflocke und Baumscheiben, Wassermangel



gravierendes Schadbild mangels Sorgfalt und Pflege



Fäulnis



mehrmaliger Mähschaden, Schiefelage



eingewachsene Schnur



Verbissschutz mit eingewachsenem Draht



Fegeschutz, kreatives Sondermodell



unsachgemäßes „Mulchen“ (Wühlmaus-Eldorado)



Wühlmausgang im Wurzelbereich eines Obstbaumes



Wühlmauskotspuren unter dem Mulchmaterial

9.5.3.1 Schnitt und Pflege

Ein fachgerechter Erziehungsschnitt, insbesondere bei Obstgehölzen zum stabilen Kronenaufbau, ist nur von kompetenten Personen unter Beachtung der sorgfältigen Wundversorgung (!) auszuführen. Allgemein müssen Gehölze in den ersten zwei Jahren nach der Anpflanzung nachgeschnitten werden. Abgestorbene Äste und größere Zweige sind zu entfernen. Eintriebige Büsche oder Sträucher sind um etwa 2/3 zurückzusetzen, um diese zu Mehrtriebigkeit und Wuchsdichte anzuregen. Der Schnitt ins lebende Holz muß glatt ausgeführt werden, und es dürfen keine Aststümpfe entstehen. Das Schnittgut kann gesammelt und gehechelt werden, um es als Mulchmaterial den Anpflanzungen wieder zu unterbreiten. Andererseits kann es auch zur Herstellung von Verbisschutz-Stammpackungen verwendet werden.

An Gewässerabschnitten, wo ein Bestand lichtliebender Arten wie Strauchweiden oder Röhricht als Dauergesellschaften erhalten werden sollen, müssen Schattengehölze rechtzeitig zurückgesetzt bzw. entfernt werden. Die geeignete Jahreszeit für Schnitt- und Pflegearbeiten, die etwa im Abstand von fünf Jahren durchzuführen sind, stellt das Ende der Vegetationsperiode dar. In Gebieten, wo Winterhochwasser zu erwarten ist, dürfen keine großflächigen Totalschnitte durchgeführt werden, da ansonsten die Ufer und Böschungen nur unzureichend geschützt wären. Hier kommt nur ein partieller Totalschnitt auf kleinen begrenzten Flächen unter Einhaltung ausreichender Zwischenabstände bzw. ein Reinigungsschnitt zur Entfernung von dürrer Astmaterial oder ein Auslichten dichter Bestände in Frage. Die Erhaltung lichter Bestände ist wichtig, um eine durchgestufte Vegetationsstruktur zu erzielen und die Ausbildung von altersgleichen Hallenbeständen zu verhindern.

Von besonderer Bedeutung bei Hochwasser ist die Erhaltung der Elastizität und Beweglichkeit

der Gehölze, damit diese dem anströmenden Wasser standhalten und bremsend auf die Abflussgeschwindigkeit wirken (Energie-Umwandlung). Durch die vergrößerte Oberfläche kommt es zur verbesserten Infiltrationsrate, da abfließendes Wasser in den vegetationsbedeckten Randbereichen ins Grundwasser gedrückt wird und vermehrt dorthin übertreten kann. Zur Erzielung dieses Effekts sind flächenhafter Bewuchs und Flexibilität der Vegetation erforderlich. Jungaustrieb von Ufergehölzen, bewegliche Ruten und Stockausschlag erfüllen diesen Zweck. Infrage kommende Gehölze sind nicht nur Strauchweidenbestände, sondern auch Stockausschläge von Erle, Äspe, Hasel sowie Ruten der Strauchschichte wie Faulbaum, Heckenkirsche, Hagebutte, Kreuzdorn, Holunder etc. Wenn ausschlagfähige Bäume und Sträucher im höheren Alter die Stammverfestigung erreichen und gegebenenfalls bei Hochwasser starr im Wasser stehen würden, müssen diese entweder wieder auf Stock gesetzt oder mit flexiblem Unterwuchs umpflanzt werden.

Die Waldmantel- und Ufersaumentwicklung ist zuzulassen, um am Bestandsrand erosionsfördernde Traufwirkung zu vermeiden. Zu sehr in die Breite gehende Bestände werden nur so weit zurückgesetzt, dass es zu keiner Beeinträchtigung durch abtropfende Niederschläge aus den Baumkronen kommt. Saumbestände können im Abstand mehrerer Jahre ausgelichtet bzw. aufgelockert und in der Höhe zurückgenommen werden. Nochmals sei darauf hingewiesen, dass die radikale Entfernung von Ufer- und Waldmantelsäumen langfristig großen Schaden durch einsetzende erosive Prozesse hervorruft und gleichzeitig ökologisch wertvoller Lebensraum, insbesondere für Wildtiere und jagdbares Wild, vernichtet wird. Weiters müssen Bestandsränder solchermaßen stabil sein, um gegen Wind- bzw. Wasserangriffe durch Hochwasserereignisse die volle Schutzwirkung aufrecht zu erhalten. Fehlt infolge zu starker Beschattung durch größere,

9.5 Naturschutzgerechte landschaftsgärtnerische Initialpflege

hochstämmige Bäume die Strauchschichte bzw. der Unterbewuchs, so wird nach dem Auslichten eine sofortige Initialbepflanzung mit Arten der jeweiligen Saumgesellschaften erforderlich. Trauf-Bestände sind (landeinwärts bzw. waldseitig) zurückzusetzen und mit entsprechenden Saumgehölzen und Arten der standörtlichen Staudengesellschaften zu unterpflanzen.

Im Falle der Bewirtschaftung hat die Gewässer-Schutzfunktion der Bestände Priorität. Wertholzbäume müssen daher in ausreichend großen Abständen zueinander geradschäftig als Einzelbäume herausgepflegt werden. Ungleichaltrigkeit und etagenartiger Aufbau der Bestände muß dabei gewährleistet bleiben.



durchstrukturierter Uferbestand, elastisch



Waldmantel mit Saumgesellschaften



Erlenmonobestand, altersgleich ohne Vorwaldentwicklung



fehlende Vorwaldgehölze und Krautsaum



Traubbestand, fehlender Saum



sichtbare Erosion, instabiler Bestand



9.5.3.2 Naturverträgliche Hilfsstoffe

Bei Schädlingsbefall, insbesondere von Gehölz-Neuauspflanzungen, ist vor dem Ergreifen einer Gegenmaßnahme die Einstellung von Nützlingen abzuwarten, die auf natürliche Weise für einen biologischen Ausgleich sorgen können. Grundsätzlich sollte bei Pflegemaßnahmen von der Verwendung ökotoxischer Substanzen (u.a. in Saatgutbeizmitteln, Rindenmulch aus Intensivforstwirtschaft, imprägnierten Stützpflocken), chemischer Pflanzenschutzmittel und Mineraldünger, allein schon aus Gewässerschutzvorkehrung im Wasserbau, Abstand genommen werden.

Heute ist biologisches Wiesen-Saatgut, das entweder ungebeizt ist oder mit natürlichen Methoden haltbar gemacht wird (z.B. Kräuterbeizungen), auch in größeren Mengen im Landesproduktehandel oder direkt beim Produzenten (z.B. bei diversen Wieseninitiativen) erhältlich. Bei Verwendung von Heublumensaatgut erübrigt sich jede Konservierungsmaßnahme. Die großflächige Direktsaat von forstlichem Saatgut hat bei der Renaturierung von Retentionsanlagen und im Flusswasserbau meist aus Kostengründen keine große Bedeutung. Dies wäre mit intensiver Pflege und hohem Arbeitsaufwand verbunden, vor allem würde die Bodensicherung nur relativ langsam voranschreiten. Allenfalls wäre hier autochthones Saatgut ohne Größenklassensortierung (sog. ausgewähltes Saatgut), das über ein breites genetisches Spektrum verfügt, zu verwenden.

Von Forstschutzmitteln unbelasteter Rindenmulch, der jedoch wärmebehandelt sein sollte, wird am besten über ökologisch wirtschaftende Forstbetriebe bezogen bzw. können dort verlässliche Bezugsquellen erfragt werden. <Minderwertiges> Wiesenheu (Streuwiesen, Magerwiesen) findet heute keinen Absatz in der

Viehwirtschaft und ist daher meist gegen Selbstabholung kostenfrei (Naturschutzwiesenpflege) zu erwerben. Es eignet sich hervorragend zur Mulchung von Gehölz-Neuauspflanzungen (ausgenommen Obstbestände, siehe Pflegefehler Seite 196), weiters zur Heublumengewinnung und als Hechsel gemeinsam mit Gesteinsmehl zur Bodenverbesserung.

Es ist auf die Verwendung von Müllkomposten und Klärschlamm zur Aufbesserung von Rohböden zu verzichten. Gute Dienste in der Bodenvorbereitung leisten hier stickstoffbildende (bakteriengeimpfte) und bodenaufbauende Leguminoseneinsaaten bzw. bodenlockernde, bodenstrukturbildende Leguminosen-Hafer-Kräuter-Mischsaaten, die vor der Initialbepflanzung nach zweimaliger Eigenmulchung in den Boden eingearbeitet werden. Desgleichen stellt beispielsweise die Entsorgung von (abgelagertem) Pferdemist aus Privatreitställen und die Abnahme von Maischerückständen aus Gasthausbrauereien oft ein großes Problem dar. Diese wertvollen Bodenverbesserungsstoffe sind gegen Selbstabholung meist kostenlos zu beziehen. Bei Gewässerinstandhaltungsarbeiten fallen oft große Mengen an nährstoffreicher Biomasse an, die allenfalls zur Bodenverbesserung heranzuziehen wäre.

Sehr robuste und witterungs- und fäulnisbeständige Stützpflocke, die keiner weiteren chemischen Behandlung bedürfen, stellen Pfähle aus entrindetem, abgelagertem Robinienholz dar. Sie sind viele Jahre haltbar und daher auch wiederverwendbar. Geeignetes Stangenholz aus Robinien könnte darüber hinaus aus eigenen Beständen der Retentionsanlagenvegetation im Zuge der Schwend- und Durchforstungsarbeiten gewonnen werden. Verbissschutz und Mähenschutz aus unverrottbaren Kunststoffen können durch Schilfmatten bzw. Ast- oder Reisigpackungen und Weidengefächte ersetzt werden.

9.5.4 Bodensicherung

Wo immer es gerade noch aus wasserbautechnischer Sicht vertretbar erscheint, sollte die Erhaltung beziehungsweise Wiederherstellung der Natürlichkeit des Bodenreliefs mit Senken und welligen Erhebungen im Vordergrund stehen. In die Gestaltung des Microreliefs weitläufigerer Retentionsanlagen sollten sumpfige Flachwasser-Tümpel und <bultige> Bereiche unter Beibehaltung eines permanenten Feuchtigkeits-Regimes einbezogen werden.

Ingenieurbiologische Maßnahmen sind mit handwerklichen Fähigkeiten und im weitesten Sinne mit landschaftsgärtnerischen bzw. bäuerlichen Traditionen verbunden. Im Lebendverbau wird, sofern dies mit bewurzelter Pflanzgut geschieht, meist mit Forstware gearbeitet. Bei guter Planung und Vorbereitung könnten gerade hier vermehrt lokaltypische, standortangepasste Gehölze vor Ort durch autorisierte land- und forstwirtschaftliche Betriebe nach ökologischen Richtlinien produziert werden. Grundsätzlich kommen Jungpflanzen in engem Verbund zur Verwendung, da das primäre Ziel der Bodensicherung gilt. Es soll vorrangig ein möglichst rascher Wurzelkontakt der Pflanzen erreicht werden, so dass ihr netzartiges Geflecht zunächst den Oberboden stabilisiert und schützt. Bei Pflanzenausfällen werden gegebenenfalls entstandene Lücken rasch von selbst geschlossen.

Die biotechnischen Eigenschaften von Strauchweiden können z.B. bei Weidenspreitlage-Verbau zur Böschungfußsicherung beitragen. An den ins Wasser reichenden Steckholzbündeln bildet sich rasch ein Wurzelschleier aus, wodurch in wenigen Monaten eine robuste Wurzelsediment-Manschette entsteht (Verlandungseffekt). Mit Buschbautraversen lassen sich schwere Uferabbrüche und fortschreitende tiefe Kolkebildung beheben. Die Traversen (bzw. deren Kombination mit Rauhbaum oder Schotterwalze) können im gleichen Anströmwinkel so angeordnet werden, dass eine ungleichmäßige Verlandung stattfindet und aufgrund dessen neue Feuchträume (Still- und Flachwasserzonen) für Amphibien und Insekten entstehen, die auch in heißen Sommern nicht austrocknen.

Eine traditionelle bäuerliche Methode zur Uferbefestigung in der Schweiz ist das <Ihicken> (Einhacken; siehe SCHIECHTL&STERN). Dabei werden im Abstand mehrerer Jahren zwei bis drei Stämme der stärkeren Ufergehölze (Durchmesser 10 cm) mit der Hacke so abgeschlagen, dass diese umknicken und im 45°-Winkel die Böschung hinunter fallen, jedoch mit der Rinde und der Versorgungsbahn verbunden bleiben. Die Kronen der halbgefällten Stämme bilden so eine dichte Buschmatratze, die bis an den Fuß der Böschung reicht und dem Wasser einen flexiblen, federnden Widerstand entgegensetzt. Das ausfallende Geschiebe hält die Kronen am Böschungsabhang fest. Indessen schützen die stehen gebliebenen jüngeren Austriebe die Uferböschung bei Hochwasser.



9.5.4.1 Forstliche Bestandsgründung

Für die Bestandsgründung mittels Verjüngung sind die Artenzusammensetzung und Behandlung des Vorbestandes entscheidend. Wuchsstockungen bzw. Anwuchsprobleme sowie der Ausfall von Setzlingen können durch bodenchemisch labile Standorte (z.B. Versauerung, Festlegung von Nährstoffen), durch konkurrierende Bodenvegetation infolge zu früher Lichtstellung des Altbestandes oder durch nicht standortentsprechendes Pflanzgut hervorgerufen werden. Ob die Bestandsgründung mittels Saatgut oder Pflanzgut erfolgen soll, steht in Abhängigkeit zur Baumartenauswahl, der örtlichen Konkurrenzsituation von Bodenvegetation und Verjüngung, der Keimbettqualität des Bodens, der vorgefundenen naturräumlichen Bedingungen (z.B. naturnaher, naturferner Zustand) sowie der Standortqualität und der Geländesituation.

Soll eine Aussaat vorgenommen werden, bedarf es der Bodenvorbereitung. Ungünstig wirkt sich die Bodenbearbeitung auf sehr schweren Böden und auf physikalisch instabilen, nassen, flachgründigen und skelettreichen Standorten aus. Bei Pflanzungen auf schweren Böden der Bodenklassen über IV (schluffiger Lehm, Ton) besteht die Gefahr von Verdichtung, die Wuchsstockungen nach sich ziehen kann. Es sind hier vor allem entsprechende Baumartenwahl und Pflanzverfahren zu berücksichtigen. Böden, die durch Grund- und Stauwasser beeinflusst sind, können bei ausgepflanzten Junggehölzen beispielsweise extreme Flachwurzelausbildung, verminderte Nährstoffaufnahme-fähigkeit, Frostschäden usw. hervorrufen. Hier kommen Hügelanpflanzungen in Betracht, um das

gesunde Wachstum der Setzlinge zu fördern. Baumpflanzungen in von Nährstoffmangel bedrohten Böden, wie beispielsweise Podsolen, sollte eine Durchmischung des A- und E-Horizontes des Oberbodens vorangehen. Neuaufforstungen nach Grünland- und Ackerwirtschaft können zu einer Veränderung des phänologischen Verhaltens von Baumarten führen. Dies äußert sich unter anderen durch eine Herabsetzung der Frostresistenz, Frostschäden oder durch eine Verlängerung der Vegetationsphasen. Begründet liegen diese Erscheinungen in der hohen Nährstoffausstattung, verursacht durch landwirtschaftliche Düngepraxis, insbesondere der Düngung mit Stickstoff. Darüber hinaus ist das Phosphor- und Kaliumangebot meist weit höher als die Nährstoffzusammensetzung typischer Waldböden. Bei Verwendung von Pflanzgut, das mit Mykorrhizapilzen beimpft wurde, ist zu beachten, dass nährstoffüberdüngte Böden, insbesondere Böden mit hohem Stickstoffgehalt, oder schlecht durchlüftete Böden die erwünschten Wirkungen (besseres Wachstum in der Bewurzelungsphase, pflanzenspezifische Nährstoffversorgung, Frostschutz, Schutz vor Pathogenen) beeinträchtigen können. Unter Umständen besteht auch die Möglichkeit, dass die Mykorrhizen sich in der Forstpflanzen nicht gegen bodenbürtige Mykorrhizen hinlänglich durchsetzen und aufgrund dessen Wuchsprobleme auftreten.

Grundsätzlich sind all jene Neuanpflanzungen von forstlicher Kulturdüngung auszuschließen, die in Naturschutzgebieten, Biotopen, naturnahen Beständen, Wasser- und Grundwasserschutzgebieten vorgenommen werden.

9.5.4.2 Steckholzbesatz

Der Steckholzbesatz zur Sicherung oder Verbauung bestimmter Gewässerabschnitte hat den großen Vorteil, dass dieser auch nachträglich, d.h., nach Abschluss anderer Bauleistungen, durchgeführt werden kann. Von Interesse hierbei ist, dass viele Arbeiten während der Vegetationsruhe und somit mit verminderter Störung von Flora und Fauna erfolgen.

