



Studien und Tagungsberichte

Band 50

**Leitfaden zur Renaturierung**  
von Feuchtgebieten  
in Brandenburg



LANDESUMWELTAMT  
BRANDENBURG

Studien und Tagungsberichte  
des Landesumweltamtes

Band 50

**Leitfaden zur Renaturierung  
von Feuchtgebieten  
in Brandenburg**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeiner Teil</b>	<b>4</b>	<b>1.5</b>	<b>Maßnahmen</b>	<b>54</b>
<b>1.1</b>	<b>Einführung</b>	<b>4</b>	1.5.1	Maßnahmen im Einzugsgebiet	54
1.1.1	Einleitung	4	1.5.1.1	Wiederherstellung von Binneneinzugsgebieten	54
1.1.2	Benutzungsschlüssel für den Leitfaden	6	1.5.1.2	Waldumbau in Waldeinzugsgebieten	57
			1.5.1.3	Nutzungsumwandlung bzw. Nutzungs- extensivierung in landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebieten	59
<b>1.2</b>	<b>Feuchtgebiete in Brandenburg – Zustand und Gefährdung</b>	<b>7</b>	1.5.1.4	Einrichtung von Pufferstreifen/-zonen um Feuchtgebiete	60
1.2.1	Quellen	7	1.5.2	Maßnahmen im Feuchtgebiet	60
1.2.2	Fließgewässer	9	1.5.2.1	Sohlaufhöhung durch Schwellen in Fließgewässern	60
1.2.3	Sölle	11	1.5.2.2	Einbringen biologischer Hindernisse in Fließgewässer und Initiierung der Mäanderbildung	62
1.2.4	Seen	13	1.5.2.3	Umbau von Stauen und Abstürzen in Sohlgleiten	64
1.2.5	Moore	15	1.5.2.4	Einbau fester Staue in Abflussgräben von Mooren und Seen	66
1.2.6	Auen	23	1.5.2.5	Fischwanderhilfen	68
<b>1.3</b>	<b>Nutzung von Feuchtgebieten</b>	<b>25</b>	1.5.2.6	Ersatz von Verrohrungen	70
1.3.1	Geschichte der Melioration	25	1.5.2.7	Entfernung von Sohl- und Böschungs- sicherungen in ehemals natürlichen Fließgewässern	71
1.3.2	Anpassung des Meliorationssystems in Mooren und Auen	28	1.5.2.8	Wiederherstellung des natürlichen Gewässerverlaufes	73
1.3.3	Alternative Nutzungsverfahren	31	1.5.2.9	Modifizierte Gewässerunterhaltung	74
<b>1.4</b>	<b>Grundsätze für die Renaturierung von Feuchtgebieten</b>	<b>32</b>	1.5.2.10	Schaffung von Überflutungsflächen	76
1.4.1	Begriffliche Grundlagen	32	1.5.2.11	Initialpflanzung zur Etablierung von Auwäldern	78
1.4.2	Vorbereitung von Renaturierungsmaßnahmen	33	1.5.2.12	Seesanieung	79
1.4.3	Besonderheiten bei Fließgewässern und Mooren	39	1.5.2.13	Entschlammung und Wiederherstellung von Söllen	81
1.4.3.1	Fließgewässer	39	1.5.2.14	Schöpfwerksstilllegung	84
1.4.3.2	Moore	42	1.5.2.15	Rückbau von Dränagen	86
1.4.3.2.1	Horizontale Moore	44	1.5.2.16	Beseitigung von Bauwerken an Quellen	86
1.4.3.2.2	Geneigte Moore	47			
1.4.3.2.3	Braunmoos- und Torfmoosmoore	50			
1.4.3.2.4	Einfache Erfolgskontrolle nach der Renaturierung von Mooren	53			

<b>2</b>	<b>Ausgewählte Projekte in Feuchtgebieten</b>	<b>88</b>	<b>3</b>	<b>Fördermöglichkeiten und Genehmigungsverfahren</b>	<b>156</b>
2.1	Quellen im Schlosspark Prötzel	90			
2.2	Polzowkanal	92	<b>3.1</b>	<b>Fördermöglichkeiten</b>	<b>156</b>
2.3	Gewässersystem der Buckau	95	3.1.1	Landes-, Bundes- und EU-Förderungen (Auswahl)	156
2.4	Stöbber	99	3.1.2	Stiftungen (Auswahl)	162
2.5	Bäke/Klosterheide	105	3.1.3	Auswahl bisher geförderter Renaturierungs-Projekte	163
2.6	Soll bei Trampe	108	3.1.3.1	Landesförderung	163
2.7	Byhleguhrer See	111	3.1.3.2	Bundesförderung	168
2.8	Moor am Wummsee	114	3.1.3.3	EU-Förderung	169
2.9	Quellmoore in der Sernitz-Niederung	118	<b>3.2</b>	<b>Planungs- und Genehmigungsverfahren</b>	<b>170</b>
2.10	Lehstsee-Niederung	124	3.2.1	Erforderliche Genehmigungen und Übersicht über Genehmigungsverfahren	170
2.11	Altes Moor/Loben	128	3.2.1.1	Wasserrechtliche Erlaubnis für die Benutzung eines Gewässers (nach § 7 WHG)	170
2.12	Nuthe-Nieplitz-Niederung	132	3.2.1.2	Planfeststellung und Plangenehmigung bei der Herstellung, Beseitigung bzw. wesentlichen Umgestaltung eines Gewässers (nach § 31 WHG)	171
2.13	Großes Postluch/Ganz	137	3.2.1.3	Sonstige häufig erforderliche Genehmigungen	174
2.14	Demnitzer Mühlenfließ	141	3.2.1.4	Übersicht zu Maßnahmen und notwendigen wasserrechtlichen Genehmigungen	174
2.15	Oelsiger Luch	148	3.2.2	Beispiel: Plangenehmigung zur Wiedervernässung eines Durchströmungsmoores im Stechlinseegebiet	177
2.16	Havelländisches Luch	152	<b>4</b>	<b>Anhang</b>	<b>178</b>
			4.1	Literatur	178
			4.2	Begriffserklärungen	180
			4.3	Abkürzungsverzeichnis	184
			4.4	Abbildungsverzeichnis	184
			4.5	Bildverzeichnis	186
			4.6	Tabellenverzeichnis	189
			4.7	Verzeichnis wichtiger Datenquellen	190



# 1 Allgemeiner Teil

## 1.1 Einführung

### 1.1.1 Einleitung

Wenn Touristen das Land Brandenburg bereisen, werden dafür an erster Stelle vielfach zwei Gründe genannt: zum einen die reiche Kulturgeschichte Brandenburgs mit Parks, Schlössern und Museen und zum anderen auch der Naturreichtum des Landes. Viele Besucher werden von der dünnbesiedelten, stillen märkischen Landschaft mit ihren allgegenwärtigen Kiefernwäldern und ihrer Vielzahl von Seen und Mooren neben ausgedehnten Flusstälern mit weiten Wiesen und frischgrünen Auenlandschaften angezogen. „Typisch brandenburgisch“ ist der Wechsel von „Sumpf und Sand“. Trockene und wasserreiche Landschaften liegen eng beieinander.

Neben ihrer ästhetischen Wirkung haben Brandenburgs Feuchtgebiete eine große Bedeutung für den **Landschaftswasserhaushalt**. Sie beeinflussen das Kleinklima positiv. Moore, Seen und Auen sind z. B. wertvolle Kaltluftgebiete in überhitzten Sandlandschaften und städtischen Räumen. Feuchtgebiete speichern Nährstoffe und filtern Wasser. Sie liefern dem Menschen Nahrung und Rohstoffe. So werden seit dem Mittelalter Fließgewässer zu Teichen aufgestaut und Flüsse als Transportwege genutzt. Auen und Moore lieferten Brennstoffe (Holz, Torf) und bilden noch heute einen Großteil der Weideflächen unseres Landes.



Bild 1.1.1: Uckermärkischer See aus der Vogelperspektive (R. MAUERSBERGER)



Bild 1.1.2: Feuchtgebiete sind wertvolle Kaltluftgebiete im sonst trockenen Brandenburg (L. LANDGRAF 1997)

Bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts schienen die Ressourcen der Feuchtgebiete noch unerschöpflich zu sein. Hunderte klarer Seen, weite wasserdurchtränkte Luchlandschaften und überschwemmte Auen prägten



Bild 1.1.3: Auenlandschaft im Unteren Odertal (G. ROSING)

das Bild. Mit Ende des 20. Jahrhunderts hat die Nutzung der Feuchtgebiete Brandenburgs eine Intensität und ein Ausmaß erreicht, das die vielfältigen Werte und Funktionen der Landschaft empfindlich einschränkt. Heute kennt man die wenigen verbliebenen Klarwasserseen Brandenburgs mit Namen, kann naturbelassene Auwälder an einer Hand abzählen und muss weit durchs Land reisen, um Reste schaurig geheimnisvoller Moore sehen zu können.

Hauptursache dieser Entwicklung ist die intensive Meliorationstätigkeit in den Feuchtgebieten. Die Entwässerung von Moorlandschaften und Auen diente beispielsweise der Produktion von Nahrungsmitteln. Ohne die Urbarmachung der Luchlandschaften, die Entwicklung von Wasserwegen oder die Bewirtschaftung von Teichen hätte Brandenburg nicht in den bestehenden Strukturen besiedelt werden können. Viele dieser Maßnahmen schufen den Brandenburgern erst ihre Lebensgrundlage. Erinnert sei z. B. an die Polderung des Oderbruchs im 18. Jahrhundert.



Bild 1.1.4: Zahlreiche Seen – wie der Teufelssee bei Potsdam (Kesselsee) – weisen niedrige Seespiegel auf (L. LANDGRAF 2003)

Am Beginn des 21. Jahrhunderts haben sich einige Rahmenbedingungen erheblich verändert. In Brandenburg als Teil des Europäischen Marktes ist die Produktion von Nahrungsmitteln auf dem Lande weiterhin eine wichtige Lebensgrundlage. Sie hatte in der DDR-Zeit einen besonders hohen Stellenwert. Themen wie Nachhaltigkeit, ökologische Landnutzung und gesunde Ernährung haben an Bedeutung gewonnen. Verbraucher fordern für ihre Lebensmittel zunehmend mehr „Klasse statt Masse“. Auf der anderen Seite wurden an den märkischen Wasserstraßen umfangreiche Bauprojekte geplant, im Lande kommt es großräumig zur Absenkung der Grundwasserstände und die Flächenversiegelung nimmt weiterhin zu.

Zwischen 1997 und 2003 erlebte Brandenburg zwei Dürreereignisse und zwei Jahrhunderthochwasser. Klimaveränderungen können extreme Naturereignisse wie Dürre und Hochwasser verschärfen. Zahlreiche wasserbauliche Entwicklungen tragen ebenfalls dazu bei.

Vor diesem Hintergrund besteht gerade heute die große Chance, den Feuchtgebieten wieder mehr Raum zu geben. Feuchtgebiete leben vom Wasser. Sie bieten uns Gratisleistungen im Landschaftshaushalt, die mit technischen Maßnahmen nicht zu kompensieren sind. Es ist an der Zeit, die weitere Zerstörung der Feuchtgebiete zu verhindern, die Intensität der Feuchtgebietenutzung und damit auch das Ausmaß des bestehenden Meliorationssystems neu zu bewerten und die vergangenen Meliorationsmaßnahmen den heutigen Anforderungen anzupassen, um Feuchtgebiete aktiv bei der „Wiederbelebung“ zu unterstützen.

Immer mehr Menschen erkennen heute, wie existenziell notwendig die Erhaltung von Feuchtgebieten ist. Wälder haben bei höheren Grundwasserständen bessere Zuwachsraten, da u. a. der Humusschwund gebremst wird. Fischer profitieren von größeren Laichgebieten, mit höherer Ausbeute an Edelfischen, Landschaften heizen sich weniger stark auf und dem Tourismus bieten Feuchtgebiete vielfältige Freizeitmöglichkeiten.



Bild 1.1.5: Die Entwässerung von Mooren hat erhebliche Verluste an Torfsubstanz zur Folge (L. LANDGRAF 2001)

Der vorliegende Leitfaden wendet sich an diejenigen, die Renaturierungsprojekte planen, die selbst Renaturierungsvorhaben durchführen, sich nur informieren möchten oder einen Überblick über Renaturierungen in Brandenburg erhalten wollen. Ein besonderer Schwerpunkt wurde auf Moore gelegt. Behandelt werden die Funktionsweise der unterschiedlichen Feuchtgebieten-

typen, ihre spezifische Situation in Brandenburg sowie Maßnahmen zu ihrer Renaturierung. Dabei wird auf Grundsätze, Vorbereitung, Genehmigung und Finanzierung ebenso eingegangen wie auf praktische Maßnahmen. Ergänzt wird dieser Leitfaden durch die Vorstellung verschiedener Renaturierungsprojekte in Brandenburg.

### 1.1.2 Benutzungsschlüssel für den Leitfaden

Der folgende Benutzungsschlüssel soll die Arbeit mit dem vorliegenden Leitfaden erleichtern. Dafür wurden die Kapitel bzw. Abschnitte des Leitfadens nach Maßnahmekategorien sortiert.

Tab. 1.1.1: Benutzungsschlüssel für den Leitfaden

Kapitel	Feuchtgebiete in Brandenburg (Überblick)	Renaturierungsvorhaben in Brandenburg (Überblick)	Renaturierung von Quellen	Renaturierung von Fließgewässern	Renaturierung von Söllen	Sanierung und Renaturierung von Seen	Renaturierung und Nutzung horizontaler Moore	Renaturierung und Nutzung geneigter Moore	Renaturierung und Nutzung von Auen
<b>Zustand und Gefährdung</b>									
1.2	•								
<b>Nutzung und Entwicklung</b>									
1.3	•						•	•	•
<b>Grundsätze für die Renaturierung von Feuchtgebieten</b>									
1.4.1–1.4.2			•	•	•	•	•	•	•
1.4.3.1				•					
1.4.3.2.1							•		
1.4.3.2.2								•	
1.4.3.2.3							•	•	
1.4.3.2.4							•	•	
<b>Maßnahmen</b>									
1.5.1.1					•	•	•	•	
1.5.1.2			•	•	•	•	•	•	
1.5.1.3			•	•	•	•	•	•	•
1.5.1.4			•	•	•	•	•	•	•
1.5.2.1				•			•	•	
1.5.2.2				•					
1.5.2.3				•				•	•
1.5.2.4			•		•	•	•		
1.5.2.5				•					
1.5.2.6				•					•
1.5.2.7				•					•
1.5.2.8				•					•
1.5.2.9				•					•
1.5.2.10				•			•		•
1.5.2.11				•					•
1.5.2.12					•	•			
1.5.2.13					•				
1.5.2.14							•		•
1.5.2.15			•		•	•	•	•	•
1.5.2.16			•						

Kapitel	Feuchtgebiete in Brandenburg (Überblick)	Renaturierungsvorhaben in Brandenburg (Überblick)	Renaturierung von Quellen	Renaturierung von Fließgewässern	Renaturierung von Söllen	Sanierung und Renaturierung von Seen	Renaturierung und Nutzung horizontaler Moore	Renaturierung und Nutzung geneigter Moore	Renaturierung und Nutzung von Auen
<b>Ausgewählte Projekte in Feuchtgebieten</b>									
2.1.1		•	•						
2.1.2		•		•					•
2.1.3		•		•					•
2.1.4		•		•					
2.1.5		•		•					
2.1.6		•			•				
2.1.7		•				•	•		
2.1.8		•						•	
2.1.9		•						•	
2.1.10		•						•	
2.1.11		•					•		
2.1.12		•		(•)			•		(•)
2.1.13		•					•		
2.1.14		•		•	•				•
2.1.15		•						•	
2.1.16		•			•		•		
<b>Fördermöglichkeiten</b>									
3.1		•	•	•		•	•	•	•
<b>Planungs- und Genehmigungsverfahren</b>									
3.2			•	•	•	•	•	•	•
<b>Verzeichnis</b>									
Verz. Datenquellen			•	•		•	•	•	•

## 1.2 Feuchtgebiete in Brandenburg – Zustand und Gefährdung

### 1.2.1 Quellen

Quellen sind örtlich begrenzte Austrittsstellen des Grundwassers (DIN 1990).

Je nach Art des Wasseraustrittes lassen sich folgende Quelltypen unterscheiden:

**Sturzquellen** (Rheokrenen): Wasser tritt aus waagerechten oder fallenden Gesteinsschichten aus und fließt als Bach zu Tal. In Brandenburg findet man Sturzquellen am Hangfuß von Hochplatten oder sonstigen steilen Hängen z.B. in Kerbtälern.

**Tümpelquellen und Quellseen** (Limnokrenen): Wasseraustritte am Rand oder am Grund einer Mulde, in der sich das Wasser sammelt und über den „Beckenrand“ in den Quellbach ergießt. Tümpelquellen sind in Brandenburg eher selten und meist nur kleinflächig anzutreffen.

**Sickerquellen** oder auch Sumpfquellen (Helokrenen): Sickerquellen sind diffuse Wasseraustritte aus dem Boden. Der Quellaustritt ist meist auf eine ganze Reihe von Haupt- und Nebenquellen sowie Quellnischen flächenhaft verteilt und bildet einen Quellsumpf oder ein Quellmoor. Sickerquellen sind der häufigste Quelltyp in Brandenburg.



Bislang existiert keine landesweite Übersicht über das Vorkommen von Quellen in Brandenburg. Quellen treten schwerpunktmäßig an den Rändern der Lebuser Platte, des Barnim, am Nordrand des Fläming und den Rändern der uckermärkischen Moränenlandschaft auf (Abb. 1.2.1). Bekannte Quellen befinden sich bei Bad Freienwalde, Gleißen und Eberswalde. Des Weiteren gibt es viele stark schüttende Quellen an den Oderhängen im Raum Frankfurt und in der Uckermark.



Bild 1.2.1: Sickerquelle am Schwielowsee (L. LANDGRAF 2001)

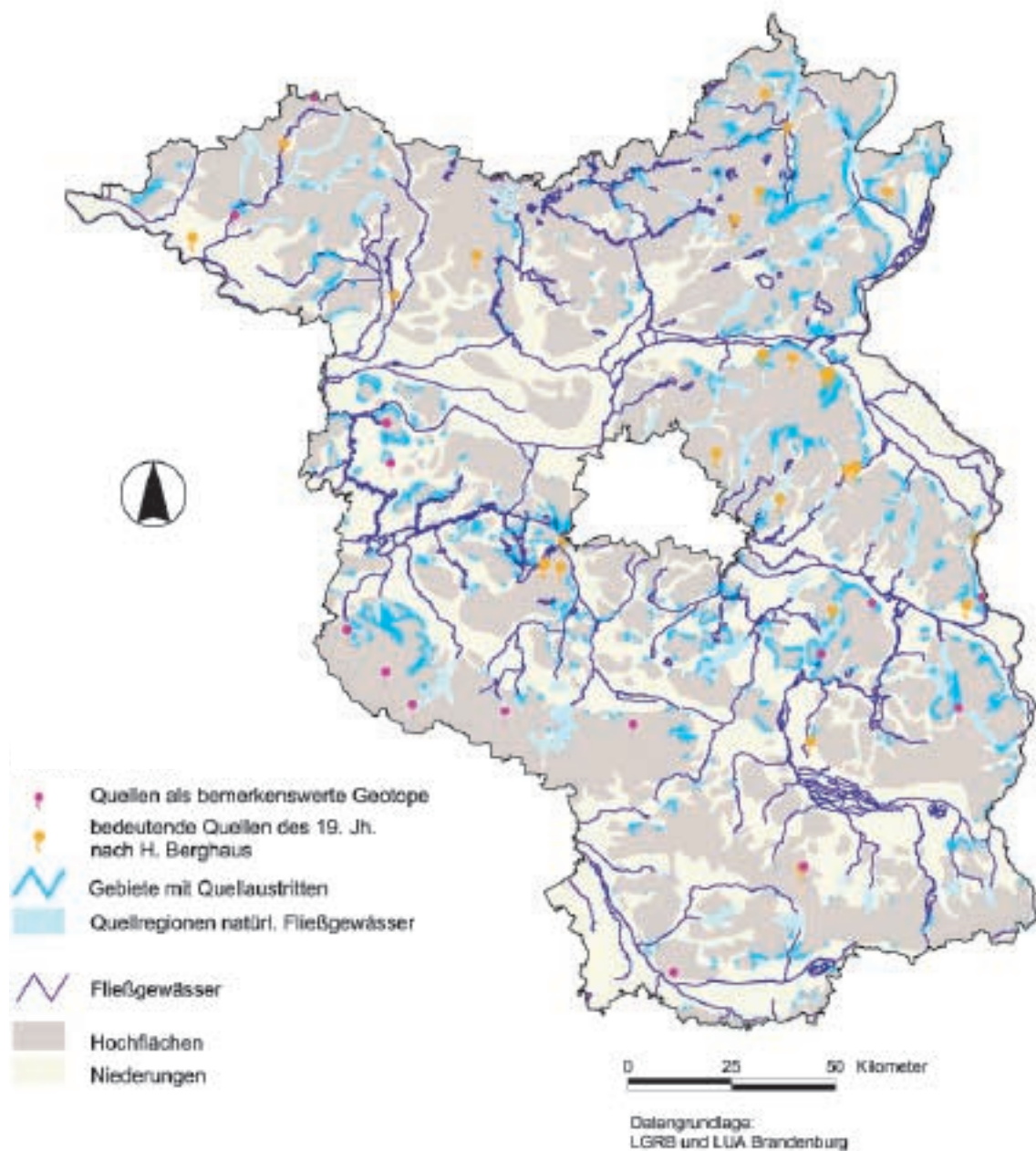


Abb. 1.2.1: Quellstandorte in Brandenburg (Auswahl)

Günstig zum **Auffinden der Quellen** sind Frosttage mit frischer, dünner Schneedecke. Größere Quellen bleiben eis- und schneefrei und heben sich dadurch gut von der Umgebung ab. Bedingt durch die ganzjährig gleichmäßigen Temperaturverhältnisse, ca. 8–9 °C, erkennt man frischgrüne Pflanzen oder eine offene Schneedecke. Tümpelquellen frieren selbst bei Temperaturen unter 0 °C nicht zu (KRÜGER 1996; HOHENBERGER 1989). Kleinere Sickerquellen erkennt man an der Verfärbung (z.B. rostrot) des Eises bzw. die vom gewöhnlichen Schnee und Eis unterscheidbare Kristallbildung.

Quellen sichern Fließgewässern den **Niedrigwasserabfluss** und sind in trockenen oder entwässerten Landschaften die einzigen Feuchtgebiete. Quellschüttungen zeigen das Wasserangebot im entsprechenden Grundwasserleiter an.

Die Wertschätzung der Quellen hat in den letzten Jahrhunderten stark abgenommen. Schon Mitte des 19. Jahrhunderts beklagt BERGHAUS (1854), dass einst wichtige, bereits Mitte des 16. Jahrhunderts bekannte Quellen im Gedächtnis der ansässigen Bevölkerung erloschen sind. Manchen Mineralquellen wurden heilende Kräfte bescheinigt (z.B. „Gesundbrunnen“ in Berlin, Freienwalder Gesundbrunnen). Einige dieser Quellen existieren heute nicht mehr.

Viele Quellen sind in den letzten Jahrhunderten durch Melioration in der Land- und Forstwirtschaft, Grundwasserabsenkungen beim Bergbau und durch Wohnungs- und Verkehrsbau vernichtet worden (KRÜGER 1996).

**Gefährdungsursachen** sind:

- Dränung der Sickerquellbereiche,
- Überbauung und Verschüttung,
- Quelfassung, Ausbau oder Aufstau der Quellabläufe (z.B. zur Anlage von Fischteichen),
- Absenkung des Grundwasserspiegels,
- Großflächige Versiegelungs- oder Entwässerungsmaßnahmen, Abgrabungen, Tagebaue im Einzugsgebiet,
- Wassergewinnung,
- Verschmutzung der Quellen oder des Grundwassers im Einzugsgebiet.

## 1.2.2 Fließgewässer

Fließgewässer entstehen immer nur bei einem **Wasserüberschuss in der Landschaft**. Da natürliche Fließgewässer durch fließendes Wasser geprägt sind, ist ihre Gestalt unter natürlichen Bedingungen veränderlich. Prozesse wie Überflutung, Ablagerung, Erosion und Sedimentation verändern das Erscheinungsbild von Fließgewässern und ihrer Aue.

Das Fließgewässersystem der Altmoräne unterscheidet sich grundsätzlich von dem der Jungmoränenlandschaft:

**Im Jungmoränengebiet** (nördlich des Baruther Urstromtales und östlich der Prignitz):

- vergleichsweise noch sehr unregelmäßig gestaltet, schwer übersichtlich,
- die vom abtauenden Gletscherwasser geschaffenen Durchbruchstäler durch die Endmoränenzüge werden von den heutigen Fließgewässern häufig in entgegengesetzter Richtung genutzt,
- kaskadenartige Abfolgen von Fließgewässerabschnitten und durchflossenen Seen (z.B. Havel mit Flusseen).

**Im Altmoränengebiet** (südlich des Baruther Urstromtales und der Prignitz):

- baumartig verzweigtes Fließgewässersystem,
- Hauptflüsse entstehen aus mehreren Bächen, die in gleichen Abständen zufließen,
- Bäche spalten sich in Richtung Quelle wiederum mehrmals auf.

In Brandenburg werden kleine und mittelgroße Fließgewässer nach vorherrschendem Substrat und Talform unterschieden (nach ORENDT 1999; MUTZ & ORENDT 1998 in LUA 2001, siehe Abb. 1.2.2):

1. Stein- und blockreiche, sanddominierte Fließgewässer in Kerbtälern (der Endmoränen),
2. Sanddominierte Fließgewässer der Urstromtäler,
3. Fließgewässer in vermoorten Tälern (organische Bäche, nur in den Tälern des Jungglazials),
4. Sanddominierte Fließgewässer der Mulden- und Sohlentäler,
5. Kiesdominierte Fließgewässer (nur im Altglazial).



Abb. 1.2.2: Fließgewässertypen im Land Brandenburg (n. MUTZ & ORENDT 1998, in LUA 2001, verändert)

In Brandenburg gibt es mehr als 30 000 km Wasserläufe. Mindestens 80 % davon wurden im Verlaufe der letzten 300 Jahre künstlich angelegt (siehe Abb. 1.2.3). Gleichzeitig wurde die Lauflänge der natürlichen Flüsse und Bäche durch Begradigungen deutlich verkürzt.

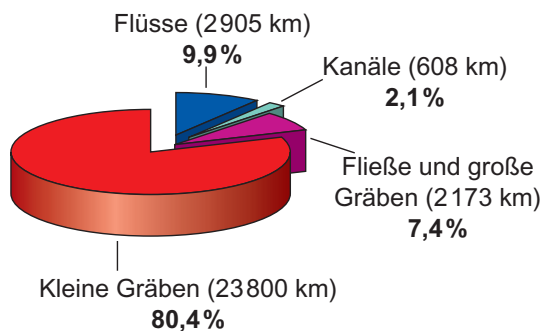


Abb. 1.2.3: Anteile der Gewässerarten an der Gesamtlauflänge der Fließgewässer in Brandenburg (LUA-Q1)

Kaum ein natürliches Fließgewässer hat heute noch seine ursprüngliche Gestalt – die natürliche Gewässerstruktur wurde erheblich verändert. Als Gradmesser für die Veränderung der Gewässerstruktur wird die „Gewässerstrukturgüte“ nach einem festgelegten Kartierverfahren deutschlandweit erfasst und in „Gewässerstrukturgütekarten“ dargestellt. Dabei werden die Ausstattung eines Fließgewässers mit ökologisch bedeutsamen Strukturelementen (z.B. Uferverbau, Linienführung, Bauwerke, Uferbewuchs) und das Ausmaß der Veränderung der natürlichen Gewässergestalt bewertet.



Bild 1.2.2: Naturnaher Bachabschnitt des Verlorenwasserbachs im Oberlauf (L. LANDGRAF 2003)

Das Ergebnis der Strukturgütekartierung von 1 707 km Fließgewässer Brandenburgs im Auftrag des Landesumweltamtes Brandenburg (LUA 2002) zeigt Abbildung 1.2.4. Danach sind 60 % der Gewässerabschnitte im Lauf „mäßig verändert“, bei 50 % ist das Ufer „mäßig verbaut“ und bei 66 % der Uferabschnitte ist die natürliche Vegetation verdrängt worden. Eine Überschwemmung der Aue kann in Brandenburg an nur noch 25 % der Fließkilometer erfolgen.





Abb. 1.2.4: Strukturgüte ausgewählter Fließgewässer in Brandenburg (LUA – W5 2001)

### 1.2.3 Sölle

Der Begriff Soll wurde von GEINITZ (1879) eingeführt. Sölle gehen aus **Toteishohlförmern** hervor, die durch verzögertes Abschmelzen von Toteisblöcken (verschüttete Eisbrocken des Inlandeises) nach dem Rückzug des Inlandeises entstanden sind.

Sölle sind kleine, wasserführende Hohlformen im Grund- und Endmoränenbereich ohne natürliche Vorflut. Sie werden durch Niederschläge, vorwiegend Oberflächen- und Zwischenabfluss, seltener durch Grundwasser gespeist. In Abhängigkeit vom Wasserdargebot weisen sie stark schwankende Wasserstände auf. Sölle haben oft den Charakter von temporären Stillgewässern, zum Teil sind sie perennierend oder völlig verlandet (DVWK 1998).



Starkniederschläge und insbesondere Schmelzwasserabflüsse auf frostversiegeltem Boden führen zu dem für das Füllen der Sölle maßgeblichen **Oberflächenabfluss**. Die Füllungsphase der Sölle liegt im hydrologischen Winterhalbjahr (November–April). Während des Sommerhalbjahres ist der Bodenwasservorrat durch Verdunstung zumeist schnell aufgebraucht. Kleine und flache Sölle trocknen unter diesen Bedingungen oft aus. Sölle haben nur ein geringes Puffervermögen gegenüber Umwelteinflüssen.

Die Mehrzahl der Sölle befindet sich in der freien Feldflur, wo ein hoher Oberflächen- und Zwischenabfluss auftritt. Sölle kommen vor allem in den Jungmoränengebieten mit wasserstauenden Geschiebemergelschichten vor. Sie entwässern kleine Binneneinzugsgebiete. In Waldgebieten haben sich Sölle zu Verlandungs- oder Kesselmooren entwickelt.



Bild 1.2.3: Sölle in der uckermärkischen Feldflur (H. RICHTER 1997)

In Brandenburg treten Sölle am häufigsten in den ebenen bis flachwelligen Grundmoränen auf. Ihre Zahl nimmt zu den kuppigen Grundmoränen hin ab. Die **Verbreitungsdichte** der Sölle in Nordostdeutschland schwankt zwischen 0,6 je 100 ha und 40 je 100 ha. Ihre durchschnittliche Fläche beträgt ca. 0,1 ha. Abbildung 1.2.5 zeigt die Hauptverbreitungsgebiete von Söllen in der Jungmoräne.

Sölle sind **Wasserspeicher**, die episodische Abflüsse aufnehmen und Stoffe aus ihrem meist kleinen Einzugsgebiet akkumulieren. Durch ihr Vorkommen in sonst oft trockenen Hochflächen besitzen sie eine wichtige Habitat- und Biotopverbundfunktion. In Landschaften mit einer hohen Anzahl an Söllen können sie das Klein-klima positiv beeinflussen.

Mit dem Beginn intensiver Ackernutzung wurden ab 1960 verstärkt Bemühungen zur Beseitigung, Verfüllung und Entwässerung der Sölle unternommen (KALETKA 1996). Im Zuge von Meliorationsmaßnahmen wurden eine Reihe von Söllen über Rohrleitungssysteme an das Flächenentwässerungsnetz angeschlossen. Sölle sind schon aufgrund ihrer geringen Größe gefährdet. Die Hauptgefährdungsursachen für Sölle sind:

- Überformung des Solls durch Erosion,
- Intensivierung der Verlandungsprozesse durch Stoffeinträge,
- Trockenlegung,
- Zuschüttung,
- Vermüllung,
- Fäkalieinleitung und Eutrophierung,
- intensive Beweidung.

Die Anzahl der natürlichen Sölle in Nordostdeutschland ist im Laufe des 20. Jahrhunderts etwa um die Hälfte reduziert worden.

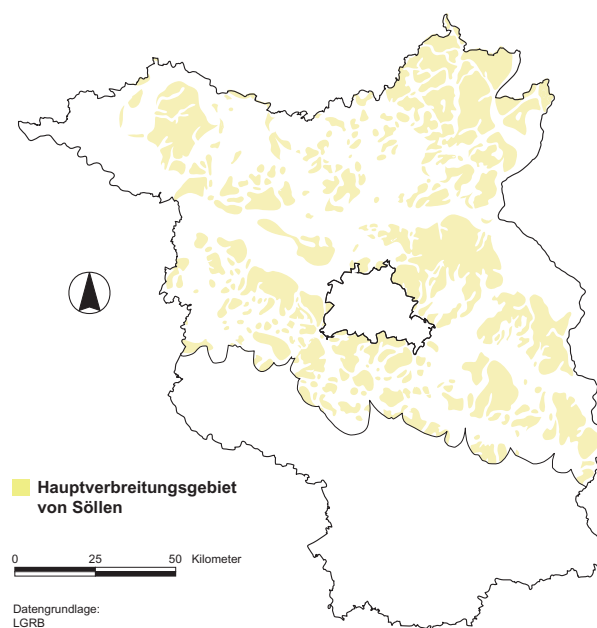


Abb. 1.2.5: Hauptverbreitung von Söllen in Brandenburg

#### 1.2.4 Seen

Aus hydrologischer Sicht können die Seen der jungpleistozänen Landschaften nach MAUERSBERGER & MAUERSBERGER (1996) in folgende Seentypen unterschieden werden:

##### **Flusseen**

Flusseen sind Erweiterungen des Flussbettes in der Aue. Sie werden vom Fluss vollständig durchströmt und besitzen damit ein mit dem Fluss identisches Einzugsgebiet. Flusseen sind in der Regel flach und haben einen schnellen Wasseraustausch.

*Beispiele: Templiner See und Schwielowsee bei Potsdam, Schwielochsee bei Beeskow, Unteruckersee bei Prenzlau, Blankensee östlich von Beelitz*

##### **Fließseen**

Fließseen werden durch kleine Oberflächenwasserzuflüsse (Bäche, Gräben etc.) gespeist. Der Wasseraustausch ist entsprechend langsamer als bei Flusseen. Der Ablauf kann von Fließgewässern, aber auch von Durchströmungsmooren gebildet werden. Fließseen findet man in Schmelzwasserrinnen der Grundmoränen- und Sanderlandschaften.

*Beispiele: Großer Lienewitzsee und Caputher See bei Potsdam*

##### **Quellseen**

Quellseen werden direkt von Quellaustritten bzw. Quellmooren gespeist. Sie treten in Sander-, Grundmoränen- und Endmoränenlandschaften auf.

*Beispiele: Suckower Haussee, Großer Aalgastsee*

##### **Endseen**

Endseen besitzen einen Zufluss, aber keinen oberirdischen Abfluss. Seen dieses Typs bilden nur dann keinen oberirdischen Abfluss aus, wenn Verdunstung und Versickerung etwa dem oberirdischen Wasserzustrom entsprechen.

*Beispiel: Briesensee (Schorfheide)*

##### **Grundwasserseen**

Grundwasserseen haben weder einen oberirdischen Zu- noch Abfluss. Der Wasserverlust über Verdunstung und Versickerung wird durch Grundwasserzustrom ausgeglichen. Der Seespiegel verhält sich synchron zum Grundwasserstand.

*Beispiele: Kiensee, Warnitzsee, Kleiner Vätersee (alle Schorfheide), Parsteiner See bei Angermünde (vor Anlage des Nettelgrabens), Wummsee bei Luhme*



Bild 1.2.4: Der Wummsee ist ein oligo- bis mesotropher Grundwassersee (B. KEHL 04/00)

##### **Kesselseen**

Kesselseen entstehen weitgehend unabhängig vom Grundwasserkörper in Kessellagen der Endmoräne, deren Untergrund wasserstauende Schichten aufweist. Ihre Speisung erfolgt neben dem Niederschlag auch durch Oberflächen- und Zwischenabfluss eines meist kleinen Einzugsgebietes. In Abhängigkeit von der klimatischen Wasserbilanz sind stark schwankende Seespiegel möglich.

*Beispiele: Buckowsee, Großer und Kleiner Schwarzer See (alle Grumsiner Forst), Teufelssee bei Potsdam, Himmelreichsee bei Rheinsberg*

##### **Himmelseen**

Himmelseen existieren ohne Mineralwasserzustrom allein aus dem Dargebot des Niederschlags. Unter den subkontinentalen Verhältnissen Brandenburgs können sich Himmelseen nicht ausbilden, denn über längere Zeit übersteigt hier die Verdunstung den Niederschlag. Einige Seen in Kessellage können in trockenen Jahren (negative Wasserbilanz) himmelseeartige Verhältnisse aufweisen (MAUERSBERGER & MAUERSBERGER 1996), wenn bei tiefen Grundwasserständen im Einzugsgebiet der Grundwasserzustrom gegen Null geht (z.B. Hechtdiebel bei Angermünde). Das Wasservolumen wird in niederschlagsreichen Perioden wieder aufgefüllt.

Die naturräumliche Lage der hydrologischen Seentypen in der eiszeitlich geprägten Landschaft Brandenburgs zeigt die Abbildung 1.2.6.

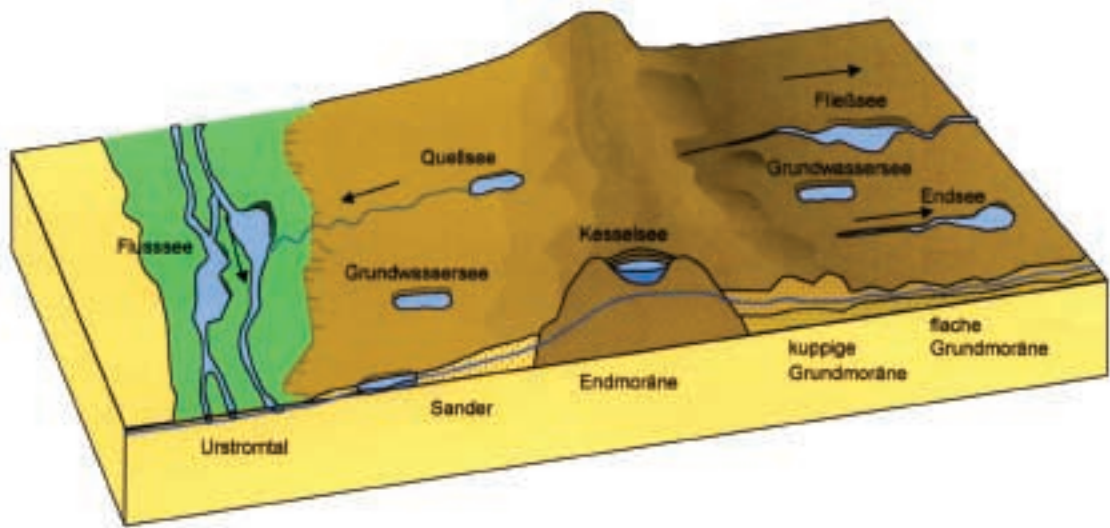


Abb. 1.2.6: Hydrologische Seentypen in der brandenburgischen Landschaft (LUA-Q1)

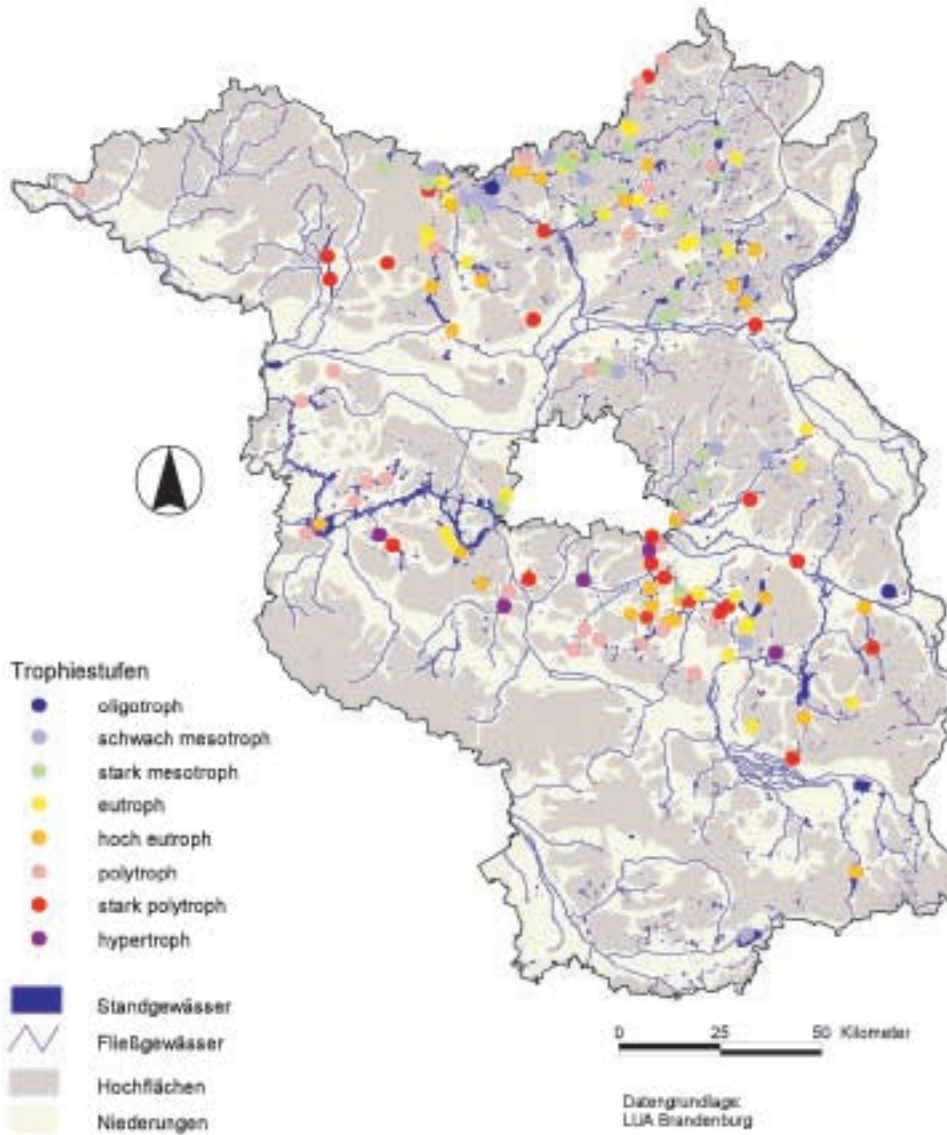


Abb. 1.2.7: Aktuelle Trophiezustände ausgewählter brandenburgischer Seen >50 ha in Brandenburg (LUA – W5)

In Brandenburg gibt es ca. 2800 Seen größer 1 ha mit einer Ausdehnung von insgesamt 60000 ha. Natürliche Seen befinden sich mit wenigen Ausnahmen nur im Jungmoränengebiet Brandenburgs. Mit der Grundwasseranhebung in der Niederlausitzer Tagebaulandschaft wird zukünftig ein großes künstliches Seengebiet im Süden Brandenburgs entstehen.

Tabelle 1.2.1 zeigt Untersuchungsergebnisse zur aktuellen Gewässergüte von 149 brandenburgischen Seen mit einer Fläche >50 ha. Trotz der in den vergangenen Jahren erreichten Güteverbesserung ist das Ausmaß der aktuellen Nährstoffbelastung immer noch erheblich. Die Lage dieser Seen und der aktuelle Trophiezustand werden in Abbildung 1.2.7 dargestellt.

**Tab. 1.2.1: Trophiezustände ausgewählter brandenburgischer Seen >50 ha**

(Quelle: LUA-W5 unveröffentlicht, Stand: 2003)

Trophie	Aktueller Zustand (Anzahl der Seen)	Potenziell natürlicher Zustand (Anzahl der Seen)
oligotroph	2	10
schwach mesotroph	15	60
stark mesotroph	25	40
eutroph	27	25
hoch eutroph	27	16
polytroph	26	–
stark polytroph	21	–
hypertroph	6	–
<b>Bewertete Seen insgesamt</b>	<b>149</b>	<b>151</b>

Seen mit Kalkmudde können Phosphate dauerhaft festlegen und stellen damit neben Mooren wichtige **Nährstoffsenken** dar. Die Seeretention ist für den Wasserhaushalt der Landschaft bedeutsam. Aufgrund ihres **Speichervermögens** können Seen in Hochwasserzeiten in Abhängigkeit von der Geländemorphologie große Wassermengen aufnehmen. In Niedrigwasserzeiten stabilisieren Seen den Grundwasserstand der Umgebung. Regionen mit Seen haben ein günstigeres Kleinklima als gewässerarme Gebiete.

In den vergangenen Jahrhunderten wurde der **Wasserhaushalt vieler Seen künstlich verändert**. Vor allem die abflusslosen Grundwasserseen wurden an die Vorflut angeschlossen. Zahlreiche Seespiegel wurden aufgestaut oder abgesenkt. Durch die Meliorationsmaßnahmen der Vergangenheit und die weitverbreitete Grundwasserabsenkung in Brandenburg überwiegen heute fallende Seespiegel. Das verringerte Wasservolumen und trockenfallende Uferzonen verursachen Probleme mit der Gewässergüte und der Badewasserqualität.

Neben den meliorativen und wasserwirtschaftlichen Eingriffen in den Wasserhaushalt wurden Seen in den 60er und 70er Jahren des 20. Jahrhunderts durch intensive Freilandgeflügelzucht stark beeinträchtigt. Zahlreiche Klarwasserseen entwickelten sich binnen weniger Jahre von mesotrophen zu polytrophen bis hypertrophen Gewässern. Gefahren für die Gewässergüte gehen noch heute von **intensiver Landnutzung** im Einzugsgebiet und **intensiver Fischereiwirtschaft** aus. Vielfach münden Dränagen landwirtschaftlicher Flächen direkt in Seen. Auch die Fäkalieneinleitung aus Haushalten stellt trotz des hohen Anschlussgrades der brandenburgischen Haushalte an Klärwerke noch eine Gefährdung dar. Naturnah erhaltene Klarwasserseen findet man überwiegend in größeren Waldgebieten.

### 1.2.5 Moore

Moore sind wassergeprägte Lebensräume, die unter natürlichen Bedingungen einen Wasserüberschuss aufweisen. Nach der Entstehungsgeschichte und den hydrologischen Bildungsbedingungen unterscheidet man hydrologisch-entwicklungsgeschichtliche Moortypen (Succow & Joosten 2001):



### Versumpfungsmoor

Entstehung:

- langsamer Grundwasseranstieg auf wasserdurchlässigem Substrat (Grundwasseranstiegsmoore)
- durch Wasserrückstau auf undurchlässigem Substrat (Stauwasser-Versumpfungsmoore)

Kennzeichen:

- Wechsel von Trocken- und Nassphasen
- meist eutroph (Jungmoräne), selten mesotroph (Altmoräne)
- Torfmächtigkeit meist unter 2 m, häufig durchragen mineralische Inseln den Torf
- Torfe stärker zersetzt

Verbreitung:

- Sandergebiete, Urstromtäler (Grundwasseranstiegsmoore)
- abflusslose Niederungen und Becken (Stauwasser-Versumpfungsmoore)
- in Brandenburg der am weitesten verbreitete Moortyp

Natürliche Vegetation:

- bultige Erlenbruchwälder, Seggenriede und Schilfröhrichte, seltener Wollgrasseggenriede

Beispiele:

- Grundwasseranstiegsmoore: Baruther Urstromtal (Potsdam-Mittelmark), Havelländisches Luch (Havelland), Rhinluch (Ostprignitz-Ruppin, Oberhavel)
- Stauwasser-Versumpfungsmoore: Erlenbrüche in der Schorfheide (Barnim)



Abb. 1.2.8: Versumpfungsmoor (nach HUTTER ET AL. 1997)



Bild 1.2.5: Ein wachsendes mesotroph-saures Versumpfungsmoor in der Niederlausitz (L. LANDGRAF 2003)

### Verlandungsmoor

Entstehung:

- Verlandung eines Standgewässers, Speisung durch Oberflächen- oder Grundwasser
- Verlandung durch a) Schwingdecken b) im Wasserkörper flutende Vegetation (z. B. Braunmoosmatten, Wasserpflanzen)
- c) Wasserriede und -röhrichte mit Unterwassertorfbildung

Kennzeichen:

- meist mächtige Seeablagerungen (Mudden) unter geringmächtigen Torfen <2 m
- Abhängigkeit der Torfbildung vom Wasserhaushalt des Gewässers

Verbreitung:

- Stillgewässerreiche Naturräume, wie End- und Grundmoränen, Sander
- in Brandenburg weitverbreitet
- intakte oligotrophe bis mesotrophe Verlandungsmoore kommen heute selten vor

Natürliche Vegetation:

- Röhrichte, Großseggen-Riede, Torfmoos-Seggenriede, Torfmoos-Schwingdecken etc.

Beispiele:

- Kremmener Luch (Oberhavel), Blindower See (Uckermark), Rietzer See (Potsdam-Mittelmark)

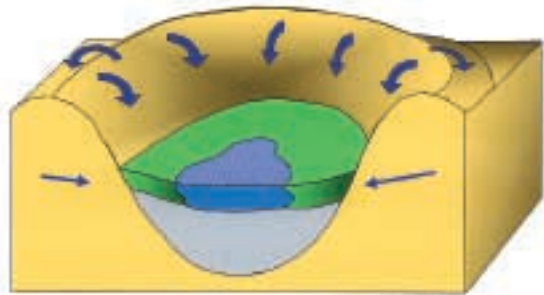


Abb. 1.2.9: Verlandungsmoor in Kessellage (verändert nach HUTTER ET AL. 1997)



Bild 1.2.6: Abschlussphase einer Seeverlandung in der Lieberoser Heide (L. LANDGRAF 2003)

### Auen-Überflutungsmoor

Entstehung:

- zeitlicher Wechsel zwischen Überflutungen und Vermoorungen in Auen

Kennzeichen:

- Wechsellagerung von Torf, Mudde und Auensedimenten
- hochzersetzte mineralstoffreiche Schilf-, seltener Seggen- oder Bruchwald-Torfe

Verbreitung:

- Flusstäler mit periodischer Überflutung insbesondere an Flussunterläufen

Natürliche Vegetation:

- Röhrichte, Großseggen-Riede, Erlen- und Weidengebüsche, Auwald

Beispiele:

- Spreewald (Dahme-Spree, Oberspree, Spree-Neiße), Müggelspree-Aue (Oder-Spree), Große Grabenniederung (Havelland), Unteres Odertal, z.B. Friedrichsthaler Polder (Uckermark)



Abb. 1.2.10: Auen-Überflutungsmoor (nach HUTTER ET AL. 1997)

### Quellmoor

Entstehung:

- durch Aufstau von Wasser an Quellaustritten infolge der Torfbildung
- bei Druckwasseraustritt wachsen Quellmoore kuppelförmig bis zum Druckwasserausgleich auf

Kennzeichen:

- Quellwasseraustritt ist der Quelltopf, aus dem das Wasser oberflächlich herabrieselt
- Quelltorfe sind oft hochzersetzt und mineralreich, der Abfluss ist häufig eisenhaltig, in der Jungmoräne auch kalkreich

Verbreitung:

- im Anschnittbereich von Grundwasserleitern z.B. am Rande von Moränenplatten, häufig in der Jungmoräne aber auch in der Altmoräne z.B. am Lausitzer Grenzwall
- meist kleinflächig oder linienartig an Talrändern

Natürliche Vegetation:

- überwiegend eutrophe Bruchwälder
- häufig auftretende Zeigerarten: Rispen-Segge (*Carex paniculata*), Bitteres Schaumkraut (*Cardamine amara*), Spitzblütige Binse und Stumpfbütige Binse (*Juncus acutiflorus* und *subnodulosus*)

Beispiele:

- Besenberg im Uckertal (Uckermark), Fauler Ort (Uckermark), Riebenbach bei Buckau (Uckermark), Sernitz-Niederung (Uckermark)

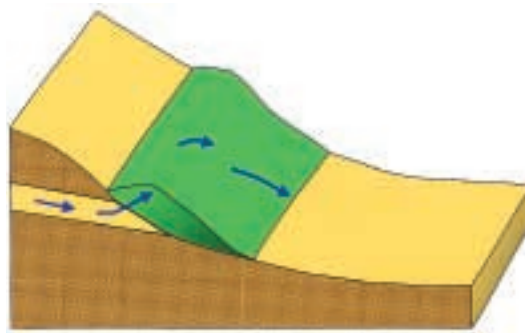


Abb. 1.2.11: Quellmoor über Druckwasseraustritt (LUA-Q1)



Bild 1.2.7: Natürliches, gehölzarmes Druckwasser-Quellmoor am Nordrand des Fläming (L. LANDGRAF 2003)

### Durchströmungsmoor

Entstehung:

- starke und anhaltende Wasserspeisung geneigter Flächen
- Torfbildung aufgrund Aufstau des durch den Torfkörper strömenden Wassers

Kennzeichen:

- im natürlichen Zustand geneigte und fast baumfreie Moore
- Torfe in den oberen Schichten locker, grobporig und gering zersetzt
- meist Moos- und Seggentorfe
- schnelles Torfwachstum, daher oft große Torfmächtigkeiten

Verbreitung:

- Flusstäler der Jung- und Altmoräne, vereinzelt als Talmoore gesamte Täler ausfüllend (z.B. Randowbruch)

Natürliche Vegetation:

- Mesotrophe Braunmoos-Seggenriede bzw. Torfmoos-Seggenriede mit spärlichem bis ohne Gehölzbewuchs

Beispiele:

- Gartzter Bruch (Uckermark), Randowbruch (Uckermark), Rotes Luch (Märkisch-Oderland), Fichtwaldmoor (Elbe-Elster)

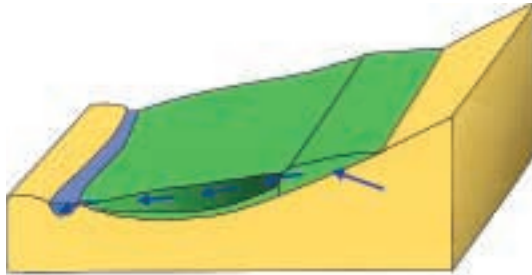


Abb. 1.2.12: Durchströmungsmoor in einem Flusstal gespeist durch ein Quellmoor (nach HUTTER ET AL. 1997)

### Kesselmoor

Entstehung:

- Aufwachsen von durch Oberflächen- und Zwischenabfluss gespeisten Moorkörpern in abflusslosen Senken
- Sekundäre Moorbildungen auf Verlandungs- oder Versumpfungsmooren

Kennzeichen:

- Meist mesotroph bis oligotroph-saure Kleinmoore, die sich über das regionale Grundwasserniveau emporgehoben haben
- z.T. mit Moorkolk (Moorauge) im Zentrum und in wasserreichen Phasen mit Randsumpf
- konzentrische Zonierung bei größeren Mooren: mesotrophe Randzone und oligotrophe Kernzone
- typische Moorstratigraphie und meist Moormächtigkeiten >4 m bis >20 m
- schwankende Wasserstände

Verbreitung:

- Häufig in Senken der End- und Grundmoränenlandschaften des Jungpleistozäns

Natürliche Vegetation:

- Torfmooschwingdecken, Wollgras-Torfmoos-Rasen, Waldkiefern-Torfmoosrasen u. a.

Beispiele:

Moosfenn bei Potsdam, Luchsee bei Krausnick, Postluch bei Ganz, Mooskute bei Chorin

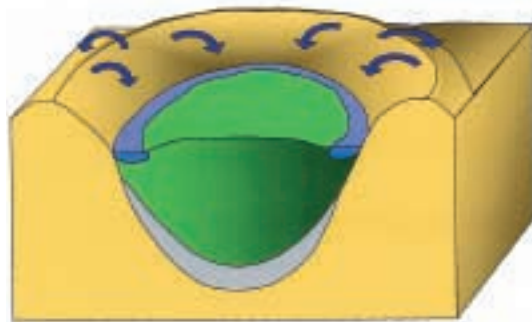


Abb. 1.2.13: Kesselmoor mit Randsumpf (verändert nach HUTTER ET AL. 1997)

In Nordostdeutschland können **Torfmoosmoore**

(= **Sphagnummoore**) als **Kesselmoore** und **Verlandungsmoore** in Kessellage nach TIMMERMANN (1999) in drei hydrodynamischen Typen auftreten:

### A – Schwimmende Moore

- Torfdecke schwimmt auf Wasserkissen
- kaum Schwankungen der Grundwasserflurabstände
- aufgrund der Nährstoffdurchmischung im Wasserkissen treten keine oligotrophen Bereiche auf
- sehr hohe Oszillationsfähigkeit der Mooroberfläche bei schwankenden Wasserständen

### B – Schwammsumpfige Moore

- Elastischer Moorkörper, der bei schwankenden Wasserständen oszilliert
- geringe bis mittlere Schwankungen der Grundwasserflurabstände
- durch Filterung des durchströmenden Wassers treten bei ausreichend langen Filterstrecken oligotrophe Moorbereiche auf (meist im Zentrum)

### C – Stagnierende Moore

- Aufgrund von Torfmineralisation und hohem Substanzvolumen (geringes Porenvolumen) verfestigter Moorkörper mit Reliefierung der Oberfläche
- große Schwankungen der Grundwasserflurabstände infolge geringen Oszillationsvermögens des Moorkörpers
- große Grundwasserflurabstände führen zur Nährstoffanreicherung des Moores infolge von Torfmineralisation,
- hohe Grundwasserstände bewirken Überstau.

### Hangmoor

Entstehung:

- Versumpfungen an Hängen aufgrund flächenhafter Überrieselung ungespannten Hangwassers
- Im Unterschied zu Durchströmungsmooren mit längeren Stillstandsphasen des Torfwachstums

Kennzeichen:

- Phasenhaft gespeiste flachgründige Moore, die meist direkt dem mineralischen Untergrund auflagern
- Hochzersetzte Torfe
- Hangabwärts gerichtete Nährstoffverarmung

Verbreitung:

- niederschlagsreichere Gebiete des Altpleistozäns
- vor allem entlang des Lausitzer Grenzwalls

Natürliche Vegetation:

- Torfmoos-Kiefern-Wald; Torfmoos-Flutterbinsen-Ried, Torfmoos-Waldbinsen-Braunseggen-Ried u. a.

Beispiele:

- Blausteinfenn bei Gräben, Oelsiger Luch bei Herzberg

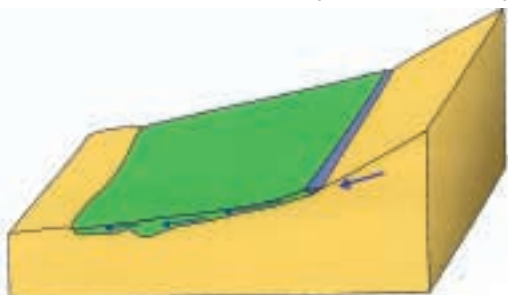


Abb. 1.2.15: Hangmoor mit Randsumpf (LUA-Q1)



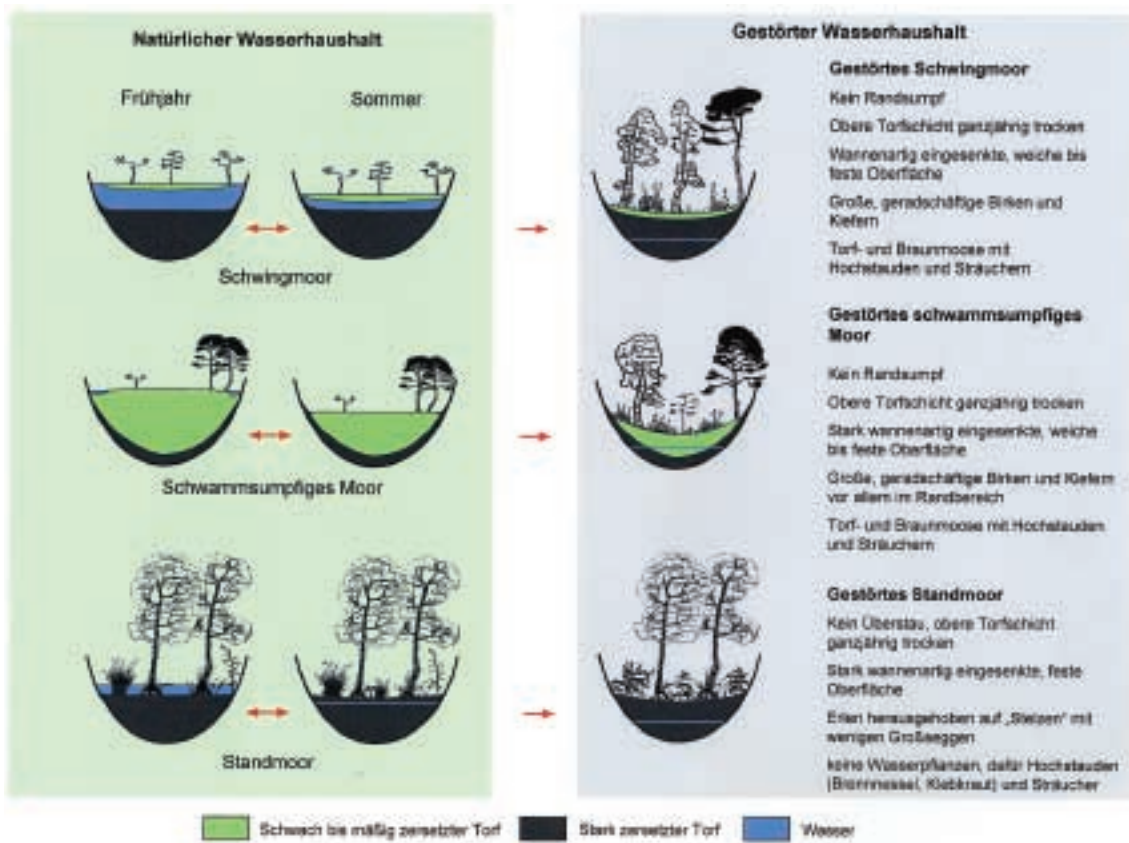


Abb. 1.2.14: Merkmale des Renaturierungsbedarfs horizontaler Moore bezogen auf die drei Ausbildungsformen: Schwingmoor, schwammsumpfiges Moor und Standmoor

Moore mit einer Randsumpfszone, die bis weit in den Sommer hinein freies Wasser aufweist, haben einen intakten Wasserhaushalt (Abb. 1.2.14). Hier existiert noch ein Wasserüberschuss. Besitzen schwammsumpfige Moore eine wannenartig eingesenkte Mooroberfläche (hohe Moorränder, tiefes Moorzentrum) liegt ein gestörter Wasserhaushalt vor.

Hinweise darauf sind auch amorphe Oberböden, Eutrophierungszeiger in der Vegetation bis weit in das Moorzentrum hinein und hohe Grundwasserflurabstände über 2 dm.



Bild 1.2.8: Das Blausteinfenn ist ein mesotroph-saures Hangmoor am Nordrand des Fläming (L. LANDGRAF 2003)

Natürliche Standmoore bzw. stagnierende Moore sind durch regelmäßige Überstauungen gekennzeichnet. Anhand einfacher Merkmale lässt sich der Renaturierungsbedarf für die drei Ausbildungsformen – schwimmendes Moor (Schwingdecke), schwammsumpfiges Moor und stagnierendes Moor (Standmoor) erkennen (Abb. 1.2.14).

**Moore bewirken in der Landschaft eine Verringerung des Abflussgeschehens.** Mit ihrer Fähigkeit, bei schwankenden Wasserständen ihr Volumen anzupassen, verhindern bzw. reduzieren sie die Neigung der Landschaft zu Oberflächenabfluss. Besonders moosreiche Moore sind in Abhängigkeit vom Wasserdargebot in der Lage, ihr Porenvolumen zu verändern. Der Grundwasserstrom wird dadurch gebremst und gleichmäßig. Hochwasserspitzen verringern sich und in Niedrigwasserphasen erfolgt durch allmähliche Porenwasserentleerung eine stabilere Wasserspeisung der Vorfluter. In Trockenzeiten kann moosreiche Moorvegetation die Verdunstung bei gleichzeitig hohen Wasserständen erheblich reduzieren. Dadurch werden vor allem bei Torfmoosmooren Wasserverluste stark eingeschränkt.



Neben einer ausgleichenden Wirkung für den Landschaftswasserhaushalt erfüllen Moore eine wichtige **Senkenfunktion für Nähr- und Schadstoffe**. In der Naturlandschaft sind Moore die bedeutendsten Akkumulationsräume, da bei Wassersättigung und dem damit verbundenen Sauerstoffmangel die mikrobiellen Umsetzungsraten stark reduziert werden, so dass eine Speicherung des abgestorbenen Pflanzenmaterials als Torf stattfindet.

Brandenburg verfügt heute über eine Moorfläche von rund 220 000 ha. Dies entspricht einem Mooran- teil von rund 7% der Landesfläche. Nach Schätzun- gen des Landesumweltamtes gab es im heutigen Brandenburg vor Beginn der großen Feuchtgebiets- meliorationen ab dem 18. Jahrhundert noch über 300 000 ha Moorfläche. Gegenwärtig können nur noch 10% der heutigen Moorfläche als relativ naturnah eingestuft werden, wovon wiederum nur 10%

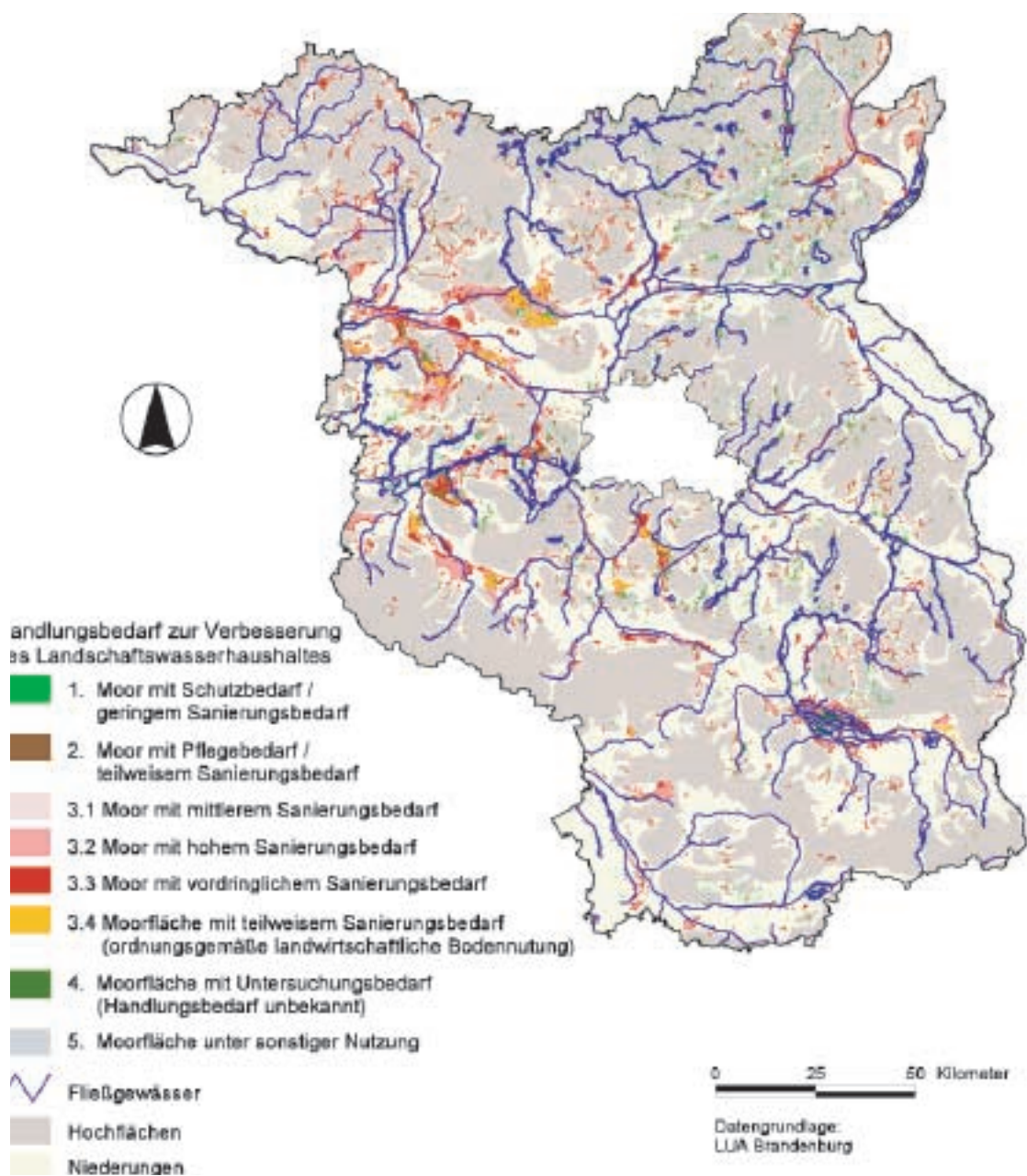


Abb. 1.2.16: Handlungsbedarf zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes für Moore in Brandenburg

**wachsende Moore darstellen.** Nach LEHRKAMP (1987) beträgt der entwässerungsbedingte Moorschwind bei Grünlandnutzung 5 bis 10 mm/Jahr und bei Ackernutzung 12 bis 20 mm/Jahr.



Bild 1.2.9: Der Großteil brandenburgischer Moore ist heute von Quecken-Grasland geprägt (L. LANDGRAF 1997)

Rund 170 000 ha Niedermoorfläche werden in Brandenburg landwirtschaftlich genutzt. Für die meist intensive Nutzung dieser Flächen war eine **tiefgreifende Entwässerung** der Standorte notwendig. Jährlich geht in Brandenburg durch Entwässerung ein Volumen von schätzungsweise 15,4 Mio. m<sup>3</sup> Torf als potenzieller Wasserspeicher verloren. Gewässer und Atmosphäre werden in entsprechendem Maße mit Nährstoffen bzw. klimarelevanten Gasen belastet. Mindestens 65% der Moorflächen unterliegen heute weiterhin einer Landnutzung mit zu tiefen Wasserständen und entsprechend hohen Torfzehrungsraten. Neben dem Torfverlust reduziert sich dabei im Moorkörper das nutzbare Porenvolumen. Der stark entwässerte Torf nimmt wasserabweisende Eigenschaften an. Die Gefahr von Wechselnässe steigt. Die Moore in Brandenburg haben ihre ausgleichende Funktion für den Gebietsabfluss damit seit Jahrzehnten fast gänzlich verloren. Trockene Mooroberflächen besitzen nicht ihre ursprüngliche mikroklimatische Bedeutung. In Abbildung 1.2.16 sind die Moore nach dem Handlungsbedarf für die Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes ausgewiesen.

Grundsätzlich sind heute alle natürlichen und naturnahen Moore bedrohte Lebensräume. Eine Übersicht zur Gefährdung naturnaher Moore unterteilt nach ökologischen und hydrogenetischen Moortypen zeigt Tabelle 1.2.2. Während man **Reichmoore** (eutrophe Moore) in Form von Röhricht- und Bruchwaldmooren in naturnahem Zustand noch verbreitet findet, sind **Arm- und Zwischenmoore** sehr selten geworden. Aus die-

ser Gruppe sind besonders die **Basen- und Kalk-Zwischenmoore** extrem bedroht. Basen- und Kalk-Zwischenmoore, auch als Braunmoosmoore bezeichnet, reagieren sehr sensibel auf **Entwässerung, Eutrophierung** und **Versauerung**. Der Bestand an naturnahen Mooren dieses Typs liegt im Land Brandenburg nur noch bei etwa 10 bis 15 oft sehr kleinen Flächen. Braunmoosmoore sind damit auf einen Bruchteil ihres einstigen Bestandes zusammengeschmolzen.

**Sauer-Arm- und Zwischenmoore** (Torfmoosmoore) findet man dagegen noch weitaus verbreiteter, wenn auch nur kleinflächig in geschlossenen Waldgebieten. Torfmoosmoore unterliegen geringeren Belastungen durch Nährstoffeinträge und Entwässerung. Die Bodenentwicklung verläuft wesentlich langsamer.



Bild 1.2.10: Torfmoose können große Wassermengen in ihren Zellen speichern (L. LANDGRAF 2002)

Intakte Moosmoore besitzen ein hohes **Selbstregulierungspotenzial**, vor allem im Wasserspeichervermögen. Durch die von ihnen abgelagerten Moos-Feinseggentorfe mit ihren hohen Anteilen an Grobporen können Wasserstandsschwankungen und Wasserdefizite durch Oszillation der Mooroberfläche relativ gut ausgeglichen werden. Auch die geringen Aschegehalte und Zersetzungsgrade der abgelagerten Torfe begünstigen stabile Ausbildungen von Braun- und Torfmoosmooren über sehr lange Zeiträume.

**Tab. 1.2.2: Gefährdung von Mooren nach ökologischen und hydrogenetischen Moortypen in Brandenburg**

Seltenheit/Gefährdung	Ökologischer Moortyp	davon hydrogenetische Moortypen in der Reihenfolge ihrer relativen Häufigkeit
extrem gefährdet	Basen- und Kalk-Zwischenmoore	Verlandungsmoore – Quellmoore – Durchströmungsmoore
stark gefährdet	Sauer- Arm- und Zwischenmoore	Kesselmoore – Verlandungsmoore – Quellmoore – Durchströmungsmoore – Hangmoore
gefährdet	Reichmoore	Verlandungsmoore – Versumpfungsmoore – Quellmoore

Nährstoffeinträge in **Basen- und Kalk-Zwischenmoore** und damit verbundene **Eutrophierung** führen zu einer Änderung der Vegetationszusammensetzung. Langfristig werden Braunmoose und Kleinseggen durch einwandernde Großseggen und Schilf verdrängt (Abb. 1.2.17). Die von ihnen abgelagerten Torfe besitzen allerdings geringere Grobporenanteile, wodurch die Regulationsfähigkeit der Moore verändert wird. Stärkere Wasserstandsschwankungen und vor allem spätsommerliche Trockenphasen treten daher häufiger auf. Höhere Mineralisierungsraten und eine weitere Verringerung des Regulationsvermögens sind die Folge.



Bild 1.2.11: Flächen mit schwimmenden Braunmoosdecken sind in Brandenburg selten geworden (L. LANDGRAF 2001)

Stoffeinträge durch atmosphärischen Eintrag und vor allem über das Grundwasser können eine verstärkte Lösung von Kohlenstoff aus den Torfen bewirken, was

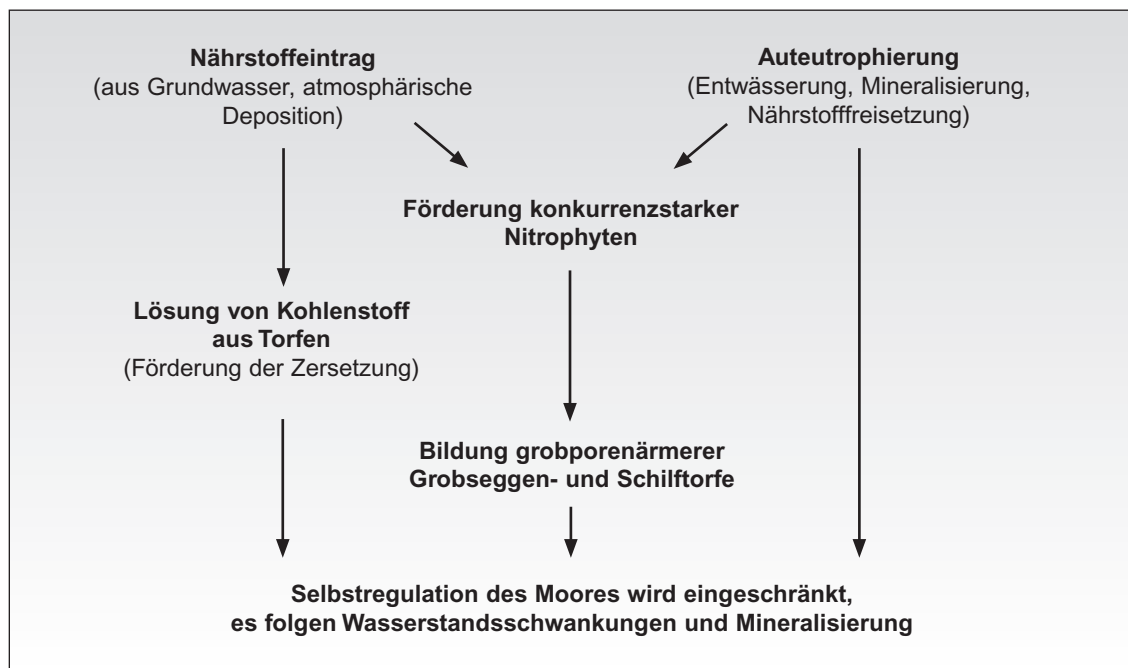


Abb. 1.2.17: Wirkungsgefüge von Gefährdungsursachen in Basen- und Kalkzwischenmooren (Succow & Joosten 2001)



ebenfalls zur Verringerung der Grobporenanteile führt. Ähnlich, aber mit höherer Geschwindigkeit, verlaufen die Vorgänge der entwässerungsbedingten Mineralisierung. Durch die Entwässerung erfolgt bei ausbleibender Nutzung eine beschleunigte Sukzession zu Erlenwäldern.

Häufig wirken Versauerung und Eutrophierung der Standorte gleichzeitig. Auch eine Verbuschung bzw. Bewaldung der Standorte führt zu einem Verlust der typischen Moose.

Nach Hochrechnungen von ZEITZ (1999) sind durch Meliorationsmaßnahmen seit 1970 bis 2000 etwa 25 % der gesamten Moorfläche im Sinne der Moordefinition (mindestens 30 cm Torfauflage) verloren gegangen. Würde man die Entwässerungsintensität so wie bisher weiterbetreiben, wäre im Jahr 2035 nur noch 50 % der Moorfläche übrig. Allein durch moorangepasste Landnutzung mit sommerlichen Grundwasserständen von 30 cm unter Flur könnte dieser Prozess deutlich verlangsamt werden (Abb. 1.2.18).

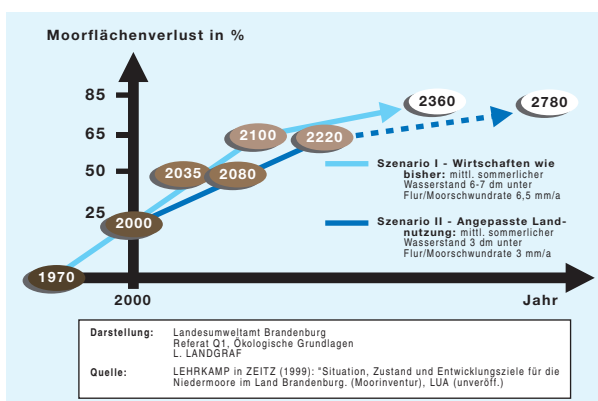


Abb. 1.2.18: Szenarien für Moore in Brandenburg

### 1.2.6 Auen

Ursprünglich befanden sich im Land Brandenburg Auen an Elbe, Oder, Havel, Spree, Schwarzer Elster und Neiße. Noch vor 300 Jahren bedeckten sie eine Fläche von mindestens 154 000 ha. Reste naturnaher Auen befinden sich heute nur noch an Havel, Oder und Spree. Zählt man gesteuerte Überflutungsaunen bzw. Hochwasserschutzflächen hinzu, existiert heute nach Auswertung digitaler Daten noch eine Retentionsfläche von ca. 51 000 ha.

Dass der wahre Verlust an Auen in Brandenburg noch weitaus höher gewesen sein muss, zeigen Untersuchungen an der Unteren Havel. **Um 1900 hatte die Untere Havel (einschließlich Sachsen-Anhalt) eine Überflutungsfläche von 125 000 ha, wovon heute noch maximal 13 000 ha existieren.** Das Land Brandenburg hat bis heute ca. 50 530 ha seiner Landesfläche als Überschwemmungsflächen festgesetzt. Die Einschränkung des Retentionspotenzials durch Eindeichungen ist erheblich (Tabelle 1.2.3).

Tab. 1.2.3: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete sowie Flächenverluste von Auen in Brandenburg

Einzugsgebiet	festgesetzte Überschwemmungsgebiete [ha]	Flächenverluste der natürlichen Auen durch Eindeichungen
Spree	17 595,3	51,5 %
Havel	15 026,9	71,0 %
Oder	11 093,0	89,6 %
Elbe	5 310,2	83,8 %
Lausitzer Neiße	594,0	93,0 %
Schwarze Elster	907,0	99,5 %
<b>Summe:</b>	<b>50 526,4</b>	

Auen sind natürliche **Retentionsräume** der Flüsse. Während Hochwasserereignissen kann sich der Wasserüberschuss in der Aue ausbreiten. Die Höhe der Hochwasserwelle wird somit verringert. Die hochwasserreduzierende Wirkung kleiner Auenflächen unter 1000 ha ist für Ströme wie die Oder und Elbe eher gering. Dennoch hat die Hochwasserkatastrophe an der Elbe im August 2002 gezeigt, dass viele kleine Überflutungsflächen entlang des Flusslaufes eine erhebliche Minderung der Hochwassergefahr für die Unterlieger bewirken können. Je größer die Fläche ist, auf die sich der Fluss bei Hochwasser ausdehnen kann, um so höher ist darüber hinaus auch die **Selbstreinigung durch Sedimentation**. Auen tragen daher erheblich zur Gewässerreinigung bei. Die immer seltener werdenden Auenlandschaften haben neben ihrer biotopverbindenden Funktion große Bedeutung für eine an amphibische Lebensweisen angepasste Tier- und Pflanzenwelt.



Bild 1.2.12: Naturnahe Auenlandschaft an der Oder (M. FREUDE)

Vom 18. bis in das 20. Jahrhundert wurde der Großteil der Auenflächen durch Deiche vom Fluss abgetrennt und vielfach mit Binnenentwässerungssystemen und Schöpfwerken versehen. **Künstliche Entwässerung** und **intensive Landwirtschaft** stellen die größten Beeinträchtigungen des Wasser- und Stoffhaushaltes der Auen dar.

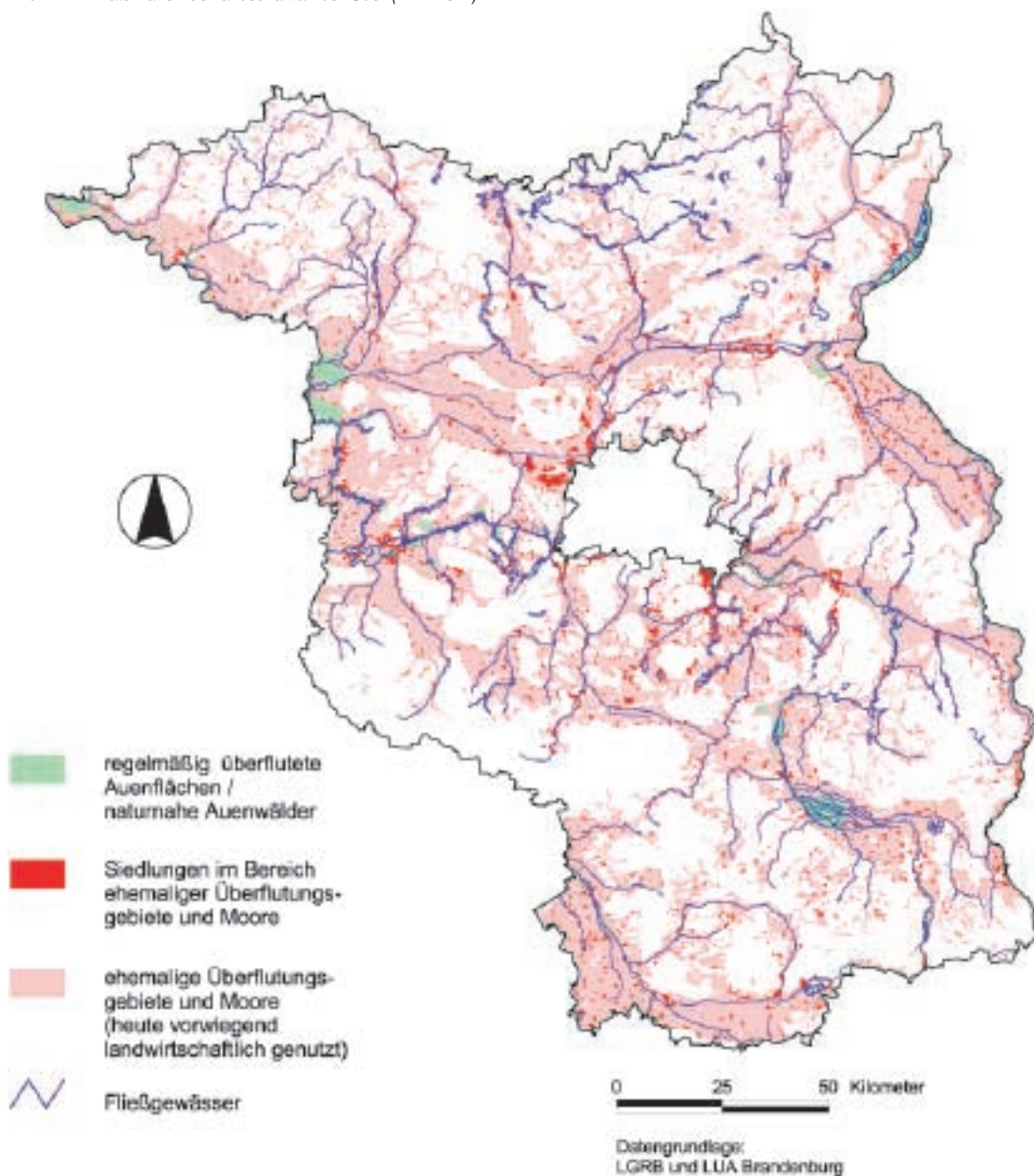


Abb. 1.2.19: Auen- und Mooregebiete mit Retentionsbedeutung in Brandenburg

### 1.3 Nutzung von Feuchtgebieten

#### 1.3.1 Geschichte der Melioration

Um den Wasserhaushalt entwässerter Feuchtgebiete zu verbessern, ist es in der Regel hilfreich, sich mit dem **Meliorationssystem**, den **Motivationen für Meliorationsprojekte** und der **Ausführung von Meliorationsvorhaben** zu beschäftigen. Projektdokumentationen sind heute vielfach die einzigen Informationsquellen über den ursprünglichen Wasserhaushalt von Feuchtgebieten.

**Vor etwa 300 Jahren begannen in Brandenburg groß angelegte staatlich geförderte Entwässerungsprojekte.** Das erste Großprojekt dieser Art war 1718 die Entwässerung des Havelländischen Luchs, bis 1753 folgte die Eindeichung des Oderbruchs, ab 1786 erschloss man z.B. das Rhinluch durch den Ausbau des Rhins. Ziel der Bemühungen war i.d.R. die Gewinnung von Nutzflächen in Form von Wiesen, Weiden und Ackerland, aber auch die Nutzung des Torfes, begleitet von einer großzügigen Ansiedlungspolitik der preußischen Könige. Anfangs gab es im Ringen mit der Natur immer wieder Rückschläge durch Überschwemmungen. Die Entwässerungstechniken wurden jedoch zunehmend verfeinert, Intensität und Produktivität der Landnutzung ständig gesteigert. Höhepunkt dieser Entwicklung war die sogenannte Komplexmelioration ab 1970. Diese beinhaltete verschiedene Maßnahmen der Bodenverbesserung, die gleichzeitig durchgeführt wurden. Dazu gehörten z.B. Be- und Entwässerung, Flurbereinigung (z.B. Rodung), Deich- und Wegebau, Pflanzung von Windschutzhecken, Gefügebesserung des Bodens, verschiedene Moorkulturen usw.

**In der DDR galt die Be- und Entwässerung von Mooren und Auen zur Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion als eine Aufgabe von nationaler Bedeutung.** Im Rahmen der Höchstertragskonzeption beabsichtigte man, eine 100%ige Eigenversorgung mit Nahrungsmitteln zu erreichen. Unter dem Eindruck der Hungerzeiten in den Nachkriegsjahren war das damals eine durchaus verständliche Forderung. Das Land litt unter Rohstoffarmut, Strukturschwäche und geringer Exportkraft.

**Auf der gesamten Landnutzungsfläche sollte eine Intensivnutzung eingeführt werden.** Eine Weichenstellung für die Großprojekte gab es bereits Anfang der 1950er Jahre mit dem ersten „Fünfjahrplan zur Entwicklung der Volkswirtschaft“. Den Flächenumfang geplanter Entwässerungsmaßnahmen auf brandenburgischem Gebiet und die Kosten (damalige Währung) enthält Tabelle 1.3.1.

**Tab. 1.3.1: Entwässerungsmaßnahmen von 1951 bis 1955 auf brandenburgischem Gebiet**

(Quelle: Brandenburgisches Landeshauptarchiv)

Maßnahme in der Zeit von 1951–1955	Fläche [ha]	Kosten [TDM]
Malxe-Neiße-Niederung	6600	770
Oberspree	3700	825
Planetal	3400	2600
Baruther Urstromtal	4980	4980
Nuthe-Schau-Verband	13500	13500
Havelländisches Luch	12000	7200
Gnevsdorfer Vorfluter	7000	13700
Entwässerung Spreewald I	21000	15000
Rhinluch	15000	9200
Oderbruch Vorflut und Dränung	30000	13900
Kleine Meliorationen	46000	26477
<b>Summe:</b>	<b>148180</b>	<b>87452</b>



*Bild 1.3.1: Seit Jahrhunderten bemüht sich der Mensch um beschleunigten Wasserabfluss aus der Landschaft, wie z.B. im Drömling um 1920... (Quelle: Naturparkverwaltung Drömling)*





Bild 1.3.2 ...oder im Rhinluch um 1960  
(Quelle: Brandenburgisches Landeshauptarchiv Rep 550 Nr. 51)



Bild 1.3.3: Leistungsfähige Technik, wie der von Seilzugaggregaten  
gezogene Grabenpflug, machte in den 1960er und 1970er Jahren  
großflächige Tiefentwässerungen in Mooren möglich  
(Quelle: Brandenburgisches Landeshauptarchiv Rep 550 Nr. 51)

Ende der 1940er Jahren wurde in vielen Mooregebieten noch extensiv gewirtschaftet. Die Wiesen und Weiden waren entsprechend der bäuerlichen Nutzung kleinflächig und unregelmäßig geschnitten. Es gab ein enges Netz oft flacher Gräben. Neben den flachen Binnengräben existierten einige tiefe zentrale Vorfluter (häufig während der 1930er Jahre ausgebaut). Das gesamte Entwässerungssystem war kriegsbedingt stark reparaturbedürftig. Stauanlagen funktionierten nicht, Grabensysteme waren verlandet und Deiche brüchig.

Die daran anschließenden Meliorationsphasen auf dem Gebiet der DDR zwischen 1945 und 1989 werden nachfolgend skizziert (mündl. nach LEHRKAMP 2003):

### **Rekonstruktionsphase (1945 bis 1952)**

- Neugründung der Wasser- und Bodenverbände
- Gründung der Vereinigung der gegenseitigen Bauernhilfe (VdgB)
- Rekonstruktion verfallener Anlagen
- Instandsetzung und Erneuerung der Dränung auf Mineralböden

### **Vorbereitungsphase (1952 bis 1960)**

- 2. Parteitag der SED: „Beschluss zum Aufbau des Sozialismus“
- Auflösung der Länderstruktur/Gründung der Bezirke
- Vertreibung der „Großbauern“
- Gründung örtlicher Landwirtschaftsbetriebe (ÖLB)
- ab 1952, erste LPG-Gründungen (Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaften)
- Tätigkeiten der Wasser- und Bodenverbände
- Partielle Meliorationen, Moordränung und Dränung auf Mineralböden

### **1. Phase der Komplexmelioration (1960 bis 1971)**

- Aufbau der LPG Typ I bis III
- Bildung von Kooperationsgemeinschaften (KOG)
- Gründung der Meliorationskombinate/VEB Meliorationsbau (1 je Bezirk)
- Umwandlung der Wasser- und Bodenverbände in Meliorationsgenossenschaften
- Schaffung größerer Schläge durch komplexen Umbau des Entwässerungssystems, bodenverbessernde und flurgestaltende Maßnahmen (Komplexmelioration)

### **2. Phase der Komplexmelioration (1971 bis 1985)**

- 8. bis 10. Parteitag der SED → Fünfjahrpläne: Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion
- Aufbau der LPG und VEG Pflanzen- und Tierproduktion
- Fortführung der Komplexmelioration mit dem Ziel der Ertragssteigerung durch:
  - Chemisierung
  - Mechanisierung
  - Melioration etc.
- Ziele auf Moorböden: 100 dt Trockenmasse/ha·Jahr, durch 200 kg Stickstoffdüngung/ha·Jahr
- 1971/72 Beginn des Baus kombinierter Ent- und Bewässerungssysteme aufgrund der ersten Erfahrungen mit Trockenjahren
- Bodenmelioration (Gefügeverbesserung)

- Flurneugestaltung
  - Beseitigung störender Flurelemente
  - Schlagvergrößerung
  - Trockenlegung von Söllen, Nassstellenmelioration
  - Maßnahmen gegen Wind- und Wassererosion
  - Anlage von Umtriebs- und Portionsweiden
  - Rekultivierung von Ödland
- wechselseitige Grundwasserregulierung
- Saatgrasland mit intensiver Nutzung, dann Mais-Zwischenkultur mit anschließender Saatgras-Neuansaat
- Schaffung rationell zu bewirtschaftender Flächen: Ziel Aufweitung der Grabendichte von >60 m/ha auf <25 m/ha mit Grabenabständen von bis zu 1000 m
- gefällelose Verlegung großvolumiger Plaströhre (Be- und Entwässerung) mit Abständen von 60 bis 100 m

### 3. Phase der Komplexmelioration (1986 bis 1990)

- 11. Parteitag der SED → Gorbatschow-Ära
- Zunehmende Krisenerscheinungen in der Volkswirtschaft, sich verschlechternde Materialversorgung
- Rückgang der pflanzenbaulichen Produktivität meliorierter Flächen, besonders auf Niedermoorstandorten durch Degradierung; Parole von der „Nutzung jedes Quadratmeters Boden“
- Wandlung des Charakters der Komplexmelioration durch Kostenanstieg – günstige Standorte waren erschlossen, Zwang zur Rationalisierung („einfache Verfahren“) und steigender Anteil erforderlicher Reparaturen bzw. Rekonstruktion vorhandener Anlagen; Beginn der Substitution von Werkstoffen/ Materialien durch solche aus einheimischen Rohstoffquellen
- Stärkere Einbeziehung der landwirtschaftlichen Betriebe in die Investitionsvorbereitung/-entscheidung und den Betrieb von Be- und Entwässerungssystemen
- Aufnahme internationaler Impulse, weg von der sektoral pflanzenbaulichen hin zur ökologischen Gesamtbetrachtung von Meliorationsmaßnahmen (hydrologisch-wasserwirtschaftliche Voraussetzungen und Wirkungen – auch auf die Gewässergüte, Propagierung von Wasser- und Stoffrückhalt durch An- und Einstau, systematische Dränung → Bedarfsdränung; Bodenschutz)

Das gesamte **Meliorationswesen** der DDR wurde vom Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft gesteuert. Darin gab es einen eigenen Bereich Land- und Meliorationsbau. Vergleichbare Strukturen existierten auf den Ebenen der Bezirke und Kreise. Planungen für größere Meliorationsvorhaben erfolgten auf Bezirksebene (volkswirtschaftliche Einordnung, Investitionsentscheidung) und fachlich durch das für den Bezirk zuständige Meliorationskombinat bzw. den jeweiligen VEB Meliorationsbau.



Bild 1.3.4: In der DDR hatte die Produktion von Nahrungsmitteln hohe Priorität  
(Quelle: Brandenburgisches Landeshauptarchiv Rep 550 Nr. 51)

Die fachlichen Grundlagen wurden entsprechend dem internationalen Stand von Wissenschaft und Technik wie auch durch eigene Beiträge von Hochschulen und Forschungseinrichtungen (besonders FZB MÜNCHENBERG: Federführung für Fachbereichsstandards wie TGL 20286, TGL 42812/01-10) ständig überarbeitet und erweitert. Ein wissenschaftlich-technisches Zentrum (VEB Ingenieurbüro für Meliorationen, Bad Freienwalde) sorgte für die Sammlung und Aufbereitung von Grundlagen für die Meliorationspraxis und stellte Rationalisierungsmittel (u.a. Software zur rechnergestützten Projektierung) bereit. Einheitliche Gestaltungs- und Projektierungsgrundlagen für großflächige Meliorationsvorhaben waren Gegenstand intensiver Abstimmungs- und Schulungstätigkeit (Erzeugnisgruppenverband Meliorationen, Erzeugnisgruppe Projektierung: Herausgabe technischer Standards, sog. Arbeitsblätter). Vorbereitung und Durchführung kleinerer, auch kurzfristiger Meliorationsvorhaben (Nassstellenentwässerung) lagen dagegen in der Verantwortung von Meliorationsgenossenschaften und Bauabteilungen der Pflanzenproduktionsbetriebe.



**Endergebnis der Komplexmelioration** waren neben der Wiederherstellung des Entwässerungssystems und der Reparatur der Anlagen aus der Vorkriegszeit die umfassende Umgestaltung des Meliorationssystems zum Zwecke intensiver und großflächiger landwirtschaftlicher Produktion.

*Aus heutiger Sicht – unter den gegebenen ökonomischen Bedingungen und in Kenntnis der negativen Veränderungen von Moor- und Auenböden, der Auswirkungen auf den Landschaftswasser- und -stoffhaushalt sowie der ökologischen Auswirkungen der Meliorationsmaßnahmen – sind viele der durchgeführten Maßnahmen sehr kritisch zu sehen. Besonders hervorzuheben sind:*

- Tiefentwässerung der Moorböden,
- Fanggrabenentwässerung in Feuchtgebieten,
- Dränierung der Hochflächen mit Dränagen und Gräben,
- Nassstellenentwässerung wertvoller Lebensräume, wie z.B. Sölle,
- Anbindung von Binneneinzugsgebieten an die Vorflut,
- Polderung von Flussauen,
- Absenkung bzw. Teichbewirtschaftung natürlicher Seen.

Eine Wiederherstellung älterer Zustände der Gewässer und wasserwirtschaftlichen Anlagen ist für die Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes nicht ausreichend, da sich Einzugsgebiete irreversibel verändert haben, Wasserstraßen ausgebaut wurden, Siedlungen oder Verkehrsanlagen heute in Feuchtgebieten liegen oder auch die Rahmenbedingungen für die Landnutzung andere sind. In einigen Gebieten wird es möglich sein, naturnahe Wasserverhältnisse wiederherzustellen, um Feuchtgebiete zu renaturieren. Zur Verbesserung des gesamten Landschaftswasserhaushaltes ist es auch auf den genutzten Flächen notwendig, die Flächennutzung stärker an den Wasserhaushalt anzupassen, um den Wasserrückhalt in der Landschaft zu verbessern. Dazu müssen die Gewässer und wasserwirtschaftlichen Anlagen umgestaltet werden. Für Moorböden, die weiterhin in Nutzung bleiben, sind nachfolgend einige Beispiele zur Anpassung des Meliorationssystems aufgeführt (Kap. 1.3.2). Darüber hinaus gibt

es alternative Produktionsverfahren, die bei natürlichen Wasserverhältnissen die Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in Feuchtgebieten ermöglichen. Wenn Bund und Länder die Rahmenbedingungen für derartige Produktionszweige verbessern, bietet auch die Nutzung vernässter Feuchtgebiete Einkommensmöglichkeiten im Ländlichen Raum – ohne diese Ökosysteme zu schädigen (Kap. 1.3.3). Abbildung 1.3.1 zeigt einen Überblick der hier vorgestellten Strategien.

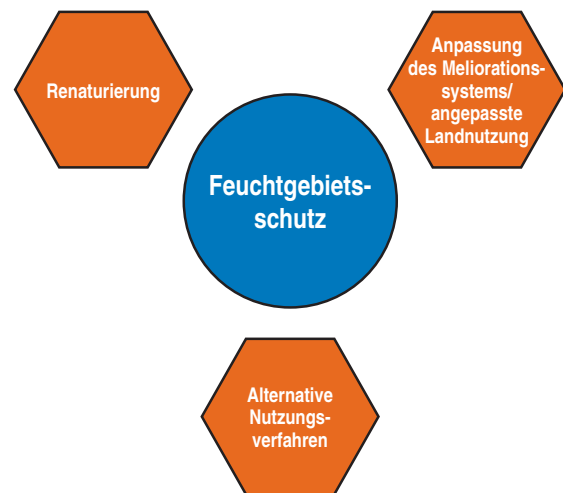


Abb. 1.3.1: Strategien des Feuchtgebietsschutzes

### 1.3.2 Anpassung des Meliorationssystems in Mooren und Auen

Als Erbe der vorangegangenen Entwässerungsmaßnahmen durchzieht heute ein weitverzweigtes Grabensystem die Landschaft. Der Großteil des heutigen Gewässersystems ist künstlich angelegt worden. Die natürlichen Fließgewässer wurden durch Vertiefung, Begradigung und andere Veränderungen im Längs- und Querprofil in ihren hydraulischen Eigenschaften verändert. Wasser fließt aufgrund dieser veränderten Eigenschaften schneller aus unserer Landschaft ab. Viele Gräben sind heute mit einer unüberschaubaren Zahl unterirdischer Dränagen verbunden, die das Wasser aus der Fläche in die Vorfluter leiten. Eine Vielzahl davon ist nicht in Karten verzeichnet.

Auch der Anschluss von Nasstellen, Söllen und Binneinzugsgebieten an die Gebietsentwässerung führte zu **erhöhten Abflüssen aus der Landschaft**. Das trug zum **Sinken der Grundwasserstände** in den Hochflächen bei. Nähr- und Schadstoffe wurden nicht länger in der Landschaft gespeichert, sondern in unterliegende Flüsse und Seen transportiert. Der **Verlust an Retentionsflächen** in den Auen **verringerte das Wasserspeichervermögen** der Landschaft, wodurch die Hochwasser- und Niedrigwassergefahr stieg.

In Mooren verursachte der **Moorschwund** ein ausgeprägtes Oberflächenrelief. Die Wasserleitfähigkeit der Torfe wurde deutlich reduziert. Das hatte zu Folge, dass Moore mit Mächtigkeiten >1 m im Sommer nicht mehr herkömmlich bewässerungsfähig sind. **Stauwassererscheinungen** nahmen durch **Bodenverdichtung** und **Vermulmung** erheblich zu. Weitere Meliorationen der vernässenden Standorte setzen die genannten Prozesse erneut in Gang – ein Teufelskreis!

*Die Standorteigenschaften auf Moorböden haben sich heute, gegenüber der Zeit vor der Komplexmelioration, grundlegend geändert. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht (Personalbedarf und Kosten für Anlagenbetrieb, -wartung und -unterhaltung) ist eine Weiterführung der bisherigen Be- und Entwässerungspraxis nicht auf Dauer zu gewährleisten. Eine schonende Nutzung der Naturressourcen wird nur dann gelingen, wenn das Meliorationssystem entsprechend den heutigen Anforderungen umgestaltet wird.*

### Muldenentwässerung statt Tiefentwässerung

Der Großteil landwirtschaftlich genutzter Moorböden weist heute im Oberboden Degradierungs- oder zumindest Vererdungserscheinungen auf. Kennzeichen dieser Standorte ist im Unterboden ein aggregiertes Bodengefüge ab einer Tiefe von 15 bis 30 cm. Viele dieser Standorte weisen in diesem Aggregierungshorizont eine stark verdichtete Bodenschicht auf, die eine sehr geringe Wasserleitfähigkeit und in trockenem Zustand wasserabstoßende Eigenschaften besitzt. Damit ist diese Stauschicht Ursache für **Wechselnässe** und **Stauwassererscheinungen**. In Abbildung 1.3.2 ist die Wirkung der Stauschicht auf den Wasserhaushalt landwirtschaftlich genutzter Moore für die Jahreszeiten dargestellt.

Im ausgehenden Winter ist der gesamte Moorkörper wassergesättigt. Die vertikale Wasserbewegung im Moorboden erfolgt ungebremst. Nach konventioneller Tiefentwässerung im Frühling trocknet die Stauschicht aus. In dieser Phase verzögert sie die Entwässerung des Oberbodens. Nach vollständiger Austrocknung der Stauschicht im Sommer wird die vertikale Wasserströmung deutlich stärker gebremst bzw. zeitweise blockiert. Nach Niederschlägen entsteht der Eindruck hoher Grundwasserstände, obwohl kein Kontakt zwischen Stauwasserkörper und Grundwasserkörper existiert. Eine weitere Vertiefung der Grabenwasserstände senkt den Grundwasserstand, bleibt aber für das Stauwasser im Oberboden ohne Wirkung. Eine Entspannung der Stauwasserhältnisse erfolgt erst im Herbst mit ansteigendem Grundwasser durch das „Aufweichen“ der Stauschicht.

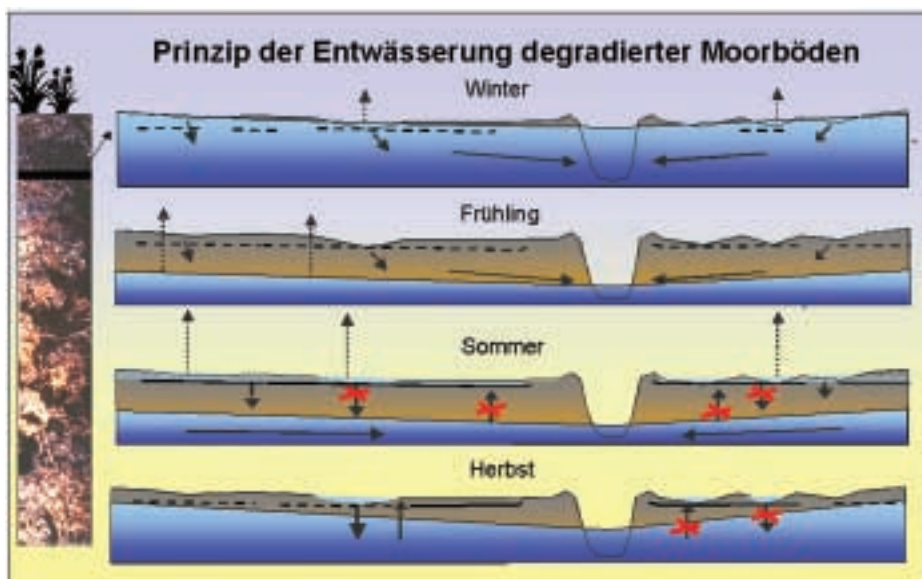


Abb. 1.3.2: Prinzip der Entwässerung degradierter Moorböden (LANDGRAF & GALL 2003, unveröff.)

In Abbildung 1.3.3 ist die typische Frühlings-/Sommer-situation nach Niederschlägen dargestellt. Die reliefierten degradierten Mooroberflächen sammeln Niederschlagswasser in Mulden und Senken an. Die Entfaltung der Grünlandvegetation wird gestört.

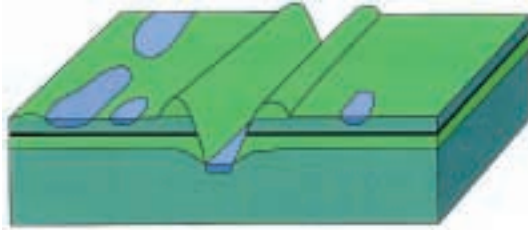


Abb. 1.3.3: Degradierendes, tiefentwässertes Moor mit Stauwasserbildung (LUA-Q1)

Abbildung 1.3.4 zeigt, wie mit einer einfachen Muldenentwässerung dem Stauwassereffekt begegnet werden kann.

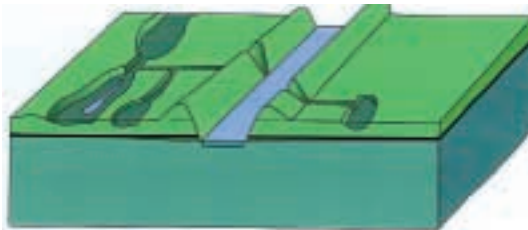


Abb. 1.3.4: Degradierendes Moor mit Muldenentwässerung und Sohlhebung

Entlang des Gefälles werden flache Gräben bzw. Rinnen zur Oberflächenentwässerung angelegt. Entwässert wird nur der Oberboden. **Durch Anhebung der Gewässersohle im Vorfluter wird der Grundwasserkörper geschont.** Je höher das Geländegefälle zum Vorfluter ist, desto besser funktioniert der Wasserabfluss. Landwirte im Spreewald haben diese alte Methode wieder entdeckt und wenden dieses Prinzip auch für grundwassernahe Ackerböden erfolgreich an (Bild 1.3.6).



Bild 1.3.6: Muldenentwässerung im Spreewald (K. RUCH 05/03)

### Rückbau der Druckwasserableitung (Fanggräben)

Vielfach existieren am Rand von Mooren und Auen Dränge- bzw. Druckwasseraustritte des Grundwassers der Hochflächen. Deshalb wurden am Rand von Quell- und Durchströmungsmooren häufig Fanggräben angelegt. Hauptproblem der Wasserbewirtschaftung von Mooren und Auen im Sommer ist die ausreichende Wasserversorgung innerhalb der trockenen Jahreszeit. Niedermoore leben vom zufließenden Grundwasser. Es sichert eine gleichmäßige Befeuchtung des Moorkörpers auch im Sommer. Daher sollten der schnellen Wasserabführung dienende **Fang- und Druckwassergräben** am Rand der Moor- und Auenflächen möglichst vollständig verfüllt werden, um eine Infiltration des Grundwassers in den Moorkörper bzw. Auensedimente zu ermöglichen (Abb. 1.3.5). Als Ergebnis können die Grundwasserstände auch in den Hochflächen bei ausreichender Grundwasserneubildung wieder ansteigen.

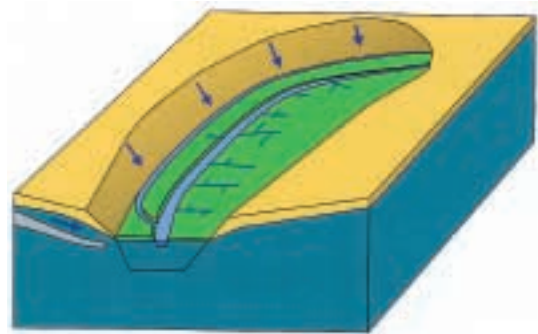


Abb. 1.3.5: Geneigtes Talmoor mit Druckwassergraben (LUA-Q1)

### Angleichung der Grundwasserflurabstände auf geneigten Mooren durch Sohlerrhöhung im Vorfluter und Staukaskadenverdichtung

Die Wasserbewirtschaftung auf geneigten Moorflächen steht bei degradierten Mooren vor besonderen Problemen. Die **verringerten Wasserleitfähigkeiten** beeinträchtigen die horizontale Wasserbewegung. Einstaumaßnahmen sind daher nur kleinflächig wirksam. In Abbildung 1.3.6 ist der Zustand eines geneigten, degradierten Moores mit weitmaschiger Stauhaltung dargestellt. Typisch sind sehr **unterschiedliche Grundwasserflurabstände** in Abhängigkeit von der Entfernung zum Stau.

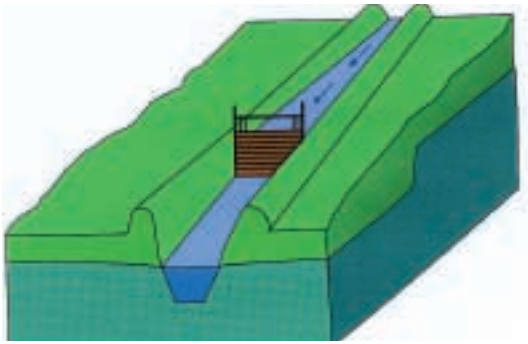


Abb. 1.3.6: Geneigtes, degradiertes Moor mit Stauhaltung

Die Wirkung einer Verengung der Staukaskaden mit gleichzeitiger Sohlanhebung im Vorfluter veranschaulicht die Abbildung 1.3.7. Ergebnis ist eine Vergleichmäßigung der Grundwasserflurabstände, wodurch die Gefahr der Wechselnässe sinkt.

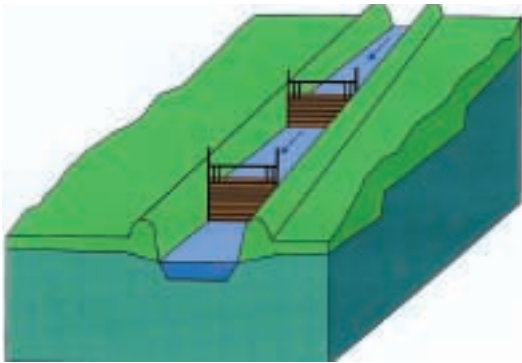


Abb. 1.3.7: Geneigtes, degradiertes Moor mit verengten Staukaskaden und erhöhter Sohle im Vorfluter

### Reduzierung des Schöpfaufwandes durch Anpassung überdimensionierter Poldergebiete

Die Wasserbewirtschaftung der Poldergebiete verursacht durch den Schöpfwerksbetrieb und den Erhalt von Deich- und Stauanlagen in der Regel hohe Kosten bezogen auf die Vorteilsfläche. Wenn der weitere Schöpfwerksbetrieb nicht aufgegeben werden kann, sollte vor Rekonstruktions- oder Modernisierungsvorhaben eine Reduzierung des Schöpfaufwandes geprüft werden. Derartige Maßnahmen dienen nicht nur der **Minderung von Entwässerungskosten**, sondern verhindern auch das weitere Ausbluten der Landschaft. Die Abbildung 1.3.8 zeigt das Beispiel Polder Breites Bruch bei Brandenburg (Havel). Vor einer Modernisierung des Schöpfwerkes ließe sich die eigentlich notwendige Vorteilsfläche wesentlich verkleinern. Im Randbereich befinden sich nicht genutzte Naturschutzgebiete. Vernässungsgefährdet ist vor allem eine kleine Siedlung im Norden des Vorteilsgebietes. Mittels eines Ringgrabens, der

zum Mahlbusen führt, kann hier eine direkte Entwässerung der Siedlung ermöglicht werden. In den randlich weniger vernässungsbeeinflussten Bereichen kann der Wasserstand über Stauanlagen und Sohlenschwellen gegenüber dem zentralen Poldergebiet erhöht werden. Ergebnisse sind eine deutlich reduzierte Schöpfwerksleistung und höhere Wasserstände in schutzwürdigen Polderbereichen sowie Grundwasseranhebungen in den benachbarten Hochflächen.

*Vor jeder Investition am wasserwirtschaftlichen System eines Poldergebietes sollte geprüft werden, in wie weit sich der Entwässerungsaufwand durch Veränderungen des Poldersystems reduzieren lässt.*

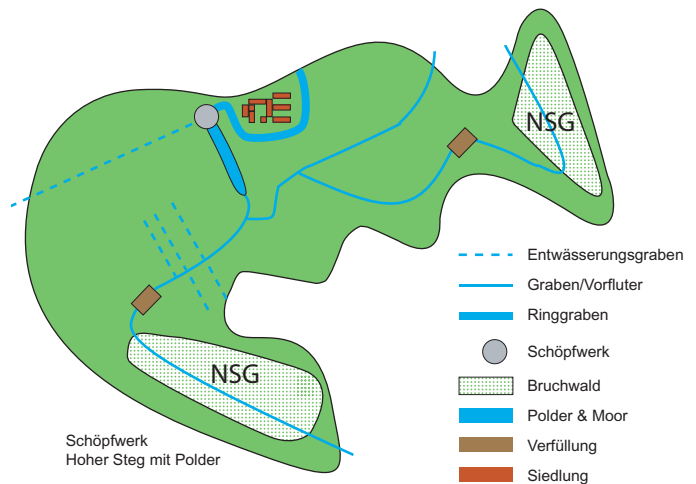


Abb. 1.3.8: Schematische Übersicht möglicher Maßnahmen im Polder Breites Bruch bei Brandenburg (Havel) (LUA-Q1)

### 1.3.3 Alternative Nutzungsverfahren

Bei dem heutigen wissenschaftlich-technischen Entwicklungsstand in der Maschinenkonstruktion oder der Energieerzeugung könnten große Moor- und Auengebiete ressourcenschonend genutzt werden. Seit einigen Jahren sind Fahrzeuge und Verfahrensweisen auf dem Markt, die auch bei flurnahen Grundwasserständen bodenschonend arbeiten (LANDSCHAFTSFÖRDERVEREIN NUTHE-NIEPLITZ 1999). Diese Technik ist in der Anschaffung vergleichsweise teurer als konventionelle Landmaschinen. Auch die Verfahrenskosten sind entsprechend höher. Die EU-Agrarpolitik ermöglicht grundsätzlich die Förderung umweltschonender landwirtschaftlicher Produktionsverfahren. Zur Zeit ist die Fördermittelvergabe noch nicht auf umfassenden und nachhaltigen Ressourcenschutz von Moorböden ausgerichtet (z. B. Extensivpflege auf Niedermoorgrünland).



Deshalb bedarf es entsprechender Anpassungen der Förderprogramme bzw. einer entsprechenden Prioritätensetzung. Grundsätzlich sollten dabei der effiziente Mitteleinsatz (möglichst hohe Umweltleistung pro eingesetztem Euro) im Vordergrund stehen.

Die Erhaltung der Kulturlandschaft braucht den wirtschaftenden Menschen. Als Ausdruck der Gesellschaft verändert sich mit dem Entwicklungsprozess einer Gesellschaft auch die Kulturlandschaft. Ein liebgewonnener Landschaftsausschnitt kann möglicherweise nicht dauerhaft konserviert werden, wenn die Nutzungsanforderungen das nicht mehr hergeben. Andererseits sollte eine Gesellschaft die ihr wichtigen Werte der Kulturlandschaft wie Vielfalt, Gesundheit, Erholbarkeit, Stille oder Artenreichtum erhalten. Dazu bieten sich neben der Spanne zwischen konventioneller Landnutzung und ökologischem Landbau auch alternative Landnutzungsverfahren wie die Produktion von Schilf in Poldern oder Pflanzenkläranlagen oder der Anbau von Schilf, Rohrglanzgras, Rohrkolben oder Erlen u. a. als **nachwachsende Rohstoffe** z. B. in vernässten Mooren und Auen (WICHTMANN & KOPPISCH, 1998). Informationen zum Thema **Energieerzeugung aus Biomasse** findet man u. a. in den folgenden Einrichtungen:

- *Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Botanisches Institut und Botanischer Garten, Gimmer Straße 88, 17487 Greifswald, Sekretariat: Angelika Elsner, Telefon (03 834) 86 41 16, Fax (03 834) 86 41 14, e-mail: succow@uni-greifswald.de, Internet: www.botanik.uni-greifswald.de/*
- *Leipniz-Institut für Agrartechnik Bornim e. V. Max-Eyth-Allee 100 D, 14469 Potsdam, Telefon (03 31) 56 990, Fax (03 31) 54 963-0, e-mail: atb@atb-potsdam.de, Internet: www.atb-potsdam.de*
- *Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), Hofplatz 1, 18276 Gülzow, Telefon: (038 43) 6930-0, Fax: (038 43) 6930-102, Internet: www.fnr.de*
- *Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, Besucheranschrift: Rochusstr. 1, 53123 Bonn; Postanschrift: Postfach 14 02 70, 53107 Bonn, Telefon: (02 28) 529-0 oder (01 888) 529-0, Fax: (02 28) 529-42 62 oder (01 888) 529-42 62, Internet: www.bmvel.de*

## 1.4 Grundsätze für die Renaturierung von Feuchtgebieten

### 1.4.1 Begriffliche Grundlagen

Bevor auf die Besonderheiten einzelner Feuchtgebiets-typen und die Anwendung verschiedener Renaturierungsmaßnahmen eingegangen wird, ist Klarheit bei der Verwendung folgender Begriffe notwendig:

#### **Sanierung**

Bei der Sanierung von Feuchtgebieten liegt der Schwerpunkt auf technischen Maßnahmen. Der Begriff wird in der Regel für Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässergüte verwendet (z. B. Phosphatfällung, Bau von Kläranlagen, Entschlammung usw.).

#### **Renaturierung**

Bei der Renaturierung werden Feuchtgebiete von einem naturfernen in einen naturnäheren Zustand versetzt. Dabei werden für Organismen neue Lebensmöglichkeiten geschaffen. Dies kann durch eine große Palette an Maßnahmen einschließlich technischer Lösungen erfolgen. Wichtig ist eine wenigstens teilweise Wiederherstellung ökologischer Funktionen. Die Renaturierung beinhaltet weitgehend kurz- bis mittelfristige Maßnahmen, die in vorgegebenem Rahmen eine natürliche Eigenentwicklung ermöglichen bzw. einleiten. Renaturierungsmaßnahmen können zur Revitalisierung und/oder Aufwertung von Feuchtökosystemen führen.

#### **Revitalisierung**

Der Begriff „Revitalisierung“ wird im Allgemeinen stärker eingegrenzt als der Begriff „Renaturierung“ verwendet. Die Revitalisierung führt direkt zur Wiederherstellung dynamischer Prozesse wie Sedimentation, Erosion und Überflutung. Verwendung findet der Begriff daher vorwiegend bei Fließgewässern.

#### **Regeneration**

Die Wiederherstellung natürlicher Verhältnisse mit entsprechender Flora und Fauna bezeichnet die Regeneration. Eine Regeneration von Feuchtgebieten erfolgt in „Eigenregie“ der Natur ohne Hinzutun des Menschen, wie z. B. der Beginn von Torfwachstum. Regeneration ist ein langfristiger Prozess, in dem eine Renaturierung die erste Phase sein kann.

In dem vorliegenden Heft wird hauptsächlich von „Renaturierung“ gesprochen, da durch menschliches Eingreifen in Feuchtökosysteme ein höherer Natürlichkeitsgrad und vielfach eine gewisse Eigendynamik angestrebt werden. Dies betrifft den Großteil der hier vorgestellten Vorhaben.

#### 1.4.2 Vorbereitung von Renaturierungsmaßnahmen

Jedes Renaturierungsprojekt lässt sich in die folgenden Phasen unterteilen (Tab. 1.4.1):

Darin werden folgende **Maßnahmenblöcke**, die z.T. auch für die anderen Feuchtgebietstypen gelten, diskutiert:

- A. Einholung von Genehmigungen und ggf. Durchführung genehmigungsrechtlicher Verfahren
- B. Prüfung möglicher Unterschutzstellungen
- C. Kartierung der für ein Kontroll-Monitoring notwendigen Parameter
- D. Durchführung wasserbaulicher Maßnahmen nach Genehmigung
- E. Pflegeschnitte mit dem Ziel der Biomasseentfernung zur Etablierung torfbildender Vegetation
- F. Durchführung eines Kontroll-Monitorings

Tab. 1.4.1: Phasen eines Projektablaufes

Vorbereitungsphase	<b>1. Planungsphase</b>	Situationsanalyse Zielbestimmung Konfliktanalyse Klärung eigentumsrechtlicher Fragen Maßnahmenplanung Kostenplanung Planung von Erfolgskontrolle/Monitoring Auswahl des Förderweges	Kap. 1.4.2 Kap. 1.4.2 Kap. 1.4.2 Kap. 3.2 Kap. 1.4 und 1.5 Kap. 1.4.2 z.T. Kap. 1.4.3.2.4 Kap 3.1
	<b>2. Beantragungsphase</b>	Einholung wasserrechtlicher Genehmigungen Durchführung von Genehmigungsverfahren	Kap. 3.2
	<b>3. Umsetzungsphase</b>	Maßnahmenumsetzung	Kap. 3.2
	<b>4. Pflege- und Monitoringphase</b>	Durchführung von laufenden Pflegearbeiten Kontrolle des Umsetzungserfolges Monitoring biotischer und abiotischer Indikatoren des Feuchtgebietszustandes	z.T. Kap. 1.4.3.2.4

Für die Vorbereitung von Renaturierungsmaßnahmen in Mooren sei auf die Publikation verwiesen, in der die einzelnen Planungsschritte und die Reihenfolge ihrer Auswahl erläutert werden: SCHULTZ-STERNBERG, R. & J. ZEITZ (1997): „Entscheidungsmatrix als Handlungshilfe für die Erhaltung und Wiederherstellung von Bodenfunktionen in Niedermooren“, Fachbeiträge des Landesumweltamtes Nr. 27. Potsdam, 62 S.

- G. Klärung eigentumsrechtlicher Fragen
- H. Nutzung der Moore entsprechend den Grundsätzen zur ordnungsgemäßen Bodennutzung oder extensive Nutzung mit Fördermittelunterstützung
- I. Nutzung der Moore vorwiegend extensiv mit Fördermittelunterstützung
- J. Initiierung des Wachstums torfbildender Pflanzen inklusive der notwendigen Vorbereitungsarbeiten

Für die Vorbereitung der Renaturierung von Fließgewässern sind im Literaturverzeichnis (Kap. 4.1) verschiedene Quellen genannt. In den folgenden Kapiteln wird auf die genannten Projektphasen näher eingegangen.

### Situationsanalyse:

Die Vorbereitung erfolgreicher Renaturierungsmaßnahmen erfordert oft fundierte Kenntnisse der Nutzungsgeschichte (insbesondere der jüngeren), wasserbaulicher Veränderungen sowie hydrologischer und ökologischer Eigenschaften des betrachteten Feuchtgebietes. Es ist daher notwendig, sich vor der Planung eines Projektes mit Land- und Forstwirten, Fischern, Naturschützern, Jägern und Wasserwirtschaftlern über Zustand und Veränderungen im Gebiet zu informieren. In der Planungsphase ist auch das mögliche Veränderungspotenzial zu prüfen, das die verschiedenen Nutzungsansprüche zulassen. Achtet man von Beginn der Planungsphase an darauf, dass alle Beteiligten Ihre Ansprüche formulieren

und am Planungsprozess beteiligt werden, lassen sich spätere Überraschungen und Konflikte eher vermeiden. In diesem Rahmen kann bereits der notwendige Aufwand für eventuelle Gutachten (Vernässungsgutachten, Mückengutachten etc.) abgeschätzt werden (siehe auch Kap. 2).

In der „Grauliteratur“ wächst die Zahl der oft nicht veröffentlichten Haus- oder Diplomarbeiten bzw. Dissertationen über Feuchtgebiete aus den verschiedensten Fachgebieten. Daher ist eine Anfrage bei den relevanten wissenschaftlichen Einrichtungen in Brandenburg und Berlin erfolgversprechend.

**Tab. 1.4.2: Für die Planung von Renaturierungsvorhaben relevante Informationen in Meliorationsunterlagen**

Naturbeschreibender Faktor	Parameter
Relief	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhenpunkte in Dezimetergenauigkeit</li> <li>• Höhenlinien in 25 cm-Schritten</li> <li>• Festpunkte</li> </ul>
Boden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hydrogenetischer Moortyp</li> <li>• Substratverteilung</li> <li>• Lage der Bohrpunkte</li> <li>• Schichtenverzeichnisse</li> <li>• Betonaggressivität</li> <li>• Bodentypen nach TGL</li> <li>• <math>K_f</math>-Werte*</li> <li>• Glühverluste*</li> </ul>
Hydrologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserwirtschaftliche Hauptzahlen von den Z-Vorflutern (= Zentrale Vorfluter)</li> <li>• Niederschlagshöhen</li> <li>• Ausgrenzung von Teileinzugsgebieten</li> <li>• Vorteilsflächen</li> <li>• Staukonzepte</li> <li>• Gebietswasserbilanz</li> </ul>
Geologie, Hydrogeologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Landschaftsgenese</li> <li>• Naturräumliche und geologische Einordnung</li> <li>• Strömungsdynamik</li> </ul>
Anlagenbestand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grabendichte und -ausbaugrößen</li> <li>• Lage und Funktion der Bauwerke</li> <li>• Regulierungsempfehlungen</li> </ul>
Standortanalysen*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vegetationsuntersuchungen</li> <li>• Feuchtezahlen/Wasserstufen</li> <li>• Torfart und Torfzersetzungsgang</li> <li>• Nährstoffverhältnisse</li> </ul>

\* nicht bei jedem Projekt vorhanden

$K_f$  Wasserleitfähigkeitskoeffizient

Häufig lassen sich grundlegende Erkenntnisse zum Meliorationssystem, zur hydrologischen Einordnung und Bodenbeschaffenheit sowie zur Nutzungsgeschichte und Gewässerprofilen u. v. m. aus Meliorationsunterlagen besonders aus der Zeit der Komplexmelioration gewinnen. Meliorationsunterlagen sind in sehr detaillierter Form in drei Stufen erarbeitet worden. Unter den Oberbegriffen „Grundsatzentscheidungen“, „Aufgabenstellungen“ und „Projekte“ enthalten sie eine große Anzahl von hydrologischen, geomorphologischen, bodenkundlichen und anderen Daten, die auch heute noch gute Planungsansätze liefern. Grundlegende Veränderungen haben allerdings infolge Torfabbaus die Höhenpläne der Niedermoore erfahren. Spätere Veränderungen an den im Komplex geplanten Entwässerungssystemen stellen in der Regel Ergänzungen dar, die den grundsätzlichen Bestand an Anlagen und deren Funktion nicht in Frage stellen. In Tabelle 1.4.2 sind die aus Meliorationsunterlagen zu gewinnenden Informationen aufgelistet.

Seit Anfang der 1990er Jahre wurden die ehemals zentral gelagerten umfangreichen Meliorationsunterlagen an verschiedene Einrichtungen verteilt bzw. z.T. auch vernichtet. Wo heute Meliorationsunterlagen zu erhalten sind, ist im **Verzeichnis der Datenquellen** (Kap. 4.7) aufgelistet.

### Zielbestimmung und Konfliktanalyse:

Um konkretere Zielzustände formulieren zu können, ist es hilfreich, Einsicht in historische und aktuelle Karten sowie anderer Unterlagen zu nehmen. Auch wenn heutige Nutzungsansprüche historische Zustände nicht mehr zulassen, erfährt man beim Studium historischer Unterlagen oft viel über Morphodynamik, Hydrologie, natürliche Vegetation und die ehemalige Ausdehnung von Feuchtgebieten. Derartiges Wissen hilft dem Planer, die Landschaftspotenziale zu erkennen und mögliche Entwicklungsziele unter Berücksichtigung der Nutzungsansprüche zu formulieren. Wichtige Kartenwerke für diesen Zweck sind im Verzeichnis „Datenquellen“ (Kap. 4.7) zu finden.

Nach der Auswertung der vorhandenen Unterlagen muss ein **Renaturierungsziel** festgelegt werden, um die Maßnahmen planen und umsetzen bzw. vorher ggf. Genehmigungsverfahren (siehe Kap. 3.2) durchführen zu können. In Abbildung 1.4.1 wird eine sinnvolle Vorgehensweise vorgeschlagen.

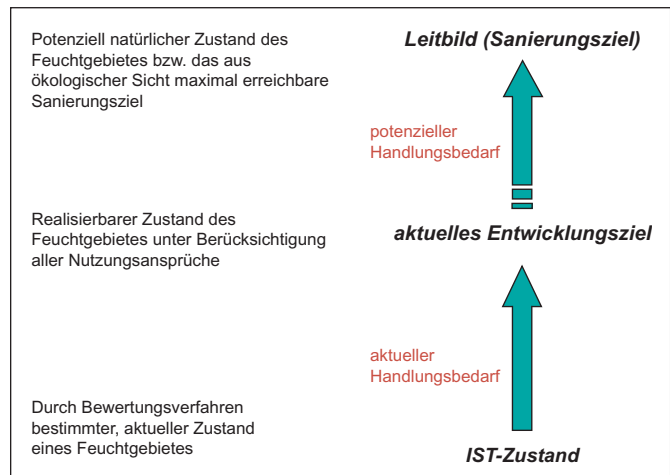


Abb. 1.4.1: Zielbestimmung für den Feuchtgebietsschutz

Das Leitbild beschreibt den maximal erreichbaren „natürlichen“ Zustand. Da äußere Zwänge wie Raumwiderstand, Nutzungsinteressen oder auch spezielle Naturschutzinteressen u.a. dieses Ziel im konkreten Fall häufig nicht zulassen, können Entwicklungsziele definiert werden. Jede derartige Planung von Maßnahmen sollte sich in Richtung Leitbild bewegen. So könnte z. B. das Leitbild einer bisherigen „Intensivgraslandfläche“ „überstautes Moor mit Schilfröhricht“ sein. Ein denkbares Entwicklungsziel in diese Richtung wäre die „mooragepasste Nutzung bei erhöhten Wasserständen“.

Nach einer Konfliktanalyse unter Einbeziehung aller Nutzungsansprüche (Raumwiderstand) lässt sich das Entwicklungsziel aufstellen. Wenn der Raumwiderstand niedrig ist, kann sich das Entwicklungsziel sehr dicht an das Leitbild annähern. Für Feuchtgebiete spielen vor allem folgende Nutzungsansprüche eine Rolle: Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei, Naturschutz, Wasserwirtschaft, Schifffahrt, Verkehr und Tourismus. Eine frühzeitige Einbeziehung aller wesentlich Betroffenen während der Planungsphase kann spätere Unstimmigkeiten reduzieren helfen. In Abbildung 1.4.2 ist beispielhaft der Abwägungsprozess zur Aufstellung von Entwicklungszielen für Moore dargestellt.



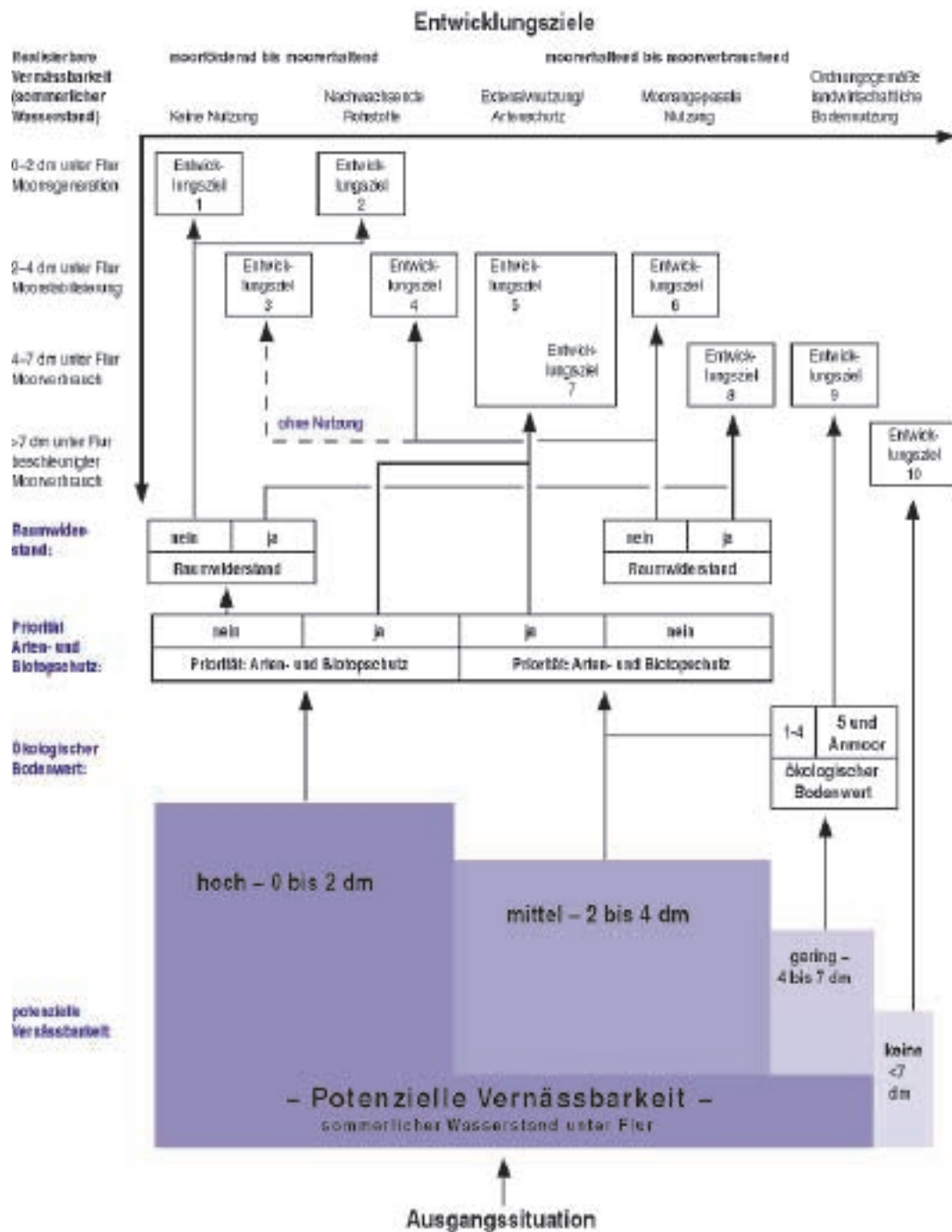


Abb. 1.4.2: Entscheidungsmatrix bei der Aufstellung von Entwicklungszielen für Moore (LANDGRAF 2000)  
 Ökologischer Bodenwert (1 = hoch, 5 = niedrig) siehe: SCHULTZ-STERBERG, R. & J. ZEITZ (1997): „Entscheidungsmatrix als Handlungshilfe für die Erhaltung und Wiederherstellung von Bodenfunktionen in Niedermooren“, Fachbeiträge des Landesumweltamtes Nr. 27. Potsdam, 62 S.

## Kostenplanung:

Die folgenden Tabellen 1.4.3 bis 1.4.6 enthalten aktuelle Kostenschätzungen verschiedener Maßnahmen im Wasserbau. Beim Flächenerwerb sind die Flächen-erwerbsnebenkosten (Vermessung etc.) und die jährlichen Grundlasten (Tabelle 1.4.6) zu berücksichtigen.

**Tab. 1.4.3: Kosten im Wasserbau für Gewässer mit Sohlenbreiten von 1 bis max. 3 m (Stand 04/2004)**

Für die Baustelleneinrichtung sind 5 % der Gesamtbaukosten zu veranschlagen.

Maßnahme	Bemerkung	Kosten
Bau einer Sohlengleite	Einbau einer Sohlengleite aus Steinschüttung inklusive Materialkosten	2 400 €
Umbau von regulierbarem Stau in Sohlengleite	Rückbau und Entsorgung der Stauanlage mit einem Schütz, Einbau einer Sohlengleite aus Steinschüttung inklusive Materialkosten	2 700 €
Bau eines überströmbaren, festen Staus	Bau zweier überströmbarer Holzspundwände mit Füllung auf Torf- oder Erdmaterial sowie Abdichtung mit Folie, Sicherung des Unterwasserbereiches mit Steinschüttung bzw. eine Holzspundwand mit Erdauffüllung von zwei Seiten	3 000 €
Bau eines teilregulierbaren Staus mit Sohlenschwelle	Einfacher Schützenstau mit fester Sohlenschwelle inklusive Materialkosten	4.500 €
Bau eines Umgehungsgerinnes	Einfaches Umgehungsgerinne mit Gefälle max. 1 : 20, Gefällestrrecken mit Steinen, inklusive Materialkosten	250 €/m
Ersatz einer Verrohrung	Ausbau der Verrohrung und Freilegen eines naturnahen Bachprofils, Entsorgung des Rohrs	25 €/m
Anhebung eines Rohrdurchlasses mit ca. 12 m Länge	Ausgraben eines Betonrohrdurchlasses (Weg), Aufhöhung des Untergrundes, Einsatz des Betonrohres, Verfüllung und Wiederherstellung des landwirtschaftlichen Weges	2 500 € mit neuen Betonrohren 3 700 €
Entfernung von Böschungssicherungen	Rückbau von Faschinen bzw. Holpfählen und Entsorgung des Materials	10 €/m
Grabenverfüllung	Abschieben des oberen Moorbodens (Grünland) und Auffüllung des Grabens auf A: festem Untergrund B: instabilem Untergrund	7 €/m 10 €/m
Grabenverfüllung mit Fremdmaterial	Verfüllung eines Grabens durch angefahrenes Erdmaterial: Anfahrt, Verfüllung und Materialkosten	28 €/m
Grabenverfüllung	a) Aufsuchen und Ausmessen des alten Gewässerlaufes, b) Öffnen des alten Gewässerlaufes, Absperrung und Verfüllung des künstlichen Gewässers mit Material aus a)	18 €/m 35 €/m
Rückbau von Dränagen	Durchtrennung eines Dränagestrangs von 100 m Länge an mehreren Stellen	200 €

**Tab. 1.4.4: Kosten für Pflege- und Erdarbeiten (Stand 04/2004)**

Maßnahme	Bemerkung	Kosten
Entkusselung von Erlen	Entfernung von jungen Erlengehölzen bis auf den Stock mit Freischneider, Verbringung des Schnitts in angrenzende Waldflächen	2 000 €/ha
Schilfmahd	Mahd mit Motorsense in Schilfröhrichten unter erschwerten Bedingungen, Abtransport des Schilfschnitts	800 €
Wildschutzzaun	Aufstellung eines Drahtgeflechtzauns (Höhe = 1,6 m mit Holzpfosten) mit Materialkosten	3 bis 6 €/m
Weidezaun	Aufstellung eines Weidezauns aus 5 Spanndrähten und mit Holzpfosten inklusive Materialkosten	6 bis 11 €/m
Oberboden abtragen	Abtragen und Aufladen von mineralischem Oberboden	0,50 €/m <sup>2</sup>

**Tab. 1.4.5: Kosten für Flächenkauf (Stand 04/2004)**

Nutzungsart	Kosten
Acker	0,20 bis 0,40 €/m <sup>2</sup>
Grünland	0,15 bis 0,20 €/m <sup>2</sup>
Ödland/Wald/Wasser	0,07 bis 0,10 €/m <sup>2</sup>
Flächennebenenerwerbskosten	5,5 % des Kaufpreises

**Tab. 1.4.6: Jährliche Grundlasten für Flächeneigentümer (nach NaturSchutzFonds Brandenburg Stand: 01/2004)**

Nutzungsart	Landwirtschaft	
Kostenart	[€/ha]	Bemerkungen
Grundsteuer	9,00	Durchschnittswert, lokal unterschiedlich
WBV	7,70	Durchschnitt in Brandenburg
Jagdsteuer	0,50	
Berufsgenossenschaft	21,15	Bei 30 Bodenpunkten und extensiver Bewirtschaftung, bei reiner Pflegenutzung wesentlich geringer (2,27 €)
Verkehrssicherheit	2,50	Begehung
Infrastrukturerehalt	0,50	0,5 m Weg/ha/a
Haftpflicht	3,00	Betriebshaftpflicht
Waldbrandversicherung		
Beförderung		
<b>gesamt</b>	<b>44,35</b>	
Kosten bei Verpachtung/ mögliche Befreiungen	0,00	

### 1.4.3 Besonderheiten bei Fließgewässern und Mooren

#### 1.4.3.1 Fließgewässer

Sinnvoll ist es, die Renaturierung von Fließgewässern nach entsprechenden Leitbildern durchzuführen. Die natürlichen Fließgewässertypen Brandenburgs wurden bereits im Kap. 1.2.2 vorgestellt.

Mögliche Ziele der Renaturierung von Fließgewässern sind z.B.:

- natürliche Gewässerdynamik,
- Verringerung unnatürlicher Abflussschwankungen im Jahresgang,
- Schaffung von Überflutungsräumen und Retentionsräumen,
- Abflussverzögerung,
- Stoppen der künstlich bedingten Gewässervertiefung,

- Verbesserung der Wasserqualität,
- Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit,
- Erhaltung und Wiederherstellung von fließgewässertypischen Lebensräumen.

Für eine Ermittlung des Renaturierungsbedarfes sollten folgende Parameter berücksichtigt werden:

- Einzugsgebiet (Grabendichte, Wald-Acker-Grünland-Anteile, versiegelte Flächen),
- Überflutungsraum/Retentionsraum,
- Verbauung,
- Abschätzung des Abflussverhaltens,
- Strukturgüte z.B. Quer- und Längsprofil, Uferbeschaffenheit usw. (Strukturgütekartierung des LUA, LUA 2002),
- Schutzwertstufen nach rheotypischen Arten der sensiblen Fließgewässer (LUA 1998),
- historische Entwicklung (Vergleich mit historischen Karten, siehe Verzeichnis „Datenquelle“) (Kap. 4.7).

Forstwirtschaft		Pflegenutzung (Offenland)		Totalreservat (keine Nutzung/Pflege)	
[€/ha]	Bemerkungen	[€/ha]	Bemerkungen	[€/ha]	Bemerkungen
1,35	Naturnahe Waldwirtschaft, Durchschnittswert, lokal unterschiedlich, entfällt bei Befreiung wegen hoher Kosten				
7,70	Durchschnitt in Brandenburg	7,70	Durchschnitt in Brandenburg	7,70	Durchschnitt in Brandenburg
0,50		0,50		0,50	
2,05		1,95	Durchschnittswert Pflegenutzung (0,60–2,30 €)		entfällt
5,00	Hohe Wegedichte	3,25	Bedarf je nach Biototyp unterschiedlich (2,50–4,00 €)	2,50	Entfällt bei Wasserfläche
1,00	Hohe Wegedichte			0,30	Sehr geringe Wegedichte
3,00	Betriebshaftpflicht			3,00	Betriebshaftpflicht, evtl. nur Grundstückshaftpflicht
3,00	hohe Waldbrandgefahr				
17,50	Durchschnittswert (15–20 €)				
<b>41,10</b>		<b>17,30</b>		<b>14,00</b>	
40,60		16,80		13,50	



Bei der Planung von Renaturierungsmaßnahmen an Fließgewässern sind neben ökologischen Gesichtspunkten auch die hydrologischen und hydraulischen Verhältnisse des untersuchten Fließgewässers oder Gewässerabschnittes zu berücksichtigen. So benötigt man z.B. für die Gestaltung von Sohlgleiten und Fischwanderhilfen Angaben zu den Wasserdurchflüssen und -ständen bei verschiedenen Abflussverhältnissen (Hochwasser, Mittelwasser, Niedrigwasser). Sie sind erforderlich, um die Bauwerke richtig zu dimensionieren. In der Regel werden solche Angaben zusammen mit baulichen Details im Rahmen von Genehmigungsplanungen erarbeitet und bei den zuständigen Genehmigungsbehörden eingereicht und geprüft. Hier wird festgelegt, ob z.B. eine einfache Plangenehmigung erfolgt oder ein Planfeststellungsverfahren eingeleitet werden muss (s. insbesondere Kap. 3.2).

Die hier vorgestellten Maßnahmen zur Renaturierung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit von Fließgewässern eignen sich grundsätzlich für alle genannten Bachtypen, auch wenn die aus Stabilitätsgründen eingesetzten Materialien und Bauweisen nicht immer dem Leitbild entsprechen können. So ist z.B. der Umbau von Stauen und Abstürzen zu Sohlgleiten immer mit Sicherungsmaßnahmen im Böschung- und Sohlbereich verbunden, um eine Erosion der Gleite durch das fließende Wasser zu verhindern. Solche Sicherungen werden, vor allem im Sohlbereich, aus Steinschüttungen hergestellt. Im Böschungsbereich können auch ingenieurbioökologische Bauweisen zum Einsatz kommen. Zur Einhaltung optimaler Fließgeschwindigkeiten auf der Gleite können Störsteine oder Steinriegel aus größeren Natursteinen (z.B. Feldsteine) eingesetzt werden.

Betrachtet man z.B. den Fließgewässertyp „organischer Bach der jungglazialen Senken und Urstromtäler“, entsprechen weder das eingesetzte grobe Material (Steinschüttung, Störsteine) noch das relativ starke Sohl- und Fließgefälle der Sohlgleiten dem Leitbild. In diesen Bächen besteht das Sohlsubstrat natürlicherweise hauptsächlich aus organischen Stoffen mit Sandauflage und das Sohl- und Fließgefälle ist vergleichsweise gering. Zur Gewährleistung einer langfristigen Stand- und Funktionssicherheit von Sohlgleiten sind (in der Regel) die genannten Bauweisen aber nicht zu umge-

hen. Solche Bedenken gibt es bei den Bachtypen „Kiesdominierte Fließgewässer“ und „Stein- und blockreiche, sanddominierte Fließgewässer in Kerbtälern“ nicht, da kiesiges und steiniges Material hier natürlicherweise vorkommt.

*Bei Fließgewässerrenaturierungen sollte das Hauptaugenmerk, neben der Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit, auf die Förderung des eigendynamischen Potenzials gerichtet sein. Dabei können oft mit einfachen Mitteln, wie z.B. Modifizierung oder Einstellung der Gewässerunterhaltung und Einbringen von Strömungshindernissen gute Ergebnisse erzielt werden.*

Als Grundvoraussetzung für eine Renaturierung sollten ausreichend breite Uferstreifen zur Verfügung stehen, um eine ungestörte eigendynamische Entwicklung des Bachlaufes zu ermöglichen. Sonst besteht die Gefahr, dass aufgrund von Nutzungskonflikten wieder künstlich in diese Entwicklungsprozesse eingegriffen werden muss.

Folgende Kategorien der Fließgewässer können unterschieden werden:

- ursprünglich natürliche Fließgewässer – unverbaut bis völlig verändert,
- künstliche Gewässer – regelmäßige Unterhaltung,
- künstliche Gewässer – ohne Unterhaltung mit natürlicher Eigendynamik.

**Natürliche Fließgewässer** entstehen nur dann, wenn der Boden bzw. die Vegetation nicht in der Lage sind, Wasser aufzunehmen. Die Bedingungen, unter denen sich natürliche Fließgewässer bilden, können ganz unterschiedlich sein. Ihre **Speisung aus dem Wasserüberschuss des Einzugsgebietes kann durch Standgewässer, Grundwasserabfluss, Zwischenabfluss, Oberflächenabfluss und Niederschlag** erfolgen. Auf der Grundlage dieses Wasserüberschusses entsteht ein Gleichgewicht zwischen Abfluss und Gewässermorphologie. Die Fließgewässer schaffen sich das hydrologisch notwendige Gewässerbett. Dessen Gestalt unterliegt ständiger Veränderung. Die Sohle natürlicher Fließgewässer verbindet immer die tiefsten Punkte des durchflossenen Geländes (MEHL & THIELE 1998). Heute sind ehemals natürliche Fließgewässer zum großen Teil künstlich verbaut und kaum von neu

angelegten Gewässern zu unterscheiden. Je höher der Verbauungsgrad des Gewässers ist, desto geringer ist das Retentionsvermögen für Wasser und Nährstoffe. Natürliche Fließgewässer werden vielfach durch historische Gemarkungs- und Kreisgrenzen markiert.

Typisch für **künstliche Gewässer**, wie z.B. Gräben, sind der **geradlinige Verlauf** und ein V-förmiges Querprofil mit einer beidseitig gleichmäßig abfallenden Böschung. Fast immer sind Fließgewässer, die den Namen „-graben“ tragen, künstlichen Ursprungs. Gräben treffen häufig im rechten Winkel aufeinander oder fließen in einem spitzen Winkel („um die Ecke“) weiter, ohne dass geländebedingte Ursachen dafür ersichtlich sind. Das Wasser sucht sich zum Teil nicht den Weg des geringsten Widerstandes, folgt also nicht durchweg dem Gefälle. Es gibt auch parallel zu Höhenlinien verlaufende Gräben (Fanggräben), die zur Entwässerung von Hängen angelegt wurden. Häufig wurden Gräben geschaffen, um Binneneinzugsgebiete zu entwässern, aber auch, um Wasserspiegel von Seen oder Mooren abzusenken oder sie zu diesem Zweck miteinander zu verbinden. Ein weiteres Merkmal ist die **geringe Fließgeschwindigkeit, mit Tendenz zum Standgewässer**, häufig auch zum Trockenfallen – daher neigen Gräben zum Verlanden. Dieser Prozess ist gekennzeichnet durch Substratablagerung mit Sohlaufhöhung und Zuwachsen des Profils durch Röhrichte (Schilf *Phragmites australis*, Rohrglanzgras *Phalaris arundinacea*, Wasserschwaden *Glyceria maxima*, Rohrkolben *Typha spec.*). Auf der offenen Wasserfläche sind häufig Wasserlinsenmatten ausgebildet.



Bild 1.4.1: Pfefferfließ – ein ausgebautes, ehemals natürliches Fließgewässer nach Grundräumung und Böschungsmahd (L. LANDGRAF 1997)

**Alte Gräben** sind im Gelände oft nicht von ausgebauten Bächen, z.T. sogar nicht von natürlichen Fließgewässern zu unterscheiden. Das jahrzehntelange Aussetzen jeglicher Gewässerunterhaltung kann eine **natürliche Gewässerdynamik** in Gang setzen, wodurch vergleichbare Strukturen wie an natürlichen und ungefesselten Fließgewässern entstehen können. **Generell ist ein hoher Anteil an Fließgewässern im Bereich der Endmoränen und kuppigen Grundmoränen des Jungmoränengebietes künstlich angelegt worden. Fast alle ehemals abflusslosen Seen (Grundwasser- und Kesselseen) des Landes sind auf diese Weise an eine Vorflut angeschlossen worden.** In den Binneneinzugsgebieten der Lebuser Platte, des Barnim und der Uckermark gab es in der Naturlandschaft überhaupt keine natürlichen Fließgewässer. Wenn Fließgewässer mit geringem Gefälle Höhenzüge und Wasserscheiden durchbrechen, deutet das auf eine künstliche Entstehung hin. Talwasserscheiden, z.B. östlich von Berlin im Roten Luch, sind erst nach Anlage von Gräben oder Kanälen erkennbar geworden.

Künstliche Fließgewässer, die sich als Gewässer unter den gegebenen hydrologischen Bedingungen selbst erhalten können, sollten nur im Falle der Wiederherstellung von Binneneinzugsgebieten zurückgebaut werden. Ansonsten sollte man sie ihrer natürlichen Dynamik überlassen.

Die Fließgewässer, die eine regelmäßige Unterhaltung benötigen, neigen zu einer schnellen Verlandung. Ihre Erhaltung beeinträchtigt den Landschaftswasserhaushalt und muss deshalb einer regelmäßigen kritischen Überprüfung unterzogen werden.

*Ein Fließgewässer hat solange eine ökologische Funktion im Landschaftswasserhaushalt, wie der das Gewässer speisende Wasserüberschuss in der Landschaft besteht.*

### 1.4.3.2 Moore

Leitbild des Moorschutzes ist ein wassergesättigtes Moor mit der Fähigkeit zum Torfwachstum. Der Moorschutz hat folgendes zum Ziel (u. a. SCHULTZ-STERNBERG, ZEITZ 1997):

- positive bzw. neutrale Stoffbilanz (Moorwachstum bzw. Moorerhalt),
- Reaktivierung der Wasserspeicherfunktion,
- Minderung von Hochwässern und Aufhöhung des Niedrigwasserabflusses,
- Kühlwirkung in der Landschaft.

*Die Wahl eines wirkungsvollen Vernässungsverfahrens hängt von der Wasserspeisung, vom Wasserverbrauch, der Durchlässigkeit des Moorsubstrates und dem Oberflächengefälle des Moores ab.*

Eine Übersicht der für Moorvernässung in Frage kommenden Vernässungsverfahren zeigt Tabelle 1.4.7.

**Tab. 1.4.7: Übersicht zu Vernässungsverfahren, nach EGGELSMANN (1989)**

Vernässungsverfahren		Oberflächengefälle des Moores	Durchlässigkeit des Moorsubstrates	Wasserbedarf
Stauverfahren	Grabenanstau	nein	hoch	gering
	Grabeneinstau	nein	hoch	mittel
	Furcheneinstau	–	–	–
	Flächeneinstau	sehr gering	mittel	groß
Staurieselung	Staurieselung	mittel	mittel bis hoch	mittel
	Fluten in Niederung	gering	mittel bis hoch	nur bei Hochwasser
Rieselung	Einfache Hangriieselung	stark bis mittel	mittel bis hoch	abhängig vom $K_F$ -Wert
	Staugrabenriieselung	stark bis mittel	mittel bis hoch	abhängig vom $K_F$ -Wert

In dem BMBF-Verbundprojekt „Ökosystemmanagement für Niedermoore“ wurden verschiedene Vernässungsverfahren im Dümmer (Verlandungs- und Überflutungsmoor), Drömling (Versumpfungs- und Überflutungsmoor), Rhinluch (Versumpfungs- und Verlandungsmoor) und in der Friedländer Große Wiese (Durchströmungs- und Verlandungsmoor) getestet. Folgende Erfahrungen wurden dabei u. a. gewonnen (KRATZ & PFADENHAUER 2001):

### Graben- und -einstau

- ausreichendes Wasserdargebot ohne Notwendigkeit der Fremdwasserzuführung und gut wasserdurchlässige Grundwasserleiter müssen vorhanden sein,
- durch Druckhöhenverlust sind die erzielbaren Grundwasserstände im Moor niedriger als der Wasserstand im Graben,
- die Verschlammung der Poren in der Grabensohle muss in Bewässerungsgräben durch regelmäßige Unterhaltung verhindert werden,
- Bau, Betrieb bzw. Umrüstung der Anlagen sind vergleichsweise einfach durchführbar.



Bild 1.4.2: Wirkungsvollste Vernässungsmaßnahme bei horizontalen Mooren ist der Grabenüberstau (W. KLAEBER 2000)

### Grabenüberstau

- gute Vernässungserfolge bei ausreichender Zusatzwassermenge,
- Versorgungsgraben muss ausreichend hoch anstaubar sein,
- besonders geeignet für horizontale Moore mit Verwallung (Polder).

### **Überrieselung**

- Voraussetzungen sind Geländegefälle, geringe Reliefschwankungen und Zusatzwasser auf ausreichend hohem Druckniveau (z.B. Anstau eines Fanggrabens bis zum Überlaufen),
- zur Vermeidung von Abströmverlusten sind geringe Wasserdurchlässigkeiten der Torfe und hohe Grabenwasserstände in der Umgebung vorteilhaft,
- sinnvoll ist oft eine Ergänzung durch phasenhaften Überstau auf tieferen Flächen,
- erfordert hohen Aufwand für Bau, Betrieb und Unterhaltung der Anlagen.



Bild 1.4.3: Seitliche Verwallung zwingt das angestaute Grabenwasser zur Überströmung der Moorfläche (R. MAUERSBERGER)

Für unterschiedliche **Substrattypen** wurden folgende Erfahrungen gesammelt:

#### **Flachgründige, muddeunterlagerte Standorte**

- für Grabenan- und -einstau kaum geeignet, da unzureichende Wassernachlieferung aus dem Graben,
- gute Eignung für Grabenüberstau bei ebener Geländeoberfläche.

#### **Flachgründige, sandunterlagerte Standorte**

- gute Eignung von Grabenan- und -einstau, jedoch aufgrund der Druckpotenzialverluste über den Fließweg vom Graben ins Moor keine flurnahen Grundwasserstände erreichbar,
- effektive Vernässungsergebnisse durch Grabenüberstau bei ebener Mooroberfläche,
- bei Überrieselung auf geneigten sandunterlagerten Mooren treten hohe Abströmverluste auf.

### **Tiefgründige Standorte**

- geringe Vernässungswirkung bei Grabenan- und -einstau,
- effektive Vernässungsmaßnahmen sind Überstau und bei geneigten Mooren mit ebener Oberfläche auch Überrieselung.



Bild 1.4.4: Erfolgreicher Grabenüberstau in einem flachgründigen, muddeunterlagerten Versumpfungsmoor der Niederlausitz mit ausreichendem Wasserangebot (L. LANDGRAF 2003)

Geneigte Flächen, wie Hang-, Quell- und Durchströmungsmoore, sind nicht durch An- bzw. Einstau vernässbar. Hier führt oft nur ein vollständiger Grabenverschluss zum großflächigen Erfolg. Rieselungsregimes bedürfen eines höheren Wasserangebots und guter Wasserdurchlässigkeit der Torfe. Leichter sind Moore in Kessellagen zu vernässen, wie z.B. Verlandungs- und Kesselmoore, aber auch Stauwasser-Versumpfungsmoore. Muddeunterlagerte Moore weisen einen geringeren Wasserabstrom in die Umgebung bzw. den Untergrund auf und eignen sich relativ gut für derartige Maßnahmen. Aus diesem Grund werden Moore nachfolgend in **geneigte** und **horizontale Moore** unterschieden.



### 1.4.3.2.1 Horizontale Moore

Moore mit geringem Gefälle der Oberfläche sind bei ausreichendem Wasserdargebot großflächig überstaubar. Berücksichtigt werden müssen allerdings die durch Sackung und Torfzehrung eingetretenen Reliefänderungen der Mooroberfläche. Falls für die Abschätzung der Auswirkungen von Vernässungsmaßnahmen keine aktuellen Höhenkarten zur Verfügung stehen, kann man sich auch mit einem winterlichen Einstauversuch helfen.

Heute sind fast alle landwirtschaftlich genutzten Moore stark in ihrem Bodengefüge gestört. Die damit einhergehenden geringen Wasserleitfähigkeiten schränken die Erfolgsaussichten für sommerliche Einstaubewässerung über Gräben oder Dränagen erheblich ein. Die Möglichkeit der **Wasserregulierung** sinkt in der folgenden Reihenfolge: flachgründiges Moor > flachgründiges, muდეunterlagertes Moor > tiefgründiges Moor > tiefgründiges, muდეunterlagertes Moor. Versumpfungsmoore sind daher leichter, Auenüberflutungs- und Verlandungsmoore schwerer hydrologisch regulierbar. Die zu erzielenden sommerlichen Grundwasserflurabstände richten sich neben dem Standort nach dem ober- und unterirdischen Abfluss sowie der Verdunstung im Verhältnis zum Zufluss und Niederschlag. Die effektivste Vernässungsmethode horizontaler Moore ist der Überstau mit entsprechenden Stauverfahren.

Für die sommerliche Speisung der Moore spielt der Basiszufluss aus dem Grundwasser eine entscheidende Rolle. Der Grundwasserzufluss hängt stark von den geohydrologischen Verhältnissen im Einzugsgebiet ab. Er steigt in der Regel mit der Größe des Einzugsgebietes und dem Gefälle des Grundwassers. Maßnahmen zur Grundwasseranreicherung im Einzugsgebiet beeinflussen den unterirdischen Zufluss positiv. Dazu gehören neben dem naturnahen Waldumbau auch Staumaßnahmen im Speisungsgebiet der Moore.

*Ein erhöhter Basisabfluss der Landschaft (Abfluss über das Grundwasser) stabilisiert gleichzeitig den Niedrigwasserabfluss im Sommer und verbessert die Wasserqualität in den natürlichen Fließgewässern während kritischer Trockenperioden.*

In Tabelle 1.4.8 ist eine Kurzübersicht der wichtigsten Maßnahmen in horizontalen Mooren dargestellt.

**Tab. 1.4.8: Maßnahmen in horizontalen Mooren, nach Succow in Zeitz et al. (1987) sowie Lenschow (1997)**

<b>Verlandungsmoore</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltung der Gewässergüte des verlandenden Gewässers, gegebenenfalls Gehölzentnahme</li> <li>• Rückbau wasserwirtschaftlicher Anlagen</li> <li>• Überstau akzeptabel</li> </ul>
<b>Auenüberflutungsmoore</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückbau von Poldern</li> <li>• Überflutungsmanagement</li> </ul>
<b>Versumpfungsmoore</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leicht durch Einstau vernässbar, Überstau akzeptabel</li> <li>• durch heterogenes Relief entstehen Mosaik unterschiedlicher Nutzungsmöglichkeiten</li> <li>• Entwicklung von Bruchwald und Röhrrichten</li> </ul>
<b>Kesselmoore</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dräne und Entwässerungsgräben schließen, evtl. stufenweise, um Überstau zu vermeiden</li> <li>• Gehölzentnahme als Initialmaßnahme bei Wasserstandsanhhebung</li> <li>• Pufferzonen einrichten, insbesondere in Offenlandschaften</li> <li>• keine Aufforstung</li> </ul>

### Versumpfungsmoor

Versumpfungsmoore bilden den am weitesten verbreiteten hydrogenetischen Moortyp in Brandenburg (z.B. Rhin- und Havelluch). Sie nehmen 155 000 ha (73,5 % der Moorfläche) vor allem in den großen Urstromtälern ein (Schultz-Sternberg et al. 2000). Für Brandenburg sind sie daher besonders wichtig.

Versumpfungsmoore sind aufgrund ihrer geringen Moormächtigkeit (geringe Wasserspeicherkapazität) in besonderem Maße auf die Grundwasserversorgung durch das Einzugsgebiet angewiesen. Dieser Moortyp reagiert damit auch besonders empfindlich auf Maßnahmen im Einzugsgebiet, die den Grundwasserzustrom verringern (z.B. Grundwasserabsenkungen durch Wasserwerke oder Bewässerungsanlagen). Wesentliche Teile der großflächigen Versumpfungsmoore werden vor allem aus den Oberläufen der sie durchziehenden Hauptgewässer gespeist (Bsp. Rhin-Rhinluch).

### **Grabenstau, wechselseitige Grundwasserregulierungssysteme**

In den großflächigen Versumpfungsmooren des Landes besteht häufig ein stark ausgebautes und noch oft funktionstüchtiges Staubewässerungssystem (z.B. Rhinluch, Havelländisches Luch, Belziger Landschaftswiesen), das es ermöglicht, für verschiedene Teilgebiete unterschiedliche Stauziele zu verwirklichen. Dieses bestehende Meliorationssystem sollte in jedem Falle genutzt werden, wenn es geeignet ist, höhere Wasserstände in den Moorflächen einzustellen.

Für Flächen, die weiterhin extensiv genutzt werden sollen, müssen die Wasserstände so eingestellt werden, dass eine Nutzung möglich bleibt. Dies bedeutet allerdings in der Regel einen weiteren Moorabbau, da die Wasserstände langanhaltend unter der Mooroberfläche liegen.

Um einen weiteren Moorabbau zu verhindern, sollten die Moorstandorte im Winterhalbjahr möglichst hoch überstaut und im Frühjahr nicht entwässert werden. Dies muss eine landwirtschaftliche Nutzung nicht ausschließen. Um die Moorflächen überstauen zu können, müssen die vorhandenen Entwässerungsgräben verschlossen werden (Einbau von nicht überströmbaren Stauen). In größeren Mooren können auch geeignete, z.B. tiefer liegende, Teilgebiete ausgewählt werden, für die Staumaßnahmen durchgeführt werden.

### **Verlandungsmoor**

Verlandungsmoore nehmen in Brandenburg einen Anteil von 9,5% der Moorfläche ein (SCHULTZ-STERNBERG ET AL. 2000). Gegenüber Versumpfungsmooren weisen Verlandungsmoore erheblich größere Moormächtigkeiten auf. Die unterlagernde Mudde (= ehemaliges Seesediment) bildet einen örtlichen Wasserstauer aus. In Verlandungsmooren ist eine Vernässung durch Überstau leichter möglich, weil das Wasser besser auf der Fläche zurückgehalten werden kann. Im Sommer behindert die relativ undurchlässige Mudde den flächenhaften Zutritt von Grundwasser, so dass eine weitgehende Abhängigkeit von Überstauwasser mit allen Problemen der Verfügbarkeit in Trockenperioden besteht.



*Bild 1.4.5: Durch Grabenverschluss ausgelöste Vernässung eines Waldmoores mit beginnendem Torfmooswachstum (R. MAUERSBERGER)*

### **Grabenstau**

Der Verschluss vorhandener Gräben ist auch für Verlandungsmoore die effektivste Methode zur Wiedervernässung (s. Kap. 1.5.2.4). Durch die in zentralen Bereichen größeren Moormächtigkeiten entstehen in größeren Verlandungsmooren nach Moorsackung tief liegende, gut vernässbare Standorte. Höher liegende Flächen, die aufgrund geringerer Moormächtigkeit weniger stark gesackt sind, können auch nach Überstauung der tiefliegenden Flächen trocken bleiben. Die einzustellende Stauhöhe für die Vernässungsflächen sollte so gewählt werden, dass die Moorfläche möglichst weitflächig überstaut ist, um eine optimale Wasserversorgung auch in den Sommermonaten zu gewährleisten. Viele dieser stark gesackten Moore wurden gepoldert und mit Schöpfwerken zur Entwässerung versehen, da die Moorfläche inzwischen häufig unter dem Mittelwasserniveau des Vorfluters liegt.

### **Schöpfwerksstilllegung**

Viele flache Flusseen sind durch die Begradigung und Tieferlegung der Flüsse zu Verlandungsmooren geworden, die später vor allem durch Schöpfwerke entwässert wurden. In diesen vom Menschen geschaffenen Verlandungsmooren (z.B. Naturpark Nossentiner/Schwinzer Heide in Mecklenburg-Vorpommern) lagert nur eine sehr geringmächtige Torflage über der Mudde, so dass sie nach aktueller bodenkundlicher Nomenklatur nicht als Moore gelten. Dies trifft auch auf weitere Verlandungsmoore außerhalb von Flussniederungen zu, die vorwiegend im 18. Jahrhundert zur Gewinnung von landwirtschaftlicher Nutzfläche abgelassen und seither fortdauernd entwässert werden (z.B. Ziethener Seebruch im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, CHMIELESKI 2002).

Nach dem Schöpfwerkrückbau entsteht auf den Flächen wiederum ein flacher See. Dies trifft auch auf Flächen zu, die vor der Entwässerung bereits verlandet waren, jedoch nach erfolgter Moorsackung so tief liegen, dass nach dem Rückbau flache, nährstoffreiche Gewässer entstehen (Kap. 1.5.2.14).

Viele zuvor intensiv genutzte und gedüngte Moorflächen werden nach dem Schöpfwerkrückbau von hoch-eutrophen bzw. polytrophen Gewässern eingenommen, aus denen über einen längeren Zeitraum Nährstoffe in die Vorfluter abgegeben werden. Können die vorhandenen Nährstoffe zuvor nicht durch extensive Nutzungsformen über einen längeren Hagerungsprozess entzogen werden, muss für einen Übergangszeitraum ein Nährstoffaustrag toleriert werden, da die Niedermoore erst langfristig ihre Senkenfunktion wieder erlangen können (Kap. 2.1.12, Beispiel in GIERK & KALBE 2001).

#### **Auenüberflutungsmoor**

Wichtigste Maßnahme aus hydrologischer Sicht ist die Wiederherstellung eines Überflutungsregimes. Dies kann in gepolderten Gebieten durch **Rückbau von Schöpfwerken** mit Schlitzten bzw. Entfernen von Deichen (Kap. 1.5.2.10) sowie das **Verschließen vorhandener Gräben** erreicht werden. Die Wasserstände in einem Auenüberflutungsmoor schwanken in Abhängigkeit von der Wasserführung im Fließgewässer.

Neben Versumpfungs- und Quellmooren sind Auenüberflutungsmoore der hydrogenetische Moortyp, bei dem Bruchwälder Torf bilden können. Daher gehört die **Sicherung bzw. die Etablierung von Auwäldern** (Kap. 1.5.2.11) zu den Maßnahmen, die bei der Renaturierung von Auenüberflutungsmooren besonders wichtig sind.

#### **Kesselmoor**

##### **Waldumbau in Waldeinzugsgebieten**

Vor allem in kleinen Kesselmooren, aber auch Verlandungsmooren in Kessellage mit kleinen Einzugsgebieten, wirken sich Veränderungen in der Wasserspeisung besonders gravierend aus (z.B. ROWINSKY 1995, TIMMERMANN 1999). Maßnahmen im Einzugsgebiet, wie der Waldumbau, können bei Kesselmooren und Waldmooren in Kessellage allgemein sehr wirksam sein.

Waldmoore in den großflächigen Sanderlandschaften Brandenburgs und in den sandigen älteren Moränenlandschaften mit Kiefernmonokulturen im Einzugsgebiet weisen aufgrund der hohen Evapotranspiration der Forstbestände heute oft sehr tiefe Wasserstände auf. Grundwasserabsenkungen wirken sich hier großflächig aus, mit der entsprechenden Wirkung auf die Moorwasserstände. Davon sind auch viele Kesselmoore vor allem im Süden Brandenburgs betroffen (LANDGRAF & NOTNI 2003).

*Ein Umbau der Waldbestände zu standortgerechten Laubmischwäldern vergrößert den Anteil von Grundwasserneubildung und Zwischenabfluss. Mit diesem Sickerungsgewinn verbessert sich die Wasserspeisung der Moore.*

##### **Grabenstaue**

In der Regel besteht in den relativ kleinen Kesselmooren nur ein künstlicher Hauptvorfluter, der das Wasser gesammelt von der gesamten Moorfläche ableitet. **Die effektivste Maßnahme zur Wiederherstellung des typischen Kesselmoorregimes ist daher der Einbau eines Grabenstaues am Ablauf des Moores.** Bei durchlässigen Sanden im Einzugsgebiet der Kesselmoore ist der Grabenstau noch innerhalb des Moores zu platzieren. Der Graben wird im Übergang Moor/Mineralboden verschlossen, da das Wasser ansonsten weiterhin versickern kann.

Falls noch wertvolle Reste der ursprünglichen Torfmoosvegetation vorhanden sind und wegen mangelnder Betreuung kein regulierbarer Stau in den Ablaufgraben eingebaut werden kann, wird ein überströmbarer Stau installiert. Bei Einsatz eines nicht überströmbareren Staues kann sonst die gesamte Moorfläche überstaut werden und die Moorvegetation großflächig absterben (Beispiel Kieshofer Moor bei Greifswald, in SUCCOW & JOOSTEN 2001). Mittelfristig ist der vollständige Grabenverschluss das Endziel der Wiedervernässungsmaßnahme.

In stärker degradierten Kesselmooren soll prinzipiell ein nicht überströmbarer Stau eingebaut werden, um möglichst viel Wasser zurückhalten zu können. Es ist sinnvoll, den zentralen Entwässerungsgraben noch innerhalb des Moores auf mindestens 10 m Länge vollständig zu verschließen. Anderenfalls besteht im Som-

merhalbjahr die Gefahr des Austrocknens. Bei dieser Variante muss ein länger anhaltender Überstau der Vegetation toleriert werden. Danach werden sich zunächst eutraphente Pflanzengesellschaften ansiedeln (Rohrkolben *Typha latifolia*, Reitgräser *Calamagrostis spec.*). Wenn keine weitere Eutrophierung stattfindet, ist die Regeneration von Torfmoosmooren in wenigen Jahren möglich (Kap. 2.1.13). Beschleunigend wirkt sich das Vorhandensein von moortypischer Vegetation z.B. in Gräben oder Torfstichen aus. Torfmoose können sich unter günstigen Bedingungen schnell über große Flächen ausbreiten.

In besonders tiefgründigen Kesselmooren können vorhandene Entwässerungsgräben auch ohne Eingriff hydrologisch unwirksam werden. Die Moorfläche kann dann so stark gesackt sein, dass der Vorflutgraben nicht mehr entwässerungswirksam ist. In jedem Einzelfall ist zu prüfen, ob auch bei sehr hohen Wasserständen kein Wasser über den Entwässerungsgraben ablaufen kann. Zur Sicherheit soll dann auch in diesem Fall der Graben vollständig verschlossen werden.