Weidensteckhölzer zeigen sich während der Anwuchsphase im ersten Jahr sehr empfindlich gegen die Konkurrenz von Gräsern und sterben bei dichtem Bewuchs rasch ab. Daher dürfen Weidenstecklinge nur auf unberasteten Flächen ausgesetzt werden und müssen mit der Knospe nach oben mindestens zu 2/3 mit leichter Schräglage in die Erde versenkt werden. An steilen Böschungen sind die Steckhölzer im Rechten Winkel zur Böschungsoberfläche in den Untergrund zu treiben. Jährige, unverholzte Teile eignen sich nicht für die Vermehrung, da sie meist vertrocknen/verfaulen und wenn überhaupt, nur schlecht bewurzeln. Der Bestand sollte möglichst dicht sein und ca. 4 Stück/m² ausmachen, wenn eine gleichmäßige Durchwurzelung und solide vegetative Bewehrung erzielt werden soll. Es ist darauf zu achten, bei der Pflanzung die Rinde nicht zu beschädigen (eventuell Vorbohrung von Erdlöchern) und es dürfen keine Hohlräume entstehen. Gegebenenfalls sind diese zu verfüllen. In der Wasserwechselzone wird beim Einstecken des Holzes etwas Stroh als Schutz gegen den mehr oder weniger starken Sog der abfließenden Wellen in das Pflanzloch mitgegeben. Vor Ausschlagen der Weidenstecklinge darf keine Überstauung stattfinden, da diese sehr empfindlich reagieren und absterben können.

Die Weidenstecklinge müssen von gesunden Mutterpflanzen stammen sowie in einwandfreiem Zustand zur Vermehrung gelangen und dürfen vor allem keinen Grauschimmelbefall aufweisen.

Allgemein ist für die Stecklingsgewinnung standortgerechter Gehölze, die der potentiell natürlichen Vegetation entsprechen, das Anlegen von kontrollierten Mutterquartieren zu empfehlen. Beispielsweise können bereits zwei Jahre nach Bau einer Spreitlage Steckhölzer zur Vermehrung geschnitten werden. Auch nach einem notwendig gewordenen Totalpflegeschnitt sind Äste und Ruten, soweit es sich um ausschlagsfähige, standortgerechte Gehölze handelt, zur Vermehrung bzw. ingenieurbio-logischen Verbauung geeignet.

Rundblättrige Weidenarten, wie die Salweide (*Salix caprea*), lassen sich für ingenieurbio-logische Zwecke nicht als Steckhölzer vermehren, sondern müssen als bewurzelte Pflanzen ausgesetzt werden. Nur schmalblättrige Weiden eignen sich zur Steckholzproduktion. Baumweiden lassen sich nur basal vegetativ vermehren (Wurzelschösslinge, Rindenwurzeln). Weidenarten neigen zur Bastardisierung, daher empfiehlt es sich, vor der Verwendung von Stecklingen, insbesondere bei der Entnahme aus Naturbeständen, eine Bewurzelungsprobe vorzunehmen, um einen eindeutigen Nachweis zu erhalten. Die richtige Artenwahl für einen Standort und Feuchtegradienten sollte nach der sogenannten <ökologischen Reihe> (vergl. SCHIECHTEL, 1973) erfolgen. Hierbei werden natürlich vorkommende Arten (potentiell natürliche Vegetation) unterschiedlichen Höhenstufen, zunehmender Trockenheit, zunehmendem Säuregrad des Bodens, nach abnehmender Temperatur und zunehmender Beschattung standortgerecht zugeordnet.

Sogenannte Retentionshecken sind beiderseits des Gewässers horizontal entlang der Höhenschichtlinien anzulegen, damit das über die Ufer tretende Wasser hindurchgezwungen wird, sich bestimmte Zeit entlang der Höhenschichtlinie bewegen (Infiltration ins Grundwasser) und durch die unterschiedlichen Zwischenräume rückfließen kann.



Bei <lebenden Steinsätzen> zur Uferbefestigung ist bei Neuanlage die Artendurchmischung mit Strauch- und Baumgehölzen als Vertreter unterschiedlicher Sukzessionsstadien zu beachten, da sich Pflege- und Instandhaltungsarbeiten, wie Zurückschneiden und Aufstocksetzen, als schwierig und kostenintensiv erweisen. Weiden werden als ausschlagfähige Steckhölzer und Erlenstecklinge als bewurzelte Heister eingebracht. Erlen vertragen den Schattendruck der Weiden und wachsen nach etwa 8 bis 10 Jahren durch das Blätterdach der Weiden hindurch.

Sollten Buschbautraversen an Uferabschnitten mit hoher Schleppspannung hauptsächlich aus Baumweiden bestehen, muss nach Auflandung des Kolkes mit Roterle (1x1 m) unterbaut werden. In kleineren Fließgewässern schieben Baumweiden gerne ihre Wurzeln bis an das gegenüberliegende Ufer und tragen so zur natürlichen Sohlenbefestigung bei. Die Gehölzstecklinge zur Bepflanzung sollten vor Ort entnommen sein. Wenn Buschbautraversen mit Strauchweidenarten bestückt sind, müssen diese ungefähr alle 10 Jahre einem Verjüngungsschnitt unterzogen werden. Ist der Kulminationspunkt bei Strauchweiden überschritten, neigen sich die Zweige dem Wasser zu und können den gleichmäßigen Abfluss gefährden. Die Gipfelknospen der Leitäste junger, vitaler Weiden streben, wie bei den meisten Gehölzen, dem optimalen Sonnenlichteinfall zu.

In dicht geschlossenen Beständen bzw. Hallenbeständen vermindert sich die Blattmasse aufgrund der Konkurrenz der Einzelkronen und macht eine Durchforstung notwendig. Ein mehrstufiger, ungleichaltriger Dauerwaldaufbau bewirkt eine Maximierung der Blattoberflächen und erhöht dadurch auch das natürliche Retentionspotential. Dies ist vor allem auf einen gesteigerten Wasserbedarf und eine erhöhte Verdunstungsrate bzw. auf die Ausbildung der Wurzelgefächte mit unterschiedlicher Zonierung, weitläufigeren Verzweigungen und größerem Feinwurzelanteil zurückzuführen. Zur Ufersicherung müssen vor allem in steilen Böschungsbereichen Gehölze und Waldbestände Feinwurzelgefächte unter 2 mm Durchmesser aufweisen. Häufig zeigen Erlen nicht eindeutig, ob es sich noch um die aufsteigende oder auch schon um die absteigende Lebensphase handelt. Hier kann beispielsweise der Zustand der Wurzeln Auskunft geben. Sind diese bereits angefault, muß in Steilzonen gerodet werden.

Uferbestände, die nicht über entwickelte Saum- oder Waldmantelgesellschaften verfügen (ungeschütztes Litoral), nennt man Trauf. Die bei Niederschlägen ablaufenden Wassertropfen zerstören in kurzer Zeit die schützende Krautschicht und den Grasunterwuchs. Dies leistet der Bodenverdichtung Vorschub und führt letztendlich zu erosiven Prozessen. Es ist unerlässlich, solche Traufbestände etwas zurückzusetzen und deren neue Randzone mit einer Initialpflanzung zur Saumentwicklung zu versehen.

9.5.5 Röhrichte und Wasserpflanzen

Die Besiedelung eines Gewässers durch Makrophyten unterliegt differenzierten standörtlichen Bedingungen. In erster Linie ist zwischen Still- und Fließgewässern zu unterscheiden. In Fließgewässern sind aufgrund der weitgehend fehlenden Tiefenzonierung vor allem die Unter- bzw. Überschreitung kritischer Strömungsgeschwindigkeiten sowie ausreichendes Lichtangebot bestimmende Faktoren des Makrophytenwachstums. Hierbei kommen für die standorttypische Ausbildung des Artenspektrums und die Besiedlungsdichte wasserchemische Parameter, wie Wasserhärte, Nährstoffkonzentration etc., zum Tragen. Weiters sind die morphologische Beschaffenheit des Gewässerbettes, unter anderem der Strukturreichtum von Sohle und Ufer sowie laterale und longitudinale Zonierung, für die Diversität des Wuchsortes und somit der Vegetationsausbildung verantwortlich. Aufgrund der vielfältigen standörtlichen Bedingungen entsteht in natürlichen bzw. naturnahen Gewässerstrecken ein steter Wechsel zwischen vegetationsfreien und unterschiedlich stark bewachsenen Gewässerabschnitten. Resultierend aus der Anordnung von klein- und kleinst-räumigen Mosaikstrukturen ergibt sich aufgrund eng verzahnter Vegetationsverbände eine Verlängerung der ökologisch wertvollen Randlinien (Ökotone).

Bei der Neugestaltung von Gewässerabschnitten im Zuge der Wiederherstellung naturnaher Bedingungen sind daher bereits bei der gestalterischen Planung die standörtlich entsprechende strukturgebende Kleinausstattung und die mosaikartige Entfaltungsmöglichkeit unterschiedlicher Vegetationsverbände maßgeblich. Neben der Verlängerung von Randlinien ist vor allem auf die Vielfältigkeit der Strukturen des vertikal durchgestuften Bestandsaufbaus im Litoral zu achten. Die meisten Fließgewässer des Flachlandes zeigen sich eutrophiert und in ihrem Erscheinungsbild vereinheitlicht. Aufgrund

dessen sind Standortvielfalt bzw. Biotopvielfalt und Diversität der Pflanzengesellschaften stark im Schwinden begriffen. Die Vegetationsstrukturen dieser Gewässer weisen oft wenig abwechslungsreiche Makrophytenmonobestände alternierend mit bewuchslosen Zonen auf. Eine vordringliche Aufgabe bei Rückbau- und Renaturierungsmaßnahmen im ökologischen Wasserbau ist daher, diese Defizite auszugleichen sowie die wenigen noch vorhandenen natürlichen Gewässerabschnitte zu erhalten.

Retentionsanlagen verfügen vielfach bei Dauereinstau über wenig durchströmte Stillwasserbereiche. Es kann sich dabei um größere – seeartige –, aber auch um kleinere – weiherähnliche – Wasserkörper unterschiedlicher Tiefe und Ausformung mit mehr oder weniger starken Wasserstandsschwankungen handeln. Zu berücksichtigen ist, dass alle Vegetationsverbände dieser Gewässer im Hochwasserfall aufgrund des retentierten Einstauvolumens einer unnatürlich starken Dynamik unterliegen. Unter Umständen ruft dies auch einen beschleunigten Wechsel bzw. eine Rückstufung der Sukzessionsstadien bzw. im Extremfall die totale Vernichtung des Vegetationsbestandes hervor. Das heißt, die Zusammensetzung und Entwicklung der Vegetation nimmt eine Zwischenstellung ein, da diese einerseits den künstlich herbeigerufenen, dynamischen Prozessen der Fließgewässer ausgesetzt ist und andererseits für gewisse Zeit Stillgewässercharakter annehmen kann.

Sehr vereinfacht dargestellt wird die natürliche Abfolge der Vegetationsverbände von Stillgewässern hauptsächlich durch die Gewässeralterung bzw. den Trophiegrad und die entsprechend zugehörigen Sukzessionsstadien bestimmt. Generell muß jedoch bezüglich der natürlichen Gewässerentwicklung vermehrt die Beeinflussung durch anthropogene Stressoren berücksichtigt werden. In Abhängigkeit von der Gewässertiefe und den Niedrig/Höchst-Wasserstandsschwankungen kann sich am



natürlichen Standort die Stillgewässer-Zonierung vom Gewässergrund bis in den amphibischen Bereich der Hochwasser-Anschlagslinien annäherungsweise wie folgt schematisiert erstrecken: Characeen-Rasen (Aufwuchsalgen), Laichkrautgesellschaften, Schwimmblattgesellschaften, Schilfröhricht, Groß- und Kleinseggenried, Weidengebüsche, Erlenbruch (über Flachmoortorfen als Schlussgesellschaften) oder Nass- und Feuchtwiesen als Ersatzgesellschaften. Fließgewässer können als Unterwasservegetation Laichkraut und Schwimmblattgesellschaften ausbilden. Danach folgen Röhrichte bzw. Rasengesellschaften, Hochstaudenfluren, Weichholzaue und Hartholzaue.

Der natürlichen Gliederung der Fließgewässervegetation liegt in Abhängigkeit zu Höhenstufen und Gewässertyp eine zonierte Vegetationsanordnung nach der Wasserspiegelschwankung zugrunde. Die Zuordnung bestimmter Vegetationsverbände nach Wasserwirtschaftszonen ist vor allem für ingenieurbioökologische Maßnahmen relevant. Rein theoretisch lässt sich ein Gewässerprofil entsprechend der Über- bzw. Unterschreitungsdauer gewisser Wasserstände in unterschiedliche Benetzungszonen einteilen. Aufgrund dessen können anhand vegetationskundlicher Basiserhebungen standortsspezifische und gewässertypische Vegetationsgrenzen der Litoralgliederung schematisch skizziert werden und als Orientierung bei Rekultivierungsarbeiten dienen.

Die Bepflanzung der Laichkrautzone, die dem Bereich des mittleren Niedrigwassers (MNQ) entspricht, kann meist aufgrund des hohen Aufwandes nur in Teilbereichen erfolgen. Die Mittelwasserzone (MQ) befindet sich zwischen dem sommerlichen Mittelwasser und Niedrigwasser und entspricht der Röhrichtzone, wo die Anströmungsenergie durch die Röhrichtvegetation abgemindert wird und Sedimentations- bzw. Anlandungsprozesse stattfinden. Im Röhrichtbereich verfestigt sich der Gewässer-

boden durch Wurzeln und Rhizome. Röhrichte benötigen generell lichte Standorte. Zur Uferbepflanzung bzw. Ufersicherung mit Röhrichten benutzt man Sumpfsegge (*Carex acutiformis*), Schlanksegge (*Carex gracilis*), Wasserschwaden (*Glyceria fluitans*), Schilf (*Phragmites australis*), Teichbinse (*Schoenoplectus lacustris*), Schmalblättrige Rohrkolben (*Typha angustifolia*), Breitblättrige Rohrkolben (*Typha latifolia*), Kalmus (*Acorus calamus*) und Wasserschwertlilie (*Iris pseudacorus*). Die genannten Arten eignen sich auch zur Herstellung von Röhrichtwalzen, reagieren jedoch ab einem bestimmten Strömungsdruck empfindlich.

Schilf hat eine hohe Verbreitung und zählt sowohl an Fließgewässern als auch an Stillgewässern zu den effektivsten Uferschutzpflanzen, da es beträchtlichen Strömungen widerstehen kann. Aufgrund des dichten Rhizomgeflechtes und der guten Verankerung im Gewässerboden erträgt Schilf sogar den Wellenschlag bzw. dessen Sogwirkung, der durch Schiffe und Bootsverkehr erzeugt wird. Jedoch können mehrmalige Hochwässer hintereinander die Rhizome, insbesondere junge Sprossen, dermaßen beschädigen, dass selbst alte Schilfbestände absterben. Das Durchlüftungsgewebe des Stengels muss zur Versorgung der Rhizome intakt bleiben. Von oben in den beschädigten Halm eindringendes Wasser lässt Schilf absterben und die Rhizome verfaulen.

Die Gründung von Schilfbeständen erfolgt durch Rhizomvermehrung, Einlegen von Halmen (Schilfspreitlege), Halmanpflanzung, Ballenverpflanzung oder mittels Aufbringung von Rhizom-Bodengemischen. Der Bestandsaufbau ist immer ausgehend vom wechselfeuchten Bereich (Spritzwasserzone) des Ufers zu vollziehen. Eine submerse Bestandsgründung im Wasser ist nicht möglich, da Rhizome und Halme (von oben eindringendes Wasser) verfaulen. Unter bestimmten Voraussetzungen ist es aus-

9.5 Naturschutzgerechte landschaftsgärtnerische Initialpflege

reichend, Schilf und Röhricht gruppenweise in Form kleinflächiger Initialanpflanzungen anzusiedeln, da sich die Bestände rasch ausbreiten. Bei Entnahme des Pflanzgutes aus Naturbeständen sollten mehrere, räumlich entferntere Mutterquartiere ausgewählt werden, um genetisch unterschiedliches Material zu erhalten. Auf diese Weise lässt sich ein Bestand, der auf einige wenige (oftmals nur einen einzigen) Mutterklon(e) zurückgeht, verhindern.

Die Wahl der geeigneten Methode ist von den örtlichen Wasserstandsverhältnissen und der Verfügbarkeit geeigneten Pflanzmaterials abhängig. Die Schilfhalmernte findet von Mai bis Juni vor der Schilfblüte statt und muss sehr sorgfältig durchgeführt werden, um die Halme nicht zu beschädigen (abzuknicken). Entlang der Wasseranschlagslinie sind die Halme einlagig so auszubreiten, dass deren Schnittstellen noch ausreichenden Kontakt mit dem Wasser aufweisen. Danach wird die Schilflage etwa zwei bis drei Wochen hindurch gleichmäßig feucht gehalten (regelmäßige Beregnung), damit es an den Nodien der Halme zur Bildung junger Triebspitzen und Wurzeln kommt. Gegebenfalls ist die Halmauflage gegen Windeinwirkung zu fixieren (z.B. Beschweren mit Stangen) und gegen Wasservögel, die gerne die jungen Triebspitzen abweiden, zu sichern.

Im Hochsommer schicken Schilfbestände zur vegetativen Reproduktion Schwimmhalme aus, die vorerst an der Wasseroberfläche treiben. Diese können zur Herstellung von Pflanzmaterial beerntet werden. An den Nodien bilden sich durch Blatt- und Wurzelaustriebe Jungpflanzen, die nach der Halmzerteilung zur Einzelpflanzung dienen. Aus einem Schwimmhalm lassen sich im günstigen Fall 15 kräftige Jungpflanzen gewinnen. Bei Neuanlage von Schilfarealen benötigt die volle Entwicklung des Bestandes und seiner Ufer-Schutzfunktionen etwa drei Jahre. Einzelpflanzungen mit jungen Ablegern aus Schwimmhalmen zeigen sich stabil und wuchs-

freudig. Mittels dieser kostenextensiven Methode können auch schütterere bzw. beschädigte Schilfbestände verdichtet oder bestehende Röhrichte mittels Zwischenpflanzungen durchmischt werden.