#### 1.4.3.2.2 Geneigte Moore

Geneigte Moore stellen Planer von Renaturierungsvorhaben vor besondere Probleme. Die durch Entwässerung eingetretenen Veränderungen in der Moorbodenstruktur verschlechtern die Durchströmungseigenschaften. Großflächige und breite Überrieselungszonen können aufgrund der entwässerungsbedingt eingetretenen Mikroreliefierung nicht entstehen. Eine flächenhaft gleichmäßige Vernässung des Moorkörpers ist schwierig, da Staumaßnahmen nur punktuell wirken. Weil geneigte Moortypen vielfach von Drängewasser- bzw. Quellaustritten gespeist werden, wurden zur Entwässerung der Flächen oft Fanggräben gezogen und Dränagen gelegt. Vorhandene Dränagen sind nicht immer in Karten der Meliorationsvorhaben verzeichnet. Ihre Lage lässt sich durch ihre lineare Entwässerungswirkung in CIR-Luftbildern erkennen. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, bei Niedrigwasser nach den Ausmündungen von Dränsammlern in den Entwässerungsgräben zu suchen. Regelmäßig wiederkehrende Geländevertiefungen aufgrund verstärkter Moorsackung deuten ebenfalls auf das Vorhandensein von Dränagen hin. In Tabelle 1.4.9 wird eine Kurzübersicht der wichtigsten Maßnahmen für geneigte Moore gezeigt.

**Tab. 1.4.9: Vernässungsmaßnahmen in geneigten Mooren, nach Succow in Zeitz et al. (1987) sowie Lenschow (1997)**

<b>Quell- und Hangmoore</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwässerungsgräben verfüllen</li> <li>• Gehölzschutzstreifen anlegen</li> <li>• Perforation des Moorkörpers (für Quellmoore)</li> <li>• Hochstaudenfluren beseitigen</li> <li>• Sanierung des Einzugsgebietes</li> </ul>
<b>Durchströmungsmoor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederherstellung großflächiger Durchströmungsareale schwierig, evtl. durch Überrieselung, Voraussetzung für Durchströmung ist volle Wassersättigung der Mooroberfläche</li> <li>• Entwässerungsgräben verfüllen, vor allem Randgräben</li> <li>• Oberste, pedogen veränderte Torfschicht flach abtorfen zum Initiieren von mesotraphenter Moorvegetation</li> <li>• Voraussetzung ist ausreichender Bodenwasserstrom</li> <li>• Quellmoorbereiche vor der Renaturierung wenn möglich aktivieren</li> </ul>

#### Quellmoor

Voraussetzung für die Reaktivierung von Quellaustritten und die Regeneration des Quellmoorkörpers ist ein ausreichendes Druckwasserpotenzial. Für die Initiierung von Torfwachstum muss der Druckwasserspiegel, abzüglich der Potenzialverluste beim Aufsteigen des Grundwassers durch den Torfkörper, wenigstens bis auf Geländeneiveau reichen. Dabei ist zu beachten, dass ein Quellmoor durchaus auch reaktivierungsfähig sein kann, wenn das vorhandene Druckpotenzial geringer ist. Durch wasserrückhaltende Maßnahmen im Quellmoor (Zerstörung von Dränagen) erhöht sich allmählich der Grundwasserspiegel im speisenden Grundwasser-



Bild 1.4.6: Naturnahes Quellmoor mit flächigem Überrieselungsregime (L. Landgraf 1998)



leiter und damit auch das Druckpotenzial des Grundwassers. Nach Untersuchungen von SCHMIDT (2003, mündlich) in einem Quellmoor des Landgrabentales (Mecklenburg-Vorpommern) führte die Entwässerung eines Quellmoores mittels Dränagen regelrecht zur „Ausblutung“ des Einzugsgebietes. Bei der Erstentwässerung im Jahre 1979 überstieg die Abflusshöhe in diesem Jahr die Summe der Abflüsse der folgenden 24 Jahre, d.h. der Grundwasserleiter im Einzugsgebiet wurde durch die Entwässerung erheblich entleert! Im Umkehrschluss muss man bei der Renaturierung stark entwässerter Quellmoore einkalkulieren, dass Vernässungseffekte erst dann eintreten, wenn der Grundwasserleiter im Einzugsgebiet wieder auf sein ursprüngliches Niveau aufgefüllt ist.

Maßnahmen zur Regenerierung von Quellmooren sollten auch das Einzugsgebiet berücksichtigen. Die Wasserspeisung lässt sich z.B. durch Erhaltung von Offenlandschaften, Rückbau von Dränageableitungen und naturnahen Waldumbau im Einzugsgebiet verbessern. Vor der Einleitung von Vernässungsmaßnahmen kann es hilfreich sein, das unterirdische Einzugsgebiet zu ermitteln, um die für das Quellmoor-Wasserregime wichtigen unterirdischen Zuflüsse zu erfassen. Dies kann über die Auswertung vorhandener Karten (Hydrogeologische Karte 1:50 000, Grundwassergleichenplan), hydrogeologischer Ergebnisberichte bzw. von Aufschlussbohrungen geschehen. Für die genaue Ausweisung unterirdischer Einzugsgebiete wird allerdings ein relativ dichtes Netz von Grundwasserpegeln benötigt, die zur Erstellung von Grundwassergleichenplänen benutzt werden. Das wird nur in wenigen Fällen leistbar sein.

*Zur Entwässerung der Quellmoore wurde in der Regel ein dichtes Entwässerungssystem angelegt. Die wirkungsvollste Maßnahme ist die vollständige Verfüllung der Entwässerungsgräben. Andernfalls muss ein enges Kaskadensystem von Grabenstauen angelegt werden, um das Entwässerungssystem hydrologisch unwirksam zu machen.*

### **Grabenstau**

Für den Quellmoor-Komplex im Oberlauf der Sernitz (Uckermark, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin) wurden verschiedene Varianten der Wiedervernässung geprüft (KOSKA IN SUCCOW & JOOSTEN 2001). Als günstigste Varianten (kostengünstig und hydrologisch effektiv) wurden die vollständige Verfüllung der Gräben bzw. die Teilverfüllung der Gräben, jeweils mit anstehendem Torfmaterial, angegeben (siehe auch Kap. 1.5.2.4). Maßnahmen auf der Moorfläche selbst werden jedoch nur dann hydrologisch voll wirksam, wenn begleitende Maßnahmen im Einzugsgebiet den Grundwasserzufluss erhöhen.

Vorhandene Dränagen sollten unbedingt unwirksam gemacht werden. Eine Maßnahme ist z.B. die Durchtrennung der Dränageröhre durch tiefes Pflügen.

### **Durchströmungsmoor**

In der Regel sind Durchströmungsmoore mit Verlandungs- und Auenüberflutungsmooren zur Talmitte sowie mit Quellmooren am Talrand verzahnt, so dass eine Renaturierung dieses Moortypes aufgrund der unterschiedlichen hydrologischen Bedingungen in den einzelnen Moorbereichen und der Wechselwirkungen untereinander sehr schwierig ist.

Erfolgreiche Renaturierungsvorhaben, die eine Durchströmung bzw. Überrieselung des Moorkörpers erreicht haben, sind sehr selten. Neben dem Sählbrandmoor in der Tangersdorfer Heide zwischen Lychen und Fürstenberg (Vernässung durch Biber!) ist die Renaturierung des Lehtseeniederung ein erfolgreiches Beispiel (Kap. 2.1.10).

Für Durchströmungsmoore ist charakteristisch, dass ein ausgeprägtes Oberflächengefälle zum Vorfluter hin besteht. Dies bedeutet, dass das vorhandene Entwässerungssystem zum Zweck der Wasserrückhaltung grundlegend umgestaltet werden muss.

Bei stärker degradierten Durchströmungsmooren ist die Herstellung des ursprünglichen Wasserregimes nicht möglich, da aufgrund der eingetretenen Bodenbildung keine „Durchströmung“ des Torfkörpers zu erreichen ist. Nach Wiedervernässungsmaßnahmen ist nur noch ein „Überrieseln“ der Moorfläche erreichbar. Es stellt sich ein Wasserregime wie bei Hangmooren ein. Das Wasser überrieselt dann an der Oberfläche das Moor Richtung Vorfluter.

In naturnahen Durchströmungsmooren, wo ein „Durchströmen“ des Torfkörpers noch möglich ist, sollte das vorhandene Meliorationssystem durch Verfüllung der Entwässerungsgräben vollständig unwirksam gemacht werden.



Bild 1.4.7: Um bei der Grabenverfüllung mit Torfmaterial eine erneute Gerinnebildung zu vermeiden, sollte nach der Verdichtung eine bis 50 cm erhabene Füllung angelegt werden (R. MAUERSBERGER)



Bild 1.4.8: Mit Torfmaterial verfüllter und zugewachsener Graben nach erster Sackung (R. MAUERSBERGER)



Bild 1.4.9: Degradierter Oberboden eines Durchströmungsmoores wird abgeschoben und zur Verfüllung des Hauptgrabens verwendet (R. MAUERSBERGER)

Bisher gibt es weder einen Indikator noch eine genaue Parametergröße für die Unterscheidung vernässbarer von nicht vernässbaren Durchströmungsmooren. Indizien für einen durchströmungsfähigen Moorkörper sind oberflächennah vorkommende Torfe geringer bis mittlerer Zersetzung unter Zersetzungsgrad H 7 (nach VON POST & GROSSE-BRAUCKMANN in SUCCOW & JOOSTEN 2001). Im Sommer zeigen durchströmte Torfe keine Schwundrisse. Auch Wechselnässe tritt hier nicht auf.

Für den Fall, dass sich der Moorkörper aus überwiegend durchlässigen Torfsubstraten aufbaut, der obere Horizont jedoch bereits vererdet oder vermulmt ist, kann der Oberboden abgetragen und z.B. in die Entwässerungsgräben geschoben werden. Erfolge sind dann zu erwarten, wenn die Bodenveränderung im Oberboden nur wenige Dezimeter ausmacht.

#### **Grabenstau (nicht überströmbar)**

In Abhängigkeit von der Neigung der Mooroberfläche sind zur Vernässung der gesamten Moorfläche viele Grabenstau notwendig, um eine hydrologische Wirkung zu erzielen. Für die Standortwahl der Stau ist eine Berechnung der Staulinien (Berechnungsmethoden u.a. in BOLLRICH 1996: 318) notwendig, um zu wissen, wie weit ein Stau hydrologisch wirksam ist. Näherungsweise kann auch von einer horizontalen Staulinie ausgegangen werden.

Wichtigste Maßnahme ist, den Fanggraben am Talrand vollständig zu verschließen. Eine abschnittsweise Schließung der Fanggräben kommt in Frage, wenn das am Talrand austretende Grundwasser gezielt in bestimmte Talabschnitte gelenkt werden soll. Die Fanggräben am Talrand liegen meist in den Bereichen größerer

Flusstäler, in denen Quellmoore ausgebildet sind. Für die Wasserversorgung des Durchströmungsmoores ist diese Maßnahme besonders wichtig.

### **Schöpfwerkstilllegung**

Durchströmungsmoore in größeren Flusstälern werden durch Schöpfwerke entwässert, soweit sie unter dem Niveau des Vorfluters liegen. Hier ist der Rückbau des Schöpfwerkes notwendige Voraussetzung für eine langfristige Regenerierung der Moorflächen. Bei Rückbau des Schöpfwerkes werden dann in Abhängigkeit von den Wasserständen im Vorfluter zunächst großflächige Überflutungsbereiche entstehen (siehe auch Verlandungsmoor, Kap. 1.4.3.2.1). Flächen dieser Art findet man z. B. im Naturschutzgroßprojekt „Peenelandschaft“ in Mecklenburg-Vorpommern.

### **Hangmoor**

Hangmoore sind in Brandenburg nur kleinflächig verbreitet. Da sie – anders als Quellmoore – nicht von einem permanenten Grundwasserstrom gespeist werden, sondern die Wasserspeisung schwanken kann, sind Hangmoore die labilsten Moorökosysteme Brandenburgs. Aufgrund der Wasserstandsschwankungen sind die Torfe hochzerstört und erlauben damit auch keine Durchströmung. Der Moorkörper wird überströmt bzw. überrieselt. Bei Wassersättigung können sich sogenannte Abflussrillen ausbilden. In Phasen starker Grundwasserspeisung bildet sich am oberen Moorrand ein Randsumpf, der gleichzeitig als Wasserspeicher fungiert. Der Erhaltung eines Wasserspeichers im Nahgebiet des Hangmoores gilt besondere Aufmerksamkeit. Für diesen Moortyp ist die Erhaltung eines Einzugsgebietes mit hoher Grundwasserneubildung sehr wichtig. Weiterhin sind alle Gräben vollständig zu verfüllen. Da Hangmoore natürlicherweise bewaldet sind, muss nach Entkesselungen mit starker Wiederbewaldungstendenz gerechnet werden. Derartige Maßnahmen sind nur sinnvoll, wenn sie regelmäßig durchgeführt und langfristig abgesichert werden können.

### **1.4.3.2.3 Braunmoos- und Torfmoosmoore**

Die noch vor 100 Jahren große Anzahl wertvoller Arm- und Zwischenmoore ist heute meist auf kleine Reste überwiegend in Waldgebieten zusammengeschrumpft. In der Sensibilität und der Regenerierbarkeit unterscheiden sich die Sauer- Arm- und Zwischenmoore (Torfmoosmoore) beträchtlich von den Basen- und Kalk-Zwischenmooren (Braunmoosmoore). Beide werden nachfolgend getrennt berücksichtigt.

Braun- und Torfmoosmoore sind aufgrund ihrer Vegetation seit fast 100 Jahren bei Botanikern und Naturschützern von besonderem Interesse. Die Unterschutzstellung in Naturschutzgebieten konnte das rasante Sterben dieser Moore nicht aufhalten. Gut erhaltene Moore findet man heute im Verlandungsbereich von Seen mit stabilem Seespiegel, in kleinen Tälern mit Druckwasseraustritten und in Kesseln innerhalb der Waldgebiete. In Waldmooren sind vor allem die mikroklimatische Begünstigung und die geringen Nährstoffeinträge von Bedeutung für ihre Erhaltung.

Die Bewaldung ursprünglich gehölzfreier Moorstandorte stellt aus Naturschutzsicht ein besonderes Problem dar, da durch den Vegetationswandel vielfach ein „Wertverlust“ eintritt. Während für natürliche Kesselmoore ein Wechsel von Gehölz- und Offenphasen durchaus typisch ist, sind Durchströmungsmoore mit starkem Durchfluss natürlich gehölzarm. Auch Verlandungsmoore mit dünnen Schwingdecken sind im Anfangsstadium der Verlandung gehölzarm.



Bild 1.4.10: Bewaldungstendenz mit Erlen und Faulbaum im Braunmoosmoor Triebsee (T. HEINICKE 07/03)

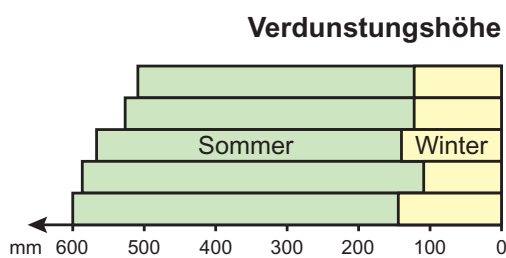
Entkusselungsmaßnahmen sind in Kesselmooren nur dann sinnvoll, wenn gleichzeitig eine Sanierung des Wasserhaushaltes stattfindet. Im intakten Kesselmoor bzw. Verlandungsmoor in Kessellage wechseln Gehölzphasen über Jahrzehnte mit Offenvegetation ab. Bei gestörten Kesselmooren ist die Sanierung des Wasserhaushaltes notwendig. In Verlandungsmooren außerhalb von Kessellagen mit stärker schwankenden Wasserständen lässt sich die Gehölzverlandung nur schwer aufhalten. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Seespiegel staubeinflusst sind und im Sommer abgesenkt werden. Sinnvoll ist die Entkusselung in botanisch besonders wertvollen Bereichen dann, wenn sie langfristig sichergestellt werden kann. In revitalisierten Durchströmungsmooren mit vollständiger, ganzjähriger Wassersättigung ist am ehesten die Erhaltung gehölzärmer (pflegeneutraler) Standorte zu erwarten, auf denen sich langfristig wertvolle Moorpflanzen ohne menschliches Eingreifen erhalten.

Gehölzentnahmen auf Moorstandorten haben neben Gründen des Artenschutzes oft den Zweck, die Verdunstung von Moorflächen möglichst klein zu halten. In Abbildung 1.4.3 sind die Verdunstungshöhen verschiedener Vegetationstypen auf Mooren in Nordwestdeutschland dargestellt (Angaben für „Hochmoor“ sind adäquat für „Torfmoosmoor“). Im Allgemeinen steigt mit dem Biomasseanteil die Verdunstung der Vegetation.

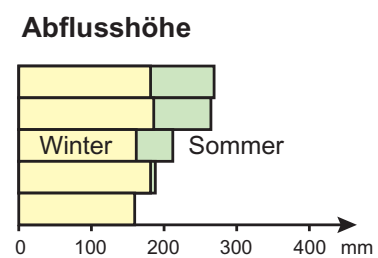


Bild 1.4.11: Entkusselungsarbeiten in einem Kesselmoor bei Ferch (M. NEUBAUER 09/93)

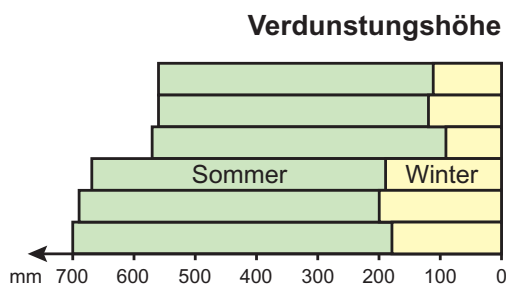
Die Höhe der Verdunstung von Moorflächen richtet sich nicht ausschließlich nach der assimilierenden Biomasse in der Vegetation. Neben der spezifischen Verdunstung des Moorökosystems nach ROMANOV IN EDM (2001) wird die Verdunstung auch maßgeblich durch die Strahlungsbilanz und den Luftmassenaustausch zwischen Moor und Landschaft bestimmt. Bei hydrologisch gestörten Kleinmooren kann der Verdunstungsverlust durch Gehölzentnahme reduziert werden, wobei zu beachten ist, dass ein lockerer Gehölzbestand die geringsten Verdunstungsverluste erzeugen kann (EDOM 2001).



Molinia-Stadium  
Calluna-Stadium  
Sphagnum-Stadium  
Birkenbruchwald  
Nadelwald



## Niedermoor



Weide  
Kleinseggen-Ried  
Wiese  
Großseggen-Ried  
Fichtenwald  
Erlenwald

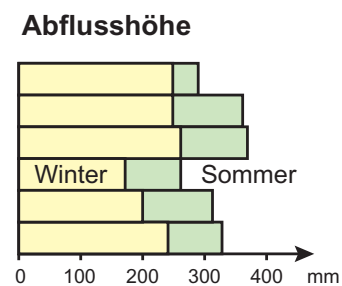


Abb. 1.4.3: Verdunstungshöhen und Abflüsse verschiedener Moorvegetationstypen unter nordwestdeutschen Klimaverhältnissen (EGGELSMANN 1990)



## Braunmoosmoore

Nach den bisher vorliegenden Untersuchungsergebnissen des Landesumweltamtes Brandenburg zu den Reststandorten von Braunmoosmooren (Basen- und Kalk-Zwischenmooren) in Brandenburg ergibt sich für nahezu alle Moore die Notwendigkeit, mittels geeigneter Maßnahmen den jetzigen Zustand wenigstens zu erhalten oder zu verbessern. Schutzziel für die verbliebenen Basen- und Kalk-Zwischenmoore muss eine Wiederherstellung des ursprünglichen Wasserregimes sein. Zur Erhaltung bzw. zur Verbesserung des Zustandes der Braunmoosmoore wären grundsätzlich u.a. folgende Maßnahmen, getrennt nach Moorkomplex und Einzugsgebiet, notwendig:

- a) innerhalb des Moorkomplexes:
  - Wiedervernässungsmaßnahmen (z.B. durch Anstau von Gräben),
  - Rückbau von Entwässerungssystemen,
  - Pflegemaßnahmen (z.B. Entfernung von Gehölzbewuchs, Pflegemahd, Flachabtorfungen),
  
- b) im Einzugsgebiet:
  - Rückbau aller Entwässerungseinrichtungen (z.B. Grabenverschlüsse, Entfernung von Dränagen in Grünland- und Ackergebieten),
  - Rückbau künstlicher Anschlüsse an den Vorfluter zur Wiederherstellung natürlicher Binneneinzugsgebiete,
  - Einrichten von hydrologischen und hydrochemischen Pufferzonen (mind. 10 mal breiter als der Moorkomplex),
  - Förderung extensiver Grünlandnutzung ohne Ausbringung von Pestiziden, Düngern, Schlacken etc. (Verringerung der Stoffeinträge ins Moor),
  - Verhinderung weiterer Wasserspiegelabsenkungen bei Verlandungsmooren an Seen,
  - Verbot der Fischfütterung an mooskundlich wertvollen Gewässern; an kalkreichen Gewässern <10 ha Größe völlige Nutzungsaufgabe,
  - Waldumbau zur Verbesserung der Grundwasserneubildung (schrittweiser Umbau von monotonen Kiefernforsten in Laub- und Mischwälder).

**Wiedervernässungsmaßnahmen sollten nach Möglichkeit schrittweise erfolgen, damit sich die Vegetation an die geänderten Wasserstände anpassen kann.** Zu rascher Anstau ist häufig mit erheblichen Nährstofffreisetzungen verbunden, die sich negativ auf die Vegetation auswirken. Ein Überstau kann zudem Fäulnisprozesse und ein Absterben der schützenswerten Moos- und Seggen-Flora hervorrufen. Eutrophe oder sogar polytrophe Standorte würden entstehen.

Pflegeeingriffe sollten auf einige wichtige Flächen konzentriert und möglichst als Zwischenschritt zu möglichst naturnahen Verhältnissen gesehen werden. Sie sollten mit Verbesserungen des Wasserhaushaltes gekoppelt sein, um Versauerungstendenzen (Ausbreitung von azidophilen Torfmoosen) einzuschränken und die Effizienz der durchgeführten Maßnahmen zu verbessern.

Da aufgrund mangelnder finanzieller und personeller Kapazitäten nicht in allen Basen- und Kalk-Zwischenmooren gleichzeitig Maßnahmen durchgeführt werden können, ist eine Prioritätensetzung unbedingt erforderlich.

## Torfmoosmoore

Auch Torfmoosmoore sind in ihrem Bestand erheblich gefährdet. Sie reagieren jedoch auf Eutrophierungseinflüsse weniger empfindlich als Braunmoosmoore. Torfmoosmoore können kurzzeitige Grundwasserabsenkungen besser überstehen.

Generell besteht in Brandenburg, abgesehen von menschlichen Einflüssen, auch eine natürliche Tendenz der Umwandlung von Braunmoosmooren in Torfmoosmoore. In der Entwicklungsgeschichte der brandenburgischen Moore findet sich bei einem Großteil der Moore eine Braunmoosmoor-Phase. **Wenn Naturräume heute die Voraussetzungen zu Regeneration von Braunmoosmooren nicht mehr erfüllen, sollte die Entwicklung von Torfmoosmooren angestrebt werden.**

**Torfmoosmoore besitzen ein erstaunliches Regenerationsvermögen.** Torfmoose können durch Abgabe von Hydronium-Ionen an die Umgebung und Kationenaustausch mit dem Moorwasser ihren Lebensraum selbst oligotrophieren. Sie schaffen und erhalten sich gewissermaßen ihr optimales Milieu selbst. Wie zahlreiche Vernässungsprojekte zeigen, kann diese Entwicklung bei günstigen Wasserverhältnissen, Vorhandensein von Restmoorvegetation und Fehlen aktueller Eutrophierungseinwirkungen sehr schnell ablaufen (siehe Kap. 2.1.11, 2.1.13 und 2.1.15).



Bild 1.4.12: Das Moosfenn – ein naturnahes Torfmoosmoor bei Potsdam (L. LANDGRAF 2002)

#### 1.4.3.2.4 Einfache Erfolgskontrolle nach der Renaturierung von Mooren

Im Anschluss an die Maßnahmenumsetzung kann der Erfolg einer Moorenaturierung mit der Einschätzung folgender Parameter überprüft werden (Tabelle 1.4.10).

**Tab. 1.4.10: Erfolgskontrolle von Wiedervernässungsprojekten in Mooren (leicht verändert nach MAUERSBERGER 2003, unveröff.)**

Typ	Maßnahme	Merkmale optimaler Umsetzung
Kesselmoor	Sohlschwelle am Ablauf	Randsumpf ganzjährig wassergefüllt, periodisches Absterben des Gehölzbestandes im Zentrum
Verlandungsmoor		Ausbildung eines Randsumpfes, Standmoorbereiche im Frühjahr schwach überstaut, Schwingmoor weich und kaum betretbar
Versumpfungsmoor		In Hochwasserphasen regelmäßig mit offener Wasserfläche
Quellmoor	vollständige oder abschnittsweise Verfüllung der Entwässerungsgräben	Torfe nass (Grundwasserflurabstand <10 cm) bis überrieselt
Durchströmungsmoor, schwach geschädigt		Schwingmoorbildung, Durchströmung im Torf
Durchströmungsmoor, stark geschädigt		Wasserbewegung in breiter Front über den Torf, flächig durch die Vegetation (kein erosionswirksames Fließgewässer mehr)
Auen-Überflutungsmoor	Sohlaufhöhung im Fließgewässer	Überschwemmung in der Aue bei Hochwasser, alljährlich bis zum Ende des Frühjahrs, Furkationen, dynamische Verlagerung des Hauptgerinnes

## 1.5 Maßnahmen

Für die Planung von Renaturierungsvorhaben wird hier nach **Maßnahmen im Einzugsgebiet** und **Maßnahmen im eigentlichen Feuchtgebiet** getrennt, da sich die Ansätze für diese Handlungsräume z.T. erheblich unterscheiden. Die hier vorgestellten Maßnahmen stellen eine Auswahl der gebräuchlichsten bzw. wirkungsvollsten Handlungsoptionen dar. In Tabelle 1.5.1 sind die Maßnahmen hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für verschiedene Feuchtbiotopsgruppen aufgelistet.

Die technischen Zeichnungen wurden im Rahmen eines Werkvertrages durch die IHU Geologie und Analytik erstellt.

### 1.5.1 Maßnahmen im Einzugsgebiet

Ziel dieser Maßnahmen ist die Erhöhung des Retentionsvermögens in den Einzugsgebieten durch die Reaktivierung von Landschaftselementen mit Senken- und Speicherfunktion. Hierzu gehören die Wiederherstellung von Binneneinzugsgebieten, der naturnahe Waldbau, die Veränderung und Anpassung der Landnutzung an die Standortverhältnisse (z.B. humusmehrende Verfahren, effiziente Bewässerung, Extensivierung) und flurgestaltende Maßnahmen zur Herstellung von Pufferzonen.

#### 1.5.1.1 Wiederherstellung von Binneneinzugsgebieten

In Brandenburg kam es seit dem Mittelalter zu großflächigen Rodungen. Dies führte zu erhöhter Grundwasserneubildung, weshalb die Grundwasserstände in den Niederungen anstiegen. In der Folge wurden die Wasserstände durch Vorflutanschluss abgesenkt und stabilisiert. Durch den Anschluss von Binneneinzugsgebieten an das Gewässernetz erhöhten sich die Abflüsse, vor allem in abflussstarken Zeiten (Winter und Frühjahr). Höhere Gebietswasserabflüsse und Stoffausträge gingen einher mit dem Verlust natürlicher Retentionsräume.

So wurden z.B. im Gebiet der Havelquellseen in Mecklenburg-Vorpommern verschiedene Seen miteinander verbunden. Sie gehören heute zum oberirdischen Einzugsgebiet der Havel. Ein weiteres eindrucksvolles Beispiel für den Anschluss von Binneneinzugsgebieten an

einen Vorfluter ist das Döllnfließ im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, wo verschiedene Versumpfungs-, Verlandungs- und Kesselmoore über ein künstliches Fließgewässer an die Havel angeschlossen wurden. Diese tiefgreifenden Veränderungen vollzogen sich über Jahrhunderte. Maßnahmen zur Wiederherstellung von Binneneinzugsgebieten sind daher nur sehr langfristig umzusetzen.

Zur Sicherung der Wasserspeisung für Feuchtgebiete sollten die ursprünglichen Binneneinzugsgebiete möglichst wiederhergestellt werden.

In waldgeprägten Binneneinzugsgebieten wirken sich Rückbaumaßnahmen in der Regel in geringerem Maße auf die Nutzer aus. Dagegen müssen in agrarisch geprägten Binneneinzugsgebieten die Auswirkungen steigender und stärker schwankender Wasserstände auf Nutzer oder Anlagen geprüft werden. Bei nicht zu lösenden negativen Auswirkungen kann ggf. nur ein Teilerückbau umgesetzt werden.

Bei der Wiederherstellung von Binneneinzugsgebieten kommt es zur Reduzierung bzw. zur Vermeidung des oberirdischen Abflusses, zur Anhebung des Grundwasserstandes und zur Erhöhung des Basisabflusses.

#### Vorgehensweise

(siehe auch Kap. 1.5.2, verschiedene Maßnahmen)

Die vollständige Wiederherstellung von Binneneinzugsgebieten umfasst den **Verschluss von Gräben und Rohrleitungen**, die diese künstlich miteinander verbunden haben (siehe auch Kap. 1.5.2.6). In vielen Gebieten ist diese Lösung jedoch zunächst nicht möglich, da das gesamte Meliorationssystem der ehemaligen Binneneinzugsgebiete auf die gegebenen Stauhöhen bezogen ist. Damit würden die Maßnahmen neben unmittelbar angrenzenden Flächen auch höher gelegene landwirtschaftliche Nutzflächen beeinträchtigen.

Eine erste Maßnahme zur Verbesserung der hydrologischen Situation kann in der Verminderung des Abflusses durch den **Bau von überströmbaren Stauen** (Kap. 1.5.2.4) bzw. **Sohlaufhöhung durch Stützschnellen** (Kap. 1.5.2.3) liegen. Diese Maßnahmen verkleinern den Querschnitt künstlicher Fließgewässer, die ursprünglich getrennte Binneneinzugsgebiete verbinden. Die Fixierung der Gewässersohle ermöglicht das Ein-

Tab. 1.5.1: Eignung der vorgestellten Maßnahmen für die Feuchtgebietstypen

	Maßnahme	Stand- gewässer/ Sölle	Fließ- gewässer/ Auen	Quellen bzw. Quellmoore	Moore
<b>Maßnahmen im Einzugsgebiet</b>					
1	Wiederherstellung von Binneneinzugsgebieten	++		+	+
2	Waldumbau in Waldeinzugsgebieten	+	+	++	++
3	Nutzungsumwandlung bzw. -extensivierung in landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebieten	++	+	++	+
4	Einrichtung von Pufferstreifen/-zonen um Feuchtgebiete	++	++	++	+
<b>Maßnahmen im Feuchtgebiet</b>					
1	Sohlaufhöhung durch Schwellen in Fließgewässern		+ <sup>2</sup>	+ <sup>3</sup>	++
2	Einbringung biol. Hindernisse in Fließgewässer und Initiierung der Mäanderbildung		+		
3	Umbau von Stauen und Abstürzen in Sohlgleiten		++		
4	Einbau fester Staue in Abflussgräben von Mooren und Seen	+ <sup>1</sup>		++ <sup>3</sup>	++
5	Fischwanderhilfen		+		
6	Ersatz von Verrohrungen		++		
7	Entfernung von Sohl- und Böschungssicherungen in ehemals natürlichen Fließgewässern		++		
8	Wiederherstellung des natürlichen Gewässerverlaufes		+		
9	Modifizierte Gewässerunterhaltung		++		
10	Schaffung von Überflutungsflächen		++		++ <sup>5</sup>
11	Initialpflanzung zur Etablierung von Auwäldern		++		++ <sup>5</sup>
12	Seesanie rung	++			
13	Entschlammung und Wiederherstellung von Söllen	++		+ <sup>4</sup>	
14	Schöpfwerksstilllegung				++
15	Rückbau von Dränagen	+		++	++
16	Beseitigung von Bauwerken an Quellen			++	

<sup>1</sup> bzw. Bau von Überlaufvorrichtungen mit fester Stauhöhe

<sup>2</sup> ökologische Durchgängigkeit muss gewährleistet sein

<sup>3</sup> nur bei Quellmooren

<sup>4</sup> Entschlammung nur bei künstlich gefassten Quellen

<sup>5</sup> nur bei Auenüberflutungsmooren.

++ besonders geeignete Maßnahme

+ geeignete Maßnahme



stellen eines bestimmten Wasserstandes, wobei die Stauhöhe meist aus einem Kompromiss zwischen dem Nutzungsanspruch der Landwirtschaft und dem Feuchtgebietsschutz resultiert.

Maßnahmen zur Wiederherstellung von Binneneinzugsgebieten sollten in den höherliegenden Bereichen beginnen (von der „Quelle“ zur „Mündung“).

Das Wiederherstellen geschlossener Kleinstzugsgebiete von Kleingewässern bzw. Söllen sowie von Kleinstmooren (v.a. Kesselmoore), wie sie besonders in der Jungmoräne zu finden sind (Bild 1.5.1), gehört ebenfalls zum beschriebenen Maßnahmentyp. Bei diesen Gebieten tritt unter natürlichen Verhältnissen kein Gebietswasserabfluss auf, somit kann auch kein Hochwasserabfluss entstehen. Die Folge sind stark schwankende Wasserstände mit zeitweiser Überflutung von Randflächen. Im Rahmen der intensivierten Ackernutzung wurden viele Sölle und Moore über Rohrleitungssysteme an das Flächenentwässerungsnetz angeschlossen. Zur Erhöhung des Wasserrückhaltes sollte soweit möglich ein Verschluss dieser Rohrleitungen erfolgen. In jedem Fall sollten Stauvorrichtungen (zum Bau von Grabenstauen siehe Kap. 1.5.2.4) am Ablauf von Kleingewässern bzw. Mooren den Gebietsabfluss vermindern.

## Wirkung

Die Verkleinerung des Querschnitts der Teileinzugsgebiete verbindenden künstlichen Fließgewässer vermindert den Gebietsabfluss vor allem bei Niedrigwasser (bei Stauen in Abhängigkeit von der Stauhöhe). Im Winterhalbjahr wird der Niederschlagsüberschuss weiterhin über das Fließgewässer in die unterhalb liegenden Gebiete abgeführt.

Mit der vollständigen Wiederherstellung von Binneneinzugsgebieten sollen die Feuchtgebiete (Kleingewässer und Moore) mittel- und langfristig wieder eine Senkenfunktion erhalten. Die Grundwasserneubildung wird gefördert, da der Niederschlagsüberschuss nicht unmittelbar über die Vorflut abgeführt wird. Hinsichtlich der hydrologischen Wirkung besteht zwischen dem vollständigen Verschluss auf ganzer Länge und dem abschnittweisen Verschießen von Gräben in der Regel kein Unterschied. Vor allem in Gebieten mit wasserdurchlässigen Sedimenten ist jedoch nur der vollständige Verschluss der Gräben erfolgreich, da hier ansonsten eine größere Wassermenge unterirdisch abfließt.



Bild 1.5.1: Kuppige Jungmoränenlandschaft in Nordbrandenburg  
(M. FREUDE)

## Vor- und Nachteile

Die Querschnittsverringering künstlicher Fließgewässer bzw. der Einbau von Stauvorrichtungen im Ablauf von Söllen bzw. Kleingewässern ermöglicht nur bei Niedrigwasserlagen eine bessere Wasserrückhaltung. Der positive Effekt für den Landschaftswasserhaushalt ist relativ klein. Durch die Abführung des Wasserüberschusses im Winterhalbjahr (für die Grundwasserneubildung besonders wichtig) wird die Gesamtbilanz des regionalen Wasserhaushalts nur unwesentlich verbessert.

Bei der vollständigen Wiederherstellung von Binneneinzugsgebieten wird der Landschaftswasserhaushalt durch die Förderung der Grundwasserneubildung dagegen ganzjährig verbessert. Besonders wichtig ist dies in Gebieten mit negativer klimatischer Wasserbilanz (siehe LUA 2000:59).

Der vollständige Verschluss von künstlichen Fließgewässern bzw. die Verkleinerung ihrer Abflussquerschnitte beeinträchtigt einerseits ihre ökologische Durchgängigkeit. Andererseits sollte der Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts im niederschlagsarmen Land Brandenburg große Bedeutung beigemessen werden, insbesondere, wenn es sich um künstliche Fließgewässer handelt. Generell sollte erst nach Abwägung der Folgen über Rückbau bzw. Erhalt dieser Gewässer entschieden werden. Die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit durch Entrohrung künstlicher Fließgewässerabschnitte ist eine sehr kostenintensive Maßnahme, da hierfür meterhohe natürliche Schwellen zwischen Feuchtgebieten durch Gräben miteinander verbunden werden. Dies ist mit entsprechend hohem Bauaufwand verbunden.

Nach vollständiger Wiederherstellung von Binneneinzugsgebieten wird eine intensive agrarische Nutzung durch zu erwartende Wasserstandsschwankungen und wechselnde Überflutungsbereiche der Kleingewässer in diesen Bereichen möglicherweise eingeschränkt.

## 1.5.1.2 Waldumbau in Waldeinzugsgebieten

Die hydrologische Situation von Feuchtgebieten kann durch waldbauliche Maßnahmen im Einzugsgebiet deutlich verbessert werden. Das gilt vor allem für im Wald gelegene kleine Feuchtgebiete (Versumpfungs-, Verlandungs- und Kesselmoore), weil die Wasserspeisung aus dem Einzugsgebiet erhöht werden kann. Dies ist besonders für die Regionen Brandenburgs mit einer ausgeglichenen oder negativen klimatischen Wasserbilanz wichtig, z.B. Fläming, Mittlere Mark, Niederlausitz, Uckermark.

In einer bundesweiten Modellstudie wurden die Werte der Tiefenversickerung bei realer und potenziell natürlicher Waldbedeckung verglichen (BOLTE ET AL. 2002). Die Ergebnisse zeigen, dass eine natürliche Waldbedeckung im Vergleich mit der heutigen, realen Bewaldung bundesweit zu einem Anstieg der Sickerungsraten um durchschnittlich 16 mm/a führen kann. Der Anstieg fällt regional unterschiedlich aus. Im sickerungsarmen nordostdeutschen Raum läge der „Sickerungsgewinn“ bei natürlicher Bewaldung im Mittel zwischen 15% und annähernd 30% der heutigen Sickerungsrate.

Wegen der Erhöhung der Sickerungsraten und damit der Grundwasserneubildung unter Wald hat der begonnene Waldumbau von Kiefernmonokulturen zu naturnahen Mischbeständen gerade im Land Brandenburg einen positiven Einfluss auf den Landschaftswasserhaushalt. Dieser Befund wird auch durch vergleichende Wasserhaushaltsuntersuchungen in einem Himbeer-Drahtschmielen-Kiefernforst und Schattenblumen-Buchenwald gestützt (ANDERS ET AL. 1999) (siehe Abb. 1.5.1).

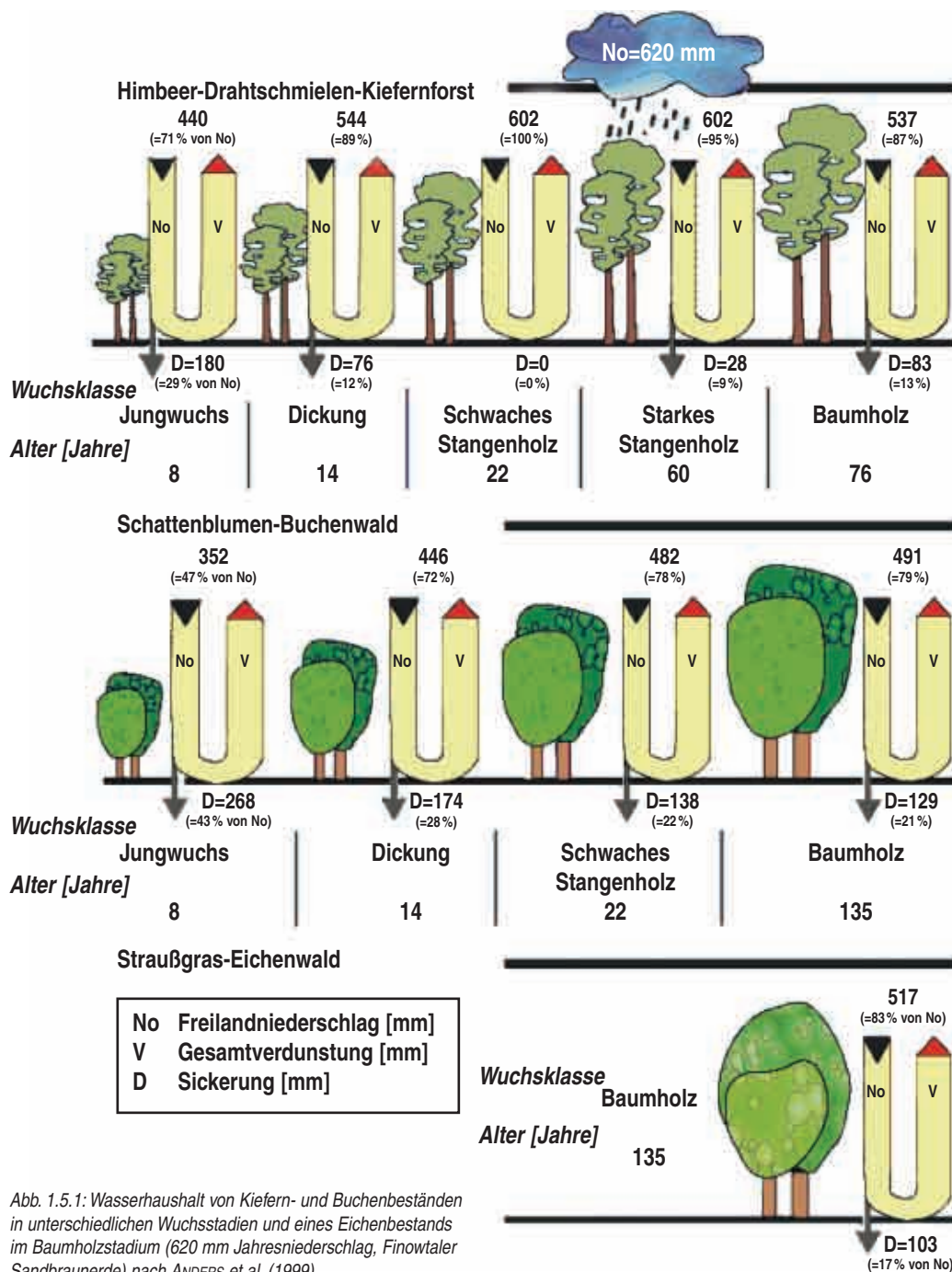


Abb. 1.5.1: Wasserhaushalt von Kiefern- und Buchenbeständen in unterschiedlichen Wuchsstadien und eines Eichenbestands im Baumholzstadium (620 mm Jahresniederschlag, Finowtaler Sandbraunerde) nach ANDERS et al. (1999)

### Vorgehensweise

Forstwirtschaftliche Maßnahmen steuern über Baumartenwahl und Altersaufbau die Verdunstung und damit über Versickerung, Zwischenabfluss und Grundwasserneubildung den Gebietsabfluss. In bewaldeten Einzugsgebieten haben waldbauliche Sanierungsmaßnahmen vor allem das Ziel, den Wasserhaushalt der eingeschlossenen Feuchtgebiete durch die bessere Regulierung und Steigerung des Zuflusses (auch in Form von Zwischenabfluss) zu verbessern.

Viele, in Waldgebieten gelegene, nicht entwässerte Moore weisen in den Sommermonaten sehr niedrige Wasserstände auf. Dies betrifft vor allem Moore in den Sanderlandschaften, in der Altmoräne bzw. in der älteren Jungmoräne Brandenburgs mit negativer klimatischer Wasserbilanz. Zwischenabfluss tritt bei guter Sickerfähigkeit des Profils und während der Sommermonate generell in den Hintergrund. Die Grundwasserkörper sind in diesen Regionen großflächig und relativ einheitlich aufgebaut und Veränderungen im Grundwasserspiegel wirken sich entsprechend weiträumig aus.

## Wirkung

Nadelbäume verdunsten bei gleichem Alter aufgrund der größeren Blattoberfläche (höhere Transpiration [=Verdunstung durch die Vegetation] und Interzeption [=Verdunstung von Vegetationsoberflächen]) ganzjährig deutlich mehr als Laubbäume (WOHLRAB ET AL. 1992). Dies bedeutet, dass durch einen langfristigen Umbau von Nadelbaummonokulturen zu Laubmischwäldern im Einzugsgebiet von Feuchtgebieten der Wasserhaushalt durch vermehrte Grundwasserneubildung wesentlich verbessert werden kann. Weil der Umbau von Nadelholzforsten in naturnahe Mischwälder zu einer Verminderung der Interzeption und Transpiration führt, steigen insbesondere auch die Grundwasserneubildung und der Basisabfluss.

## Vor- und Nachteile

Die positive Wirkung der erhöhten Grundwasserneubildung zeichnet sich erst nach sehr langen Zeiträumen (Baumgenerationen) im Landschaftswasserhaushalt ab. Neben der Wirkung auf den hydrologischen Zustand der Feuchtgebiete nimmt mit der Ausbildung naturnaher Waldbiotope auch die Artenvielfalt zu. Naturnahe Waldbiotope zeigen gegenüber nadelholzdominierten Monokulturen eine differenzierte Altersstruktur und einen größeren Totholzanteil mit entsprechend positiven Auswirkungen auf den Artenbestand.

Bei einem Waldumbau können kurzfristig wirtschaftliche Nachteile für den Nutzer entstehen. Langfristig überwiegen neben den positiven ökologischen Wirkungen (Landschaftswasserhaushalt, Biodiversität) jedoch auch hier die Vorteile.

In kleinen Einzugsgebieten von Feuchtgebieten müssen Kahlschläge vermieden werden. Vor allem in Bereichen mit starker Hangneigung kann es nach Entwaldungen neben verstärkter Erosion auch zu verstärkten Oberflächenabflüssen kommen, die nährstoffreiches Bodenmaterial in die Senken einschwemmen und einen Überstau hervorrufen können. Dieser Prozess ist z.B. für das Naturschutzgebiet Moosfenn (Kesselmoor) bei Potsdam gut dokumentiert (MÜLLER-STOLL & GRUHL 1959, LANDGRAF & NOTNI 2003), jedoch auch für viele andere Kleinmoore Nordostdeutschlands belegbar.

### 1.5.1.3 Nutzungsumwandlung bzw. Nutzungs-extensivierung in landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebieten

Sanierungsmaßnahmen in landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebieten haben das Ziel, die Zufuhr mineralischer Pflanzennährstoffe zu vermindern und die Nährstoffbelastung für die Gewässer bzw. Kleinmoore zu senken. Weiterhin sollten Oberflächenabfluss und Erosion durch eine veränderte Landnutzung vor allem auf gefährdeten Flächen (Topographie, Bodenart) vermindert bzw. verhindert werden.

Zur Sanierung der Einzugsgebiete von Söllen, Kleinmooren und Fließgewässern gehören folgende, zur Nutzungsextensivierung beitragende Maßnahmen auf landwirtschaftlichen Flächen:

- Anwendung humusmehrender bzw. -schonender Verfahren,
- Erhaltung und Entwicklung von Strukturvielfalt,
- Vermeidung von Bodenverdichtung und Oberflächenabfluss,
- Umwandlung von Acker in Dauergrünland,
- bei Ackernutzung erosionsmindernder Fruchtanbau und Bodenbearbeitung,
- bei Weidenutzung Auskopplung der Kleingewässer
- Vermeidung von Überdüngung und Pestizideinsatz,
- Anlage von Pufferzonen/-streifen um Kleingewässer, bzw. an Fließgewässern.

## Wirkung

Durch eine Extensivierung der Nutzung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen kann der Stoffeintrag verringert werden. Hierzu tragen besonders der erosionsmindernde Fruchtanbau bei Ackernutzung und die Vermeidung übermäßiger Dünger- und Pestizidgaben bei. Mit der Umwandlung von Acker in Grünland können vor allem auf Schlägen mit einer hohen Zahl von Söllen und Kleingewässern die Niederschläge besser im Boden gespeichert werden. Hierdurch verringert sich der Oberflächenabfluss und damit auch das Ausmaß der Stoffeinträge.

Durch Auskoppelung, vor allem im Uferbereich von Gewässern, können die Trittbelastung bei Weidenutzung und weitere Stoffeinträge vermieden werden.



## Vor- und Nachteile

Positive Beispiele für Nutzungsextensivierungen beruhen fast ausschließlich auf der freiwilligen Mitwirkung der Landwirte und sind daher nur mit entsprechenden Ausgleichszahlungen umzusetzen. Um die Nachhaltigkeit der Wirkung zu gewährleisten, müssen Ausgleichszahlungen langfristig erfolgen. Über Erfahrungen mit der Nutzungsextensivierung durch Vertragsnaturschutz im Einzugsgebiet von Söllen berichtet u. a. FRIELINGHAUS (1996).

### 1.5.1.4 Einrichtung von Pufferstreifen/-zonen um Feuchtgebiete

Aufgrund ihrer negativen Wasserbilanz benötigen die Niedermoore in Brandenburg eine Wasserzufuhr aus dem Einzugsgebiet. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit hydrologischer Schutzzone. Vor allem für den Moortyp Quellmoor ist die Einrichtung einer hydrologischen Schutzzone eine der wichtigsten Maßnahmen, da die Existenz der Quellmoore in erster Linie von der ständigen Grundwasserzufuhr abhängt. Der Quellwasser-Zufluss muss vor allem quantitativ abgesichert werden. Hierzu ist eine genaue Kenntnis der Hydrogeologie des Einzugsgebietes notwendig.

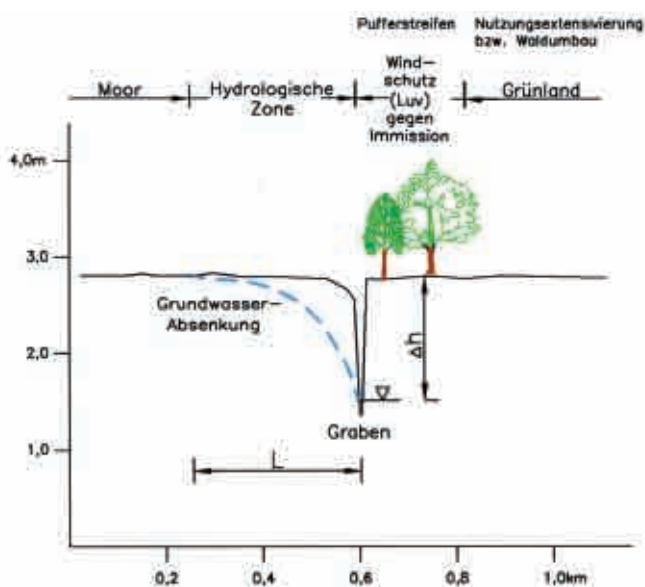


Abb. 1.5.2: Ermittlung der Schutzzone für Feuchtgebiete nach EGGELSMANN (1990)

Die Breite der hydrologischen Schutzzone kann nach EGGELSMANN (1990, siehe Abb. 1.5.2) berechnet werden. Sie kann bei Quellmooren mehr als 500 m betragen! Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass auch außerhalb der hydrologischen Schutzzone Grundwasserentnahmen bis auf das Quellmoor zurückwirken können, wenn sie den unterirdischen Zufluss im Einzugsgebiet deutlich vermindern.

## 1.5.2 Maßnahmen im Feuchtgebiet

### 1.5.2.1 Sohlaufhöhung durch Schwellen in Fließgewässern

Bei erodierten oder tief in das Gelände eingeschnittenen Bachbetten kann mit Hilfe von Schwellen eine weitere Tiefenerosion der Bachsohle verhindert und eine Sohlaufhöhung eingeleitet werden.

#### Vorgehensweise

Dabei dienen **Grundschwellen** der Festlegung der Bachsohle und schließen mit dieser in der Regel bündig ab. **Stützschwellen** ragen dagegen deutlich über die Bachsohle hinaus und führen dadurch gleichzeitig zum Wasseraufstau. Einfache Grundschwellen können z. B. aus einer quer in die Bachsohle eingelassenen Feldsteinreihe oder Holzpalisaden, die bündig mit der Sohle abschließen, bestehen. Stützschwellen benötigen zur Realisierung des Wasseranstaus eine Dichtung. Diese kann z. B. in Form einer Holzspundwand oder Holzpalisade erfolgen. Stützschwellen dürfen die ökologische Durchgängigkeit nicht behindern. Das kann erreicht werden, indem sie wie naturnah gestaltete Sohlgleiten in Schüttsteinbauweise gestaltet werden (Kap. 1.5.2.3). Die Bauweise für solche Stützschwellen ist in Abbildung 1.5.3 dargestellt.

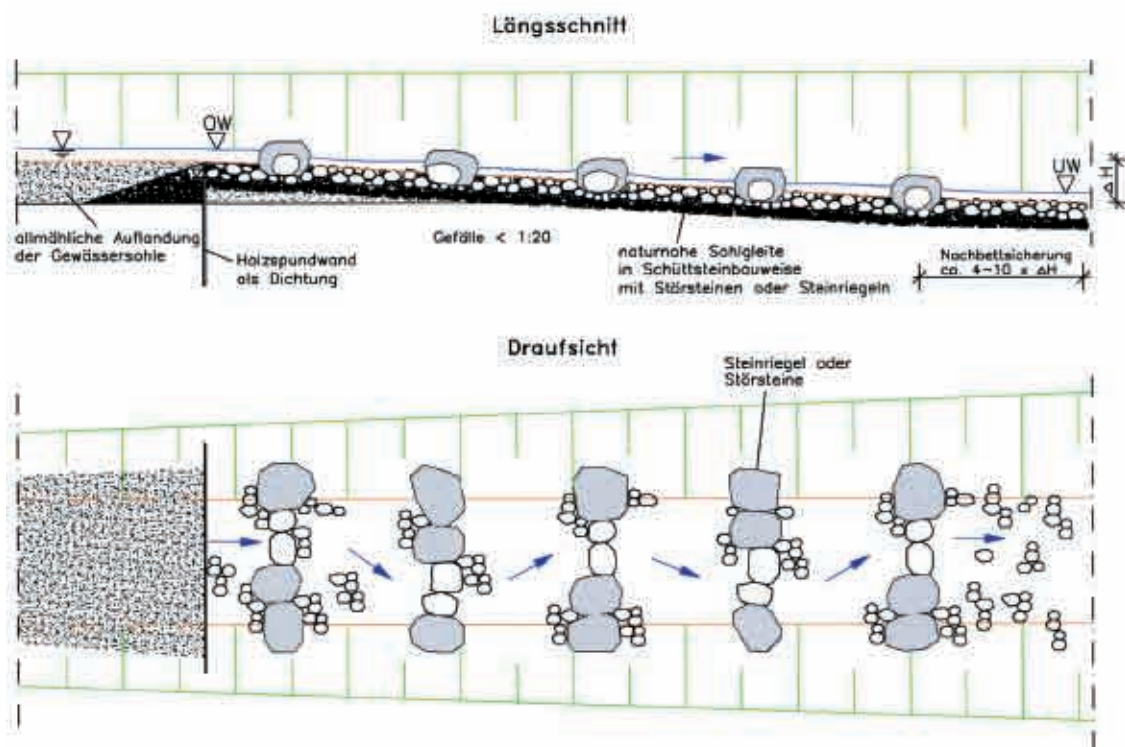


Abb. 1.5.3: Prinzipzeichnung einer ökologisch durchgängigen Stützschwelle (in Anlehnung an DVWK 1996a und MUNR 1997)

- Dichtung mittels Holzspundwand (Holzbohlen mit Nut und Feder, Dicke der Bohlen mind. 5 cm) zur Sicherstellung des Anstauses,
- Zusammenfassung der einzelnen Holzbohlen am oberen Ende mit Zangenhölzern, um ein Auseinanderdrücken der Bohlen zu verhindern,
- Einbindung der Holzspundwand: ca. 1,0 m in die Böschungsschultern und etwa das 2 bis 3-fache der Stauhöhe in die Bach-/Grabensohle, um eine Um-/Unterströmung zu vermeiden und die Stabilität zu erhöhen,
- im unterwasserseitigen Anschluss an die Spundwand Errichtung einer naturnahen Sohlgleite in Schüttsteinbauweise mit einem Gefälle von  $< 1:20$  (zur Bauweise vgl. Kap. 1.5.2.3),
- Spundwandoberkante soll etwa 20 cm tiefer liegen als die Oberkante der Steinschüttung, um die ökologische Durchgängigkeit im Sohlbereich nicht zu behindern,
- oberwasserseitig Anschüttung der Spundwand mit Grobkies/Steinschüttung, um Sohlanschluss zur Oberwassersohle herzustellen.

### Wirkung

Durch die punktuelle Festlegung des Sohlmaterials verhindern Grundswellen die weitere Erosion der Bachsohle. Eine Anhebung des Wasserspiegels und der Bachsohle kann mit Grundswellen nur in sehr kleinem Rahmen erreicht werden, da sie in der Regel nicht oder nur geringfügig über die Bachsohle hinausragen.

Mit Stützswellen wird der Wasserspiegel im Fließgewässer angehoben und das Fließgefälle oberhalb der Schwelle vermindert. Dadurch verringern sich in diesem Bereich die Fließgeschwindigkeiten und Schleppkräfte. In der Folge verstärken sich die Sedimentationsprozesse und der Rückstaubereich landet allmählich auf. Um eine zu starke Verschlämzung der Bachsohle zu vermeiden, sollte der Rückstau möglichst gering gehalten werden. Wenn in einem längeren Bachabschnitt eine Sohlauflhöhung erreicht werden soll, sind mehrere Stützswellen hintereinander anzuordnen.

## Vor- und Nachteile

Mit Grundswellen kann eine weitere Erosion der Bachsohle verhindert werden. Eine Sohl- oder Wasserpiegelanhebung ist damit aber kaum möglich. Werden Grundswellen freigespült, können sie wie kleine Abstürze wirken und dadurch die ökologische Durchgängigkeit behindern.

Mit Stützswellen kann langfristig eine Anhebung der Bachsohle erreicht werden. Voraussetzung ist aber, dass im Anstaubereich kein Sohlsubstrat entnommen wird. Im Rückstaubereich kann es durch die Sedimentation von feinem Material zur Verschlammung kommen. Dadurch können vorhandene kiesige Substrate abgedeckt werden und eine erhöhte Sauerstoffzehrung eintreten.

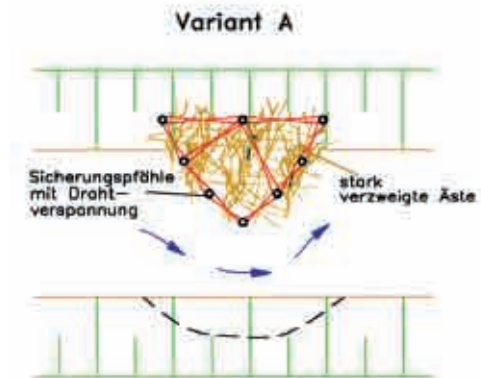
Eine Sohlaufhöhung kann langfristig auch durch eine veränderte Gewässerunterhaltung erreicht werden (Kap. 1.5.2.9). Dies ist die ökologisch verträglichste Variante.

### 1.5.2.2 Einbringen biologischer Hindernisse in Fließgewässer und Initiierung der Mäanderbildung

#### Vorgehensweise

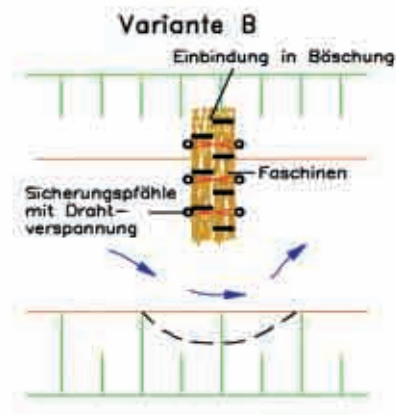
Mit dem Einbau von Strömungshindernissen in das Bachbett können die einheitlichen Strömungsverhältnisse in strukturarmen Fließgewässern verändert und eigendynamische Entwicklungen und Mäanderbildungen initiiert werden (vgl. Kap. 2.1.3).

## Varianten für Strömungshindernisse:



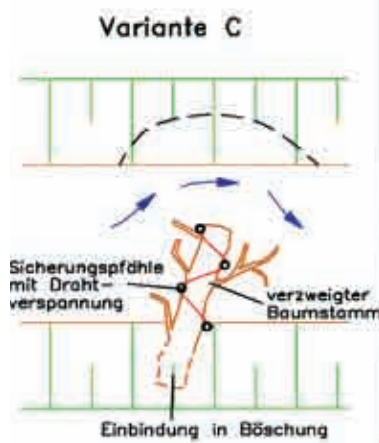
#### **Holzpackung** (Abb. 1.5.4, Variante A)

- reich verzweigte Äste (möglichst dickes Astmaterial) werden zu einer Holzpackung im Bereich des Böschungsfußes aufgestapelt
- Sicherung der Holzpackung mit Holzpählen, die in die Bachsohle und Böschung eingeschlagen und mit einer Drahtverspannung versehen werden, dadurch Verhinderung des Aufschwimmens und Abdriftens von Holz
- Holzpackung soll etwa bis zur Bachmitte reichen, um den Abfluss weiterhin zu gewährleisten
- Höhe der Holzpackung etwa bis Mittelwasserstand
- einfache, preiswerte Bauweise, Material kann vor Ort gewonnen werden



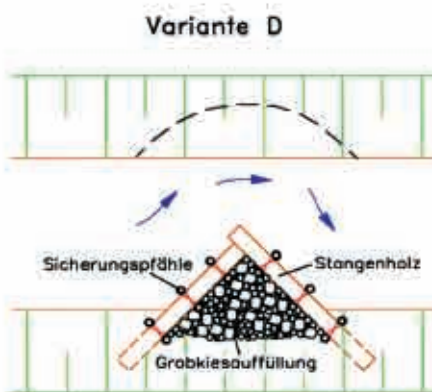
#### **Faschinenbuhne** (Abb. 1.5.4, Variante B)

- dickes Astmaterial wird zu etwa 20 cm starken und etwa 2–3 m langen Holzbündeln (Faschinen) mit Draht zusammengebunden
- mehrere Faschinen zu einer Faschinenbuhne auf der Bachsohle aufstapeln und mit Holzpählen und Drahtverspannung gegen Abdriften sichern
- Faschinen werden in die Böschung eingegraben, dadurch bessere Stabilität
- Faschinenbuhne soll maximal etwa bis zur Bachmitte reichen, um Abfluss weiterhin zu gewährleisten
- Höhe der Faschinenbuhne etwa bis Mittelwasserstand
- einfache Bauweise, Material kann vor Ort gewonnen werden



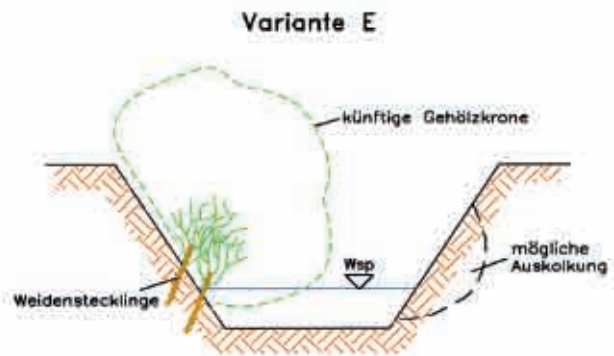
#### Baumstamm (Abb. 1.5.4, Variante C)

- ein möglichst reich verzweigter Baumstamm (bzw. Teil eines Stammes) oder großer Ast wird auf die Bachsohle gelegt
- Sicherung des Baumstammes mit Holzpfählen und Drahtverspannung oder mit Steinankern gegen Abdriftung
- Eingraben des Stammendes in die Böschung für zusätzliche Sicherung gegen Abdrift
- einfache, preiswerte Bauweise, Material kann vor Ort gewonnen werden



#### Dreiecksbuhne (Abb. 1.5.4, Variante D)

- aus Stangenholz (Dicke ca. 15–20 cm) wird ein Körper mit dreieckiger Grundfläche aufgebaut und mit Holzpfählen und Drahtverspannung gegen Abdriften gesichert
- Enden des Stangenholzes werden in die Böschung eingegraben, dadurch bessere Stabilität
- entstehender Hohlraum wird z.B. mit Bodenmaterial oder Totholz verfüllt
- Buhne soll maximal etwa bis zur Bachmitte reichen, um Abfluss weiterhin zu gewährleisten
- Höhe der Faschinenbuhne etwa bis Mittelwasserstand
- etwas aufwändigere Bauweise, Material kann vor Ort gewonnen werden



#### Lebender Strömungslenker (Abb. 1.5.4, Variante E)

- Steckhölzer oder lebende Faschinen von einheimischen und standorttypischen Weidenarten (*Salix purpurea*, *S. alba*, *S. fragilis*, *S. viminalis*)
- Steckhölzer schräg in die Böschung im Bereich der Mittelwasserlinie eingraben oder eindrücken
- Länge der Steckhölzer ca. 30–50 cm, 3–4 Augen sollen über der Bodenoberfläche liegen
- Dicke der Steckhölzer ca. 2–5 cm
- lebende Faschinen: frische Weidenäste werden zu etwa 30 cm dicken Holzbündeln zusammengebunden und im Bereich der Böschung bzw. des Böschungsfußes eingegraben
- Sicherung der Faschinen mit Holzpfählen
- weitere Hinweise zur Verwendung von Steckhölzern und Pflanzenmaterial in SCHLÜTER (1996)
- einfache und preiswerte Bauweise, die mit zunehmender Größe der Gehölze an Wirkung zunimmt, von allen Varianten die dauerhafteste und natürlichste Lösung

Anregungen zur Verwendung von Totholz als strukturförderndes Material in Fließgewässern sind auch in GERHARD & REICH (2001) zu finden.

#### Wirkung

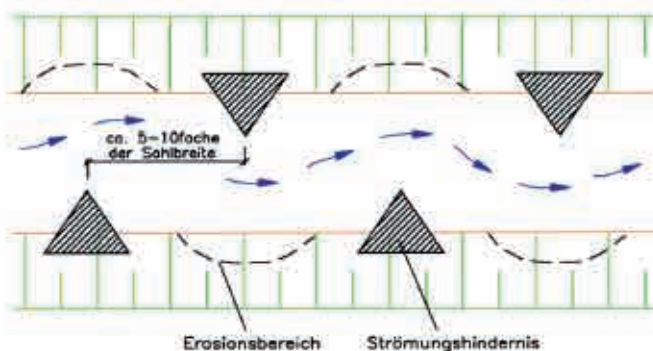
Natürliche wie künstlich eingebrachte Strömungshindernisse verursachen aufgrund ihrer unregelmäßigen Strukturen differenzierte Strömungsverhältnisse im Bachprofil und können bei entsprechender Größe vor allem bei Hochwasserdurchflüssen als Abflusshindernis wirken. So kann es in den strömungsberuhigten Bereichen unterhalb der Hindernisse zur Ablagerung von Sedimenten kommen. Dagegen ist in den Bachbereichen, die durch das Hindernis eingengt werden, mit einer erhöhten Fließgeschwindigkeit und einer erhöhten Geschiebeverlagerung zu rechnen. In der Folge können sich unterschiedliche Strukturen herausbilden (z.B. Kolke, Kies-, Sand- und Schlickbänke). Wird das Bachprofil durch das Strömungshindernis sehr stark eingengt, kann durch Seitenerosion (Uferabbrüche) eine allmähliche Verlagerung des Bachbettes eingeleitet



werden, bis hin zur Ausbildung von Mäandern. Durch wechselseitige Anordnung der Hindernisse in einem Bachabschnitt kann dieser Prozess gefördert werden, da hierdurch eine pendelnde Strömung initiiert werden kann (Abb. 1.5.4).

### Vor- und Nachteile

Das Einbringen von Strömungshindernissen in Fließgewässer ist eine preiswerte und ökologisch verträgliche Maßnahme zur Strukturverbesserung von strukturarmen Fließgewässern. Für solche Hindernisse können vor Ort gewonnene Materialien verwendet werden (z. B. Äste, Baumstämme). Durch Abtragen der Vegetationsschicht im Bereich der Hindernisse kann eine eigendynamische Entwicklung des Bachprofils beschleunigt werden. Strömungshindernisse sollten nur dort eingebracht werden, wo ausreichend breite Uferandstreifen vorhanden sind, in denen eine eigendynamische Entwicklung (z. B. Uferabbrüche) zugelassen werden kann. Außerdem sollte in diesen Bereichen keine Gewässerunterhaltung erfolgen, um die sich entwickelnden Strukturen nicht wieder zu zerstören. Wird Holz als Baustoff für Strömungshindernisse verwendet, sollte es sich möglichst dauerhaft im Wasser befinden, um die Lebensdauer des Hindernisses zu erhöhen. Eine ausreichende Sicherung ist bei Verwendung von Holzpakungen und Ästen erforderlich, damit ein Aufschwimmen und Abtreiben des Holzes verhindert wird.



**Anordnung mehrerer Strömungshindernisse**  
(Abb. 1.5.4, Variante F)

### 1.5.2.3 Umbau von Stauen und Abstürzen in Sohlgleiten

Stau und Abstürze unterbrechen die ökologische Durchgängigkeit in einem Fließgewässer. Dadurch wird die Wanderung aquatischer Organismen behindert oder vollständig verhindert. Um ökologisch verarmte Fließgewässerabschnitte wiederzubesiedeln, ist der Umbau solcher Staubauwerke Grundvoraussetzung. Dazu eignen sich vor allem naturnah gestaltete Sohlgleiten (vgl. Kap. 2.1.3).

### Vorgehensweise

Folgende Kriterien sind beim Bau naturnaher Sohlgleiten zu berücksichtigen:

- Bauweisen in Anlehnung an DVWK (1996a) als Schüttsteinbauweise mit integrierten Störsteinen oder Steinriegeln (Abb. 1.5.5),
- max. Strömungsgeschwindigkeit an Engstellen: 1,0–1,5 m/s, sonst deutlich geringer (entspricht etwa der Leistungsgrenze von Kleinfischarten wie Groppe, Elritze, Schmerle),
- lückenreiches, grobes Sohlsubstrat (Steinschüttung, Grobkies) von mindestens 30 cm Schichtdicke auf der gesamten Sohlgleite, damit auch die benthische Fauna die Sohlgleite überwinden kann (Wanderung erfolgt teilweise innerhalb des Sohlsubstrates), möglichst viele strömungsberuhigte Bereiche für Fische entstehen und die Sohlgleite langfristig gegen Erosion gesichert ist,
- Anschluss der Gleitensohle an die Gewässersohle im Ober- und Unterwasser, um eine Wanderung der benthischen Fauna zu ermöglichen,
- unbedingt Vermeidung von Abstürzen, damit die geforderten maximalen Fließgeschwindigkeiten eingehalten werden und neue Wanderbarrieren nicht entstehen können,
- Verzicht auf den Einbau nicht durchlässiger Querelemente im Bereich der Gleitensohle (z. B. Pfahlreihen oder einbetonierte Störsteine/Steinriegel), da sie die Durchgängigkeit im Sohlbereich behindern,
- bevorzugt Verwendung abgerundeten, natürlichen Steinmaterials für die Steinschüttung, Störsteine und Steinriegel, um Verletzungen der aquatischen Fauna (z. B. durch scharfkantige Steine) zu vermeiden,

- wenigstens einseitige Bepflanzung der Sohlgleite mit standorttypischen Ufergehölzen (vor allem Schwarz-erle) zur Beschattung der Gleite,
- Einspülen von Kiessand in die Steinschüttung bei Bächen mit geringen Abflüssen, dadurch verringerte Versickerung von Wasser innerhalb der Steinschüttung, evtl. Dichtung mit Folie oder Bentonitmatten vorsehen, um Versickerung im Sohlgleitenkörper zu vermeiden.

Bei nicht erosionsbeständigen Sohlsubstraten (schluffige/sandige Substrate oder Torf) ist ein mineralischer Filter oder ein Geotextil im Bereich der Sohlgleite sowie eine Nachbettsicherung vorzusehen. Weitere Hinweise zur baulichen Gestaltung von Sohlgleiten sind auch in GEBLER (1991) zu finden.

### Wirkung

Mit Sohlgleiten wird grundsätzlich eine Höhendifferenz im Bereich der Fließgewässersohle über eine längere Strecke abgebaut. Sohlgleiten, die vollständig für die aquatische Fauna passierbar sein sollen, müssen darüber hinaus so gestaltet werden, dass der Abfluss auf der Gleite strömend erfolgt und die für die Passierbarkeit erforderlichen Fließgeschwindigkeiten und notwendigen Wassertiefen eingehalten bzw. erreicht werden. Dies wird durch Störsteine oder Steinriegel ermöglicht, die in die Steinschüttung der Sohlgleite integriert werden.

### Vorteile

#### **Schüttsteinbauweise mit Störsteinen**

- einfache und relativ kostengünstige Bauweise

#### **Schüttsteinbauweise mit Steinriegel (Riegelbauweise)**

- auch bei geringen Wasserdurchflüssen kann ausreichende Wassertiefe auf der Sohlgleite durch die Steinriegel gehalten werden, zwischen den Riegeln entstehen größere, strömungsberuhigte Bereiche, die als „Ruheraum“ von der aquatischen Fauna genutzt werden können

### Nachteile

#### **Schüttsteinbauweise mit Störsteinen**

- bei niedrigem Wasserabfluss und geringen Wassertiefen auf der Sohlgleite kann die ökologische Durchgängigkeit zeitweise behindert werden

#### **Schüttsteinbauweise mit Steinriegel (Riegelbauweise)**

- bei unsachgemäßer Bauweise können durch Steinriegel neue Barrieren entstehen
- möglichst große Steine für die Störsteine und Steinriegel verwenden, dadurch keine Manipulation (z. B. durch spielende Kinder) möglich
- etwas größerer baulicher Aufwand im Vergleich zur Bauweise mit Störsteinen

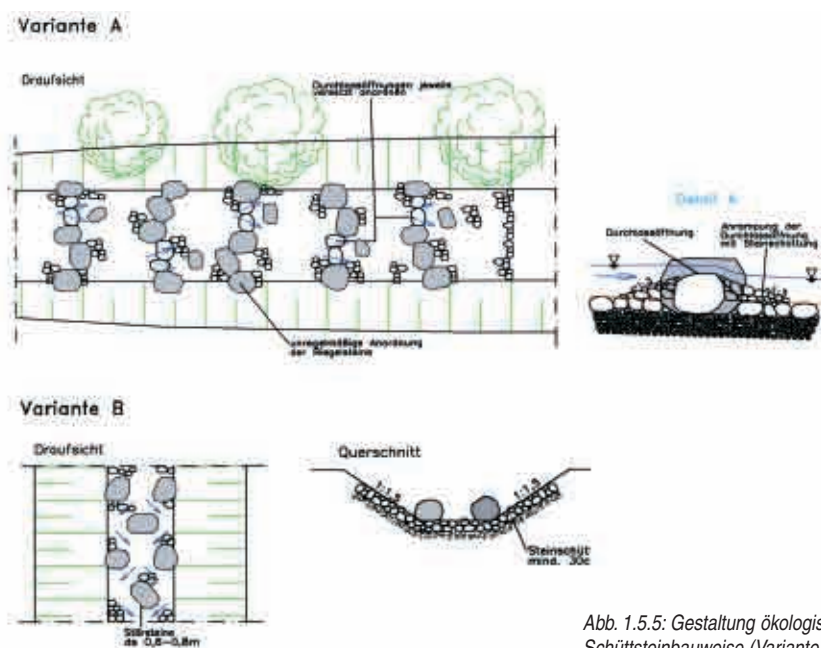


Abb. 1.5.5: Gestaltung ökologisch durchgängiger Sohlgleiten in Schüttsteinbauweise (Variante A: Sohlgleite mit Steinriegeln, Variante B: Sohlgleite mit einzelnen Störsteinen; in Anlehnung an DVWK 1996a)

### 1.5.2.4 Einbau fester Stau in Abflussgräben von Mooren und Seen

Mit Stauen erreicht man eine Anhebung des Wasserstandes in Gräben. Damit sind diese Bauwerke geeignete Mittel, wenn es um die Wiedervernässung von Mooren und die Erhöhung des Wasserstandes in Seen geht. Stau können so gestaltet werden, das sie eine feste Stauhöhe erhalten (=nicht regulierbarer Stau) oder die Stauhöhe entsprechend den Erfordernissen eingestellt wird (=regulierbarer Stau). Im Rahmen der Wiedervernässung von Feuchtgebieten sollten nicht regulierbare Stau bevorzugt werden, um eine ungewollte Manipulation des Wasserstandes sowie unnötigen Bau-, Wartungs- und Bedienungsaufwand zu vermeiden. Lösungen dieser Art sind nachhaltig, da langfristig stabil. Dabei kann zwischen überströmbar und nicht überströmbar Grabenstauen unterschieden werden.

#### Vorgehensweise

##### a) Überströmbarer Stau

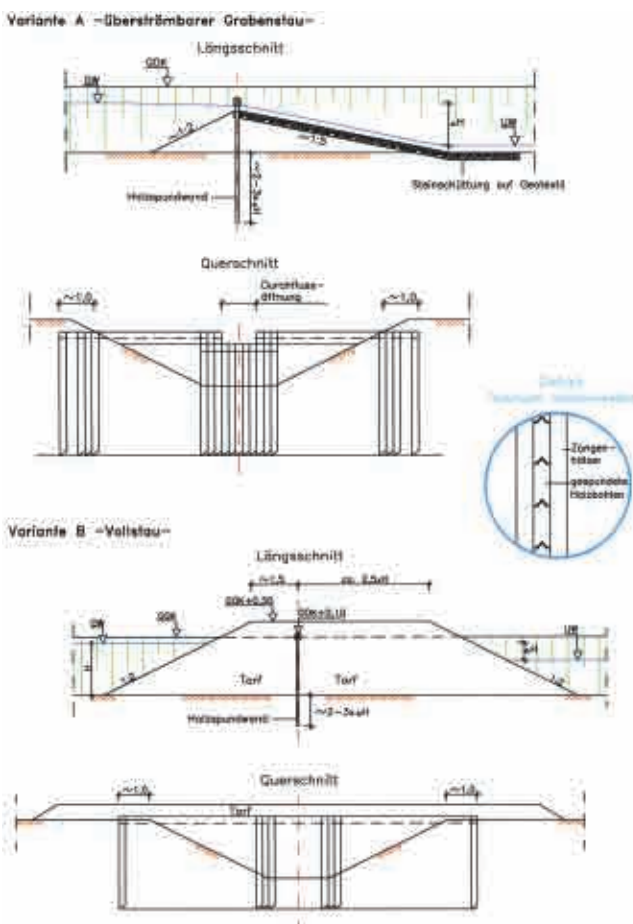


Abb. 1.5.6: Bauweise von Grabenstauen aus Holzspundwänden (überströmbarer Stau, Vollstau)

#### Bauweise aus Holzspundwand

(vgl. Abb. 1.5.6, Variante A)

- Bauweise aus Holzspundwand mit gespundeten Holzbohlen (Bohlen mit Nut und Feder, z.B. aus Eichenholz), Dicke der Bohlen mind. 5 cm
- Zusammenfassung der einzelnen Holzbohlen am oberen Ende mit Zangenhölzern, um ein Auseinanderdrücken der Bohlen zu verhindern
- Grabenstau erhält mittig ein Abflussprofil, in dem der Abfluss konzentriert wird
- Holzbohlen werden mit Baggerschaufel eingedrückt oder mit mobilem Rammgerät eingerammt, dabei Verwendung der Zangenhölzer als Führung
- Anschrägung der Bohlenfüße, dadurch wird die Feder der Bohlen beim Eindrücken bzw. Einrammen jeweils in die Nut der jeweils vorher eingebrachten Bohle gepresst
- Einbindung der Holzspundwand ca. 1,0 m in die Böschungsschultern und etwa das 2 bis 3-fache der Stauhöhe in die Bach-/Grabensohle, um eine Um-/Unterströmung zu vermeiden und die Stabilität zu erhöhen
- Anschüttung der Holzspundwand ober- und unterwasserseitig mit Torf oder Bodenmaterial und anschließende Verdichtung, dadurch längere Haltbarkeit des Holzes und bessere Stabilität
- Unterwasserbereich muss zusätzlich gegen Erosion gesichert werden, z.B. mit Steinschüttung auf einer Lage Geotextil
- Stauhöhe bei Holzspundwänden maximal etwa 1,5 m, d.h. die Wasserspiegeldifferenz zwischen Ober- und Unterwasser am Grabenstau sollte max. etwa 1,5 m betragen, um ausreichende Stabilität zu gewährleisten; bei größeren Stauhöhen Anordnung mehrerer Grabenstau
- wenn ökologische Durchgängigkeit gefordert, dann Ausbildung des Staus wie eine Stützschwelle mit naturnaher Sohlgleite im Anschluss an die Spundwand (vgl. Kap. 1.5.2.3)

#### b) Vollstau (nicht überströmbar)

#### Bauweise aus Holzspundwand

(vgl. Abb. 1.5.6, Variante B)

- Bauweise aus Holzspundwand mit gespundeten Holzbohlen analog zu a)
- Holzspundwand wird auf ganzer Breite bis etwa 10 cm über die Böschungsoberkante ausgeführt und entsprechend der Prinzipzeichnung vollständig mit Torf oder Bodenmaterial angeschüttet, dadurch kann der Wasserspiegel bis in Geländehöhe angestaut werden
- bei Verwendung von Torf zur Anschüttung muss wegen der späteren Sackung eine Überhöhung der Anschüttung um etwa 0,5 m erfolgen
- Sicherung des Unterwasserbereiches kann entfallen, da kein Wasserabfluss im Bereich des Grabenstaues erfolgt

### Variante C –Grabenstau mit Stammholz–

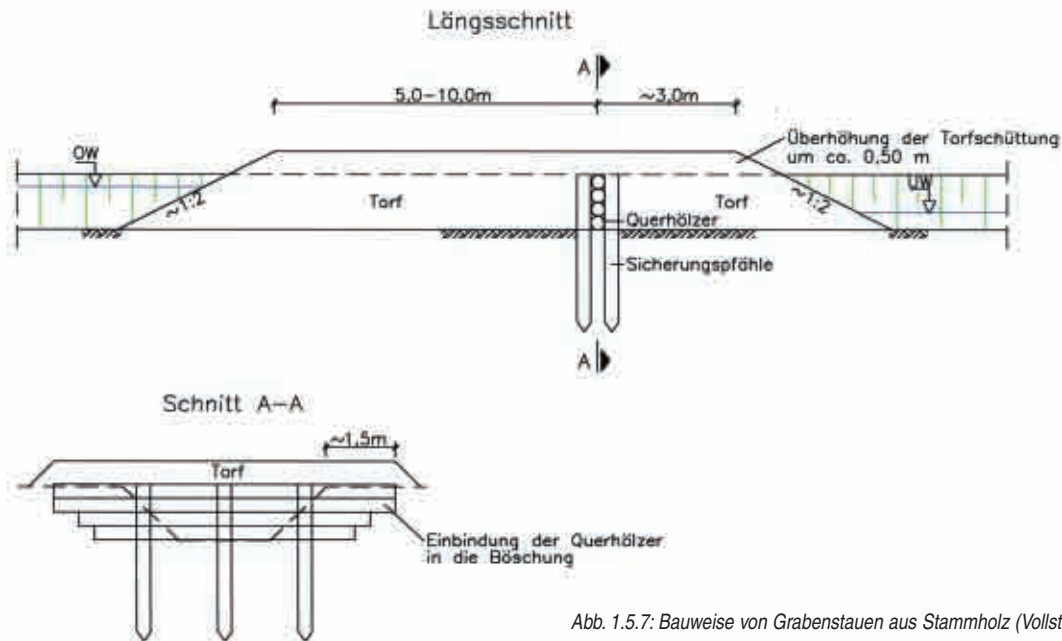


Abb. 1.5.7: Bauweise von Grabenstauen aus Stammholz (Vollstau)

#### Bauweise aus Stammholz

(vgl. Abb. 1.5.7, Variante C)

- Verwendung von Stammholz (z.B. von Kiefer) als Stützkörper
- Anordnung der Querhölzer entsprechend der Prinzipskizze und Sicherung mit senkrecht eingebrachten Sicherungspfählen
- Einbindung der Querhölzer ca. 2,0 m in die Böschung, dadurch Sicherstellung der Stabilität
- Einschüttung der Holzstämme mit Torf oder Bodenmaterial als Dichtung und zur Verlängerung der Haltbarkeit des Holzes
- evtl. Einbau einer zusätzlichen Dichtung oberhalb der Querhölzer, z.B. Bentonitmatte oder Folie zur Verbesserung der Abdichtung

#### Wirkung

Mit Grabenstauen wird der Wasserstand in einem Graben bzw. Fließgewässer oberhalb der Staustelle angehoben. Dadurch können angrenzende Flächen vernässt und ein höherer und ausgeglichener Grundwasserstand erreicht werden. Gleichzeitig kann mit einer erhöhten Wasserretention der Abfluss verringert bzw. verzögert werden, was aus Sicht des Hochwasserschutzes von Bedeutung ist. Der durch den Grabenstau verursachte Rückstau richtet sich nach dem vorhandenen Sohl- bzw. Fließgefälle des Gewässers, d.h. bei geringem Sohlgefälle oberhalb des Staues wird ein größerer Rückstau erreicht als bei großem Sohlgefälle. Nicht überströmbare Staue halten das gesamte Wasser oberhalb des Staubauwerkes zurück. Der Anstau erfolgt bis zur Geländeoberkante. Überströmbare Staue sind so gestaltet,

dass ein Teil des Wassers nach Erreichen der Stauhöhe über das Staubauwerk abfließen kann. Der Anstau erfolgt in der Regel nicht bis in Geländehöhe.

#### Vor- und Nachteile

Grabenstaue aus Holzspundwänden sind etwas aufwändiger als z.B. aus Stammholz. Dafür sind sie besser wirksam und auch für überströmbare Staue gut geeignet. Staue aus Stammholz sind preiswert, wenn das Material vor Ort gewonnen werden kann. Da sie nicht absolut wasserdicht sind, sind entsprechende Vorsichtungen mit dichtendem Material (z.B. Torf) oder andere Dichtungen (z.B. Bentonitmatten, Folie) erforderlich. Das Stammholz dient dann als Stützkörper und verhindert eine Erosion des Dichtungsmaterials. Ist mineralischer Baugrund vorhanden und sind die Anstauhöhen gering, kann auf einen Grabenstau verzichtet werden und z.B. eine Plombierung des Grabens erfolgen. Dabei wird der Graben an der Staustelle auf einer längeren Strecke mit anstehendem Bodenmaterial zugeschüttet und das Material verdichtet. Mit überströmbaren Staue kann eine gewünschte Stauhöhe unterhalb der Geländehöhe erreicht werden. Damit kann z.B. auf vorhandene Flächennutzungen im Anstaubereich (z.B. Aufrechterhaltung einer extensiven Nutzung) Rücksicht genommen werden.



### 1.5.2.5 Fischwanderhilfen

Im Sinne eines Biotopverbundes sollten Flüsse und Bäche für alle aquatischen Lebewesen von der Quelle zur Mündung passierbar sein. Nicht nur die Wanderfischarten, wie z.B. Bach- und Flussneunauge, Stör, Lachs, Meerforelle und Aal, sind auf Aufstiegshilfen angewiesen, sondern auch Kurzdistanzwanderer (z.B. Quappe, Rapfen), limnophile Arten (z.B. Hecht, Ukelei), Fischlarven, Jung- und Kleinfische sowie große Teile der Wirbellosenfauna (z.B. Krebstiere, Schnecken und Insekten, die keine flugfähigen Lebensstadien besitzen) (LUA 2004).

#### Vorgehensweise

Wenn an bestehenden Wehranlagen eine ökologische Umgestaltung auf der gesamten Bachbreite nicht möglich ist, z.B. aus Gründen der weiterhin erforderlichen Wasserstandsregulierung, sollte möglichst ein Teil der Wehranlage so umgestaltet werden, dass eine ökologische Durchgängigkeit wiederhergestellt werden kann. So kann z.B. in ein Wehrfeld eine naturnahe Sohlgleite (Fischrampe) integriert werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die vorhandene Wehranlage mit einem naturnahen Umgehungsgerinne zu umgehen. Kriterien zur Gestaltung und Auslegung solcher Fischwanderhilfen sind in DVWK (1996a) sowie GEBLER (1991) zusammengefasst.

#### a) **Fischrampe** (vgl. Abb. 1.5.8)

- Einbau einer Fischrampe in Schüttsteinbauweise mit Störsteinen bzw. Einbau von Störsteinen in ein Wehrfeld
- Trennung der Fischrampe vom angrenzenden Wehrfeld durch eine Trennwand
- wenn notwendig Einlaufbauwerk zur Abflussbegrenzung, z.B. um Hochwasserdurchflüsse auf der Fischrampe zu begrenzen
- Einbau einer Spundwand im Einlaufbereich der Fischrampe zur Dichtung und Vermeidung von Um- und Unterströmung
- sonstige Kriterien für die Bauweise analog zu Sohlgleiten in Schüttsteinbauweise (vgl. Kap. 1.5.2.3)
- Anordnung und Gestaltung der Fischrampe so, dass optimale Lockströmung im Unterwasserbereich entsteht, damit Fische den Einstieg sicher finden, dabei Unterscheidung folgender Varianten:
  - Gesamt- bzw. Hauptabfluss erfolgt ständig über die Fischrampe: Anordnung der Ausmündung der Fischrampe ist nicht so entscheidend, da eine ausreichende Lockströmung entsteht
  - Abfluss über die Fischrampe und die verbleibenden Wehrfelder ist etwa gleich groß oder niedriger: Ausmündung der Fischrampe sollte möglichst dort angeordnet werden, wo die turbulente Zone des Wehrüberfalles endet
- Ausmündung der Fischrampe in jedem Fall möglichst parallel zur Hauptfließrichtung und am Ufer anordnen, um ein Auffinden des Einstieges in die Rampe für aquatische Organismen zu erleichtern

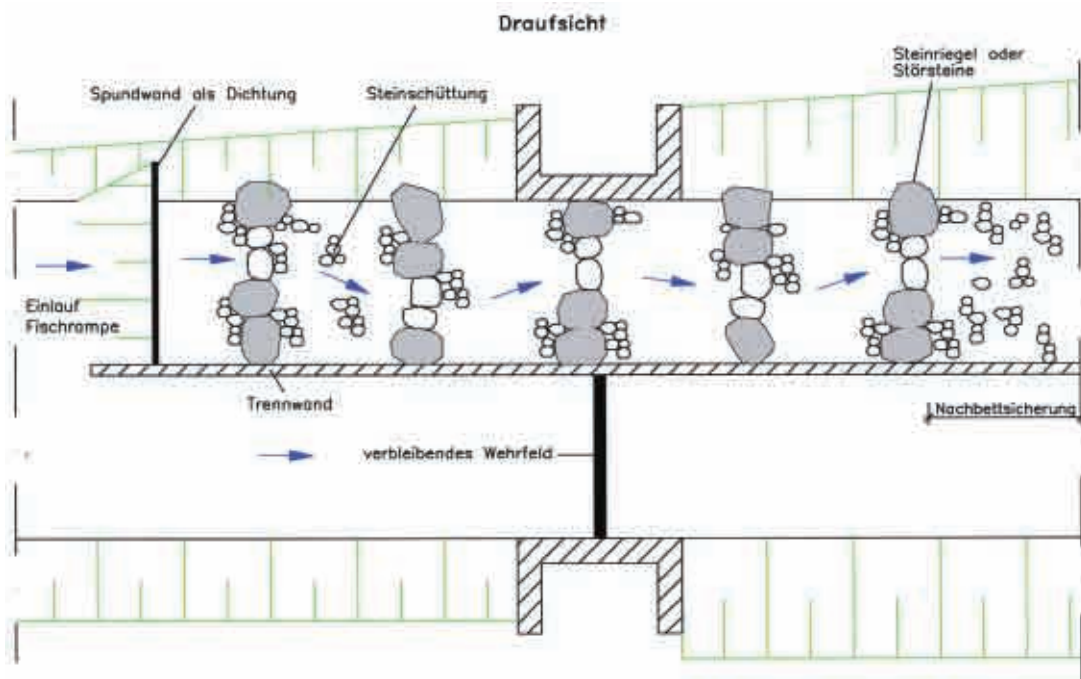


Abb. 1.5.8: Integration einer Fischrampe in ein Wehrfeld einer bestehenden Stauanlage

### b) Umgehungsgerinne (vgl. Abb. 1.5.9)

- bei ausreichend verfügbarem Platzangebot neben dem Wehr ist die Anlage eines Umgehungsgerinnes möglich
- Gerinne erhält ein naturnahes Bachprofil mit unterschiedlichen Sohlbreiten und Ufergehölzen
- zur Vermeidung einer Sohl- und Böschungssicherung auf der gesamten Länge des Gerinnes sollte der Gefälleabbau auf mehrere kleine Gefällestrrecken verteilt werden; zwischen diesen Gefällestrrecken Sohlgefälle so vorsehen, das keine Sohl- und Böschungssicherung notwendig wird

- Sohlgefälle der Gefällestrrecken maximal 1 : 20 oder kleiner, im übrigen Bereich deutlich kleiner
- Gestaltung und Bauweise der Gefällestrrecken wie eine Sohlgleite in Schüttsteinbauweise (Kap. 1.5.2.3)
- wenn notwendig, Einlaufbauwerk für Zuflussbegrenzung vorsehen, z.B. zur Begrenzung des Zuflusses im Hochwasserfall
- Ausmündung des Umgehungsgerinnes ins Unterwasser möglichst parallel zur Hauptströmung bis maximal 45°, um ein Auffinden des Einstieges in das Gerinne für aquatische Organismen zu erleichtern

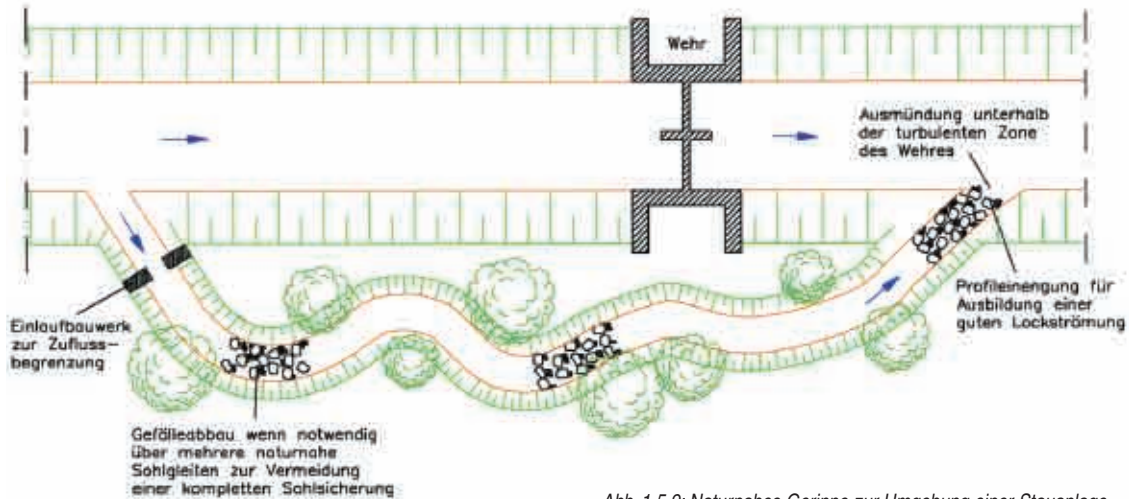


Abb. 1.5.9: Naturnahes Gerinne zur Umgehung einer Stauanlage

### Wirkung

Fischrampen und Umgehungsgerinne ermöglichen die Wanderung aquatischer Organismen. Das Fließ- und Sohlgefälle wird bei Fischrampen auf einer relativ kurzen Distanz, bei Umgehungsgerinnen auf einer langen Strecke reduziert. Zusammen mit Störelementen (z.B. Störsteine, Steinriegel) sowie einer möglichst rauen Sohle (Steinschüttung) können schützende Unterstände geschaffen und die erforderlichen Fließgeschwindigkeiten eingehalten werden. Eine gut ausgebildete Lockströmung im Unterwasserbereich der Fischrampen bzw. Umgehungsgerinne hilft der aquatischen Fauna, den Einstieg in die Aufstiegsanlage zu finden. Bei der Errichtung von Fischwanderhilfen ist darauf zu achten, dass jeder Standort einer Einzellösung bedarf, die den jeweiligen hydrologischen, hydraulischen, morphologischen und biologischen Erfordernissen angepasst sein muss.

### Vor- und Nachteile

#### Fischrampe

Vorteile:

- Herstellung der Durchgängigkeit auch bei geringem Platzangebot neben der Wehranlage möglich
- im Vergleich zu technischen Aufstiegshilfen (vgl. DVWK 1996a) für alle aquatischen Organismen geeignet

Nachteile:

- meist höherer baulicher und finanzieller Aufwand als Umgehungsgerinne,
- bei geringem Wasserabfluss besteht die Gefahr des Trockenfallens (durch Sandeinspülung in die Steinschüttung und Verwendung der Riegelbauweise kann aber ein ausreichender Wasserstand gewährleistet werden)
- Manipulation/Zerstörung der Anlage (z.B. durch spielende Kinder) ist möglich; deshalb für Störsteine und Steinriegel möglichst große Steine verwenden!

### Umgehungsgerinne

Vorteile:

- naturnahe Variante, die gleichzeitig neuen Lebensraum bietet

Nachteile:

- relativ großer Flächenbedarf
- Gefahr des Trockenfallens bei nicht optimaler Bauweise

Auf technische Aufstiegshilfen (z.B. Beckenpass, Rhomboidpass, Denilpass und Modifikationen, Vertical-Slot-Fischpass) wird hier nicht näher eingegangen, da diese sich zwar für Salmoniden eignen, nicht jedoch für leistungsschwächere Fischarten (GEBLER 1991). Damit werden sie dem Ziel „Durchgängigkeit für die gesamte Gewässerfauna“ nicht gerecht.

#### 1.5.2.6 Ersatz von Verrohrungen

Verrohrte Bachabschnitte sind für die aquatischen Organismen unüberwindbare Barrieren. Rohrleitungen haben in der Regel kein Sohlsubstrat und sind nicht durchlichtet. Die Fließgeschwindigkeiten sind meist relativ hoch. Absturzschächte können das Gefälle unterbrechen. Als „Durchlässe“ bezeichnet man kurze Rohrleitungen unter 30 m im Kreuzungsbereich der Fließgewässer mit Wegen und Straßen. Die Entrohrung von Bachabschnitten bzw. die Umgestaltung von Durchlässen ermöglicht die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit und eine naturnahe Bachbettgestaltung.

### Vorgehensweise

Entsprechend den Verhältnissen vor Ort sind folgende Varianten möglich:

#### a) Neutrassierung eines naturnahen Bachprofils außerhalb der Rohrleitungstrasse

(vgl. Abb. 1.5.10)

- neues Bachprofil wird unter Ausnutzung von Geländetiefpunkten bzw. des ursprünglichen Bachverlaufes außerhalb der Rohrleitungstrasse angelegt, Anschluss des Bachprofils an den Ober- und Unterwasserbereich der Rohrleitung
- größerer Gefälleabbau sollte durch Anordnung naturnaher Sohlgleiten (vgl. Kap. 1.5.2.3) erfolgen, dadurch kann eine Sohl- und Böschungssicherung längerer Bachabschnitte unterbleiben
- Rohrleitung wird im Oberwasserbereich verschlossen, die Ausmündung der Rohrleitung muss unter Umständen geöffnet bleiben, z.B. wenn Dränagen bzw. andere Rohrleitungen angeschlossen sind, die weiterhin Vorflut benötigen

#### b) Neutrassierung eines naturnahen Bachprofils im Bereich der Rohrleitungstrasse

(vgl. Abb. 1.5.10)

- die vorhandene Rohrleitung wird entfernt, das neue Bachprofil wird unmittelbar im Bereich der Rohrleitungstrasse angelegt
- entsprechend wird die Bachtrasse vom Verlauf der ehemaligen Rohrleitung bestimmt
- um einen völlig geradlinigen Verlauf zu vermeiden, sollte das Bachprofil möglichst abwechslungsreich gestaltet werden, z.B. mit kleineren Windungen im Längsverlauf sowie unterschiedlichen Sohlbreiten und Böschungneigungen
- größerer Gefälleabbau durch naturnahe Sohlgleiten (vgl. Kap. 1.5.2.3)

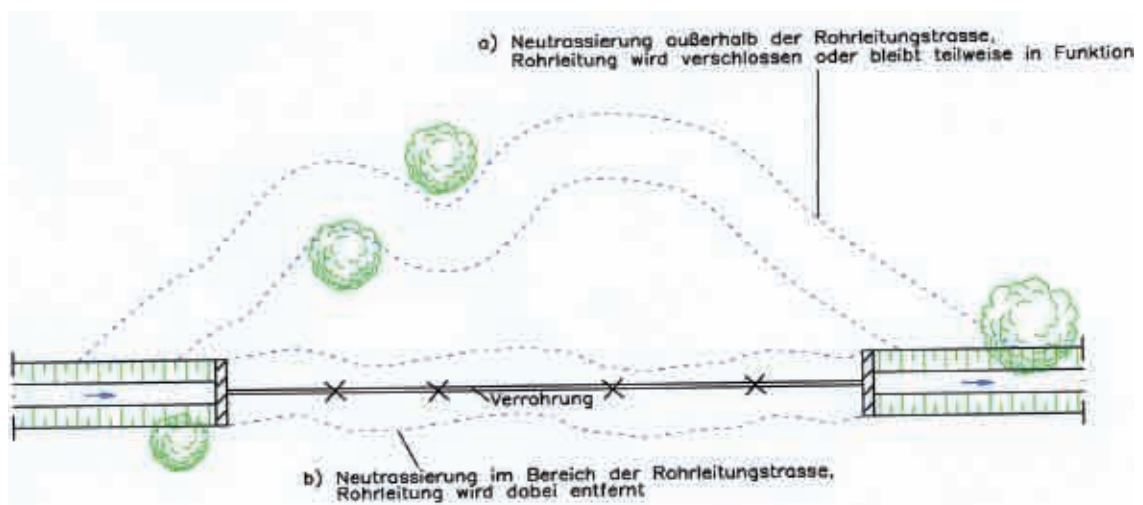


Abb. 1.5.10: Varianten zur Öffnung verrohrter Bachabschnitte

Wenn die Vorflutverhältnisse und angrenzende Nutzungen dies zulassen, kann mit dem neuen Bachprofil bei beiden Varianten gleichzeitig eine Sohlanhebung erfolgen. Vorhandene und noch genutzte Vorflutleitungen müssen an das neue Bachprofil angeschlossen werden, wodurch eine Sohlanhebung oft begrenzt wird.

### **c) Umgestaltung von Durchlässen**

- Einbringen von grobem Sohlsubstrat (z.B. Grobkies) auf die Sohle des Durchlasses
- dadurch Erhöhung der Sohlrauheit, Verminderung der Fließgeschwindigkeit und Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit auch im Sohlbereich
- der Hochwasserdurchfluss darf dadurch nicht behindert werden!
- Ersatz zu kleiner Durchlässe durch Durchlässe mit größerem Querschnitt
- durch Tieferlegung der Durchlasssohle unterhalb der Bachsohle kann sich natürliches Sohlsubstrat im Durchlass ablagern und halten
- das Verhältnis von Durchmesser des Durchlasses zur Durchlasslänge sollte mindestens 1 : 10 betragen, d.h. ein 10 m langer Rohrdurchlass sollte einen Durchmesser von mindestens 1,0 m aufweisen
- Straßendurchlässe sind zusätzlich fischotterfreundlich zu gestalten, d.h. Schaffung eines Trittpfades innerhalb des Durchlasses, der bei Mittelwasserdurchflüssen trocken liegt.

### **Wirkung**

Durch den Rückbau von Verrohrungen entsteht wieder ein offenes Fließgewässerbiotop mit natürlichem Sohlsubstrat, das vollständig belichtet wird. Die auftretenden Fließgeschwindigkeiten ermöglichen eine Wanderung für alle aquatischen Organismen. Durch Einbringen von grobem Sohlsubstrat in Durchlässe wird eine möglichst rauhe und offenporige Durchlasssohle geschaffen, die Unterstände bietet und die Durchgängigkeit auch im Sohlbereich ermöglicht.

Die Entfernung von Verrohrungen an künstlichen Gewässern ist kritisch zu hinterfragen. Mit der Schaffung offener Gräben erhöht sich in der Regel die Entwässerungsintensität – dies dient nicht der Verbesserung des Wasserrückhaltes in der Landschaft.

### **Vor- und Nachteile**

Der Ersatz von Verrohrungen ist in der Regel mit einem größeren planungstechnischen und finanziellen Aufwand verbunden. Auch eigentumsrelevante Fragen können von Bedeutung sein. So geht bei Öffnung einer

Verrohrung z.B. landwirtschaftliche Nutzfläche verloren (möglicher Konflikt mit Flächennutzer). Soll eine sehr tief liegende Rohrleitung entfernt werden und ist eine gleichzeitige Sohlanhebung aus Gründen der Aufrechterhaltung der Vorflut (von z.B. einmündenden Drägen) nicht möglich, entsteht zwar ein offenes, aber sehr tief eingeschnittenes Fließgewässer.

Kann die Entrohrung durch Umverlegung in den ehemaligen Bachlauf bei gleichzeitiger Sohlanhebung erfolgen, kann ein naturnaher Bachverlauf wiederhergestellt werden.

Bei Durchlässen mit ausreichend großer Dimensionierung der vorhandenen Durchlassrohre kann mit relativ einfachen Mitteln die ökologische Durchgängigkeit hergestellt werden. Sind die Durchlassrohre für das Einbringen von Sohlsubstrat zu klein, ist eine Durchgängigkeit nur durch einen Neubau des Durchlasses mit einem größeren Profil möglich. Dies wird entsprechend kostenintensiver.

### **1.5.2.7 Entfernung von Sohl- und Böschungssicherungen in ehemals natürlichen Fließgewässern**

Oft sind Fließgewässerprofile durch künstliche Sohl- und Böschungsbefestigungen gesichert, um der angreifenden Strömung zu widerstehen und das vorhandene Abflussprofil zu erhalten. Eigendynamische, naturnahe Entwicklungen des Fließgewässers sind in so gesicherten Abschnitten nicht möglich. Die ökologische Durchgängigkeit ist oft eingeschränkt. Werden diese Befestigungen beseitigt, führt das zu einer „Entfesselung“ der eigendynamischen Kräfte im Fließgewässer. In der Folge können sich wieder naturnahe Fließgewässerstrukturen herausbilden. Nach solchen Maßnahmen ist die Entwicklung des Fließgewässers regelmäßig zu kontrollieren, um auf mögliche Fehlentwicklungen rechtzeitig reagieren zu können. Kann auf eine Sohl- bzw. Böschungsbefestigung nicht verzichtet werden, z.B. wegen angrenzender Bebauung, sind flexible, wasserdurchlässige und grobporige Befestigungen (z.B. Steinschüttung) zu bevorzugen.



## Vorgehensweise

### a) Umgestaltung Kastenprofil

(vgl. Abb. 1.5.11)

- Ein- oder beidseitige Beseitigung der senkrechten Uferbefestigungen, abhängig vom zur Verfügung stehenden Platz
- Ersatz durch natürliche, möglichst flache Böschungen; dadurch sind Wechselwirkungen zwischen Bachbett und Uferbereich wieder möglich
- sind senkrechte Uferwände z.B. aus Platzgründen zwingend notwendig, sollte der Einsatz von durchlässigen, flexiblen Bauweisen zur Erhöhung des Strukturangebotes geprüft werden – z.B. Einsatz von Drahtschotterkörben (Gabionen)
- möglichst vollständiger Verzicht auf Sohl- und Böschungsbefestigungen, sonst Ersatz starrer, undurchlässiger Sohlbefestigungen durch flexible Sicherungen oder ingenieurbioologische Bauweisen (z.B. Steinschüttungen, Weidenspreitlage, Ufergehölze)
- dadurch Erhöhung der Sohlrauheit, Minderung der Fließgeschwindigkeiten, Schaffung potenzieller Laichplätze und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Sohlbereich
- praktische Hinweise zu ingenieurbioologischen Bauweisen in BEGEMANN (1994) UND SCHLÜTER (1996)

### b) Beseitigung von Böschungsfuß-, Böschungs- und Sohl Sicherungen

(vgl. Abb. 1.5.12)

- vollständige Entfernung von Faschinen oder Holzpfählen im Bereich des Böschungsfußes
- durch „Aufreißen“ der Böschung kann eigendynamische Entwicklung beschleunigt werden
- Entfernung von flächigen Sohl- und Böschungsbefestigungen, wie z.B. Rasengittersteinen oder Betonplatten, wenn notwendig Ersatz durch ingenieurbioologische Bauweisen

## Wirkung

Der Austausch starrer Sohl- und Böschungsbefestigungen durch flexible, offenporige Materialien erhöht die Rauheit im Fließgewässerprofil. Es entstehen Unterstände für die aquatische Fauna. Aufgrund der höheren Rauheit vermindern sich die Fließgeschwindigkeiten im Sohlbereich, was im Hinblick auf die ökologische Durchgängigkeit positiv zu bewerten ist. Der Anschluss zu den angrenzenden Uferbereichen verbessert sich. Mit Beseitigung von Böschungsfußsicherungen und an-

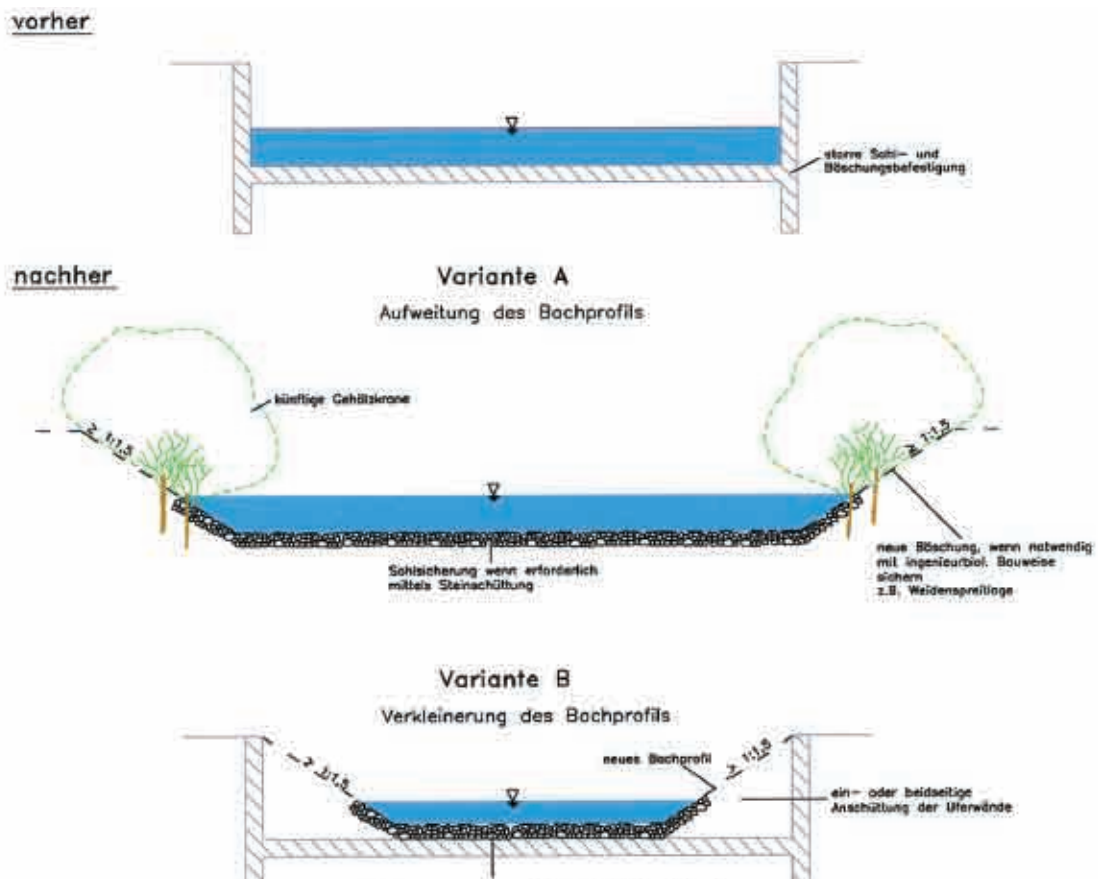


Abb. 1.5.11: Möglichkeiten zur Umgestaltung von Kastenprofilen in Fließgewässern

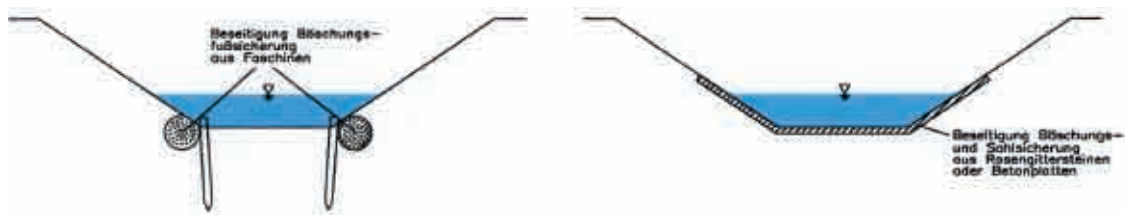


Abb. 1.5.12: Varianten zur Beseitigung von Böschung- und Sohlsicherungen in Fließgewässern

deren Böschungssicherungen nimmt die Stabilität der Böschungen ab – sie werden angreifbarer für die Strömung. So kann es zu Auskolkungen und Böschungsabbrüchen kommen. Eine eigendynamische Entwicklung des Bachprofils wird wieder möglich.

### Vor- und Nachteile

Durch Beseitigung von Sohl- und Böschungsbefestigungen kann mit relativ geringem Aufwand eine naturnahe Entwicklung des Fließgewässers eingeleitet werden. Maßnahmen dieser Art sind nur in solchen Gewässerabschnitten möglich, in denen ausreichende Uferrandstreifen für eigendynamische Entwicklungen zur Verfügung stehen und keine baulichen Anlagen gefährdet sind.

#### 1.5.2.8 Wiederherstellung des natürlichen Gewässerverlaufes

Bei der Wiederherstellung des natürlichen Gewässerverlaufes wird das ursprüngliche Gerinne rekonstruiert. Vorhandene Altarme können miteinander verbunden werden. So kann aus einem begradigten Fließgewässer wieder ein innerhalb seiner natürlichen Aue mäandrierender Bach entstehen.

### Vorgehensweise

- neuen Fließgewässerverlauf so legen, dass vorhandene Altarme angeschlossen werden können (Abb. 1.5.13, Variante A, vgl. auch Kap. 2.1.2 und 2.1.3)
- Absperren des bisherigen Fließgewässerverlaufes mit einem nicht überströmbaren Grabenstau bis zur Geländeoberkante, jeweils unterhalb der Kreuzungspunkte mit der neuen Fließgewässertrasse (vgl. Kap. 2.1.2)
- bei gleichzeitiger Sohlanhebung im neuen Fließgewässerprofil: unterwasserseitig Anschluss an die vorhandene Sohle mit naturnaher Sohlgleite vorsehen (vgl. Kap. 1.5.2.3)

- sind vorhandene Altarmprofile für den Bemessungsdurchfluss zu klein, nur einseitige Profilaufweitung vornehmen, um vorhandenen Gehölzbestand auf einer Seite zu schonen
- im Bereich des neuen Fließgewässerlaufes nur grobe Profilierung vornehmen, da sich das Gewässer sein Profil selbst gestalten soll
- nicht mehr benötigte Abschnitte des alten Profils der natürlichen Sukzession überlassen
- bei Nutzung des bisherigen Fließgewässerprofils als Flutrinne zur Hochwasserentlastung kann das neue Gewässerprofil kleiner gestaltet werden (vgl. Abb. 1.5.13, Variante B)
- statt umfangreicher Gehölzpflanzungen möglichst Selbstansiedlung von Gehölzen abwarten.

### Wirkung

Der aktuelle Gewässerverlauf weicht in Grundriss und Längsschnitt häufig deutlich vom natürlichen Gewässerverlauf ab. Angrenzende Nutzungen haben sich auf den aktuellen Verlauf eingestellt. Noch vorhandene Altarme weisen in der Regel ein viel kleineres Abflussprofil auf, die Altarmsohle liegt deutlich höher als im aktuellen Bachprofil. Häufig sind die Altarme mit Ufergehölzen bewachsen. Der Anschluss solcher Altarme bzw. die Wiederherstellung des natürlichen Gewässerverlaufes sollte immer mit einer Sohlanhebung einhergehen, um eine übermäßige Vertiefung des Gewässerbettes zu vermeiden und naturnahe Abfluss- und Überflutungsverhältnisse wiederherzustellen. So kann der Wasserhaushalt der gesamten Aue in einen naturnahen Zustand überführt werden.

## Vor- und Nachteile

Eine Umverlegung in die ursprüngliche Gewässertrasse ist meist mit größerem Aufwand und Konflikten verbunden (u.a. Eigentums- und Nutzungsinteressen). Aufgrund des oft großen baulichen Aufwandes sind solche

Gewässerumverlegungen relativ teuer, besonders wenn Grunderwerb und eventuell Ausgleichszahlungen erforderlich werden. Die Vorteile liegen in der konsequenten Schaffung eines naturnahen Gewässerprofils mit vielfältigen Strukturen und in der positiven Beeinflussung der Aue bei gleichzeitiger Anhebung der Gewässersohle und des Wasserspiegels (vgl. Kap. 1.5.2.1).

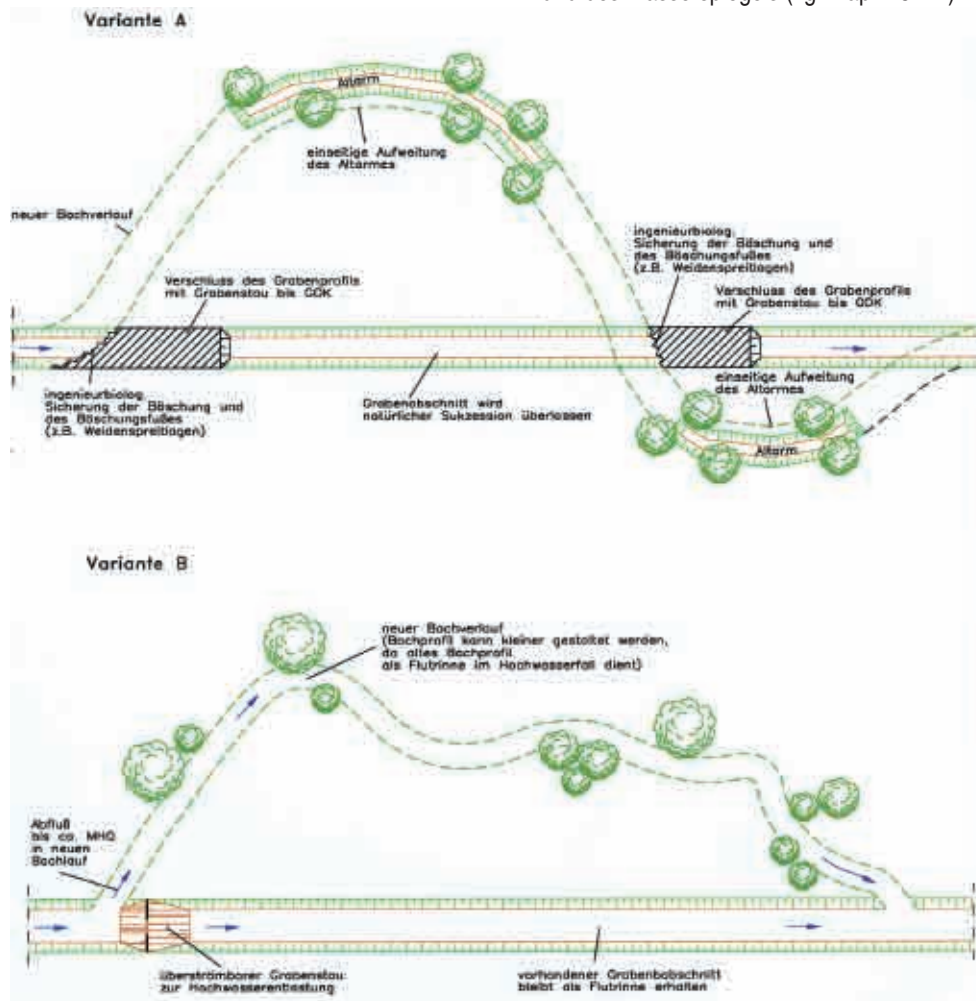


Abb. 1.5.13: Wiederherstellung eines natürlichen Gewässerverlaufes (Variante A – Anschluss vorhandener Altarme, Variante B – Neutrassierung des Gewässerslaufes und Nutzung des alten Profils als Flutrinne)

### 1.5.2.9 Modifizierte Gewässerunterhaltung

Im Rahmen der Gewässerunterhaltung wird künstlich in natürliche Entwicklungsprozesse der Fließgewässer eingegriffen – eigendynamische Prozesse werden verhindert. Durch Einstellung bzw. Modifizierung der Gewässerunterhaltung (je nach bestehenden Nutzungs- und Entwicklungsinteressen) kann mit relativ geringem Aufwand eine eigendynamische Entwicklung des Fließgewässers eingeleitet bzw. zugelassen werden.

### Vorgehensweise

#### a) Vollständige Einstellung der Gewässerunterhaltungsmaßnahmen, wie z. B.

- Böschungsmahd und Sohlkrautung
- Grundräumung
- Beseitigung umgestürzter Bäume und Uferabbrüche
- Schnitt von Ufergehölzen

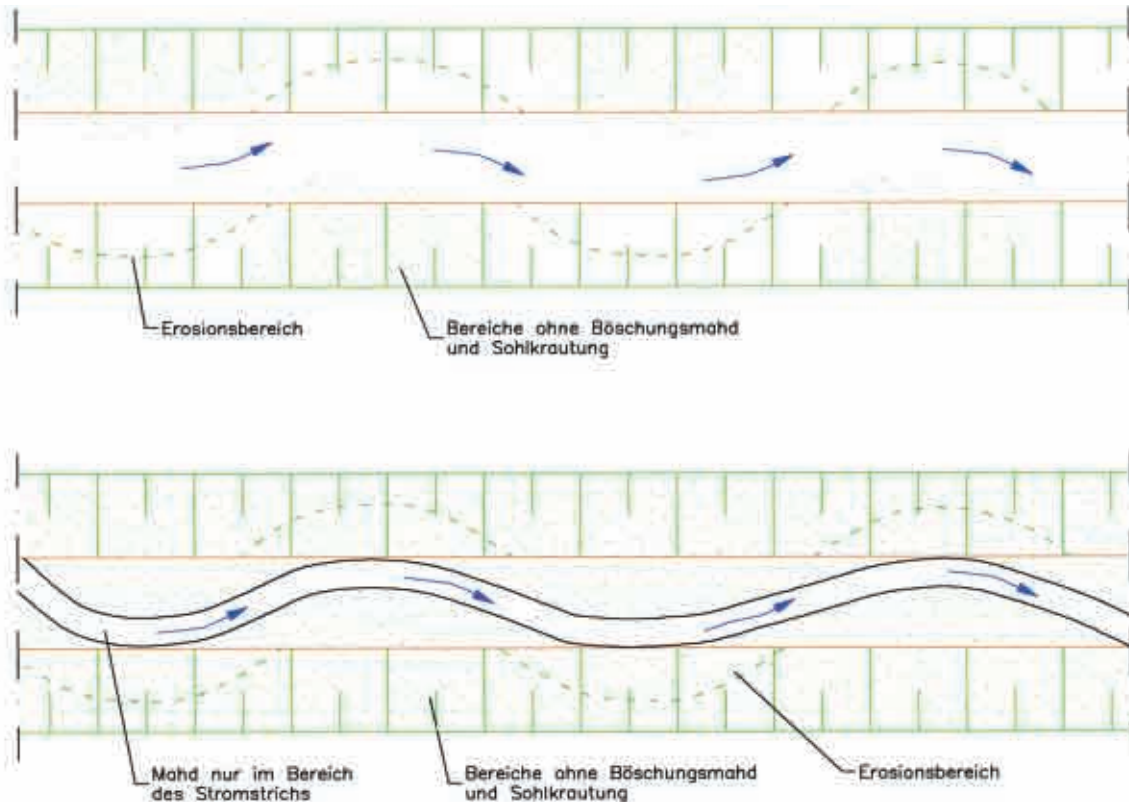


Abb. 1.5.14: Möglichkeiten zur Modifizierung der Sohlkrautung und Böschungsmahd bei der Gewässerunterhaltung (oben: wechselseitige Mahd; unten: Stromstrichmahd)

### b) Modifizierung der Gewässerunterhaltung

(siehe auch „Richtlinie für die naturnahe Unterhaltung und Entwicklung von Fließgewässern“, MUNR 1997)

Belassen naturnaher Ufer- und Sohlstrukturen

- entstandene Strukturen wie Uferabbrüche, Sand- und Kiesbänke, Kolke, umgestürzte Bäume, ins Wasser hängende Äste, Totholz u. a. möglichst nicht beseitigen
- bei notwendigen Sicherungsarbeiten naturnahe Bauweisen bevorzugen, z. B. ingenieurbioologische Bauweisen wie Weidenspreitlagen, Steckhölzer, Ufergehölze

Wechselseitige Böschungsmahd und Reduzierung der Krautung (vgl. Abb. 1.5.14):

- in Abständen von ca. dem 10 bis 20-fachen der Sohlbreite jeweils wechselseitig keine Böschungsmahd und Sohlkrautung; dadurch Einengung des Abflussprofils, in kleinen Fließgewässern entsteht pendelnde Strömung
- alternativ kann eine Mahd nur im Bereich des Stromstriches erfolgen („Stromstrichmahd“, vgl. Kap. 2.1.5)
- Wirkung: Erhöhung der Strömungsvielfalt

Pflanzung von Ufergehölzen:

Grundsätzlich sollte die natürliche Gehölzansiedlung Vorrang vor Pflanzmaßnahmen haben, auch wenn dies mehr Zeit in Anspruch nimmt. Bepflanzungen ehemals natürlicher Fließgewässerabschnitte vor einer Renaturierung mit eigendynamischer Entwicklung sollten unterbleiben, denn sie würden den Gewässerlauf vorzeitig festlegen. Sinnvoll sind Bepflanzungen an künstlichen Gewässerläufen.

- Bepflanzung der Bachböschung in baumlosen Bachabschnitten mit standortgerechten Ufergehölzen, vor allem mit Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) und Baumweiden (z. B. *Salix alba*, *S. fragilis*)
- Beschattung des Bachbettes durch Ufergehölze vermindert den Krautwuchs, dadurch ist in diesen Bereichen bei kleinen Fließgewässern meist keine Sohlkrautung und Böschungsmahd notwendig
- geschlossene Bepflanzung längerer Bachabschnitte möglichst vermeiden, weil dadurch ausgebaute Bachprofile stabilisiert und eigendynamische Veränderungen des Bachbettes behindert werden können, besser ist gruppenweise Bepflanzung
- möglichst wechselseitige Bepflanzung vorsehen, dadurch abwechslungsreiche Gestaltung
- Pflanzungen sollten etwa im Bereich der Mittelwasserlinie beginnen, dies ermöglicht enge Wechselwirkung zwischen Gehölz und Gewässer
- Abstand zwischen einzelnen Gehölzgruppen unterschiedlich groß wählen (Monotonie vermeiden)
- vorhandene standortfremde/nichteinheimische Gehölze nach und nach durch standorttypische einheimische Gehölze ersetzen



## Wirkung

Die vollständige Einstellung der Gewässerunterhaltung an einem kleinen Fließgewässer wird langfristig in der Regel zu einer Aufhöhung der Bachsohle und zur eigen-dynamischen Entwicklung des Bachprofils führen. Dichte Krautvegetation führt zu einer Strömungsberuhigung, in deren Folge mitgeführte Partikel verstärkt sedimentieren. In der Vegetationsperiode führt die Krautvegetation zur Anhebung des Wasserspiegels (sogenannter Krautstau). Krautpolster und eine ins Wasser reichende Böschungsvegetation verursachen außerdem differenzierte Fließgeschwindigkeiten und Strömungsverhältnisse.

Bei ausbleibender bzw. wechselseitiger Böschungsmahd wird die sonst relativ feste Grasnarbe aufgelockert und ist damit für die Strömung angreifbarer. So können sich z.B. Auskolkungen im Böschungsbereich entwickeln. Weiterhin bildet sich ein differenziertes Sohlsubstrat aus – am ungemähten Böschungsfuß lagert sich aufgrund der Strömungsberuhigung verstärkt Feinsediment ab. Dagegen kann sich im Bereich der Einengung aufgrund höherer Fließgeschwindigkeiten gröberes Sohlsubstrat einstellen. Die natürliche Ansiedlung von Ufergehölzen wird gefördert, da z.B. Erlensämlinge durch die fehlende Böschungsmahd nicht ständig beseitigt werden. Sich entwickelnde naturnahe Strukturen, wie z.B. Kolke, Uferabbrüche und Sandbänke bleiben bei Aussetzung der Gewässerunterhaltung erhalten und bilden die Grundlage für eine standorttypische aquatische Lebensgemeinschaft.

## Vor- und Nachteile

Die Einstellung der Gewässerunterhaltung wird in der stark anthropogen beeinflussten Landschaft in der Regel nur in wenigen Bachabschnitten vollständig möglich sein. Bauliche Anlagen, land- und forstwirtschaftliche Nutzflächen sowie Siedlungsflächen dürfen bei einer Einstellung der Gewässerunterhaltung in der Regel nicht gefährdet werden, hier sind bei Bedarf entsprechende Sicherungs- und Unterhaltungsmaßnahmen erforderlich. Problematisch sind einmündende Drän-sammler und Rohrleitungen, die bei starker Verkrautung und Sohlaufhöhung eingestaut werden können. Dies ist vor Einstellung der Unterhaltungsmaßnahmen zu prüfen. Die Entwicklung des Bachabschnittes, an dem die Gewässerunterhaltung eingestellt wurde, ist regel-

mäßig zu beobachten, damit auf eventuelle Fehlentwicklungen bzw. Gefährdungen rechtzeitig reagiert werden kann.

Ist eine vollständige Einstellung der Gewässerunterhaltung nicht realisierbar, sollte eine modifizierte Unterhaltung angestrebt werden. Dabei ist für jeden Bachabschnitt zu prüfen, welche Unterhaltungsmaßnahmen unbedingt notwendig sind und welche unterbleiben können. Eine gute Grundlage dafür sind Unterhaltungspläne. Auch in Gebieten mit starken Nutzungsinteressen kann so mit relativ geringem Aufwand der ökologische Zustand der Fließgewässer verbessert werden.

Insgesamt sind die Kosten für eine Einstellung bzw. Modifizierung der Gewässerunterhaltung relativ gering. Bei vollständiger Einstellung der Unterhaltung werden die Unterhaltungskosten komplett eingespart. Kosten entstehen allerdings, wenn aufgrund von Fehlentwicklungen lenkend in die natürlichen Entwicklungsprozesse eingegriffen werden muss. Bei einer modifizierten Gewässerunterhaltung ist mit etwas geringeren Kosten als bei voller Unterhaltung zu rechnen. So sind z.B. bei wechselseitiger Böschungsmahd insgesamt weniger Böschungsflächen zu mähen.

### 1.5.2.10 Schaffung von Überflutungsflächen

Auen sind die Flächen entlang von Fließgewässern, die auch bei seltenen Hochwässern noch regelmäßig überflutet werden. Sie sind durch einen periodischen Wechsel von Überflutung und Trockenfallen geprägt. Bei Hochwasser wird der bordvolle Abfluss überschritten, das Wasser strömt in die Aue und lagert aufgrund der geringeren Fließgeschwindigkeiten transportiertes Material ab. Nach anhaltenden Eingriffen in den Wasserhaushalt erfüllen die meisten Auen ihre Funktion als Retentionsräume in der Landschaft nicht mehr – eine Überflutung bei Hochwasser ist häufig nicht mehr möglich.

## Vorgehensweise

Um die natürlichen Retentionsräume/Überflutungsflächen soweit wie möglich wiederherzustellen, sind vor allem folgende Maßnahmen erforderlich (siehe u.a. auch DVWK 1996 b):

- Maßnahmen zur Laufverlängerung durch Wiederherstellung des natürlichen Gewässerverlaufes (siehe auch Kap. 1.5.2.8 und 2.1.2),
- Anheben der Fließgewässersohle (und damit der Wasserstände), insbesondere bei fortgeschrittener Tiefenerosion; dabei ökologisch durchgängige Querbauwerke verwenden (siehe auch Kap. 1.5.2.1 und 1.5.2.5),

- bei Sohlenerhebung sollte die Geschiebestabilität bei Mittelwasserabfluss maßgeblich sein – damit ergibt sich zwangsläufig die naturraumtypische Fließgeschwindigkeit/Abflussdynamik,
- Prüfung der Notwendigkeit vorhandener Deichbauwerke und damit verbundener Einengungen des Gesamtauenprofils; partieller Rückbau, wo für den Hochwasserschutz nicht zwingend erforderlich,
- Schaffung von Flutpoldern (Deichschlitzung, Regulierung durch Ein- und Auslaufbauwerke),
- Vermeiden weiterer Bodenversiegelung durch Siedlungs- und Verkehrsflächen in der Aue,
- Erweiterung des Gehölz- und Feuchtfächenanteils in der Aue durch Zulassen natürlicher Sukzession.

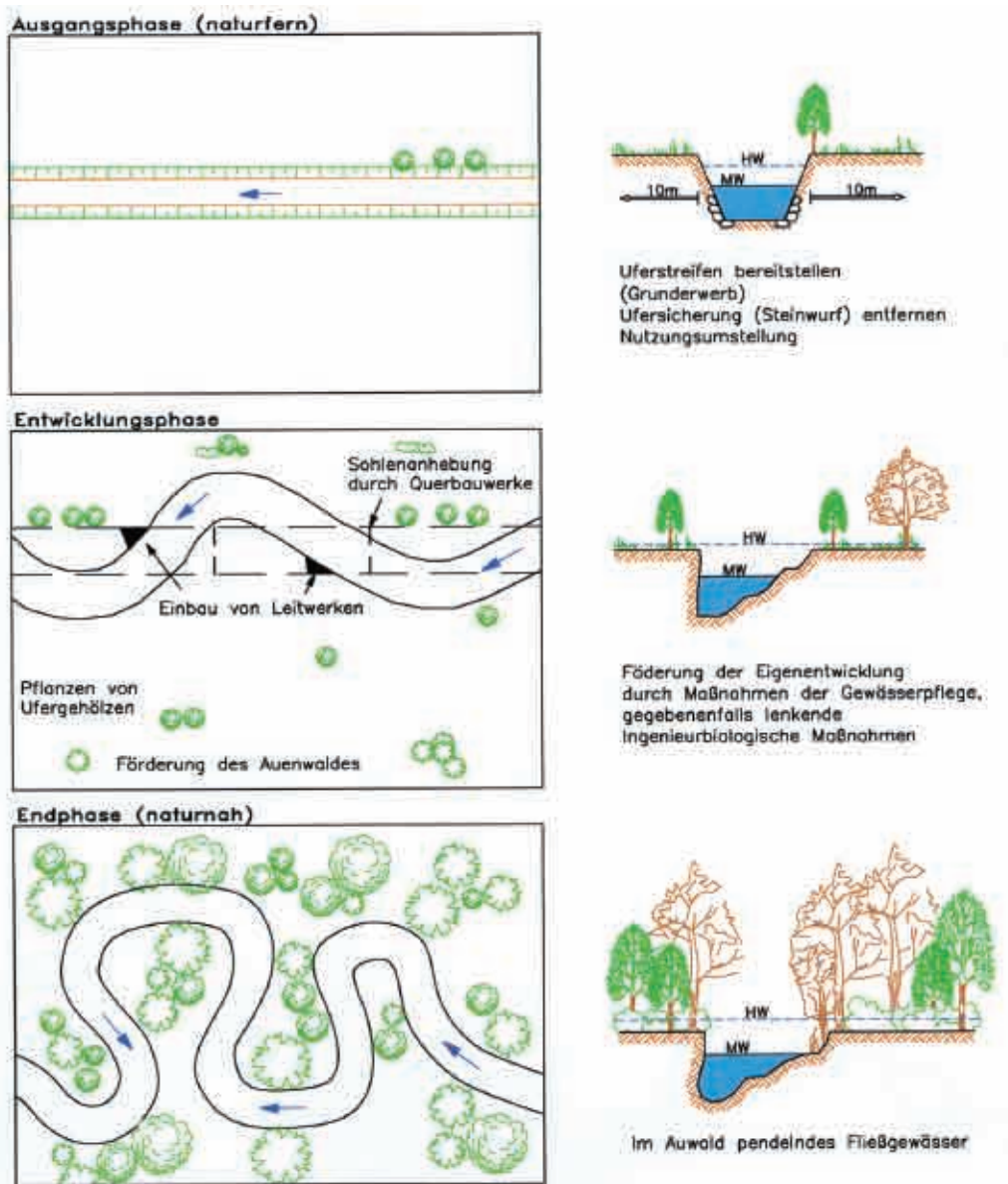


Abb. 1.5.15: Entwicklung eines Gewässerabschnittes nach Renaturierungsmaßnahmen (verändert nach DVWK 1996b)

Abbildung 1.5.15 (verändert nach DVWK 1996b: 250) zeigt vereinfacht die Grundsätze, die bei der Gestaltung der Überflutungsflächen in Verbindung mit der naturnahen Umgestaltung des Gewässers zu beachten sind. Der obere Teil der Abbildung zeigt das Gewässer im Ausgangszustand. Im mittleren Teil befindet sich das Gewässer in der ersten Entwicklungsphase nach der Umgestaltung – nach Durchführung der notwendigen ingenieurbioologischen Maßnahmen. Im unteren Teil der Abbildung ist das im Auwald pendelnde Fließgewässer als Ziel der angestrebten Gewässerentwicklung dargestellt. Bestehende Nutzungsinteressen lassen allerdings häufig nicht die ökologisch optimale Lösung zu – als Alternative sind erreichbare Entwicklungsziele zu entwickeln.

### **Wirkung**

Das Anheben der Fließgewässersohle, die Maßnahmen zur Wiederherstellung des natürlichen Gewässerverlaufes sowie der Rückbau vorhandener Deichbauwerke führen dazu, dass bei Hochwasser wieder Ausuferungen möglich werden (siehe Abb. 1.5.15). Flutpolder gestatten die gezielte Kappung von Hochwasserspitzen. Die Retentionswirkung besteht vor allem in der Verzögerung der Hochwasserwelle. Je nach Größe der Überflutungsfläche lassen sich große Wassermengen über mehrere Tage in der Aue zurückhalten (verlängerte Fließzeit) und Hochwasserscheitel vermindern – das Schadensrisiko für Unterlieger sinkt. Bei Erweiterung des Gehölz- und Feuchthflächenanteils in der Aue können sich wieder vermehrt autotypische Floren- und Faunenelemente einstellen.

### **Vor- und Nachteile**

Brandenburg hat bisher kaum eigene Erfahrungen mit der Schaffung von Überflutungsflächen. Projekte zur Fließgewässerrenaturierung haben sich bisher in der Regel auf das eigentliche Gewässer beschränkt. Derzeit werden Projekte zur Rückdeichung/Schaffung von Überflutungsflächen an der Elbe (z. B. 420 ha im Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe-Brandenburg zwischen Lenzen und Wustrow, siehe u. a. [www.burg-lenzen.de/deichrückverlegung/](http://www.burg-lenzen.de/deichrückverlegung/) oder [www.mlur.brandenburg.de/n/elbdeich.htm](http://www.mlur.brandenburg.de/n/elbdeich.htm)) und an der Oder vorbereitet bzw. geplant.

### **1.5.2.11 Initialpflanzungen zur Etablierung von Auwäldern**

In naturnahen Fluss- und Bachtälern prägen Auwälder die Niederungen. Die sehr artenreichen Auwälder gehören zu den am stärksten gefährdeten Lebensräumen Europas. Hier setzen sich bei Überflutungen Schweb- und Nährstoffe ab. Zusammen mit den Altwässern bilden sie struktur- und artenreiche Lebensräume. An vielen Bach- und Flussabschnitten wurden die Auwälder zugunsten landwirtschaftlicher und anderer Nutzungen zurückgedrängt, so dass die Gewässer heute oft nur noch von schmalen Ufergehölzsäumen begleitet werden.

### **Vorgehensweise**

Voraussetzung für die Neubegründung von Auwald ist die Wiederherstellung naturnaher Abflussverhältnisse mit der Möglichkeit von Überschwemmungen. Dabei sollte die natürliche Sukzession Vorrang vor Anpflanzungen haben. Weil Altbäume zur Naturverjüngung in der Fläche meist weitgehend fehlen, sind häufig zumindest Initialpflanzungen mit möglichst autochthonem Pflanzenmaterial sinnvoll.

Entscheidend für die Ausprägung der Auwaldgesellschaften ist vor allem ihre Höhe über dem mittleren Wasserstand. Weichholzaeuwälder (u. a. mit Weiden, Schwarzpappel) wachsen in etwa 0,1 bis 0,8 m über Mittelwasser, Hartholzaeuwälder (u. a. mit Ulmen, Eschen und Eichen) erst bei einer höheren Lage (SCHAFFRATH 1996). Ursache dafür ist die unterschiedliche Überflutungstoleranz der Baumarten. Die Begründung großflächiger Hartholzaeuwälder ist oft nicht möglich, da entsprechend hochliegende Flächen in den Überflutungsräumen nicht zur Verfügung stehen.

Die potenziell natürlichen Pflanzengesellschaften sind eine wichtige Grundlage für die Entwicklung einer standortgerechten, heimischen Vegetation und die Auswahl der Gehölze. Für die Pflanzung und Entwicklung von Auwäldern bzw. naturnaher Ufergehölzsäume gibt es keine allgemeingültige Regel, denn die Entwicklungsziele müssen immer auf das jeweilige Fließgewässer und die Standortverhältnisse abgestimmt werden. Beschreibungen der wichtigsten Auwaldtypen und Grundsätze zur Neuanlage bzw. Entwicklung sind verschiedenen wasserwirtschaftlichen Schriften zu entnehmen (z. B. UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG 1989).

Hydrologische Angaben zu verschiedenen Auwald-Typen, unter anderem Angaben zur Überflutungsabhängigkeit, sind in GOEBEL (1996) enthalten.

### **Wirkung**

Die Entwicklung von Auwäldern wirkt sich positiv auf den Landschaftswasserhaushalt aus. Auwälder unterstützen die Retentionswirkung der Aue und tragen zur Grundwasseranreicherung bei, indem sie das bei Hochwasser über die Uferböschungen tretende Wasser länger zurückhalten. So wirken sie dämpfend auf Hochwasserspitzen.

### **Vor- und Nachteile**

Eigene Erfahrungen liegen hierzu in Brandenburg kaum vor. Erste Pflanzungen (70 ha) fanden im Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe-Brandenburg statt. Im Rahmen der Deichrückverlegung zwischen Lenzen und Wustrow sind weitere 120 ha Auwaldbegründung mit autochthonem Pflanzenmaterial (eigene Baumschule) geplant (nähere Informationen und Ansprechpartner siehe u. a. [www.burg-lenzen.de/deichrückverlegung/](http://www.burg-lenzen.de/deichrückverlegung/)).

#### **1.5.2.12 Seesanie rung**

Wenn durch die Sanierung des Einzugsgebietes die Nährstoffeinträge vermindert werden, kann das zu einer Verbesserung der Wasserqualität von Seen führen. Oft sind dafür aber längere Zeiträume einzuplanen. Die Verbesserung der Gewässergüte von Seen ist aber in vielen Fällen nicht allein durch eine verminderte Nährstoffzufuhr erreichbar. Häufigster Grund für den Einsatz seeinterner Sanierungsverfahren ist, dass die Reaktionszeit des Gewässers auf eine Reduzierung der Nährstoffeinträge länger andauert, als man aus politischen und ökonomischen Gründen zu warten bereit ist. Die meisten seeinternen Sanierungsverfahren zielen darauf ab, die Phosphat-Konzentration im Seewasser zu reduzieren (Phosphor (P) ist limitierender Faktor für die Primärproduktion in Gewässern). Ausführliche Informationen zu seeinternen Maßnahmen, die den P-Haushalt eutrophierter Seen beeinflussen, finden sich u. a. in SCHAUSER ET AL. (2002). Bei Maßnahmen zur Phosphat-Fällung in Gewässern ist die geogene Phosphat-Belastung des Grundwassers zu prüfen. So ist

z. B. die Grundbelastung des Grundwassers im Schlaubetal mit Phosphat so hoch, dass bislang Phosphat-Fällungen im Müllroser See wenig Effekt erzielt haben.

### **Vorgehensweise**

#### **Zugabe von Sauerstoff oder Nitrat**

Diese Maßnahme dient der Belüftung geschichteter Seen als Sofortmaßnahme bei akuten Sauerstoff-Mangelsituationen (Gefahr von Fischsterben) oder als Übergangslösung bis externe Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässergüte führen.

Es gibt vielfältige technische Lösungen, um den Sauerstoffeintrag in ein Gewässer zu realisieren, z. B.:

- Destratifikation („Zwangszirkulation“): sauerstoffarmes Wasser wird an die Oberfläche gebracht, so dass sich der atmosphärischen Sauerstoffeintrag verstärkt
- Tiefenwasserbelüftung: sauerstoffarmes Wasser wird nach oben befördert und nach Sauerstoffanreicherung wieder in die Tiefe geleitet, ohne die thermische Schichtung zu zerstören
- Tiefenwasserbelüftung durch Einleiten von Sauerstoff/Luft mittels Pumpen direkt in das Tiefenwasser von Seen (je nach Intensität ist dabei die Zerstörung der thermischen Schichtung möglich)
- Nitrat wird in flüssiger Form/als Granulat auf das Sediment aufgebracht bzw. eingearbeitet

#### **Probleme:**

Sauerstoffzufuhr kann extremen Sauerstoffmangel vorübergehend entschärfen, in Seen mit eisenreichem Sediment kann die P-Freisetzung kurzfristig verhindert werden. Eine langfristig positive Wirkung auf den P-Haushalt ist jedoch nicht zu erwarten. Die Wirkungs-dauer ein- oder mehrmaliger Nitratzugaben wird von der Verbrauchsrate begrenzt, die Maßnahme ist zur Bekämpfung kritischer Schwefelwasserstoffkonzentrationen geeignet. Die komplexen gewässerchemischen Vorgänge können die Wirksamkeit dieser Maßnahmen aufgrund unterschiedliche Probleme einschränken (siehe dazu ausführlich z. B. SCHAUSER ET AL. 2002)



### **Phosphat-Fällung mit Aluminium, Eisen oder Calcium**

Durch wiederholtes Einbringen von Aluminium-, Eisen- oder Calciumverbindungen kann Phosphor ausgefällt oder gebunden werden. Die Reaktionsprodukte lagern sich am Seeboden als Sediment ab. Damit soll das im Wasserkörper vorhandene Phosphor unmittelbar entfernt und/oder die P-Rücklösung aus dem Sediment vermindert werden.

#### *Probleme:*

Ohne Sanierung des Einzugsgebietes wird die ausgefallene P-Menge u.U. schnell durch fortgesetzte Einträge ersetzt. P-Bindungen können im Sediment wieder instabil werden, bei Überlagerung kann die P-bindende Schicht ihre Wirkung für den Wasserkörper rasch verlieren. Wiederholte Fällmittelanwendungen können zur Salzanreicherung im Gewässer führen. Der Einsatz von Aluminium wird sehr kontrovers diskutiert und ist besonders in Seen mit niedrigem/mäßigem pH-Wert sehr risikoreich (siehe SCHAUSER ET AL. 2002).

#### **Abdeckung**

Durch Aufbringen einer phosphorbindenden Deckschicht (Aluminium-, Eisen- oder Calciumverbindungen) auf die Sedimentoberfläche wird die P-Freisetzung aus dem Sediment in den Wasserkörper verringert.

#### *Probleme:*

Erfolgreiche Beispiele sind bisher nur beschrieben, wenn das verwendete Material neben günstigen physikalischen Eigenschaften auch gute Sorptionseigenschaften für Phosphor hat. Durchbrechende Gasblasen und Bioturbation können die Deckschicht beschädigen oder zerstören. Wird die Deckschicht mit frischem Sediment überlagert, verliert sie allmählich ihre Wirkung (siehe SCHAUSER ET AL. 2002).

### **Entschlammung**

Bei Entschlammungsmaßnahmen werden Sedimente teilweise oder vollständig aus dem Gewässer entfernt. Ziele der Maßnahmen sind z.B. Verhinderung von Verlandungstendenzen, Entfernung von Schadstoffen, Erhöhung der Schichtungsstabilität des Gewässers (damit Verringerung des P-Nachschubs aus dem Tiefenwasser), Entlastung des Sauerstoffhaushaltes des Tiefenwassers und Verminderung der P-Freisetzung.

#### *Probleme:*

Entschlammung stellt einen drastischen Eingriff in das Ökosystem mit schwer absehbaren Folgen dar. Nähr- und Schadstoffe können aufgewirbelt und rückgelöst werden (z.B. Schwermetall- und P-Verbindungen). Organische Sedimente und freigesetzte reduzierende Verbindungen belasten den Sauerstoffhaushalt des Gewässers. Die Schlammbehandlung und -entsorgung sowie die Aufbereitung des Rücklaufwassers sind aufwändig. Eine Entschlammung ist nur sinnvoll, wenn gleichzeitig die externe Stoffeinträge verringert werden (siehe SCHAUSER ET AL. 2002).

### **Tiefenwasserableitung (TWA) ohne oder mit externer Behandlung**

Das Grundprinzip besteht darin, statt des nährstoffarmen Oberflächenwassers nährstoffreiches Tiefenwasser abzuleiten und damit den P-Export zu erhöhen. Um die notwendige Fördermenge auch in Seen mit einer geringen Wassererneuerung zu ermöglichen, kann das Tiefenwasser extern durch Fällungs- oder Adsorptionsverfahren behandelt und wieder in den See eingeleitet werden.

#### *Probleme:*

Die Maßnahme kann nur in geschichteten Gewässern durchgeführt werden. Bei längerer Verweilzeit des Wassers ist die TWA nicht zu empfehlen. Das abgeleitete Tiefenwasser kann Fließgewässer und unterhalb gelegene Seen belasten (siehe auch SCHAUSER ET AL. 2002).

Tabelle 1.5.2 charakterisiert die Wirkung der Maßnahmen zur Seerestaurations entsprechend ausgewählter Kriterien.

**Tab. 1.5.2: Wirkungen seeinterner Maßnahmen auf die P-Retention im Sediment (nach SCHAUSER et al. 2002)**

Verfahren	Kosten	Primäre Steuergröße	Effektivität	Zeitliche Wirkung
Oxidation mit Sauerstoff oder Nitrat	hoch (Sauerstoff) mittel (Nitrat)	Redoxpotenzial	niedrig	kurz
Fällung mit Al	gering	P-Bindungskapazität	hoch	kurz bis lang
Fällung mit Fe (II, III)	gering	P-Bindungskapazität	niedrig bis hoch <sup>2</sup>	kurz
Mitfällung mit Calcit	gering	P-Bindungskapazität	niedrig bis hoch <sup>2</sup>	kurz bis lang
Abdeckung	gering-hoch <sup>3</sup>	Porosität	niedrig bis hoch <sup>2</sup>	kurz bis lang
Entschlammung	hoch	P-Gehalt des Sedimentes	niedrig bis hoch <sup>2</sup>	kurz
Tiefenwasserableitung (ohne oder mit externer Behandlung)	ohne externe Beh. gering-mittel mit externer Beh. hoch	P-Konzentration im Hypolimnion	niedrig	lang

<sup>2</sup> Abhängig von spezifischen Bedingungen

<sup>3</sup> Abhängig von der P-bindenden Komponente (Fe, Al, Ca)

### 1.5.2.13 Entschlammung und Wiederherstellung von Söllen

Um die langfristige Wirkung von Maßnahmen im Gewässer zu sichern, sollte eine Restaurierung von Kleingewässern nicht ohne die Sanierung ihres Einzugsgebietes erfolgen. Oberstes Ziel ist die möglichst weitgehende Wiederherstellung geschlossener Wasser- und Stoffkreisläufe auf einem niedrigeren Nährstoffniveau.

#### Vorgehensweise

Die wichtigsten Restaurierungsmaßnahmen (siehe auch KALETKA 1996) sind:

- Sanierung und Wiederherstellung von Binneneinzugsgebieten (siehe Kap. 1.5.1.1)
- Rückbau von Entwässerungssystemen
- muss die Vernässung angrenzender landwirtschaftlicher Nutzfläche vermieden bzw. begrenzt werden, Erhöhung des Wasserrückhaltes durch Einbau spezieller Stau- und Überlaufvorrichtungen, die bei kritischen Wasserständen einen Mindestablauf sicherstellen (Funktionsweise eines sogenannten Ablaufschachtes siehe Abb. 1.5.16)

- Entschlammung durch vollständiges Abtragen oder Absaugen der jüngsten, anthropogen entstandenen Sedimente (v.a. Faulschlamm) in noch vorhandenen Gewässern von Söllen (siehe Abb. 1.5.17, Varianten A und B)
- Wiederherstellung verdeckter bzw. zugedeckter Sölle, vorrangig aus Artenschutzgründen z.B. für Amphibien (SCHNEEWEIß 1996).

Eine dauerhafte und nachhaltige Wirkung der Restaurierungsmaßnahmen besteht nur bei:

- dauerhaft eingeschränkten Stoffeinträgen (Bodenerosion vermindern/verhindern)
- ausreichendem Wasserdargebot durch Grund- oder/und Stauwasser (Sölle besitzen naturgemäß eine enorme Schwankungsbreite in der Wasserführung und können in/nach trockenen Witterungsperioden trockenfallen)
- hinreichender Sollgröße und -tiefe (d.h. bei Neubzw. Wiederanlage als Biotop möglichst 1000 m<sup>2</sup> Mindestfläche, bei geringerer Größe sollten möglichst weitere Gewässer in der Nähe liegen (Biotopverbund); um winterliches Durchfrieren bzw. sommerliche Austrocknung zu vermeiden, sollte die Gewässertiefe mindestens 1 bis 2 m betragen)

- vorhandenem Potenzial für eine Wiederbesiedlung durch aquatische Lebewesen (z.B. Restpopulationen von Amphibien)
- Kenntnis von Sollenstehung, -aufbau und -funktion (mit Hilfe von Sondierungsbohrungen, siehe auch KALETTKA 1996); beim Ausbaggern muss das Durchstoßen wasserdichtender Schichten vermieden werden, bei wasserführenden echten Söllen mit mächtigen Torfkörpern sollte nur die oberste Torfschicht bzw. die aufgeschwemmte/aufgetragene nährstoffreiche, sauerstoffzehrende Schicht abgetragen werden
- natürlicher Gestaltung der Uferbereiche (Gewässerrand mit möglichst breiten Flachwasserzonen mit Ufergefälle von 1 : 10 bis 1 : 5) wie in Abbildung 1.5.18 (nach AID 1995)
- eingeschränktem Bewuchs der Uferbereiche mit Bäumen, da durch die Beschattung eine Besiedlung des Gewässers erschwert wird und durch Laubfall Nährstoffe eingetragen werden.

**Technische Verfahren** für die Entschlammung und Wiederherstellung zugeschütteter Sölle:

- **Saug-Spülverfahren**, effektiver bei größeren Gewässern (siehe Abb. 1.5.17):  
Das Wasser des Gewässers wird zum Spülen verwendet. Das wasserreiche Sediment kann nicht abtransportiert werden, sondern muss in Absetzbecken oder mit technischen Einrichtungen entwässert werden.
- **Nassbaggerung**, nur in kleinen Gewässern (siehe Abb. 1.5.17):  
Vom Ufer oder vom Wasser aus erfolgt eine direkte Entnahme. Eventuell sind Abholzungen im Uferbereich notwendig. Schlamm wird im Seitenbereich zum Abtrocknen zwischengelagert und einplaniert.
- **Trockenverfahren**:  
Bagger werden direkt auf der Gewässersohle eingesetzt, wenn das Wasser ganz oder teilweise abgelassen werden kann – der Schlamm kann vollständig entfernt werden.

Vor Beginn der Maßnahme ist das zu entnehmende Sediment zu untersuchen. Unbelastete Sedimente können z.B. in der Landwirtschaft verwertet werden, mit Schadstoffen belastete Sedimente müssen gesondert behandelt bzw. deponiert werden. Die Kosten schwanken stark und richten sich nach den eingesetzten Technologien bzw. Deponie- und Wiederverwertungsmöglichkeiten.

## Wirkung

Für den Landschaftswasserhaushalt ist die Erhöhung der Wasserspeicherfunktion in der Landschaft das vorrangliche Ziel. Besonders wirkungsvoll ist dabei die Wiederherstellung von Binneneinzugsgebieten einzuschätzen. Auch die Entschlammung bestehender Gewässer in Söllen bzw. die Wiederherstellung zugeschütteter Sölle wird diesem Ziel gerecht, weil zumindest kleinräumig die Wasserspeicherung in der Landschaft deutlich erhöht werden kann.

Die Entschlammung größerer Sölle sichert wichtigen Wasserspeicherraum. Bei Kleinsöllen, die auch unter natürlichen Bedingungen trockenfallen, kann der Anteil von Trockenphasen reduziert werden. Mit dem Rückbau von Entwässerungssystemen bzw. Wiederherstellung geschlossener Kleinstzugsgebiete reduziert sich der Nährstoffaustrag, durch Entnahme der sauerstoffzehrenden Schichten in bestehenden Gewässern kann sich die Wasserqualität deutlich verbessern. Werden zugeschüttete Sölle wiederhergestellt, können sich eine strukturreiche, naturnahe Vegetation und zusätzliche Amphibienlebensräume entwickeln.

## Vor- und Nachteile

Vollständig restaurierte Gewässer zeigen im Vergleich zu unbehandelten und teilentschlammten Söllen bzw. Kleingewässern niedrigere Nährstoffgehalte (siehe GREULICH & SCHNEEWEIß 1996). Teilentschlammungen, bei der das anthropogen entstandene Sediment nicht vollständig entfernt wird, verbessern die Gewässersituation kaum: Die verbliebenen Sedimente sorgen für eine ständige Nährstoffnachlieferung, so dass sich die Wasserqualität nur unwesentlich bzw. kurzfristig verbessert. Deshalb sollte möglichst die gesamte nährstoffreiche, sauerstoffzehrende Schicht beseitigt werden, ohne die wasserstauenden Schichten im Untergrund zu durchstoßen (s. o.).

Aus Artenschutzgründen kann die Wiederherstellung bzw. Neuanlage von Kleingewässern sinnvoll sein, wobei eine gründliche Kosten-Nutzen-Abwägung erfolgen sollte und die standörtlichen Gegebenheiten zu beachten sind (z.B. Nutzungsintensität der Umgebung, möglicher Biotopverbund). Natürlich verlandete Gewässer (ohne Faulschlamm-Ablagerungen) sollten nur in gut begründeten Einzelfällen wiederhergestellt werden.

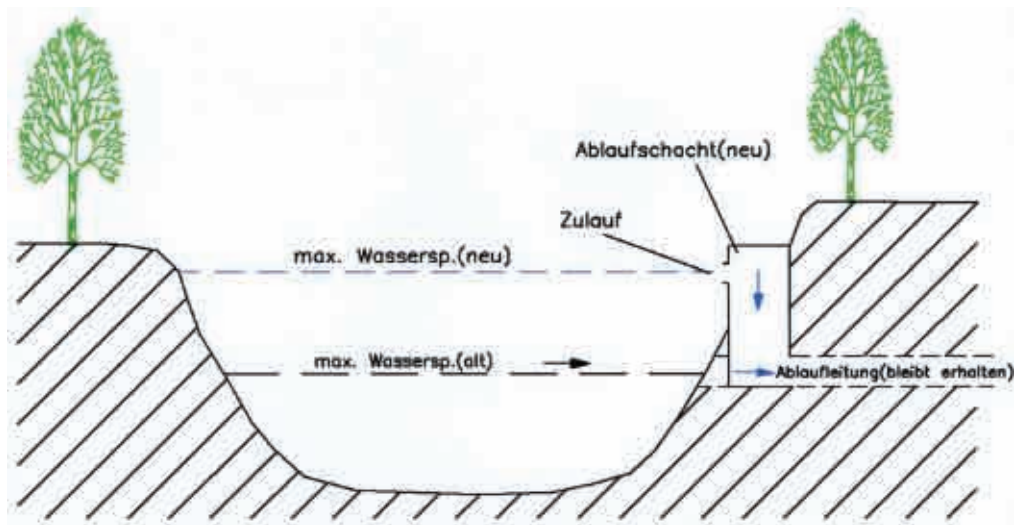


Abb. 1.5.16: Einbau von Überlaufeinrichtungen in Abfließleitungen

Beim **Saug-Spülverfahren** wird die Wasserqualität relativ wenig beeinträchtigt und es können auch geringmächtige Sedimentschichten ab 0,3 m beseitigt werden. Bei der **Nassbaggerung** ist die Arbeitstiefe wenig regulierbar, der aufgewirbelte Schlamm beeinträchtigt die Wasserqualität. Dünflüssiger Schlamm kann wieder ins Gewässer gelangen, durch die Zwischenlagerung des Schlammes kann nährstoffreiches Sickerwasser die Wasserqualität erneut beeinträchtigen. Das **Trockenverfahren** stellt einen schweren Eingriff dar und sollte nur in Ausnahmefällen bzw. bei der Wiederherstellung von zugeschütteten Söllen eingesetzt werden. Hierbei können die sauerstoffzehrenden Schichten vollständig entfernt werden.

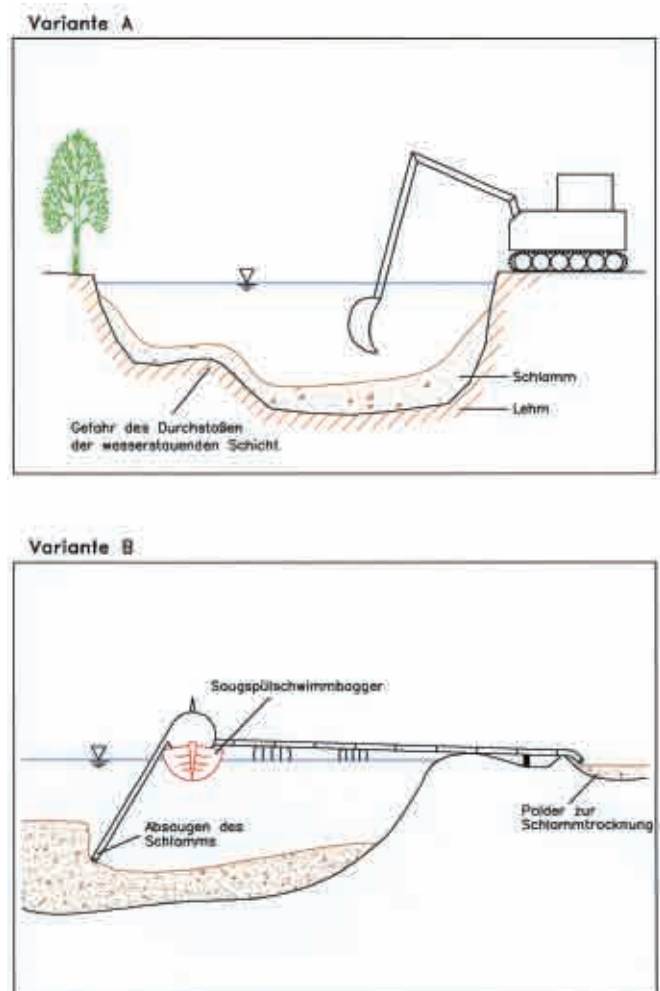


Abb. 1.5.17: Bauweisen bei der Entschlammung von Söllen  
(Variante A: Nassbaggerung, Variante B: Saug-Spülverfahren)



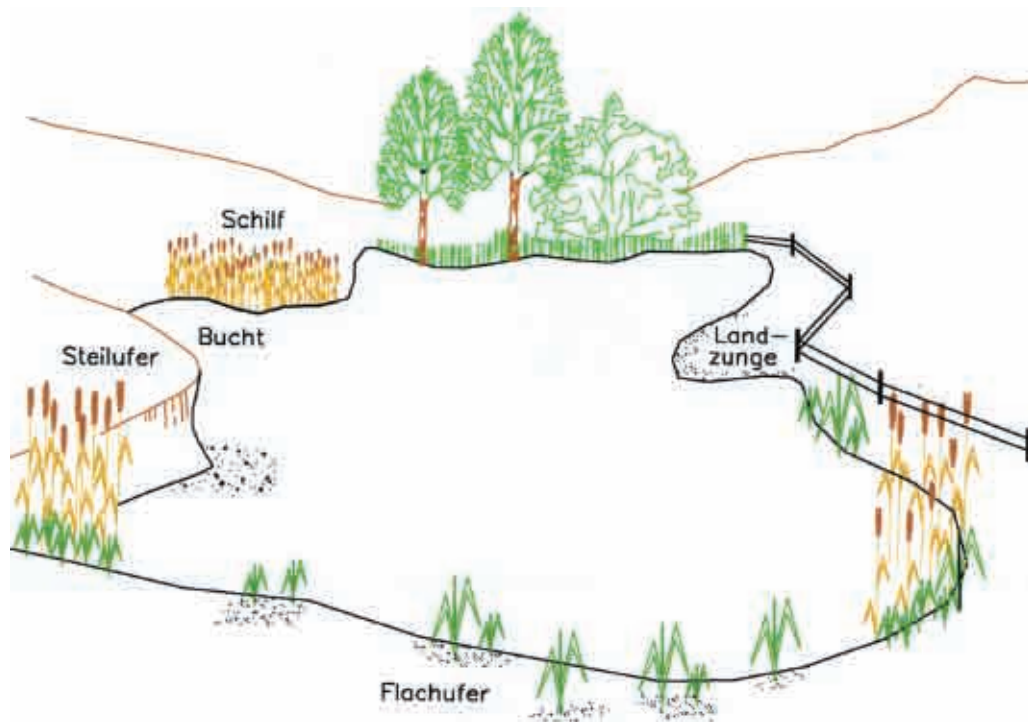


Abb. 1.5.18: Teich mit abwechslungsreich gestalteter Uferzone (AID 1995: 26).

#### 1.5.2.14 Schöpfwerksstilllegung

Schöpfwerke wurden gebaut, um tiefliegende Gebiete ohne ausreichende Vorflut zu entwässern. Mit dem Bau dieser Anlagen wurde i. d. R. die Eindeichung dieser Gebiete erforderlich – die Entwässerungsgebiete wurden zu Poldern. Die gepolderten Flächen liegen tiefer als das als Vorfluter dienende Gewässer. Die Polderfläche umfasst alle Flächen, die unter dem für die Höhe des Deiches berücksichtigten Außenwasserstand liegen.

Zu den Polderflächen gehören größtenteils auch Moor- und Auenflächen, die als Folge der Entwässerung einer besonders intensiven Bodenveränderung unterliegen. Durch den Prozess der Moorsackung liegen die Flächen schon nach wenigen Jahren Schöpfwerkbetrieb deutlich tiefer als vor dem Schöpfwerkbau (siehe Kap. 2.1.12). Die Größenordnung der Moorsackung ist abhängig von verschiedenen Faktoren, vor allem aber von der Moormächtigkeit und der Entwässerungsintensität. Flächen mit größerer Mächtigkeit sacken stärker als Flächen mit geringerer Mächtigkeit. Schwerwiegende anhaltende Standortveränderungen der Moorstandorte in den Polderflächen führen dazu, dass die Befahrbarkeit und die Produktivität der Grünlandflächen weiter abnehmen.

Durch die Umstrukturierung in der Landwirtschaft und die veränderten agrarpolitischen Rahmenbedingungen wird die kostenintensive Entwässerung kleiner Flächen (relativ hohe Betriebskosten von mehr als 50 €/ha Vorteilsfläche und Jahr) zunehmend unrentabel. Dies trifft besonders auf Grenzertragsstandorte zu, wo es angesichts eines minimalen zu erwartenden Reingewinns (z.B. ca. 100 €/ha/Jahr im Peenetal) bei Ausbleiben bisheriger Förderung relativ schnell zur Nutzungsaufgabe kommen kann (HENNICKE in SUCCOW & JOOSTEN 2001: 491).

#### Vorgehensweise

- Schöpfwerks-Stilllegung ohne weitere Maßnahmen ist nur möglich, wenn in die Polderfläche einleitende Dränagen und Zuleiter nicht eingestaut werden (mögliche Beeinträchtigung höher liegender Ackerflächen) und die Grünlandfläche im Polder nicht mehr genutzt wird
- bei Schöpfwerks-Stilllegung und Schaffung einer Vorflut durch Schlitzten vorhandener Deiche (Abb. 1.5.19, Variante A) erfolgt der Hochwasserabfluss über die tiefliegenden Bereiche des Polders in den Vorfluter; auch hier ist die Betroffenheit von Zuläufen und Dränagen zu beachten

- bei Schöpfwerks-Stilllegung und Schaffung einer natürlichen Vorflut durch Öffnen des Vorflutgrabens (Anschluss an Hauptvorfluter, Abb. 1.5.19 Variante B) Nutzung des Schöpfwerk-Freiauslaufes bzw. Herstellung einer Grabenverbindung aus der Polderfläche zum Hauptvorfluter

### Wirkung

Mit Einstellung des Schöpfwerksbetriebes steigen die Wasserstände in der Polderfläche. Bei entsprechend tiefem Gelände können sich mehr oder weniger große Wasserflächen bilden. Bei Niedrigwasser wird der Abfluss im Vorfluter durch die Speisung aus dem Polder erhöht, abhängig von der Größe der Vernässungsgebiete. Bei Hochwasser entfalten die Polderflächen ihre Funktion als Retentionsräume und schwächen durch Aufnahme großer Wassermengen und Verzögerung des Abflusses die Auswirkungen der Hochwasserwelle ab.

### Vor- und Nachteile

Nach einer Grundwasseranhebung bis zur Geländeoberfläche wird der Moorschwind gestoppt. In den Randbereichen der neu entstandenen Wasserflächen können sich die Moorböden über lange Zeiträume regenerieren. Weitere positive Auswirkungen sind die Ver-

besserung des Lokalklimas und die Schaffung von Rast- und Überwinterungsplätzen für die Vogelwelt (nordische Gänse, Entenvögel, Limikolen und Greifvögel).

Aus den überstauten Flächen werden zunächst weiterhin Nährstoffe freigesetzt und über die Vorfluter abgeführt. Allmählich wird sich jedoch die für naturnahe Niedermoore charakteristische Senkenfunktion (Festlegung von Kohlenstoff, Nähr- und Schadstoffen aus dem Stoffkreislauf) wieder einstellen. Dieser Prozess kann wenige Jahre bis mehrere Jahrzehnte in Anspruch nehmen. Um die negative Wirkung der Nährstofffreisetzung auf die Wasserqualität zu verringern, sollte vor der Schöpfwerkstilllegung eine Nutzungsphase eingeschaltet werden, die z.B. durch Mahd bzw. Beweidung zu einer weitgehenden Aushagerung der Flächen führt.

Die unter den mittleren Wasserständen des Hauptvorfluters gelegenen Bereiche des Polders können nach einer Schöpfwerks-Stilllegung nicht mehr landwirtschaftlich genutzt werden. Für die übrigen Polderflächen sind nur noch extensive Nutzungsformen möglich.

Die Kosten für den Schöpfwerk-Rückbau sind verglichen mit den notwendigen Planungskosten relativ gering. Höhere Kosten entstehen, wenn auch Teile der Deichanlagen zurückgebaut werden sollen.

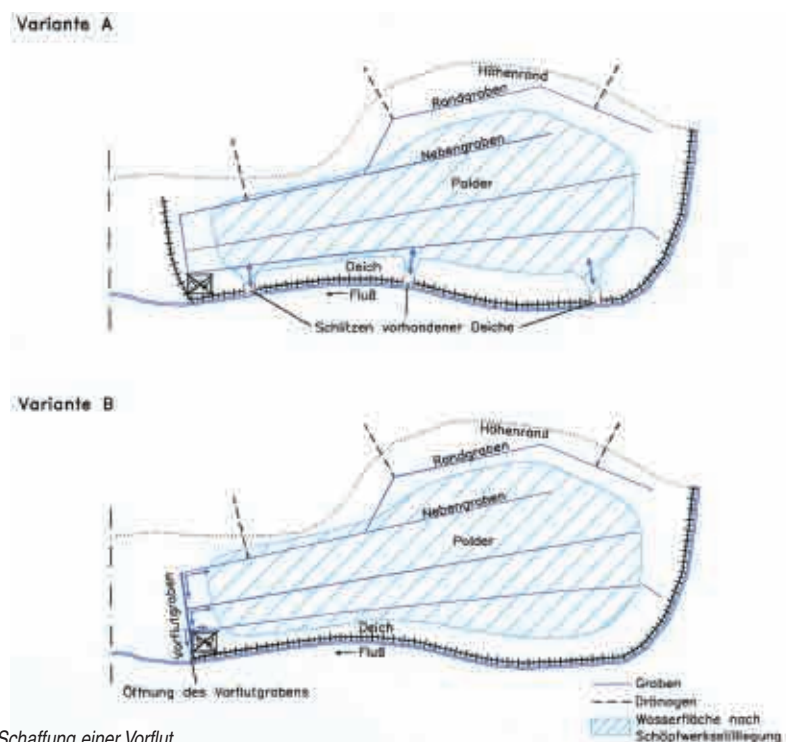


Abb. 1.5.19: Schöpfwerksstilllegung  
(Variante A: Schöpfwerks-Stilllegung und Schaffung einer Vorflut durch Schlitzen vorhandener Deiche; Variante B: Herstellung einer Grabenverbindung aus der Polderfläche zum Hauptvorfluter)

### 1.5.2.15 Rückbau von Dränagen

In landwirtschaftlich genutzten Gebieten mit hohen Grundwasserständen (Niedermoore, Auen) bzw. mit oberflächennah anstehendem Schichtenwasser (Lehmgebiete der Grund- und Endmoränen) wurden große Flächen unterirdisch dräniert. Der hiermit verbundene Anschluss von Binneneinzugsgebieten an das Gewässernetz führte zu einer Vergrößerung der oberirdischen Einzugsgebiete und damit zu einem erhöhten Abfluss (vor allem der Abflussspitzen). Damit gelangen erhebliche Nährstoffmengen von den Acker- und Grünlandflächen über die Dränageleitungen direkt in die Gewässer.

Auch in Niederungsgebieten wurden Gräben durch Dräne ersetzt, denn größere zusammenhängende Flächen erleichterten die Bewirtschaftung. Für eine effektive Wiedervernässung ist es notwendig, noch funktionierende alte Dränrohre unwirksam zu machen. Um die Dränwirkung aufzuheben, ist es i. d. R. ausreichend, die Dräne abschnittsweise zu unterbrechen (siehe z. B. Abb. 1.5.20 A).