Aus bestehenden Schilfvorkommen zur Verpflanzung entnommene Junghalme sollten kräftige Pflanzen sein und nicht mehr als 5 Blätter besitzen. Etwa 80 – 120 cm lange Halme können von Anfang Mai bis Mitte Juni landseitig abgestochen und am Bestimmungsort zu 3 – 5 Stück, in einer Entfernung von 25 – 50 cm, schräg und bis etwa zu ihrer halben Länge mittels Pflanzbohrer versenkt und eingepflanzt werden. Durch die Schräglage wird die Trieb- und Adventivwurzelbildung angeregt. Sollen die Halme im seichten Uferbereich angesiedelt werden, sind diese bis etwa 10 bis 15 cm unter der sommerlichen Mittelwasserlinie einzubauen.

Der Besatz mit größeren Röhrichtballen sollte aufgrund hoher Transport- und Arbeitszeitkosten sowie des Bedarfes an schweren Maschinen (Bodenverdichtung) nur eingesetzt werden, wo eine schnelle Ufersicherung oder wirkungsvolle Uferbegrünung dies erforderlich macht. Andernfalls kann man auf das händische Verpflanzen von Schilf- bzw. Röhrichtsoden zurückgreifen, die spatentief etwa 30 x 30 cm ausgestochen werden. Normalerweise werden Soden in der Vegetationsruhe gestochen und spätestens im zeitigen Frühjahr noch vor Vegetationsaustrieb am Bestimmungsort entweder dicht an dicht oder mosaikartig verlegt. Bei raschem Wiedereinbau kann die Sodenverpflanzung jedoch notfalls das ganze Jahr ausgeführt werden. Der Arbeits- und Kraftaufwand ist dann weitaus höher, da die Soden tiefer und breiter ausgestochen werden müssen, um den Hauptanteil der Wurzeln zu erfassen. Die oberirdischen Vegetationsteile dürfen nicht beschädigt werden. Darüber hinaus besteht während der Anwachsphase



Pflegebedarf. Allgemein ist darauf zu achten, dass während des Transportes von Ballen und Soden kein Muttersubstrat verloren geht und beim Wiedereinbau eine gute Einbettung bzw. Verbindung mit dem neuen Untergrund vorgenommen wird. Schilf-, Rohrkolben-, Teichbinsen- und Wasserschwaden-Soden oder -Ballen sollten unterhalb der Sommermittelwasserlinie angesiedelt werden. Seggen- und Rohrglanzgras-Soden sind oberhalb des MWso-Bereiches einzubauen. Für gedeihliches Fortkommen der neuen Bestände sind insbesondere gute Lichtverhältnisse notwendig. Stark beschattete Standorte ohne <freie Sicht zum Himmel> sind für Röhrchtansiedelungen ungeeignet.

Im Rahmen des Baugeschehens an Gewässern bzw. Retentionsanlagen ist auch die Transplantation von natürlich gewachsenen, bodenbürtigen Vegetationseinheiten möglich. Pflanzengesellschaften werden mitsamt dem belebten Boden großflächig (einige m²) als Öko-Ursprungszellen in vegetationslose, durch die Bautätigkeit gestörte bzw. vernichtete Landschaftsteile verpflanzt. Die Maßnahme ist während der Vegetationsruhe durchzuführen und ermöglicht eine rasche Wiederbesiedlung mittels fortschreitender Ausbreitung der Tier- und Pflanzengesellschaften, darüber hinaus wird vor allem langfristig die Regeneration des Edaphons (Bodenlebens) gezielt gefördert.

Rhizom-Boden-Gemische sind nur aus gut entwickelten, großflächigen Schilfbeständen während der Vegetationsruhe zu entnehmen, wobei dem Mutterquartier höchstmögliche Schonung zukommen muss. Der bestehende Schilfverband darf durch die Entnahme im Fortkommen weder übermäßig beeinträchtigt noch nachhaltig geschädigt werden. Die Aufrechterhaltung der ökologischen bzw. ufersichernden Funktionen muß gewährleistet bleiben. Als Richtwert kann eine Entnahmemenge angenommen werden, die dem Biomassezuwachs bezogen auf die Ausbreitung von drei Jahren

entspricht. Es wird nach dem Schnitt der Halme eine etwa 0,5 m mächtige, gut durchwurzelte Bodenschicht abgebaggert und das Erdreich an den neuen Bestimmungsstandort verbracht. (Im Burgenland sind Rhizom-Boden-Gemische sehr leicht aufgrund der regelmäßigen Reinigung der Belüftungskanäle des Schilfgürtels des Neusiedler Sees zu organisieren). Das Rhizomgemisch wird am zu besiedelnden Standort, der einer Bodenvorbereitung unterzogen wurde, ca. 30 cm hoch flächig aufgebracht und leicht eingearbeitet. Entscheidend für den Erfolg der Renaturierung ist, dass das Substrat gut befeuchtet gehalten wird und während der Antriebsphase im Frühjahr keiner Überstauung ausgesetzt ist.

Bei der Entnahme von Schilf-Rhizom-Boden-Gemischen stellen sich auch meist gleichzeitig arttypisch vergesellschaftete Begleiter der Schilfverbände ein, wie Rohrkolben (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*), Igelkolben (*Sparaganium sp.*), Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), Vertreter der Riedgrasgewächse (Seggen (*Carex sp.*) und Binsenarten), Simsen (*Juncus sp.*), Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), Sumpfschwertlilie (*Iris pseudacorus*), Uferwinde (*Calystegia sepium*), Sumpfergissmeinnicht (*Myositis palustris*), Sumpflabkraut (*Galium palustre*), Wasserminze (*Mentha aquatica*) etc.

Die Vermehrung von *Phragmites australis* durch Samenaussaat ist meist nicht erfolgreich, da diese bereits bei einer Wasserbedeckung von nur 5 cm nicht mehr keimen. Bei den Röhrchtarten *Phragmites australis* oder *Typha sp.* wird die Keimung durch Licht, relativ hohe Temperaturen und geringe O₂-Konzentration gefördert (flache Gewässerabschnitte mit Schlammauflage). *Typha sp.* besiedelt bevorzugt offene, sandige Uferbereiche (HÜRLIMANN, 1951). Der Rohrkolben als hohe Röhrchtpflanze verträgt Wassertiefen bis zu zwei Metern und gilt als Vorbote der Verlandung. Für den Verbau an kleinen Fließgewässern ist dieser daher weniger

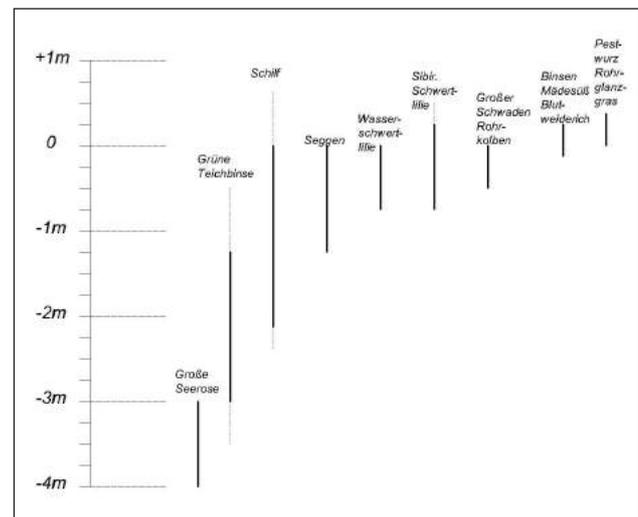
geeignet. Um Rohrkolbensamen gezielt in feuchten Uferbereichen ausbringen zu können, durchmischt man am besten das Saatgut reichlich mit feuchtem Sand. Andernfalls wird der Samen vom Kolben gerebelt und direkt in das Gewässer eingebracht, wo er vor dem Absinken längere Zeit an der Wasseroberfläche schwimmt und mit der Strömung bzw. durch den Wind verdriftet.

Bevorzugte Standorte der Grünen Teichbinse (*Schoenoplectus lacustris*) sind Verlandungszonen langsam fließender und stehender Gewässer, wo sie bis in tiefere Wasserzonen einwandern können. Die Vegetationszeit dieser wüchsigen Binseart erstreckt sich über das ganze Jahr. Daher eignet sie sich nur bedingt für die Ansiedelung in kleinen Gewässern. Insbesondere verfügt die Grüne Teichbinse über gewässerreinigende Fähigkeiten, da vermehrt Sauerstoff angereichert und organische wie anorganische Verbindungen dem Wasser entzogen werden. Vor allem können pathogene Keime aus Abwasserzutritten vernichtet werden. Hochwüchsige Seggen (*Carex sp.*) und andere Riedgräser können je nach standortspezifischen Ansprüchen und Wuchsgebieten ebenfalls zur Ufergestaltung herangezogen werden.

Das Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) erweist sich nicht nur als sehr widerstandsfähig und kann noch in relativ stark belasteten Gewässern bestehen, sondern es ist der einzige Vertreter der Röhrichtpflanzen, der Verlandungsprozesse nicht begünstigt. Da Rohrglanzgras kaum über Wassertiefen von 0,5 m vordringt und auf den engen Ufersaum beschränkt bleibt, eignet es sich besonders zur Ufersicherung von Kleingewässern. Die Ansiedelung kann mittels Aussaat, Ballenpflanzung oder durch Rhizomstecklinge bzw. Rhizom-Bodengemische

erfolgen. Anpflanzungen sind während des ganzen Jahres möglich. Rohrglanzgras benötigt Gewässerstandorte, die zumindest eine geringe Fließgeschwindigkeit aufweisen. Es gedeiht aber überwiegend an rascheren Strömungsabschnitten und verträgt zudem stark schwankende Wasserstände. Als Kriechwurzler setzt es sich gegenüber anderen Röhrichtarten vor allem bei wechselnden Wasserstandsamplituden, die längere Trockenperioden und starke Überflutungen aufweisen, durch.

Standorte für Röhrichtpflanzen – Wasserverträglichkeit und Zonierung



Petasites sp. (Pestwurz)
Phalaris arundinacea (Rohrglanzgras)
Scirpus sp. (Binsen)
Filipendula ulmaria (Mädesüß)
Lythrum salicaria (Blutweiderich)
Glyceria maxima (Großer Schwaden)
Typha sp. (Rohrkolben)
Iris sibirica (Sibirische Schwertlilie)
Iris pseudacorus (Wasserschwertlilie)
Carex rost., acutifolia (Seggen)
Phragmites australis (Schilf)
Schoenoplectus lacustris (Grüne Teichbinse)
Nymphaea alba (Große Seerose)

Quelle: nach Schiechtl & Stern: Naturnaher Wasserbau, Seite 8, Vlg. Ernst&Sohn, 2002



Insbesondere folgende Pflanzenvertreter des Röhrichs eignen sich zur Anzucht aus Saatgut:

Ampfer (*Rumex sp.*)
Bachbunge (*Veronica beccabunga*)
Blutweiderich (*Lythrum salicaria*)
Froschlöffel (*Alisma plantago aquatica*)
Glibweiderich (*Lysimachia vulgaris*)
Igelkolben (*Sparganium erectum*)
Mädesüß (*Flipendula ulmaria*)
Riedgrasarten (Seggen (*Carex sp.*) u.
Binsenarten)
Rohrkolben (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*)
Simsengewächse (*Juncus sp.*)
Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*)
Sumpf-Johanniskraut (*Hypericum elodes*)
Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*)
Wasserminze (*Mentha aquatica*)
Wasserschwaden (*Glyceria maxima*, *G. fluitans*)
Wasserschwertlilie (*Iris pseudacorus*)
Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*, *E. palustris*)
Zweizahn (*Bidens sp.*)

Es erscheint zweckmäßig, ein Verzeichnis über die Standorte der Mutterpflanzen zur Saatgutgewinnung mit den entsprechenden Samen-Erntedaten anzulegen. Mitunter ist in der Zeit der Samenreife eine tägliche Nachschau erforderlich, da die Samen vieler Makrophyten im Vollreifestadium sofort ausfallen. Bei vorgezogener Ernte kommt es zu keiner Nachreifung und daher auch zu keiner Keimung. Allgemein kann die Keimdauer sehr große Unterschiede aufweisen und beträgt zum Beispiel bei Blutweiderich (*Lythrum salicaria*) 5 Tage, bei Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*) kann die Keimung bis zu eineinhalb Jahre benötigen. Die beste Zeit für die Direktsaat und Pflanzungen sind die Monate Mai und Juni. Da natürliche Bestände bzw. Mutterquartiere meist durch vielfältige Pflanzengesellschaften geprägt sind, sollten bei Renaturierungsmaßnahmen von vornherein standorttypische Samenmischungen ausgebracht werden. Mit dem Saatgut muss sehr sparsam umgegangen werden, da bei zu dichter Saat sich die Sumpfpflanzen aufgrund des üppigen Wachstums stark konkurrenzieren und dies zu Lasten der Artenzahl gehen kann.

Um einen rascheren Vegetationsschluss zu erreichen, besteht auch hier die Möglichkeit, bei mosaikartigem Ballen- bzw. Sodeneinbau, insbesondere von Seggen und Riedgräsern, ergänzende Zwischensaat vorzunehmen.

Die Saatgutgewinnung und Anzucht von Schwimmblattpflanzen ist sehr schwierig und verlangt nach fundierter fachlicher Erfahrung. Darüber hinaus zeigt sich die Kultivierung von Jungpflanzen als arbeits- und kostenintensiv. Die Entnahme von Pflanzenmaterial aus Naturbeständen ist nur mit behördlicher Bewilligung möglich. Bei Ansiedelung von See- und Teichrosen sind in erster Linie deren Lebensraumsprüche zu berücksichtigen. In neu angelegten Gewässern fühlen sich diese zumeist nicht wohl. Hauptsächlich kann es am Bodensubstrat und Nährstoffangebot liegen. See- und Teichrosen benötigen reife Gewässer, die bereits mit einer dickeren Feinsedimentauflage ausgestattet sind und über ein ausreichendes Nährstoffangebot verfügen. Mitunter kann ein stärkerer Befall des Seerosenzünlers auftreten, wodurch die Blätter verfaulen und folglich absterben. In Gewässern mit hoher Entendichte wird ein Ansiedelungsversuch von Krebscheren (*Stratiotes aloides*) und Seekannen (*Nyphoides peltata*) erfolglos sein, da die Pflanzen bevorzugt und meist vollständig gefressen werden.

Die Besiedelung von Gewässern mit submersen Makrophyten (untergetauchten Wasserpflanzen) ist verhältnismäßig einfach. Die Vermehrung kann über Winterknospen, Triebstücke oder durch direktes Einbringen von Mähgut erfolgen. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass das Mähgut frei von Kanadischer Wasserpest (*Elodea canadensis*) ist! Beispielsweise lassen sich nachfolgende submerse Makrophyten leicht ansiedeln:

Laichkrautarten (*Potamogeton sp.*)
Nixenkraut (*Najas marina*)
Tausendblatt (*Myriophyllum sp.*)
Hornblatt (*Ceratophyllum sp.*)
Wasserschlauch (*Utricularia sp.*)

9.6 Instandhaltung und Pflege nach ökologischen Erfordernissen

Instandhaltungsmaßnahmen haben grundsätzlich das Ziel, den Sollzustand des Gewässerbaus wieder herzustellen, der durch bestehende Schutzziele bzw. Anforderungen an die Gewässerfunktionen hinsichtlich des Einzugsgebietes oder des Hochwassergefährdungsgebietes vorgegeben ist (Unterhaltungspflicht). Nutzungsänderungen, wie Flächenstilllegungen, Extensivierung landwirtschaftlicher Nutzungen und Rehabilitation des assoziierten Gewässernetzes, können zu einer wesentlichen Reduzierung der Instandhaltungsmaßnahmen führen. Insbesondere nach extremen Hochwasserereignissen können auch bei weitgehend natürlichen Gewässerstrecken extensiv bewirtschafteter Kulturlandschaftseinheiten punktuelle Instandsetzungsarbeiten erforderlich sein.

Jährliche Pflegearbeiten und Instandsetzungen sind vor allem an und in Gewässerstrecken bzw. Retentionsanlagen ohne Uferbegleitgehölze oder an Fließgewässern mit einseitigem Gehölzbestand notwendig. Sofern Gewässer unbeschattet sind, zeigen der Aufwuchs der Uferböschung und die Verkräutung des Gewässerbettes einen jahreszeitlich bedingten Vegetationsrhythmus. Der Biomassezuwachs ist im Winter am geringsten, nimmt von Mai bis Juni am stärksten zu und erreicht von Juli bis August, abhängig von den jeweiligen klimatischen und geographischen Bedingungen, sein Optimum. Die Biomasseproduktion steht in Abhängigkeit zur Wasserganglinie sowie zur Einengung des Abflussquerschnittes und der damit verbundenen Minderung der hydraulischen Kapazität. In niederschlagsreichen Sommern wirkt sich der hydraulische Leistungsverlust aufgrund der erhöhten Phytoproduktion weitaus ungünstiger aus. Bedingt durch vermehrte Wasserführung im regulierten Gerinne steigt die Anforderung an die hydraulische Funktionsfähigkeit stark an.