#### Vorgehensweise

- Durchtrennen bzw. Herausnahme der Ton- oder Kunststoff-Dränrohre an mehreren Stellen, z. B. mittels Bodenmeißel durch einen Bagger (mind. 1,5 m lang)
- ist die Lage der Dränrohre unbekannt, sollte die gesamte gedränte Fläche mit einem Betonmeißel aufgerissen werden; alternativ dazu Aufnehmen der Dränstränge mit dem Bagger
- nach Herausnahme der Dränrohre Einebnen des Oberbodens mittels Bagger

Wo Dränagen durch Wiedervernässungsmaßnahmen eingestaut werden und zur Vermeidung von Schäden an landwirtschaftlichen Nutzflächen weiterhin eine Vorflut notwendig ist, müssen die Dränagen aufgenommen und durch Gräben ersetzt werden.

Bei Wiedervernässungsmaßnahmen muss die für Moorstandorte häufig verwendete Maulwurfausschnittsdränung (von einer Maschine in den Boden gefräste, unbefestigte Hohlräume) wegen ihrer begrenzten Funktionsdauer (maximal 10–15 Jahre) nicht beseitigt werden.

#### Wirkung

Durch den Rückbau von Dränagen reduziert sich der Abfluss von diesen Flächen – die Grundwasserneubildung wird erhöht. In Niederungsgebieten lässt sich durch diese Maßnahme mehr Wasser für längere Zeit in der Fläche zurückhalten.

#### Vor- und Nachteile

Aus dieser Maßnahme ergeben sich besonders in den Niederungen positive Wirkungen für den Wasser- und Stoffhaushalt. Indem Wasser und Stoffe länger in der Fläche zurückgehalten werden, regeneriert bzw. erhöht sich ihre Senkenfunktion. Der Eintrag von Nährstoffen in die vorgelagerten Gewässer kann deutlich vermindert werden. Bei erneut einsetzendem Moorwachstum werden mit den aufgewachsenen Torfen Nährstoffe festgelegt.

Nachteilig wirkt sich der Rückbau von Dränagen auf die Nutzbarkeit dieser Flächen aus, da sie nun wieder zunehmend von Staunässe bzw. hohen Grundwasserständen bestimmt werden.

### 1.5.2.16 Beseitigung von Bauwerken an Quellen

Häufig wurden Quellen unterhalb der Quellaustritte „gefasst“, um sie z. B. als Viehtränke oder Teich zu nutzen. Auch durch Entwässerungsmaßnahmen, wie z. B. Dränierung der Quellbereiche, wurde das Wasserregime vieler Quellbiotope beeinträchtigt. Infolge solcher Eingriffe gingen die typischen Lebensgemeinschaften der Quellbereiche verloren bzw. verarmten.

#### Vorgehensweise

Im Rahmen von Renaturierungsmaßnahmen müssen vor allem die ursprünglichen hydrologischen Verhältnisse möglichst weitgehend wiederhergestellt werden.

- Aufhebung der Entwässerungswirkung von Entwässerungsanlagen (Abb. 1.5.20 Variante A)
  - Dränagen (Sauger- und Sammlerleitungen) in Quellbereichen unwirksam machen; damit Anhebung des Grundwasserstandes und Verhinderung der schnellen Wasserabführung zur Vorflut (vgl. Kap. 1.5.2.15)

- vollständiger Verschluss von Gräben zur Fassung und Entwässerung von Quellaustritten und Quellbiotopen, dadurch Wiedervernässung der Quellbiotope
  - bei ursprünglich natürlichen Bächen im Bereich der Quellaustritte Anhebung der Bachsohle auf das natürliche Niveau, dadurch Verminderung der Entwässerungswirkung
- Entfernen von Stauanlagen und künstlichen Becken (Abb. 1.5.20 Variante B)
    - Entfernen von Stauen oder Dämmen zum künstlichen Anstau von Quellaustritten und dadurch entstandener Teiche oder befestigter Wasserbecken
    - Entfernen vorhandener Schlammablagerungen in den abgelassenen Teichen, um das natürliche Bodensubstrat freizulegen

### Wirkung

Ziel aller Maßnahmen ist die Beseitigung der künstlichen Entwässerungs- und Stauanlagen und der damit verbundenen Veränderungen im Wasserhaushalt der Quellbiotope. Durch Beseitigung künstlicher Stauteiche kann z.B. wieder eine flache Überrieselung des

Quellbereiches mit austretendem Quellwasser erfolgen, in deren Folge sich eine quelltypische Lebensgemeinschaft entwickeln kann. Durch Beseitigung von Dränagen und Gräben wird der Grundwasserstand angehoben und eine schnelle Abführung des Wassers verhindert – das Quellbiotop wird wiedervernässt (vgl. Kap. 2.1.1).

### Vor- und Nachteile

Quellbiotope sind in der Regel nur durch vollständigen Rückbau vorhandener Entwässerungs- und Stauanlagen zu renaturieren. Bei kleinen, lokal eng begrenzten Quellaustritten und -biotopen ist von relativ geringen Kosten für eine Renaturierung auszugehen, da meist nur ein kurzer Grabenabschnitt zugeschüttet oder kleinere Bauwerke beseitigt werden müssen. Sind die Quellbiotope größer, wie z.B. bei Sumpfqellen oft der Fall, können ganze Niederungsbereiche von der Renaturierungsmaßnahme betroffen sein. Bei landwirtschaftlicher Nutzung mit zahlreichen Entwässerungsanlagen (Gräben, Dränagen) ist eine Renaturierung entsprechend teuer. Sind infolge der Renaturierung größere Flächen nicht mehr oder nur noch eingeschränkt landwirtschaftlich nutzbar, kann das zu Konflikten mit Nutzern und/oder Flächeneigentümern führen.

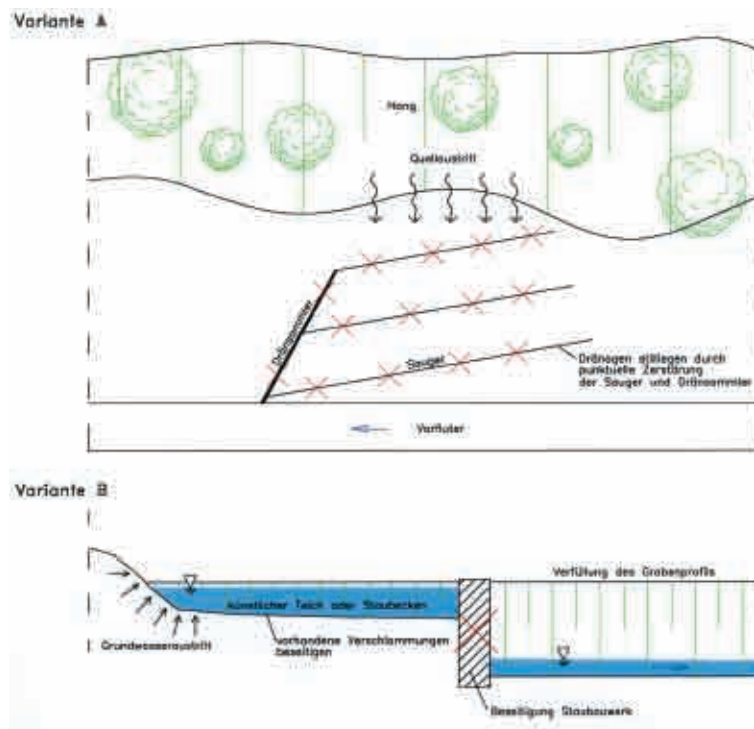


Abb. 1.5.20: Beseitigung von Bauwerken in Quellbereichen (Variante A: Aufhebung der Entwässerungswirkung von Dränagen, Variante B: Beseitigung eines künstlichen Anstaus)



## 2 Ausgewählte Projekte in Feuchtgebieten

In diesem Kapitel wird eine Auswahl der in Brandenburg bereits durchgeführten Renaturierungsprojekte vorgestellt. Dabei werden Beispiele unterschiedlicher Feuchtgebietstypen wie Quellen, Fließgewässer, Sölle, Seen und Moore erläutert (vgl. Kap. 1.1.2). Die Lage der 16 ausgewählten Projektgebiete ist in Abb. 2.1 dargestellt.

Die Beschreibung der Projekte umfasst jeweils die:

- Ausgangssituation im Projektgebiet
- Zielstellung der Renaturierungsmaßnahmen
- Rahmenbedingungen
- Durchführung
- Ergebnisse
- Hinweise und Schlussfolgerungen
- Literatur und Ansprechpartner

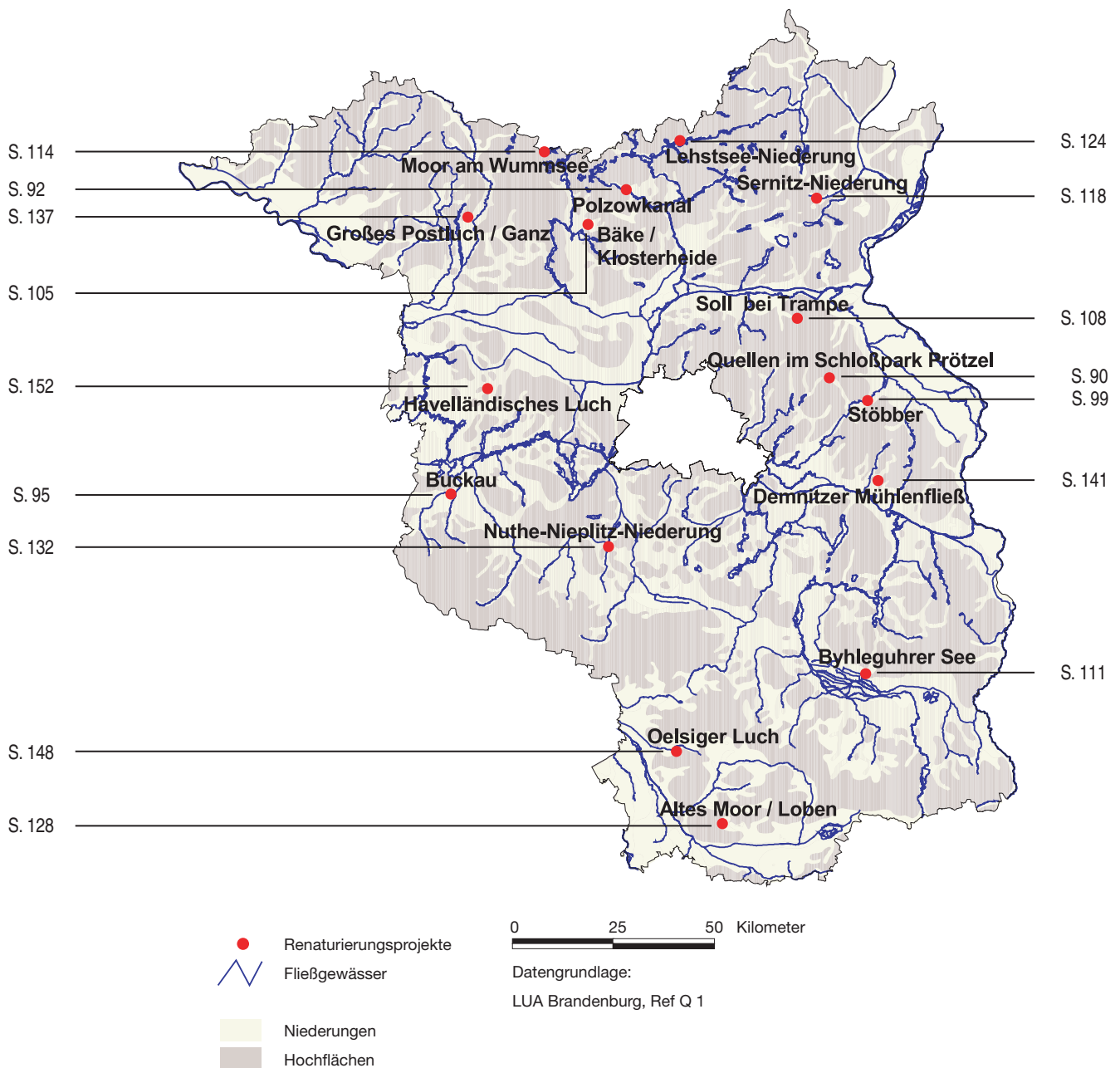
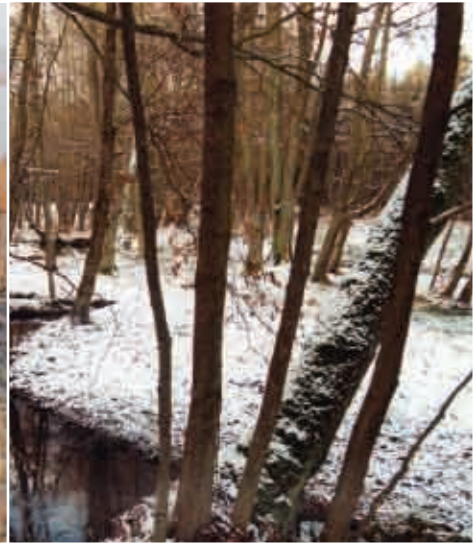


Abb 2.1: Lage der vorzustellenden Renaturierungsprojektgebiete





## 2.1 Quellen im Schlosspark Prötzel

Projektgebiet	
<b>Gebietsbezeichnung:</b>	Quellen im Schlosspark Prötzel
<b>Feuchtgebietstyp:</b>	Sickerquellen
<b>Art der Maßnahme:</b>	Beseitigung der Verbauungen an der Quelle
<b>Landkreis:</b>	Märkisch-Oderland
<b>Schutzstatus:</b>	Naturpark Märkische Schweiz

### Ausgangssituation

Nahe der Ortschaft Prötzel liegt innerhalb des Schlossparkes, nordwestlich des Schlossees, ein bewaldeter Quellbereich mit einer Größe von ca. 300 m<sup>2</sup>, der durch einen oberflächennahen Grundwasserleiter gespeist wird. Am Quellhang treten mehrere Sickerquellen aus. Die im Folgenden näher betrachtete Quelle (s. Abb. 2.2, mittlere Quelle) hat eine Schüttung von 1,5 l/s. Es schließt sich ein ca. 80 m langer naturnaher Quellbach an, der in den Schlossee mündet. Noch Anfang der 1990er Jahre wies die Quelle einen sehr guten Zustand auf. Im Sommer 1994 wurde festgestellt, dass die Quellbiozönose durch den illegalen Bau einer Verrohrung zur Wasserentnahme stark gestört war. Unmittelbar hinter dem Quellaustritt war ein Anstau erfolgt, der zu Nährstoffanreicherung und zur Erhöhung der Wassertemperatur führte. Durch Trittauflagen war eine Seitenquelle zerstört worden (s. Bild 2.1).

### Zielstellung

Ziel war die Wiederherstellung einer intakten Quellbiozönose durch Entfernen der Verbauungen.

### Rahmenbedingungen

#### **Initiator der Maßnahme:**

Verein für Natur und Umwelt „Adonishänge“ e.V.

#### **Projektleiter:**

Verein für Natur und Umwelt „Adonishänge“ e.V.

#### **Zeitaufwand:**

1 Tag

#### **Kostenaufwand:**

durch ehrenamtliche Arbeit kein Kostenaufwand

### Durchführung

Im Herbst 1994 wurden der Anstau, das Rohr sowie die Trittauflagen an der Quelle durch den Verein Natur und Umwelt „Adonishänge“ e.V. beseitigt und äußerlich der alte Zustand wiederhergestellt (vgl. Kap. 1.5.2.16).



Abb. 2.2: Schlossee bei Prötzel mit Lage der Quellen und Fließe im Schlosspark

## Ergebnisse

Die ökologischen Schäden im Quellbereich hatten sich nach 1½ Jahren noch nicht wieder reguliert, die Selbstreinigung war damit nicht gewährleistet. Im Jahr 2003 war dagegen eine sichtbare Erholung der Quellbiozönose festzustellen. Entlang des natürlichen Quellabflusses hat sich eine Pestwurz-Flur entwickelt (Bild 2.2). Der eigentliche Quellbereich hat seinen quelltypischen Charakter zurückgewonnen (Bild 2.3). Quellarten wie Gewöhnliche Pestwurz (*Petasites hybridus*), Schmalblättriger Merk (*Berula erecta*) und Flügel-Braunwurz (*Scrophularia umbrosa*) dokumentieren diese Entwicklung.

## Hinweise

Weitere Zustandskontrollen der Quelle erfolgen durch die Naturwacht des Naturparks „Märkische Schweiz“.

## Literatur/Ansprechpartner

KRÜGER, K. (1996): Quellbereiche in Brandenburg – Ein Handbuch für Quellschützer und Quellbesitzer. Verein für Natur und Umwelt „Adonishänge“ e.V., Lebus

Ansprechpartner:

Naturwacht des Naturparks Märkische Schweiz  
Lindenstr. 33, 15377 Buckow  
Tel.: (0334 33) 1 58 43

Verein für Natur und Umwelt „Adonishänge“ e.V.  
Herr Dr. Krüger  
Oderberger Lebus, 15326 Lebus



Bild 2.1: Verrohrte Quelle im Schlosspark/Prötzel mit durch Trittaufgaben zerstörter Seitenquelle (K. KRÜGER 1994)



Bild 2.2: Quellabfluss mit Pestwurzflur nach der Renaturierung (L. LANDGRAF 08/03)



Bild 2.3: Reaktivierte Quellbiozönose mit Totholz (L. LANDGRAF 08/03)



## 2.2 Polzowkanal

Projektgebiet	
<b>Gebietsbezeichnung:</b>	Polzowkanal
<b>Feuchtgebietstyp:</b>	Sanddominierter Bach der jungglazialen Sohlentäler
<b>Art der Maßnahme:</b>	Wiederherstellung von Mäandern
<b>Landkreis:</b>	Oberhavel
<b>Schutzstatus:</b>	FFH-Gebiet Polzowtal

### Ausgangssituation

Im Jahr 1745 wurde das ursprüngliche Polzowfließ aufgrund großflächiger Abholzungen im Umland für die Flößerei nutzbar gemacht, kanalisiert und stellenweise bis auf 8 m Breite ausgebaut. Es erfolgte eine Uferbefestigung mit Holzfaschinen. Da die natürliche Wassermenge des Polzowkanals mit einem Einzugsgebiet von ca. 35 km<sup>2</sup> nicht zum Flößen ausreichte, wurde ein kompliziertes Wasserrückhaltesystem mit Stauanlagen errichtet. 40 Jahre später waren die umliegenden Wälder abgeholzt, der Polzowkanal wurde damit für die Flößerei nicht mehr benötigt und seine Unterhaltung eingestellt. Im Laufe der Jahre verschlammte die Gewässersohle und innerhalb des Kanalbettes entstand ein seichtes Gewässer ohne jede Fließdynamik. In den 1960er Jahren wurde der Kanal nochmals ausgebaggert, um angrenzende Wiesen trockenzulegen. Die Reste des ursprünglich schlängelnden Verlaufes des Polzowfließes, das durch naturnahe Erlenbruchwälder und Feuchtwiesen verlief, sind an einigen Stellen noch zu erkennen.

### Zielstellung

Durch streckenweise Rückverlegung in seinen ursprünglichen Lauf sollte dem Polzowfließ seine natürliche Fließdynamik teilweise zurückgegeben werden.



Bild 2.4: Per Hand ausgeführte Aushubarbeiten an einem Altmäander (K. LIESKE 2002)

### Rahmenbedingungen

#### Initiator der Maßnahme:

NABU in Zusammenarbeit mit UNB (Untere Naturschutzbehörde)

#### Projektleitung und -partner:

UNB (Leitung); Ökosolar Dannenwalde e.V. (ABM-Trägergesellschaft)

#### Geldgeber:

Arbeitsamt (Lohnkosten); UNB (Sachkosten anteilig)

#### Praktische Arbeiten:

Materialbedarf: Fichtenholz (unbehandelt), Feldsteine, Teichfolie

Arbeitskräfte: 10–18 Arbeitskräfte einer ABM-Maßnahme

Jahreszeit: Bau außerhalb von Brutzeit und Vegetationsperiode;  
Herbst: Sammeln von Feldsteinen auf abgeernteten Äckern

#### Zeitaufwand:

Zeitaufwand	ca. 3 Monate	bis ½ Jahr	bis 2 Jahre
Vorbereitung		x	
Durchführung der Maßnahmen			x
Nachbereitung/ Öffentlichkeitsarbeit	x		

Der Gesamtzeitaufwand ist schwer einschätzbar, da über mehrere Jahre, aber nicht durchgehend, an der Maßnahme gearbeitet wurde.

#### Kostenaufwand:

Kosten in EUR	Personal	Sach- und Investitionsmittel	Summe
Gesamtkosten		>6250	>325000
davon: Durchführung der Maßnahme	mind. 318750		

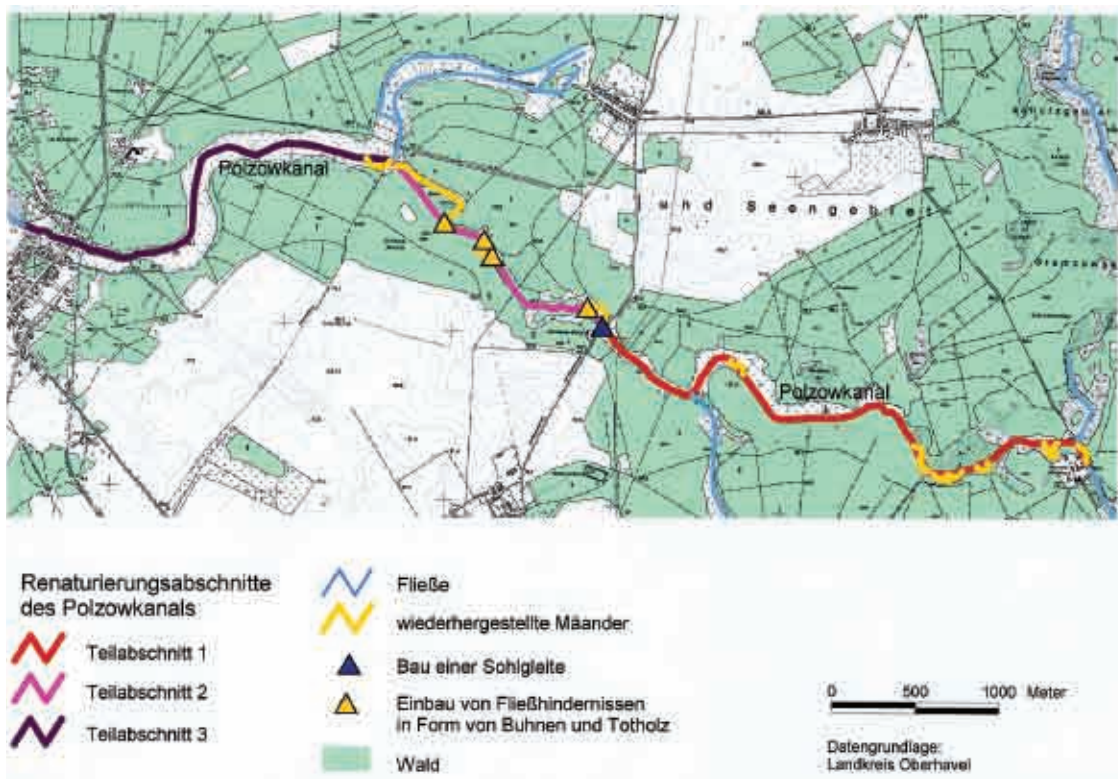


Abb. 2.3: Wiederhergestellte Mäander des „Polzowkanals“ im Teilabschnitt 1 und teilweise umgesetzte Renaturierungsabschnitte 2 und 3

### Durchführung

Der NABU Kreisverband Gransee erarbeitete 1993 gemeinsam mit der UNB eine Konzeption zur Remäandrierung des Polzowkanals. Begleitend erfolgten Abstimmungen mit dem ÖKOSOLAR Dannenwalde e.V. (ABM-Trägersgesellschaft). 1996 wurde mit den ersten Arbeiten zur Wiederherstellung von Mäandern begonnen.

Im ersten Arbeitsschritt wurden die Altmäander zwei Spaten breit und einen Spaten tief ausgehoben (Bild 2.4). Ufermodellierungen fanden nicht statt, da der natürlichen Fließgewässerdynamik freie Hand gelassen werden sollte. Abbruchstellen im Uferbereich blieben als Nistmöglichkeiten für Eisvogel (*Alcedo atthis*) und Uferschwalbe (*Riparia riparia*) erhalten.

Im zweiten Arbeitsschritt wurde der Kanal durch eine Querverbauung (Buhne aus Holzpalisaden) mit einem Altarm des Polzowfließes verbunden. Das Holz wurde in den Fichtenforsten der Umgebung geschlagen, geschält und angespitzt. Zu diesem Zweck kamen ein Traktor und Hänger zum Einsatz, während der Transport zum Arbeitsort mit Schubkarren erfolgte.

Zunächst wurden zwei doppelte Pfahlreihen im Abstand von 50 cm errichtet, die jeweils 50 cm tief in die Kanalsohle eingeschlagen wurden. Die Verfüllung des Hohlraumes zwischen den Pfahlreihen erfolgte mit Faschinen, Grassoden und von umliegenden Feldern gesammelten Feldsteinen (Bild 2.5). Durch das Abdecken mit Grassoden fand eine rasche Begrünung statt. Die entstandene doppelte Pfahlreihe wurde im Anströmungsbereich mit Folie abgedichtet und die Folie mit Feldsteinen beschwert. Die entstandene Steinschüttung wurde abgeschrägt und simuliert eine Uferkante, um den Stromstrich in Richtung des Altmäanders zu leiten (vgl. Kap. 1.5.2.8).



Bild 2.5: Noch nicht fertiggestellte Buhne mit Steinschüttung – im Hintergrund die Mündung in den ausgehobenen Mäander (K. LIESKE 2002)



Bild 2.6: Mündung in den neuen Mäander (K. LIESKE 1996)

### Ergebnisse

Bis Dezember 2000 konnten sieben Mäander des ehemaligen Polzowfließes wiederhergestellt werden (s. Abb. 2.3). Daneben entstanden eine strukturierte Gewässer- sohle und naturnahe Uferstrukturen (Gleit- und Prall- hänge). Der einsetzende Selbstreinigungsprozess mit beginnender Entschlammung wurde u. a. durch entste- hende Sandbänke in der Gewässersohle erkennbar.

Es erfolgte eine Wiederbesiedelung mit typischen Arten der Fließgewässer wie Fischotter (*Lutra lutra*), Wasser- spitzmaus (*Neomys fodiens*) oder Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*). Als Wintergast wurde mittlerweile die Wasserramsel (*Cinclus cinclus*) nachgewiesen, als Brutvögel Eisvogel (*Alcedo atthis*) und Kranich (*Grus grus*). Bereits nach kurzer Zeit hatten sich die für intakte Fließgewässer typischen Köcherfliegen (*Trichoptera*) angesiedelt. In den Begleitbiotopen sind heute Arten wie Rispen-Segge (*Carex paniculata*), Sumpfdotterblu- me (*Caltha palustris*) und Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*) anzutreffen.

### Hinweise und Schlussfolgerungen

Um das Wasser in den alten Gewässerlauf zu leiten, wurde ursprünglich lediglich eine einfache Pfahlreihe mit Folie und Feldsteinen errichtet, die jedoch vom Was- ser unterspült wurde. Daraufhin wurde das Bauwerk mit einer zweiten Doppelpfahlreihe ergänzt und damit das Ausspülen von Pfählen oder Steinen verhindert. Aufgrund des hohen Anteils an Handarbeit durch ABM- Kräfte, wie z.B. Handtransport von Feldsteinen zum Einbauort, konnten größere Schäden an Gewässer und Vegetation vermieden werden.



Bild 2.7: Abgetrennter Kanalabschnitt im Verlandungsprozess (C. SCHÖNEMANN 11/02)



Bild 2.8: Remändriertes Polzowfließ im späten Winter (K. LIESKE 1998)

Die Fertigstellung der Mäander ist Bestandteil des ers- ten Vorhabensabschnittes. Ein zweiter Teilabschnitt be- findet sich bereits in der Umsetzung, ein dritter ist ge- plant. Insgesamt konnten bisher 2,24 km Lauflänge gewonnen werden (s. Abb. 2.3, rote Abschnitte). Der außerhalb des Projektgebietes liegende Unterlauf und die Mündung in den kleinen Wentowsee sind in einem naturnahen Zustand, so dass hier keine Remändrie- rungsarbeiten notwendig sind.

Durch die Teilung des Vorhabens in Teilabschnitte ließen sich Fehler der ersten Projektphase in den nachfolgen- den Abschnitten vermeiden.

Die Laufverlängerung hat einen positiven Einfluss auf den Wasserrückhalt in der Landschaft. Durch die Redu- zierung des Gerinneabflusses erhöhten sich die Was- serstände in den angrenzenden Gebieten.

### Literatur/Ansprechpartner

ÖKOSOLAR E.V. (2000): Hilfe zur Selbsthilfe – Der historische Ausbau der Polz zum Kanal und erste Schritte zur Wiedergutmachung an der Natur. Dannenwalde.

Ansprechpartner:  
Landkreis Oberhavel – Untere Naturschutzbehörde  
Herr K. Lieske  
Poststr. 1, 16515 Oranienburg  
Tel.: (03301) 60 10



### 2.3 Gewässersystem der Buckau

Projektgebiet	
<b>Gebietsbezeichnung:</b>	Fließgewässersystem der Buckau
<b>Feuchtgebietstyp:</b>	Sanddominierter Bach der jungglazialen Mulden- und Sohlentäler (mit Quell-, Hangquell- und Versumpfungsmooren bzw. zwei Zwischenmooren)
<b>Art der Maßnahme:</b>	Förderung von Mäanderbildungen, Schaffung von Grabentaschen, Uferbepflanzung, Umbau von Stauen in Sohlgleiten, Verbesserung der Gewässerstruktur, Wiederherstellung der biologischen Durchgängigkeit
<b>Landkreis:</b>	Potsdam-Mittelmark
<b>Schutzstatus:</b>	FFH-Gebiet

#### Ausgangssituation

Das Einzugsgebiet der Buckau besteht aus 11 Bächen mit insgesamt 78 km Fließstrecke.

Anlass der Maßnahmen war die von 1970 bis 1989 im Zuge von Meliorationsarbeiten vollzogene Verlegung, Begradigung, Verrohrung und Verfüllung von 30 km Bachläufen, wobei zahlreiche Stau- und vielfach eine Sohle von bis zu 5 m Breite und 2 m Tiefe angelegt wurden (ALEX 1998).

Durch diffuse Einträge aus Landwirtschaft sowie Molke- und häusliche Abwässer (2 Kläranlagen und Dorfeinleitungen) verschlechterte sich die Wassergütekategorie auf 2–3 (mäßig bis kritisch belastet). Bei 40 % der Bachstrecke wurde eine jährliche Unterhaltung mit Grundräumung durchgeführt.

Die Landnutzung erfolgte überwiegend als Wald, Intensivacker und -grünland bis zur Böschungskante, sodass Nährstoffe ungehindert in das Gewässer gelangten. Mit der Entnahme von Wasser zu Bewässerungszwecken wurde gleichzeitig der Durchfluss reduziert. All dies führte zur Verschlechterung der Gewässergüte.

#### Zielstellung

Hauptziel war die Wiederherstellung der Durchgängigkeit für wandernde Tierarten von der Quelle bis zur Mündung. Durch die naturnahe Ufer- und Sohlgestaltung sollten sich die Habitatvielfalt und die Selbstreinigungskraft erhöhen, eine verbesserte Rückhaltekapazität des Gewässersystems sollte als „Nebeneffekt“ eine Optimierung des Wasserhaushaltes bewirken. Hinsichtlich des speziellen Artenschutzes bilden Edelkrebs (*Astacidae fluviatilis*) und Bachneunauge (*Lampetra planeri*) die Zielgruppe.

#### Rahmenbedingungen

##### Initiator der Maßnahme:

Altkreis Brandenburg, Umweltamt, 1990

##### Projektleitung und -partner:

Untere Naturschutzbehörde Potsdam-Mittelmark, Weiterführung durch das Amt Ziesar; Gewässerkataster/Landesumweltamt, Natur & Text, Potsdam Museum

##### Geldgeber:

- Förderung durch das MLUR, Abt. Wasserwirtschaft
- Mittel aus dem Gemeindefinanzierungsgesetz und
- Anwendung von § 12 und 13 BbgNatSchG (Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen)

##### Praktischen Arbeiten:

Materialbedarf: Kies und Feldsteine aus der Region (für die Sohlgleiten, Laichbetten), Faschinen (zur Initialmäandrierung), Erlen-Stecklinge (Meterpeitschen) für die Gehölzstreifen am Ufer, Sand (für die Grabentaschen)

Arbeitskräfte: ortsansässige Firmen, aufgrund des Hintergrundwissens bevorzugt Nachfolger der Meliorationsunternehmen

Jahreszeit: Winterhalbjahr, um die Schäden während der Bauarbeiten möglichst gering zu halten

##### Zeitaufwand:

1990–2001: komplexe Renaturierung des Bachsystems

Pro einzelne

Maßnahme: Planung: 2 Wochen  
Durchführung der Baumaßnahmen: 1–3 Wochen  
Nachbereitung/Öffentlichkeitsarbeit: 1 Woche



#### Kostenaufwand:

Kosten	Personal	Sach- und Investitionsmittel	Summe je Maßnahme
Gesamtkosten je Maßnahme	ca. 75 %	ca. 25 %	zwischen 5000 und 375 000 EUR
davon: Vorbereitung und Planung	5 %		durchschnittl. <5 %
Durchführung der Baumaßnahme	bis 75 %	bis 30 %	durchschnittl. >95 %

#### Durchführung

- **1990–2001 Renaturierung von 27,5 km Bachlauf**
- **Wiederherstellung des natürlichen Gewässerlaufes** auf ca. 15 km ehemals verfüllten bzw. verlegten Bachabschnitten an Riembach, Litzenbach, Strebenbach, Geuenbach und Kaltem Bach. Der Verlauf wurde vor 20–30 Jahren durch Wehranlagen am Einlauf der Mäander begradigt, sodass das Öffnen der „alten Bachschlingen“ zur Hochwasserentlastung jeder Zeit möglich war. Dieses System wurde nun zur Wiederherstellung des alten Bachverlaufes genutzt (vgl. Kap. 1.5.2.8).
- **Reaktivierung von Altläufen, Einengung des Gewässerquerschnittes sowie Initiierung der Mäanderbildung auf 12,5 km** der Bäche Verlorenwasser, Geuenbach, Litzenbach, Buckau und Briesener Bach: in einigen Bereichen war die Rückverlegung in das alte Bachbett nicht möglich, deshalb wurde versucht, den begradigten Verlauf naturnäher zu gestalten bzw. eigendynamische Entwicklungen zu fördern. Um differenzierte Strömungsverhältnisse im Bachprofil zu fördern, wurden in Teilabschnitten einseitig Faschinen oder Steine eingebracht (Strömungshindernisse) (vgl. Kap. 1.5.2.2).
- **Uferbepflanzung auf 13,5 km** an sechs Bächen: Zur Bepflanzung wurden autochthone Baumarten verwendet, vorwiegend Erlen-Stecklinge (Meterpeitschen, z. T. Heister), vereinzelt Eschen. Um eine möglichst naturnahe Beschattung des Gewässers zu erzielen, wurde die Fließstrecke zu 1/3 beidseitig, zu 1/3 einseitig (mit wechselndem Ufer) und zu 1/3 unbepflanzt gelassen.
- **Demontage von 63 Stauen und Einbau von 95 Sohlgleiten** (vgl. Kap. 1.5.2.3)

- **Umgehung von drei Wehren und drei Forellenanlagen, Errichtung von neun rauhen Rampen** mit 5 bis 30 m Länge aus Naturstein an den Bächen Verlorenwasser, Geuenbach, Buckau und Riembach
- **Schaffung von fünf Grabentaschen** (je 5 x 10 m) im nun funktionslosen begradigten Gewässerlauf: Fast 100 % der begradigten Gewässerabschnitte wurden nach der Verlegung des Gewässers in das alte mäandrierende Bett wieder verfüllt, und zwar mit dem Aushub aus den Mäandern.
- In einem Teilbereich wurde der begradigte Verlauf nicht verfüllt, sondern durch eine Sandschüttung vom mäandrierenden Gewässerlauf getrennt. Diese Schüttung wurde in der Höhe so bemessen, dass sie bei Hochwasser überspült wird. So konnten im wasserarmen Fläming Laichgewässer geschaffen werden, die schon im folgenden Jahr von zahlreichen Amphibien genutzt wurden (z.B. Grasfrosch, Erdkröte, Molche).
- **Einbringung von 350 t Störsteinen und Kies** für Laichbetten zur Förderung des Forellenvorkommens auf einer Länge von ca. 150 m Länge in den Bächen Litzenbach, Strebenbach, Kalter Bach, Buckau (siehe auch MADSEN & TENT 2000)



Bild 2.9: Verlorenwasserbach nach Einbau einer Rauhen Rampe (U. ALEX)



Bild 2.10: Riembach mit eingebauter Sohlgleite (U. ALEX)

- **Reaktivierung von 5 Niedermoorkomplexen (davon 2 Zwischenmoore):**

Durch die Remäandrierung erhöhte sich der Wasserstand nicht nur im Fließgewässer, sondern auch in den angrenzenden Mooren. Die Grundwasserstände haben sich bei Flur eingestellt. Vereinzelt kommt es zu Überstau.

Weiterhin wurde eine Erfolgskontrolle in Form eines Gutachtens (1995) mit den Schwerpunkten Vegetation (im Gewässer und am Ufer) und aquatische Fauna (Makrozoobenthos, Fische, Krebse, höhere Wirbeltiere) durchgeführt. Durch das Landesumweltamt erfolgt eine kontinuierliche Beprobung der Wasserqualität. Geplant ist der Umbau weiterer kleiner Bäche, um auch dort Prozesse in Richtung eines naturnahen Gewässerzustandes auszulösen.

### Ergebnisse

Bereits nach wenigen Jahren ist erkennbar, dass ein wichtiger Beitrag zum Fließgewässer- und Biotopverbund geleistet wurde. Auf 27,5 km näherten sich die Bäche hinsichtlich Fließgeschwindigkeit, Temperatur und Sohlenstruktur wieder naturnahen Verhältnissen an.

Das Schließen des Molkereibetriebes und die Verminderung von Einträgen aus der Landwirtschaft trugen maßgeblich zu einer Verbesserung der Wassergüte bei. Der ermittelte Saprobienindex liegt zwischen 1,0–2,3 und entspricht den Güteklassen I, I bis II und II. Die Dominanz liegt im Bereich 1,5–1,8 und damit in der Güteklasse I bis II = gering belastet. Aktuell gelangen Abläufe zwei neuer Kläranlagen in die Bäche. Forellenzucht- und Produktionsanlagen tragen trotz positivem Trend weiter zur organischen Belastung und Temperaturerhöhung der sensiblen Bäche bei. An Viehtränken kommt es zum Heruntertreten der Böschungen und zu Bachverunreinigungen.

Regelmäßige Grundräumungen und Krautungen konnten in Absprache mit dem Wasser- und Bodenverband Plane-Buckau eingestellt werden. Fünf Niedermoore, davon zwei Zwischenmoore, wurden wiedervernässt. In den Ortschaften kommt es nur noch vereinzelt zu illegalen Wasserentnahmen durch Gartennutzer. Entlang der renaturierten Uferabschnitte wurden in einer Gesamtlänge von 13 km Gehölzstreifen, vorwiegend Erle, gepflanzt. Ein Viertel der Bachanrainer bewirtschaften ihre Flächen extensiv mit Vertragsnaturschutz oder KULAP. Dies schließt die Akzeptanz eines Ge-

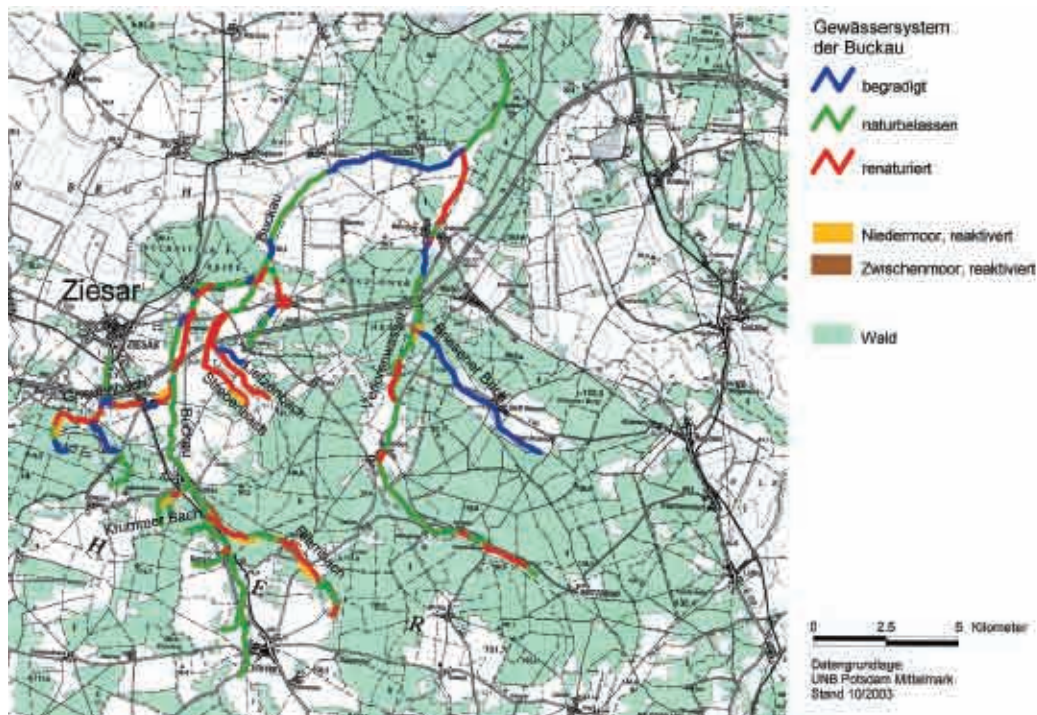


Abb. 2.4: Strukturgüte des Gewässersystems der Buckau nach Abschluss der Maßnahmen



Bild 2.11: Riembach – nach der Renaturierung (U. ALEX 1994)

wässerrandstreifens oder einer Uferbepflanzung ein. Auf den angrenzenden Flächen wird im Rahmen von Vertragsnaturschutz und KULAP gewirtschaftet, zum Teil sind Flächen aus der Nutzung gefallen (Seggenriede, Röhrichte). Für Reproduktion und Ausbreitung von Bachneunauge (*Lampetra planeri*) und Fischotter (*Lutra lutra*) konnte ein wichtiger Beitrag geleistet werden. Das trifft auch für den Edelkrebs (*Astacidae fluviatilis*) zu, der inzwischen an vier Bächen nachgewiesen werden konnte.

### Hinweise und Schlussfolgerungen

Ein Hindernis bei der Renaturierung ist das Fehlen ausreichend breiter Gewässerrandstreifen (Uferschutzstreifen) entlang der Bäche – bisher fehlen die Mittel für den Ankauf der Flächen. Ab Herbst 1998 werden Gewässerrandstreifen am Lietzen- und Strebenbach als Ersatzmaßnahme für den Autobahnausbau geschaffen.

Kritisch diskutiert wird z.T. das Sichern längerer renaturierter Bachstrecken durch Faschinen aus Kiefernholz. So wurden von 15 km wiederhergestelltem Bachlauf 11 km mit Holzfaschinen versehen. Das seitliche Korsett der Bäche ist ein Zugeständnis an die Eigentümer und Anlieger.

Die zum Teil sehr großen Störsteine im Bachbett dienen als Starthilfe zur naturnahen Eigenentwicklung der Bäche. Nach ca. zwei bis drei Jahren werden sie zusehends in das Sediment eingeschwemmt. Größere Steine sind für die Flämingbäche auch natürlicherweise typisch (Belziger Bach, ALEX mdl.).



Bild 2.12: Litzenbach – vor der Renaturierung (U. ALEX)



Bild 2.13: Litzenbach – nach der Renaturierung (U. ALEX)

### Literatur/Ansprechpartner

- ALEX, U. (1997): Bachrenaturierung im Gebiet des Hohen Fläming. Wasser–Lebensraum für Pflanzen und Tiere, Fließgewässer in Brandenburg, Tagungsberichte vom 3. Naturschutztag des NABU Landesverbandes Brandenburg am 27.09.1997 in Potsdam.
- LANDKREIS POTSDAM–MITTELMARK–UMWELTAMT (1996): Fließgewässerrenaturierung im Fläming. S. 7–11.
- SCHARF, R. & D. BRAASCH (1999): Die sensiblen Fließgewässer des Landes Brandenburg– 4. Beitrag zu ihrer Erfassung und Bewertung. Natur und Landschaftspflege in Brandenburg 8 (2), S. 44–53.
- MADSEN, B.L. & L. TENT (2000): Lebendige Bäche und Flüsse–Praxistipps zur Gewässerunterhaltung und Revitalisierung von Tieflandgewässern. Edmund-Siemers-Stiftung (Hrsg.). Hamburg. 155 S.

Ansprechpartner:  
Untere Naturschutzbehörde Potsdam-Mittelmark  
Herr U. Alex  
Niemöllerstr. 1–2, 14806 Belzig  
Tel.: (033841) 9114; 91125



## 2.4 Stöbber

Projektgebiet	
<b>Gebietsbezeichnung:</b>	Stöbbertal
<b>Feuchtgebietstyp:</b>	Sanddominierter Bach der jungglazialen Mulden- oder Sohlentäler
<b>Art der Maßnahme:</b>	Sohlerhöhung in einem Fließabschnitt, sowie Ersatz eines Staues durch eine Fischrampe und Anlage eines Umgehungsgerinnes
<b>Landkreis:</b>	Märkisch-Oderland
<b>Schutzstatus:</b>	Naturpark; Naturschutzgebiet Märkische Schweiz

### Ausgangssituation

Der Stöbber entwässert ein Einzugsgebiet von 220 km<sup>2</sup> Größe und fließt größtenteils im Naturpark Märkische Schweiz. In der Vergangenheit wurde seine Struktur durch viele Mühlenstau teils stark verändert. Damit kam es zu einer Anhebung der Wasserstände in den Talniederungen und zu verstärkter Niedermoorbildung. Im 19. Jh. und Anfang des 20. Jh. wurden im Einzugsgebiet des Stöbbers Entwässerungsmaßnahmen zur Intensivierung der Grünlandnutzung durchgeführt, u. a. erfolgte eine Begradigung sowie Eintiefung einiger Stöbberabschnitte. Die letzten großen Meliorationen fanden 1986 statt. Im Ergebnis senkte sich der Grundwasserstand im Stöbber-Einzugsgebiet erheblich ab.

Heute sind etwa 47 % des Stöbbers ökomorphologisch als natürlich bis naturnah einzuschätzen (STEIDL & KALITKA 1993). Zwar haben die Rückstaubereiche der alten Mühlen den ursprünglichen Charakter des Gewässers und des Talraumes völlig verändert, im Staubereich entwickelten sich jedoch wertvolle Feuchtgebiete.

Um u. a. die Gewässersohle des Stöbbers und die Grundwasserstände im Gebiet wieder zu erhöhen, wurden folgende Renaturierungsmaßnahmen geplant:

- weitgehende Unterlassung der Unterhaltung in naturnahen Abschnitten,
- gezielte Förderung der Eigendynamik in ausgebauten Abschnitten,
- Anhebung der Sohlenlage und Wasserstände in zu tief ausgebauten Abschnitten,
- gezielte Förderung der Verlandung der Mühlensteiche mit dem Ziel Wiederherstellung leitbildtypischer Fließ- und Sedimentverhältnisse,
- Wiederherstellung der Durchgängigkeit für die Gewässerfauna (vgl. KRÜGER ET AL. 1993),
- bewusster Verzicht auf Ausbau- und Rückbaumaßnahmen.

Bis zu den Renaturierungsmaßnahmen waren die Mühlen am Stöbber noch als Staustufen vorhanden. Folgend wird auf den 3 km langen Abschnitt Eichendorfer und Pritzhagener Mühle (vgl. Abb. 2.1.5) näher eingegangen. In diesem Bereich liegt eine durchschnittliche Sohlenbreite von 5 m bei einem Gefälle zwischen 0,4 und 3‰ (Abb. 2.1.6) vor. Der untere ca. 1 km lange Abschnitt und der unmittelbare Staubereich der Eichendorfer Mühle wurden um 1935 und 1972 ausgebaut. Bei Wassertiefen bis zu 1,5 m und mittleren Fließgeschwindigkeiten <10 cm/s lagen keine natürlichen Fließverhältnisse mehr vor. Die Sohle war schlammig bzw. bis auf den anstehenden Torf ausgeräumt. Aufgrund des massenhaften Krautwuchses (dominant die Kanadische Wasserpest *Elodea canadensis*) wurde der Abschnitt bis 1990 bis zu drei mal jährlich intensiv gekrautet. Eine fließgewässertypische Biozönose konnte sich nicht entwickeln. Die Gewässersohle hatte sich bis auf 1,5 m eingetieft. Die Folge war eine starke Entwässerung der angrenzenden Flächen mit einhergehender Moordegradierung. In den erodierten Fließabschnitten hatten sich jedoch Grundwanzen (*Aphelochairus aestivalis*), Stein- und Eintagsfliegenlarven (*Plecoptera*; *Ephemeroptera*) etabliert. In Steilufern nistete der Eisvogel (*Alcedo atthis*). Die Erhöhung der Grundwasserstände und die Aufhöhung der Gewässersohle musste demzufolge behutsam durchgeführt und über den Zeitraum mehrerer Jahre gestreckt werden.

Die den Fließgewässerabschnitt begrenzenden Mühlenstau verhinderten die natürliche Wanderung (Drift) der Gewässerfauna. Während die Stauanlage der seit 1343 bestehenden Eichendorfer Mühle zur Stromerzeugung genutzt wurde, bestand an der Pritzhagener Mühle keine Nutzung mehr.



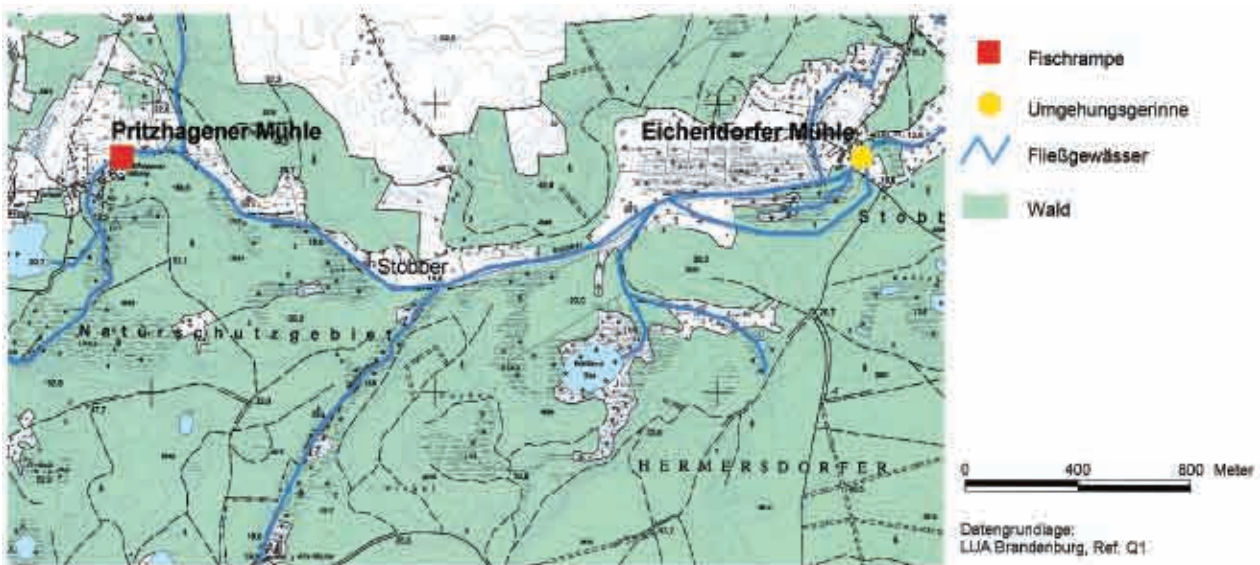


Abb. 2.5: Lage der Pritzhagener und Eichendorfer Mühle

### Zielstellung

Ziele der Renaturierungsmaßnahmen am Stöbber waren die Erhöhung der Grundwasserstände, die Aufhöhung der Gewässersohle und die Wiederherstellung der Durchgängigkeit für die Gewässerfauna.

### Rahmenbedingungen

#### **Initiator der Maßnahme:**

Naturparkverwaltung Märkische Schweiz

#### **Projektleitung und -partner:**

ZALF Müncheberg, Landesumweltamt, NABU

#### **Geldgeber:**

Fördermittel des MLUR

#### **Praktische Arbeiten:**

Die Arbeiten erfordern technische Ausrüstung und berufliche Qualifikation und können nur von Fachfirmen bzw. den Wasser- und Bodenverbänden ausgeführt werden.

#### **Zeitaufwand:**

Gesamt: bis 2 Jahre

Vorbereitung: bis 1 Jahr

Durchführung

der Baumaß-

nahmen: ca. 3 Monate

Nachbereitung/

Öffentlichkeitsarbeit: Erfolgskontrolle über 3 Jahre

### Durchführung

#### **Fließabschnitt zwischen Eichendorfer und Pritzhagener Mühle**

Zur Sohlaufhöhung wurden an den in Abbildung 2.6 dargestellten Standorten Stützschwelien in geschütteter Bauweise errichtet (vgl. Kap. 1.5.2.1). Die Stützschwelien sind maximal ca. 0,5 m hoch und wurden zwischen 1995 und 2000 vom Wasser- und Bodenverband „Stöbber-Erpe“ mit Fördermitteln des MLUR realisiert.

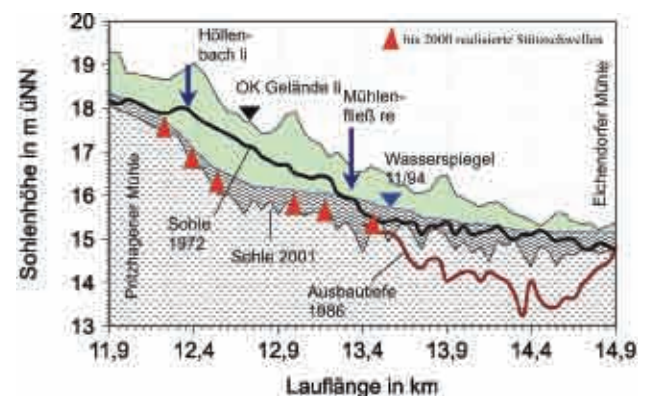


Abb. 2.6: Sohlenlage des Stöbbers zwischen Pritzhagener und Eichendorfer Mühle

### Fischrampe Pritzhagener Mühle

1994 wurde das Staubauwerk an der Pritzhagener Mühle entfernt und durch eine Sohlenrampe in geschütteter Bauweise (vgl. Kap. 1.5.2.3) ersetzt. Die Sohlrampe nimmt heute den gesamten Abfluss auf. Die technischen Daten der als Fischaufstieg geeigneten Rampe sind:

<b>Länge:</b>	34 m
<b>Mittl. Gewässerbreite:</b>	2,4 bis 3,0 m (Sohlenbreite)
<b>Mittl. Wassertiefe:</b>	0,4 bis 0,7 m
<b>Höhenunterschied:</b>	1,6 m
<b>Gefälle:</b>	$I_{\max} = 1:18$ bis $1:20$
<b>Strömungs- geschwindigkeit:</b>	$v_{\max} = 1,7$ m/s, im Mittel $v_m = 0,8$ m/s

Auf der Fließgewässersohle wurde eine 50 cm dicke Steinschüttung auf einer geotextilen Filterschicht aufgebracht. In sehr unregelmäßigen Abständen wurden auf der Rampe Steinschwellen angeordnet, die eine Beckenstruktur erzeugen und damit wechselnde Strömungsverhältnisse schaffen.

### Umgehungsgerinne Eichendorfer Mühle

An der Eichendorfer Mühle wurde ein Umgehungsgerinne um das Staubauwerk geführt, das zur Stromerzeugung und für den Schutz oberhalb liegender Feuchtgebiete erhalten bleiben musste. So wurde die Passierbarkeit für Fische wiederhergestellt (vgl. Kap. 1.5.2.5). Das Umgehungsgerinne hat folgende technische Daten:

<b>Länge:</b>	134 m
<b>Mittl. Gewässerbreite:</b>	0,8 bis 1,50 m (Sohlenbreite)
<b>Mittl. Wassertiefe:</b>	0,2 bis 0,6 m
<b>Höhenunterschied:</b>	2,8 m
<b>Gefälle:</b>	$I_{\max} = 1:18$ , im Mittel $1:30$
<b>Strömungs- geschwindigkeit:</b>	$v_{\max} = 1,6$ m/s, im Mittel $v_m = 0,4$ m/s

Der Durchstich vom Umflutgraben zum Mühlenteich wurde neu angelegt und erhielt eine Sohlbreite von 1,0 m (Bild 2.14). Bei einem Gefälle von  $1:18$  mussten hier Steinschwellen eingebaut werden, mit denen kas-

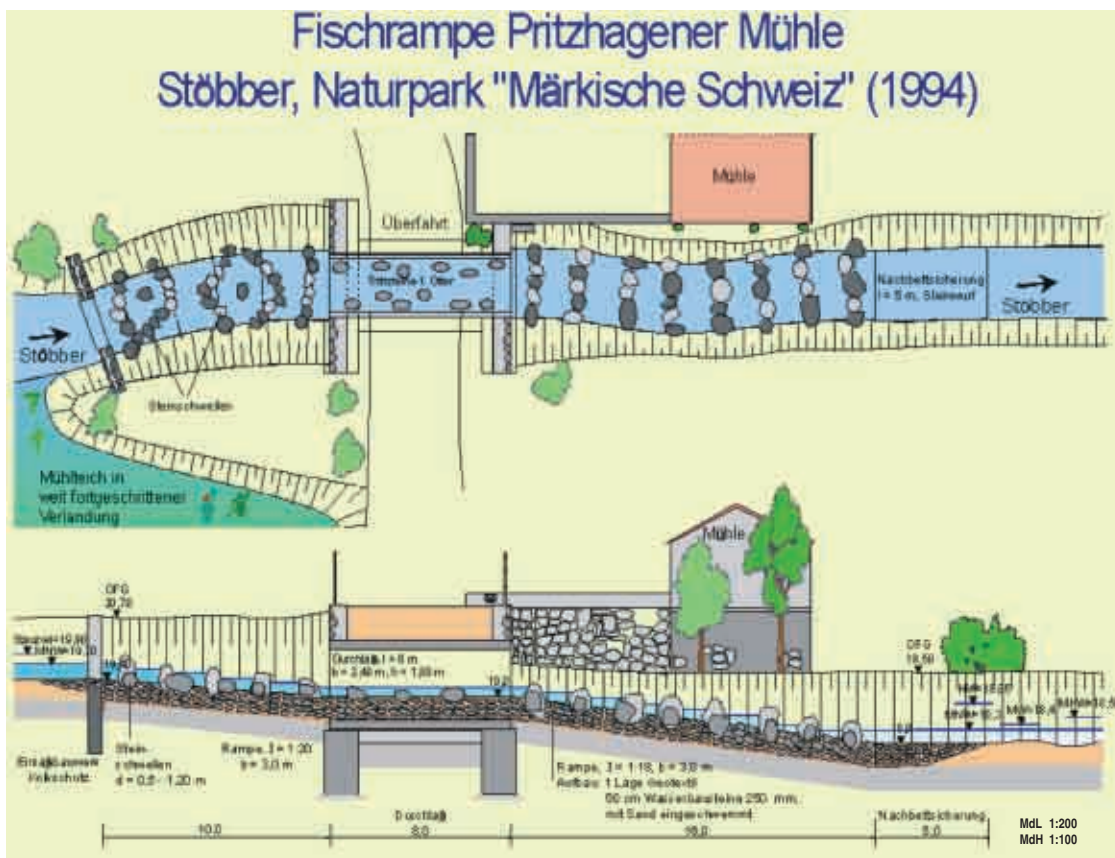


Abb. 2.7: Fischrampe an der Pritzhagener Mühle

kadenförmige Beckenstrukturen geschaffen wurden. Am Einlauf in den Fischpass wurde eine Schlitzblende ( $s=20$  cm) zur Begrenzung des Wasserabflusses errichtet. Der Rohrdurchlass unterhalb der Straße war bereits vorhanden und wurde lediglich mit einer rauhen Sohle (0,20 m Schotter) versehen, sowie mit der nachfolgenden Rampe soweit eingestaut, dass das Rohr nicht mehr frei ausmündet.

Die Einmündung des Umgehungsgerinnes liegt sehr weit unterhalb des Mühlenstaues – damit ist der Einstieg für Fische schwer auffindbar. Da die Einmündung nicht verändert werden sollte, wurde oberhalb eine Steinschwelle als Fischleiteinrichtung im Bachbett angelegt.

### Ergebnisse

An den in Abbildung 2.9 gekennzeichneten Wehr- und Mühlenstandorten wurden seit 1990 im Stöbberlauf acht Fischaufstiegsanlagen gebaut. Damit ist die Durchgängigkeit von der Mündung in die Alte Oder bis zu den Seen des Buckower Kessels sowie in einige Nebengewässer wiederhergestellt (KRÜGER ET AL. 1993). Durch die seit 1993 durchgeführten Aufstiegskontrollen mit

speziell angefertigten Reusen, konnten im Stöbber 21 Fischarten nachgewiesen werden, die die Fischaufstiegsanlagen passieren. Insgesamt dominieren Plötze (*Rutilus rutilus*), Gründling (*Gobio gobio*) und Barsch (*Perca fluviatilis*), was auch den Bestandsverhältnissen im Bach entspricht. Die Anlagen wurden sowohl von Jung- als auch von Altfischen überwunden.

In den durch Steinschwellen erzeugten Becken finden aufsteigende Tiere Unterstände. Hier verringern sich die Fließgeschwindigkeiten soweit, dass sich auch Feinsande halten können. Die Fließgeschwindigkeiten sind lokal recht hoch, wechseln aber mit Bereichen, in denen wesentlich geringere Werte auftreten.

Bereits jetzt ist zu erkennen, dass sich im ehemaligen Staubereich der Mülenteiche mittelfristig wieder fließgewässertypische Strömungs- und Substratverhältnisse herausbilden (Bild 2.18). Durch Auflandung der Sohle und seitlich einwachsende Pflanzen verengt sich der Fließquerschnitt. In der Stauffläche bilden sich mäandrierende Fließrinnen heraus. Die Wassertiefen betragen nur noch 30 bis 50 cm und die Gewässersohle im Staubereich wird bereits durch helle Sande überdeckt.

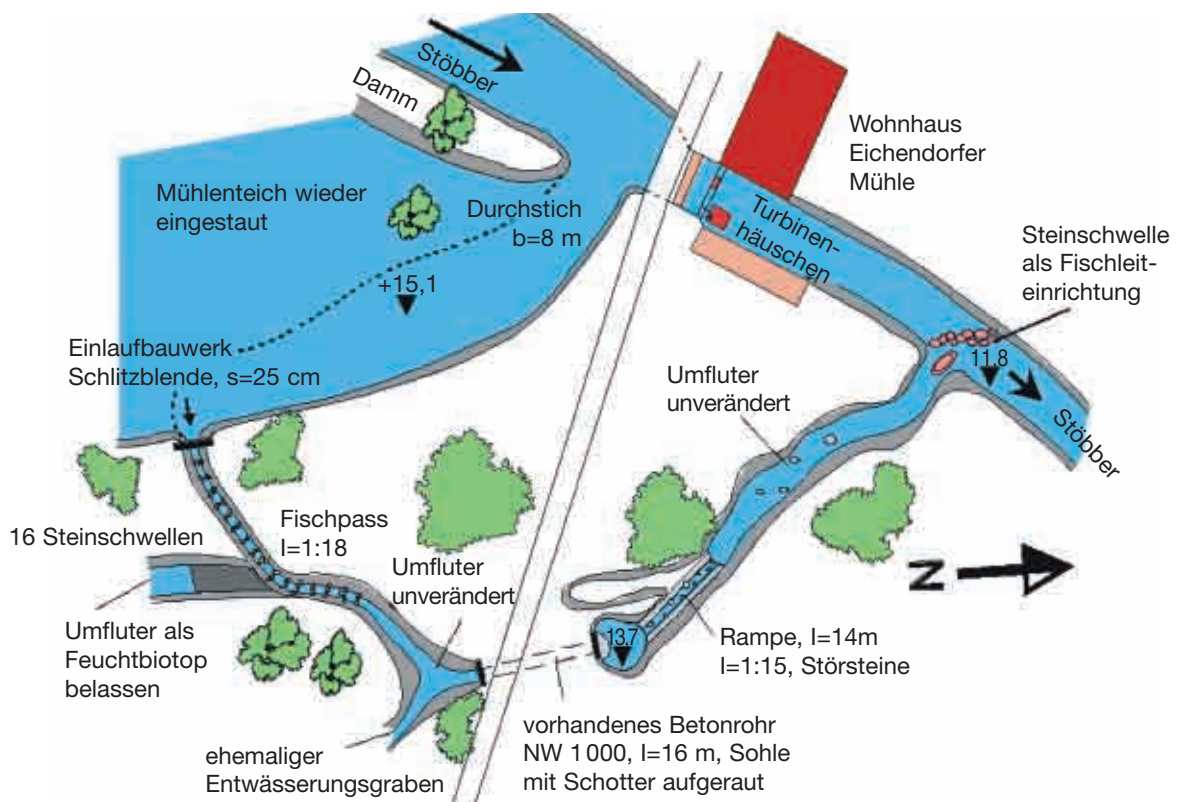


Abb. 2.8: Umgehungsgerinne an der Eichendorfer Mühle



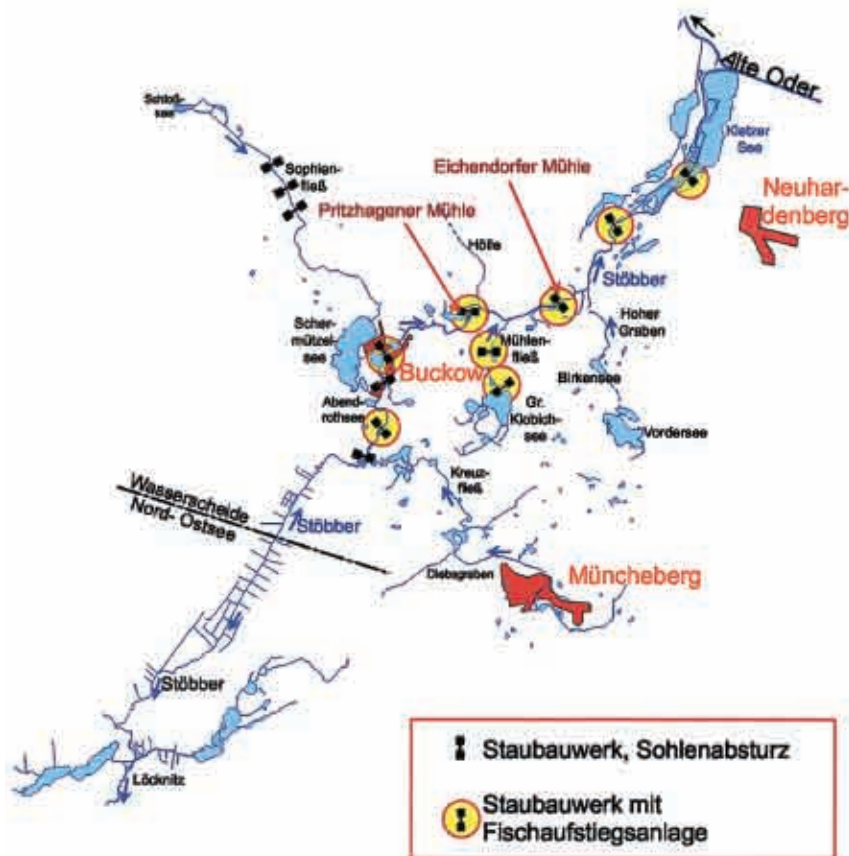


Abb. 2.9: Gewässersystem des Stöbbers mit den acht seit 1990 gebauten Fischaufstiegsanlagen

### Hinweise und Schlussfolgerungen

Im gesamten Stöbber wird keine Gewässerberäumung mehr durchgeführt. Dadurch erhöht sich der Totholzanteil im und am Gewässer. Damit kann sich durch die unterschiedlichen Strömungs- und Beschattungsverhältnisse ein abwechslungs- und strukturreicher Bachlauf entwickeln.

#### **Fischrampe Pritzhagener Mühle**

An diesem Standort waren es möglich, die gesamte Staustufe durch eine Sohlgleite zu ersetzen. Die exakte hydraulische Berechnung solch unregelmäßiger Strukturen ist kaum möglich. Ein Probelauf, bei dem die Anordnung der Steinriegel korrigiert wird, war unbedingt erforderlich, setzt aber Erfahrungen mit derartigen Bauwerken voraus. Der Staubereich war stark verlandet und ist somit ein gutes Beispiel für die Sukzession in einem alten Mühlenteich.



Bild 2.14: Umgehungsgerinne Eichendorfer Mühle im Bau, mit bei Fließgeschwindigkeiten größer als 1 m/s erforderlichen Sohlenbefestigungen (F. KRÜGER 1992)



Bild 2.15: Umgehungsgerinne Eichendorfer Mühle nach Fertigstellung, mit maximalen Fließgeschwindigkeiten von ca. 1,4 bis 1,6 m/s beim Überströmen der Schwellen und unter 0,5 m/s in den Becken (F. KRÜGER 04/94)





Bild 2.16: Vor dem Umbau durch ein Betonrohr mit aufgesetztem Staukopf gebildeter Mühlenstau an der Pritzhagener Mühle (F. KRÜGER, Frühjahr 1994)



Bild 2.17: Sohlenrampe Pritzhagener Mühle im Bau, mit um 10 cm abgestuften Steinschwellen zur Sicherung ausreichender Fließtiefen auch bei geringen Abflüssen (F. KRÜGER, Herbst 1994)

### **Umgehungsgerinne Eichendorfer Mühle**

Die gewählte Lösung für das Umgehungsgerinne resultiert besonders daraus, dass die Fischaufstiegsanlage in einen alten Umflutgraben eingepasst wurde, der infolge einer Umläufigkeit des Mühlenstaus entstanden war.

### **Literatur/Ansprechpartner**

KRÜGER, F. (1997): Unterstützung eigendynamischer Sohlenaufhöhung im Rahmen von Renaturierungsmaßnahmen an gefällearmen Niederungsbächen. DVWK Schriften 118 – Maßnahmen zur naturnahen Gewässerstabilisierung. 211–226.

KRÜGER, F. & P. LABATZKI, J. STEIDL (1993): Naturnahe Gestaltung von Fischaufstiegsanlagen – Beispiele in Brandenburg. Wasserwirtschaft/Wassertechnik. Heft 1/93. 27–33.

STEIDL, J. & T. KALETTKA (1993): Der Stöbber. – Studie zur Bestandsaufnahme, Bewertung sowie Empfehlungen zur Unterhaltung und Renaturierung. – ZALF-Berichte, Müncheberg, Heft 2.

Ansprechpartner:  
Landesumweltamt Brandenburg, Referat W 6  
Herr Dr. F. Krüger  
Müllroser Chaussee 50, 15236 Frankfurt/Oder  
Tel.: (03 55) 5 60 31 47



Bild 2.18: Verlandeter Staubebereich an der Pritzhagener Mühle mit vom Bach freigehaltener Fließrinne, in der abgelagerte Schlämme mittlerweile durch gewässertypische Sande überlagert sind (F. KRÜGER 06/94)



Bild 2.19: Naturnaher Fließabschnitt des Stöbbers oberhalb der Pritzhagener Mühle mit mäandrierender Linienführung und naturraumtypischer gewässerbegleitender Vegetation (F. KRÜGER 1997)

## 2.5 Bäke/Klosterheide

Projektgebiet	
<b>Gebietsbezeichnung:</b>	Bäke/Klosterheide
<b>Feuchtgebietstyp:</b>	Fließgewässer
<b>Art der Maßnahme:</b>	Stromstrichmahd
<b>Landkreis:</b>	Ostprignitz-Ruppin
<b>Schutzstatus:</b>	Landschaftsschutzgebiet

### Ausgangssituation

Die Bäke ist ein Flachlandbach mit einer Einzugsgebietsgröße von 30 km<sup>2</sup>. Im Bereich des Ortes Klosterheide verläuft die Bäke durch ein Tal mit sandunterlagtem Torf. Der Bach hat eine mäßige Fließgeschwindigkeit von ca. 0,5 m/s. Um Hochwasser vollständig abführen zu können, wurde die Bäke weitgehend begradigt und eingetieft und erhielt im gesamten Gewässerabschnitt ein ausgebautes Regelprofil. Durch jährliche Unterhaltungsarbeiten wie Böschungsmahd und Grundräumung wurde eine eigendynamische Entwicklung verhindert. Die Vegetation des Gewässers bestand überwiegend aus Schilf (*Phragmites australis*) und Igelkolben (*Sparganium emersum*).

Noch heute sind zahlreiche Altmäander der Bäke im Gelände erkennbar. In einem 500 m langen Teilabschnitt, der ein ungenutztes Waldstück durchfließt, war deshalb vorgesehen, Mäanderbildungen wieder einzuleiten (vgl. Abb. 2.10).



Bild 2.20: Bäke nach dreijähriger Stromstrichmahd im ungenutzten Waldbereich (C. SCHÖNEMANN 11/02)

### Zielstellung

Die natürliche Fließgewässerdynamik der „Bäke“ sollte durch Stromstrichmahd initiiert bzw. unterstützt werden.

### Rahmenbedingungen

**Initiator der Maßnahme:**

Gewässerunterhaltungsverband „Oberer Rhin/Ternitz“

**Projektleiter:** s.o.

**Geldgeber:** s.o.

**Praktische Arbeiten:**

Materialbedarf: Hand-Motor-Heckenschere  
(Anbau einer Heckenschere an eine Motorsense)

Arbeitskräfte: 2 Personen für einen Mähvorgang

Jahreszeit: Mahd: je im Juni und September

**Zeitaufwand:**

500 m Fließgewässer an 1 Tag

### Durchführung

Um eine Stromstrichmahd (vgl. Kap. 1.5.2.9) durchzuführen, muss eine im Gewässer stehende Person die Vegetation im Stromstrich entfernen, zum Beispiel mit einer Hand-Motor-Heckenschere, während eine zweite Person das Mähgut mit einer Gabel aus dem Wasser holt. An dem 500 m langen Abschnitt wurde diese Maßnahme seit 1998 zweimal jährlich (jeweils Juni und September) durchgeführt.

### Kostenaufwand

Kosten in EUR	Personal	Sach- und Investitionsmittel	Summe
Durchführung der Maßnahme	2000	500	2500

### Ergebnisse

Nach drei Jahren konnte die Unterhaltung vollständig eingestellt werden, da sich der Stromstrich nun selbstständig freihält. Es hatten sich Prall- und Gleithänge ausgebildet, Mäanderbildung setzte ein (Bild 2.20). Die Strukturierung der Gewässersohle hatte begonnen: Das Bachbett wies flache und tiefe Bereiche auf, an denen sich Sandriffelstrukturen ausgebildet hatten oder teilweise Kies freigewaschen war. Durch eine Verringerung des Fließquerschnittes um ein Drittel hatte sich die Fließgeschwindigkeit erhöht. In dem gemähten Abschnitt war ein Anstieg des Wasserspiegels um 20–30 cm zu verzeichnen.

Von der Grundwasseranhebung sind die oberhalb befindlichen Grünlandstandorte nicht betroffen (vgl. Bild 2.21). Die Vegetation in der Gewässersohle wandelte sich von Igelkolben (*Sparganium emersum*) zu Berle (*Berula erecta*) und Brunnenkresse (*Nasturtium officinale*). An den neu entstandenen Prallhängen wurden Erlen (*Alnus glutinosa*) angepflanzt.

### Hinweise und Schlussfolgerungen

Die Mäander bildeten sich nicht im gesamten gemähten Abschnitt der Bäke aus. Es wäre also anzuraten, die Mäanderbildung durch Maßnahmen wie z.B. Einbringen von Totholz oder Störsteinen noch stärker zu unterstützen. Um eine endgültige Bilanz über den Erfolg der Maßnahme zu ziehen, müssen deutlich längere Zeiträume betrachtet werden.

Durch Hochwasserereignisse kann die Entwicklung naturnaher Fließgewässerstrukturen bereits in wenigen Jahren erfolgen. Als Beispiel dafür kann der Hellbach in Mecklenburg-Vorpommern (Landkreis Bad Doberan) genannt werden. Erosions- und Sedimentationsprozesse wurden dort durch Hochwasser wesentlich beschleunigt.

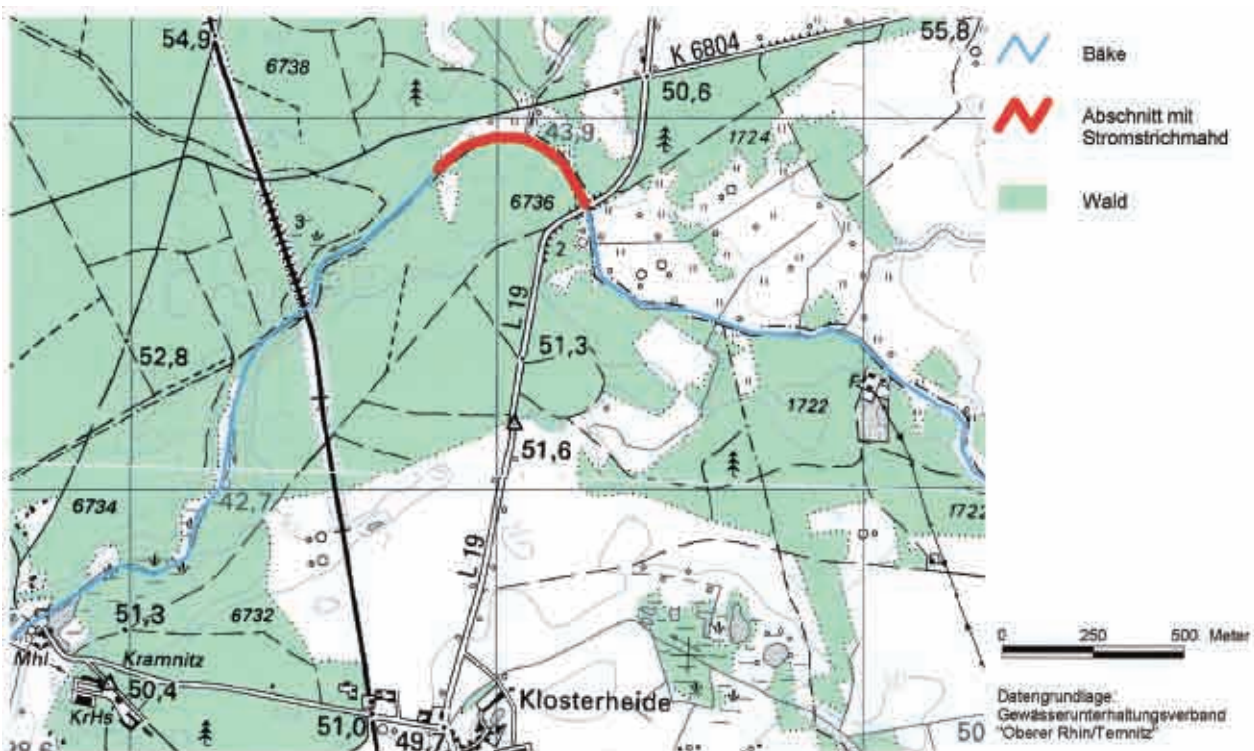


Abb. 2.10: Lage des Abschnittes der Bäke, an dem die Stromstrichmähd durchgeführt wurde



Weiterhin ist zu beachten, dass eine Stromstrichmähd nur an natürlichen Gewässern mit ausreichender Wasserführung und einem Gefälle von mindestens 1 Promille erfolgreich angewandt werden kann. Andernfalls ist eine eigenständige Remäandrierung des Gewässers aus dem Regelprofil heraus nicht möglich.

Grundsätzlich führt eine Stromstrichmähd nicht zwangsläufig zu einer Remäandrierung, da es sich bei Brandenburger Fließgewässern, verglichen z.B. mit Mittelgebirgsbächen, eher um träge Gewässer handelt. Die fehlende Geschiebeführung hemmt den Abtrag bzw. die Ablagerung von Sedimenten. Gleiches gilt für Gewässer, die mehr als doppelt so tief wie natürlicherweise eingetieft sind.

Bei der Planung solch eines Projektes muss in jedem Fall eine lange Zeitdauer bis zur Ausbildung erkennbarer Erfolge einberechnet werden.

#### **Literatur/Ansprechpartner**

Veröffentlichungen: keine

Ansprechpartner:  
Gewässerunterhaltungsverband „Oberer Rhin/Temnitz“  
Herr Lettow  
Schleuse Alt-Ruppin, 16827 Alt-Ruppin  
Tel.: (03391) 71 14



*Bild 2.21: Bäke nach der Stromstrichmähd an den oberhalb des gemähten Gewässerabschnittes gelegenen Grünlandflächen (C. SCHÖNEMANN 11/02)*



## 2.6 Soll bei Trampe

Projektgebiet	
<b>Gebietsbezeichnung:</b>	Soll bei Trampe
<b>Feuchtgebietstyp:</b>	Soll
<b>Art der Maßnahme:</b>	Gewässerentschlammung
<b>Landkreis:</b>	Barnim
<b>Schutzstatus:</b>	FFH-Gebiet

### Ausgangssituation

Die Gewässer im Umland der Ortschaft Trampe bilden den Verbreitungsschwerpunkt der Rotbauchunke (*Bombina bombina*) im Naturpark Barnim. Aufgrund der meist intensiven landwirtschaftlichen Nutzung bis an den Gewässerrand heran (Erosion, Nährstoffeinträge) verschlammten die Sölle. Die Verlandung bewirkte eine beschleunigte Anhebung der Gewässersohle.

Das hier beschriebene Soll östlich von Trampe (vgl. Abb. 2.11) war bereits zum größten Teil trockengefallen. Neben den Nährstoffeinträgen war Müll in das Gewässer eingebracht worden. Eine offene Wasserfläche als Laichgewässer für die Reproduktion von Amphibien (Rotbauchunke, Knoblauchkröte *Pelobates fuscus*, u. a.) war nur noch in geringem Umfang vorhanden.

Der aufgeschüttete mittlere Bereich war mit Bittersüßem Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Großer Brennnessel (*Urtica dioica*) und Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) bestanden, die Randbereiche der offenen Wasserflächen mit Schilf (*Phragmites australis*) und Seggen (*Carex spec.*).

Ackerflächen grenzten unmittelbar an das Gewässer an. Am Gewässerrand lagerten humose Sande auf Torfbändern. Ab 60–80 cm Tiefe folgte zunehmend toniger und schluffiger, d. h. wasserstauer Boden. Damit ergab sich für das oberflächenwassergespeiste Gewässer die Möglichkeit, eine Entschlammung (vgl. auch Kap. 1.5.2.13) bis zu den stauenden Schichten durchzuführen.

### Zielstellung

Ziel des Renaturierungsprojektes war die Entschlammung des nahezu vollständig verlandeten Gewässers, um mit dem wieder hergestellten Wasserkörper die Funktionen als Kleingewässer und zur Reproduktion von Amphibien zurückzugewinnen.

### Rahmenbedingungen

#### Initiator der Maßnahme:

Landschaftspflegeverband Barnim e.V.

#### Projektleitung und -partner:

Landschaftspflegeverband Barnim e.V.

**Geldgeber:** Naturpark Barnim

#### Praktische Arbeiten:

Materialbedarf: Kettenbagger für Aushub im Gewässer und Kettenschieberaue zum Ausbreiten des Aushubs auf den benachbarten landwirtschaftlichen Flächen

Arbeitskräfte: Maschinenbesatzung

Jahreszeit: Durchführung der Arbeiten im Winter, um die umliegenden landwirtschaftlichen Flächen möglichst wenig zu beschädigen und Fauna und Flora möglichst wenig zu stören

#### Zeitaufwand:

	<1 Woche	ca. 1 Jahr
Vorbereitung und Planung		x
Durchführung der Baumaßnahme	x	

### **Kostenaufwand:**

- Aushub: 8 DM/m<sup>3</sup> Boden (ca. 4,10 EUR)
- Umsetzen/Glätten des Bodens:
  - je 4 DM/m<sup>3</sup> Boden (ca. 2,05 EUR)
- Ausgleichszahlungen an landwirtschaftliche Nutzer wegen Ernteaussfällen durch aufgebrauchten Boden:
  - 1 440 DM/ha (ca. 735 EUR/ha)
- Setzen von 3 Wasserpegeln (à 2 m Länge):
  - je 200 DM (ca. 102 EUR)
- Gesamtkosten für Wasserfläche I:
  - 14 647 DM (ca. 7 490 EUR)
- Gesamtkosten für Wasserfläche II:
  - 14 754 DM (ca. 7 540 EUR)
- Gesamtkosten für Wasserfläche III:
  - 5 439 DM (ca. 2 781 EUR)



Bild 2.22: Entschlammte Wasserfläche am Soll bei Trampe  
(K. MARSCHALL 09/02)

### **Durchführung**

Zu Beginn der Planungsphase waren Einverständniserklärungen von Eigentümer und Nutzer einzuholen. Bevor die eigentlichen Aushubarbeiten beginnen konnten, erfolgten vegetationskundliche und faunistische Aufnahmen, das Erstellen des Projektantrages, die Antragstellung bei Behörden und die Beteiligung von Verbänden.

Um die Seggen- und Schilfbestände der Restwasserflächen zu erhalten, wurden im Jahr 2000 drei neue Teilwasserflächen im trockenen Zentralbereich des Solls ausgehoben. Die Wasserfläche I umfasste 1 050 m<sup>2</sup>, die Wasserfläche II 1 400 m<sup>2</sup> und die Wasserfläche III 450 m<sup>2</sup>. In den ausgewiesenen Flächen wurde der nährstoffreiche Oberboden jeweils bis zur wasserstauenden Schicht (Tiefen von 78 cm, 58 cm und 65 cm)

ausgebaggert. Der Boden wurde in einer 10 cm mächtigen Auflage auf die umliegenden Ackerflächen verteilt. In den Wasserflächen II und III wurde ein Pegel errichtet. Gleichzeitig wurden die Gehölze auf der südlichen Uferböschung beseitigt.

### **Ergebnisse**

Die drei entstandenen Wasserflächen trockneten im Sommer zeitweise aus. Die regelmäßig entstehenden Algenteppiche lassen auf eine hohe Nährstoffreisetzung durch die Aushubarbeiten an den Gewässern schließen.

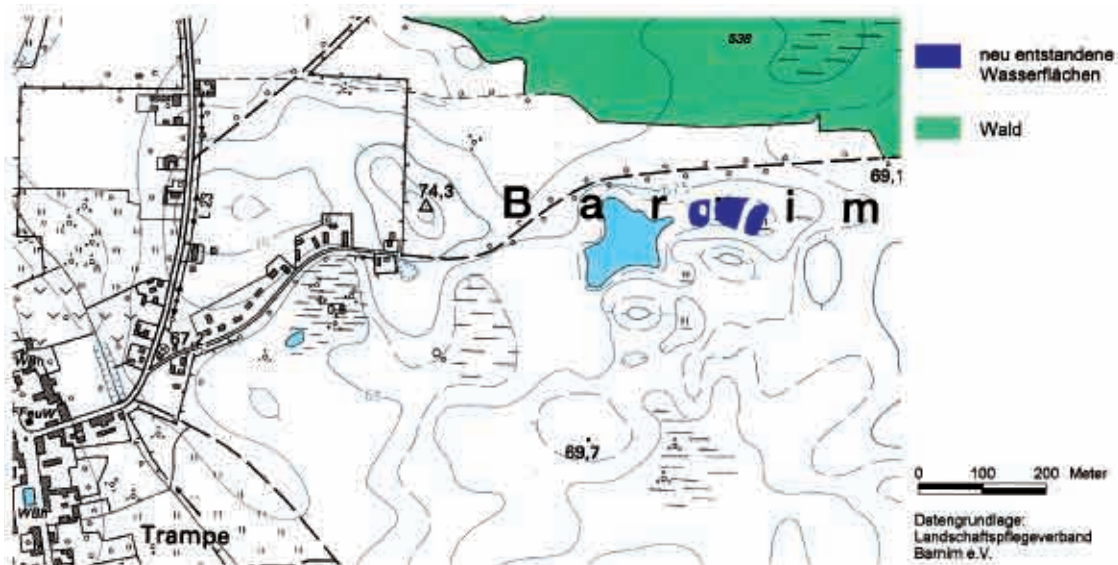


Abb. 2.11: Lage des renaturierten Solls in der östlichen Feldflur von Trampe



Bild 2.23: Schilfgürtel im Verlandungsbereich einer neu entstandenen Wasserfläche (L. LANDGRAF 08/03)

Schon im ersten Jahr wurden die vergrößerten Gewässer außerordentlich gut von Amphibien angenommen. So konnte STOEFER (2001) die Reproduktion der Rotbauchunke in großem Umfang feststellen und erstmals auch den Kammmolch (*Triturus cristatus*) nachweisen.