Permanent wasserführende Gewässer mit mäßiger bis geringer Strömung begünstigen das Aufkommen bzw. Wachstum von Makrophytenbeständen. Dies bezieht sich sowohl auf submerse (untergetauchte), im Substrat der Sohle oder Uferböschung wurzelnde Wasserpflanzen wie Laichkraut- und Schwimmblattgesellschaften als auch auf die Zunahme des Phytoplanktons in den Stillwasserzonen. In den Flachwasser- und Wasserwechselzonen des Litorals gedeihen emerse Röhrichtgesellschaften.

Der Entkrautung der Gewässersohle, dem Schilfschnitt und dem Mähen der Uferböschungen ist situationsbedingt in so weitem Maße nachzukommen, dass die hydraulischen Funktionen aufrecht erhalten werden können. Da diesbezügliche Instandhaltungsarbeiten einen massiven Eingriff in das ökologische Gefüge des Gewässers und eine schwerwiegende Beeinträchtigung der Biozönose darstellen, sollten die Maßnahmen auf Teilbereiche (Streifen, neuralgische Stellen) beschränkt bleiben und zu einem der Fauna- und Floraentwicklung angepassten Zeitpunkt durchgeführt werden. Diesfalls kann es hinsichtlich der Gewässerunterhaltung zu Diskrepanzen zwischen den Forderungen der Landnutzer und den Anforderungen oder Bestimmungen des Natur- und Artenschutzes kommen. Daher empfiehlt sich ein konzertantes Vorgehen nach Abgleich mit den befassten Fachinstitutionen bzw. zuständigen Behörden.

In landwirtschaftlich übernutzten Gebietseinheiten der monotonen Kulturlandschaft stellen gegebenenfalls selbst gehölzfreie Gewässerböschungen oftmals die einzigen immergrünen, artendurchmischten Vegetationsverbände dar. Es kann sich hier mitunter um vielfältige Lebensräume handeln, die sich ausgehend vom Röhrichtbestand des Litorals über differenzierte Zonierungen (Bodenverhältnisse) durch unterschiedliche



Vegetationsverbände bis hin zur stellenweisen Bildung von Sukzessionengesellschaften der Primärfelstrockenrasen bzw. Schuttgesellschaften sowie Trocken- und Magerrasenverbänden in den oberen Böschungsbereichen erstrecken. Bei der Gewässer-Instandhaltung ist dies bei zu erstellenden Pflegeplänen zu berücksichtigen. Die Aufrechterhaltung der hydraulischen Funktionen sollte in jenen Bereichen möglichst auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben und die Sicherheit durch regelmäßige Kontrollgänge gewährleistet werden. Darüber hinaus wären vor allem im intensiv genutzten Agrarland die Uferbegleitzone durch Flächenhinzunahme auszuweiten, um Pufferzonen bzw. Bodenschutzzonen (Filterwirkung, Bodenleben) einzurichten.

Aus ökologischer Sicht ist der Einsatz von Herbiziden (Ready round up) bzw. Pestiziden und mineralischen Düngemitteln im Zuge der Instandhaltung von Gewässern und Uferbereichen keinesfalls vertretbar. Für deren Verwendung sollte im Anlassfall keine wasserrechtliche Genehmigung erteilt werden. Es können hier biologische Maßnahmen und landschaftsgärtnerisches Handwerk bzw. Erfahrungswissen aus der traditionellen bäuerlichen Landeskultur verstärkt zum Einsatz gebracht werden. Zur Freihaltung der Gewässer von Makrophyten ist der Besatz mit Graskarpfen (<Weißer Amur>) zu unterbinden. Es handelt sich hier um eine faunafremde, invasive Art, die mit heimischen Karpfenarten bastardisiert und ferner zur Faunaverfremdung beiträgt, da weniger robuste Arten, mit spezifischen Habitats- und selektiveren Nahrungsansprüchen, verloren gehen können.

Neuanpflanzungen von Ufergehölzen erfordern regelmäßige Ausmahd, bis diese seitlichen Kronenschluss erreichen. Danach sind meist nur im Bedarfsfall Unterhaltungsarbeiten von Nöten. Je nach örtlichen (landschaftstypischen) Umtriebszeiten, die zwischen 8 und 30 Jahren liegen können, werden die Gehölze <auf Stock gesetzt> (ausgenommen Kopf- und Schnaitl-

bäume, Rückschnitt erfolgt je nach Baumart von jährlich bis 3 - 5 Jahre). Eine Verjüngung ist dann angezeigt, wenn die Schattenwirkung nachlässt und untere Bereiche verkahlen sowie Windwurfgefahr in Verzug ist bzw. bei Windbruch.

Beweidung mit Schafen (Ziegen) zur Festigung der Grasnarbe, zur Bekämpfung von Wühltieren (Destabilisierung von Uferböschungen und Dämmen, Eindeichungen), zur Verwertung der Biomasse (Entsorgung des Mähgutes) und zur Förderung der Vielfalt in der Artenzusammensetzung (ruderalisierte, nitrifizierte Standortbedingungen, unerwünschte Verbuschung) hat als ökologische Unterhaltsmaßnahme insbesondere an breiten Böschungen und Eindeichungen Bedeutung. Hierbei zu beachten sind selektiver Verbiss (abhängig von der Beweidungstechnik), der Schutz von Bodengelegen und die Gewährleistung bezüglich der Freihaltung der betreffenden Gewässer von Verunreinigungen (<Misten> der Weideflächen).

Zur Durchführung der Instandhaltungsmaßnahmen ist gerade in letzter Zeit eine enorme technologische Fuhrparkaufrüstung zu verzeichnen. Angesichts der differenzierten Anforderungen in der ökologischen Gewässer-instandhaltung, -pflege und -bewirtschaftung sollte darauf Bedacht genommen werden, dass die Gewässergeometrie nicht aus Kostengründen den herstellungsbedingten technischen Normierungsvorgaben der Maschinen angepasst wird. Vielmehr stehen in der ökologischen Gewässerpflege das Einsehen und Erfassungsvermögen der Komplexität bzw. Gesamtheitlichkeit der Naturvorgänge und die Hinwendung zum Element Wasser sowie Erfahrungswissen, Handarbeit, Verstand und Weisheit bei der Wahl der (Betriebs-) Mittel im Vordergrund. Die Lösung dieser multifaktoriellen Anforderungen erscheint vielen Planern zu simpel, denn sie lautet: naturnaher, unterhaltungsfreundlicher, sparsamer und extensiver (in der Bedeutung von ökologischem) Gewässer(um)bau.

9.6 Instandhaltung und Pflege nach ökologischen Erfordernissen

9.6.1 Übersicht allgemeiner Pflegezeitplan nach naturschutzfachlichen Aspekten

Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Vögel Kleintiere				Schonzeit für Vögel und Kleintiere									
Fische	**Schonzeit für Fische, Amphibienlaichzeit						Arbeiten am Gewässer		**Schonzeit für Fische				
Wasserpflanzen				Aussaats Pflanzzeit		Entkrautung (Vermehrung durch Trieb- stücke)							
	Aufwuchsperiode												
Röhrichte Uferstauden				Halmanpflanzung Schilfrohr (Schwimmhalme durch Ernte der Internodien), Schilf-Spreitlage (Schilfrohrernte vor der Blüte, Mai - Juni)									
	Rhizom- Bodengemisch		Containerware, Ballen, Sodenverpflanzung (März, April – besten Bedingungen, grundsätzlich gesamte Vegetationsperiode möglich)						Rhizom- Bodengemisch				
Fertigrasen Rasenziegel				Fertigrasenanzpflanzung keine Mahd									
Wiesen-Trockenansaat			X					X					
Heublumen (ungesiebt)			Mulchsaat										
Wiesen			Ausbesserungs- arbeiten										
Wiesen-Mahd						X			X				
						Beweidung (partiell, temporär)							
Gehölzsaaten	Frühjahrsaat									Herbtsaat, Schneesaat			
Gehölze	Pflanzzeit, wenn frostfrei; Nachpflanzung, Steckhölzer			Pflege der Neuanpflanzung; jäten, ausmähen, mulchen; in Trockenperioden Obstbaum-Neuanpflanzungen einwässern				Pflanzzeit wenn frostfrei, Nachpflanzung, Steckhölzer					
Gehölzschnitt	Stockhieb auslichten zurücksetzen mit Wundversorgung verjüngen										Gehölz- schnitt		
Auenwälder Ufergehölze	Pflegearbeiten		Schonzeit für Vögel und Kleintiere						Pflegearbeiten				
<i>Hochstamm-Obstgehölze:</i>													
Leimringe										X			
Sommerschnitt Jungbäume									X				
Auslichtungsschnitt							Marille Kirsche, Nuß						
Sommerschnitt Formierung							Apfel, Birne Kirsche						
Winterschnitt Formierung											X		
Weideschutz Einzäunungen	X (Reparatur)										X		
Wildschadensverhütung									Verbisschutz, mechanischer Fegeschutz, Zäune, sonstiger Schutz				
Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Zeittafel nach BINDER (1978) erweitert und modifiziert													
**amtliche Schonzeit für Fische in Bgld.													
Schleie	16.05 – 30.06			Bachforelle				16.09 – Ende Februar					
Wels	16.04 – 30.06			Regenbogenforelle				01.02 – 30.04					
Karpfen	01.05 – 30.06			Äsche				01.03 – 30.04					
Barbe	01.04 – 15.06			Hecht				01.02 – 31.03					
Männliche Krebse	01.08 – 30.06												
Weibliche Krebse – ganzjährig													

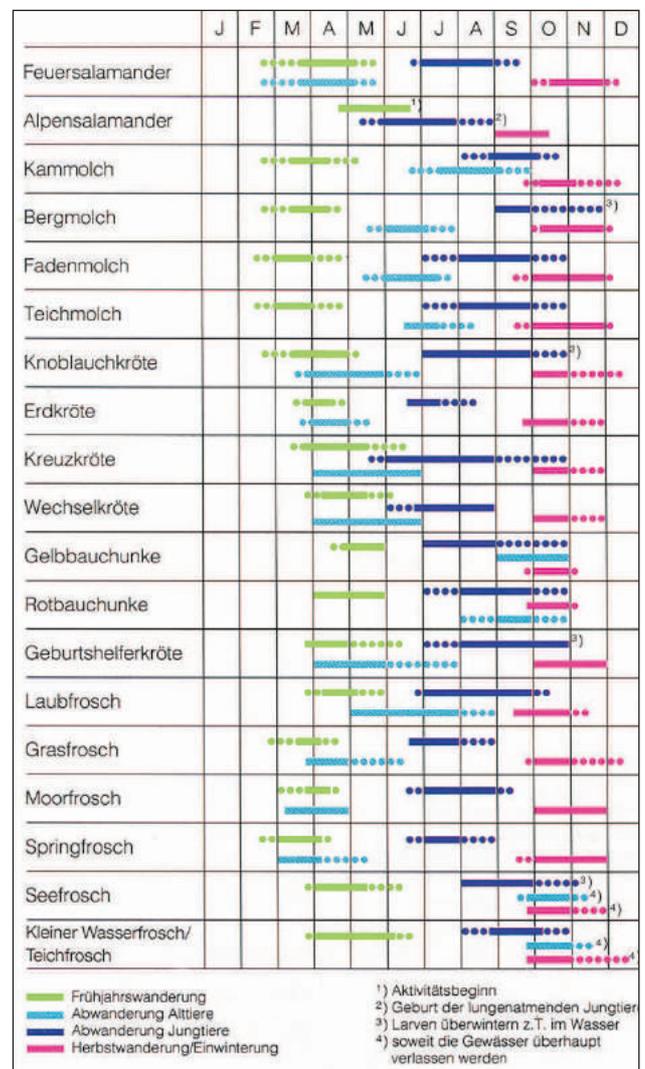


9.6.2 Amphibienmanagement Zeitplan

Zur Hilfestellung für die zeitliche Planung von Pflegemaßnahmen an Stillgewässerbereichen und Retentionsanlagen sind hier allgemein und überblicksmäßig die verschiedenen Aktivitätsphasen der Amphibien zur Orientierung dargestellt. Dabei finden An- und Abwanderungsbewegungen adulter Tiere zum bzw. vom Gewässer sowie die Abwanderung der Junglarve vom Geburtsgewässer Berücksichtigung. Es ist zu beachten, dass es je nach geographischen Gegebenheiten sowie Höhenlage und auch aufgrund klimatischer Unterschiede zu beträchtlichen zeitlichen Verschiebungen der Aktivitäten kommen kann. Darüber hinaus können im selben Beobachtungsgebiet in Abhängigkeit von den vorherrschenden Witterungsbedingungen Verschiebungen innerhalb des Jahreszyklus auftreten.

Der einfachste Nachweis von Amphibien an potentiellen Laichgewässern kann am besten im Frühjahr bis zum Frühsommer erbracht werden. Für die Anwanderung zum Laichgewässer bevorzugen diese feuchte Witterung. Als optimaler Beobachtungszeitraum gelten warme Frühlingsabende mit leichtem Regen. Die meisten Amphibienarten werden nach Einbruch der Dämmerung aktiv. Jedoch lassen sich Erdkröten und Grasfröschen oftmals auch bereits untertags beobachten, insbesondere dann, wenn die Abwanderungszeit bereits fortgeschritten ist. Ein eindeutiger Hinweis ist das Auffinden von Laich bzw. Amphibienlarven, wobei sich in diesem Stadium die eindeutige Artenzuordnung als schwierig erweisen kann. Zuverlässige Aussagen über die Artenzusammensetzung lassen sich aufgrund der unterschiedlichen Verhaltensweisen der Kaulquappen nur durch systematische Vorgangsweise treffen. Bei der Abwanderung der Jungtiere (Juni/Juli) sind die meisten Arten aber bereits recht sicher anzusprechen.

Wanderbewegungszeiten von Amphibien



Quelle: nach Blab & Vogel: Amphibien und Reptilien erkennen und schützen, BLV 1996; S 49, modifiziert

Der Radius des Jahreslebensraumes von wandernden Amphibien ist vor allem für die Biotopvernetzung von Bedeutung. Die Angaben dienen auch hier zur Orientierung und können fallweise deutlich überschritten werden. Nur wenige Arten, wie Grünfrösche, Gelb- und Rotbauchunken und mit Einschränkungen Kamm-Molche, sind mehr oder weniger als adulte Individuen während der gesamten Vegetationsperiode an offene Wasserstellen gebunden. Alle anderen Amphibien suchen die Reproduktionsgewässer nur zur Laichzeit in unterschiedlicher Verweildauer auf und leben ansonsten in artspezifisch unterschiedlichen



9.6 Instandhaltung und Pflege nach ökologischen Erfordernissen

Entfernungen vom Laichplatz an Land. Die Frühlaicher, zu denen Gras-, Spring-, Moorfrosch, Erd- und Knoblauchkröte zählen, nehmen teilweise bereits im Herbst ihre Wanderung zu den angestammten Laichgewässern auf. Vereinzelt werden diese noch vor Wintereinbruch erreicht. Das heißt, teilweise können Amphibien unter Wasser frostsicher überwintern, häufig findet die Überwinterung an Land in frostfreien Bodenverstecken statt.

Frühlaicher verlassen meist sofort nach dem Laichgeschehen die Gewässerstandorte und wandern ab. Diese Arten zeigen sich in den Landlebensräumen dämmerungs- und nacht-

aktiv (Zeit der höheren Luftfeuchtigkeit und Taubildung). Im Verlauf des Frühjahres bis hin zum Frühsommer folgen andere Lurcharten wie Unken und Grünfroscharten mit dem Abbläuen nach und sind dann überwiegend tagaktiv, da diese als wasserbewohnende Arten nicht der Gefahr der Austrocknung unterliegen. Die Jungtiere haben die Aufgabe, neue Lebensräume für die jeweilige Art zu erschließen und wandern daher häufig über weite Strecken. Die Eroberung neuer Refugial- bzw. Lebensräume ist in der überwiegend stark genutzten Kulturlandschaft durch vielfach unüberwindliche Hindernisse und fragmentierte Wanderrouten oft erheblich erschwert.

Radien der Jahreslebensräume von Amphibien

Species	Radius/ Jahreslebensraum	Durchschnittliche geschlechtsspezifische Verweildauer/Tage am Laichgewässer (männlich/weiblich)**	
Feuersalamander (<i>Salamandra salamandra</i>)	o.A.	o.A.	1,3
Geburtshelferkröte (<i>Alytes obstetricans</i>)	i.d.R. bis zu 100 m (selten auch bis zu 500 m) vagabundierend	o.A.	o.A.
Bergmolch (<i>Triturus alpestris</i>)	bis ~ 400 m	81	92
Teichmolch (<i>Triturus vulgaris</i>)	bis ~ 400 m	109	102
Kleiner Wasserfrosch/Teichfrosch (<i>Rana lessonae/R.kl. esculenta</i>)	o.A.	152	150
Laubfrosch (<i>Hyla arborea</i>)	bis ~ 600 m (oft auch größer)	o.A.	o.A.
Knoblauchkröte (<i>Pelobates fuscus</i>)	i.d.R. bis ~ 600 m (selten größer)	o.A.	o.A.
Grasfrosch (<i>Rana temporaria</i>)	bis ~ 800 m	41	16
Springfrosch (<i>Rana dalmatina</i>)	bis ~ 1.100 m	31	5
Erdkröte (<i>Bufo bufo</i>)	bis ~ 2.200 m (manchmal auch weiter)	o.A.	o.A.