Das Soll erhielt einen Gewässerrandstreifen von 10 m Breite, der zukünftige Stoffeinträge mindern soll. Die umgebenden Flächen werden weiterhin als Acker genutzt.

### Hinweise und Schlussfolgerungen

Vor Beginn der Aushubarbeiten war es notwendig, die Lage der wasserstauenden Schichten zu ermitteln, um sie beim Ausheben des Gewässers nicht zu beschädigen. Die Kosten für das Ausbaggern des Solls waren relativ niedrig, weil der Aushub auf den umliegenden Flächen verteilt werden konnte. Ein Abtransport hätte die Kosten deutlich erhöht. Für den Ernteausfall durch aufgebrauchten Boden wurden dem Landwirt Ausgleichszahlungen in Höhe von 1440 DM/ha (ca. 735 EUR/ha) gezahlt.

Eine ganzjährige Wasserführung der Gewässer war im Interesse der Amphibien nicht entscheidend, da so die Besiedelung von Fischen unterblieb (potenzielle Fraßfeinde).

Allgemein sind solche Maßnahmen so durchzuführen, dass Eingriffe in Natur und Landschaft (z. B. Störung von Amphibien und Brutvögeln, Bodenverdichtung) ausgeschlossen bzw. minimiert werden.



Bild 2.24: Verlandeter, nicht entschlammter Bereich des Solls (L. LANDGRAF 08/03)

### Literatur/Ansprechpartner

- SIEGERT, N. & J. WÜNSCHE, D. SILBERBACH (2000): Fortführung der Gewässer-Restaurierung in der Gemeinde Trampe – Projekt vom September 2000. – Landschaftspflegeverband Barnim e. V. (unveröffentlicht). Blumberg.
- STOEFER, M. (2001): Untersuchungen zur Wiederbesiedlung von sechs renaturierten Gewässern bei Trampe (LK Barnim) durch Amphibien. (unveröffentlicht).
- STOEFER, M. & N. SIEGERT, D. SILBERBACH, J. WÜNSCHE (2001): Erste Ergebnisse eines Gewässerregenerationsprojektes bei Trampe. – Jahrbuch Naturpark Barnim. Wandlitz.

Ansprechpartner:  
Landschaftspflegeverband Barnim e.V.  
Herr J. Wünsche  
Mittelweg 24, 16356 Blumberg  
Tel.: (03 33 94) 70 21 11

Naturpark Barnim  
Kirchstr. 11,  
16348 Wandlitz  
Tel.: (03 33 97) 6 97 10

## 2.7 Byhleguhrer See

Projektgebiet	
<b>Gebietsbezeichnung:</b>	Byhleguhrer See
<b>Feuchtgebietstyp:</b>	Offene Seefläche mit angrenzenden Erlenbrüchen und Feuchtwiesen
<b>Art der Maßnahme:</b>	Überführung der Intensivfischerei in eine extensive Bewirtschaftung Unterbindung von Abwassereinleitungen anliegender Grundstücke Anhebung des Seewasserspiegels
<b>Landkreis:</b>	Dahme-Spreewald
<b>Schutzstatus:</b>	FFH-Gebiet Biosphärenreservat Naturschutzgebiet

### Ausgangssituation

Der 80,5 ha große „Byhleguhrer See“ (Bild 2.25) ist ein ehemaliger Grundwassersee und liegt zwischen Schwielochsee und Spreewald, ca. 1,5 km nördlich der Ortschaft Byhleguhre. Der See war ursprünglich abflusslos. Das östlich gelegene „Reinsche Luch“ entwässert heute über einen kleinen Zuflussgraben in den See, während sich im Westen des Sees direkt an der Straße Byhleguhre-Straupitz (L 51) ein Abflussgraben zum Schneidemühlenfließ befindet.

Mit der Einführung der Intensivfischerei vor ca. 50 Jahren wurde der Wasserspiegel dieses sehr flachen Sees dauerhaft um mindestens 30 cm gesenkt. Intensivfischerei und zahlreiche Abwassereinleitungen durch Anlieger führten zu einer Störung der Nährstoffverhältnisse, einer beschleunigten Alterung und zur Verlandung des Sees. Im Zuge der intensiven Karpfenzucht wurde der Byhleguhrer See, je nach Wasserstand, einmal jährlich zusätzlich um 50–100 cm abgelassen. Zu diesem Zweck konnte das Wehr am Abfluss des Sees durch Dammbalken reguliert werden. Der Höhenbezug am Abflussgraben war bis 2001 nicht bekannt. Folgen waren u.a. die Verschlammung des Seegrundes und die Bildung offener Schlammflächen im Ufersaum, die schnell durch Rohrkolben (*Typha latifolia*) u.a. besiedelt wurden. Damit wurde der Verlandungsprozess zusätzlich gefördert. Anfang der 1990er Jahre betrug die Wassertiefe des Sees fast durchgängig weniger als 100 cm. Die darauffolgenden trockenen Jahre führten besonders im Sommer zu einem zusätzlichen Wasserdefizit.

Dies blieb nicht ohne maßgebende ökologische Folgen für den gesamten Naturraum mit der darin enthaltenen Flora und Fauna. Die Flachwasserzonen wiesen z.B. bis auf sehr kleinflächige Bereiche, die mit Schilf und Erlen bestanden waren, kaum eine typische Verlandungsvegetation auf. Im Osten des Sees befanden sich Feuchtwiesen, die seit der Seespiegelsenkung teilweise intensiv landwirtschaftlich genutzt wurden.

### Zielstellung

Ziel war eine Erhöhung des Seewasserspiegels verbunden mit einer gleichzeitigen Reduzierung des Nährstoffeintrags, um die starke Verlandungstendenz zu unterbrechen und mittel- bis langfristig wieder die Entwicklung zu einem naturnahen, weitestgehend unbeeinflussten eutrophen Waldsee einzuleiten.



Bild 2.25: Südufer des Byhleguhrer Sees mit Blick auf den Verlandungsgürtel des Nordufers (L. LANDGRAF 08/03)



## Rahmenbedingungen

**Initiator der Maßnahme:** Verwaltung des Biosphärenreservates Spreewald, Referat Wasserwirtschaft

**Projektleitung:** s.o.

**Projektpartner:**

- Landesumweltamt, Abt. W
- Untere Naturschutzbehörde Landkreis Dahme-Spreewald
- Wasser- und Bodenverband Nördlicher Spreewald
- Amt Oberspreewald Gemeinde Byhleguhre
- Brandenburgisches Straßenbauamt Wünsdorf

**Geldgeber:** Land Brandenburg

**Kostenaufwand:**

Personalkosten: ca. 20 000 EUR

**Zeitaufwand:**

Gesamt: 6 Jahre

davon: Vorbereitung (theoretische Planung etc.):

5 Jahre

Durchführung der Baumaßnahme: 1 Jahr

Nachbereitung/Öffentlichkeitsarbeit:  
begleitend



Bild 2.26: Festes Staubauwerk am Abflussgraben des Byhleguhrer Sees (L. LANDGRAF 08/03)

## Durchführung

Die Verwaltung des Biosphärenreservates Spreewald leitete zu Beginn der 1990er Jahre erste Schritte für ein nachhaltiges Wassermanagement am Byhleguhrer See ein. Zunächst erfolgte eine Extensivierung der Fischereibewirtschaftung. Dabei wurde auf eine Zufütterung von Futtermais und den jährlichen Jungkarpfenbesatz verzichtet, die Zuführung von Düngern wie Stickstoff und Phosphor in den Wasserkörper unterblieb. Die Anlieger errichteten i.d.R. hauseigene geschlossene Sammelgruben. Die Nährstoffeinträge in den See wurden deutlich verringert.

1997 wurde ein fester Stau von 70 cm Höhe (52,51 m ü.NN) am Ablauf des Sees eingestellt, der einen gleichbleibend hohen Wasserstand ermöglichte (vgl. Kap. 1.5.2.4). Die Auswirkungen dieses Versuchsstaues wurden aufgezeichnet und es fanden begleitende botanische und faunistische Untersuchungen statt. In Vorbereitung der Staugenehmigung waren u.a. Vermessungen zur genauen Grenzfeststellung der Uferlinie des Sees, Einmessungen des Staubauwerkes und Abstimmungen mit den Landnutzern notwendig.

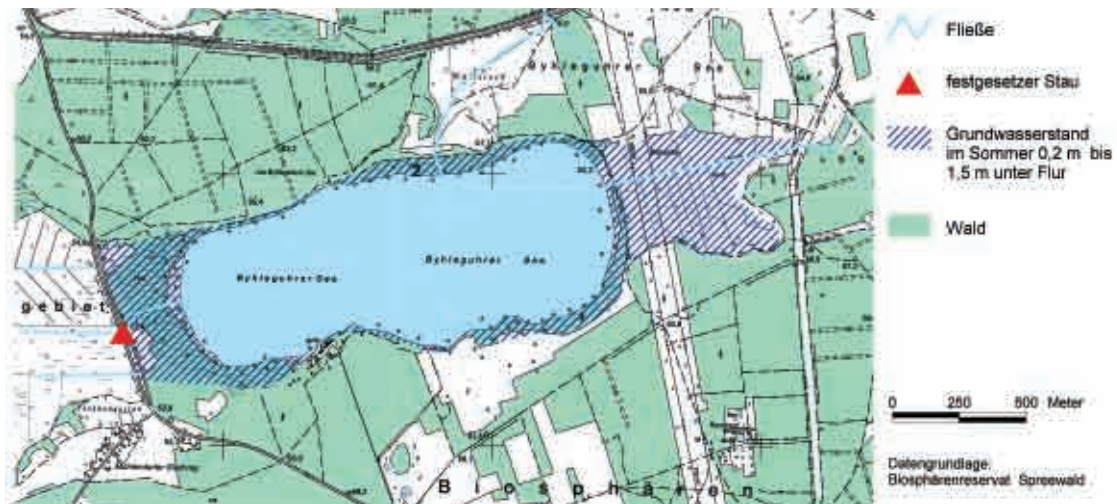


Abb. 2.12: Durch Wasserstandsanhhebung vernässte Flächen am „Byhleguhrer See“

## Ergebnisse

Seit dem Bau des festen Staus am Ablauf des Sees (Bild 2.26), für den im Jahr 2003 die Genehmigung erteilt wurde, sind einige Erlenbruchbereiche des Sees von Wasser bedeckt. Im heute extensiv genutzten, östlich an den See angrenzenden Grünlandbereich fand eine Wasserstandsanhhebung statt (Abb. 2.12). Schäden an Privatflächen wurden dabei laut Unterer Wasserbehörde des Landkreises Dahme-Spreewald nicht verzeichnet. Durch die leichte Erhöhung des Wasserstandes starben einige Erlen und Birken im Verlandungsbereich des Sees ab (Bild 2.27). Zukünftig ist jedoch von einer Anpassung der Gehölze an die Wasserstände auszugehen.

Die Anhebung des Wasserstandes fördert die derzeitige Extensivfischerei nachhaltig, da sich das nutzbare Wasservolumen vergrößerte. Das für die Fischernahrung wichtige Zooplankton und die Ansiedlung submerser Makrophyten wurden begünstigt. Weiterhin kam es zu einer Abnahme der Phytoplankton-Entwicklung.

### **Die positiven Auswirkungen der Wasserstandsanhhebung auf Flora und Fauna sind:**

- dauerhafte Ansiedlung des Fischotters (*Lutra lutra*)
- Erhöhung der Amphibienbestände, da Flachwasserbereiche erst später im Jahr austrocknen, also nach Erreichen des vollständigen Entwicklungsstandes der Kaulquappen
- dauerhafte Ansiedlung von See- und Fischadler (*Haliaeetus albicilla*, *Pandion haliaetus*), verschiedenen Entenarten (*Anas spec.*, *Aythya spec.*), Limikolen und Eisvogel (*Alcedo atthis*); besonders positiv haben sich die Bestände der Flussschwabe (*Sterna hirundo*) entwickelt
- Entwicklung zum Hecht/Zander/Schleie-Gewässer (*Esox lucius*; *Stizostedion lucioperca*; *Tinca tinca*)
- Ausbildung breiter bis sehr breiter Verlandungsbereiche mit Schilf (*Phragmites australis*) und insbesondere Rohrkolben (*Typha latifolia*), Reaktivierung der Bruchwaldbereiche aus Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Gemeiner Esche (*Fraxinus excelsior*) oder Stiel-Eiche (*Quercus robur*)
- kontinuierliche Zunahme der Orchideenbestände und anderer gefährdeter Pflanzenarten im Einzugsbereich des Byhleguhrers Sees:



Bild 2.27: Aufgrund der Wasserstandsanhhebung teilweise abgestorbene Erlen im westlichen Verlandungsbereich (L. LANDGRAF 08/03)

- Königs-Rispenfarn (*Osmunda regalis*)
- Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*)
- Sumpfcalla (*Calla palustris*)
- Sumpfbloodauge (*Potentilla palustris*)
- Großes Zweiblatt (*Listeria ovata*)
- Sumpf-Dreizack (*Triglochin palustre*)
- Sumpf-Storchschnabel (*Geranium palustre*)
- Zittergras (*Briza media*)
- Schlangen-Knöterich (*Polygonum bistorta*)

## Hinweise und Schlussfolgerungen

Der nachweislich historisch noch höhere Wasserstand des Byhleguhrers Sees konnte mit dem bisherigen Anstau noch nicht erreicht werden. Gegenwärtig prüft die Biosphärenreservatsverwaltung, ob für die Wintermonate eine nochmalige Erhöhung des Staurechtes um weitere 10 cm (52,60 m ü.NN) eingestellt werden kann. Die Seewasserspiegelanhebung stabilisiert das Grundwasserniveau im gesamten Einzugsgebiet und hat damit eine nachhaltig positive Auswirkung auf den Landschaftswasserhaushalt.

## Literatur/Ansprechpartner

- BAHR, K. & H. KLAPPER (1990): Limnologisches Gutachten „Byhleguhrer See“, Wasserwirtschafts-Direktion Magdeburg
- INSTITUT FÜR LÄNDERKUNDE LEIPZIG (1994): Burger und Lübbenauer Spreewald, Verlag Herman Böhlhaus.
- LEBER, S. (2002): Botanische Erfassung im NSG Byhleguhrer See 1992–2002. unveröffentlicht.
- LEBER, S. (2002): Herpetologische Erfassung im NSG Byhleguhrer See 1982–2002. unveröffentlicht.
- VO über die Festsetzung von NSG und einem LSG von zentraler Bedeutung mit der Gesamtbezeichnung „Biosphärenreservat Spreewald“ vom 12.09.1990.

Ansprechpartner:  
BSR Spreewald, Außenstelle Burg, Frau S. Leber  
Byhleguhrer Str. 17, 03096 Burg  
Tel.: (03 56 03) 691 24

## 2.8 Moor am Wummsee

Projektgebiet	
<b>Gebietsbezeichnung:</b>	Südlicher Teil des Moores westlich des Großen Wummsees
<b>Feuchtgebietstyp:</b>	Durchströmungsmoor an einem oligotroph-alkalischen See
<b>Art der Maßnahme:</b>	Überströmbare Stau und Teilverfüllungen in Gräben
<b>Landkreis:</b>	Ostprignitz-Ruppin
<b>Schutzstatus:</b>	FFH-Gebiet; Naturpark Stechlin-Ruppiner Land; der an das Moor grenzende Große Wummsee gehört zum NSG Wumm- und Twernsee (seit 1967)

### Ausgangssituation

An den Großen Wummsee (148 ha) schließt sich im Westen ein 25 ha großes Niedermoorgebiet an, in dem auch der Kleine Wummsee liegt. Das Einzugsgebiet der gesamten Wummseeniederung umfasst eine Fläche von 835 ha. Das Projektgebiet mit einer Größe von 8,9 ha bildet den südlichen Teil des im Westen gelegenen Niedermoores (vgl. Abb. 2.13). Dabei handelt es sich um ein Durchströmungsmoor. Am Bohrpunkt 1 (vgl. Abb. 2.13) wurde eine Moormächtigkeit von 5,79 m festgestellt. Hier lagert ein Durchströmungsmoor mit Grobseggentorfen mittlerer Zersetzung auf einem Verlandungsmoor, bestehend aus Braunmoos- und Schilftorfen im Hangenden sowie Lebermudde im Liegenden. Seit Ende des 19. Jh. sind aus dem Gebiet Entwässerungsmaßnahmen bekannt. Dadurch ist eine Vererdung des oberen Torfhorizontes eingetreten.

Vor der Renaturierung entwässerte das Projektgebiet über einen zentralen Hauptgraben in das meso- bis eutrophe Westbecken (ca. 13 ha) des Großen Wumm-

sees, dessen größeres Hauptbecken (ca. 135 ha) den in Nordostdeutschland vom Aussterben bedrohten Typ eines karbonatreichen oligo-mesotrophen Sees repräsentiert. Haupt- und Westbecken sind durch einen Schilfgürtel voneinander getrennt. Im Moorgebiet dominierte die Wasserstufe 4+ (halbnass; im Jahresmedian 0–20 cm unter Flur).

In früherer Zeit wurde das gesamte Moor am Großen Wummsee als Mähwiese genutzt. In den letzten Jahren wurden nur noch sehr kleine Teile der Fläche gemäht, der Rest fiel brach. Die vorherrschende Vegetation waren Großseggenriede, vorwiegend aus Sumpfsegge (*Carex acutiformis*) bestehend. Eutrophierungs- und Austrocknungszeiger wie die Große Brennessel (*Urtica dioica*) oder die Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) bildeten zunehmend Dominanzbestände aus. Im Gebiet brütet regelmäßig der Kranich (*Grus grus*).

Die Entwässerung des Moores führte zur Degradierung des Niedermoores und zu Nährstoffausträgen in den Großen Wummsee. Damit war das seltene meso- bis oligotrophe Ökosystem des Großen Wummsees akut bedroht.

### Zielstellung

Neben dem Hauptziel – Wasserrückhalt in der westlichen vermoorten Senke – sollte der Große Wummsee vor Nährstoffeinträgen aus dem entwässerten Moor geschützt werden, um die oligotrophen und karbonatreichen Verhältnisse sowie die daran angepassten seltenen Vegetationsformen zu erhalten.



Bild 2.28: Überblick über das Wummsee-Moor



## Rahmenbedingungen

### Kostenaufwand:

Kosten	Personal	Summe
Gesamtkosten	17 200 DM (ca. 8 800 EUR)	17 200 DM (ca. 8 800 EUR)
davon: Vorbereitung Voruntersuchung Durchführung der Maßnahmen	2 700 DM (ca. 1 380 EUR) 8 600 DM (ca. 4 400 EUR) 5 900 DM (ca. 3 015 EUR)	

### Initiator der Maßnahme:

Untere Naturschutzbehörde Ostprignitz-Ruppin, Naturwacht des Naturparkes Stechlin-Ruppiner Land, Büro f. Gewässer- und Landschaftsökologie Limplan

### Projektleitung und -partner:

UMLAND E.V. (Antragsteller); Limplan DR. W. ARP (Vorgutachten, weitere Betreuung der Maßnahme, Nachkontrolle); NATURWACHT (Betreuung und Monitoring); Gewässerunterhaltungsverband Oberer Rhin-Temnitz (Bau der Staue)

### Geldgeber:

NaturSchutzFonds Brandenburg

### Praktische Arbeiten:

Material: Grabenverfüllung: vererdeter Torf aus der Umgebung;  
Doppelwehr: 2 Palisaden mit horizontal verlaufenden Brettern, Erde zum Füllen des Zwischenraumes  
Arbeitskräfte: 3 Arbeiter etwa 3 Tage: Errichtung von 5 Teilverfüllungen (Plombierung)  
Jahreszeit: während Trockenphase im Sommer, damit Fahrzeuge nicht einsacken

### Zeitaufwand:

Gesamt: ca. 1 Jahr  
davon: Vorbereitung: 1 Jahr  
Durchführung der Baumaßnahmen: 3 Tage  
Nachbereitung/Öffentlichkeitsarbeit: monatl. Pegelablesungen und eine Veröffentlichung

### Durchführung

1996 wurde am östlichen Rand des Moores ein einfacher Stau in den Hauptgraben eingebaut (vgl. Abb. 2.13 und Kap. 1.5.2.4). Das Wehr bestand aus horizontal verlaufenden Brettern, verstärkt mit einer Erdaufschüttung. Da der einfache Stau vom Wasser umspült wurde, erfolgte 1997 der Umbau des Wehres zu einem Doppelwehr. Kurz unterhalb des Wehres wurde das Wasserrohr, welches das Grabenwasser unter einem Waldweg weiterleitete, verschlossen. Der Doppelstau bestand aus zwei Palisaden mit horizontal verlaufenden Brettern und einem ca. 200 cm breiten mit Erde gefüllten Zwischenraum (Kastenfangedamm, vgl. Kap. 2.1.15).

In den Monaten nach dem Bau musste wegen der Durchlässigkeit des Doppelstaues immer wieder Erde nachgeschüttet und verdichtet werden. Vier Jahre nach dem Bau waren durch Tiergänge seitliche Öffnungen im Stau entstanden, durch die Wasser abfloss (Frühjahr 2001 ca. 1 l/s). Trotzdem konnte im Projektgebiet eine deutliche Anhebung des Grundwasserstandes erreicht werden.

Um eine dauerhaft wirksame Wiedervernässung im gesamten Projektgebiet zu erreichen, wurde im Spätsommer 2001 das Hauptwehr (Doppelstau) am Ostrand des Projektgebietes nochmals verstärkt, so dass kein Wasser mehr durchfloss. An mehreren Stellen im Moor wurden die Gräben partiell verfüllt (Bild 2.32, Abb. 2.13). Die Verfüllungen wurden im Mittel alle 200 m im etwa 2 m breiten und maximal 1 m tiefen Graben über 2–3 m



Bild 2.29: Hauptentwässerungsgraben in der Moormitte (W. ARP 02/01)

Länge angelegt. Als Füllmaterial konnte aufgrund des sehr geringen Gefälles (0,04–0,05 % leichtes Gefälle der Mooroberfläche in Ost-West-Richtung) stark zersetzter Torf verwendet werden, der von einer wenige Meter entfernten Stelle ohne Verbindung zum Graben entnommen wurde. Dadurch konnten die Kosten der Baumaßnahme



sehr gering gehalten werden. Zwei größere Seitengräben und ein kleiner Teil des Hauptgrabens zeigten bereits eine fortgeschrittene Verlandung – hier erübrigte sich eine Verfüllung (Abb. 2.13 und Bild 2.31).

Im Südmoor wurde im Jahr 2001 (Jahr der dauerhaft wirksamen Wiedervernässung) am Hauptwehr (April) und im Westteil (Oktober) jeweils 1 Lattenpegel im Hauptgraben gesetzt.

### Ergebnisse

Ein oberirdischer Abfluss aus dem Südmoor in den Wummsee findet nicht mehr statt. Durch die partiellen Grabenverfüllungen wurde in weiten Teilen des Moores ein Überstau erreicht. Im Frühjahr 2002 entstanden in verschiedenen Teilen des Moores große offene Wasserflächen (Bild 2.30). Gegenüber April 2001 war im April 2002 der Wasserstand im gesamten Südmoor um ca. 50 cm angestiegen; der Wasserspiegel im Großen Wummsee stieg um max. 20 cm. Auch im Sommer 2002 war ein Viertel des Moores, vor allem im östlichen Bereich, noch überflutet. Die übrigen Flächen waren mit Ausnahme weniger höher liegender Bereiche gut vernässt. In weiten Teilen des Gebietes betrug die Wasserstufe 5+ (im Jahresmedian 20–0 cm über Flur). Im Trockenjahr 2003 fielen die Wasserstände bis zum Spätsommer wieder etwa auf den Stand des Sommers 2001 (ARP 2003, persönliche Mitteilung).



Bild 2.30: Ostteil des Moores Richtung Westen mit großflächigen Überstauungen (W. ARP 03/02)

Vergleichende Vegetationsaufnahmen aus den Jahren 2001 und 2002 belegen einen deutlichen Rückgang von Eutrophierungs- und Austrocknungszeigern, die jetzt nur noch zerstreut auf einigen höher liegenden Randflächen vorkommen. Kennzeichnend für stärkere Vernässung und geringere Nährstofffreisetzung ist die massive Ausbreitung des Schmalblättrigen Wollgrases (*Eriophorum angustifolium*). Von der gesamten Moorfläche war im Jahr 2001 die Hälfte als Seggen- und Röhrichtmoor einzustufen, im Jahr 2002 etwa 4/5 der Gesamtfläche. Charakteristische bestandsbildende Art ist weiterhin die Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*).

Im nordwestlichen Bereich des Südmoores wird linksseitig des Grabens eine kleine Fläche regelmäßig einmal im Jahr gemäht. Großseggen treten hier nur zerstreut auf. Häufig zu finden sind Waldsimse (*Scirpus*

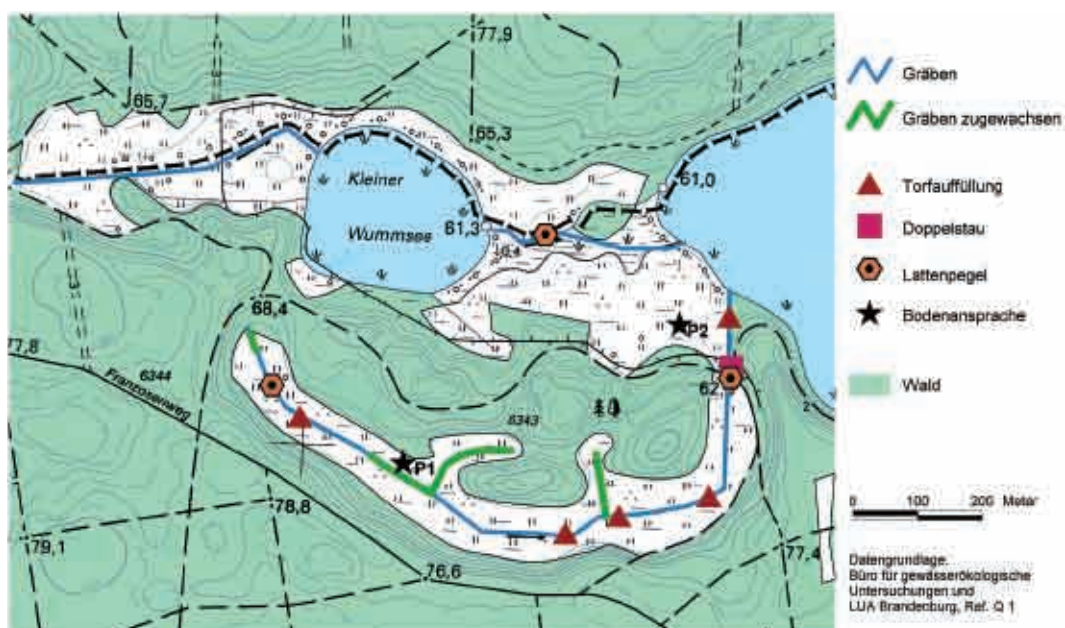


Abb. 2.13: Moor am Westufer des Großen Wummsees mit Kleinem Wummsee, sowie Lage der wasserrückhaltenden Bauwerke



Bild 2.31: Zugewachsener Seitengraben (L. LANDGRAF 08/03)



Bild 2.32: Partielle Grabenverfüllung mit hochgesetzten Torfen (W. ARP 09/01)

*sylvaticus*) und Moorlabkraut (*Galium uliginosum*), zerstreut auch Orchideen (*Dactylorhiza spec.*). Im Grabenbereich wurde erstmalig Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) gefunden. Andere Nutzungen im Moor gibt es seit langem nicht und sind auch zukünftig nicht geplant.

Limnologische Untersuchungen des Großen Wummsees im Jahr 2002 zeigten im Westbecken eine Verbesserung der Gewässergüte hin zum mesotrophen Zustand (TÄUSCHER 2002). Inwieweit diese Ergebnisse auf den Stopp des zufließenden Moorwassers aus dem Südteil des Wummseemoores zurückzuführen sind, muss mit weiteren Untersuchungen geprüft werden.

### Hinweise und Schlussfolgerungen

Die Teilverfüllungen der Gräben an mehreren Stellen des Wummseemoores haben sich bewährt. So konnten große Teile des gesamten Moores vernässen. Dabei sollten Grabenstau eine ausreichende Dimensionierung aufweisen, um hydrologisch voll wirksam zu werden. Außerdem sollten die Staubauwerke ausreichend

in Grabensohle und -böschungen eingebunden werden, um eine Umläufigkeit zu verhindern und die Standsicherheit zu gewährleisten. Sehr nützlich für eine Erfolgskontrolle waren die Pegelsetzungen am Hauptwehr (schon vor der dauerhaft wirksamen Wiedervernässung im Jahr 2001) und regelmäßiges Monitoring im Anschluss an die Baumaßnahme.

Im Sinne einer langfristigen Nährstofffestsetzung (zur Vermeidung von Eutrophierung in Klarwasserseen) sollte man vor Moorvernässungen nicht zurückschrecken. Im Einzugsgebiet sensibler Ökosysteme wie dem Großen Wummsee sind Maßnahmen jedoch so behutsam zu planen, dass auch kurzzeitige Nährstoffauswaschungen vermieden werden. Auch ein direkter oberirdischer Abfluss ist zu vermeiden. In stark eutrophierten, ehemals intensiv genutzten Mooren sollte vor einer Vernässungsmaßnahme der potenzielle Basisabfluss mit eutrophiertem Grundwasser in ein sensibles Ökosystem hinein berücksichtigt und abgeschätzt werden.

### Literatur/Ansprechpartner

ARP, W. (2001): Vorgutachten zum Projekt „Wiedervernässung des südlichen Teilgebietes im Niedermoorgebiet westlich des Großen Wummsees im Landkreis Ostprignitz-Ruppin“. i. A. umLand e.V. (unveröff.).

ARP, W. & S. ASSATZK (2003): Armut und Nässe – Wiedervernässung eines Niedermoores bewahrt Großen Wummsee vor Nährstoffen. Berlin-Brandenburger Naturmagazin 1/2003: 29.

TÄUSCHER, L. (2002): Langzeitmonitoring oligo- und mesotropher Seen im Land Brandenburg. Tagungsbericht 2002 der Deutschen Gesellschaft für Limnologie (DGL) in Braunschweig vom 30.9.–4.10. 2002: 40–43.

Ansprechpartner:  
Naturwacht im Naturpark Stechlin-Ruppiner Land  
Frau S. Assatzk  
Dorfstr. 33, 16818 Gühlen-Glienicke  
Tel.: (03 39 29) 50 97 2

Herr Dr. W. Arp, Limplan  
Büro für Gewässer- und Landschaftsökologie  
Ottawistr. 19, 13351 Berlin  
Tel.: (030) 45 02 74 18  
E-Mail: w.arp@limplan.de

Naturpark Stechlin-Ruppiner Land  
Schillerstr. 6a, 16831 Rheinsberg  
Tel.: (03 39 31) 3 44 80



## 2.9 Quellmoore in der Sernitz-Niederung

Projektgebiet	
<b>Gebietsbezeichnung:</b>	Quellmoorkomplex am Sernitz-Oberlauf
<b>Feuchtgebietstyp:</b>	Tal-Quellmoor
<b>Art der Maßnahme:</b>	Grabenstau, -verfüllung, -teilverfüllung, Ausheben von Bewässerungs-Quergräben, Bau von Querverwallungen aus Torfmaterial
<b>Landkreis:</b>	Uckermark
<b>Schutzstatus:</b>	Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin; Landschaftsschutzgebiet

### Ausgangssituation

Innerhalb des Verbundprojektes „Naturschutzmanagement in der offenen agrar genutzten Kulturlandschaft am Beispiel des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin“ wurde von der Universität Greifswald das Sernitz-Quellmoor als Beispielgebiet zur Umsetzung verschiedener Renaturierungsmaßnahmen in Quellmooren ausgewählt. Für diesen Moortyp lagen in dieser Hinsicht noch keine Erfahrungen vor. Das Sernitz-Quellmoor liegt in der Uckermark, westlich der Stadt Greifenberg (Abb. 2.14).

Quellmoore stellen aufgrund des Wasserhaushaltes, des Reliefs und der Bodenphysik besondere Anforderungen an die Planung von Renaturierungsmaßnahmen. Die spezifischen Bedingungen, wie die meist stark geneigte Oberfläche und die flächenhafte unterirdische Druckwasserspeisung, sind zu berücksichtigen. Quellmoore mit Druckwassereinfluss können nicht effektiv wirtschaftlich genutzt werden, da sie hydrologisch nicht beherrschbar sind. Eine Pflegenutzung war daher nicht vorgesehen.

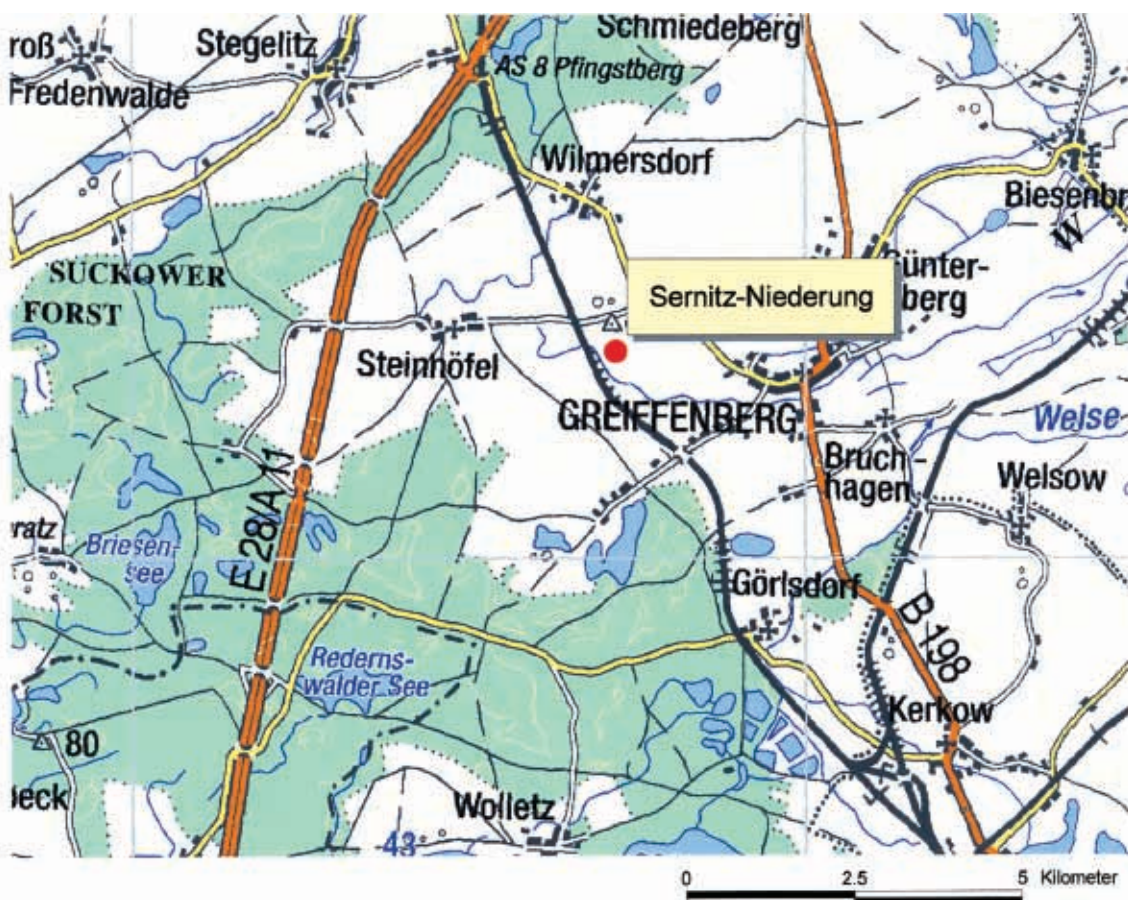


Abb. 2.14: Lage des Quellmoores innerhalb der Sernitz-Niederung

Das oberirdische Einzugsgebiet des gesamten Sernitz-Moorkomplexes umfasst 25 km<sup>2</sup>. In den zentralen Bereichen beträgt die Moormächtigkeit 5–8 m. Über zwei Jahrhunderte befand sich das Quellmoor in Grünlandnutzung, während das dichte Entwässerungssystem zur Nutzungsintensivierung bis Mitte der 1970er Jahre in Teilen vertieft wurde. Wegen schlechter Nutzbarkeit lagen die Flächen jedoch bei Beginn der Renaturierungsmaßnahmen bereits über 10 Jahre brach. Aufgrund der Entwässerung und der hohen Nährstoffreserven unterlag der Torfkörper intensiver Zersetzung. Als häufigster Bodentyp lag Erdfen vor.

Die Versuchsfläche im Sernitz-Moor hat eine Größe von 6 ha. Vor Beginn der Maßnahmen dominierte die Wasserstufe 3+ (im Jahresmedian 20–45 cm unter Flur) und in Randlagen die Wasserstufe 2+ (40–80 cm unter Flur). Auf der langjährigen Brache hatten sich von Schilf (*Phragmites australis*), Seggen (*Carex spec.*) und Brennesseln (*Urtica dioica*) dominierte Feuchtstaudenfluren entwickelt.

### Zielstellung

Ziel war die Entwicklung von Maßnahmen zur Wiederherstellung eines natürlichen Wasserhaushaltes und zum Abbau von Nährstoffüberlastungen sowie die Prüfung ihrer Praxiseignung, um daraus optimale und übertragbare Konzepte für die Renaturierung von Quellmooren abzuleiten. Angestrebt wurde die optimale Förderung der Regeneration ohne weitere Nutzungs- oder Pflegeeingriffe.



Bild 2.33: Angestauter Graben im Sernitz-Moor  
(L. LANDGRAF 08/03)

### Rahmenbedingungen

#### Initiator der Maßnahme:

Botanisches Institut Universität Greifswald

#### Projektleitung und -partner:

- *Vorplanung, wissenschaftliche und praktische Begleitung:* Botanisches Institut Universität Greifswald, Institut für Hydrologie ZALF Müncheberg,
- *Koordination der Umsetzung:* Landschaftspflegeverband Uckermark Schorfheide e.V. Greiffenberg,
- *Wasserrechtliche Beantragung, Detailplanung:* div. Planungsbüros,
- *Vorgespräche, Stellungnahmen und Beratung:* Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin (Abteilung Gewässerökologie), Wasser- und Bodenverband Welse,
- *Beantragung und Durchführung der ABM-Maßnahme:* WBU Peetzig

#### Geldgeber:

Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) sowie Kofinanzierung durch eine ABM-Maßnahme

#### Praktische Arbeiten:

- Material:
- *Stau:* Lärchenholz-Palisaden (Länge = Stauhöhe x 3, also zu 2/3 eingeschlagen, Durchmesser +/-10 cm, angespitzt, unbehandelt; direkt aus Durchforstungsmaterial), Folie (Teichfolie mind. 1 mm stark, Baumarkt), Hinterfüllung: mehrere Meter Torfschüttung (Raupenbagger, Entnahme wie unten);
  - *Grabenverfüllung und Querverwallung von Torfstichen mit kleinem Raupenbagger:* mit Oberboden-Torf (vorwiegend unter der Hauptwurzelschicht aus der direkten Umgebung in Form isolierter kleiner Torfstiche)
- Arbeitskräfte:
- *Stau:* je nach Größe ca. 10–50 Arbeitsstunden/Stau (Einbau in Handarbeit, ohne Holzbearbeitung)
  - *Grabenverfüllung:* ca. 2–3 Bagger-Std./100 m bei vollständiger Verfüllung (unter Versuchsbedingungen)
- Jahreszeit:
- Bevorzugt im Herbst (Vernässung sollte vor Winter starten um natürliche Absterbephase der Vegetation zunutzen)

#### Kostenaufwand:

<i>Grabenanstau mit Stauwehren:</i>	2 300 EUR je 100 m Graben
<i>Grabenverfüllung:</i>	180 EUR je 100 m Graben
<i>Grabenteilverfüllungen:</i>	~180 EUR je 100 m Graben
<i>Bewässerungs-Quergräben:</i>	>2 300 EUR je 100 m Graben
<i>Querverwallungen:</i>	~180 EUR je 100 m Graben



## Durchführung

Folgende Versuchsvarianten wurden ausgeführt:

### 1. Grabenanstau mit Stauwehren

Bei dem Grabenanstau mit Stauwehren wurde der Abstand der Stauwehre so gewählt, dass der Rückstau des einen Staus bis zum Grund des nächsten reicht (je Höhenmeter ein Stau im Hangverlauf).

Folgende Bauweise erreicht eine hohe Dauerhaftigkeit: Die zwei-/dreireihige Holzpfahlkonstruktion mit zwischen zwei Pfahlreihen gespannter Teichfolie (mindestens 1 mm dick) ist gegen die Wasserdruckrichtung gebogen. Um ausreichende Stabilität zu erreichen, werden die auf 2/3 der Länge eingeschlagenen Lärchenholzpfähle (sehr zersetzungsresistent) mit Draht umwickelt und verflochten und damit die seitliche Druckableitung zum Grabenrand gewährleistet. Mehrere Meter sich bewachsende Hinterfüllung mit Torf bewirkt, dass auch nach der Verrottung der Stauwehre die Wirkung erhalten bleibt. Die Hinterfüllung wurde mit einem Raupenbagger realisiert. Um ein maximales Stauziel zu erreichen, wurde vor Ort die höchstmögliche Stauhöhe auf den angrenzenden Moorbeeten ermittelt.

Die Umläufigkeit im vererdeten Torf und in der lockeren Grabensohle lässt sich mit sorgfältiger, auch seitlich weitreichender Abdichtung minimieren. Dazu wird die Folienabdichtung 30–50 cm in den Boden hineingeführt und seitlich einige Meter weiter in den Boden verlegt (einige Dezimeter tief). Bei geringerem Wasserandrang und kleinerem Grabenquerschnitt kam eine stark vereinfachte Staukonstruktion (2 Pfähle aufrecht eingeschlagen, 2 quer dazu angenagelt) mit Folienabdichtung zum Einsatz, die mit mehreren Metern Torf vor- und hinterfüllt wurde.

### 2. Grabenverfüllung

Mit Hilfe eines kleinen Raupenbaggers wurden die Gräben mit Torf aufgefüllt. Das Torfmaterial wurde unmittelbar neben den Gräben entnommen und es entstanden kleine nicht entwässernde Torfstiche. Im Graben wurde der bröckelige Torf mit der Baggerschaufel verdichtet, um die Wasserdurchlässigkeit möglichst gering zu halten.

Wird der Torf direkt auf die bewachsene Grabensohle gefüllt, bildet sich eine durchlässige Schicht aus niedergedrückten Vegetationsresten. Auch die lockere Grabensohle kann noch leitfähig sein. Um diese Wirkung zu begrenzen, wurde die Vegetationsschicht in regelmäßigen Abständen ausgebagert, anschließend verfüllt und intensiv verdichtet. Um die Stauwirkung zusätzlich zu optimieren wurde jeweils am unteren Grabenende eine vereinfachte Staukonstruktion mit Folie eingebaut und mit Torf überdeckt.

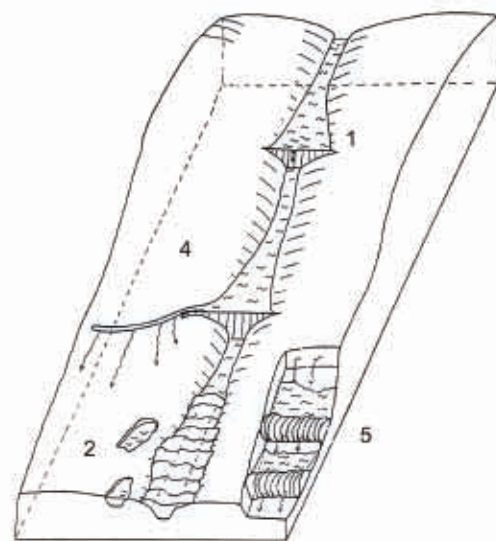


Abb. 2.15: Schematische Darstellung möglicher Wiedervernassungsmaßnahmen für hängige, grundwasserernährte Moore (verändert nach KOSKA & STEGMANN in FLADE ET AL. 2003)

- 1 Anstau mit Stauwehr
- 2 Grabenverfüllung
- 4 Bewässerungs-Quergraben
- 5 Querverwallungen

### 3. Grabenteilverfüllung

Bei dieser Variante, auch Kammerung genannt, werden kurze Grabenabschnitte mit Torf verfüllt. Die Länge der Torfauffüllungen beträgt wenige Meter, ihr Abstand ca. 10 m. Bei bröckeligem Torf besteht die Gefahr des Durchströmens, also mangelnder Dichte (siehe Grabenverfüllung). Der Vorteil liegt in der engen Staufolge und im geringeren Materialbedarf als bei einer kompletten Verfüllung.



Bild 2.34: Stauwehrranlage (H. STEGMANN)

#### **4. Bewässerungs-Quergräben**

Das Ausheben flacher (30 cm Tiefe), höhenlinienparallel angelegter Bewässerungs-Quergräben vor Stauwehren soll den Abfluss des oberhalb liegenden Grabensegmentes besonders bei größerer Hangneigung vollständig in die Fläche umleiten. So kann das Wasser von stark wasserführenden Gräben zur Bewässerung der Moorbeete eingesetzt werden. Da die Böden nahe der Grabenränder scheinbar intensiver zersetzt werden, stehen die Zentren der Moorbeete häufig etwas höher und sind daher auch bei hohem Stauziel selten vollständig vernässbar.

#### **5. Querverwallungen aus Torfmaterial**

Durch Aufschütten und Verdichten von Dämmen aus Torf wurde in einem geneigten und entwässerten Torfstich Wasser angestaut. Mit Hilfe eines Raupenbaggers entstanden Querverwallungen, die gründlich mit der Baggerschaufel verdichtet wurden. Das geschieht nach dem selben Arbeitsprinzip wie die Grabenverfüllung. Bei 2–3% Hangneigung beträgt der Abstand der Dämme 10–20 m, ihre Dicke mindestens 2 m. Bis die Vegetationsdecke geschlossen ist, besteht Erosionsgefahr beim Überfließen der Wälle, daher müssen sie etwas überhöht werden.

Torfstiche in Hanglage schwächen das gesamte hydraulische System. Sie können nur durch Querverwallungen vernässt werden, weil eine vollständige Verfüllung zu aufwändig ist.

## **Ergebnisse**

Aufgrund der Degradierung des Torfkörpers, der starken Reliefierung der Fläche, der unterschiedlichen Wirksamkeit der Maßnahmen und hydraulischer Nachbarschaftseffekte konnte eine Revitalisierung nicht auf der gesamten Fläche erreicht werden. Durch bestimmte Maßnahmenvarianten sind heute größere Flächenanteile an günstigen Reliefpositionen ganzjährig wasserbedeckt, weisen also die Wasserstufen 4+ oder 5+ auf. Am Moorrand ist lediglich eine geringe Vernässung eingetreten.

Für die einzelnen Varianten konnten folgende Ergebnisse erreicht werden:

#### **1. Grabenanstau mit Stauwehren**

Die gewählte Bauweise ist stabil und staut zielgemäß hoch auf, aber die Vernässungswirkung bleibt auf die unmittelbare Umgebung der Stau beschränkt (Stufeneffekt). Die Dichtigkeit und vertiefte Einbringung der Folie ist entscheidend für den Erfolg der Staumaßnahme. Der Kostenaufwand war mit ca. 2300 EUR/100 m Grabenverbau sehr hoch (ca. 900–1250 EUR reine Baukosten pro Stau bei Einsatz von ABM-Kräften, Kostangebote in vergleichbarer Höhe bei kommerziellen Anbietern).

#### **2. Grabenverfüllung**

Im Vergleich der Varianten zeigt sich sowohl an den ausgewählten Messpunkten, vor allem aber bei der Beurteilung der Flächenwirkung, dass die Grabenverfüllung die beste Vernässungs- und Flächenwirksamkeit erbringt. Auch das Kosten-Nutzen-Verhältnis beim Einsatz des Raupenbaggers war unter den Versuchsbedingungen mit ca. 180 EUR/100 m Graben günstig. Die durch Torfentnahme entstandenen Kleingewässer erhöhen die Standortsvielfalt.

#### **3. und 5. Querverwallungen und Teilverfüllungen mit Torf**

Verdichtete Torfschüttungen eignen sich gut als Stau material. Querverwallungen von Torfstichen aus Torfmaterial zeigen eine gute Stauwirkung und werden durch Bewuchs stabilisiert. Die Kosten pro Meter Verwallung liegen in der gleichen Größenordnung wie bei der Grabenverfüllung. Bei mäßiger Hangneigung kann der Kostenaufwand der Grabenverfüllung durch regelmä-

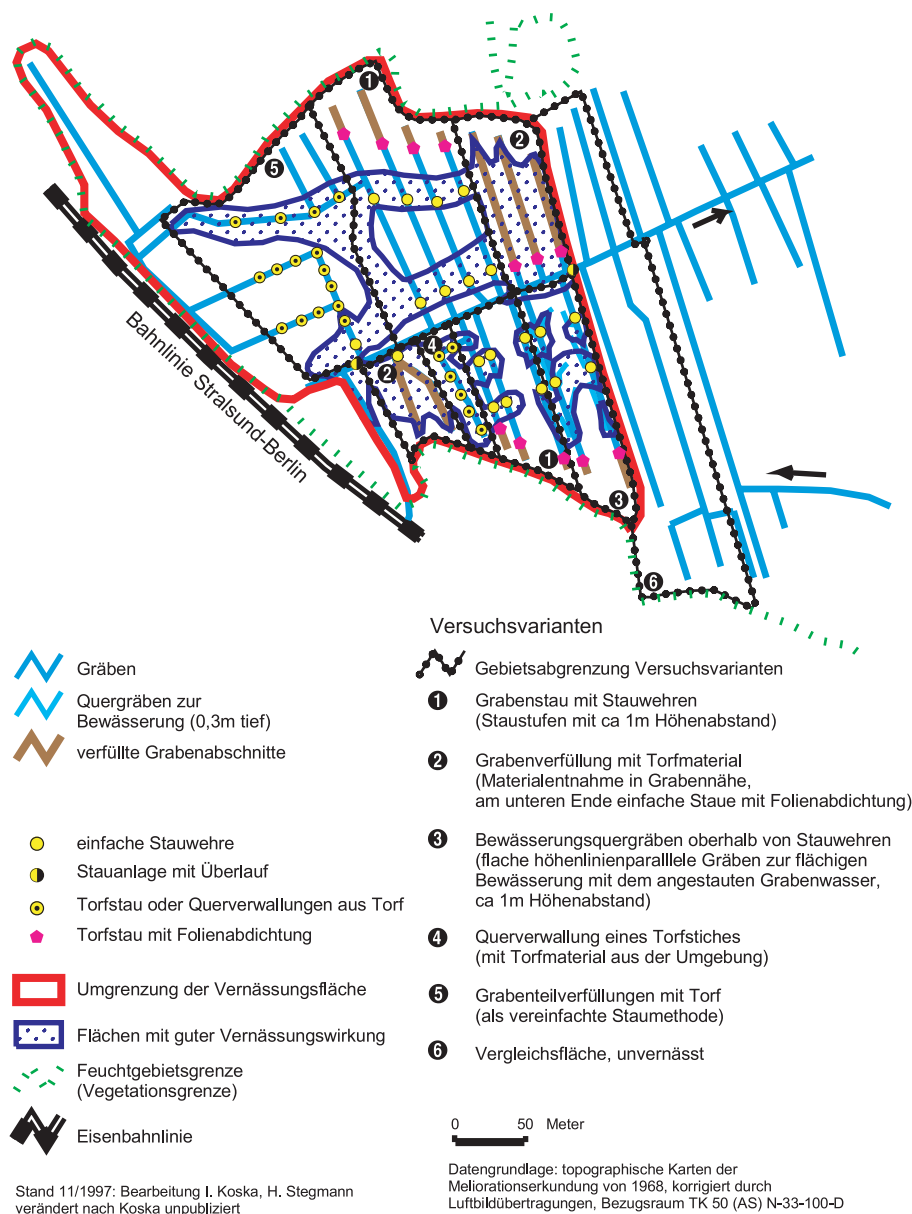


Abb. 2.16: Im Sernitz-Quellmoor auf der 6 ha großen Experimentalfläche wiedervernässte Flächen

Bei hoher Hangneigung (>2%) und geringen Abflussmengen (durchschnittlich <0,001 l/s) kann die Durchlässigkeit zu hoch sein, so dass zur kompletten Verfüllung übergegangen werden sollte. Zur Verbesserung der Stauwirkung ist der Einbau einfacher Foliendichtungen in weiten Abständen empfehlenswert.

#### 4. Bewässerungs-Quergräben

Die Verknüpfung mit dem Stauprinzip verursacht auch hierbei eine Stufenwirkung. Sie wird von der Verrieselung nicht ausgeglichen, weil die Menge des im Grabensegment anfallenden Wassers nicht hinreichend ergebig und dauerhaft ist. Die Baukosten übertreffen die des reinen Staubaus. Wenn die Quergräben nicht tief genug angelegt und ständig wasserführend sind, verlieren sie durch Verfall leicht ihre Wirkung.

## Hinweise und Schlussfolgerungen

Für geneigte und druckwassergespeiste Moore sind **Grabenverfüllung, Querverwallung** von Reliefrinnen und Torfstichen sowie bei geringeren Hangneigungen auch **abschnittsweise Verfüllung** mit Torfmaterial unter Einsatz eines leichten Raupenbaggers die effektivsten und kostengünstigsten Methoden für die optimale Vernässung.



Bild 2.35: Stauanlage mit eingebautem Überlauf  
(L. LANDGRAF 08/03)

Der Einsatz von **Stauwehren** ist nur sinnvoll bei kaum geneigten Gräben (<ca. 0,05%) oder zum Anstau stark durchströmter Vorfluter, d.h. für flache Moore oder in Senkenlagen. **Bewässerungs-Quergräben** sind durch die Verknüpfung mit Stauwehren zur Eigenvernässung für hängige Moore wenig geeignet. Sie sind jedoch zur Verteilung von zulaufendem Fremdwasser vor allem bei geringer Neigung zu empfehlen.

Um eine vollständige Wiedervernässung auf ganzer Fläche zu erreichen, muss ein maximaler Rückstau des gesamten hydraulischen Systems des Quellmoores angestrebt werden. Die nur 6 ha große Experimentalfläche konnte dieser Forderung nicht gerecht werden, weil unterirdische Abströmungen in entwässerte Bereiche, die den Quelldruck insgesamt absenken, nicht unterbunden werden konnten. Dazu wäre es erforderlich, den gesamten Quellmoorkomplex vollständig wiederzuvernässen. Der Kontaktbereich des Moores mit dem Grundwasserleiter muss hierbei vollständig mit eingeschlossen sein. Ein optimal vernässter Kernbereich muss wegen der vom kf-Wert des Grundwasserleiters abhängigen Wirkungsweite von Abströmungen im Untergrund nochmals von einer wenigstens 100 m ausgedehnten Randzone umgeben sein.



Bild 2.36: Quellmoor innerhalb der Sernitz-Niederung  
(L. LANDGRAF 08/03)

## Literatur/Ansprechpartner

- FLADE, M. & H. PLACHTER, E. HENNE, K. ANDERS (Hrsg.) (2003): Naturschutz in der Agrarlandschaft – Ergebnisse des Schorfheide-Chorin-Projektes. Quelle & Meyer. Wiebelsheim.
- KOSKA, I. & H. STEGMANN IN SUCCOW, M. & J. JOOSTEN (2001): 509–517.
- KOSKA, I. & H. STEGMANN, M. SUCCOW IN FLADE, M. ET AL. (2003): 330–336.
- SUCCOW, M. & J. JOOSTEN (Hrsg.) (2001): Landschafts-ökologische Moorkunde. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart.

Ansprechpartner:  
Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald  
Botanisches Institut, Herr I. Koska  
Grimmer Straße 88, 17487 Greifswald  
Tel.: (03834) 864139



## 2.10 Lehtsee-Niederung

Projektgebiet	
<b>Gebietsbezeichnung:</b>	Lehtsee-Niederung bei Lychen
<b>Feuchtgebietstyp:</b>	Durchströmungs- und Quellmoor-Komplex
<b>Art der Maßnahme:</b>	Initiierung von Durchströmung und Überrieselung auf geneigter Moorfläche
<b>Landkreis:</b>	Uckermark
<b>Schutzstatus:</b>	Naturpark „Uckermärkische Seen“ Landschaftsschutzgebiet Naturschutzgebiet in Vorbereitung (Kerngebiet des Naturschutzgroßprojektes)

### Ausgangssituation

Der Förderverein Feldberg-Uckermärkische Seenlandschaft ist Träger eines Naturschutzgroßprojektes zur Entwicklung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung im Naturpark Uckermärkische Seen. Die Sanierung des Landschaftswasserhaushaltes, die Revitalisierung von Mooren sowie die Verbesserung der Wasserqualität von Seen und Fließgewässern stehen dabei im Vordergrund.

Ein Schwerpunktprojekt darin ist ein ca. 6 ha großes Durchströmungsmoor am Ostufer des Lehtsees bei Lychen. Der Moorkörper hat eine Mächtigkeit von bis zu 11 m, davon bis zu 5 m Torfsubstrat. Das Moor wird aus Grund- und Drängewasser mit einer starken Schüttung gespeist. Durch Entwässerungen seit dem 19. Jh. ist der Oberboden bis in eine Tiefe von 20–50 cm vererdet. Anfang der 1980er Jahre wurde das einfache Grabensystem um zahlreiche Nebengräben ergänzt und die Entwässerungstiefe auf bis zu 150 cm unter Flur erhöht.

In den 1980er Jahren wurden die Flächen vom Volkeigenen Gut Türkshof als Saatgrasland genutzt und zeitweise durch Schafe beweidet. Die Vegetation des Moores dominierten nährstoffliebende Pflanzenarten des Frischgrünlandes (*Poa pratensis*, *Agropyron repens*, *Alopecurus pratensis*, *Holcus lanatus* und *Urtica dioica*).

Um das Moor als Wasserspeicher zu reaktivieren und die Regeneration des Durchströmungsmoores in Gang zu setzen, wurden die Moorflächen zunächst vom Förderverein Feldberg-Uckermärkische Seenlandschaft erworben und dann wiedervernässt. Problematisch war die starke vererdungsbedingte Gefügestörung des

Oberboden und die starke Neigung der gesamten Moorfläche. Einfache Staumaßnahmen waren ungeeignet, da sie auf geneigten Moorflächen nur punktuelle Vernässungseffekte erzielen. Fraglich war, ob mit der Gefügestörung im Oberboden noch eine Durchströmung des Wassers durch den Moorkörper erreicht werden kann. Als vorteilhaft erwies sich die Tatsache, dass fast am gesamten Moorrand noch aktive Druckwasserausstritte existierten.

### Zielstellung

Ziel der Maßnahme war ein Wasserrückhalt im Gebiet, um den Grundwasserstand wieder anzuheben, eine erneute Torfbildung im Durchströmungsmoor zu initiieren und damit den Naturschutzwert der Flächen zu erhöhen.

### Rahmenbedingungen

#### **Initiator der Maßnahme:**

Naturschutzgroßprojekt „Uckermärkische Seen“ (BfN-Projekt)

#### **Projektleiter:**

Projektbüro des Naturschutzgroßprojektes „Uckermärkische Seen“

#### **Geldgeber:**

BMU, MLUR, Umweltstiftung WWF, Landkreis Uckermark

#### **Praktische Arbeiten:**

Materialbedarf: Raupen mit Schiebeschild; Schreitbagger

Arbeitskräfte: 4

Jahreszeit: Spätherbst/Winter (wegen austretenden Grundwassers generell frostfrei)

### Kostenaufwand:

Kosten in EUR	Personal	Sach- und Investitionsmittel	Flächenkäufe/ Ausgleichsmittel	Summe
<b>Gesamtkosten</b>	<b>5 000</b>	<b>50 000</b>	<b>7 000</b>	<b>62 000</b>
davon: Vorbereitung und Planung		s. Personal		
Durchführung der Baumaßnahme		50 000		

### Zeitaufwand:

Zeitaufwand	
Vorbereitung: Flächenankauf Inhaltliche Vorbereitungen Absprachen; Einholen von Genehmigungen Ausschreibung	12 Monate ½ Monat 6 Monate 3 Monate
Durchführung der Baumaßnahmen	1 Monat
Nachbereitung: Monitoring und Führungen	10 Tage/Jahr

### Durchführung

Nach dem Ankauf der Flächen 1998 begann das Projektbüro des Fördervereins 1999 mit der Vorbereitung der Maßnahmen zur Wasserstandsanhhebung in der Lehtsee-Niederung. Dazu wurde zunächst die Vorgehensweise festgelegt, der Wasserbehörde zur Genehmigung vorgelegt und anschließend die erforderlichen Arbeiten als Leistungsverzeichnis formuliert sowie die Maßnahme öffentlich ausgeschrieben.

Der zu bearbeitende östliche Abschnitt des Moores wird durch Quellen gespeist, die aufgrund eines großen unterirdischen Einzugsgebietes eine kontinuierliche Wasserzufuhr gewährleisten (vgl. Bild 2.41). Das Moor hat eine starke Neigung von 3 m Gefälle auf 600 m. Maßnahmen wie die Anlage eines festen Staues oder Schwellen aus Erdmaterial kamen für die Umsetzung daher nicht in Betracht (vgl. Kap. 1.4.3.2.2). Vielmehr wurde der Hauptentwässerungsgraben auf seiner gesamten Länge in der Sohle gleichmäßig angehoben, so dass sich die Einschnittstiefe von 70–150 cm auf 30–60 cm verringerte. Dafür wurde der vererdete Oberboden des Moores in den Hauptgraben geschoben.

Die Seitengräben (s. Abb. 2.17) wurden vollständig verfüllt, wozu vererdeter Torf aus der Umgebung der Gräben flach abgeschoben und in die Gräben verlagert wurde. Der Auftragnehmer setzte dabei Raupen mit Schiebeschilde sowie einen Schreitbagger ein.

Aufgrund der entwässerungsbedingten Gefügeschädigung des Moorkörpers wurde eine 2-phasige Wasserstandsanhhebung mit mehrjährigem Abstand vorgesehen (1. Teil 1999, 2. Teil 2005).

Im Nordosten des Moores wurde ein Querdamm errichtet, um eine Rückstauwirkung in den Grundwasserleiter der Hochfläche zu erzielen.



Bild 2.37: Blick auf das wiedervernässte Lehtseemoor in Richtung Südwest (R. MAUERSBERGER 09/02)

## Ergebnisse

Positives Ergebnis der Maßnahme war die Durchnäsung des geneigten Moorkörpers, mit Ausnahme der Ränder, in Form flächenhafter Überrieselung und scheinbarer Durchströmung. Der errichtete Querdamm im Nordosten ließ trotz starker Schüttung erst nach mehreren Wochen eine neue Wasserfläche entstehen (vgl. Abb. 2.17). Offensichtlich hatte der Grundwasserleiter der mineralischen Hochflächen diese Zeit benötigt, um sich wieder aufzufüllen.



Bild 2.38: Vernässung im Druckwasserbereich mit Überrieselungsflächen (L. LANDGRAF 08/03)



Bild 2.39: Hauptgraben, in dem eine Sohlaufhöhung stattgefunden hat (L. LANDGRAF 08/03)

Die höher gelegenen Bereiche des Moores sind nach wie vor mit Brennnessel-Fluren bestanden, in den tiefer gelegenen Teilen vollzieht sich ein allmählicher Wandel zum Großseggen-Flatterbinsen-Ried. Der einzig verbliebene Graben, der Hauptgraben (Bild 2.39), ist mit flutenden Beständen der Brunnenkresse (*Nasturtium microphyllum*) erfüllt. Diese Art ist zunehmend auch in neu entstandene Quelltöpfe und Lachen auf der Moorfläche eingewandert.

Wo die obere degradierte Torfschicht abgeschoben wurde, bildeten sich in den ersten Wochen nach der Maßnahme zahllose Quellrinnsale aus, die terrassenartig kleine Wasserlachen in den hängigen Moorbereichen speisten. Die zunächst nackten Torfflächen überzogen sich im Jahr 2000 flächenhaft mit Kleinbinsenrieden (vornehmlich *Juncus articulatus*), während sich in den Pfützen spontan die Gemeine Armleuchteralge (*Chara vulgaris*) ansiedelte (Bild 2.40). Bis 2002 traten hier kleinwüchsige Seggen (u.a. *Carex rostrata*) und Laubmoose (*Calliergonella cuspidata*, *Brachythecium spec.* u.a.) zunehmend in den Vordergrund. Auf Flächen am Erlenbruch des Lehtsees, deren Oberboden verwundet wurde, entwickelte sich fast lückenlos eine Erlen-Naturverjüngung. Am Hauptgraben sowie überall in stärker vernässten Bereichen (Grundwasser über Flur) siedeln Bulte von Großseggen (*Carex paniculata*, vereinzelt *C. appropinquata*). Lokal fanden sich seltene Arten wie *C. lepidocarpa*, *Senecio congestus* und *Triglochin palustre* ein.

Kleine durchströmte Schlenken zogen bereits im Jahr 2000 seltene Libellenarten wie *Orthetrum brunneum* (Südlicher Blaupfeil) und *O. coeruleascens* (Kleiner Blaupfeil) an (MAUERSBERGER 2001), die seitdem in der Lehtsee-Niederung bodenständig angetroffen wurden. Es handelt sich bei der erstgenannten Art um das einzige derzeit bekannte Vorkommen in Nord-Brandenburg. Insgesamt wurden seit 1999 in der Niederung 35 Libellenarten nachgewiesen.

Die zentralen Teile des Moores sind wegen Nässe nur mit großer Vorsicht begehbar, in den höher gelegenen Randbereichen der Niederung findet in manchen Jahren eine einschürige Mahd statt.

## Hinweise und Schlussfolgerungen

Die Besonderheit des Vorhabens in der Lehtsee-Niederung besteht darin, dass es sich um einen vererdeten, stark geneigten Moorkörper handelt, bei dem eine Wiedervernässung fast vollständig gelungen ist. Das Auftreten nur kleiner Überstaufflächen und großflächiger Überrieselung mit niedrigem Gerinneabfluss bei gleichzeitig vollständiger Durchtränkung des Moorkörpers ist Ausdruck für die Entwicklung eines Durchströmungsmoorregimes. Aus diesem Grund wurde die Variante der vollständigen Grabenverfüllung gewählt.



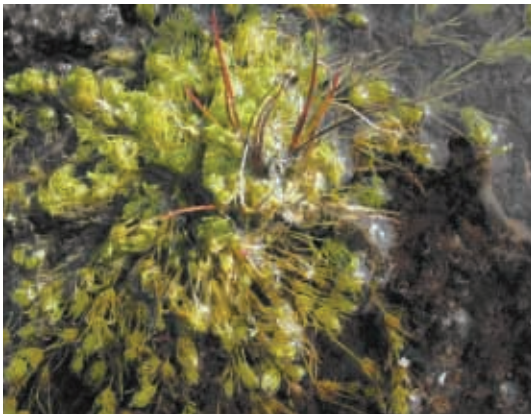


Bild 2.40: In Schlenken wachsende Armleuchteralge *Chara vulgaris* (L. LANDGRAF 08/03)



Bild 2.41: Quellbereich mit Ockerablagerungen (L. LANDGRAF 08/03)

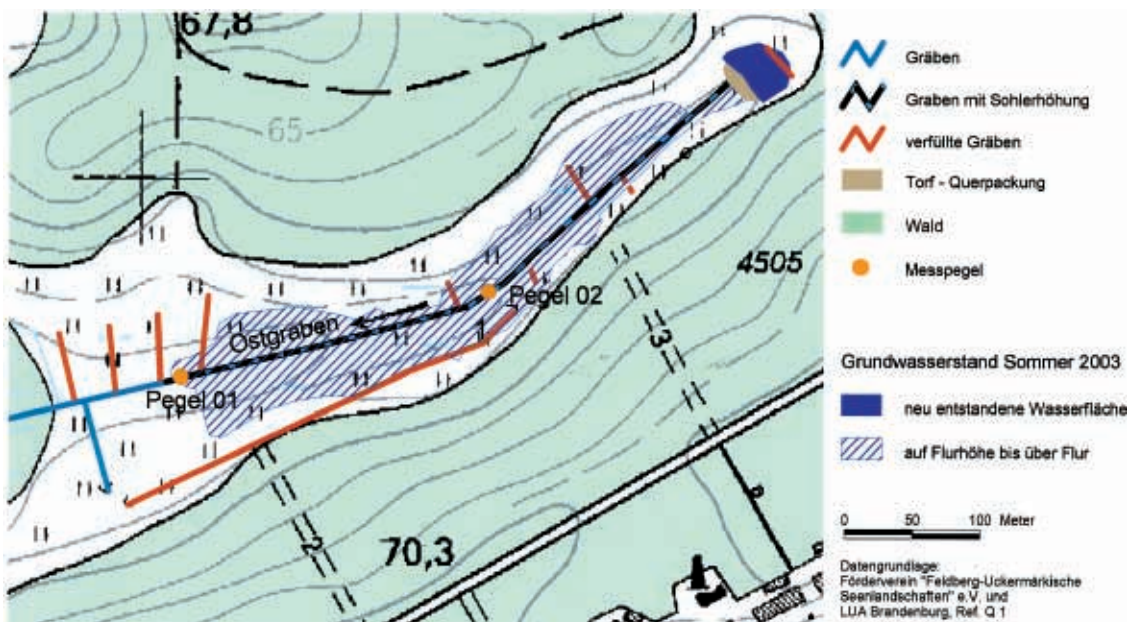


Abb. 2.17: Lage der Wasserrückhaltmaßnahmen in der Lehtseeniederung und daraus resultierende Wasserstände

Das Abschieben des Oberbodens erwies sich als vorteilhaft für die Neubesiedelung mit moortypischen Pflanzenarten, da auf diesen Flächen nunmehr intakte Torfe älterer Epochen oben an stehen.

Im Jahr 2005 soll die Wiedervernässung mit der vollständigen Auffüllung des Hauptgrabens und der Verlagerung des Abflussgeschehens auf einer breiten Front durch die Niederung abgeschlossen werden.

#### Literatur/Ansprechpartner

MAUERSBERGER, R. (1998): Naturschutzgroßprojekt Uckermärkische Seen, Brandenburg. – Natur und Landschaft 73, 320–326.

MAUERSBERGER, R. (2001): *Orthetrum brunneum* (Fonscolombe, 1837) und *Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798) wieder im Nordosten Deutschlands (Odonata: Libellulidae). – Märkische Ent. Nachr. 3: 29–32.

Weiterführende Literatur: „UmSicht“ – Zeitschrift für den Naturpark Uckermärkische Seen Nr. 3 (2001). 12–15.

Ansprechpartner:  
Förderverein  
Feldberg-Uckermärkische Seenlandschaft e.V.  
Herr Dr. R. Mauersberger  
Am Markt 13, 17268 Templin  
Tel.: (0 39 87) 5 37 33  
E-Mail: Foerdereverein\_Uckermark.Seen@t-online.de



## 2.11 Altes Moor/Loben

Projektgebiet	
<b>Gebietsbezeichnung:</b>	Altes Moor
<b>Feuchtgebietstyp:</b>	Verlandungsmoor mit Quellmoor- und Überrieselungsstandorten
<b>Art der Maßnahme:</b>	Einbau nicht regulierbarer Staue in Gräben
<b>Landkreis:</b>	Elbe-Elster
<b>Schutzstatus:</b>	FFH-Gebiet Teil des Naturschutzgebietes „Der Loben“ Teil des Naturparks Niederlausitzer Heidelandschaft

### Ausgangssituation

Das NSG „Der Loben“ besteht aus einem Mosaik verschiedener Moorkomplexe (Altes Moor, Lobenmoor, Lutschenmoor u. a.) und Torfstiche in einem altpleistozänen Becken (Deutsch-Sornoer-Becken). Das Wassereinzugsgebiet des Loben bildet die Hohenleipischer Endmoräne (Pechofenberge). Der hier näher betrachtete Teil des NSG „Der Loben“, das Alte Moor, hat eine Größe von ca. 15 ha. Die Moormächtigkeit des Verlandungsmoores Lobenmoor beträgt bis zu 250 cm (CRAMER 1921 IN SAHL & MÖCKEL 1998: 17).

Die Einrichtung von Tagebaugruben im Osten und Süden des Beckens beeinflusste den Wasserhaushalt umfassend. Nach der Beseitigung des natürlichen Beckengrundes waren die ursprünglich abflusslosen Beckenmoore einer südostwärts gerichteten Entwässerung ausgesetzt, so dass die Wasserstufe 2+ (Jahresmediane 45–80 cm unter Flur), teilweise auch 2– (>80 cm unter Flur) vorherrschte.

Das Gebiet wurde seit Jahrhunderten stark genutzt:

- seit dem 15. Jahrhundert Tongewinnung
- 1740–1744 Floßgrabenbau, Torfabbau
- Braunkohlebergbau seit Mitte des 19. Jh. in der Umgebung des „Loben“
- ab 1905 Torfabbau für das Liebenwerdaer Moorbad
- 1921–1923 Teilflächenentwässerung für Weidekulturen
- seit 1958 Torfabbau für zahlreiche überregionale Kureinrichtungen und zur Verwendung als organischer Düngestoff
- 1983–1985 Komplexmelioration für maximale Holzproduktion

Aufgrund zahlreicher Großbrände im Loben (1809, 1810, 1902, 1934, 1954: Altes Moor, 1960) und daraus erwachsender forstpolitischer Zwänge konnten sich na-

turnahe Waldgesellschaften nur als inselartige Relikte erhalten. So bestocken heute großflächig relativ junge Waldbestände vorwiegend aus Kiefer mit Birke das Gebiet. Nur einzelne Exemplare der ursprünglich heimischen Tieflandfichte (Gemeine Fichte *Picea abies*) blieben erhalten. Heute besteht das Ziel der Forstwirtschaft im Loben in der Entwicklung naturnaher Waldbestände. Das stark ausgebaute Entwässerungssystem stand diesen Bestrebungen entgegen, ein Rückbau des Grabensystems wurde notwendig.



Bild 2.42: Verlandender Entwässerungsgraben im Alten Moor (L. LANDGRAF 10/02)

Bis zur Wiedervernässung war das Alte Moor durch bultenreichen Birkenbruchwald mit großflächigen Pfeifengrasbeständen (*Molinia caerulea*) sowie Kiefernforst mit Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) geprägt. Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), Sumpfporst (*Ledum palustre*) sowie Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) bilden botanische Besonderheiten im Alten Moor. Seit 1958 ist das Gebiet Brutplatz des Kranichs (*Grus grus*).

### Zielstellung

Ziele der vorgestellten Maßnahmen sind Moorerhalt, die Regeneration von Torfstichkomplexen (im Zusammenhang mit einer Torfkreislaufnutzung für die balneo-

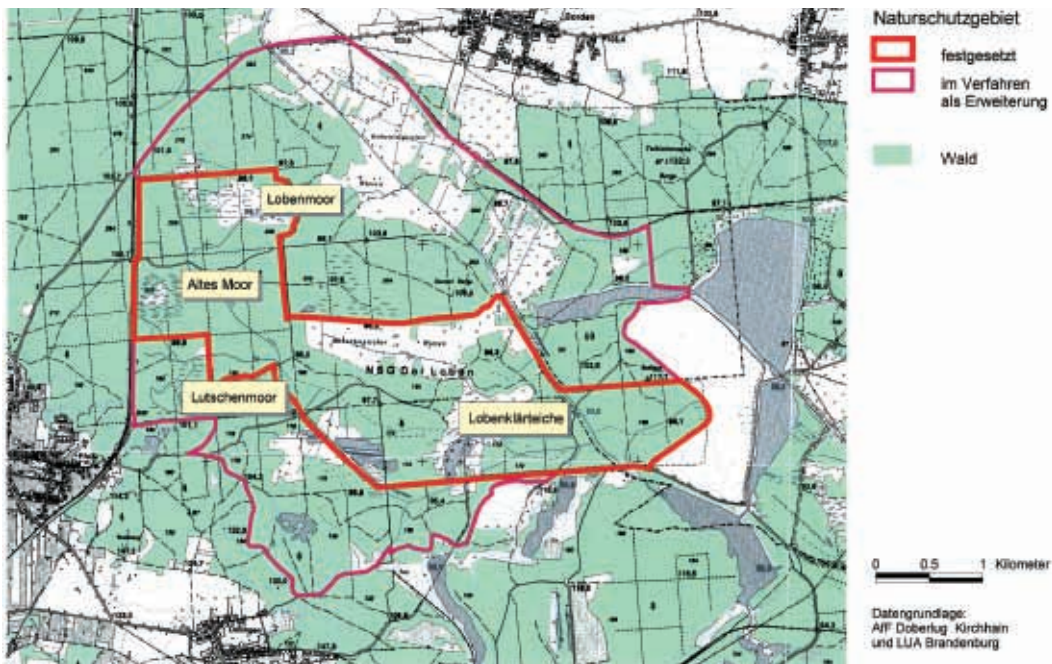


Abb. 2.18: Übersichtskarte des NSG „Der Loben“

logische Anwendung der Kurklinik in Bad Liebenwerda) und die Erhaltung und Entwicklung moortypischer Vegetation (u. a. Tieflandfichte). Die vorgestellten Maßnahmen beziehen sich auf das Teilgebiet Altes Moor im NSG „Der Loben“.

**Rahmenbedingungen**

**Initiator:**

Amt für Forstwirtschaft Doberlug Kirchhain, Oberförsterei Elsterwerda, Revier Hohenleipisch

**Projektleitung:** Oberförsterei Elsterwerda

**Projektpartner (1. Etappe 1996):**

NABU Regionalverband, Biologischer Arbeitskreis Bad Liebenwerda; Maschinenhof des Amtes für Forstwirtschaft Doberlug-Kirchhain

**Projektpartner (2. Etappe):**

Gewässerverband Kleine Elster-Pulsnitz; Untere Natur-

schutzbehörde; Naturparkverwaltung „Niederlausitzer Heide-landschaft“; Landesumweltamt Brandenburg

**Geldgeber:**

Landesmittel

**Praktische Arbeiten:**

Materialbedarf: Einfachstau: z. B. Palisaden (Länge 1,50 m; Durchmesser 8 cm; angespitzt, unbehandelt); bindiges Material

Arbeitskräfte: Je Stau 2 Waldarbeiter + 2 Jugendliche = 1 Tag (Einsatz der Waldarbeiter in Dienstaufgabe Naturschutz)

Jahreszeit: Planung in zwei aufeinanderfolgenden Frühjahren (maximaler Wasserstand); Durchführung im Sommer (Niedrigwasserstand)

**Zeitaufwand:**

Vorbereitung der Maßnahme: bis zu 2 Jahre

Durchführung der Baumaßnahmen: ca. 3 Monate

Nachbereitung/Öffentlichkeitsarbeit: noch andauernd

**Kostenaufwand:**

Kosten in EUR	Personal	Sach- und Investitionsmittel	Flächenkäufe/ Ausgleichsmittel	Sonstiges	Summe
<b>Gesamtkosten</b>	<b>1610</b>	<b>600</b>	<b>0</b>	<b>1020</b>	<b>3230</b>
davon:					
- Vorbereitung und Planung	640	100	0	0	740
- Durchführung der Baumaßnahme	600	350	0	1020	2090
- Kontrolle	120				
- Nachbereitung/ Wartung	250	150	0	0	400

## Durchführung

Um den Birkenbruchwald des Alten Moores wiederzuvernässen, wurden 1996 in die nach Süden (Lutschengraben) und Osten entwässernden Gräben sechs Staue eingebaut (s. Abb. 2.20). Dazu wurden, quer zur Strömung, Palisadenreihen ca. 50 cm tief in die Grabensohle eingeschlagen (per Hand, Vorschlaghammer). Die Pfähle wurden mit einer Motorsäge auf eine einheitliche Länge über der Wasseroberfläche im Graben gekürzt. Die Palisadenreihen wurden auf beiden Seiten mit Oberboden und Grassoden abgedichtet (vgl. Kap. 1.1.2.4).

In Richtung des Einzugsgebietes erfolgte eine teilweise Grabenverfüllung mit altem Aushub sowie eine Verplombung der Abflüsse (vgl. Abb. 2.20). Die Verplombungen im Lutschengraben werden bei Hochwasser leicht überflossen.

Weitere Staumaßnahmen erfolgten auch im Lobenmoor und im südlichen Teil des Loben.

## Ergebnisse

Die Grundwasserstände im Alten Moor hatten sich im ersten auf die Maßnahme folgenden Frühjahr um ca. 30 cm erhöht. Im zweiten Sommerhalbjahr herrschten Wasserstände zwischen 0–40 cm unter Flur – dies

entspricht im Jahresmedian der Wasserstufe 4+ (0–20 cm unter Flur). Der Kernbereich und ein Bereich im Südwesten nahe der Staue bzw. ein kleiner Bereich im Nordosten waren ganzjährig überstaut, während in den Randbereichen die Wasserstufe wegen jahreszeitlicher Schwankungen teilweise noch bis auf Wasserstufe 2+ (35–70 cm unter Flur) absank. In Jahren mit mittleren Niederschlägen sind im Winter und Frühjahr 80 % und im Sommer 30 % des Gebietes überstaut.



Bild 2.43: Ehemaliger Torfstich mit beginnender Torfbildung (Torfmoos-Schwingdecke) (L. LANDGRAF 10/02)

Die Vegetationsentwicklung im Alten Moor durchlief mehrere Phasen: Im ersten Jahr nach der Vernässung verschwand der Adlerfarn. Es kam zu einer schnellen Besiedelung mit Pionierarten wie zum Beispiel Binsen (*Juncus spec.*). Im zweiten Jahr nahmen standorttypische, seltener Pflanzenarten zu (u.a. Torfmoose *Sphagnum spec.*, vgl. Bild 2.43).

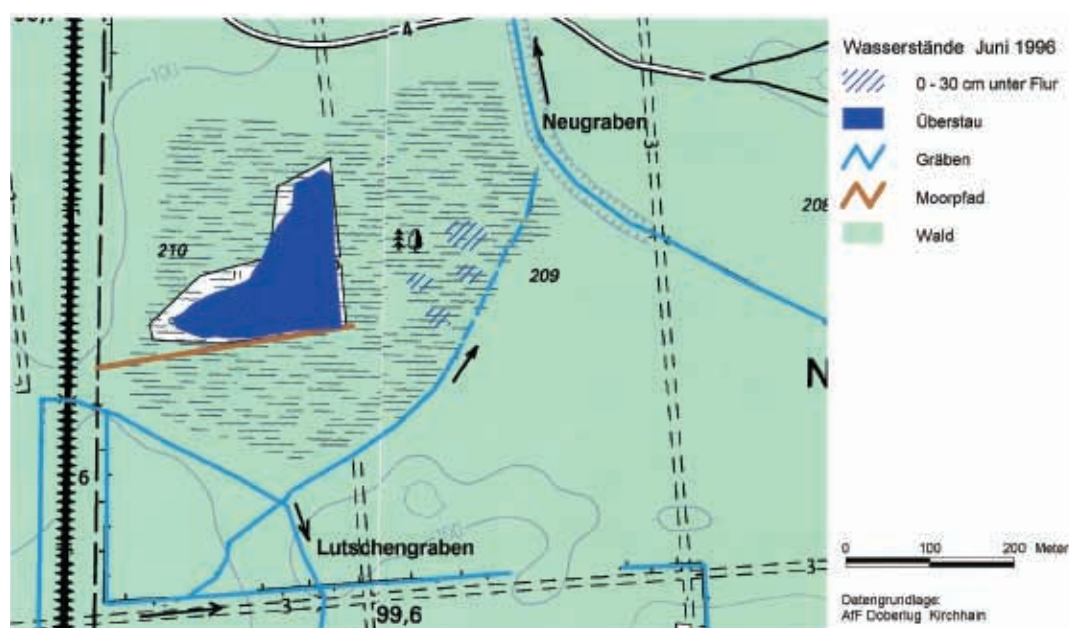


Abb. 2.19: Ausdehnung der vernässen Flächen im „Alten Moor“/ NSG „Der Loben“ vor der Renaturierung (Juni 1996)



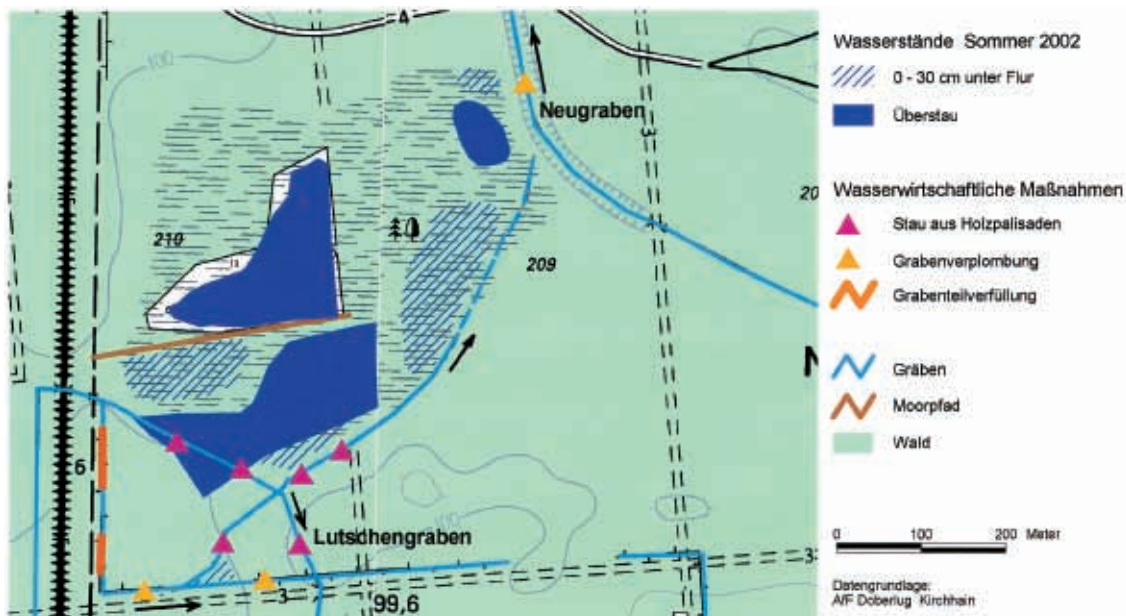


Abb. 2.20: Ausdehnung der vernässten Flächen im „Alten Moor“/ NSG „Der Loben“ nach der Renaturierung (Sommer 2002)

Aufgrund der veränderten Wasserverhältnisse starben 30% der Birken ab und tragen nun als Totholz zum Strukturreichtum des Gebietes bei. Sie werden vor allem von Spechten (*Dendrocopus spec.*) genutzt. Durch die Zunahme der Schlenken und die Optimierung des Lebensraumes Moor siedelten sich die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*), die Große Binsenjungfer (*Lestes viridis*) oder die Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion pulchellum*) an. BEKKER und BARNDT konnten 2001 die Moorkäferbesonderheit *Agonum ericeti* nachweisen (leg. 2001 BEKKER det. BARNDT).