**anhand des Beispiels einer Population bei Bonn, im vierjährigen Mittel, ohne Berücksichtigung der wasserüberwinternden Individuen

Quelle: Zusammengestellt nach Angaben Blab/Vogel: Amphibien und Reptilien erkennen und schützen, BLV 1996



9.7 Parameter für Biotopverbund und Lebensraumvernetzung

Da Retentionsanlagen und Wasserrückhaltebecken Biotop aus <zweiter Hand> darstellen, die oftmals zu den einzig verbliebenen extensiven Flächen in der agrarisch stark genutzten Kulturlandschaft zählen, fungieren diese nicht selten als letzte Rückzugs-, Rast-, Einstands- und Reproduktionsareale für Wildtiere bzw. haben diese Areale zunehmend wichtige Bedeutung für wild vorkommende Pflanzengesellschaften. Vordringlich ist, mittels ökologischer (Initial)Pflegetmaßnahmen und naturschutzorientiertem Management das Potential dieser vielerorts noch wenig beachteten Ressourcen hinsichtlich Strukturreichtum, Habitatsvielfalt und Lebensraumqualität zu stärken und mit den Möglichkeiten der Naturraumvernetzung sowohl populationsdynamisch unerlässliche Teil- und Gesamtlebensräume als auch (Ab)Wanderbewegungen zu sichern.

Aufgrund naturschutzorientierter wasserbaulicher Maßnahmen können hier wichtige ökologische Voraussetzungen geschaffen werden. Der Erfolg und das Ziel, die Erstellung von funktionstüchtigen Biotopverbundsystemen bzw. die Vernetzung von Jahreslebensräumen für definierte Leitarten, bedarf neben der interdisziplinären Verständigung betroffener öffentlicher Entscheidungs- bzw. Rechtsträger vor allem einer koordinierten, langfristig verbindlichen und ausreichend dimensionierten Naturraumplanung.

Wie bereits angesprochen, reicht es nicht aus, einzelne Biotoptypen in ihrer Funktionalität isoliert zu betrachten. Vielmehr sind diese nach dem Zusammenschluss zu größeren Biotopkomplexen und deren Einbettung in die Kulturlandschaft zu beurteilen. Insbesondere bezieht sich dies auf unterschiedliche Ansprüche an Beschaffenheit und Qualität der Teillebensräume, die in Summe meist auch den Jahreslebensraum einer Art (bzw. der festgelegten Leit- oder Schlüsselarten) bestimmen. Darüber hinaus kommt die zunehmend steigende Tendenz der Isolation und Zerschneidung von Lebensräumen bzw. Wanderrouten zum Tragen.

Ein Biotopverbundsystem sollte grundsätzlich aus einem Netz von Kernflächen, Verbindungsflächen bzw. Korridoren und Verbindungselementen (stepping stones) bestehen. Der naturschutzrelevanten Landschaftsplanung bzw. der Planung entsprechender Kompensationsmaßnahmen zur Restrukturierung und Wiederherstellung vielfältiger naturnaher Lebensräume für die Entwicklung von Biotopverbundsystemen können ganz allgemeine Orientierungswerte für kritische Vernetzungsdistanzen einzelner Biotoptypen zugrunde gelegt werden. Die angeführten Entfernungen sind jedoch lediglich als theoretischer Arbeitsbehelf zu betrachten und spiegeln Minimalanforderungen zur Aufrechterhaltung ökologischer Landschaftsfunktionen wider, die eine Wiederbesiedelung von Arealen wahrscheinlich erscheinen lassen.

Kritische Vernetzungsdistanzen für Biotopverbund

Biotoptypen	Ursprungsbiotope	kritische Vernetzungsdistanz	Bemerkungen zu charakteristischen Artengruppen
Fließgewässer	Fluss Bach Graben/Kanal Altarm (mit Verbindung zum Fließgewässer) Quellen	5.000 m	Angegeben ist der Maximalabstand entsprechender Teilstrecken des selben Fließgewässers. Für wassergebundene Organismen/Arten ist eine Wiederbesiedlungsmöglichkeit anzunehmen
Stillgewässer	See/Baggersee/ Stausee/Weiher/Teich Altarm (ohne Verbindung zum Fließgewässer) temporäre Stillgewässer (Tümpel, Lacken etc.)	2.000 – 3.000 m	Bei Kleingewässern und temporären Stillgewässern sind die Distanzen zwischen den jeweiligen einzelnen Gewässergruppierungen zu verstehen. Eine Wiederbesiedlung für an Wasser gebundene Organismen/Arten ist anzunehmen
Feuchtgrünland Niedermoore Hochstaudenfluren	Feuchtwiesen Nasswiesen feuchte Grasfluren Großseggenriede Kleinseggenriede Hochstaudenfluren	2.000 – 3.000 m 1.000 – 2.000 m 10.000 m	Durchschnittliche Vernetzungsdistanz, bei der eine Wiederbesiedlungsmöglichkeit für die meisten Artengruppen anzunehmen ist. Vernetzungsdistanz mit zunehmender Wiederbesiedlungsmöglichkeit für mittlere Kolonisatoren (insbesondere Heuschrecken) Vernetzungsdistanz mit zunehmender Wiederbesiedlungsmöglichkeit für Wiesenbrüter (z.B. Uferschnepfe, Bekassine)
Mager- und Trockenrasen	Borstengrasrasen Sand- und Felsrasen Trockenrasen Halbtrockenrasen	1.000 – 3.000 m	
Grünland Ackerland Ruderalflächen	Gedüngte Frischwiesen und – Weiden (z.B. Fettwiesen, Intensivweiden, Dauerweiden) Halmfrucht- und Hackfruchtäcker Ackerbrachen, ausdauernde Ruderalvegetation, einjährige Ruderalvegetation	2.000 m	
Laub- und Mischwälder	Verschiedene Laub- und Laubmischwaldtypen Auen- und Uferwälder Bruchwälder Schluchtwälder	1.000 – 3.000 m	Die Vernetzungsdistanzen bei Waldbiotopen sind teilweise von der Zwischenraumqualität der Flächen abhängig. Nebenstehende Angaben gehen von offenen Flächen zwischen den Waldbiotopen aus.
Nadelwälder	Nadelwaldtypen		
Gebüsche Feldgehölze Hecken	Hecken Feldgehölze Baumgruppen Waldmantel Ufergehölze	5.000 – 10.000 m	Die angegebene Vernetzungsdistanz gilt für einzelne Minimum-Areale von 5 – 10 ha mit einzelnen Feldgehölzflächen von 500 – 1.500 m ²

Quelle: Haber, W., Lanf, R., Jessel, B., Spandau, L., Köppel, J. & Schaller, J.: Entwicklung von Methoden zur Beurteilung von Eingriffen nach §§ Bundesnaturschutzgesetz. Baden-Baden, 1993, Nomos, S. 144 / entnommen aus Gassner/Winkelbrandt: UVP, C.F.Müller 2005; modifiziert.

Für die Vernetzung von Biotopen und Jahreslebensräumen von Tieren oder Tiergruppen (z.B. Amphibien, Reptilien, Fischen) einer bestimmten Landschaftseinheit beziehungsweise bei der Planung eines Vorhabens (z.B. einer wasserbaulichen Restrukturierungs-Maßnahme) sollten sich die Voruntersuchungen mit der Zielsetzung bezüglich der Ermittlung möglicher entscheidender Einflussfaktoren auf jene Arten konzen-

trieren, die einerseits besonders empfindlich gegenüber Wirkfaktoren (Störungen) sind und andererseits typischerweise in diesem Lebensraum vorkommen oder deren Vorkommen potentiell erwartet werden kann.

Nächstfolgende Tabelle zeigt überblicksmäßig, welche Tierarten bei bestimmten Fragestellungen in der Planung bezüglich räumlicher



und zeitlicher Qualitäten sowie aufgrund hoher Empfindlichkeiten besondere Relevanz besitzen. Vertreter dieser Arten können auch als Indikatorarten bzw. für die Bioindikation herangezogen werden. Vorhabensspezifisch sind jene Tiergruppen auszuwählen, die aufgrund ihrer Empfindlichkeit und ihrer speziellen Ansprüche im Maßnahmensgebiet vorkommen oder unter

den Gegebenheiten des rezenten Zustandes der Landschaftseinheit (noch) häufig auftreten. Weiters ist bei allen Überlegungen davon auszugehen, dass insbesondere Schadstoffimmissionen und künstliche Lichtquellen wie auch Lärmbelastungen (z.B. fischen/eislaufen) bei vielen Arten als Stressoren wirken und zu schweren Beeinträchtigungen führen können.

Artansprüche an räumliche und zeitliche Qualitäten sowie Stressfaktoren

Arten-Gruppe	Ansprüche an räumliche und zeitliche Qualitäten				Empfindlichkeit gegen		
	Räumlich funktionale Beziehung	Lebensraum-Dynamik ^(1*)	Biotop-Habitats-Tradition	Übergeordnete Raumbezüge	Lebensraum-Barrieren Fragmentierung	Beunruhigung Störung durch menschliche Anwesenheit	Konkurrenz genetischer Einfluss durch gebietsfremde Arten ^(2*)
Fledermäuse	1	-	1	1	2	2 ^(3*)	-
Mittel- und Großsäuger	1	3	2	1	1	1	2
Vögel	1	2	2	1	2	1	3
Reptilien	1	3	1	3	1	3	3
Amphibien	1	3	2	3	1	3	3
Fische	1	1	2	1	1	-	1
Rundmäuler							
Schnecken	3	3	1	-	2	-	3
Muscheln	2	3	1	-	1	-	3
Spinnen	2	2	-	3	3 ^(4*)	-	-
Libellen	2	2	-	3	3	-	-
Heuschrecken	2	2	3	-	3	-	-
Tagfalter	1	2	3	3	3	-	-
Widderchen							
Nachtfalter	2	3	3	-	3	-	-
Laufkäfer	2	2	2	-	2	-	-
Altholzbew. Käfer	2	3	1	-	3	-	-
Aculeate Hymenopteren	1	2	3	-	3	-	3
Kleinsäuger	2	3	3	-	2	-	-
Großkrebse	2	2	2	2	1	-	1
Ameisen	3	2	3	-	3	-	-
Ameisenlöwen	3	1	3	-	3	-	-
Makrozoobenthos	2	1	3	3	1	-	3

- y 1 = sehr hoch
 2 = hoch
 3 = bedingt
 - = gering

(1*) z.B. Gewässerdynamik, Dynamik zur Entstehung vegetationsloser Offenbodenbereiche

(2*) z.B. Mink, Waschbär, Nutria, Bisam, verschiedene Fischarten, Signalkrebs, verschiedene Enten-, Gänse-, Sitticharten, Rotwangenschildkröte, Ochsenfrosch, Nachtschneckenarten, Honigbienen etc.

(3*) Eine hohe Störungsempfindlichkeit besteht vor allem in den Quartieren

(4*) Die Einstufung der Empfindlichkeit gegenüber Isolation ist für mobile, ausbreitungsstarke und kleine Arten (z.B. der Familien Linyphiiden, Lycosiden) anders zu werten als für größere ausbreitungsschwache Arten (z.B. Gnaphosiden, viele Salticiden, Gattung Eresus etc.), die beiden ersten Familien haben beispielsweise den höchsten Anteil gefährdeter Arten.

Quelle: Bernotat, D., Schlumprecht, H., Brauns, C., Jebram, J., Müller-Motzfeld, G., Riecken, U., Scheurlen, K. & Vogel, M.: Gelbdruck „Verwendung tierökologischer Daten“. In: Plachter, H., Bernotat, D., Müssner, R., & Riecken, U.: Entwicklung und Festlegung von Methodenstandards im Naturschutz – Schriftreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, H. 70, 2002, S. 145. Tabelle abgeändert nach Gassner & Winkelbrandt; UVP, C.F. Müller, 2005.

9.7 Parameter für Biotopverbund und Lebensraumvernetzung

Im Falle von Hochwasserschutzmaßnahmen bzw. Rückbau- und Renaturierungsvorhaben könnten, wie das angeführte nächste Beispiel zeigt, aus-

gewählte Artengruppen mit hoher Relevanz für diesbezügliche planerische Fragestellungen herangezogen werden.

Standort-faktoren	Schnecken	Diplopoden Chilopoden Isopoden	Dipteren	Libellen	Gerad- Flügler	Tag- Schmet- terlinge	Nacht- schmet- terlinge	Lauf- Käfer	Amphibien
Hochwasser- Zutritt	X	X	X	X				X	X
wechsellass	X	X	X		X	X	X	X	X
wechselfeucht	X	X	X		X	X	X	X	
wechselfrocken	X	X	X		X	X	X	X	
staunass	X	X	X		X	X	X	X	X
Rohboden	X	X	X		X	X	X	X	X
Substratstruktur Körnung		X	X	X	X			X	X
Boden- umlagerung durch HW	X	X	X	X				X	X
Nährstoffeintrag durch HW	X	X	X	X				X	X
Boden- chemismus	X	X	X					X	
Angebot an organischen Abfällen	X	X	X					X	
Vegetations- struktur	X	X	X	X				X	X
Blütenangebot			X			X	X	X	
Mosaikreichtum Mikrohabitats- Vielfalt	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Totholzreichtum	X	X	X	X		X	X	X	X
Fließgewässer mit struktureicher Uferzone und Sohle	X	X	X	X				X	X
Gießen Flutgraben bei HW	X	X	X	X				X	X

Quelle: nach BFANL: Hochwasserschutzmaßnahmen am Oberrhein im Raum Breisach – Zur Überprüfung der Umweltverträglichkeit – Bonn, vervielfältigtes Manuskript 1989, S.28 , ergänzt. Tabelle modifiziert aus Gassner&Winkelbrandt; UVP, C.F. Müller, 2005

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass der Raumbedarf hinsichtlich Reviergröße oder Minimalarealgröße von Arten zunimmt, je ungünstiger der Lebensraum beschaffen ist. Dies bezieht sich beispielsweise auf Beeinträchtigung von Teillebensräumen durch Habitatsstrukturverlust oder Defragmentierung (Isolationseffekt) und Abnahme des Nahrungsangebots. Unter Minimalarealgröße versteht man den beanspruchten Flächenbedarf inklusive erforderlicher Strukturelemente, die zum Erhalt einer langfristig stabilen Population einer Art notwendig sind. Isolierte Lebensräume oder Territorien mit geeigneten Strukturelementen, wie Horst- und Nistbäume, Deckung, Einstand

bzw. Überwinterungsmöglichkeit, Nahrungshabitate gemäß Entwicklungsstadien und Reproduktionsorte etc., reichen zum Populationserhalt alleine nicht aus. Es muss darüber hinaus ein Gen-Austausch mit benachbarten Populationen vollzogen werden. Daher steht die Erhaltung, Wiederherstellung und Neuschaffung durch Restrukturierung von ökologischen Netzwerken mit geeigneten (Jahres)Lebensräumen in der genutzten Kulturlandschaft im Vordergrund.

Der Raumanspruch von Tieren ist insbesondere von deren artspezifischer Beweglichkeit, Größe und den beanspruchten Teilhabitaten abhängig.



Minimalareale von Greifvögeln und Eulen nach Reviergröße eines Brutpaares (nach BRÜLL, 1980) und Ökosystemtypus

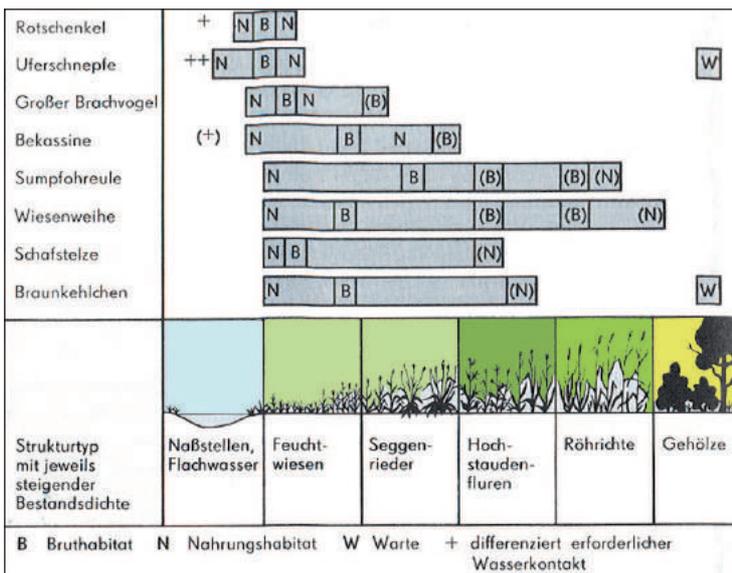
Art	Brutpaar-Minimalraum/ ha	Ökosystem-Typ
Seeadler	6.000 – 10.000	große Wald- und Seebiotopkomplexe
Uhu	6.000 – 8.000	große Laub- und Nadelwaldbiotope
Wanderfalke	4.000 – 5.000	lichte Waldbiotope, vernetzt besonders mit Felshabitaten
Habicht	3.000 – 5.000	Nadel- und Laubwaldbiotope, vernetzt mit offenen Biotopen
Rohrweihe	1.500 – 3.000	Sumpf- und Moorbiotope, Röhrichtzonen
Baumfalke	1.000 – 2.000	offene Landschaft, vernetzt mit alten Laubwaldbiotopen
Sperber	700 – 1.000	offene Biotope, vernetzt mit Gehölzbeständen
Wiesenweihe	500 – 700	Feuchtwiesen, Sumpfbiotope
Mäusebussard	400 – 800	Laub- und Mischwaldbiotope, vernetzt mit baumarmen Biotopen
Waldkauz	200 – 400	lichte Laubwald-, Park- und Siedlungsbiotope
Waldohreule	200 – 400	Nadelwaldbiotope
Sumpfohreule	100 – 400	Moor-, Sumpf- und Feuchtwiesenbiotope
Schleiereule	100 – 400	offene Biotope in Siedlungsnähe
Turmfalke	100 – 400	offene Biotope in Siedlungsnähe

Lebensraumansprüche ausgewählter bodenbrütender Arten der Frisch- und Feuchtwiesen im Habitatsvergleich nach einem Entwurf von HAMEL

- B (Bruthabitat)
- N (Nahrungshabitat)
- W (Ansitzwarte)
- + (Wasserkontakt erforderlich)

Quelle: Tabelle nach Rösner: Saum- und Kleinbiotope, ecomed 1988, S.173, modifiziert

Lebensraumansprüche ausgewählter bodenbrütender Arten



Lebensraumansprüche ausgewählter bodenbrütender Arten der Frisch- und Feuchtwiesen im Habitatsvergleich nach einem Entwurf von HAMEL.

- B (Bruthabitat)
- N (Nahrungshabitat)
- W (Ansitzwarte)
- + (Wasserkontakt erforderlich)

Quelle: modifiziert entnommen aus Uwe Wegener: Schutz und Pflege von Lebensräumen, S.238, Abb.85, Gustav Fischer 1991



Populations-Minimalareale verschiedener Tiergruppen (Orientierungswerte)

Organismtypen	Untergruppen	Minimalareale
Microfauna (Boden) < 0,3 mm	-----	< 1 ha
Mesofauna (Boden) < 0,3 – 1 mm	-----	1 – 5 ha
Macrofauna (Evertebraten) 1 – 10 mm		5 – 10 ha
Macrofauna (Evertebraten) 10 – 50 mm	sessile Arten lauffähige Arten flugfähige Arten	5 – 10 ha 10 – 20 ha 50 – 100 ha
Megafauna (Fische, Amphibien, Reptilien, Kleinsäuger, Kleinvögel)	Kleinsäuger Reptilien Kleinvögel	10 – 20 ha 20 – 100 ha 20 – 100 ha
Megafauna (Großvögel, Großsäuger)	-----	100 – 10.000 ha

Quelle: B.Heydemann: Wie groß müssen Flächen für den Arten- und Ökosystemschutz sein? In: Jahrbuch f. Naturschutz und Landschaftspflege, Bd. 31, 1981, S.36; Tabelle modifiziert aus Gassner&Winkelbrandt; UVP, C.F. Müller, 2005; modifiziert

FLADE (1994) gibt den Raumbedarf ausgewählter heimischer Vogelarten zur Brutzeit an, dies kann als Reviergröße eines Paares verstanden werden

Art	Raubedarf zur Brutzeit (ha)	Art	Raubedarf zur Brutzeit (ha)
Bartmeise	>5	Kleinspecht	4 – 40
Bekassine	1 – 5	Mittelspecht	3 – 10
Beutelmeise	<2 - >5	Nachtigall	0,13 – 4 (?)
Birkhuhn	>100	Neuntöter	<0,1 – 3 (-8) kleinste Reviere oft linear
Blauehlchen	0,24 - >2	Ortolan	2 - >5
Brachvogel	30 – 50	Pirol	4 – 50, Aktionsräume bis 110
Braunkehlchen	0,5 - >3	Raubwürger	20 - >100, Aktionsradius bis 2km
Eisvogel	0,5 – 3 km Fließgewässerstrecke	Rauhfußkauz	30 – 100
Feldschwirl	<0,1 – 2,1	Rebhuhn	3 – 5
Flussregenpfeifer	1 – 2	Schilfrohrsänger	<0,1 – 0,5
Flussuferläufer	0,2 – 1 km Fließgewässer	Schwarzkehlchen	0,3 - >3
Gartenrotschwanz	ca. 1	Sperbergrasmücke	<0,4 - >3
Gebirgsstelze	0,25 - >0,6 km Fließgewässer	Steinkauz	<10 - >50
Gelbspötter	0,8 - >2	Sumpfmeise	1,6 – 18
Goldregenpfeifer	>7 – 10	Tannenmeise	<2 – 10
Graugammer	1,3 – 7	Trauerschnäpper	<0,1 – 1
Grauschnäpper	< 0,5 – 1	Uferschnepfe	mind. 3 – 5, je nach Bodentyp
Grauspecht	100 - >200	Wachtel	mind. 20 – 50
Grünspecht	8 - >100	Wachtelkönig	>10, mögl. jed. >200 (Rufgruppen)
Haubenlerche	1 – 5	Waldkauz	<20 – 50, selten bis 75
Haubenmeise	<4 - >10	Waldschnepfe	4 – 50
Hausrotschwanz	<2 - >5	Wasseramsel	110 - >1.250 m Fließgewässer
Heidelerche	0,8 – 10	Wendehals	10 – 30
Kampfläufer	4 – 8	Wiesenpieper	0,3 – 10
Kiebitz	1 – 3	Ziegenmelker	1,5 – 10

Quelle: M.Flade: Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands – Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung, Eching (IHW-Vlg.), 1994, S542ff. Tabelle modifiziert aus Gassner&Winkelbrandt; UVP, C.F. Müller, 2005.



Wie gezeigt wurde, können naturschutzrelevante Ansprüche in agrarisch intensiv genutzten Teilen der Kulturlandschaft bei der Eingriffsplanung und Flurbereinigungsplanung keinesfalls durch Bereitstellung von Ersatz- oder Ausgleichsflächen, die landwirtschaftlich nicht oder kaum nutzbar sind, zur Gänze abgegolten werden. Zudem ist auch im Burgenland eine zunehmend rasche Entmischung der Flächennutzungen sowie eine räumliche und systematische Funktionstrennung in der Kulturlandschaftsnutzung zu Lasten der Verteilung des natürlichen Landschaftsinventars und vieler artenreicher Nutzökosysteme eingetreten.

Der Erhalt eines leistungsfähigen Gewässergefüges bzw. die Aufrechterhaltung der ökologischen Landschaftsfunktionen und deren räumliche Wirksamkeit erfordern gleichzeitig intakte ökologische Netzstrukturen zwischen den landwirtschaftlichen Nutzflächen. Nur durch die Einbettung von Lebensraumelementen, Ökotopten bzw. Sonderstandorten (Solitäräumen, Feldgehölzinseln, Hecken, Säumen, Rainen,

Steinriegeln, Uferbegleitvegetation, Nassgallen, Kleingewässernetzen usw.) in die Produktionslandschaft können lineare Strukturen miteinander zu Leitadern verwoben werden, um eine sichere Verknüpfung der einzelnen ökologischen Zellen zu erzielen.

Der naturnahe Wasserbau sowie der neuentstandene wasserbauliche Flächenbedarf zur Verbesserung des natürlichen Retentionspotentials in der Kulturlandschaft bzw. zu setzende Maßnahmen im Passiven Hochwasserschutz können hier einen wesentlichen Beitrag zur Restrukturierung des ökologischen Landschaftsinventars leisten. Insbesondere sollten künftig die Areale der Hochwasserrückhalteanlagen des Burgenlandes mittels ökologischer Pflege und naturschutzfachlichem Management aufgrund der erarbeiteten Projektgrundlagen und bereits geleisteten komplexen Vorarbeiten als Feuchtlebensräume mit hoher Strukturvielfalt optimiert werden und zur Förderung des Vernetzungspotentials beitragen.

10 Zusammenfassung

<Die Ökologie der Hochwasserrückhalteanlagen des Burgenlandes> entstand als begleitende Relevanzstudie im Rahmen des Projekts <Ökologische und naturschutzfachliche Evaluation der Hochwasserrückhalteanlagen des Burgenlandes>. Das Gesamtprojekt wurde durch die Abteilung 9, Referat Flussbau des Amtes der Burgenländischen Landesregierung vergeben. Der Naturschutzbund Burgenland übernahm als Projektträger Entwicklung und Ausarbeitung, Organisation und Durchführung des Auftrags.

Hinsichtlich der Anforderungen im Natur- und Kulturlandschaftsschutz gewann die Umsetzung dieses Projektvorhabens nicht nur exemplarische Bedeutung für das Burgenland, sondern aufgrund der Erstmaligkeit auch zusätzlich an überregionaler Vorbildwirkung. Da die Hochwasserrückhaltebecken und Retentionsanlagen zumeist außerhalb von unter Schutz stehenden Gebieten und Natura 2000-Gebieten liegen, beschäftigte sich das Projekt insbesondere mit dem nachhaltigen Nutzungswesen zur Erhaltung und Wiederherstellung ökologisch funktionsfähiger Strukturen in der genutzten Kulturlandschaft und ihrer Gewässersysteme.

Mit der vorgenommenen Bestandsaufnahme, der naturschutzfachlichen und ökologischen Evaluierung von nahezu 180 Standorten mit Hochwasserschutzanlagen, durch die Erstellung einer Relevanzstudie und den Aufbau einer multithematisch abrufbaren Datenbank wurden zukunftsweisende Schritte im naturnahen Schutzwasserbau gesetzt.

Einerseits verlangte die Durchführung des Projekts eine detaillierte Darstellung des Ist-Zustandes der Retentionsanlagen, aber genauso danach, deren Bewertung in größeren naturräumlichen und ökologischen Zusammenhängen zu präzisieren. Im Zentrum der Bemühungen stand daher die Ermittlung der ökologischen Potentiale und infolge deren Entwicklungsmöglichkeiten durch naturschutz-

fachliche Initialpflege- bzw. Managementmaßnahmen. Es wurde vor allem eine Gewichtung vieler Einzelparameter und Umweltfaktoren vorgenommen, die bis dato im Wasserbau noch nicht bzw. nicht in ausreichendem Maße berücksichtigt wurden oder innerhalb technischer Überlegungen bis jetzt wenig Relevanz besaßen.

Da der Landschaftswasser- bzw. Landschaftsnaturhaushalt in vollem Umfang nicht erfassbar ist, wurde in diesem Projekt durch eine vereinfachte, an einer deutlichen Zielsetzung orientierten Vorgangsweise pro Retentionsanlage eine Gebietseinheit von rund 80 ha erfasst und bewertet. Die prioritäre Aufgabe bestand darin, die daraus gewonnenen Erkenntnisse mit den vorherrschenden Bedingungen der aufgefundenen Lebensräume in den Retentionsanlagen nach Ursache-Wirkungs-Prinzip zu verknüpfen. Dies bedeutet, eine Retentionsanlage erfüllt unter dem Aspekt der Leistungsfähigkeit über die Funktion als technisches Bauwerk zur Lösung von Sicherheitsfragen in der Hochwasserbedrohung hinaus auch weitere Aufgaben.

Unter günstigen Bedingungen kann ein künstlich geschaffener Retentionsraum als <tertiärer Lebensraum> wichtige ökologische Funktionen erfüllen oder unter Umständen auch verschiedene seltene Biotoptypen aufweisen, die über hohes naturräumlich bedeutendes Potential verfügen. Als Feuchtgebiet strahlt eine Retentionsanlage seine räumliche Wirksamkeit auf sehr unterschiedliche Art in die Umgebung aus und ist auch häufig vielschichtigen Nutzungsansprüchen unterworfen. So hat Wasser von je her das soziale Gefüge einer Gesellschaft und deren Werte- beziehungsweise deren Naturbezüge beeinflusst.

Nach allgemeiner Vorstellung besteht ein Widerspruch zwischen den Anforderungen der Ökologie und jenen, die aus der



Erholungsnutzung erwachsen. In erster Linie sei hier nach dem rechten Maß gesucht. Natur- und Kulturlandschaftsschutz sollte nicht zum Selbstzweck werden, sondern auch auf die menschenfreundliche Naturraumnutzung ausgerichtet sein. Menschliche Tätigkeiten und Nutzungsaktivitäten gehen solange nicht zwingend mit einer Überbelastung naturnaher Lebensräume einher, wie das natürliche Regenerationspotential davon unberührt bleibt bzw. ökosystemare Gleichgewichtszustände aufrecht erhalten werden. Um diese Erfordernisse weiterhin erfüllen zu können, wird es künftig notwendig sein, in der Gewässerbetreuung und Kulturlandschaftspflege nicht alleine zweckgerichtete, sondern weitgreifendere und universellere Strategien zu verfolgen, damit die unterschiedlichen natürlich vorhandenen Potentiale der jeweiligen Schutzgüter aufgrund der vielfältigen Belastungen nicht verloren gehen.

Anhand der zu untersuchenden Kulturlandschaftseinheit, verstanden im Kontext der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Landschaftswasserhaushalts und Naturhaushalts, wurde nicht nur der Status quo erhoben, sondern vor allem das Entwicklungspotential der Retentionsanlage in Verbindung mit dem Umland ermittelt. Bestimmend für alle Überlegungen war immer die Funktionstüchtigkeit des Gesamtgefüges, um für einen speziellen Standort optimale ganzheitliche Lösungsansätze zu definieren. Erforderlich ist insbesondere die Herstellung multipler Bezugssysteme zu verschiedensten Fachgebieten. Es wurden aufgrund von zu setzenden Maßnahmen und Nutzungsstrategien Perspektiven entworfen, die sich vor allem auf die Verbesserung der biologischen und ökologischen Tragfähigkeit beziehen. In den meisten Fällen könnte dies kostengünstig durch Installation von Lebensraumelementen zur Strukturverbesserung oder Aktivierung ungenutzter Potentiale bzw. durch Wiederherstellung aus der landwirtschaftlichen

Nutzung gewichener Potentiale umgesetzt werden, um eine Optimierung der aktuellen Situation zu erzielen.

Um den umfassenden Managementanforderungen gerecht zu werden, war neben der naturschutzfachlichen Ebene auch der partizipative Ansatz für die Konzeption des Maßnahmenkatalogs relevant. Notwendige Maßnahmen zur Verbesserung, Pflege und Instandhaltung der Wasserrückhalteanlagen verlangen bei den betroffenen Akteuren nach konsensfähigen Lösungen und sollen bei Nutzern als positiver Wandel der eigenen Lebensumgebung bzw. als Verbesserung der naturräumlichen Bedingungen wahrnehmbar sein. Daher standen hauptsächlich die Identifizierung der Wirkungsketten sowie des ökologischen Gefüges zur Diskussion, um nach dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit umsetzungsorientierte und praxisbezogene Konzepte für Initialpflegeplanung und naturschutzrelevantes Management zu erstellen. Es kamen der sorgfältigen Abwägung des Ist-Zustands, der Einschätzung direkter und indirekter Einwirkungen hinsichtlich des Vorhandenseins von landschaftsökologischem Entwicklungspotential in der Prognose betreffend die Wechselwirkungen mit dem Umland und den Entfaltungsmöglichkeiten große Aufmerksamkeit zu. Welche Maßstäbe bezüglich der Auswirkungen und Umland(-welt)-Parameter gegebenenfalls anzulegen sind, resultiert in erster Linie aus der Situation und dem Verhältnis der Retentionsanlage zur Kulturlandschaft und dem Beziehungsgefüge des beabsichtigten Vorhabens zur unmittelbaren und mittelbaren Umgebung. Für den konkreten Anwendungsfall in einem bestimmten Landschaftsraum sind diese Bezugssysteme individuell auch hinsichtlich existentieller menschlicher Bedürfnisbefriedigung sowie Nutzungsansprüchen herzustellen. In weiterer Folge müssen die Vorhaben bei allen zu setzenden Managementmaßnahmen auch den gesetzlichen Rahmenbedingungen und der

Rechtsnorm entsprechen. Der ökologische, landschaftsschonende Wasser- und Schutzwasserbau ist neben dem Wasserrechtsgesetz 1959 an einschlägige Vorschriften der Landesgesetzgebung aus den Bereichen Raumordnung und Raumplanung, Natur- und Landschaftsschutz, Fischerei und Jagd und weiters der Land- und Forstwirtschaft gebunden.

Eine weitere Zielsetzung des Projekts war mit dem Aufbau und der Erstellung einer umfassenden Datenbank für Retentionsanlagen des gesamten Burgenlandes verbunden. Diese wurde auf Basis des ausführlichen Erhebungsbogens in Access entwickelt und mit Bild-dokumenten, Kartengrundlagen, Orthobildern und Handskizzen ausgestattet. Zusätzlich sind naturschutzfachliche Bewertungen, Initialpflegekonzepte sowie Managementmaßnahmen in analoger Textur abrufbar. Somit wird dem Benutzer die Möglichkeit geboten, sich mit dem vielschichtigen Beziehungssystemen sowohl durch Reduktion der Komplexität als auch über die Gesamtdarstellung der Kulturlandschaftseinheit zu nähern. Durch das Retentionsbecken-Projekt und die Erstellung einer kompatiblen, multithematisch abrufbaren Datenbank ist es gelungen, ein anwendungsorientiertes Instrument für den naturnahen Schutzwasserbau zur Umsetzung von Biotopmanagement-Maßnahmen sowie von ökologischen Pflegekonzepten zu entwickeln.

In der vorliegenden Studie wird auf das eng verflochtene Wirkungsgefüge der einzelnen Fachdisziplinen bei der Ansprache von Retentionsanlagen als potentiell wertvolle Lebensräume eingegangen. Insbesondere die Darlegung gesetzlicher Rahmenbedingungen und sicherheitstechnischer Voraussetzungen im Hochwasserschutz sowie die Aufbereitung ökologischer Grundlagen und Wirkungen retentierter Gewässer auf den Natur- und Landschaftswasserhaushalt, ein Abriss über ökologische Instandhaltung, naturnahe Pflegeprinzipien und

Managementmaßnahmen sollen die multiplen Anforderungen im naturnahen Wasserbau bzw. Schutzwasserbau aufzeigen und eine diesbezüglich grundlegende Neuorientierung verdeutlichen.

Die Studie soll interessierten Lesern, Entscheidungsträgern, Akteuren und Nutzern Basisinformationen über ein komplex vernetztes Wissensgebiet erschließen und versteht sich in der vorliegenden Form als interdisziplinär aufbereiteter Arbeitsbehelf.

Ziel war es, sektorales Denken zu überwinden, Wechselbeziehungen aufzuzeigen und an ein universelleres Verständnis der vielschichtigen Landschafts- bzw. Gewässerfunktionen im Sinne der Entwicklung einer <Ökologischen Risikokultur> heranzuführen.