Aufgrund der Vernässungen wurde die forstwirtschaftliche Nutzung im Alten Moor vollständig aufgegeben.

### Hinweise und Schlussfolgerungen

Um die Stau effektiv zu platzieren, sollten Ortsbegehungen zur Planung der Maßnahme bei hohem Wasserstand im Frühjahr erfolgen. Zur Abschätzung von Stauwirkungen können Stauversuche im Winter hilfreich sein. Eine Markierung der Bereiche mit dem höchsten Wasserangebot erleichtert das präzise Stausetzen im Hochsommer bei niedrigstem Wasserstand. Hierbei sollten die Arbeiten im Gebietsinneren beginnend Richtung Gebietsäußeres ausgeführt werden.

Die Moore des Loben werden vor allem von Grund- und Drängewasser aus dem westlichen und nördlichen Einzugsgebiet gespeist. Um eine effektive Wasserrück-

haltung zu erreichen, muss das nach Süden abfließende Wasser möglichst lange in den einzelnen Moorbecken verweilen. Dafür ist es erforderlich, drängewasserabführende Gräben zu verschließen, um eine möglichst lange Filtrationsstrecke durch die Moorkörper zu erreichen. Verplombte Drängewassergäben (Lutschengraben) im Anströmbereich des Grabenwassers dienen bei entsprechender Breite als Wasserspeicher.

### Literatur/Ansprechpartner

- BARNDT, D. & R. BEKKER, R. PLATHEN (2001): Barberfallenuntersuchung (unveröff.). Berlin.
- BEKKER, R. (1999): Waldinfo – Das NSG „Der Loben“. Handzettel.
- DIEKE, M. (1996): Libellenuntersuchung (unveröff.). Bad Liebenwerda.
- INSTITUT FÜR GEHÖLZE UND LANDSCHAFT (1995): Schutzwürdigkeitsgutachten NSG „Der Loben“. Neu Gersdorf.
- LAGS (LANDESANSTALT FÜR GROßSCHUTZGEBIETE BRANDENBURG) (HRSG.) (2000): Geheimnisvoller Loben – Ein Moor im Wandel. Handzettel des Naturparks Niederlausitzer Heidelandschaft.
- LEWANDOWSKI, U. (1999): Moorlandschaften um Hohenleipisch. Heimatkalender. Bad Liebenwerda.
- SAHL, C. & R. MÖCKEL (1998): Wiedervernässungskonzept für das NSG „Der Loben“ im Naturpark „Niederlausitzer Heidelandschaft“. Im Auftrag der Nationalparkverwaltung „Niederlausitzer Heidelandschaft“. Bad Liebenwerda.

Ansprechpartner:  
 Amt für Forstwirtschaft Doberlug-Kirchhain  
 Oberförsterei Elsterwerda  
 Revier Hohenleipisch  
 Herr R. Bekker  
 Denkmalsplatz 3, 04910 Elsterwerda  
 Tel.: (03533) 607394



## 2.12 Nuthe-Nieplitz-Niederung

Projektgebiet	
<b>Gebietsbezeichnung:</b>	Polder Stangenhagen Ost und West (teilweise Zauchwitzer Busch)
<b>Feuchtgebietstyp:</b>	tiefgründiges Verlandungsmoor
<b>Art der Maßnahme:</b>	Rückbau zweier Schöpfwerke, Reduzierung der Binnenentwässerung, Herstellung freier Vorflut für beide Polder
<b>Landkreis:</b>	Potsdam-Mittelmark/Teltow-Fläming
<b>Schutzstatus:</b>	Naturschutzgebiet

### Ausgangssituation

Das ausgedehnte Mooregebiet südlich von Stangenhagen entstand durch Verlandung eines Richtung Blankensee entwässernden Flusseees. Als ursprüngliche Vegetation traten Erlenbruchwald (Großer Busch) und randlich Seggenriede (Seggelaake) auf. Erste größere Rodungen zur Wiesennutzung begannen vermutlich im 18. Jahrhundert mit Beginn des Nuthe-Ausbaus im Jahr 1765.

Bereits in den 1940er Jahren plante der Nuthe-Schauverband die Errichtung eines Schöpfwerkes zur Entwässerung der Wiesen südlich von Stangenhagen, da die über 12 m mächtigen Moorstandorte teilweise unter Mittelwasserniveau des Pfefferfließes gesackt waren. Erst 1967 kam dieses Vorhaben im Rahmen der Komplexmelioration zur Ausführung. Die Moorflächen östlich und westlich des Pfefferfließes wurden als Polder ausgebaut (Abb. 2.22). Das Schöpfwerk entwässerte nun beide Polder ins Pfefferfließ. In dem seit den 1960er Jahren ausgebauten Poldergebiet wurde bis Anfang der 1990er Jahre intensiver Saatgraslandbau mit Moorumbbruch und Stickstoffgaben von bis zu 160 kg/ha im Jahr betrieben. Anfängliche Versuche von Ackerbau auf Tiefpflugsanddeckkultur im Randbereich scheiterten. Ein enges Seitental mit Druckwasseraustritt (Pfeffergrabental) war trotz mehrfacher Bemühungen mit der Herstellung eines Kastengrabens nicht meliorierbar. Hier traten weiterhin bis ins Frühjahr starke Vernässungen auf. Aufgrund forcierter Sackungsprozesse in den beiden Hauptpoldern wurde das Schöpfwerkspeil (Ein- und Ausschaltniveau für den Pumpbetrieb) mehrfach korrigiert. Sich verschlechternde Bodeneigenschaften wie Staunässe, Vermulmung und Verringerung der Wasserleitfähigkeit schränkten die Nutzbarkeit in den zentralen Polderbereichen deutlich ein. Nur wenige Jahre brachten die Flächen die erwarteten Erträge. Im Jahr 1989 hatten im Westpolder allein 41 % der Flächen die Wechsellässe anzeigende Wasserstufe 3+/2-. Mitte der

1980er Jahre errichtete man ein zweites Schöpfwerk am Pfeffergraben – zur Entwässerung der Moorflächen im Quellgebiet des Pfeffergrabens einschließlich des Baa-Sees.

Im Winter 1991/92 fielen beide Pumpen des Schöpfwerkes aus. Für die Rekonstruktion und Weiterfinanzierung des Betriebes fand sich keine Lösung. Innerhalb weniger Monate vernässten ca. 450 ha Moorfläche. Der allmähliche Grundwasseranstieg bewirkte nach 2–3 Jahren die Entstehung von ca. 150 ha Flachgewässer. Bis zum Jahr 2003 stieg der Grundwasserstand durch die Auffüllung des Grundwasserleiters weiter an.

### Zielstellung

Ziele des Naturschutzgroßprojektes im Gebiet sind die Initiierung natürlicher Flussdynamik des Pfefferfließes durch die Herstellung freier Vorflut, die weitere Reduzierung der Binnenentwässerung und die Revitalisierung verschiedener Moorkomplexe.



Bild 2.44: Sohlschwelle in den Schlitzen der Deiche  
(L. LANDGRAF 2003)

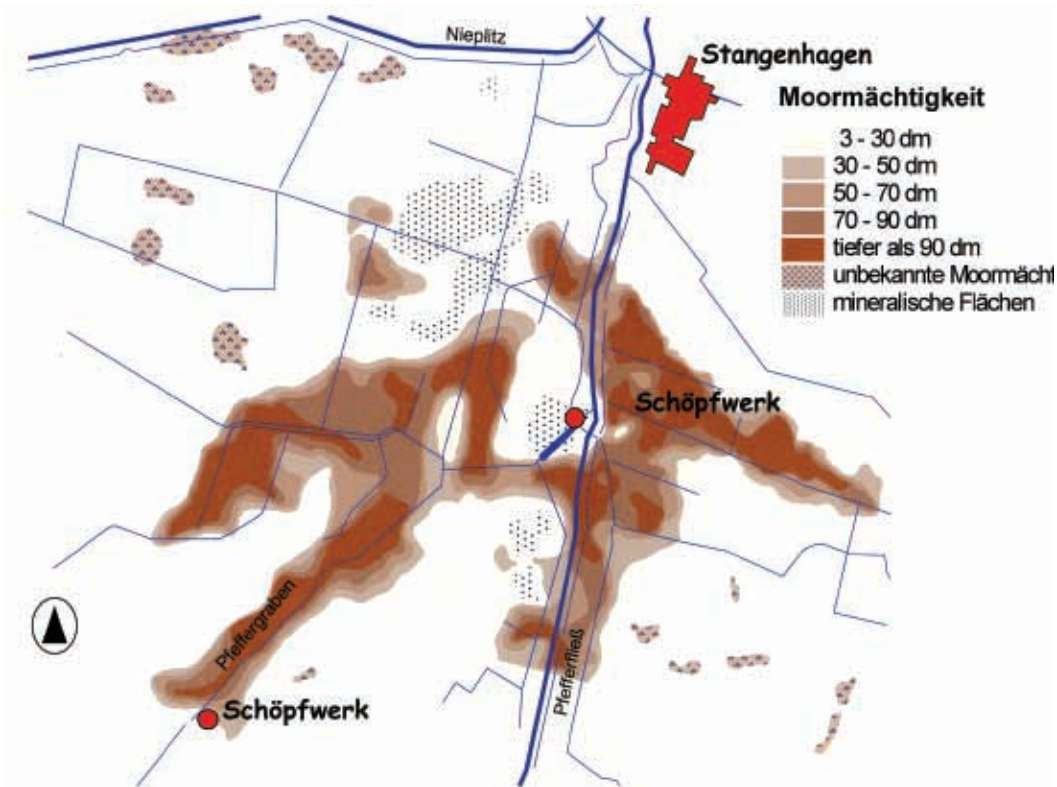


Abb. 2.21: Moormächtigkeit im Polder Stangenhagen (L. LANDGRAF)

## Rahmenbedingungen

### **Initiator der Maßnahme:**

Landschaftsförderverein „Nuthe-Nieplitz-Niederung“ e.V. als Träger des Naturschutzgroßprojektes Nuthe-Nieplitz-Niederung

### **Projektleitung und -partner:**

Landschaftsförderverein „Nuthe-Nieplitz-Niederung“ e.V.; Ingenieurbüro Franke-Richter-Brüggemann

### **Finanzierung:**

Bundesamt für Naturschutz  
Land Brandenburg  
Landschaftsförderverein „Nuthe-Nieplitz-Niederung“ e.V.

### **Praktische Arbeiten:**

Materialbedarf: Holzpfähle, Holzspundwände, Steinschüttung

Arbeitskräfte: Wasserbauunternehmen

Jahreszeit: Herbst (August–November)

### **Zeitaufwand:**

Vorbereitung: bis 2 Jahre

Planfeststellungsverfahren: bis 3 Jahre

Durchführung

der Maßnahmen: ca. 3 Monate

### **Kostenaufwand:**

Gesamt: 230 000 EUR

Davon: Planungskosten: 60 000 EUR

Baukosten: 170 000 EUR

## Durchführung

Im Rahmen des Naturschutzgroßprojektes wurden im Pflege- und Entwicklungsplan Vorschläge für biotopverbessernde Maßnahmen innerhalb des NSG „Nuthe-Nieplitz-Niederung“ erarbeitet.

Innerhalb des Polders Stangenhagen wurden Deichschlitzungen zur Herstellung der freien Vorflut zum Pfefferfließ vorgeschlagen. Mit der Unterbrechung der Deiche war die Einstellung der Gewässerunterhaltung und eine Gebietsberuhigung vorgesehen. Weitere geplante Maßnahmen waren der Rückbau des Schöpfwerkes (vgl. Kap. 1.1.2.14), die Verplombung von Binnengräben im Westpolder beziehungsweise die Beseitigung von Rohrdurchlässen (vgl. Kap. 1.1.2.6).

Bei den geplanten Maßnahmen mit insgesamt erheblichen Veränderungen an den Gewässern war mit Auswirkungen auf Landnutzung, Angler und Anwohner zu rechnen. Durch intensive Zusammenarbeit mit den verschiedenen Interessengruppen konnten die unterschiedlichen Nutzungsinteressen einvernehmlich geregelt und Konflikte vermieden werden (vgl. Kap. 1.5.1.2/1.5.1.3). Deshalb konnten alle Genehmigungen



Bild 2.45: Sohlschwelle in der Quellregion des Pfeffergrabens, für einen Probelauf so gestaltet, dass eine maximal verträgliche Höhe mit dem Bewirtschafteter abgestimmt und festgesetzt werden kann (L. LANDGRAF 2002)



Bild 2.46: Seit Entstehung der Wasserflächen im Polder entwickelte sich das Gebiet zu einem bedeutenden Rastplatz für nordische Gänse und andere Wasservögel (L. LANDGRAF 1997)

in einem Plangenehmigungsverfahren gebündelt werden. Mit Erteilung des Planfeststellungsbeschlusses wurde die Umsetzung der Maßnahmen begonnen. Bei der Schlitzung der Deiche wurden Sohlschwellen aus Holzpalisaden eingebaut (Bild 2.44 und vgl. Kap. 1.1.2.1), um einen Mindestwasserstand im Polder zu sichern (Abb. 2.22). Der Wasserstand des Gebietes wird von nun an über das Wehr am Abfluss des Blankensees gesteuert. Innerhalb des Westpolders wurden verschiedene Durchlässe ausgebaut und Gräben verplombt. Das Schöpfwerk wurde total zurückgebaut und ein Freiauslauf zum Pfefferfließ hergestellt.

Begleitend zu diesen Maßnahmen wurde das Schöpfwerk im Quellgebiet des Pfeffergrabentales entfernt. Das Wehr und die Verrohrung am Einlauf in den Malbusen wurden rückgebaut und die Überfahrt durch eine Holzbrücke ersetzt. Um die Wasserrückhaltung zu verbessern, wurde das Wehr am Auslauf des Malbusens verschlossen und ein Wehrumfluter gebaut, um auch die ökologische Durchgängigkeit zu gewährleisten. Die Sohlhöhe des Umfluters führt zu Abflussverzögerungen. Mit dem angefallenen Erdaushub wurde das Wehr überdeckt. Im Quellbereich des Pfeffergrabens wurden weitere vier Sohlschwellen installiert (Bild 2.45), die u. a. zur Wiedervernässung des ausgetrockneten Baa-Sees führten.

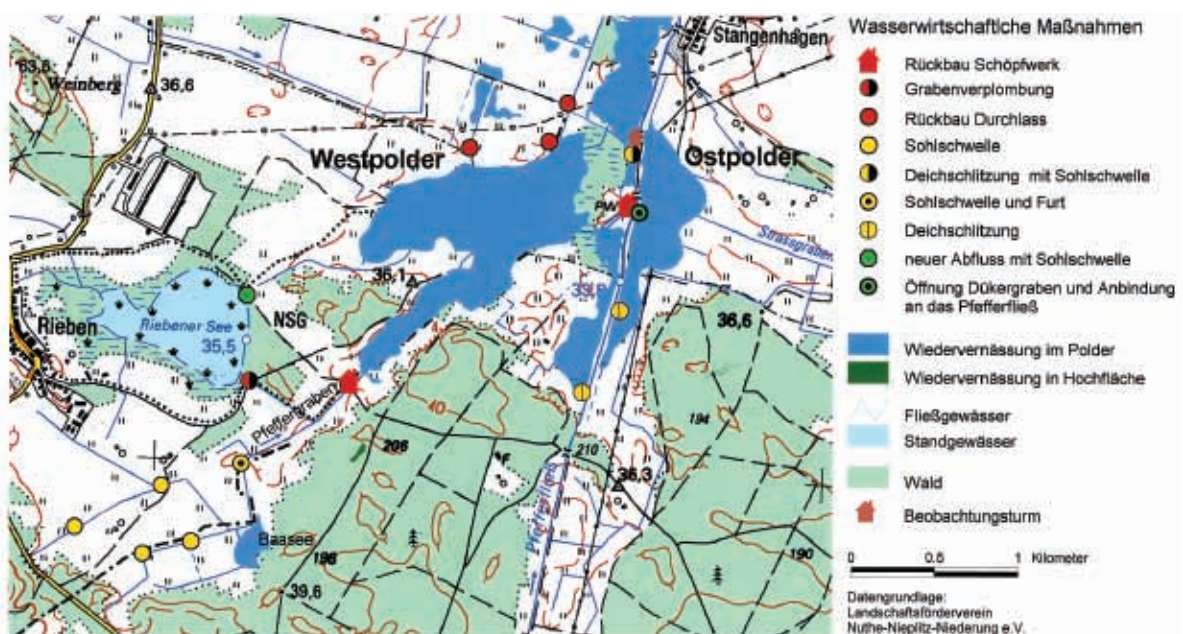


Abb. 2.22: Übersichtskarte zu den Maßnahmen im Polder Stangenhagen



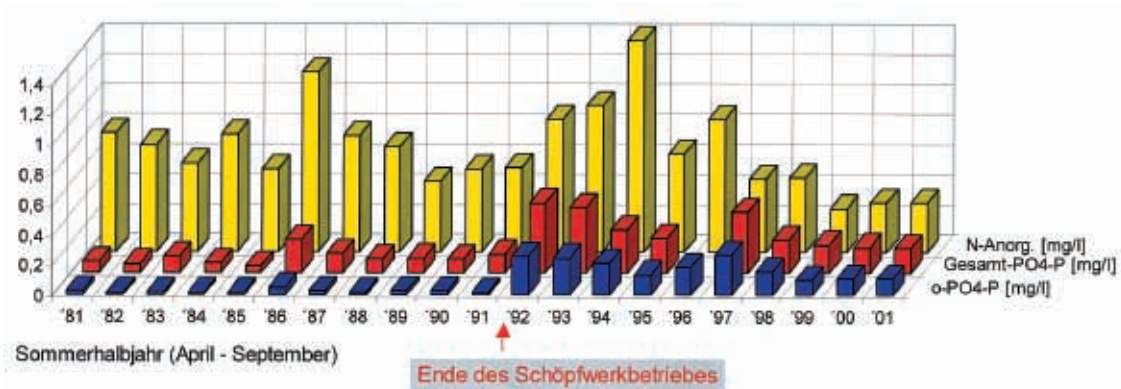


Abb. 2.23: Dynamik der Nährstoffausträge aus den Polderflächen Stangenhagen vor und nach Einstellung des Schöpfwerkbetriebes gemessen im Pfefferfließ (Landesumweltamt Brandenburg, Abt. Ökologie und Umweltanalytik, L. HÖHNE).

Auf einer alten Handzeichnung von 1782 ist der natürliche Abfluss des Riebener Sees dargestellt, der das Moor westlich des Pfefferfließes speist. Entsprechend dieser Vorlage wurde der zur Teichbewirtschaftung geschaffene Abfluss mit einer Stauanlage geschlossen und der natürliche Abfluss nach Norden reaktiviert und mit einer festen Sohlschwelle versehen.

## Ergebnisse

Ergebnis der wasserrückhaltenden Maßnahmen im Gebiet waren weitere Grundwasseranstiege. In den Quellgebieten ergeben sich Verbesserungen für die Grünlandnutzung durch die höhere sommerliche Wasserhaltung. Die Randflächen um die Flachgewässer werden seither durch Mutterkuhhaltung bewirtschaftet. Im Westpolder hat sich die überstaute Moorfläche weiter ausgedehnt. Die Grundwasseranhebung im Poldergebiet hatte eine Auffüllung des Grundwasserleiters der Hochfläche zu Folge, wodurch ein ausgetrocknetes Kesselmoor im Randbereich der südlichen Hochfläche vernässte.

Bedenken wurden im Zuge der Poldervernässung von Stangenhagener Bürgern hinsichtlich der Gefahr erhöhter Mückenplagen und der Vernässung von Kellern vorgebracht. Auch der Anblick einer großen „Wildnisfläche“ wurde als störend empfunden. Nach einigen Jahren ist in der Bevölkerung die Akzeptanz der Maßnahmen gewachsen. Kellervernässungen traten nicht auf.

Die Wiesennutzer verloren ihre Flächen dort, wo Gewässer entstanden. Randflächen sind nur noch eingeschränkt nutzbar. Der Landschaftsförderverein kaufte die betroffenen Flächen im Rahmen des Naturschutzgroßprojektes weitgehend auf. Größere Probleme bereiteten nach Beginn der Vernässungen die erhöhten Stickstoff- und Phosphat-Einträge ins Pfefferfließ. Angler berichteten zeitweise von Fischsterben. Seit Ende der 1990er Jahre wurden vom Landesumweltamt wieder verringerte Nährstoffkonzentrationen festgestellt, die im Jahr 2001 fast wieder den Ausgangszustand aus der Zeit vor Ende des Schöpfwerkbetriebes erreicht hatten (Abb. 2.23). Seither traten keine Meldungen über Fischsterben mehr auf.

Eindrucksvollstes Ergebnis der Vernässungsmaßnahmen in den Poldern Stangenhagen ist der Wandel vom Saatgrasland hin zum international bedeutsamen Brut- und Rastplatz für Wasservögel. Im Herbst versammeln sich auf den Flachgewässern bis zu 60 000 rastende Blei- und Saatgänse (*Anser albifrons* und *A. fabalis*). Schnatterenten (*Anas strepera*), Löffelenten (*A. clypeate*) und Krickenten (*A. crecca*) rasteten in großen Zahlen hier. Als Brutvögel haben sich u.a. Flussschwärmlinge (*Sterna hirundo*), Krickente und Fischadler (*Pandion haliaetus*) eingestellt. Mit 24 Exemplaren wurde im Herbst 2003 eine bedeutende Ansammlung von Silberreiher (*Casmerodius albus*) in Brandenburg beobachtet.





Bild 2.47: Westpolder mit Flachseen und ausgedehnten Röhrichtbeständen (L. LANDGRAF 2003)



Bild 2.48: Wasserflächen im Westpolder (Gänseleake) (L. LANDGRAF 1997)

### Hinweise und Schlussfolgerungen

Komplexe Renaturierungsvorhaben, die verschiedenste Interessengruppen betreffen, sollten in jedem Fall durch Planfeststellungsverfahren gebündelt werden. Die Grundwasseranhebung im Einzugsgebiet durch Vernässungsmaßnahmen in der Niederung kann sich über mehrere Jahre erstrecken und dann auch Effekte in Mooren der Hochfläche hervorrufen. Dafür bedarf es vor allem viel Geduld, bis die Grundwasserdefizite auf den Hochflächen rückgängig gemacht werden können.

Der Wasserrückhalt in der Hochfläche wird vor allem durch Sohlanhebungen von Gräben bzw. Grabenverplombungen in Quellregionen gefördert. Nach Moorvernässung auftretende erhöhte Stoffausträge pendeln sich nach wenigen Jahren wieder in einen Normalzustand ein. Derartige Argumente sollten daher nicht Grund für Entscheidungen gegen Moorvernässungsmaßnahmen sein, da mit beginnendem Torfwachstum wieder eine Stoffbindung in der Torfsubstanz stattfindet.

Intensive Öffentlichkeitsarbeit mit Veranstaltungen und zielgerichtete maßnahmenbegleitende Besucherlenkung, Wanderwege, Beobachtungstürme und verschiedene Leiteinrichtungen sind unverzichtbar, um in der Bevölkerung Verständnis und Akzeptanz für Naturschutzmaßnahmen zu erreichen.



Bild 2.49: Gänseleake im Zauchwitzer Busch (L. LANDGRAF 1998)

### Literatur/Ansprechpartner

LANDGRAF, L. (1998): Landschaftsökologische Untersuchungen an einem wiedervernässten Niedermoor in der Nuthe-Nieplitz-Niederung, Studien und Tagungsberichte des Landesumweltamtes Brandenburg. Schriftenreihe ISSN 0948-0838. Band 18, 120 S.

Ansprechpartner:  
Landschaftsförderverein Nuthe-Nieplitz-Niederung e.V.  
Herr P. Koch  
Zauchwitzer Straße 51, 14547 Stücken  
Tel.: (03 32 04) 4 23 42

Ingenieurbüro Franke-Richter-Brüggemann  
Schlossstr. 1, 14476 Potsdam

## 2.13 Großes Postluch/Ganz

Projektgebiet	
<b>Gebietsbezeichnung:</b>	Großes Postluch
<b>Feuchtgebietstyp:</b>	Kesselmoor
<b>Art der Maßnahme:</b>	Bau eines Staues in einem Graben
<b>Landkreis:</b>	Ostprignitz-Ruppin
<b>Schutzstatus:</b>	Naturschutzgebiet

### Ausgangssituation

Das Große Postluch liegt in der Prignitz, etwa 1,5 km südwestlich der Ortschaft Ganz. Das Moor befindet sich zentral auf der Kyritzer Platte in einem ausgedehnten, flachwelligen Grundmoränengebiet. Geringmächtige Sande überlagern den relativ oberflächennah anstehenden Geschiebemergel.



Bild 2.50: Hauptentwässerungsgraben im „Großen Postluch“  
(L. LANDGRAF 07/03)

Mit Moormächtigkeiten bis 350 cm gehört das Große Postluch eher zu den flachen Kesselmoorbildungen. Die mittlere Moormächtigkeit beträgt 200 cm. Die den Torfkörper unterlagernden Mudden sind Kalk- oder Detritusmudden. Vor etwa 200 Jahren wurde das 42 ha große Moor zur Gewinnung von Ackerland künstlich entwässert, wodurch die Torfbildung zum Stillstand kam. Seit Anfang der 1980er Jahre wurde das Gebiet über einen tiefen Meliorationsgraben (>200 cm) entwässert. Dadurch kam es zur Torfmineralisierung und zur Ausbildung eines vererdeten Oberbodens. Das Postluch entwickelte sich von einem schwammsumpfigen Moor zum Typ des stagnierenden Moores. Als Folge daraus verlor das Kesselmoor weitestgehend die Fähigkeit, auf Wasserstandsschwankungen mit Hebung beziehungsweise Senkung der Mooroberfläche zu reagieren und das Porenvolumen entsprechend anzupassen.

Der Norden des Großen Postluches ist heute von Grünland umgeben, beziehungsweise selbst von Grünland bestanden, im Süden grenzt Wald an. Im gesamten Zentralbereich entwickelte sich ein Birkenaufwuchs (*Betula pubescens*), der forstwirtschaftlich nicht genutzt wurde. Moortypische Arten wie Torfmoose (*Sphagnum spec.*), Wollgräser (*Eriophorum spec.*), Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) oder Sumpfporst (*Ledum palustre*) gingen zurück, während sich Arten höherer Nährstoffstufen ausbreiteten. Im Gebiet brüten regelmäßig zwei Kranichpaare (*Grus grus*).

Am Abfluss des Gebietes war bereits 1989 eine Stauschwelle in den Hauptentwässerungsgraben (Bild 2.50) eingebaut worden, die den Wasserstand im Moor anheben sollte. Durch das verwendete steinige Material kam es jedoch zu einer Durchsickerung der Stauschwelle, die somit kaum wirksam war. Im Winterhalbjahr 1998/99 wurden im Zentrum des Gebietes Gehölze auf einer Fläche von etwa einem Hektar entfernt, um die moortypische Vegetation zu sichern. Bereits wenige Monate später blühte Sumpfporst (*Ledum palustre*) und fruchtete Scheidiges Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) auf der gesamten Fläche.

### Zielstellung

Um den Abfluss aus dem Gebiet endgültig zu verhindern, sollte am Auslauf des Hauptentwässerungsgrabens im Osten des Großen Postluches eine partielle Grabenverfüllung durchgeführt werden. Die Torfmineralisierung sollte gestoppt und die wertvolle moortypische Vegetation gefördert werden.

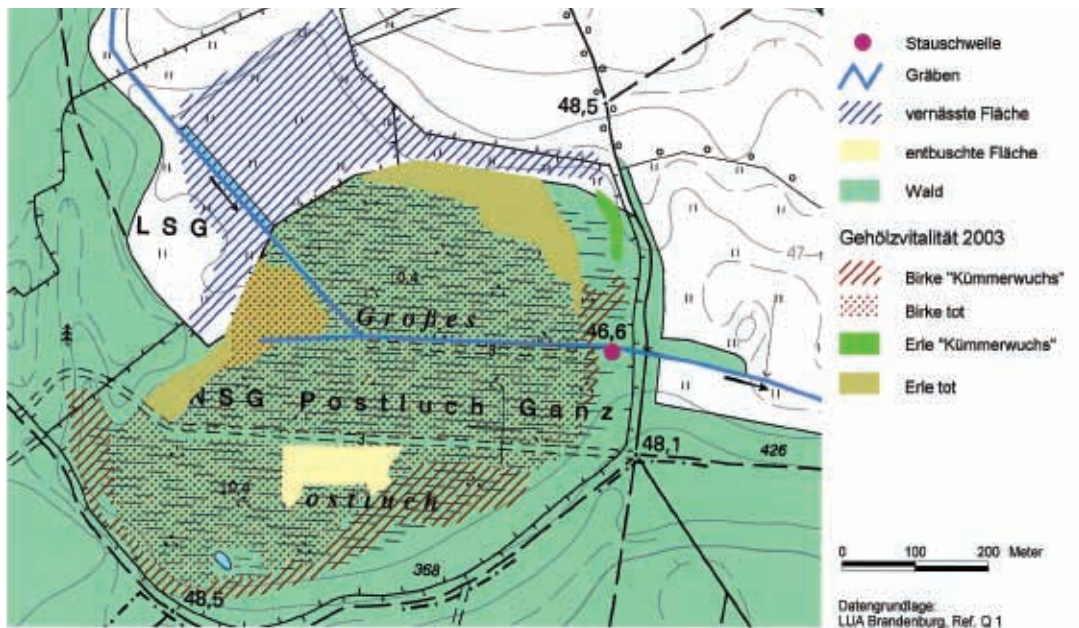


Abb. 2.24: Vitalität der Gehölze im „Grobes Postluch“ nach der Vernässung

## Rahmenbedingungen

### Initiator der Maßnahme:

Untere Naturschutzbehörde Ostprignitz-Ruppin (UNB OPR)

### Projektleitung:

UNB OPR

### Projektpartner:

Forstamt; Arbeitsförderungsgesellschaft; Büro Ellmann/Schulze: Erstellung des Pflege- und Entwicklungsplans und Planung von Maßnahmen

### Geldgeber:

UNB OPR

### Praktische Arbeiten:

Materialbedarf: LKW-Ladung Erdmaterial zur partiellen Grabenverfüllung  
 Arbeitskräfte: 2 Zivildienstleistende zur Verteilung des Erdmaterials  
 Jahreszeit: Während Niedrigwasser; außerhalb Reproduktionszeiten dort vorkommender Tierarten (zum Beispiel Brutzeit der Kraniche)

### Zeitaufwand:

Gesamt: bis zu 2 Jahren  
 Davon: Erstellung des Gutachtens: bis zu 1 Jahr  
 Durchführung der Baumaßnahmen: ca. 3 Monate

### Kostenaufwand:

Erstellung des Gutachtens: 5 000 EUR

## Durchführung

Vor der 1989 errichteten durchlässigen Steinschwelle wurde im Frühjahr 1999 eine LKW-Ladung Erdmaterial in den Graben eingebracht. Die einmalige Anfahrt eines

großen LKW war dafür ausreichend. Die Verteilung der Erde erfolgte per Hand durch Zivildienstleistende, eine zusätzliche Verdichtung des eingebrachten Materials war nicht erforderlich.

## Ergebnisse

Es entstand eine gering durchlässige, nicht regulierbare partielle Grabenverfüllung, durch die der oberirdische Abfluss deutlich reduziert wurde. Oberirdischer Abfluss tritt erst ein, wenn der Wasserspiegel das Niveau der Stauoberkante erreicht hat. Deutlich höhere Grundwasserstände hatten sich bereits nach zwei Jahren eingestellt. Die Wasserstandshebung beträgt im Sommer mindestens 30 und im Winter bis zu 70 cm. Im Winterhalbjahr ist das Moor nun vollständig überstaut. Aber auch in den Sommermonaten liegt der Grundwasserstand großflächig über der Geländeoberkante. Eine Torfmineralisierung ist damit weitestgehend gestoppt und die Voraussetzungen für eine erneute Torfbildung sind gegeben.

Durch die starke Vernässung starben die Moorbirken im gesamten Zentralbereich ab (Abb. 2.24), im Süden und Osten zeigen die Moorgehölze Kümmerwuchs. Im Nordosten ist noch ein kleiner Bestand von Erlen vital, am Westrand des Gebietes sind die Erlen ebenfalls abgestorben. Große Teile des nördlich gelegenen Grünlandes wurden durch die Maßnahme deutlich vernässt.





Bild 2.51: „Grüner Wollgras-Torfmoos-Rasen“ im oligotrophen Südbereich des „Großen Postluches“ (L. LANDGRAF 07/03)

Die Vegetationseinheiten im Zentralbereich des Moores im Sommer 2003 stellen sich wie folgt dar (Abb. 2.25): Im Südteil des Moores ermöglichen die absterbenden Gehölze einen ausreichenden Lichteinfall für die Entfaltung torfmoosmoortypischer Vegetation. Unterhalb des Hauptentwässerungsgrabens entwickeln sich Flächen mit „Grünem Wollgras-Torfmoos-Rasen“ (Bild 2.51). Am gesamten südlichen Außenrand des Kesselmoores herrscht eine Pfeifengras-Fazies des „Torfmoos-Moorbirken-Waldes“ vor. Auf den ehemaligen Torfstichen hat sich ein „Torfmoos-Flatterbinsen-Ried“ der Fazies Schmalblättriges Wollgras ausgebildet. Eine Besonderheit bildet ein kleinflächiger Bereich südlich des Staubauwerkes von etwa 1 ha Größe, in dem auf dem Randsumpf eine „Grüne Torfmoos-Schlenke“ mit *Sphagnum recurvum*

entstanden ist (Bild 2.52). Interessanterweise ist die nördliche Hälfte des Gebietes dagegen vom eutrophen „Zungenhahnenfuß-Großseggen-Ried“ bestanden (Bild 2.53), das im Nordosten in die Fazies Wasserlinse übergeht. Es schließt sich ein „Springkraut-Stieleichen-Wald“ der Fazies Roteiche sowie ein „Walzenseggen-Erlen-Wald“ an. Im mittleren westlichen Teil des Luches liegt eine Fläche mit einem „Wasserschierling-Großseggen-Ried“ vor. Die Vegetation des Großen Postluches zeigt deutlich eine Zweiteilung der Trophieverhältnisse: In dem von stark entwässertem Grünland umgebenen Nordteil herrscht eutrophe Vegetation vor, der waldumsäumte Südteil wird bereits von kesselmoortypischer, oligotroph saurer Torfmoosmoorvegetation bedeckt!

### Hinweise und Schlussfolgerungen

Offensichtlich wird dem Postluch durch den Hauptgraben nährstoffreiches Wasser aus dem Grünland zugeführt. Da die Vegetationseinheiten im Süden des Gebietes das Potenzial auf Torfmooswachstum im Gebiet verdeutlichen, muss versucht werden, jegliche Nährstoffzufuhr ins Gebiet zu unterbinden.

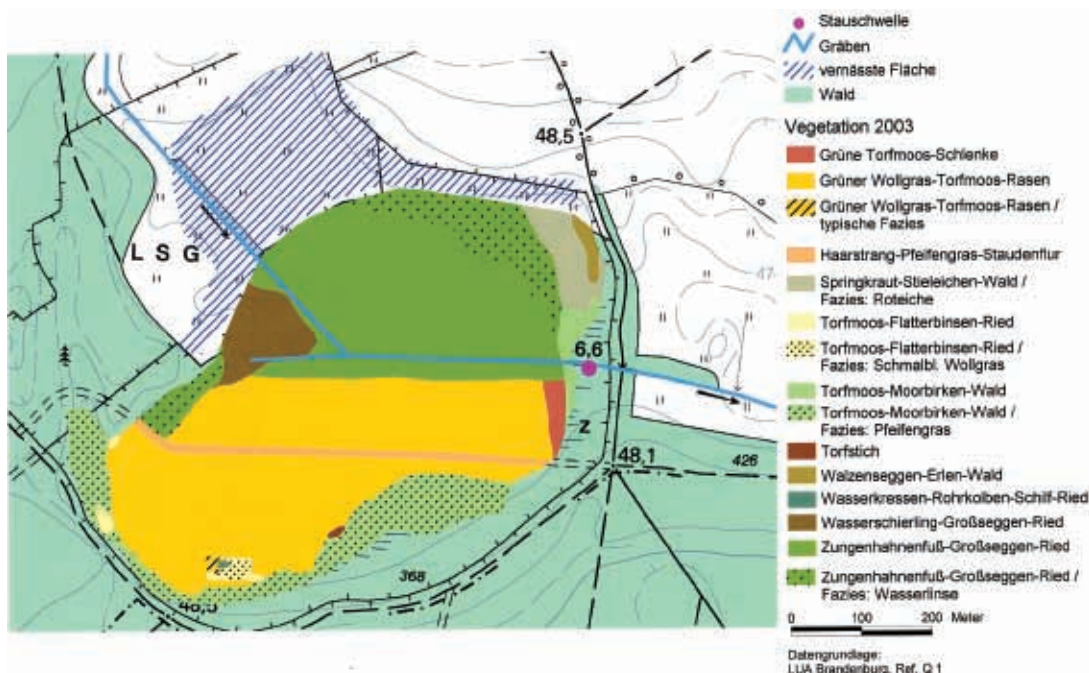


Abb. 2.25: Vegetationseinheiten im „Großen Postluch“ im Jahr 2003



Dazu sollte:

- ein Pufferstreifen aus Gehölzen vom Grünland her um den Nordteil angelegt werden,
- eine Plombierung oder möglichst Gesamtverfüllung des Hauptgrabens im Grünlandbereich vorgenommen werden,
- geprüft werden, inwieweit eventuelle Drainagen im Grünland verfüllt werden können,
- geprüft werden, ob die bislang als Grünland genutzten Nordbereiche in das Moorschutzkonzept einbezogen und als Kesselmoor entwickelt werden können.

Gehölzentnahmen sollten in Torfmoosmooren generell behutsam und in Kombination mit der Wiederherstellung des natürlichen Wasserhaushaltes vorgenommen werden. Verdunstungsverluste lassen sich durch einen aufgelichteten Gehölzbestand minimieren (s. Kap. 1.4.3.2.3). Kahlgeschlagene Moorflächen haben eine hohe Verdunstung. Unerwünschte Vegetationsumschichtungen wie zum Beispiel das Einwandern von *Calamagrostis*-Arten können die Folge sein. Im vorliegenden Fall war der Kahlschlag unnötig, da infolge des Überstaus ein gehölzfeindlicher Standort entstanden war.



Bild 2.52: „Grüne Torfmoos-Schlenke“ mit *Sphagnum recurvum* (L. LANDGRAF 07/03)



Bild 2.53: „Zungenhahnenfuß-Großseggen-Ried“ im eutrophen Nordbereich (L. LANDGRAF 07/03)



Bild 2.54: Gemeiner Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*) im eutrophen Nordbereich (L. LANDGRAF 07/03)

Für die möglichen Bewirtschaftungseinschränkungen auf dem angrenzenden Grünland erhält der Nutzer Vertragsnaturschutzgelder. Aus Sicht der forstwirtschaftlichen Nutzung waren die Gehölze bislang von geringem wirtschaftlichem Wert, sodass es lediglich zu geringen Verlusten kam.

Ca. 2 km nordwestlich des „Großen Postluches“ am Beginn des Abflussgrabens liegt das „Kleine Postluch“, ebenfalls ein stark entwässertes Kesselmoor. Der Abflussgraben führte im Sommer 2003 kein Wasser. Anhand der gut erhaltenen Torfmoosmoorvegetation ist jedoch erkennbar, dass dort erst vor Kurzem eine Grundwasserabsenkung stattgefunden haben muss. Auch im Kleinen Postluch sollte ein Grabenverschluss angestrebt werden. Daneben ist zu hoffen, dass sich durch die Wasserstandsanhhebung im Großen Postluch mit der Zeit der gesamte Wasserhaushalt wieder regeneriert und somit auch im Kleinen Postluch auf Dauer wieder eine Wassersättigung erreichbar ist.

#### Literatur/Ansprechpartner

ELLMANN, H. & B. SCHULZE (1998): Gutachten zur Pflege und Entwicklung des NSG „Postluch“. Sieversdorf.

Ansprechpartner:  
Landkreis Ostprignitz-Ruppin  
Herr A. Ewert, Tel.: (033 94) 46 51 07  
Untere Naturschutzbehörde  
Neustädter Straße 14, 16816 Neuruppin

Postanschrift:  
Virchowstr. 14–16, 16816 Neuruppin

Ellmann/Schulze GbR  
Ingenieurbüro für Landschaftsplanung und  
Wasserwirtschaft  
Hauptstr. 31, 16845 Sieversdorf  
Tel.: (03 39 70) 1 39 54

## 2.14 Demnitzer Mühlenfließ

Projektgebiet	
<b>Gebietsbezeichnung:</b>	Demnitzer Mühlenfließ
<b>Feuchtgebietstyp:</b>	Fließgewässer, agrarisch genutztes Einzugsgebiet mit Niedermooren, Söllen, im Unterlauf natürliche Überflutungsauwe und Erlenbruchwald
<b>Art der Maßnahme:</b>	Maßnahmenkomplex: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Abschnittsweise Einschränkung der üblichen Beräumung,</li> <li>– Einbringung von Totholz in Niedermoorabschnitten,</li> <li>– Einbau von ca. 40 Sohlgleiten,</li> <li>– Anhebung der Grabensohle,</li> <li>– Anlage eines von einem Dränsystem durchflossenen Teiches,</li> <li>– Vernässung/Ausbaggerung von Söllen.</li> </ul>
<b>Landkreis:</b>	Oder-Spree
<b>Schutzstatus:</b>	Unterlauf des Fließes: <ul style="list-style-type: none"> <li>– teilweise im Naturschutzgebiet Glieningmoor;</li> <li>– FFH-Gebiet</li> </ul> Abschnitt zwischen Demnitzer Mühle und der Bahnlinie Berlin-Frankfurt: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Referenzgewässer der sand-dominierten Tieflandbäche (Landesumweltamt 2001)</li> </ul>

### Ausgangssituation

Im Rahmen eines BMBF-Projektes im Spreeeinzugsgebiet (Laufzeit 1992–1996) wurden von Seiten des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin (IGB) Untersuchungen zur Herkunft, der Wege und der Transformation diffus ausgetragener Nährstoffe im Einzugsgebiet Demnitzer Mühlenfließ durchgeführt. Auf Basis eines daraus abgeleiteten Sanierungskonzeptes hat der Wasser- und Bodenverband „Untere Spree“ begonnen, Maßnahmen zur Verbesserung des Wasser- und Stoffrückhaltes umzusetzen.

Seit 2001 wird am IGB im Rahmen eines von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Projektes versucht, für ausgewählte Abschnitte und anhand vorhandener Langzeitdaten auf Einzugsgebietsebene die Wirksamkeit der Maßnahmen in Bezug auf den Stoffrückhalt nachzuweisen.

Das Einzugsgebiet des heutigen Oberlaufes des Demnitzer Mühlenfließes (= Upstallgraben) war vor über 200 Jahren noch ohne oberirdischen Abfluss und wies eine Vielzahl von Söllen mit kleinen Binneneinzugsgebieten auf. In der Folgezeit wurden alle Binneneinzugsgebiete durch Ausbaumaßnahmen, die besonders intensiv in den letzten Jahrzehnten erfolgten, an das oberirdische Gewässernetz angeschlossen. Heute sind rund 80 % der Fließgewässer künstlichen Ursprungs. Die ehema-

lig natürlicherweise vorhandenen Gewässer sind übermäßig ausgebaut und eingetieft (Bild 2.55). Auch alle Niedermoore (ca. 15 % der Fläche) wurden an das Gewässernetz angeschlossen und entwässert (Bild 2.56). Die agrarisch genutzten sandig-lehmigen bis lehmig-sandigen Böden sind stark dräniert.

Am Pegel „Demnitzer Mühle“ (Abb. 2.26) ist das Einzugsgebiet rund 37,8 km<sup>2</sup> groß, die Landnutzung verteilt sich zu 59 % auf Agrarflächen, 25 % Wald und 15 % auf Grünland. Das Wasserregime unterliegt sehr starken Schwankungen. Der mittlere Durchfluss liegt bei 113 ± 6,9 l/s (1992–2003). Das entspricht einem Abfluss von rund 93 ± 47 mm. Es können kurzzeitig Durchflüsse von >800 l/s auftreten, im Sommer fällt das Fließ häufig trocken. Aufgrund hoher Einträge und fehlender Retentionsräume ist das Fließgewässer mit Nährstoffen (Phosphor und Stickstoff) aus diffusen Quellen stark belastet. (GELBRECHT ET AL. 1996, GELBRECHT ET AL. 2000, LENGSELD & GELBRECHT 2003, LENGSELD ET AL. in Vorb.).

In der Vergangenheit war die Durchgängigkeit des Gewässers vielerorts durch Stau unterbrochen. Das Gewässerbett erhielt besonders in den 1970–80er Jahren in fast allen Abschnitten ein ausgebautes Regelprofil. Ein genauer untersuchter 1750 m langer ein Niedermoor durchquerender Fließgewässerabschnitt ist jetzt im Mittel 2,56 m breit und hat ein mittleres Gefälle von

0,05%. Die Fließgeschwindigkeit differiert von 0,0 bis 0,26 m/s. Im als Referenzgewässer ausgewiesenen, naturnahen Unterlauf liegt die mittlere Breite bei 4,0 (3,3–4,4) m und die mittlere Strömungsgeschwindigkeit bei 0,25 (0,2–0,46) m/s (LUA 2001). Die morphometrischen Parameter der Gräben im Oberlauf variieren stark (ZASTRUTZKI 2003).

### Zielstellung

Das grundsätzliche Ziel der Sanierungsmaßnahmen im Demnitzer Mühlenfließ bestand in der Steigerung des Retentionsvermögens im Fließ und seiner Aue insbesondere für den Nährstoff Phosphor, um die diffusen Nährstoffausträge aus dem gesamten Einzugsgebiet deutlich zu reduzieren. Dazu sollten durch eine größere Zahl von Einzelmaßnahmen im gesamten Fließgewässersystem (siehe Durchführung) folgende Prozesse reaktiviert oder gefördert werden:

- Sedimentation von nährstoffreichen Partikeln im Fließ (in „Totzonen“) sowie auf Überschwemmungsflächen,
- Einbau von gelösten Nährstoffen in Biomasse (Mikroorganismen, Algen, Makrophyten),
- Torfwachstum auf gewässerbegleitenden Niedermooren (langfristiges Ziel).

Maßnahmen, die die Entwicklung der stark gestörten Hydrologie und des Abflussverhaltens zu naturnäheren Bedingungen fördern und damit den Gebietswasserabfluss reduzieren sowie den Grundwasserspiegel wieder anheben, sind dafür eine grundlegende Voraussetzung.

### Rahmenbedingungen

#### **Initiator der Maßnahmen:**

Wasser und Bodenverband (WBV) „Untere Spree“; Leibniz – Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (Chemielabor) (IGB)

#### **Projektleitung:**

Th. Weidner (WBV) für die Umsetzung von Maßnahmen und Dr. J. Gelbrecht und H. Lengsfeld (IGB) für wissenschaftliche Grundlagen und begleitende Forschungen

#### **Geldgeber:**

- Finanzierung der Maßnahmen durch Mitteleinwerbung des WBV (Fördermittel aus dem Programm „Landschaftswasserhaushalt“ und aus Ausgleichmaßnahmen für Investitionsvorhaben der Mitglieder des WBV)
- Finanzierung der begleitenden Forschung: Eigenmittel IGB und Drittmittel BMBF, DFG, EU, DBU (s.o.)



Bild 2.55: Künstlich ausgebautes Regelprofil mit neu angelegter Sohlgleite südlich der Ortschaft Demnitz (J. GELBRECHT 2001)



Bild 2.56: Abschnitt des Demnitzer Mühlenfließes, der ein Niedermoor quert und damit entwässert (H.LENGSFELD 2002)

#### **Praktische Arbeiten:**

Aufgrund der Vielzahl und Verschiedenartigkeit der Maßnahmen mit sehr unterschiedlichen Vorbereitungs-, Planungs- und Durchführungszeiten nicht im Detail zu erläutern (s.a. Durchführung). Begleitende Forschung seit 1992 in wechselnder personeller und technischer Intensität

#### **Zeitaufwand:**

Zeitaufwand für Einzelmaßnahmen nicht kalkulierbar (aufgrund der Vielzahl z.T. sehr unterschiedlicher Maßnahmen über einen Zeitraum von 5–6 Jahren, ohne Forschungsvorlauf)

#### **Kostenaufwand:**

Kostenschätzung für Einzelmaßnahmen nicht möglich; folgende allgemeine Aussagen lassen sich ableiten:

#### **Sohlgleiten**

- Kosten abhängig von der Gewässergröße und Scheitelhöhe
- Einkauf von Überkorn/Siebrückständen aus Kiesgruben
- Kosten ab 2000 EUR bei Verzicht auf Pfahlreihen
- Einbau in die fließende Welle, d.h. ohne Dammschüttung für Bauphase. Von Vorteil ist ein Bau bei Wasserführung, um den Rückstau bzw. die Auswirkungen zu berücksichtigen
- Das Setzen von Störsteinen bei Abfluss ist von Vorteil



#### Totholz

- Kosten sind abhängig von vorhandenem Material und Örtlichkeiten (500–3000 EUR)
- Einbau von Stubben aus anderen Maßnahmen ist die kostengünstigste Variante
- Kosten für Planung und Vorbereitung sind oftmals höher als der Einbau

#### Abriss und Neuerrichtung von Durchlässen

- Der Einbau kleinerer Durchlässe kann für 10 000 EUR erfolgen. Kosten für andere (größere) Anlagen können das Zehnfache erreichen

#### Abriss von alten Stauanlagen

- Kleinere Anlagen können für ca. 1 500 EUR abgerissen werden. Für größere Bauwerke: s. o.

## Durchführung

Am Demnitzer Mühlenfließ wurden viele unterschiedliche passive (verringerte bzw. eingestellte Unterhaltung) und aktive (Einbau von Sohlgleiten, etc.) Maßnahmen schwerpunktmäßig während der Jahre 1998/99 realisiert.

Alle Maßnahmen basierten auf einem „Konzept der kleinen Schritte“, die planungs- und finanztechnisch beherrschbar waren, und wodurch die Akzeptanz der Anlieger und Landnutzer gefördert wurde. Diese wurden frühzeitig u.a. durch ein entsprechendes Falblatt über das gesamte Vorhaben informiert und bei der Umsetzung mit einbezogen. Durch die bislang erfolgten Maßnahmen kam es zu keiner wesentlichen Beeinträchtigung angrenzender landwirtschaftlicher Nutzflächen.

1. Zur natürlichen Rückentwicklung des Fließes (langsame Anhebung der Grabensohle) wurde die Gewässerunterhaltung im Demnitzer Mühlenfließ und in seinen Nebengewässern an vielen Abschnitten eingeschränkt (Aussetzen der Grundberäumung, einseitige und z.T. nicht alljährliche Mahd, vgl. Kap. 1.1.2.9). Eine vollständige Einstellung der Unterhaltungsmaßnahmen erfolgte in Bereichen, die für den Wasser- und vor allem Nährstoffrückhalt besondere Bedeutung haben. Nutzungskonflikte waren in diesen Abschnitten bei steigenden Grundwasserständen nicht zu erwarten. Im Hauptfließ betraf das vor allem Abschnitte im Niedermoor südlich Arensdorf, in Waldbereichen sowie im Unterlauf (siehe Abb. 2.26).



Bild 2.57: Niedrige Einlässe von Dränen verhindern den Rückbau der starken Eintiefung der Gräben im Oberlauf (H. LENGSELD 2002)

2. Im gesamten Fließ wurden alle Stauanlagen entfernt und durch Sohlgleiten (Abb. 2.26) ersetzt (vgl. Kap. 1.1.2.3). In einigen Fällen war dazu ein Neubau von Durchlässen bei gleichzeitiger Höherlegung der Sohle notwendig. Um das allgemeine Niveau der Grabensohle anzuheben, wurden weitere Sohlgleiten eingebaut. Insgesamt wurden im Mineralbodenbereich 35 Sohlgleiten installiert. In Niedermoorabschnitten wurde anstelle der üblichen Sohlgleiten Totholz eingebracht, um im Zusammenwirken mit dem Makrophytenwachstum den Abfluss zu bremsen (vor allem südlich Arensdorf, Abb. 2.26, sowie im Unterlauf, hier schon um 1990 als Naturschutzmaßnahme eingesetzt). – Ergänzend zum Einbau der unterschiedlichen Sohlgleiten erfolgte die einseitige Bepflanzung mit Ufergehölzen (heimische Arten) (vgl. Kap. 2.1.2.9). Sie dienen einer stärkeren Beschattung, was mittelfristig eine gewünschte Reduzierung des Makrophytenwachstums verursacht, und bieten Lebensraum für entsprechende Tierarten (Insekten, Avifauna). Auch wird das Landschaftsbild in der weitgehend ausgeräumten Agrarlandschaft verbessert.





Bild 2.58: Winterliche Überschwemmung infolge der Sanierungsmaßnahmen im Niedermoor (H. LENGSELD 03/02)

3. Zur Anhebung der Grundwasserstände – hier vor allem in Waldbereichen – wurde unterhalb des Niedermoors südlich Arensdorf (Abb. 2.26) die Ende der 1980er Jahre erfolgte übermäßige Eintiefung durch Verfüllung der Grabensohle mit dem noch vorhandenen Aushub um etwa 70 cm rückgebaut. Aufgrund des fehlenden (An-) Transportes partikulärer Stoffe aus dem Niedermoorbereich und des meist geringen Abflusses war eine natürliche Auffüllung der Grabensohle durch Sedimentation über absehbare Zeiträume nicht zu erwarten.
4. Für einen verbesserten Nährstoffrückhalt wurde 1999 im Mündungsbereich des Hasenfelder Buschgrabens ein flacher, etwa 0,07 ha großer Teich (ca. 90 x 8 m) angelegt (Abb. 2.26, Bild 2.59).
5. Im Oberlauf erfolgte im Jahr 2003 das Ausbaggern entwässerter und verlandeter Sölle (Abb. 2.26, vgl. Kap. 5.2.13), wobei die verrohrten Dränabläufe deutlich höher gelegt wurden (>0,5 m). Dadurch werden ein verbesserter Wasserrückhalt sowie die Entstehung von Laichhabitaten für Rotbauchunken und Laubfrosche erwartet. Beide Arten sind in den wenigen noch intakten Söllen im Einzugsgebiet des Demnitzer Mühlenfließes noch in stabilen Populationen vorhanden. Eine vollständige Abtrennung dieser Sölle aus dem Entwässerungssystem und damit eine Wiederherstellung echter Binneneinzugsgebiete war aufgrund der zu erwartenden Nutzungseinschränkungen nicht möglich.
6. Analoge Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserrückhaltes erfolgten im Teileinzugsgebiet „Verlorenes Wasser“ (Abb. 2.26) durch den Eigentümer.

## Ergebnisse

Die seit 1992 durchgeführten Langzeituntersuchungen zum Abflussverhalten und zu den Phosphorflüssen am Pegel Demnitzer Mühle (Abb. 2.26) belegen starke Schwankungen in den Durchflüssen, den Phosphor- (und Stickstoff-) Konzentrationen und in den Frachten (GELBRECHT ET AL. 1996, GELBRECHT ET AL. 2000, LENGSELD & GELBRECHT 2003, LENGSELD ET AL. in Vorb.). Ursachen für die hohen Schwankungen sind das umfangreiche Entwässerungssystem einschließlich der Dränierung der meisten landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie das Auftreten von Oberflächenabfluss bei Starkniederschlägen. Das Hauptziel der bislang durchgeführten Maßnahmen bestand in der Förderung von P-Retentionsprozessen und einer damit verbundenen deutlichen Senkung der P-Austräge aus dem Einzugsgebiet. Es ist gelungen, natürliche P-Retentionsprozesse zu verbessern, was sich für ausgewählte Abschnitte auch belegen lässt (Abb. 2.27). Auf der Skala der Gesamtgebietsausträge (gemessen an der Demnitzer Mühle, Abb. 2.26) ist für die Konzentration (und die Austräge) des *gelösten* Phosphors (SRP) jedoch eine signifikante, deutlich auf die Sanierungsmaßnahmen zurückführ-

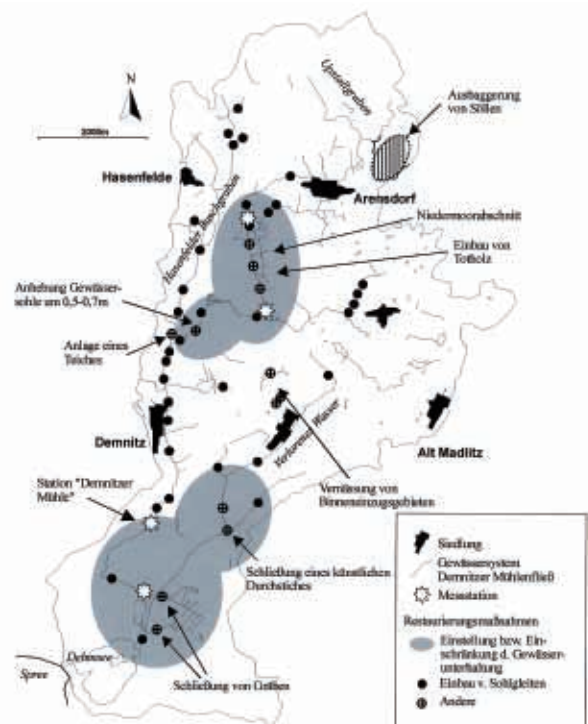


Abb. 2.26: Sanierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet des Demnitzer Mühlenfließ

bare, Änderung nicht nachweisbar. Bezieht man den *partikulär* transportierten Phosphor (PP) ein, deutet sich eine leichte Abnahme seit ungefähr 1996 an. Diese Tendenz bestätigt sich ebenfalls beim Vergleich von zwei im Abflussverhalten vergleichbaren Jahren: Die aktuellen PP-Konzentrationen (2002) sinken im Vergleich zur Periode vor den Maßnahmen (1994), (LENGSFELD ET AL. in Vorb.).

Dennoch liegen die P-Konzentrationen noch immer weit über dem natürlichen Eintrag (DRIESCHER & GELBRECHT 1999). Dafür sind drei Gründe verantwortlich:

1. Die Phosphorausträge aus dem Gesamtgebiet (gemessen als Fracht an der Demnitzer Mühle) sind ein summarischer Effekt aus den gesamten landbütigen P-Einträgen in die Gewässer und dem P-Rückhalt im Gewässersystem. Ausgeprägte räumliche und zeitliche Heterogenitäten des P-Eintrages über die Pfade Erosion, Oberflächenabfluss, Drainageabflüsse und Grundwasser stehen einer genauen Bilanz entgegen. Für eine derartige Abschätzung erforderliche, zeitlich hoch aufgelöste Bilanzen sind für größere Einzugsgebiete mit vorhandenen Modellen bisher nicht möglich.

2. Der Grundsatz der Sanierungsmaßnahmen beinhaltet viele kleine Maßnahmen zur Verbesserung des Wasser- und Stoffrückhaltes, die vor allem eine langsame „Rück“entwicklung zu natürlicheren Abflussbedingungen einleiten sollen. Aus diesem Grund ist zu erwarten, dass auch Veränderungen der Austräge sich nur sukzessiv entwickeln. Die für Teilschnitte ermittelten Retentionsraten sind anteilig (in Bezug auf die aus dem Einzugsgebiet ausgetragenen Gesamt-P Fracht) noch zu gering, um die insgesamt hohe P-Belastung deutlich zu senken. So entspricht beispielsweise der jährliche Rückhalt des Teiches (s.u.) nur ca. 1,2%, der des Niedermoorabschnittes ca. 8,4% der durchschnittlichen Fracht an der Demnitzer Mühle.

3. Es deutet sich an, dass unter den jetzt verbesserten Randbedingungen das natürliche P-Retentionsvermögen (Sedimentation von P-reichen Partikeln in Totzonen des Fließes sowie Aufnahme von gelöstem Phosphor durch Algen und Wasserpflanzen sowie die P-Sorption an z.B. Fe(III)-haltigen Partikeln) nahezu erschöpft ist. Die sich aus dieser Situation ableitbaren weitergehenden Forderungen hinsichtlich des Stoff- und Wasserrückhaltes werden unter „Hinweise und Schlussfolgerungen“ formuliert.



Bild 2.59: Zum Nährstoffrückhalt im Hasenfelder Buschgraben angelegter Teich (H. LENGSFELD 2002)



Bild 2.60: Naturnaher, periodisch die Aue überschwemmender Abschnitt im Unterlauf (H. LENGSFELD 03/02), Referenzabschnitt der sanddominierten Bäche der jungglazialen Urstromtalniederungen (LUA 2001)

## Hinweise und Schlussfolgerungen

Die bisherige Strategie der Sanierung des Demnitzer Mühlenfließes beinhaltete die Umsetzung einer Vielzahl kleinerer Maßnahmen im gesamten Einzugsgebiet. Das verlief ohne wesentliche Einschränkung der gegenwärtigen landwirtschaftlichen Nutzungen, so dass Interessenkonflikte weitgehend vermieden wurden. Durch begleitende Forschungen konnten positive Entwicklungen in der Gewässergestalt und beim Phosphorrückhalt nachgewiesen werden, die jedoch noch keine deutliche Trendumkehr auf Einzugsgebietsebene bewirken konnten. Daraus ableitbare Forderungen lassen sich in drei Schwerpunkte unterteilen:

1. Anforderungen an eine entscheidende Verbesserung von Wasserqualität und Abflussbedingungen, die sich auch aus der EU-Wasserrahmenrichtlinie ableiten, erfordern Schritte, die eine landwirtschaftliche Nutzung von ausgewählten gewässerbegleitenden Niedermooren und Überflutungsbereichen (= Retentionsräume) weitgehend einschränken bzw. ausschließen. Nur in diesem Falle kann die natürliche Retentionsleistung der Natur (vor allem Sedimentation bei Überflutungen und Torfwachstum) voll wirksam werden. Solche Entwicklung kann nur in

Übereinstimmung mit den ökonomischen Interessen der Besitzer bzw. Nutzer erfolgen. In der Regel wird ein Kauf der betroffenen Flächen die günstigste Möglichkeit sein. Im Einzugsgebiet des Demnitzer Mühlenfließes betrifft diese Forderung vor allem die Niedermoore südlich Arensdorf und im Unterlauf. Die zur deutlichen Anhebung der Wasserstände noch notwendigen technischen Maßnahmen (Erhöhung von Sohlgleiten) sind aus Sicht der Kosten im Vergleich zum möglichen Flächenkauf (einschließlich Planung und behördliche Abstimmungen) als gering einzuschätzen. Der Anhebung der vielfach übermäßig eingetieften Gewässersohle stehen in ackerbaulich genutzten Bereichen häufig die Einmündungen unterirdischer Dränagen kurz unter dem Wasserspiegel entgegen (Bild 2.57). Im Einzelfall ist zu prüfen, ob die Dränagen noch funktionieren und wenn, welche Auswirkungen ein Verschluss haben wird.

2. Zusätzlich zur deutlichen Verbesserung der Retentionsleistung der Landschaft ist eine Reduzierung der Stoff- vor allem der P-Einträge aus den landwirtschaftlich genutzten Flächen notwendig. Das kann durch entsprechende Düngepraktiken und erosionsmindernde Landnutzung erfolgen. Ein weiterer wichtiger Ansatz für eiszeitlich geprägte Landschaften ist

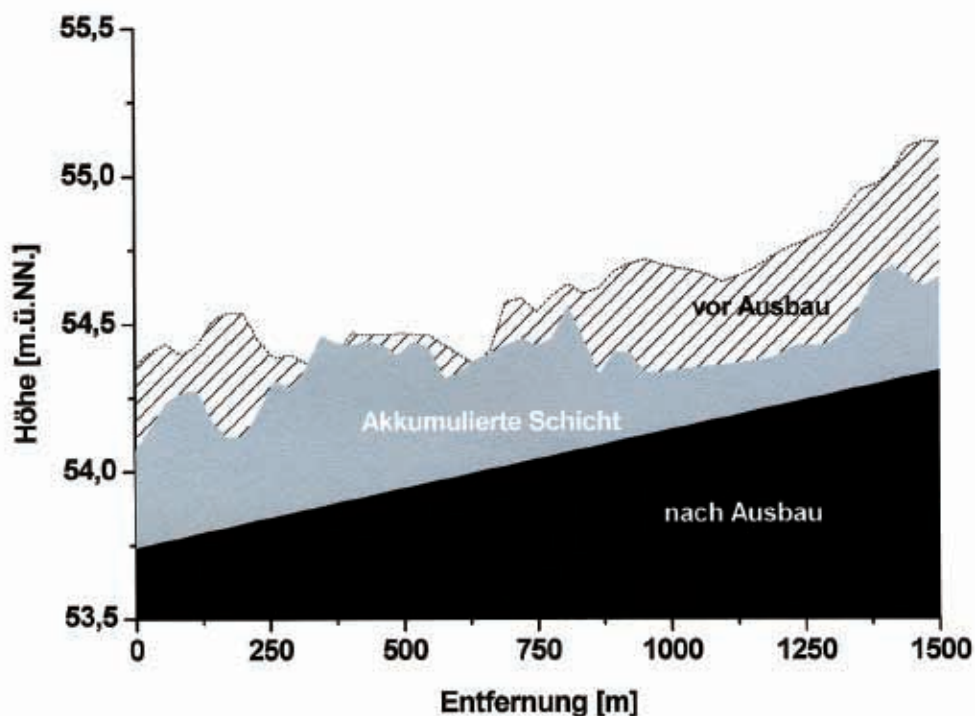


Abb. 2.27: Entwicklung der Sohle in einem „sanierten“ Niedermoorabschnitt



die Wiederherstellung von Binneneinzugsgebieten. Das kommt einem teilweisen Rückbau des extrem erweiterten Gewässernetzes gleich. Im Einzugsgebiet des Demnitzer Mühlenfließes handelt es sich um zahlreiche Sölle, die durch einfache technische Maßnahmen als Binneneinzugsgebiete zurückentwickelt werden könnten (Verschluss von Dränagerohren). Aber auch in diesem Falle kommt es zumindest zeitweise zu Vernässungen von Ackerflächen, die Nutzungseinschränkungen verursachen. Besitzer- und Nutzerinteressen müssen wiederum in entsprechenden Managementplänen berücksichtigt werden. Ein langfristiger Interessenausgleich erfordert *dauerhafte Flächenstilllegungen*, die unter derzeitigen Bedingungen kompliziert umzusetzen sind.

3. Entscheidende Voraussetzung für die Akzeptanz und damit die Durchführbarkeit solcher Konzepte ist die frühzeitige Einbindung betroffener Landnutzer und -besitzer sowie die projektbegleitende Öffentlichkeitsarbeit.

#### Literatur/Ansprechpartner

- DRIESCHER, E. & J. GELBRECHT (1999): Investigations of springs – a means to estimate the geogenic phosphorus background of surface waters. *Berichte des IGB*, 8, 107–118.
- GELBRECHT, J. & E. DRIESCHER, H. LADEMANN, J. SCHÖNFELDER, H.J. EXNER (1996). Diffuse nutrient impact on surface water bodies and its abatement by restoration measures in a small catchment area in North-East Germany. *Wat. Sci. Tech.*, 33, 167–170.
- GELBRECHT, J. & E. DRIESCHER, H. J. EXNER (2000): Longterm investigations on nutrient input from the catchment of the brook Demnitzer Mühlenfließ and restoration measures to reduce nonpoint pollution. *Berichte des IGB*, 10, 151–160
- KOSEL, I. (1999): Planungsvarianten zur Renaturierung des Demnitzer Mühlenfließes. Diplomarbeit. BTU-Cottbus/ Lehrstuhl für Gewässerschutz.
- LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (2001), (HRSG.): Morphologische Referenzzustände in Bächen im Land Brandenburg. *Studien und Tagungsberichte*. Bd. 33. 80 S.
- LENGSFELD, H. & J. GELBRECHT (2003): A first evaluation of restoration measures to reduce phosphorus losses from the catchment of the brook Demnitzer Mühlenfließ, *Berichte des IGB*, 7, 105–114.
- LENGSFELD, H. & J. GELBRECHT, D. OPITZ (2003): Sanierungsmaßnahmen zum Nährstoffrückhalt in einem kleinen, Teileinzugsgebiet der Spree (Demnitzer Mühlenfließ) – Ausgangssituation, Ergebnisse und Bewertung der Maßnahmen. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg*. (in Vorbereitung).
- ZASTRUTZKI, T. (2003): Untersuchungen zur Hydrologie landwirtschaftlich genutzter Kleineinzugsgebiete im nordostdeutschen Jungmoränenland. Diplomarbeit. Geografisches Institut, HU Berlin.



Bild 2.61: Sohlanhebung unterhalb des Niedermoors (J. GELBRECHT 2000)

Ansprechpartner:  
*Praktische Durchführung:*  
 Wasser- und Bodenverband „Untere Spree“  
 Herr T. Weidner  
 Waldweg 9, 15155 Hasenfelde  
 Tel.: (03 36 35) 39 00

*Wissenschaftliche Begleituntersuchungen:*  
 Leibniz–Institut für Gewässerökologie und  
 Binnenfischerei (IGB), Berlin  
 Chemielabor, Dr. J. Gelbrecht/H. Lengsfeld  
 Müggelseedamm 301, 12587 Berlin  
 Tel.: (030) 64 18 17 30



## 2.15 Oelsiger Luch

Projektgebiet	
<b>Gebietsbezeichnung:</b>	Oelsiger Luch
<b>Feuchtgebietstyp:</b>	Hang- und Durchströmungsmoor
<b>Art der Maßnahme:</b>	Grabenverschlüsse
<b>Landkreis:</b>	Elbe-Elster
<b>Schutzstatus:</b>	Naturschutzgebiet

### Ausgangssituation

Das 40 ha große Oelsiger Luch liegt etwa 10 km östlich der Stadt Herzberg am Rande des Fichtwaldmoores im saaleiszeitlich entstandenen Schliebener Becken, zwischen den Ausläufern des Südlichen Landrückens und dem Elbe-Elster-Urstromtal. Das Fichtwaldmoor war bis mindestens 1880 noch unzugänglich. Bereits 1930 waren die Moore im Schliebener Becken nahezu vollkommen trockengelegt worden. Das Oelsiger Luch ist eines der letzten Feuchtgebiete im Landkreis Elbe-Elster, das trotz mehrfacher Meliorationsversuche, zuletzt in den 1960er Jahren, erhalten geblieben ist. Am Talrand tritt hier über Beckentonen Grundwasser aus. Eine querverlaufende Talsandschwelle bewirkte den Rückstau des abfließenden Wassers, wodurch eine Hangvermoorung einsetzte.



Bild 2.62: Überstauffläche mit Initialen von Torfmoosvegetation (L. LANDGRAF 08/03)

Das Gebiet liegt inmitten großer intensiv landwirtschaftlich genutzter Schläge. Vor Umsetzung der Maßnahmen im Gebiet gab es auf ca. 30 ha der Fläche trockenen Adlerfarn-Stieleichenwald und Kiefern-Moorbirkenwald sowie unbewaldete Flächen mit Zwischenmoorvegetation. Hier bildeten sich Schilf-Röhrichte, Binsen-Pfeifengras-Wiesen, Kleinseggen und Torfmoosmoorgesellschaften. Vorwiegend am Westrand des Gebietes befanden sich auf 10 ha Feuchtwiesen.

### Zielstellung

Um den Abfluss aus dem geeigneten Moor zu drosseln, sollten auf verschiedenen Höhenstufen Grabenverfüllungen durchgeführt werden. Ziel war es, die wertvolle moortypische Vegetation zu fördern und natürliche Wasserhältnisse wiederherzustellen.

### Rahmenbedingungen

#### **Initiator der Maßnahme:**

Ökogruppe Kreisliches Gymnasium Herzberg

#### **Projektleitung:**

Ökogruppe Kreisliches Gymnasium Herzberg

#### **Projektpartner:**

Untere Naturschutzbehörde Elbe-Elster, Naturschutzverein Elsteraue/Falkenberg

#### **Praktische Arbeiten:**

Arbeitskräfte Schülergruppen

Jahreszeit Außerhalb der Brutzeit des Kranichs

#### **Zeitaufwand:**

Gesamt: bis 4 Jahre

Davon: Vorbereitung: ca. 3 Monate, begleitend

Durchführung der Maßnahmen:

über 4 Jahre verteilt

Nachbereitung/Öffentlichkeitsarbeit:

bis 1 Jahr

#### **Kostenaufwand:**

Flächenkäufe/Ausgleichsmittel: 40 000 EUR



Bild 2.63: Von Schülerarbeitsgruppen errichteter Stau (Kastenfangedamm) (N. LACHMANN 01/94)



Bild 2.64: Bereits vertorfte Graben im südlichen Waldbereich (L. LANDGRAF 08/03)

## Durchführung

Im Jahr 1990 wurde durch eine Schülergruppe des Gymnasiums Herzberg ein erster Stau als Kastenfangedamm (Bild 2.63, vgl. auch Kap. 2.1.8) am Abflussgraben des Oelsiger Luches errichtet. Bis 1994 folgten insgesamt zehn Grabenstau. 1993 siedelte sich der Biber im Gebiet an und staute immer wieder Wasser auf. Teilweise waren die Biberstau über lange Grabenabschnitte verteilt. Einige dieser Stau wurden von Unbekannten periodisch wieder entfernt. Der Naturschutzverein Elsteraue/Falkenberg kaufte einen Großteil der Flächen auf und pflegt die randlich gelegenen Feuchtwiesen seitdem durch einschürige Mahd. Regelmäßige Gewässeruntersuchungen und Vegetationsaufnahmen seitens des Vereins dokumentieren die Veränderungen im Gebiet.

## Ergebnisse

Im Norden des Gebietes befinden sich heute zwei Biberstau. In den sich anschließenden offenen Gräben sind zwischen 1990 und 1994 zehn Stau errichtet worden. Die Gräben sind im südlichen Teil bereits über weite Strecken verlandet (Bild 2.64).

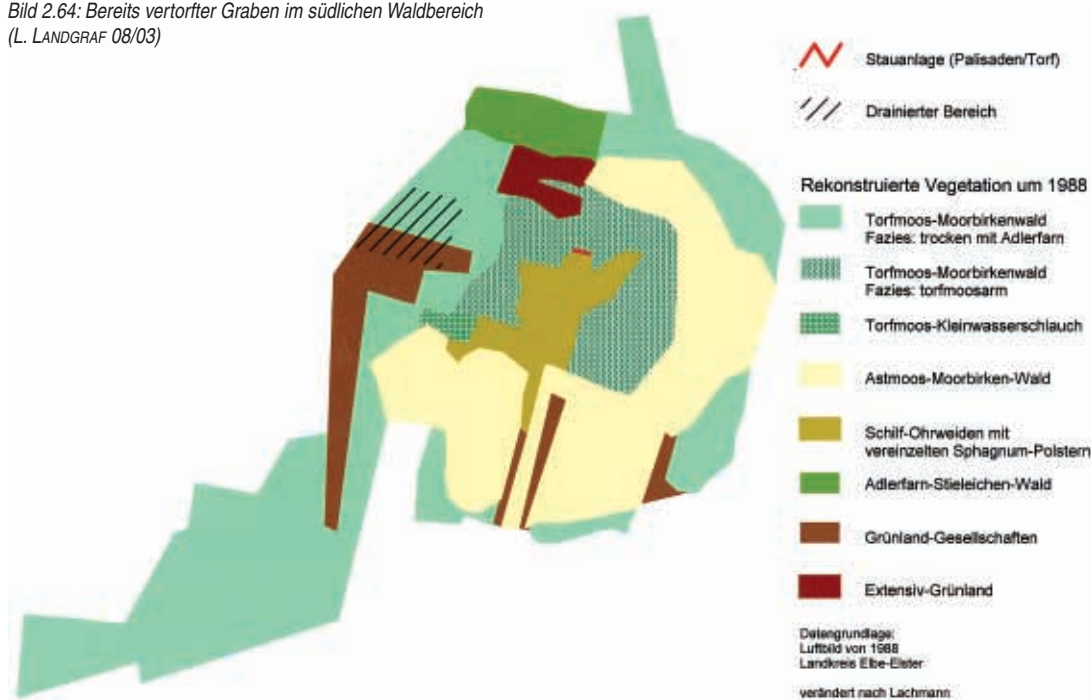


Abb. 2.28: Vegetationseinheiten im „Oelsiger Luch“ im Jahr 1988 (verändert nach LACHMANN)



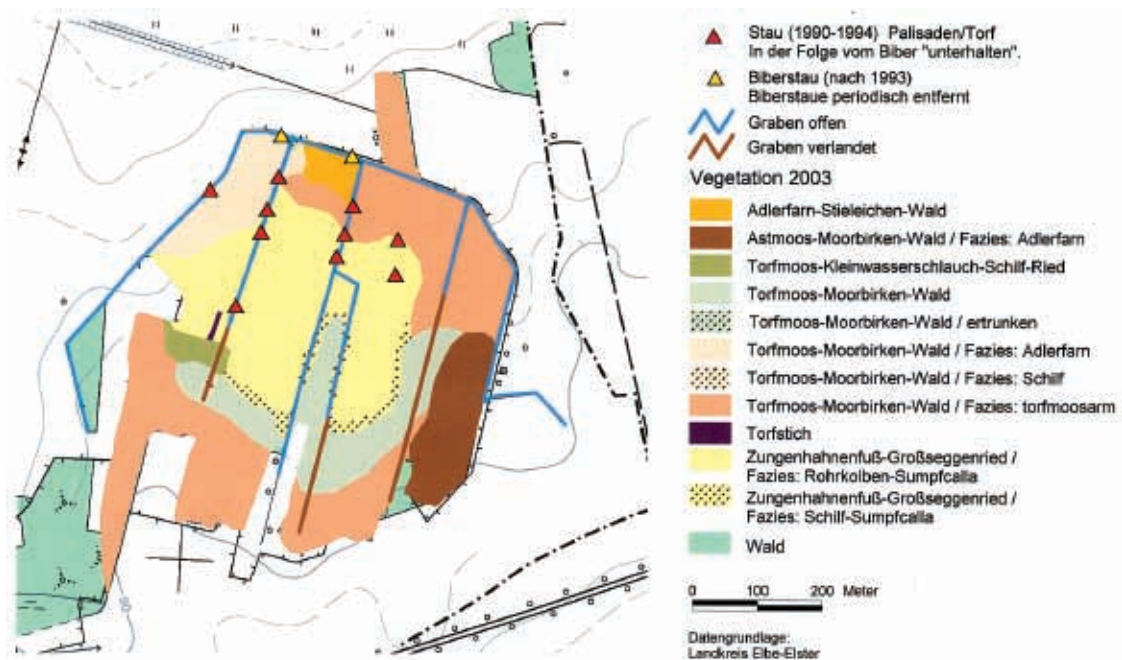


Abb. 2.29: Vegetationseinheiten im „Oelsiger Luch“ im Jahr 2003

Die Stau haben zu Veränderungen in der Vegetation geführt. Gegenüber der Situation von 1988 (Abb. 2.28) waren im Sommer 2003 folgende Veränderungen zu verzeichnen: Im Zentralbereich hatte sich ein Zungenhahnenfuß-Großseggenried der Fazies Rohrkolben-Sumpfcalla ausgedehnt, im Süden schließt sich daran ein Streifen Torfmoos-Moorbirkenwald an. Der Randbereich wies im Norden und Süden Torfmoos-Moorbirkenwald der torfmoosarmen Fazies auf. Die Bestände des Adlerfarn haben sich deutlich auf Flächen im Südosten und Nordwesten zurückgezogen. Von Süden her breiten sich Torfmoosbestände wieder nach Norden aus. Leicht vergrößert haben sich die wertvollen Flächen mit Torfmoos-Kleinwasserschlauch-Schilf-Ried (Abb. 2.29).

Durch den dauerhaft hohen Wasserstand sind im Zentralbereich des Luches große Teile des Birkenbewuchses abgestorben.

### Hinweise und Schlussfolgerungen

Flachgründige Hang- und Durchströmungsmoore des Altpleistozän besitzen, aufgrund der mesotroph-sauren Torfmoos-Vegetation, bei effektiven Vernässungsmaßnahmen ein hohes Regenerationsvermögen. Wenn ein vollständiger Grabenverschluss der geeigneten Moore nicht möglich ist, kann bei mäßigem Gefälle auch mit Staukaskaden gearbeitet werden. Während in überstauten Partien mit der Entwicklung offener Torfmoosvege-



Bild 2.65: Durch Biber abgedichteter Stau (L. LANDGRAF 08/03)

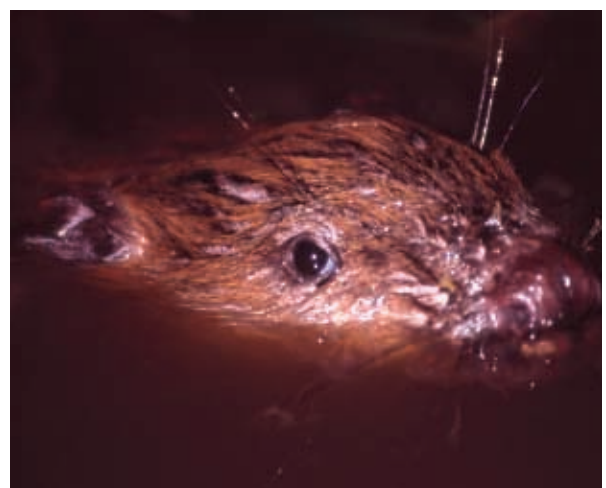


Bild 2.66: Schwimmender Biber (J. TEUBNER)

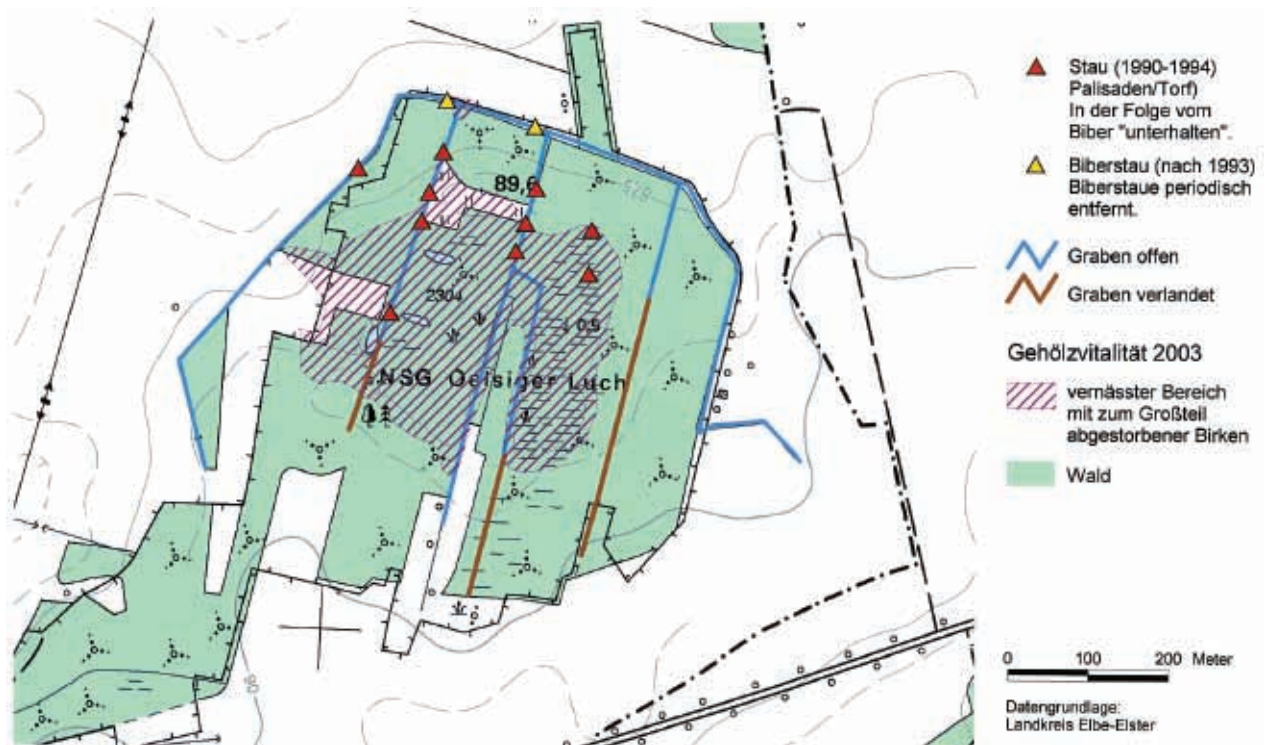


Abb. 2.30: Vitalität der Gehölze im „Oelsiger Luch“ nach der Vernässung

tation zu rechnen ist, kann auf flurnassen Flächen von einer Entwicklung zu torfmoosreichen Waldgesellschaften ausgegangen werden.

Die Ansiedelung des Bibers förderte die Vernässungsmaßnahme, da der Biber an günstigen Geländekanten weitere Stau errichtete und bestehende Stauanlagen abdichtete (Bild 2.65). Wenn Biber in intensiv genutzte Moorgebiete einwandern, können erhebliche Konflikte mit Landnutzern entstehen.

### Literatur/Ansprechpartner

- ROSE, T. & C. EVERTZ (1994): Geobotanische Untersuchungen zur Bestandsaufnahme und Zustandserfassung mooriger Strukturen des Oelsiger Luchs.
- ÖKOGRUPPE KREISLICHES GYMNASIUM HERZBERG (1994): Schutzwürdigkeitsgutachten zum NSG „Oelsiger Luch“. Im Auftrag des Landesumweltamtes Brandenburg, Herzberg.

Ansprechpartner:  
Landkreis Elbe-Elster  
Herr N. Lachmann  
Tel.: (03535) 4693 02  
Umweltamt/Untere Naturschutzbehörde  
Nordpromenade 4a, 04916 Herzberg

Naturschutzverein Elsteraue/Falkenberg  
Herr Lehmann  
Waldstr. 1c, 04985 Falkenberg



## 2.16 Havelländisches Luch

Projektgebiet	
<b>Gebietsbezeichnung:</b>	SPA Havelländisches Luch
<b>Feuchtgebietstyp:</b>	Versumpfungsmoor
<b>Art der Maßnahme:</b>	Verändertes Staumanagement
<b>Landkreis:</b>	Havelland
<b>Schutzstatus:</b>	Naturschutzgebiet Vogelschutzgebiet (SPA = Special Protected Area)

### Ausgangssituation

Vor mehr als 250 Jahren wurde ein bereits bestehender Gewässerlauf zum Großen Havelländischen Hauptkanal ausgebaut. Zwischen 1970 und 1985 wurde das Niedermoorgrünland mit einem aufwändigen Entwässerungssystem versehen und bis 1990 intensiv als Ackerland (20–30%) und vor allem Saatgrasland genutzt. Seit 1990 halten Staueinrichtungen im Winter und Frühjahr das Wasser im Zentrum des Naturschutzgebietes zurück.

Die Flächen mit hoher Wasserhaltung sind Teil des 5611 ha umfassenden Vogelschutzgebietes und erstrecken sich im westlichen Teil des Havelländischen Luches zwischen den Ortschaften Nennhausen, Müztitz, Buschow und Liepe. Von der Wiedervernässung sind ca. 200 bis 500 ha der Fläche zwischen Buckow, Garlitz, Barnewitz und Buschow betroffen.

Das Gebiet stellt einen repräsentativen Bestandteil des heute intensiv landwirtschaftlich genutzten Versumpfungsmoores Havelländisches Luch dar. Typisch ist der Wechsel von flach- bis mittelgründigen Niedermooren mit Talsandinseln und Resten zerteilter Grundmoränenplatten, die als Mineralbodenerhebungen aus dem Grünland herausragen.