Wasser ist eine Lebensgrundlage, es bildet die Voraussetzung für Entwicklung, Fruchtbarkeit und Fortkommen der Lebewelt, auf deren Grundlage die soziale, kulturelle und wirtschaftliche Entfaltung des Menschen als Teil dieses Systems möglich wird. Das Wirkungsgefüge einer Landschaft unterliegt anthropogenen, abiotischen und biotischen Einflüssen, die sich auf das Erscheinungsbild der Tier- und Pflanzenwelt erstrecken. Dieses steht in enger Beziehung zu Boden, Wasser, Luft, Klima, aber auch zu Sach-, Kultur- und geistigen Gütern. Der Charakter und das biotische Potential einer Kulturlandschaft werden entscheidend durch das Vorhandensein von Fließ- und Stillgewässern sowie von Grundwasservorkommen und Bodenwasserkapazität geprägt.

In den vergangenen Jahrzehnten wurden zunehmend negative Auswirkungen fortschreitender sowie intensiver Landbenutzung auf die Wasserwirtschaft spürbar. Auflassen kulturlandschaftserhaltender Bewirtschaftungsformen, agroindustrielle Produktionsmethoden, Ausräumen der Landschaft aufgrund von Kommassierung, Begradigung von



Fließgewässern in Zusammenlegungsgebieten, Melioration und Verrohrungen zur Landgewinnung etc. gefährden und degradieren Grund- und Oberflächenwässer. Insbesondere nachteilige Bodenverhältnisse und unangepasste Bodennutzung haben maßgeblichen Einfluß auf die Entstehung von Hochwasser. Gleichzeitig erhöhen sich das Risikopotential schädlicher Wasserwirkungen und die Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts durch Hochwasserflutereignisse.

Landschaft wird durch formgebende Prozesse geprägt und unterliegt natürlicherweise verschiedenen endogenen sowie exogenen, aber auch anthropogenen Einflussfaktoren. Durch zunehmend intensive Nutzung und technologisch stark veränderte Nutzungsansprüche an und in einem Landschaftsraum werden vermehrt sensible Bereiche der Natur- und Kulturlandschaft beansprucht. Der Flächenbedarf an Nutz- und Freizeitraum, für Verkehrsinfrastruktur, Siedlungsbau, Gewerbe, Intensivlandwirtschaft und Energiegewinnung ist stark zunehmend. Dies bedeutet, der Mensch wirkt immer gravierender an der Reliefgestaltung der Erdoberfläche mit und definiert Erosions- und Akkumulationsprozesse an den räumlichen Schnittstellen in den Einwirkungsbereichen der anthropogen genutzten Landschaftsräume als Naturgefahren.

Künstliche beziehungsweise technische Lösungen zur Wasserrückhaltung im Hochwasserschutz beschränken sich auf bestimmte eingegrenzte Gebietseinheiten eines Einzugsgebietes. Retentionsbecken haben die Funktion, Hochwasserspitzen beziehungsweise den zerstörerischen Anteil einer durchlaufenden Hochwasserwelle aufzunehmen. Zur Abmilderung der Hochwasserspitzenabflüsse werden die retentierten Volumina zum ehest möglichen Zeitpunkt, vor allem bei kleinen Einzugsgebieten, wieder abgegeben. Der Rückhalt von Hochwasserfluten in Seiteneinzugsgebieten der

Hauptgewässer verzögert den Durchlauf der Flutwelle und kann vermindern, unter bestimmten Voraussetzungen aber auch erhöhend auf die Spitzenabflüsse im Hauptgerinne wirken.

Das burgenländische Hochwasserschutz-Sicherheitskonzept besteht aus einer mehrschichtigen Staudammüberwachung und bezieht sich im Unterschied zu anderen Bundesländern auf alle Typen von Retentionsanlagen. Hierbei werden auch Becken mit geringem Gefahrenpotential von den Behörden dauerhaft überwacht. Ziel der Überwachung von Retentionsanlagen ist es, Mängel, Beschädigungen und Veränderungen am Damm oder in unmittelbarer Umgebung, die einen Dammbruch verursachen könnten, rechtzeitig zu erkennen.

Als Risiko wird die Möglichkeit bezeichnet, Schaden zu erleiden. Die allgemeine Schadenslast, hervorgerufen durch Naturgefahren aufgrund von Hochwasserereignissen, beruht fast ausschließlich auf ökonomischen Erwägungen. Das Risiko stellt einerseits ein Maß für die Dimension einer Gefahr dar und kann andererseits die Wahrscheinlichkeit (Eintrittswahrscheinlichkeit, Häufigkeit) und das Ausmaß (Erwartungswert) eines Schadens ausdrücken. Risiken sollten immer einer näheren Betrachtung unterzogen werden. Hierbei stellen die Wahrnehmung verschiedenartiger Risiken sowie subjektiv geprägte Werturteile wesentliche Faktoren in der Frage der oftmals widersprüchlichen Risikobewertung dar. Daher gilt es, Risiken zu mindern und neue Risiken zu verhindern und einen breiten Dialog über Risikobewusstsein in allen Bevölkerungsschichten in Gang zu setzen, um eine dringend erforderliche Risikokultur entwickeln zu können. Künftig wird sich daher die Sicherheitsplanung zur Eindämmung der Hochwassergefahr nicht mehr innerhalb klar abgegrenzter Aufgabenbereiche bewegen können, um nur einzelne Werte zu schützen. Alle

involvierten fachlichen Bereiche sind vielmehr aufgerufen, ganzheitliche und interdisziplinäre Schutzstrategien im gesellschaftlichen Auftrag zu verfolgen.

Der aktive oder künstliche Hochwasserschutz erlangt überall dort Bedeutung, wo alle Möglichkeiten, natürliche Retentionsräume zu erschließen bzw. zu reaktivieren, versagt bleiben und lokale gewässerbauliche Schutzmaßnahmen sich als unzureichend erwiesen haben. Im Sinne der Bestimmungen des Wasserbautenförderungsgesetzes soll dem Hochwasserschutz durch Hochwasserretention Vorrang gegenüber allen anderen Möglichkeiten des aktiven Hochwasserschutzes zukommen. Die Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte steht hierzu in keinerlei Widerspruch.

In der klassischen Ausbauweise zur Hochwasserabwehr stand noch die Steigerung der Abflussleistung im Vordergrund, um gefährliche Wassermassen so rasch wie möglich aus der Landschaft fortzuleiten. Heute erfüllt der ökologisch orientierte Schutzwasserbau Aufgaben in der Erhaltung der Kulturlandschaft und des Landschaftsbildes und ist angehalten, durch Ergreifen der notwendig erscheinenden Maßnahmen im Passiven wie im Aktiven Hochwasserschutz, möglichst schonend in das natürliche Landschaftsgefüge einzugreifen. Insbesondere die Förderung des Passiven Hochwasserschutzes unterstützt die ökologischen und naturräumlichen Funktionen des Landschaftswasserhaushalts und Naturhaushalts. Dadurch wird nicht nur dem Gewässerschutz Rechnung getragen, sondern aufgrund des zu implementierenden Gewässer- und Ökotopmanagements auch die naturräumliche Situation verbessert. Die Absichten bezüglich des neu definierten Begriffs der <Wasserrückhaltung in der Kulturlandschaft> entsprechen dem interdisziplinären Selbstverständnis im angewandten Naturschutz sowie zeitgemäßer Naturraumplanung.

Die Ziele des Passiven Hochwasserschutzes, wie Rückbau, Renaturierung und Restrukturierung der Gewässer, einen verbesserten Wasserrückhalt in der Landschaft zu gewährleisten und natürliche Retentionspotentiale auszuschöpfen bzw. zu reaktivieren, können durch Einzelmaßnahmen, die meist nur sehr kleinräumige lokale Wirkungen haben, nicht erreicht werden. Diese sind alleine durch das gleichzeitige Zusammenwirken vielschichtiger Maßnahmen in unterschiedlichen Bereichen der gewässerrelevanten Landnutzung realisierbar. Im Burgenland ist man etwa seit Ende der 1980er Jahre bestrebt, zur Minderung des Hochwasserrisikos sich nicht ausschließlich auf den Wasserrückhalt mittels Retentionsbecken zu beschränken, sondern setzt gleichzeitig auf Erhaltung des natürlichen Hochwasserrückhalteraums. Als zukunftsweisende Strategie wäre es gefordert, diesen lösungsorientierten Ansatz zu erweitern und eine verstärkte bereichsübergreifende Gesamtkoordination aller betroffenen Stellen betreffend wasserbauliche Belange der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und im Straßenbau nach ökologischen naturverträglichen Aspekten anzustreben.

In Zukunft gilt es, mittels langfristiger, vorausschauender Raum- und Naturlandschaftsplanung sowie gesetzlich bindender außeralpiner Wassergefahrenzonen- und infolge Bodenschutz-zonenplanung, diese Ziele anzustreben und Entwicklungstendenzen risikobehafteter Landnutzungsansprüche hintanzuhalten. Darüber hinaus beanspruchen rein technische Lösungen des Schutzwasserbaus ein weitaus erhöhtes Investitionsvolumen als naturnahe Verbauungen nach ökologischen, naturschutzrelevanten und landschaftsschonenden Grundsätzen. Oft nachteilig und schwierig gestaltet sich die Sicherung des damit verbundenen erhöhten Flächenbedarfs.

Eine diesbezüglich grundlegende Neuorientierung stellen nach den Wasserrahmen-



richtlinien nun die Gewässerbewirtschaftungspläne dar, die periodisch Ziele und Maßnahmen für jede einzelne Flussgebiets-einheit definieren und bestimmte Umwelt- bzw. Natur- und Kulturlandschaftsschutzziele erreichen sollen. Um dies effizient verwirklichen zu können, gilt es, Regionalprogramme zur Umsetzung von spezifisch erforderlichen Maßnahmen zu entwickeln. Nicht zuletzt im Vorfeld der österreichischen Beitrittsabsichten zur EU, insbesondere jedoch seit der Aufnahme in die Gemeinschaft, konnten sich die Ideen und Grundsätze des naturnahen Wasser- und Schutzwasserbaus auf breiter Basis neuer gesetzlicher Rahmenbedingungen etablieren.

Erstmals in der Landesgeschichte des Burgenlandes wurden technische Bauwerke als <tertiäre geschaffene Lebensräume> mit hoher Relevanz für den Natur- und Kulturlandschaftsschutz betrachtet. Wie in der Projektdurchführung anhand der Kulturlandschaftserhebung gezeigt werden konnte, verlangt im Burgenland die Errichtung von Hochwasserschutzbauten in belasteten oder naturräumlich sensiblen Gebieten und Gebieten der verschiedenen Schutzkategorien, wie Natura 2000, Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Naturparke und geschützte Landschaftsteile, besonderes Augenmerk hinsichtlich Naturnähe und Ökologie und naturschutzfachlichem Management.

Hochwasserrückhalteanlagen sind mit wenigen Ausnahmen direkt in Fließgewässersysteme eingebunden und besitzen, je nach Ausführung und Bauart, Fließ- und/oder Stillgewässercharakter. Das bedeutet, die meisten Maßnahmen hinsichtlich Management, Unterhaltung und Pflege im naturnahen Wasserbau lassen sich auch auf Retentionsanlagen anwenden. Weiters gilt, alle gewässerrelevanten Beeinträchtigungen sowie direkte und indirekte Eingriffe in das Fließgewässerökosystem wirken kausal auf die Ersatzgesellschaften und

ökosystemaren Gleichgewichtszustände der Retentionsanlagen. Jegliche Bemühungen um die Wiederherstellung naturnaher oder zumindest naturverträglicher Bedingungen bzw. um die Verbesserung ökologischer Funktionen des Gewässer- und Naturhaushalts können nur bei gleichzeitiger Minderung dieser Belastungen erfolgreich sein.

Wassernutzung und Manipulation des hydrologischen Gefüges einer Landschaftseinheit verursachen oft Umweltfolgen, die mit einer tiefgreifenden Veränderung der regionalen Ökologie einhergehen und deren Auswirkungen auch große Landschaftsräume beeinflussen können. Stuserhebungen sowie die Bewertung bereits bestehender Eingriffe mittels Ausweisung von Defiziten und Erkennen der Ursachen sollen vor allem wasserbauliche Verbesserungsmöglichkeiten (Restrukturierung) und die Notwendigkeit ökologischer Maßnahmen im Gewässer-Management verdeutlichen. Unter Gewässer-Restrukturierung versteht man die Anhebung der Strukturvielfalt in degradierten Gewässern durch wasserbauliche Maßnahmen.

Grundsätzlich sollten alle das Abflussregime beeinflussenden Planungen im Einzugsgebiet (im Besonderen gilt dies für erhebliche Veränderungen der Flächennutzung) hinsichtlich ihrer Vereinbarkeit mit Erhaltungs- bzw. Wiederherstellungsmaßnahmen naturnaher Gewässer geprüft werden.

Der Bemessung möglicher auftretender wirtschaftlicher Schäden, aufgrund der Destabilisierung des Abflussregimes, sind gegebenenfalls die Folgen und zusätzlichen Belastungen für den Naturhaushalt des betreffenden Gewässersystems entgegenzusetzen. Die Minderung natürlicher Ressourcen fand bis dato keinen Eingang in das Bruttonationalprodukt. Das heißt, derzeit widerspiegelt die wirtschaftliche Bemessung des Nationaleinkommens noch nicht anthropogen bedingte negative Veränderungen

des ökologischen Zustandes der Natur- und Kulturlandschaft und die daraus resultierenden Defizite einer Volkswirtschaft.

Insbesondere anthropogene, aber auch natürliche Stressoren können als Störgrößen zu einer veränderten Struktur und Dynamik ökosystemarer Prozesse führen und diese in unterschiedlichem Grad destabilisieren. Das Schwinden des natürlichen ökologischen Potentials in der Kulturlandschaft ist eng an Vorkommen, Verteilung und Zustand limnischer Systeme gebunden. Hohe Strukturvielfalt der aquatischen und terrestrischen Lebensräume bedingt gleichzeitig eine erhöhte Retentionswirkung. Bestimmte Faktoren und ökologische Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalts im Einzugsgebiet wirken sich günstig auf die Abflussverzögerung aus. Naturnahe, ökologisch stabile Fließgewässer sowie deren Vegetationsraum sind nachhaltig leistungsfähig und aufgrund dessen vielfältig nutzbar. Im naturnahen Wasser- und Schutzwasserbau könnten aufgrund forcierter Flächenhinzugewinnung, Grundstückseinföhrung und Bestandesaktivierung, unter ähnlichen Voraussetzungen wie derzeit im Vertragsnaturschutz, natürliche Retentionsschutzgebiete in der Kulturlandschaft als Verbesserung in der Hochwasserabwehr und zur Minderung der Hochwasserspitzenabflüsse eingerichtet werden. Zusätzlich würde dies einen wertvollen Beitrag in der Feuchtgebietsrehabilitation und Gewässerrestrukturierung leisten.

Komplexe Vorgänge des Landschaftswasserhaushalts sowie das eng verzahnte Wirkungsgefüge der Schutzgüter Wasser, Boden, Klima /Luft, Pflanzen- und Tiergesellschaften lässt im Falle zu setzender Managementmaßnahmen kaum eine thematische bzw. fachspezifische Eingrenzung und Gewichtung zu, sondern verlangt vielmehr immer die Betrachtung der Gesamtwirkungen im Naturhaushalt und auf den Landschaftsraum. Im vorgegebenen Rahmen der

Umsetzungsmöglichkeiten sind daher die kausal bedingten Wechselbeziehungen keinesfalls außer Acht zu lassen. Der überwiegende Teil der Retentionsanlagen befindet sich meist inmitten agrarisch intensiv genutzt Gebieteinheiten. Im Gegensatz dazu stellen die extensiven Flächen der Retentionsbereiche oft die einzig möglichen Rückzugs-, Rast-, Einstands- und Reproduktionsareale dar und sollten vordringlich in die Planung ökologischer Netzwerke mit einbezogen werden. Darüber hinaus ist es notwendig, diese mittels geeigneter Pflegekonzepte, angemessener Flächenbewirtschaftung und extensiver Nutzung als wertvolle Lebensräume für Wildtiere und wild vorkommende Pflanzengesellschaften zu erhalten respektive zu aktivieren.

Vordringlich ist es, mittels ökologischer (Initial)Pflegemaßnahmen und naturschutzorientiertem Management das Potential dieser leider vielerorts zu wenig beachteten Ressourcen hinsichtlich deren Struktureichtum, Habitatsvielfalt und (Zwischen)Lebensraumqualität zu stärken und mit den Möglichkeiten der Naturraumvernetzung populationsdynamisch unerlässliche Teil- und Gesamtlebensräume für (Ab)Wanderbewegungen zu sichern.

Die Kleingewässer der Rückhalteanlagen verfügen meist über eine geringe Oberflächenausdehnung, die von wenigen m² bis zu einigen ha Größe betragen kann. Sie stellen potentiell wertvolle Ausgleichsareale als alternative Lebensräume für standorttypische und landschaftsprägende Tier- und Pflanzengesellschaften dar.

Die Artenzusammensetzung sowie das Vorkommen intakter Populationen stehen in enger Beziehung zu der Verfügbarkeit geeigneter Strukturen und ökologischer Nischen hinsichtlich der unterschiedlichen Lebensraumansprüche in den jeweiligen Entwicklungsstadien. Gerade die Uferbereiche im und außerhalb des Gewässers



haben aufgrund der vielfach verzahnten Struktur- und Lebensraumvielfalt wichtige Ökotonfunktionen. Beispielsweise hat jede einzelne Amphibienart unterschiedliche artspezifische Ansprüche an die Lebensraumqualität. Der Jahreslebensraum von Amphibien umfasst sowohl das aquatische Milieu als auch mehr oder weniger ausgedehnte terrestrische Bereiche der Kulturlandschaft. Den Gewässern kommt vor allem große Bedeutung als Paarungs- und Reproduktionsorte bzw. als Entwicklungsräume zu: Hinsichtlich der ökologischen Gestaltungsmöglichkeiten von Retentionsanlagen sind zusätzliche Kleingewässerkomplexe, bestehend aus naturnahen Weihern, Tümpeln, vernässten Zonen bzw. größeren Schlammlacken, für die Erhaltung der amphibischen Fauna relevant.

Ein überwiegender Teil gewässertypischer Fischarten verfügt aufgrund stark ausgeprägter strukturbezogener Lebensweise über ein hohes Indikatorpotential bezüglich gewässermorphologischer Ausstattung und Habitatsansprüchen. Es besteht daher eine enge Beziehung zwischen den verschiedenen Gewässerstrukturen, der Sohlen- und Uferausbildung und der Artenzusammensetzung der Fischfauna. Veränderungen der Strömungs- und Sedimentationsverhältnisse durch wasserbauliche Maßnahmen (Sohlenpflasterung, Unterbindung der Feststofffracht, Schotterbaggerungen etc.) können auslösende Faktoren für das Verschwinden einzelner, oftmals aufgrund fehlender Lebensraumbedingungen seltener, autochthoner Fischarten sein. Zudem reagieren Fische meist sehr empfindlich auf anthropogene Stressoren und Einwirkungen und werden folglich zur Bioindikation eingesetzt. So kann bereits eine minimale ökotoxische Wirkung im Verbreitungsrandbereich einen dramatischen Populationsrückgang auslösen, wobei neben den Verbreitungsmechanismen der Populationsentwicklung auch das aktive Verlassen eines Gebietes bzw. das aktive Aufsuchen neuer

Lebensräume als Einflussgrößen in Betracht zu ziehen sind. Fischen kommt im Vergleich zu anderen wassergebundenen Kleinlebewesen eine größere Aufmerksamkeit bezüglich der Veranschaulichung festgestellter negativer Umweltauswirkungen in heimischen Gewässersystemen zu.

Herkunft und Weg von Nährstoffeinträgen in die Gewässer können sehr unterschiedlich sein. Anthropogene Anreicherung von Phosphat und Nitrat durch externe Stoffeinträge bewirken ein überproportionales Wachstum der Phytomasse als sichtbares Zeichen der Eutrophierung, womit teilweise entscheidende Veränderungen des Artenspektrums und der Gewässerstrukturen einhergehen. Insbesondere in Kleingewässern sind sprunghafte Veränderungen im ökologischen Gleichgewicht möglich.

Bei zunehmender Nährstoffbelastung tritt eine Verschiebung des natürlichen Gleichgewichts und der Biomasseproduktion ein. Dies kann die unterschiedlichsten Reaktionen bzw. Auswirkungen auf das limnische System haben. Das Spektrum der vorkommenden Arten, vor allem das Auftreten bestimmter Arten (Bioindikatoren), deren Populationsdichte und Verhältnis zueinander in der Nahrungskette, wie unter anderem die plötzliche Massenentwicklung einer Species, geben unter bestimmten Voraussetzungen Hinweise auf die Gewässergüte (Trophiestufe) und den Saprobienindex. Der Saprobienindex dient der Einstufung von Belastungen und der Selbstreinigung der Fließgewässer anhand von Indikatororganismen.

Pflanzengesellschaften verschiedener Gewässertypen beziehungsweise Gewässerabschnitte unterscheiden sich von einander deutlich. Zu den jeweiligen Standortfaktoren stehen sie in aktiven Wechselbeziehungen. Bei pflanzlichen Organismen sind Stressreaktionen und deren Wirkung hinsichtlich ihrer Verbreitung im aquatischen Milieu belegt und gut feststellbar

(z.B. Sukzessionsänderung). Übermäßig belastete Fließgewässer können sich unter Umständen auch weitgehendst makrophytenfrei, das heißt verödet, zeigen.

Die Möglichkeiten hinsichtlich ökologischer und naturschutzfachlicher Managementmaßnahmen im naturnahen Wasserbau orientieren sich primär an den vorgegebenen Rahmenbedingungen, den unterschiedlichen Nutzungen des Gewässers und des Umlands sowie an den Zielsetzungen bezüglich der Wiederherstellung naturnaher Bedingungen. Ökologische Initialpflegemaßnahmen stellen weiterführende Schritte nach der Initialpflanzung dar und können aber auch auf eine Rückführung vorhandener nicht entsprechender Vegetation in einen landschaftstypischen bzw. biotopentsprechenden Bestandsaufbau verweisen. Im Idealfall kann dies die Betreuung bzw. die Lenkung natürlicher Sukzessionsprozesse in den gewünschten Entwicklungszustand von Wiesen- und Gehölzgesellschaften bedeuten. Alle zu setzenden Maßnahmen sollten jedoch nur unter größtmöglicher Berücksichtigung faunistischer Lebensraumansprüche umgesetzt werden.

Unter Umständen kann der Erreichung des ökologischen Optimalzustands bezüglich der Entwicklungsförderung der potentiell natürlichen Vegetation inklusive der natürlichen Sukzessionsabfolge (Klimax-Gesellschaft), zum Beispiel aus Sicherheitsgründen oder anderen Überlegungen, nicht entsprochen werden. Bei der Neugestaltung von Gewässerabschnitten im Zuge der Wiederherstellung naturnaher Bedingungen ist bereits bei der gestalterischen Planung die standörtlich entsprechende strukturgebende Kleinausstattung und die mosaikartige Entfaltungsmöglichkeit unterschiedlicher Vegetationsverbände maßgeblich. Neben der Verlängerung von Randlinien ist vor allem auf die Vielfältigkeit der Strukturen des vertikal durchgestuften Bestandsaufbaus im Litoral zu achten.

Unerlässlich in Bezug auf die Akzeptanz ökologischer Pflegekonzepte bzw. naturschutzfachlicher Managementmaßnahmen durch die Öffentlichkeit scheint ein geändertes ästhetisches Verständnis bzw. eine geänderte Auffassung des Begriffs <Ordnung> zu sein, dem zuweilen die Entwicklung von Vielfalt und Strukturreichtum in einer naturnahen Landschaftseinheit entgegensteht. In der Gewässer- und Feuchtbiotoppflege steht das Einsehen und Erfassungsvermögen der Komplexität bzw. Gesamtheitlichkeit der Naturvorgänge und die Hinwendung zum Element Wasser sowie Erfahrungswissen, Handarbeit, Verstand und Weisheit bei der Wahl der (Betriebs-)Mittel im Vordergrund

Instandhaltungsmaßnahmen haben grundsätzlich das Ziel, den Sollzustand des Gewässerausbaus wieder herzustellen, der durch bestehende Schutzziele bzw. Anforderungen an die Gewässerfunktionen hinsichtlich des Einzugsgebietes oder des Hochwassergefährdungsgebietes vorgegeben ist (Unterhaltungspflicht). Nutzungsänderungen wie Flächenstilllegungen, Extensivierung landwirtschaftlicher Nutzungen und Rehabilitation des assoziierten Gewässernetzes können zu einer wesentlichen Reduzierung der Instandhaltungsmaßnahmen führen. Insbesondere nach extremen Hochwasserereignissen können auch bei weitgehend natürlichen Gewässerstrecken extensiv bewirtschafteter Kulturlandschaftseinheiten punktuelle Instandsetzungsarbeiten erforderlich sein.

Bei der Gewässer-Instandhaltung sind naturschutzrelevante Flächen gemäß der erstellten Pflegepläne zu berücksichtigen. Die Aufrechterhaltung der hydraulischen Funktionen sollte in jenen Bereichen möglichst auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben und die Sicherheit durch regelmäßige Kontrollgänge gewährleistet werden. Darüber hinaus wären vor allem im intensiv genutzten Agrarland die



Uferbegleitzone durch Flächenhinzunahme auszuweiten, um Pufferzonen bzw. Bodenschutzzonen (Filterwirkung, erhöhte Grundwasserinfiltrationsrate) einzurichten.

Es kann nicht als ausreichend erachtet werden, einzelne Biotoptypen, wie sie auch in Retentionsanlagen auftreten, in ihrer Funktionalität isoliert zu betrachten. Vielmehr sind diese nach dem Zusammenschluss zu größeren Biotopkomplexen und deren Einbettung in der Kulturlandschaft zu beurteilen. Insbesondere bezieht sich dies auf unterschiedliche Ansprüche an Beschaffenheit und Qualität der Teillebensräume, die in Summe oft den Jahreslebensraum einer Art bestimmen. Darüber hinaus kommt die zunehmend steigende Tendenz der Isolation und Zerschneidung von Lebensräumen bzw. Wanderrouten zum Tragen. Die Erstellung von funktionstüchtigen Biotopverbundsystemen bzw. die Vernetzung von Teil- und Jahreslebensräumen für definierte Leitarten bedürfen neben der interdisziplinären Verständigung betroffener öffentlicher Entscheidungs- bzw. Rechtsträger vor allem einer koordinierten, langfristig verbindlichen und ausreichend dimensionierten Naturraumplanung.

Die unter den fächerübergreifenden Aspekten erstmalig vorgenommene Bestandsaufnahme und naturschutzfachliche sowie ökologische Evaluierung von nahezu 180 Standorten burgenländischer Retentionsanlagen, die Erstellung einer Relevanzstudie sowie der Aufbau einer multithematisch abrufbaren Datenbank sind beispielgebende wie zukunftsweisende Schritte hinsichtlich Innovation und Entwicklungsmöglichkeiten im Sinne des naturnahen Schutzwasserbaus im Burgenland. Die nationale Feuchtgebietsstrategie auf Grundlage der RAMSAR-Abkommen entspricht nicht nur dem öffentlichen Interesse, sondern durchaus auch den Intentionen des naturnahen Wasserbaus und den Möglichkeiten im ökologischen Hochwasserschutz. Es wird hier vor allem auf die Systemqualität, Flächensicherung und Verbesserung der Feuchtgebietsausstattung Bezug genommen. Die Grundprinzipien des Handelns weisen auf die Entwicklung und Erhaltung von Feuchtgebieten hin. Diese Herausforderung wird unter Bündelung verschiedenster Kräfte auch als gesellschaftlicher Auftrag verstanden. Darüber hinaus wurde, wie das Retentionsbecken-Projekt zeigt, der Forderung der nationalen Feuchtgebietsstrategie nach Entwicklung neuer Formen des Zusammenwirkens mit großem Interesse nachgekommen.



11 Anhang

Literaturverzeichnis

- Amler, Karin; Bahl, Andreas; Henle, Klaus; Kaule, Giselher; Poschlod, Peter; Settele, Josef: *Populationsbiologie in der Naturschutzpraxis*; Vlg. Ulmer, Stuttgart 1999
- Ammer U., Fiedler H.J., Tharandt W. Liese, Rehfuß K.E., Scheiring H., Schöpfer W.: *Forstwissenschaftliches Centralblatt vereinigt mit Tharandter forstliches Jahrbuch; Zeitschrift für das gesamte Forstwesen, für Umweltforschung und Naturschutz – Schwerpunktthema: Lebensraum Totholz*, Vlg. Paul Parey, Hamburg und Berlin 1991
- Bader, Mag. Renate; Becker, DI Barbara: *Vorarbeiten zum Biotopschutzprogramm für Tümpel, Teiche und Quellen, MA 22 - Umweltschutz* (Hrsg), 1998
- Bastian, Olaf; Schreiber Karl-Friedrich: *Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft*, 2. Auflage, Vlg.: Spektrum Akademischer Vlg. Heidelberg – Berlin, 1999
- Begemann, Wolf; Schiechl, Hugo Meinhard: *Ingenieur-Biologie; Handbuch zum ökologischen Wasser- und Erdbau*, Vlg. Bauverlag, Wiesbaden und Berlin, 1994
- Blab, Dr. Josef; Vogel, Hannelore: *Amphibien und Reptilien erkennen und schützen*, Vlg. BLV, München, 1996
- BMFLUW: *Nachhaltige Waldwirtschaft in Österreich. Österreichischer Waldbericht 2001*, Vlg. BMFLWU
- BMLFW, Wasser- und Abfallwirtschaft Bgld., Wasserwirtschaft Land Stmk.; Hrsg.: *Wasserrückhalt Lafnitz, Schutzwirtschaft an einem Grenzfluß*; 1996
- Englisch, M.; Keller, G.: *Fehlvermeidung bei der künstlichen Bestandsgründung durch praxisorientierte Standortkunde; Online Publikation Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landwirtschaft* (Zugriff März 2005)
- Fally, Mag. Dr. Josef; Bader, Paul; Iby, Bgm. Dir. Anton; Grafl, Ing. Peter: *Nachhaltiger Hochwasserschutz in der Blaufränkisch-Gemeinde Horitschon*, BMLFW, 2001
- FiBL: *Biologischer Obstbau auf Hochstamm*, FiBL Best.-Nr.: 1292; Ausgabe Österreich 2003,
- Gassner, Dr. Erich, Winkelbrandt, Arnd: *UVP ‚Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltverträglichkeitsprüfung‘*, Vlg.: C.F. Müller, Heidelberg 2005
- Gunkel, Dr. Günther (Hrsg): *Bioindikation in aquatischen Ökosystemen*, Vlg. Gustav Fischer, Jena – Stuttgart, 1994
- Hartung, Prof. Dr.-Ing. Wilfried: *Betrieb und Erhaltung von Hochwasserrückhalteanlagen; Technische und ökologische Möglichkeiten*. Beitrag aus: *Natur- und landschaftsgerechte Pflege und Instandhaltung von Fließgewässern*, Wien 1988, Medieninhaber: Institut für Wassergüte und Landschaftswasserbau der TU Wien
- Holzner, Dr. Wolfgang et al.: *Biototypen in Österreich*. Vorarbeiten zu einem Katalog, Vlg. Umweltbundesamt, Wien 1989
- Hösle, DI Bernhard: *Natur/-Raumnutzung, Naturgefahren, Regelmechanismen zur Regelung der entstehenden Konfliktpotentiale*; Skriptum ULG Media Naturae, Boku, IWJ, 2002
- Hütte, Michael: *Ökologie und Wasserbau; Ökologische Grundlagen von Gewässerverbauung und Wasserkraftnutzung*, Vlg. Parey, Berlin 2000
- Jungmeier, Michael; Werner, Kathrin: *Ramsar, Österreichische Feuchtgebietsstrategie*, Österr. Bundesländer, BM f. Umwelt, Jugend u. Familie, 1999
- Kaule, DI Dr. Giselher: *Arten- und Biotopschutz*, 2. Auflage; Vlg. Ulmer, Stuttgart 1991
- Kilian, W; Müller, F.; Starlinger, F.: *Forstliche Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten*; Hrsg.: Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wien 1993, Vlg. BMFL
- Klimatographie und Klimaatlas Burgenland*, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien 1996
- Krainer, Dipl. Ing. Rosa: *Möglichkeiten und Grenzen des Hochwasserschutzes – Risikoabschätzung und –bewertung am Beispiel von Hochwasserrückhaltebecken*, Dissertation 2003, TU Graz



- Kratochwill, Ing. Sepp: *Initialpflege nach Fertigstellung. Beitrag aus: Natur- und landschaftsgerechte Pflege und Instandhaltung von Fließgewässern*, Wien 1988, Medieninhaber: Institut für Wassergüte und Landschaftswasserbau der TU Wien
- Müller, F.: *Forstliches Vermehrungsgut*, Online Publikation BFW (Zugriff März 2005)
- Oberleitner, MR Mag. Dr. Franz: *Wasserrecht, Einführung und Überblick*, Ob 01-04, TU Wien Web. (Zugriff, Mai 05)
- Österreichischer Wasserwirtschaftsverband: *Leitfaden für den natur- und landschaftsbezogenen Schutzwasserbau an Fließgewässern*, ÖWWW – Regeblatt 301; (Eigenvlg.) Wien, 1984
- Pott, Prof. Dr. Richard; Remy, Dr. Dominique: *Gewässer des Binnenlandes*, Vlg. Ulmer, Stuttgart 2000
- Prien, Siegfried: *Wildsschäden im Wald – Ökologische Grundlagen und integrierte Schutzmaßnahmen*; Vlg.: Parey, Berlin 1997
- Röser, Dr. Bernd: *Saum- und Kleinbiotope – Ökologische Funktion, wirtschaftliche Bedeutung und Schutzwürdigkeit in der Agrarlandschaft*; Vlg. ecomed, Landsberg/Lech 1988
- Schiechtl, Dr. Dr.h.c. Hugo Meinhard; Stern, Dr.-Ing. Roland; *Naturnaher Wasserbau, Anleitung für ingenieurbioologische Bauweisen*, Vlg. Ernst & Sohn, Berlin 2002
- Simmons, G. Ian: *Ressourcen und Umweltmanagement*, Vlg.: Spektrum Akademischer Vlg. Heidelberg – Berlin, 1993
- Spindler, Thomas: *Fischfauna in Österreich, Monographie Band 87*, 1997, UWBA u. BMUJF
- Wegener Uwe: *Schutz und Pflege von Lebensräumen*, Vlg. Gustav Fischer, Jena, 1991
- Wohlrab, Prof. Dr. Botho; Ernstberger, Dr. Hans; Meuser, Dr. Andreas; Sokollek, Dr. Volker: *Landschaftswasserhaushalt, Wasserkreislauf und Gewässer im ländlichen Raum. Veränderung durch Bodennutzung, Wasserbau und Kulturtechnik*, Vlg. Paul Parey, Hamburg - Berlin, 1992





ISBN 978-3-902632-02-9