Bild 2.67: Wiedervernässte Flächen im Havelländischen Luch  
(T. RYSLAVY 05/00)

Das Schutzgebiet ist gegenwärtig neben den Belziger Landschaftswiesen das bedeutendste Einstandsgebiet der Großtrappe (*Otis tarda*) und ein wichtiger Rastplatz für durchziehende Wasservögel.

### Zielstellung

Das Schutzziel war die Erhaltung einer strukturreichen, naturnahen Luchlandschaft als Lebensraum einer artreichen Flora und Fauna. Priorität hat dabei der Moor- und Feuchtwiesenschutz.

Mit einer Vernässung der Wiesen sollte ein Massenschlupf von Insekten, v.a. auch Libellen initiiert werden, die als Futterquelle für die Küken der Großtrappe von Bedeutung sind.

### Rahmenbedingungen

#### Initiator der Maßnahme:

Damalige Naturschutzstation Buckow (heute Staatliche Vogelschutzswarte)

#### Projektleiter:

Dr. Litzbarski

#### Geldgeber:

Landesmittel

#### Praktische Arbeiten:

Jalousiestaubauwerk: Beton für Betonrohre und Betonstirnwände, Stahl für die Hebevorrichtung und Stahlhaken, die die einzelnen Bohlen miteinander verbinden, Holzbohlen (Hartholz)

#### Zeitaufwand:

Baumaßnahmen: Der Zeitaufwand für die baulichen Maßnahmen kann nicht mehr ermittelt werden.

Nachbereitung: Der Zeitaufwand für die Steuerung der drei Staue ist minimal und wird über den Staubeirat bewerkstelligt.

### Kostenaufwand:

Kosten	Sach- und Investitions- mittel	Sonstiges
Planung der Maßnahme	Stau bei Buckow: 7 340 DM (ca. 3 750 EUR) Stau bei Barnewitz: 7 175 DM (ca. 3 670 EUR)	
Durchführung der Baumaßnahme	(Bau einer Jalousie-Stauanlage): ca. 60 998 DM (ca. 31 185 EUR) Barnewitz: ca. 51 612 DM (ca. 26 385 EUR)	Gutachten: <b>ca. 5 000 DM (ca. 2 555 EUR)</b>

### Durchführung

Im Winterhalbjahr wird Wasser auf einer Fläche zwischen ca. 200 und 500 ha (abhängig von den Winterniederschlägen) durch drei Stauanlagen zurückgehalten. Parallel zu den Vernässungsmaßnahmen werden die Flächen seither extensiv genutzt. Etwa ein Viertel wird mit Rindern bzw. Schafen beweidet. Die Flächen werden in der Regel zweimal jährlich gemäht (Wechselnutzung Mahd/Weide).

In den letzten Jahren wurde in fast allen Vertragsnaturschutz-Verträgen festgelegt, dass bei jeder Mahd (zum Teil auch bei Beweidung) 10 % der Flächen ungenutzt bleiben. Die ungenutzten Bereiche sind mindestens jährlich zu wechseln. Diese Maßnahme dient dem Überleben und der Reproduktion vieler Tier- und Pflanzenarten und darüber hinaus können über diese Regelung aktuelle Trappenbrutplätze gesichert werden.

Mittlerweile ist der Vertragsnaturschutz zum größten Teil durch Zahlungen nach der Artikel 16-Richtlinie abgelöst.



Bild 2.68: Großflächige Überstauungen des Luches im späten Frühjahr (T. RYSLAVY 05/00)

### Ergebnisse

Das Schließen der Stauanlagen Anfang der 1990er Jahre hatte den temporären Überstau von 200 bis 300 ha und die Vernässung weiterer 1 000 bis 1 500 ha im Frühjahr zur Folge. Damit entstehen alljährlich wichtige Rast- und Brutplätze für Limikolen, Enten und Rallen.

Es stellten sich folgende Wasserstufen in entsprechenden Anteilen ein:

Wasserstufe	Anteil an der Gesamtfläche (%)
4+/2-; wechselläßig	14
3+/2+; feucht-mäßig feucht	7
2+; mäßig feucht	33
3+/2-; wechselfeucht	14
2+/-; mäßig wechselfeucht	12
2+/3-; mäßig wechselläßig	20

Die Vegetation wandelte sich entsprechend des Bodenreliefs vom ehemaligen Saatgrasland zu sehr unterschiedlichen Pflanzenbeständen um.

Auf Senkenstandorten entwickelten sich flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*); Großseggenbestände; Rasenschmielen (*Deschampsia cespitosa*) und Honiggras (*Holcus lanatus*) reiche Feuchtwiesen mit Blühaspekt von Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*), Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) und größere Vorkommen von Gelber Wiesenraute (*Thalictrum flavum*), Wiesen-Alant (*Inula britannica*) und Brenn-Dolde (*Cnidium dubium*). Neuerdings breiten sich Großer Klappertopf (*Rhinanthus serotinus*) und Großes Flohkraut (*Pulicaria dysenterica*) wieder aus.

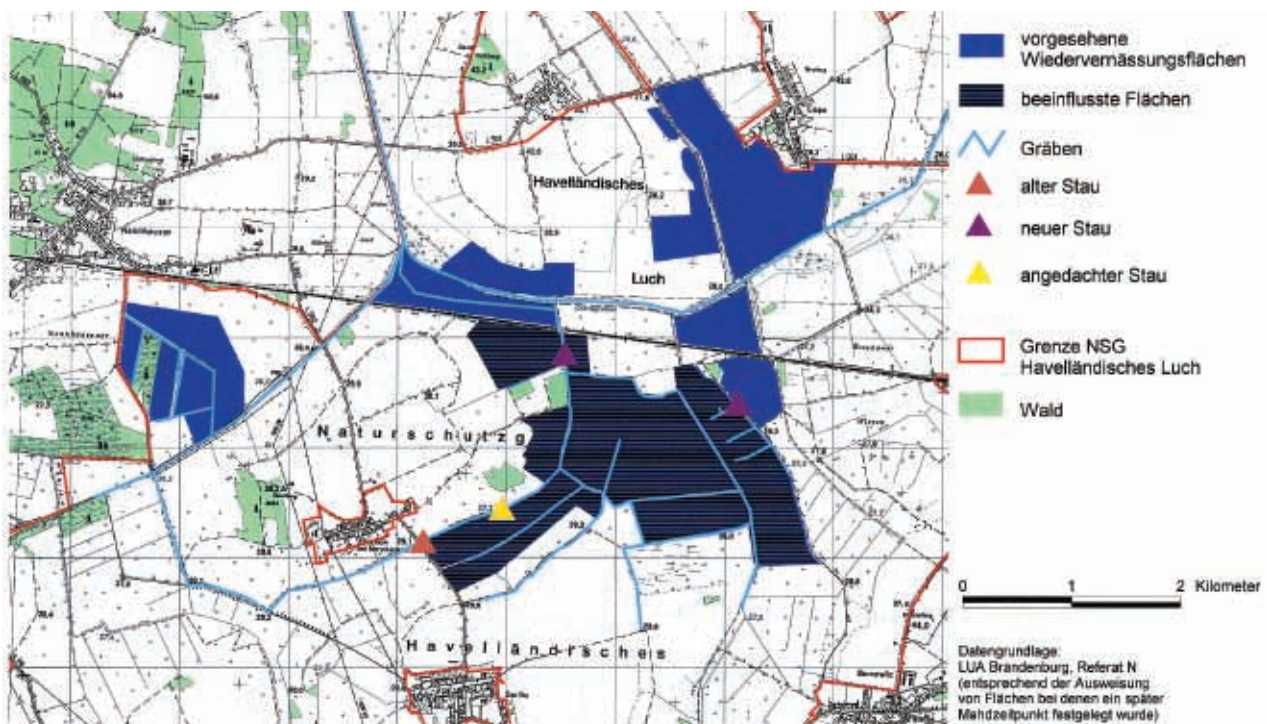


Abb. 2.31: Flächen im Havelländischen Luch, die für hohe Wasserhaltung vorgesehen sind

Auf die Fauna wirkten sich die Maßnahmen folgendermaßen aus:

- Wiederausbreitung mehrerer Lurcharten, zum Teil große bis sehr große Bestände sowie der Ringelnatter (*Natrix natrix*)
- Ansiedlung bzw. Wiederausbreitung feuchtgebietstypischer Arthropoden
- Ausbreitung seltener und vom Aussterben bedrohter Insektenarten
- Wiederansiedlung mehrerer Feuchtwiesenbrüter nach über 25 Jahren, die in der Regel nach der Komplexmelioration das Gebiet verließen; dazu zählen: Bekassine (*Gallinago gallinago*), Rotschenkel (*Tringa totanus*), Uferschnepfe (*Limosa limosa*), Wachtelkönig (*Crex crex*), Tüpfelralle (*Porzana porzana*), Krickente (*Anas crecca*), Knäkente (*Anas querquedula*), Löffelente (*Anas clypeata*), Schnatterente (*Anas strepera*), Kranich (*Grus grus*), Schilfrohrsänger (*Acrocephalus schoenobaenus*), Kampfläufer (*Philomachus pugnax*)

Das o.g. Ziel wird nicht in jedem Jahr erreicht. In Jahren mit hoher Wasserhaltung werden sehr gute Bedingungen für die Vogelwelt (Brut und Rast) geschaffen, die Vegetation verändert sich deutlich und auch der degradierte Niedermoorboden profitiert aus einem erhöhten Wasserstand.

## Hinweise und Schlussfolgerungen

In Versumpfungsmooren, wie dem Havelländischen Luch, dem Baruther Urstromtal oder dem Rhinluch erfolgt der Wasseraustausch mit der Umgebung im Wesentlichen über das Grundwasser. Die Grundwasserleiter der Urstromtäler sind meist sandig und daher gut wasserdurchlässig. Daraus ergibt sich die Problematik, dass Vernässungswirkungen oft nicht auf Teilflächen zu begrenzen sind. Hohe Winterniederschläge der Jahre 2002/2003 führten zu Vegetationsumschichtungen auf Flächen, die nicht von den Staumaßnahmen beeinflusst werden.

Hinzu kommt, dass aufgrund der Reliefierung der degradierten Oberfläche flachgründiger Moore kein gleichmäßiger Überstau erreicht werden kann.

**Seit 1999 erweist sich die Wasserhaltung als zunehmend schwierig**, vor allem wegen des Widerstandes eines Milchviehbetriebes. Die schlechte Bewirtschaftbarkeit der Milchviehbetriebs-Flächen resultiert jedoch zumindest teilweise aus den Tonmuddestörbändern, die besonders in Senken schon seit Jahrzehnten zu Vernässungen führen. Befürchtungen einzelner Bürger bezüglich volllaufender Keller, bedingt durch die Staumaßnahmen, sind schwer auszuräumen. In der Studie



Bild 2.69: Garlitzer Wiesen (T. RYSLAVY 08/00)

vom Planungsbüro wurde dieses Thema leider nicht bearbeitet. Des Weiteren haben hohe Winterniederschläge mit langem Frühjahrsstau grundsätzlich die Akzeptanz für Vernässungsmaßnahmen verringert.

Die landwirtschaftliche Nutzung auf den Flächen und eine ungewisse zukünftige Finanzierung grenzen den Handlungsspielraum enorm ein.

**Ein zu frühes Öffnen der Staue seit 1999 hatte in vier der fünf Jahren folgende negative Auswirkungen:**

- nahezu Totalausfall des Nachwuchses der auf den Flächen laichenden Lurche und der ökologisch bedeutsamen Arthropoden der Überflutungsflächen,
- Verringerung der Bruten von Feuchtwiesenvögeln und in der Regel Aufgabe der Bruten
- verstärkte Torfzehrung durch längere Trockenzeiten,
- Verstärkung des Wasserdefizits und damit der Ertragseinbußen der höhergelegenen Flächen in den niederschlagsarmen Vegetationsperioden

Im Trockenjahr 2003 hatte das zeitige Ablassen bzw. Abpumpen des Wassers auf allen Flächen mit Feuchtwiesenvegetation Dürreschäden zur Folge.

Um die Akzeptanzprobleme zu beseitigen wäre ein Flächentausch (Landesflächen in den Vernässungsbereich) sinnvoll. Die Fixierung einer hohen Wasserhaltung sollte einheitlich in Vertragsnaturschutz, KULAP und Art. 16-Richtlinie geregelt und langfristig vertraglich abgesichert werden. Der Vertragsnaturschutz ist zwar seit dem Jahr 2004 stark reduziert, soll aber in geringem Umfang weiter gezahlt werden, da sich gezeigt hat, das

EU-Förderungen nicht die nötige Flexibilität haben. Um die Betroffenheit des Milchviehbetriebes zu reduzieren steht die Errichtung eines zusätzlichen Staubaues zur Diskussion. Die Abstimmungen in Staubeiräten konnten auch mittelfristig die Bedenken der Landnutzer gegenüber dem Vorhaben nicht mindern.

Um Konflikte zwischen Naturschutz und Landnutzern langfristig zu vermeiden, müssen dauerhafte Lösungen für beide Seiten vereinbart werden. Dazu gehört der vollständige Flächenerwerb innerhalb des Überstaubereiches und angrenzender Flächen durch das Land oder gemeinnützige Träger. Die Förderung extensiver Nutzungsformen ist nur dort sinnvoll, wo wertvolle, artreiche Feuchtwiesen erhalten oder entwickelt werden können. Diese sollten auf kleine Flächen begrenzt werden und dürfen Zielen des Moorschutzes nicht entgegenstehen. Ein Flächennutzungskonzept muss sich an den Grundwasserflurabständen orientieren und Flächen für Landnutzer ausweisen, auf denen ohne existenzielle Einschränkungen Nutzung möglich ist.

Bei Sonderfinanzierungen für die Landwirtschaft in Trockenjahren sollte geprüft werden, ob es zuvor Bemühungen zum Wasserrückhalt gegeben hat, die die Betroffenheit bei Dürre hätte mindern können.

**Literatur/Ansprechpartner:**

LITZBARSKI, B. & H. LITZBARSKI (1998): Das Europäische Vogelschutzgebiet (SPA) Havelländisches Luch. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 7 (3), 179–181.  
 LUA (2003): Veränderungen an Gewässern Brandenburgs in historischer Zeit.-Studien und Tagungsberichte, Band 47. Landesumweltamt Brandenburg. Potsdam

Ansprechpartner:  
 Staatliche Vogelschutzwarte Buckow  
 Herr Dr. T. Langgemach/Herr W. Jaschke  
 Dorfstr. 34, 14715 Buckow bei Nennhausen  
 Tel.: (03 38 78) 602 57



# 3 Fördermöglichkeiten und Genehmigungsverfahren

## 3.1 Fördermöglichkeiten

In diesem Kapitel wird ein Überblick über die Finanzierungs- bzw. Fördermöglichkeiten für Maßnahmen zur Feuchtgebietsrenaturierung gegeben. Eine besondere Bedeutung kommt den überwiegend aus EU-Mitteln kofinanzierten Förderungen auf Landesebene sowie den Stiftungsförderungen zu. Die Fördermöglichkeiten lassen sich untergliedern in Landes-, Bundes- und EU-Förderungen sowie Stiftungsförderungen. Mittel aus dem naturschutzrechtlichen Ausgleich und Ersatz sowie Ökosponsoring sind weitere wichtige Finanzierungsquellen, sind jedoch keine „Fördermittel“ im engeren Sinn.

Die vorliegenden Angaben betreffen die Fördermöglichkeiten Mitte des Jahres 2004. Eine jederzeit aktuelle Übersicht findet sich auf der Internetseite des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Raumordnung des Landes Brandenburg (<http://www.mlur.brandenburg.de>), das in regelmäßigen Abständen auch eine Förderbroschüre herausgibt (MLUR, Ref. Öffentlichkeitsarbeit, Heinrich-Mann-Allee 103, 14473 Potsdam, Tel.: (0331) 8667237, Fax: (0331) 866701 oder [pressestelle@mlur.brandenburg.de](mailto:pressestelle@mlur.brandenburg.de)).

### 3.1.1 Landes-, Bundes- und EU-Förderungen (Auswahl)

#### Landesförderung

Besondere Bedeutung für die Feuchtgebietsrenaturierung im Land haben die Finanzierungsinstrumente des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, u. a.:

- *Richtlinie zur „Förderung der Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes“:*  
Sie hat neben Maßnahmen an Gewässern und wasserwirtschaftlichen Anlagen auch Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserrückhaltes in der Fläche zum Fördergegenstand. Die Adressaten sind Landkreise, Gemeinden sowie Wasser- und Bodenverbände.

Tab. 3.1.1: Förderrichtlinien im Land Brandenburg (Auswahl) (1)

Förderrichtlinien des MLUR
<b>GEWÄSSERSCHUTZ</b>
VERBESSERUNG DES LANDSCHAFTSWASSERHAUSHALTES
SANIERUNG UND NATURNAHE ENTWICKLUNG VON GEWÄSSERN
<b>LANDWIRTSCHAFT, FISCHEREI</b>
ARTIKEL 16-RICHTLINIE  (Ausgleich von Kosten/Einkommensverlusten in Gebieten mit umweltspezifischen Einschränkungen nach Art. 16 der Verordnung (EG) 1257/1999)

Renaturierungsmaßnahmen (Beispiele)	Bemerkungen
<p><b>Maßnahmen an Gewässern II. Ordnung und wasserwirtschaftlichen Anlagen, z.B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renaturierung, Altwasserreaktivierung</li> <li>• Rückbau/Plombierung künstlicher Gewässer und Dränagen</li> <li>• Anpassung technischer Parameter an die natürliche Wasserführung</li> <li>• Umbau, Abriss, Neubau von Stauanlagen/Schöpfwerken</li> <li>• Fischaufstiegsanlagen</li> </ul> <p><b>Weitere Maßnahmen, z.B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen zur Verminderung von Stoffausträgen aus Dränagen</li> <li>• Errichtung maßnahmebezogener Grundwassermesssysteme</li> <li>• Erweiterung des Retentionsraumes am Gewässer</li> <li>• Gutachten, Voruntersuchungen in Verbindung mit Maßnahmevorbereitung und -umsetzung</li> </ul>	<p><b>Laufzeit:</b> 01.01. 2004 bis 31.12. 2005</p> <p><b>Antragsteller:</b> Körperschaften des öffentlichen Rechts (z.B. WBV, Landkreise, Gemeinden)</p> <p><b>Antragstelle:</b> Örtliches Amt für Flurneuordnung und ländliche Entwicklung</p> <p><b>Auskunft:</b> MLUR, Ref. 74, Herr Stein (03 31) 8 66-78 50; <i>Werner.Stein@MLUR.Brandenburg.de</i></p>
<p><b>Maßnahmen in/an Gewässern, z.B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung des Gütezustandes z.B. durch Niedrigwasseraufhöhung, Sauerstoffanreicherung, Sedimententnahme usw.</li> <li>• Verbesserung der Gewässerstruktur (Gewässerdynamik, Linienführung, Gewässermorphometrie)</li> <li>• Einrichtung und Gestaltung von Gewässerrandstreifen</li> <li>• Gutachten, Planung (bis Entwurfsplanung) für diese Maßnahmen</li> <li>• Grunderwerb im Rahmen der Gewässersanierung, -renaturierung</li> </ul>	<p><b>Laufzeit:</b> 01.01. 2002 bis 31.12. 2003, voraussichtlich Verlängerung bis Ende 2005</p> <p><b>Antragsteller:</b> Landkreise, Gemeinden, Wasser- und Bodenverbände, gemeinnützige Vereine und Verbände</p> <p><b>Antragstelle:</b> MLUR, Abt. 7 (Wasserwirtschaft)</p> <p><b>Auskunft:</b> MLUR, Ref. 72, Herr Henker (03 31) 8 66-73 25; <i>Jean.Henker@MLUR.Brandenburg.de</i></p>
<p><b>Maßnahmen in ausgewiesenen Schutzgebieten gemäß EU-Vogelschutz- und FFH-Richtlinie, die über die gute fachliche Praxis hinausgehen, z.B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzungsbeschränkungen Grünland (z.B. hohe Wasserhaltung)</li> <li>• Nutzungseinschränkung Ackerland (z.B. extensive Produktionsverfahren)</li> </ul>	<p><b>Laufzeit:</b> 01.07. 2003 bis 31.12. 2004, Verlängerung um 2 Jahre möglich</p> <p><b>Antragsteller:</b> Land-, forstwirtschaftliche Unternehmen</p> <p><b>Antragstelle:</b> Amt für Landwirtschaft</p> <p><b>Auskunft:</b> MLUR, Ref. 22, Frau Dr. Krüger (03 31) 8 66-74 38, <i>Karen.Krüger@MLUR.Brandenburg.de</i> sowie Ref. 85, Herr Herbst (03 31) 8 66-77 56; <i>Detlef.Herbst@MLUR.Brandenburg.de</i></p>

- *Richtlinie zur Agrarstrukturellen Entwicklungsplanung, besonders die spezielle AEP „Landschaftswasserhaushalt/Landnutzung“:*  
Mit diesem Instrument, das bis Februar 2004 gültig war, konnten Planungen zur Verbesserung der Agrarstruktur in Zusammenhang mit der Stabilisierung des Landschaftswasserhaushaltes gefördert werden. Im Rahmen der Neuordnung der Fördermöglichkeiten in Brandenburg gibt es auch aktuell die Möglichkeit, in begründeten Fällen problemorientierte integrierte ländliche Entwicklungskonzepte für den ländlichen Raum zu fördern.
- *Richtlinie zur Sanierung und naturnahen Entwicklung von Gewässern:*  
Sie richtet sich im Gegensatz zur Landschaftswasserhaushaltsrichtlinie auch an gemeinnützige Vereine und Verbände. In ihren Förderaktivitäten ist sie stärker auf das Gewässer mit seinem unmittelbaren Umfeld, nicht dagegen auf das übrige Einzugsgebiet konzentriert.

Ergänzend können weitere **fachbezogene Förderungen** den Zielen der Feuchtgebietsrenaturierung dienen. Hierzu zählen im Bereich der **Land- und Forstwirtschaft** z.B. Maßnahmen, die den Wasser- und Stoffhaushalt im Einzugsgebiet positiv beeinflussen (Extensivierungsprogramme im Rahmen des KULAP 2000, der „Artikel 16-Richtlinie“ oder des Vertragsnaturschutzes) oder auch **fachübergreifende Förderungen** wie z.B. Lottomittel.

Insgesamt liegt ein umfangreiches Förderinstrumentarium vor, das Spielraum für ein Mosaik von Maßnahmen zur Feuchtgebietsrenaturierung bietet. In großem Umfang erfolgt eine Kofinanzierung durch Bundes- und EU-Mittel. In Tabelle 3.1.1 werden die Rahmenbedingungen möglicher Landesförderungen im Land Brandenburg für kleinere bis mittlere Renaturierungsmaßnahmen vorgestellt. Nähere Angaben (z.B. genauer Wortlaut und Ansprechpartner für die Förderrichtlinien) sind auf der Internetseite des MLUR zu finden ([www.mlur.brandenburg.de](http://www.mlur.brandenburg.de)).

**Tab. 3.1.1: Förderrichtlinien im Land Brandenburg (Auswahl) (2)**

Förderrichtlinien des MLUR
<b>LANDWIRTSCHAFT, FISCHEREI</b> (Fortsetzung)
KULAP 2000
INTEGRIERTE LÄNDLICHE ENTWICKLUNG (ILE)
FLURNEUORDNUNG/FLURBEREINIGUNG
<b>FORSTWIRTSCHAFT</b>
FORSTLICHE FÖRDERUNG auf Grundlage des EAGFL-Fonds, Abt. Ausrichtung

Renaturierungsmaßnahmen (Beispiele)	Bemerkungen
<p><b>Geförderte Maßnahmen – Bereich Grünlandnutzung, z.B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extensive Grünlandnutzung</li> <li>• Extensive Bewirtschaftung/Pflege von überflutungsgefährdetem Flussauengrünland und Spreewaldwiesen</li> <li>• Späte und eingeschränkte Grünlandnutzung</li> </ul> <p><b>Geförderte Maßnahmen – Bereich Ackerbau, z.B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extensive Produktionsverfahren im Ackerbau</li> <li>• Ökologischer Landbau</li> <li>• Erosionsmindernde, bodenschonende und die Fruchtfolge auflockernde Anbauverfahren auf Ackerflächen</li> <li>• <b>Umwandlung von Ackerland in Extensivgrünland</b></li> <li>• Dauerstilllegung von Ackerland auf ökologisch sensiblen Flächen</li> </ul> <p><b>Geförderte Maßnahmen – Bereich Fischereiwirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflege und Erhalt von Teichlandschaften</li> </ul>	<p><b>Laufzeit:</b> 2000 bis 2006</p> <p><b>Antragsteller:</b> Land-, forstwirtschaftliche Unternehmen</p> <p><b>Antragstelle:</b> Amt für Landwirtschaft</p> <p><b>Auskunft:</b> MLUR, Ref. 22, Frau Dr. Krüger (03 31) 8 66-74 38; <i>Karen.Krüger@MLUR.Brandenburg.de</i></p>
<p><b>u. a. Erarbeitung integrierter ländlicher Entwicklungskonzepte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte können sich bei begründetem Bedarf problemorientiert auf räumliche und thematische Schwerpunkte beschränken</li> </ul>	<p><b>Laufzeit:</b> 01.01. 2004 bis 31.12. 2005 Verlängerung möglich</p> <p><b>Antragsteller:</b> Gemeinden, Gemeindeverbände, nat. Personen, jur. Personen des privaten Rechts</p> <p><b>Antragstelle:</b> Amt für Flurneueordnung und ländliche Entwicklung</p> <p><b>Auskunft:</b> MLUR, Ref. 24, Frau Elsner, (03 31) 8 66-77 46, Herr Briese (03 31) 8 66-77 24, Frau Pietrowski (03 31) 8 66-77 45, Evelyn.Schade@MLUR.brandenburg.de</p>
<p><b>Maßnahmen zur Förderung der allgemeinen Landeskultur und Landentwicklung, z. B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausführungskosten bei ökologischen Maßnahmen</li> </ul>	<p><b>Laufzeit:</b> 01.01. 2003 bis 31.12. 2004, Verlängerung um 2 Jahre möglich</p> <p><b>Antragsteller:</b> Beteiligte in Flurbereinigungsverfahren, Wasser- und Bodenverbände, Gemeinden</p> <p><b>Antragstelle:</b> Amt für Flurneueordnung und ländliche Entwicklung</p> <p><b>Auskunft:</b> MLUR, Ref. 25, Herr Weber (03 31) 8 66-77 60; <i>Hanns.Weber@MLUR.Brandenburg.de</i></p>
<p><b>Maßnahmen zur Verbesserung des Lebensraumes im Wald</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhalt und Pflege von Biotopen,</li> <li>• Maßnahmen zum Artenschutz</li> <li>• Untersuchungen, Analysen, Stellungnahmen</li> </ul>	<p><b>Laufzeit:</b> 25.03. 2003 bis 31.12. 2004</p> <p><b>Antragsteller:</b> Waldbesitzer (privat, kommunal), anerkannte forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse</p> <p><b>Antragstelle:</b> Amt für Forstwirtschaft Templin</p> <p><b>Auskunft:</b> MLUR, Ref. 41, Frau Reden (03 31) 8 66-73 86; <i>Petra.Reden@MLUR.Brandenburg.de</i></p>



## Bundesförderung

Von Bedeutung für die Feuchtgebietsrenaturierung sind besonders

- *Naturschutzgroßprojekte und Gewässerrandstreifenprojekte:*  
Gefördert werden Projekte mit herausragender überregionaler Bedeutung. Projektträger können Kreise, Gemeinden und Verbände sein, nicht aber die Bundesländer. Der Finanzierungsanteil des Bundes beträgt höchstens 75 %. Die restliche Finanzierung liegt beim Zuwendungsempfänger (10 %) und beim Bundesland. Nähere Hinweise zur Antragstellung sind auf der Internetseite des MLUR Brandenburg zu finden (Adresse s.o.). Anträge sind über das MLUR beim Bundesamt für Naturschutz einzureichen. Auskunft erteilt das MLUR, Ref. 82, Frau Klughardt, Tel. (03 31) 8 66-70 94; [Doris.Klughardt@MLUR.Brandenburg.de](mailto:Doris.Klughardt@MLUR.Brandenburg.de) und Herr Jansen, Tel.: (03 31) 8 66-71 86; [Peter.Jansen@MLUR.Brandenburg.de](mailto:Peter.Jansen@MLUR.Brandenburg.de).
- *Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben (E+E-Vorhaben):*  
E+E-Vorhaben dienen dazu, die Naturschutzpraxis mit der ökologischen Forschung zu verknüpfen. Auch hier sind Landesbehörden als Projektträger nicht zulässig, sondern Kommunen und private Verbände (Finanzierungsanteile: Bund bis zu 2/3, Beteiligung von Land bzw. Vorhabensträger ist erwünscht). Nähere Informationen über das Bundesamt für Naturschutz unter [www.bfn.de](http://www.bfn.de).

Bundesmitten aus der Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes (GAK) dienen in den Bundesländern u.a. zur Kofinanzierung von EU-Programmen.

## EU-Förderung

Brandenburg besitzt als „Ziel 1-Gebiet“ höchste EU-Förderpriorität. Ziele des Feuchtgebietsschutzes können u.a. über Finanzierungsinstrumente wie die Gemeinschaftsinitiativen LEADER+ und INTERREG gefördert werden:

Tab. 3.1.1: Förderrichtlinien im Land Brandenburg (Auswahl) (3)

Förderrichtlinien des MLUR
<b>FORSTWIRTSCHAFTI</b> (Fortsetzung)
VERBESSERUNG DER AGRARSTRUKTUR UND DES KÜSTENSCHUTZES
MITTEL AUS DER VERWENDUNG DER WALDERHALTUNGSABGABE
<b>FACHÜBERGREIFENDE FÖRDERUNGEN</b>
ERHALT UND VERBESSERUNG DER UMWELT Gemeinsame Richtlinie mehrerer Ministerien über die Gewährung von Zuwendungen für Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen nach §§ 260ff. des SGB III
Förderung aus der Konzessionsabgabe LOTTOMITTEL

Renaturierungsmaßnahmen (Beispiele)	Bemerkungen
<p><b>Umstellung auf naturnahe Waldwirtschaft</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umbau oder langfristige Überführung nicht standortgerechter Reinbestände in standortgerechte stabile Mischbestände</li> <li>• Anlage naturnaher Waldränder</li> </ul>	<p><b>Laufzeit:</b> 15.03. 2003 bis 31.12. 2004</p> <p><b>Antragsteller:</b> Waldbesitzer (privat, kommunal), anerkannte forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse</p> <p><b>Antragstelle:</b> Amt für Forstwirtschaft Templin</p> <p><b>Auskunft:</b> MLUR, Ref. 41, Frau Reden (03 31) 8 66-73 86; <i>Petra.Reden@MLUR.Brandenburg.de</i></p>
<p><b>Maßnahmen mit Bedeutung für die Feuchtgebietsrenaturierung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausforstungen/Erstaufforstungen mit Laubholz</li> <li>• Maßnahmen zur Verbesserung und Stabilisierung des Waldes</li> </ul>	<p><b>Laufzeit:</b> 01.01. 2004 bis 31.12. 2005</p> <p><b>Antragsteller:</b> Waldbesitzer (privat, kommunal), anerkannte forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse</p> <p><b>Antragstelle:</b> Ämter für Forstwirtschaft in dessen Bereich die Maßnahmenfläche liegt</p> <p><b>Auskunft:</b> MLUR, Ref. 44, Herr Kraft (03 31) 8 66-79 66; <i>Michael.Kraft@MLUR.Brandenburg.de</i></p>
<p><b>Beschäftigungswirksame Projekte, die der Erhaltung und Verbesserung der Umwelt dienen, u. a. in folgenden Schwerpunktbereichen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltgerechte Landbewirtschaftung</li> <li>• Naturschutz und Landschaftspflege</li> <li>• Schutz forstwirtschaftlicher Flächen (nicht staatlich)</li> <li>• Umweltbildung/Umweltinformation</li> <li>• Flächenrevitalisierung</li> <li>• technischer Umweltschutz/Umweltforschung</li> </ul>	<p><b>Laufzeit:</b> 01.03. 2004 bis 28.02. 2006</p> <p><b>Antragsteller:</b> Juristische/natürliche Personen, die Träger von Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen nach den §§ 260 ff. SGB III in den förderfähigen Bereichen sind</p> <p><b>Antragstelle:</b> LASA Brandenburg GmbH Postfach 900237; 14438 Potsdam (03 31) 60 02-2 00; <i>www.Lasa-Brandenburg.de</i></p> <p><b>Auskunft:</b> MLUR, Ref. 60, Frau Schneider (03 31) 8 66-70 37; <i>Sabine.Schneider@MLUR.Brandenburg.de</i></p>
<p><b>Projekte ehrenamtlichen und bürgerschaftlichen Charakters, die über geltende Förderrichtlinie nicht förderbar sind, z. B. auf den Gebieten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung der Umweltsituation</li> <li>• Naturschutz</li> </ul>	<p><b>Laufzeit:</b> laufend</p> <p><b>Antragsteller:</b> natürliche und juristische Personen öffentlichen Rechts (z. B. Kommunen) und des privaten rechts (z. B. Vereine, Unternehmungen, Stiftungen, Privatpersonen)</p> <p><b>Antragstelle:</b> MLUR, Ministerbüro (Potsdam)</p> <p><b>Auskunft:</b> Ref. 13, Frau Schilf (03 31) 8 66-72 39; <i>Gabriele.Schilf@MLUR.Brandenburg.de</i></p>

Eine besondere Bedeutung hat das Finanzierungsinstrument LIFE III.

- *Finanzierungsinstrument LIFE III*

(Förderdauer: 2000–2004):

LIFE ist das einzige EU-Förderprogramm ausschließlich für Umwelt- und Naturschutzvorhaben. Relevant für Feuchtgebietsrenaturierungen ist besonders der Programmbereich LIFE-Natur. Er dient der Umsetzung des Schutzgebietskonzeptes „Natura 2000“ und gilt daher nur für FFH- bzw. Vogelschutzgebiete. Die EU-Kofinanzierung beträgt bei prioritären Lebensräumen/Arten bis zu 75 %, ansonsten 50 %. Der formgebundene Antrag ist im MLUR Brandenburg einzureichen und wird über das Bundesumweltministerium an die Europäische Kommission weitergeleitet. Auskunft über die Internetseite des MLUR bzw. MLUR, Ref. 82, Frau Klughardt, Tel. (03 31) 8 66-70 94; [Doris.Klughardt@MLUR.Brandenburg.de](mailto:Doris.Klughardt@MLUR.Brandenburg.de)

Mittel des Europäischen Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft (EAGFL) werden zur Kofinanzierung von Förderrichtlinien zur Strukturentwicklung im Agrarbereich und im ländlichen Raum verwendet (z.B. KULAP-Programme, Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes, Flurneuordnung, Forstliche Förderung usw.). Die Kofinanzierung der EU umfasst i.d.R. 75 %, der Anteil des Landes Brandenburg beträgt 25 %. Projektträger vor Ort können auf diese Mittel nicht direkt zugreifen.

### 3.1.2 Stiftungen (Auswahl)

Die auf dem Umweltsektor tätigen Stiftungen – sofern sie nicht öffentlich-rechtlich sind (z.B. NaturSchutzFonds Brandenburg) – richten sich hauptsächlich an Akteure außerhalb der öffentlichen Verwaltung. Wesentliche Kriterien für die Auswahl der zu fördernden Maßnahmen bilden z.B.

- die Übereinstimmung der Maßnahme zum Stiftungszweck und den aktuellen Förderrichtlinien,
- die Dauerhaftigkeit der Wirkung der Maßnahme und
- die Dringlichkeit des Bedarfs.

In der Regel dürfen keine staatliche Zuständigkeit oder Verpflichtungen Dritter bestehen (keine Ersatzleistung für öffentliche Einsparungen).

Der **NaturSchutzFonds Brandenburg** fördert Maßnahmen im Bereich Schutz, Pflege, Entwicklung von Natur und Landschaft sowie Renaturierungsvorhaben inklusive Flächenerwerb und -pacht im Land Brandenburg. Nähere Informationen sind im Internet unter [www.naturschutzfonds.de](http://www.naturschutzfonds.de) abrufbar. Auskunft erteilt der NaturSchutzFonds Brandenburg, Lennéstraße 74, 14471 Potsdam, Frau Franz, (03 31) 9 71 64-78; [franz@naturschutzfonds.de](mailto:franz@naturschutzfonds.de).

Die Tabelle 3.1.2 gibt einen beispielhaften Überblick über bundesweit tätige Stiftungen, die Renaturierungsmaßnahmen in Feuchtgebieten fördern können.

**Tab. 3.1.2: Bundesstiftungen auf dem Gebiet des Natur- und Umweltschutzes (Auswahl)**

Bundesweit tätige Stiftung	Förderaktivität im Bereich der Feuchtgebietsrenaturierung, z. B.
Allianz Umweltstiftung ( <a href="http://www.allianz-stiftung.de">www.allianz-stiftung.de</a> )	Renaturierung intensiv genutzter Lebensräume
Michael Succow Stiftung zum Schutz der Umwelt ( <a href="http://www.succowstiftung.de">www.succowstiftung.de</a> )	Naturschutz-/Landschaftspflegemaßnahmen Erwerb/Pflege von Flächen zum Natur- und Landschaftsschutz
Deutsche Bundesstiftung Umwelt ( <a href="http://www.dbu.de">www.dbu.de</a> )	Umwelttechnik (Leitbild nachhaltige Entwicklung)
Michael Otto Stiftung für Umweltschutz ( <a href="http://www.michaelottostiftung.de">www.michaelottostiftung.de</a> )	Maßnahmen zum Schutz u. a. von Gewässern und Feuchtgebieten
Michael Succow Stiftung zum Schutz der Umwelt ( <a href="http://www.succowstiftung.de">www.succowstiftung.de</a> )	Maßnahmen zu Schutz/Entwicklung von Feuchtgebieten – besonders Moore, Sümpfe
Umwelt-Stiftung WWF-Deutschland ( <a href="http://www.wwf.de">www.wwf.de</a> )	Projekte zur nachhaltigen, naturverträglichen Nutzung u. a. von Binnenland-Feuchtgebieten und Wäldern (überwiegend operative Tätigkeit)

Nähere Angaben zu den Stiftungsförderungen geben die jeweiligen Stiftungen selbst (siehe Internetadressen). Sie können großenteils u.a. auch dem Informationsleitfaden „Projektförderung durch Stiftungen – Umweltschutz und lokale Agenda 21“ (Hrsg. Wissenschaftsladen Bonn, 2001, [www.wilabonn.de](http://www.wilabonn.de)) entnommen werden.

### 3.1.3 Auswahl bisher geförderter Renaturierungs-Projekte

#### 3.1.3.1 Landesförderung (siehe auch Kap. 3.1.1)

Seit 2001 legte das Land Brandenburg zwei Förderinstrumente auf, die auf die Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes zielen. Mit der sogenannten AEP „Landschaftswasserhaushalt/Landnutzung“ wurden bis Anfang 2004 übergreifende Planungen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes im ländlichen Raum finanziert. Daraus resultierende, aber auch davon unabhängig erarbeitete Maßnahmenvorschläge können mit der **Richtlinie zur Förderung der Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes** umgesetzt werden (siehe auch Kap. 3.1.1). Wichtige Akteure dabei sind z.B. die Wasser- und Bodenverbände.

Die Richtlinie zur Förderung der Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes gilt mindestens bis Ende 2005. Eine Förderung Agrarstruktureller Entwicklungsplanungen (AEP) ist seit Anfang 2004 nicht mehr möglich. Mit der Neuordnung der Förderung des ländlichen Raumes in Brandenburg ist es im Rahmen der Integrierten Ländlichen Entwicklung möglich, integrierte ländliche Entwicklungskonzepte zu fördern, die sich bei Bedarf problemorientiert auf räumliche und thematische Schwerpunkte beschränken können. Nähere und aktuelle Hinweise zu den Fördermöglichkeiten sind auf der Internetseite des MLUR zu finden ([www.mlur.brandenburg.de](http://www.mlur.brandenburg.de)).

Die AEP „Landschaftswasserhaushalt/Landnutzung“ (vgl. Abbildung 3.1.1) erwies sich als geeignetes Mittel zur Sondierung von Wasserrückhaltungsmöglichkeiten im ländlichen Raum. Für einen effektiven Moorschutz sind sie aber nur bedingt geeignet, da in der Regel die Verbesserung der landwirtschaftlichen Situation im Vordergrund steht. Auch die Richtlinie zur Förderung der Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes ist als Förderinstrument für eine flächenhafte Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes bzw. Feuchtgebietschutz in Brandenburg nur begrenzt wirksam, da weder Möglichkeiten für Ausgleich und Entschädigung noch für Flächenkauf vorgesehen sind.

Tabelle 3.1.3 gibt einen Überblick über bisher geförderte Maßnahmen, verbunden mit einer Bewertung, ob die Maßnahmen die unmittelbare Renaturierung begünstigen, es sich um begleitende Maßnahmen handelt oder die Maßnahme dem Wassermanagement dient. Antragsteller waren Wasser- und Bodenverbände (WBV) bzw. Gewässerunterhaltungsverbände des Landes Brandenburg.



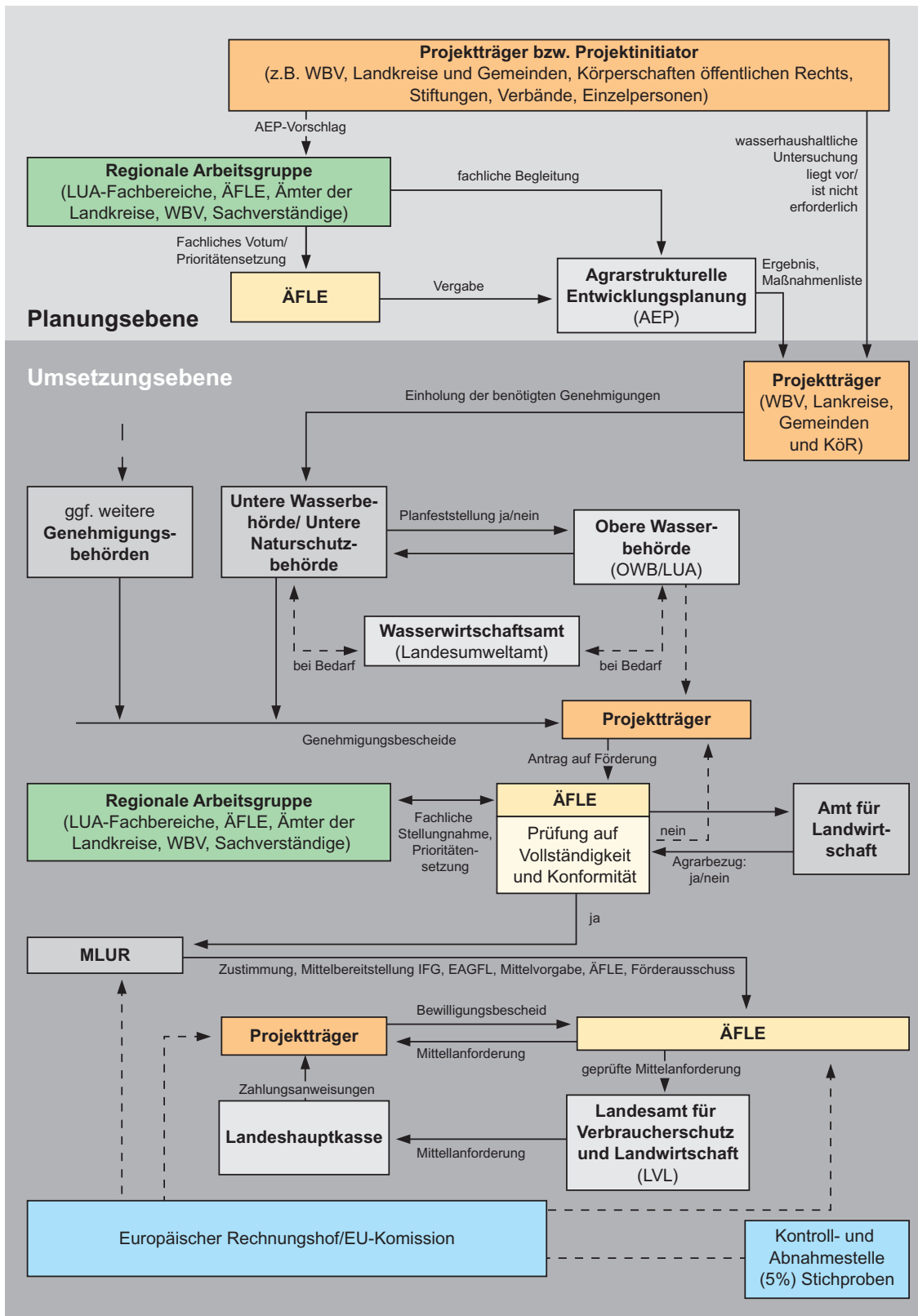


Abb. 3.1.1: Verfahrensablauf bei Maßnahmen/AEP „Landschaftswasserhaushalt/Landnutzung“, die über die Richtlinie zur „Förderung der Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes“ bzw. über die Richtlinie zur „Agrarstrukturellen Entwicklungsplanung“ (gültig bis 02/2004) gefördert werden.

Tab. 3.1.3: Geförderte Maßnahmen über die Richtlinie zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes (nach MLUR, Stand 09/2003)

Antragsteller	Summe in EUR	Renaturierung		Rückbau			Wasserma-nagement		Begleitende Maßnahmen		
WBV Prignitz	1 476 507,98			2		1	1	6		1	3
WBV Dosse- Jäglitz	259 603,63			1					1		
GUV Oberer Rhin- Temnitz	126 850,80									1	
WBV Uckermark-Havel	248 647,34					1	1	3		2	1
WBV Schnelle Havel	573 918,68					2		2	2		
WBV Welse	149 597,33	1								1	
WBV Untere Havel, Brandenburger Havel, Havelseen	402 215,00							1	1	1	
WBV Großer Havelländ. Hauptkanal, Havelkanal, Havelseen	428 201,00								1	1	
Gewässerunterhaltungsverband Nieplitz	79 893,00					1					
WBV Dahme-Notte	627 275,95			1		1		1		3	2
WBV Finowfließ	83 440,00	1				1				1	2
WBV Stöbber-Erpe	1 019 914,48	1	1					2		5	3
Gewässer- und Deichverband Oderbruch	1 087 824,26	3	2	1	1		1	4		3	3
WBV Schlaubetal/Oderauen	199 643,00							1		1	
WBV Spree Große Tränke	638 962,54			1	5			4		3	3
WBV Untere Spree	492 393,00	3	1	1	1		1	3		4	4
WBV Neiße/Malxe-Tränitz	139 803,82		4			1	1	1			2
WBV Oberland Calau	773 043,32	2				1		1		3	
WBV Nördlicher Spreewald	679 030,25					3	1	1		2	1
Gewässerunterhaltungsverband Obere Dahme/Berste	626 643,62	1	1			1	1	3		3	1
Gewässerunterhaltungsverband Kremitz-Neugraben	488 920,12	3						3	1	2	1
Gewässerverband Kleine Elster-Pulsnitz	1 255 563,65	2		1			1	1	1	2	3

Abbildung 3.1.2 stellt die Lage der geförderten Projekte innerhalb der Grenzen der jeweiligen Wasser- und Bodenverbände dar. Dabei konnten 23 Projekte aufgrund fehlender Angaben nicht erfasst werden.

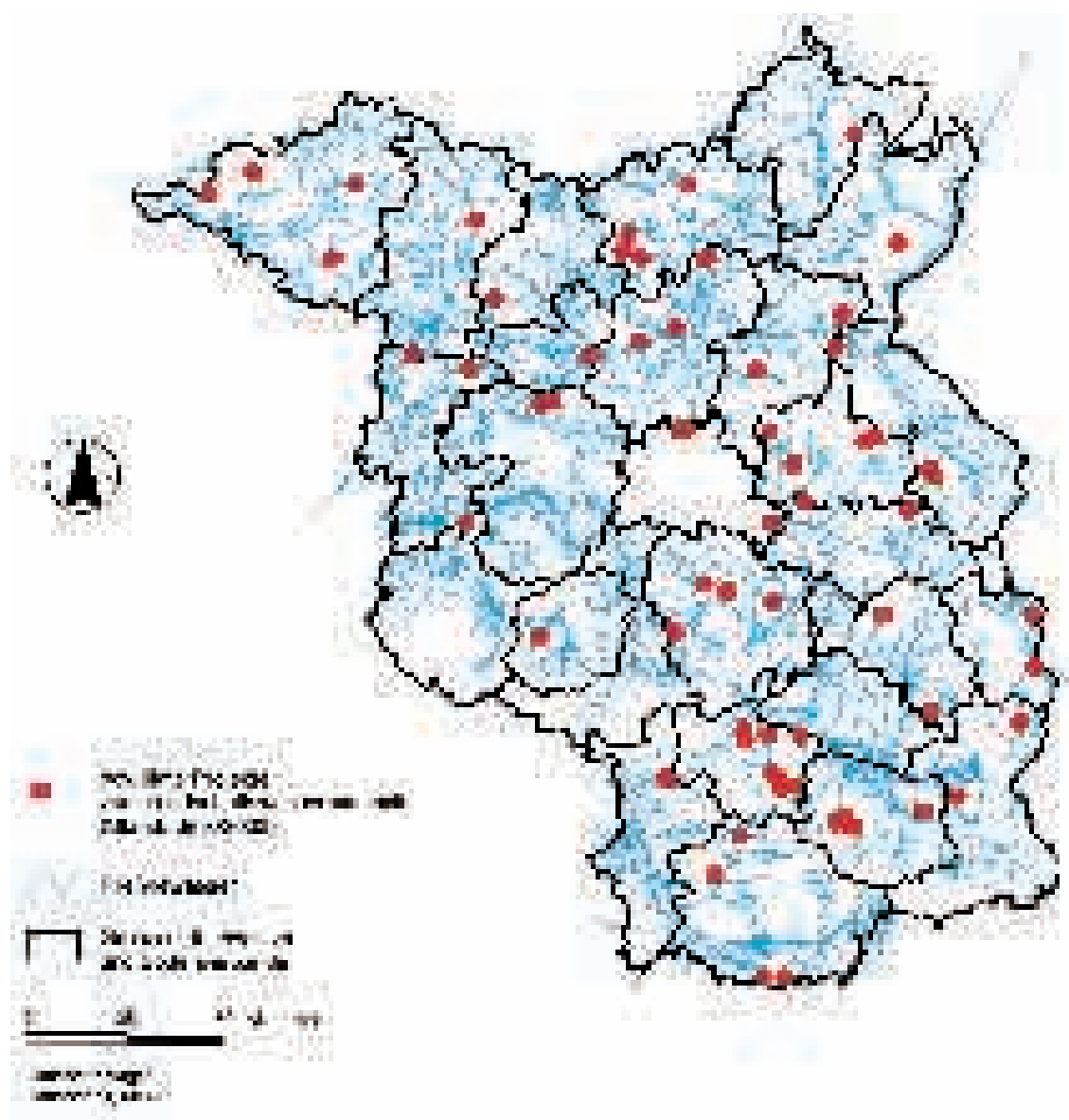


Abb. 3.1.2: Lage geförderter Projekte über die Richtlinie zur „Förderung der Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes“

Über die in Kapitel 3.1.1 beschriebene Richtlinie zur Sanierung und naturnahen Entwicklung von Gewässern wurden von 1991 bis 2001 durch das MLUR z.B. folgende Projekte zur Seensanierung gefördert.

**Tab. 3.1.4: Übersicht über die von MUNR-W5 geförderten Gewässersanierungs- und Renaturierungsmaßnahmen an Seen im Land Brandenburg (1991–2001)**

Gewässername	Fläche (ha)	Kreis	Art der Maßnahme	Zuwendungsbescheid-Empfänger	Projektzeitraum
Motzener See	205,50	Dahme-Spreewald	Tiefenwasserableitung	Gemeindeverwaltung (GV) Kallinchen	1991
Rangsdorfer See	244,75	Teltow-Fläming	Entschlammung Freiwasserbehandlung	Amt Rangsdorf	1991–1999
Mönchsee Birkenwerder		Oberhavel	Entschlammung	GV Birkenwerder	1998–1999
Großer Müllroser See	127,28	Oder-Spree	Entschlammung	Kreisverwaltung Eisenhüttenstadt	1991–2000
Kl. Heinersdorfer See	72,19	Oder-Spree	Entschlammung	Amt Heinersdorf	1993–1995
Petersdorfer See	23,54	Oder-Spree	Erstellung Sanierungskonzeption	GV Petersdorf	1991
Falkenhagener See	38,31	Havelland	Entschlammung + Nachsorge	Stadtverwaltung (SV) Falkensee	1991–1996 1998–1999
Stadtsee-Nauen	1,43	Havelland	Entschlammung	SV Nauen	1991
Sacrower See	107,17	Potsdam-Stadt	Tiefenwasserbelüftung	SV Potsdam	1991–xxx
Bornstedter See	3,34	Potsdam-Stadt	Entschlammung	SV Potsdam	1991–1993
Caputher See	49,62	Potsdam-Mittelmark	Biomanipulation	GV Caputh	1991
Irissee und Blanker Teich		Potsdam-Mittelmark	Entschlammung	GV Wilhelmshorst Amt Michendorf	1991–1993
Unterer Uckersee	1 036,96	Uckermark	Tiefenwasserbelüftung	KV Prenzlau	1991
Hönower Seenkette (2 Seen)		Märkisch-Oderland	Entschlammung	GV Hönow Amt Hoppegarten	1991–1995



### 3.1.3.2 Bundesförderung (siehe auch Kap. 3.1.1)

Mit dem Bundesprogramm zur „Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung“ fördert Deutschland seit 1979 **Naturschutzgroßprojekte** in national bedeutsamen Landschaften – als Beitrag zum Schutz des Naturerbes Deutschland und zur Erfüllung supranationaler Naturschutzverpflichtungen.

1989 wurde dieser Förderbereich durch das **Gewässerrandstreifenprogramm** erweitert. Das Ziel der auszuweisenden, mindestens zehn Meter breiten Gewässerrandstreifen besteht in der Verbesserung der ökologischen Qualität der Fließgewässer und der Förderung der Eigendynamik von Gewässern.

Die Auswahl der Projekte erfolgt anhand der Kriterien Repräsentanz, Großflächigkeit, Naturnähe, Gefährdung und Beispielhaftigkeit. Die Fördermittel werden überwiegend für Flächenankauf, aber auch für langfristige Pacht, Pflege- und Entwicklungsplanung, biotopenkende Maßnahmen sowie Personal- und Sachkosten eingesetzt. Zusätzlich können langfristige Ausgleichszahlungen gefördert werden.

Im Land Brandenburg konnten bisher folgende Projekte mit Hilfe dieser Programme des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) unterstützt werden:

**Tab. 3.1.5: Naturschutzgroßprojekte im Land Brandenburg**

Bezeichnung	Laufzeit	Träger	Stand
Nuthe-Nieplitz-Niederung	1992–2004	Landschaftsförderverein Nuthe-Nieplitz-Niederung e.V.	läuft
Uckermärkische Seen	1996–2006	Förderverein Feldberg-Uckermärkische Seenlandschaft e.V.	läuft
Lenzener Elbtalaue	2002–2008	Trägerverbund Burg Lenzen e.V.	läuft

**Tab. 3.1.6: Gewässerrandstreifenprojekte im Land Brandenburg**

Bezeichnung	Laufzeit	Träger	Stand
Unteres Odertal	1992–2006	Verein der Freunde des deutsch-polnischen Europa-Nationalparks Unteres Odertal e.V.	ruhendes Förderverfahren
Spreewald	2001–2012	Zweckverband Gewässerrandstreifenprojekt Spreewald	läuft

### 3.1.3.3 EU-Förderung (siehe auch Kap. 3.1.1)

LIFE (derzeit LIFE III) dient insbesondere zur Umsetzung des europaweiten Schutzgebietskonzeptes Natura 2000 (FFH-Gebiete und EU-Vogelschutzgebiete). Übergeordnetes Ziel des LIFE-Programms ist es, einen Beitrag zur Umsetzung, Aktualisierung und Weiterentwicklung der Umweltvorschriften sowie für eine nachhaltige Entwicklung der Europäischen Union zu leisten. Im Land Brandenburg wurden u. a. folgende LIFE-Projekte unterstützt.

**Tab. 3.1.7: EU-LIFE-Natur-Projekte im Land Brandenburg**  
(vormals GUA- und GANAT-Projekte):

Bezeichnung	Laufzeit	Träger	Stand
Schutz und Sanierung der Klarwasserseen, Moore und Moorwälder im Stechlinseegebiet	2001–2005	Landesanstalt für Großschutzgebiete, Naturpark Stechlin-Ruppiner Land	läuft
Förderung der Rohrdommel im SPA Schorfheide-Chorin	1999–2003	Landesanstalt für Großschutzgebiete, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin	abgeschlossen
Regeneration des Rambower Moores zum Schutz der Rohrdommel	1999–2003	Landesanstalt für Großschutzgebiete, Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe-Brandenburg	abgeschlossen
Renaturierung der Brandenburgischen Elbtaläue	1994–1998	MUNR	abgeschlossen
Schutz und Biotopverbesserung der Niederung der Unteren Havel	1991–1995	MUNR/LUA	abgeschlossen
Erhaltung von Lebensräumen für die Großtrappe im Land Brandenburg	1992–1994	MUNR	abgeschlossen
Aufbau und Sicherung des Nationalparks Unteres Odertal	1992–1994, zweite Phase 1995–1997	MUNR/LAGS	abgeschlossen

## 3.2 Planungs- und Genehmigungsverfahren

### 3.2.1 Erforderliche Genehmigungen und Übersicht über Genehmigungsverfahren

Eine Vielzahl unterschiedlichster Maßnahmen kann der Renaturierung von Feuchtgebieten dienen. Aus der jeweils vorgesehenen Maßnahme ergeben sich die **erforderlichen Genehmigungen**.

*Die wichtigsten Genehmigungen sind:*

- **Erlaubnis für die Benutzung eines Gewässers nach § 7 WHG** (Wasserhaushaltsgesetz) in Verbindung mit den §§ 2 und 3 WHG,
- **Planfeststellung bzw. Plangenehmigung nach § 31 WHG**,
- **Genehmigung nach § 37 BbgWG** (Brandenburgisches Wassergesetz).

**Nicht genehmigungspflichtig sind grundsätzlich reine Unterhaltungsmaßnahmen.**

Daneben können vor allem naturschutzrechtliche Genehmigungen, insbesondere Befreiungen von Schutzgebietsbestimmungen in Betracht kommen.

Bereits vor Beginn des jeweiligen Genehmigungsverfahrens sollte der Vorhabensträger Kontakt zu der zuständigen Genehmigungsbehörde aufnehmen und mit ihr abstimmen, welche Genehmigungserfordernisse bestehen, welchen Umfang die Planunterlagen haben müssen und mit wem der Vorhabensträger bereits eine Vorabstimmung durchführen sollte.

**Für alle Genehmigungsverfahren gilt:** Eine gute Vorabstimmung des Vorhabensträger mit den von der Maßnahme betroffenen Eigentümern und Nutzern sowie Behörden ist die beste Voraussetzung für eine zügiges Genehmigungsverfahren!

#### 3.2.1.1 Wasserrechtliche Erlaubnis für die Benutzung eines Gewässers (nach § 7 WHG)

Die Benutzung eines Gewässers bedarf gemäß den §§ 2, 3 WHG einer wasserrechtlichen Erlaubnis nach § 7 WHG. Hierzu zählen u.a.:

- Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern,
- Aufstau und Absenken oberirdischer Gewässer,
- Entnehmen fester Stoffe aus oberirdischen Gewässern, soweit dies auf den Zustand des Gewässers oder auf den Wasserabfluss einwirkt.

Neben den Regelungen des WHG (insbesondere der §§ 2 ff.) zur Benutzungserlaubnis sind die entsprechenden Vorschriften des BbgWG (insbesondere §§ 28 ff.) zu beachten.

**Genehmigungsbehörde** für die genannten Benutzungen ist die untere Wasserbehörde (UWB) des jeweiligen Landkreises bzw. der kreisfreien Stadt. Die – regelmäßig auf 15 Jahre zu befristende – Erlaubnis wird unbeschadet der Rechte Dritter erteilt.

Liegt die Benutzung des Gewässers im berechtigten Interesse des Vorhabensträgers **und im öffentlichen Interesse**, so ist nach § 30 BbgWG auch die Erteilung einer sogenannten „gehobenen Erlaubnis“ möglich. Der wesentliche Unterschied zur „einfachen“ wasserrechtlichen Genehmigung nach §§ 2, 3, 7 WHG liegt darin, dass die Genehmigung nicht unbeschadet Rechte Dritter ergeht. Falls im Genehmigungsverfahren Einwendungen von Betroffenen erhoben werden, so ist ihren Belangen durch entsprechende Auflagen bzw. durch eine Entschädigung Rechnung zu tragen.

Für das Verfahren zur Erteilung der Erlaubnis gelten die allgemeinen Regelungen des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Brandenburg (VwVfGBbg).

Für die Errichtung gegebenenfalls geplanter baulicher Anlagen ist grundsätzlich eine Baugenehmigung erforderlich; ausgenommen hiervon sind Anlagen mit nicht mehr als 20 m<sup>2</sup> Grundfläche und nicht mehr als 4 m Höhe. Genehmigungsbehörde ist die untere Bauaufsichtsbehörde der Landkreise bzw. kreisfreien Städte.

### 3.2.1.2 Planfeststellung und Plangenehmigung bei der Herstellung, Beseitigung bzw. wesentlichen Umgestaltung eines Gewässers (nach § 31 WHG)

Planfeststellungspflichtig sind nach § 31 Absatz 2 WHG die Herstellung, Beseitigung oder wesentliche Umgestaltung eines Gewässers oder seiner Ufer. Das Planfeststellungsverfahren ist in den §§ 72 ff. VwVfGBbg geregelt. **Genehmigungsbehörde (GB)** für die nach § 31 WHG planfeststellungspflichtigen Verfahren ist das Landesumweltamt (LUA), obere Wasserbehörde (vertreten durch die Regionalreferate RW 1, RS 1, RO 1 bzw. für Vorhaben mit Bezug auf den Landschaftswasserhaushalt landesweit das Referat GR 2).

Durch die Planfeststellung wird die Zulässigkeit des Vorhabens einschließlich notwendiger Folgemaßnahmen im Hinblick auf *alle* von ihm berührten öffentlichen Belange festgestellt und es werden alle öffentlich-rechtlichen Beziehungen zwischen dem Vorhabensträger und den durch den Plan Betroffenen rechtsgestaltend geregelt.

Die Planfeststellung ersetzt alle nach anderen Rechtsvorschriften notwendigen öffentlich-rechtlichen Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen, Zustimmungen und Planfeststellungen. Dementsprechend erteilt die Obere Wasserbehörde (OWB) gemeinsam mit ihrer Genehmigung auch erforderliche wasserrechtliche Erlaubnisse oder naturschutzrechtliche Befreiungen. Diese **Konzentrationswirkung** unterscheidet die Planfeststellung von der Erlaubnis nach § 7 WHG und vergrößert ihren Regelungsumfang deutlich. Die Entscheidung (Planfeststellungsbeschluss oder Plangenehmigung) beinhaltet eine **Abwägung** zwischen den für das Vorhaben sprechenden Belangen und möglichen, dem Vorhaben entgegenstehenden Belangen.

Die **Komplexität der Planfeststellung** bedingt das **gesetzlich umfangreicher geregelte Genehmigungsverfahren** (im Vergleich zur wasserrechtlichen Erlaubnis). Da die OWB die Vorhabensträger jedoch in jeder Verfahrensphase durch den Paragraphen-Dschungel geleitet, besteht kein Anlass, aufgrund der detaillierteren Verfahrensbestimmungen vor einem solchen Verfahren zurückzuschrecken!

### Verfahrensablauf

#### (1) Vorbereitung der Antragsunterlagen durch den Vorhabensträger:

Zu Beginn der Entwurfsplanung sollte sich der Vorhabensträger zur Abstimmung der Antragsunterlagen mit der GB in Verbindung setzen. Sobald vollständige Antragsunterlagen vorliegen, werden sie durch die GB – i. d. R. in Zusammenarbeit mit Fachabteilungen des LUA – geprüft. Sind keine Änderungen oder Ergänzungen erforderlich, wird das Genehmigungsverfahren eingeleitet.

#### (2) Behördenbeteiligung:

Sowohl beim Planfeststellungsverfahren als auch beim Plangenehmigungsverfahren (s. u.) ist eine Behördenbeteiligung erforderlich. Die Behörden, deren Aufgabenbereich durch die Maßnahme betroffen ist, werden von der GB über das Verfahren informiert und zur Stellungnahme aufgefordert. Die dafür erforderlichen Unterlagen sind vom Vorhabensträger zur Verfügung zu stellen.

#### (3) Auslegung der Planunterlagen in betroffenen Gemeinden bzw. Ämtern:

Neben der Behördenbeteiligung sieht das Planfeststellungsverfahren eine Beteiligung der durch ein Vorhaben Betroffenen sowie der Öffentlichkeit vor. In den betroffenen Gemeinden bzw. Ämtern wird die Planung 1 Monat lang zur Einsichtnahme ausgelegt. Jeder, dessen Belange berührt werden, kann bis 2 Wochen nach Ablauf der Auslegungsfrist Einwendungen erheben. Die Bekanntmachung der Auslegung wird von der OWB veranlasst.

#### (4) Erörterungstermin:

Rechtzeitig erhobene Einwendungen und die von den Behörden abgegebenen Stellungnahmen werden mit dem Vorhabensträger in einem Erörterungstermin verhandelt, der von der OWB bestimmt und bekannt gemacht wird.



(5) *Entscheidung – Planfeststellungsbeschluss:*

Nach Abschluss des Anhörungsverfahrens entscheidet die OWB im Planfeststellungsbeschluss über den Genehmigungsantrag sowie über die Einwendungen und Bedenken, über die bei der Anhörung keine Einigung erzielt werden konnte. Der Planfeststellungsbeschluss wird dem Vorhabensträger, denjenigen, über deren Einwendung entschieden worden ist, den bekannten Betroffenen und den beteiligten Behörden zugestellt. Der Planfeststellungsbeschluss (mit einer Ausfertigung des festgestellten Planes) wird durch die OWB in den betroffenen Gemeinden zwei Wochen zur Einsicht ausgelegt.

**Unter folgenden** Voraussetzungen **kann** statt eines Planfeststellungsverfahrens **das verfahrensmäßig einfachere** Plangenehmigungsverfahren **durchgeführt werden:**

- Es besteht keine Verpflichtung zu einer Umweltverträglichkeitsprüfung,
- Rechte anderer (Eigentümer/Nutzer) werden nicht beeinträchtigt oder alle Betroffenen haben sich mit der Inanspruchnahme ihres Eigentums/eines anderen Rechts schriftlich einverstanden erklärt.

Beim Plangenehmigungsverfahren entfallen Auslegung und Erörterungstermin, was die Verfahrensdauer in der Regel verkürzt. Die Auslegung von Genehmigung und genehmigtem Plan ist nicht notwendig. Die Beteiligung der Träger öffentlicher Belange ist jedoch auch bei der Plangenehmigung erforderlich. Weil mit den Antragsunterlagen schriftliche Einverständniserklärungen aller Eigentümer und Nutzer vorzulegen sind, müssen die Eigentums- und Nutzungsverhältnisse lückenlos recherchiert werden (z.B. Benennung aller Pächter in den Planunterlagen).

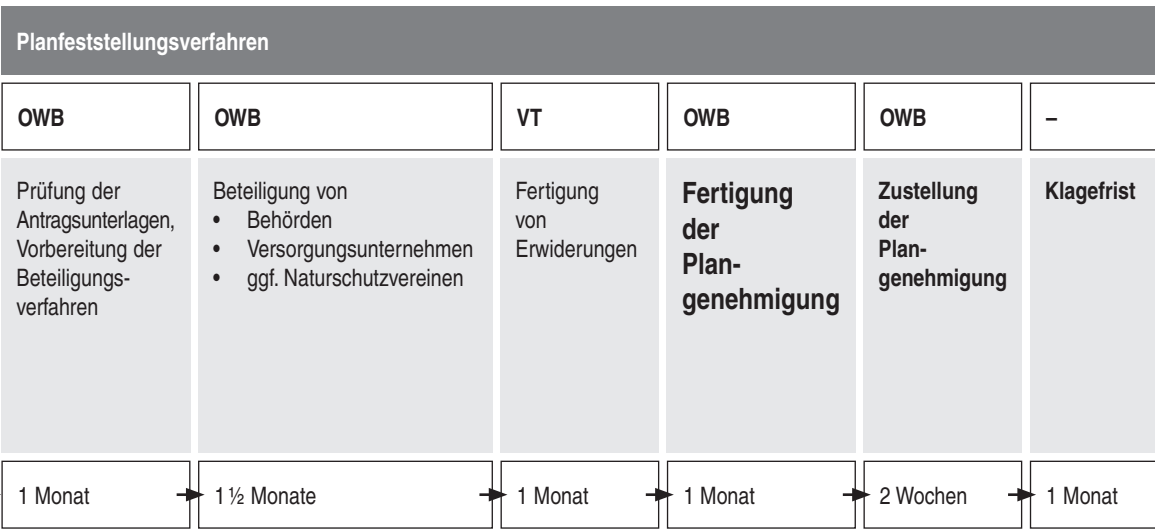
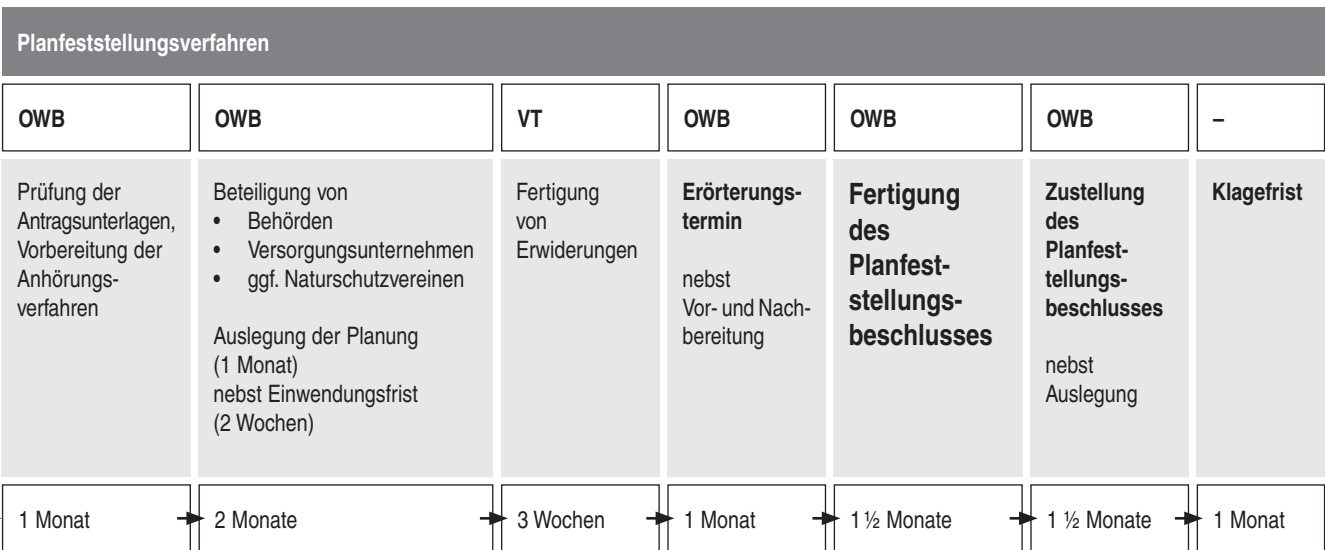
Das folgende Verfahrensschema gibt einen Überblick über den zeitlichen Ablauf von Planfeststellungs- und Plangenehmigungsverfahren (Tab. 3.2.1).

**Tab. 3.2.1: Verfahrensablauf eines Planfeststellungsverfahrens:**

Vorbereitung der Antragsunterlagen
<b>Vorhabensträger (VT)</b>
<b>1. Kontakt zur OWB</b> <b>2. Vorabstimmung mit</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Behörden (insbesondere der betroffenen Gemeinde, Landkreis, LUA Naturschutz Regionalreferat)</li><li>• ggf. Versorgungsunternehmen</li><li>• ggf. Naturschutzvereinen</li></ul> <b>3. Abstimmung der Planung mit Eigentümern und Pächtern</b> , ggf. Einholung schriftlicher Einverständniserklärungen
in der Regel mehrere Monate

**Verfahrensablauf eines Plangenehmigungsverfahrens:**

Vorbereitung der Antragsunterlagen
<b>Vorhabensträger (VT)</b>
<b>1. Kontakt zur OWB</b> <b>2. Vorabstimmung mit</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Behörden (insbesondere der betroffenen Gemeinde, Landkreis, LUA Naturschutz Regionalreferat)</li><li>• ggf. Versorgungsunternehmen</li><li>• ggf. Naturschutzvereinen</li></ul> <b>3. Einholung schriftlicher Einverständniserklärungen aller Eigentümer und Pächter</b>
in der Regel mehrere Monate



### 3.2.1.3 Sonstige häufig erforderliche Genehmigungen

Für das **Außerbetriebsetzen, Beseitigen und Ändern von Benutzungsanlagen** (Stauanlagen und Anlagen zum Aufstauen, Absenken, Ableiten und Umleiten von Grundwasser) ist eine **Genehmigung nach § 37 BbgWG** erforderlich. Zuständig hierfür ist grundsätzlich die UWB.

Soweit das Vorhaben mit einem **Eingriff in Natur und Landschaft** nach § 10 des Brandenburgischen Naturschutzgesetzes (BbgNatSchG) verbunden ist, ist **nach § 12 BbgNatSchG eine Entscheidung über die Zulässigkeit des Eingriffs sowie ggf. Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen** erforderlich.

Soweit das Vorhaben ansonsten keiner behördlichen Zulassung oder Anzeige bedarf, ist hierfür die **untere Naturschutzbehörde (UNB)** beim Landkreis bzw. der kreisfreien Stadt zuständig.

Ist für das Vorhaben eine behördliche Zulassung oder Anzeige notwendig, hat die insoweit zuständige Behörde die Entscheidungen zur Eingriffsregelung zu treffen und grundsätzlich das Einvernehmen mit der gleichgeordneten Naturschutzbehörde herzustellen.

Beispiel:

- Durch die UWB ist eine Erlaubnis nach § 7 WHG zu erteilen. Die Entscheidung zur Eingriffsregelung trifft die UWB. Sie muss das Einvernehmen mit der UNB herstellen.

Ist ein Landkreis oder eine kreisfreie Stadt Vorhabensträger oder ist für die Zulassung des Eingriffs eine oberste Landesbehörde zuständig, so ist das Einvernehmen mit der Fachbehörde für Naturschutz und Landschaftspflege (Landesumweltamt) herzustellen.

Des Weiteren kann die Erteilung einer **Ausnahme wegen der Betroffenheit eines gesetzlich geschützten Bestandteiles von Natur und Landschaft** (§§ 31 ff. BbgNatSchG, z.B. Alleen, geschützte Biotop, Horstandorte, Nist-, Brut- und Lebensstätten, Gewässer und Uferzonen) sowie eine **Befreiung** von einer Schutzgebietsverordnung (für ein Naturschutzgebiet, Landschaftsschutzgebiet) oder von einem Gesetz zur Errichtung eines Nationalparks oder sonstigen Bestimmungen des BbgNatSchG notwendig sein. Die jeweiligen Zuständigkeiten hierfür sind in § 72 des BbgNatSchG geregelt.

Soweit die Maßnahme mit **Baumfällungen** verbunden ist, kann hierfür nach der Baumschutzverordnung eine Genehmigung der unteren Naturschutzbehörde (UNB) notwendig sein.

### 3.2.1.4 Übersicht zu Maßnahmen und notwendigen wasserrechtlichen Genehmigungen

In folgender Übersicht (Tab. 3.2.2) wird dargestellt, ob für ausgewählte Maßnahmen wasserrechtliche Genehmigungen erforderlich sind. Daneben können weitere Genehmigungen notwendig sein. Dies hängt jedoch vom Einzelfall ab und ist insofern nicht in Tabellenform verallgemeinerbar.

Tab. 3.2.2: Erforderliche wasserrechtliche Genehmigungen für ausgewählte Maßnahmen an Feuchtgebieten

Nr.	Maßnahme	Planfeststellung/ Plangenehmigung nach § 31 WHG	Wasserrechtliche Erlaubnis nach § 7 WHG	Sonstige wasserrechtliche Genehmigungen
<b>Maßnahmen im Einzugsgebiet</b>				
1	Wiederherstellung von Binneneinzugsgebieten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfüllung von Gewässern</li> <li>• Plombierung von Gewässern</li> </ul> weitere Maßnahmen entspr. der übrigen Ziffern: s. dort	⊕	⊖	⊖
2	Waldumbau in Waldeinzugsgebieten	⊖	⊖	⊖
3	Nutzungsumwandlung bzw. -extensivierung in landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebieten	⊖	⊖	⊖
4	Einrichtung von Pufferstreifen/-zonen um Feuchtgebiete	⊖	⊖	⊖
<b>Maßnahmen im Feuchtgebiet</b>				
1	Sohlaufhöhung durch Schwellen in Fließgewässern	⊕ wenn hierdurch wesentliche Änderung des Gewässers, z. B. wegen Vielzahl von Sohlschwellen oder bedeutender Anhebung der Sohle	⊕ wenn hierdurch Aufstau des Gewässers	§ 87 BbgWG, soweit nur Sohlenerosion verhindert werden soll und kein Anstau erfolgen soll
2	Initiierung von Mäanderbildung <ul style="list-style-type: none"> <li>• durch Einbringen biologischer Hindernisse</li> <li>• durch Buhnen</li> </ul>	⊕ soweit hierdurch wesentliche Umgestaltung	⊖ ⊖	⊖ i. d. R. § 87 BbgWG
3	Umbau von Stauen und Abstürzen in Sohlgleiten	⊖	⊖	i. d. R nach § 37 BbgWG
4	Einbau fester Staue in Abflussgräben von Mooren und Seen	⊕ wenn hierdurch umfangreich landwirtschaftliche oder sonstige Nutzflächen vernässt werden	⊕	⊖
5	Fischwanderhilfen	⊖ i. d. R. ⊕ möglich bei Umgehungsgerinne	⊖	ggf. nach § 37 BbgWG
6	Ersatz von Verrohrungen durch offene Gerinne <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öffnung Durchlass</li> <li>• Umgestaltung Durchlass</li> </ul>	⊕/⊖ ⊖ i. d. R. ⊖ i. d. R.	⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖



Nr.	Maßnahme	Planfeststellung/ Plangenehmigung nach §31 WHG	Wasserrechtliche Erlaubnis nach §7 WHG	Sonstige wasserrechtliche Genehmigungen
<b>Maßnahmen im Feuchtgebiet</b>				
7	Entfernung von Sohl- und Böschungssicherungen in ehemals natürlichen Fließgewässern	⊖ i.d.R	⊖	⊖
8	Wiederherstellung des natürlichen Gewässerverlaufs	⊕ i.d.R	⊖	⊖
9	Modifizierte Gewässerunterhaltung	⊖	⊖	⊖
10	Schaffung von Überflutungsflächen <ul style="list-style-type: none"> <li>durch Deichrückverlegung</li> <li>Schaffung Flutpolder</li> </ul> Maßnahmen entspr. der übrigen Ziffern: s. dort	⊕ ⊕	⊖ ⊖	⊖ ⊖
11	Initialpflanzung zur Etablierung von Auwäldern	⊖	⊖	nach § 101 BbgWG in Überschwemmungsgebieten
12	Seesanieierung <ul style="list-style-type: none"> <li>Zugabe von Sauerstoff oder Nitrat</li> <li>Phosphor-Fällung mit Aluminium, Eisen, Calcium</li> <li>Abdeckung</li> <li>Entschlammung</li> <li>Tiefenwasserableitung</li> </ul>	⊖ ⊖ ⊖ ⊖ i.d.R ⊕ / ⊖	⊕ ⊕ ⊕ ⊖ ⊕	ggf. nach § 37 BbgWG  ⊖ ⊖ ⊖
13.1	Entschlammung von Söllen	⊖	⊖	⊖
13.2	Wiederherstellung zugeschütteter Sölle	⊕ soweit Maßnahme wie Neuanlage eines Gewässers zu bewerten ist	⊖	⊖
14	Schöpfwerksstilllegung	⊖	⊖	nach § 37 BbgWG
15	Rückbau von Drainagen	⊖	⊖	⊖
14	Beseitigung von Bauwerken an Quellen weitere Maßnahmen entspr. der übrigen Ziffern: s. dort	⊖	⊖	ggf. nach § 37 BbgWG

### 3.2.2 Beispiel: Plangenehmigung zur Wiedervernässung eines Durchströmungsmoores im Stechlinseegebiet

#### **Vorhabensbeschreibung**

Die ca. 3,8 km lange Boberowrinne liegt nördlich des Großen Stechlinsees und ist eine als Durchströmungsmoor ausgebildete, langgestreckte Geländesenke. In ihr liegen der Kleine Boberowsee, verschiedene Niedermoorwiesenbereiche und ein schmaler Waldabschnitt. 1989 wurde in der Boberowrinne ein Entwässerungssystem mit breiten Gräben und Verrohrungen geschaffen. Damit wurde der zuvor abflusslose Niedermoorkörper mit dem Kleinen Boberowsee verbunden und entwässerte nun in Richtung des nördlich anschließenden Großen Boberowsees. Die abgesenkten Grundwasserstände in der Boberowrinne führten zur Degradierung des Moorkörpers.

Das Vorhaben umfasst die teilweise Verfüllung und teilweise Kammerung von 960 m Gräben, die Entnahme von 300 m Betonrohrleitungen sowie die Anlage eines 600 m<sup>2</sup> großen und 50 cm tiefen Stillgewässers. Im zentralen Entwässerungsgraben wird zwischen Kleinem und Großem Boberowsee eine Stauanlage erneuert und ein vernässungsgefährdeter Forstweg höher gelegt. Mit dem erneuerten Staubauwerk soll im zentralen Entwässerungsgraben ein 20 cm höherer Wasserstand ermöglicht werden. Ziele des Vorhabens, das Teil des EU-Life-Projektes „Schutz und Sanierung der Klarwasserseen, Moore und Moorwälder im Stechlinseegebiet“ ist, sind die Rückführung des Gebietes in einen naturnahen Zustand, die Verbesserung des Wasserrückhaltes im Gebiet und die Reduzierung weiterer Niedermoordegradierung.

Der Grundlagenerhebung dienten eine vorausgegangene Biotoptypenkartierung sowie Untersuchungen der Libellenfauna und der Vorkommen von zwei im Anhang der FFH-Richtlinie aufgeführten Molluskenarten. Für das Monitoring wurden sechs Lattenpegel, fünf Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen und zwei Daueruntersuchungsflächen nach dem Verfahren der Ökosystemaren Umweltbeobachtung eingerichtet.

#### **Ablauf des Genehmigungsverfahrens**

Der Vorhabensträger, der Naturpark Stechlin – Ruppiner Land, trat Ende Juni 2002 zu einer ersten Abstimmung der Planunterlagen an die OBW heran. Zu diesem Zeitpunkt waren die wesentlichen Aspekte der Planung bereits mit den wichtigsten Trägern öffentlicher Belange, wie z.B. der betroffenen Gemeinde und der UWB, sowie betroffenen Privatpersonen abgestimmt. Der Vorhabensträger hatte die interessierte Öffentlichkeit bereits in Informationsveranstaltungen über Ziele des Projektes und vorgesehene Maßnahmen informiert.

Nach Erstellung der Genehmigungsplanung stellte der Naturpark Stechlin – Ruppiner Land den Genehmigungsantrag. Die OBW leitete daraufhin das Genehmigungsverfahren ein und holte im September 2002 die Stellungnahmen der in ihrem Aufgabenbereich betroffenen Behörden sowie der anerkannten Naturschutzvereine ein. Hierbei zeigte sich, dass hinsichtlich der Ausgestaltung des Vorhabens noch Abstimmungs- und Regelungsbedarf zu einzelnen Detailfragen bestand. Nach Klärung dieser Detailfragen zwischen Genehmigungsbehörde, Naturpark Stechlin – Ruppiner Land und dem jeweiligen Träger öffentlicher Belange wurde die Anhörung abgeschlossen und am 29.11. 2002 die Plangenehmigung erlassen. Ende Januar 2003 begann der Naturpark Stechlin – Ruppiner Land mit der Bauausführung. Am 27.03. 2003 konnte die Bauabnahme erfolgen.

## 4 Anhang

### 4.1 Literatur

- AID (1995): Kleingewässer schützen und schaffen. – Auswertungs- und Informationsdienst 1141: 1–47. Bundesamt für Naturschutz; Bonn.
- ANDERS, S., BECK, W., BOLTE, A., HOFFMANN, G., JENSSEN, M., KRAKAU, U. & J. MÜLLER (1999): Einfluss von Niederschlagsarmut und erhöhtem Stickstoffeintrag auf Kiefern-, Eichen- und Buchenwald- und Forstökosysteme des Nordostdeutschen Tieflands. – Abschlussbericht des BMBF-Verbundprojektes, Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Institut für Forstökologie und Walderfassung, Eberswalde.
- BEGEMANN, W. (1994): Ingenieurbiologie – Handbuch zum ökologischen Wasser- und Erdbau (2. Auflage). Bauverlag; Wiesbaden, Berlin.
- BERGHAUS, H. (1854): Landbuch der Mark Brandenburg und des Markgrathums Niederlausitz in der Mitte des 19. Jahrhunderts. Brandenburg.
- BOLLRICH (1996): Technische Hydromechanik – Band 1: Grundlagen (4. Aufl.). 1–456; Berlin.
- BOLTE, A., WOLFF, B. & S. ANDERS (2002): Tiefensickerung in Abhängigkeit von realer und natürlicher Waldbedeckung – eine bundesweite Modellstudie. In: Funktionen des Waldes in Verbindung mit dem Landschaftswasserhaushalt, Eberswalder Forstliche Schriftenreihe, Band XV, S. 77–86, Landesforstanstalt Eberswalde.
- CHMIELESKI, J. (2002): Bodengenese in Mudden: Chemische und physikalische Eigenschaften der Lebermüde im Ziethener Seebruch (Landkreis Barnim, Brandenburg). – Greifswalder Geographische Arbeiten 26: 211–214; Greifswald.
- DIN (Hrsg.) (1990): DIN 4049, Teil 2, Hydrologie – Begriffe der Gewässerbeschaffenheit. – Normenausschuss für Wasserwesen (NAW) im Deutschen Institut für Normung e.V. Berlin.
- DVWK (1996a): Fischauftiegsanlagen – Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. Merkblatt zur Wasserwirtschaft 232: 1–110; Bonn.
- DVWK (1996b): Fluß und Landschaft – Ökologische Entwicklungskonzepte 240: 1–285; Bonn.
- DVWK (Hrsg.) (1998): Feuchtgebiete – Wasserhaushalt und wasserwirtschaftliche Entwicklungskonzepte. DVWK-Merkblätter. 248; 93 S.
- EDOM (2001): Moorlandschaften aus hydrologischer Sicht (chorische Betrachtung). In: Succow & Joosten (2001), Kap. 5, 185–228.
- EGGELSMANN, R. (1989): Wiedervernässung und Regeneration von Niedermoor. Telma. 19, 27–41, Hannover.
- EGGELSMANN, R. (1990): Ökohydrologie und Moorschutz. – In: Göttlich, K. H. (Hrsg.): Moor- und Torfkunde. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart; S. 321–348.
- FRIELINGHAUS, M. (1996): Extensivierung der Landnutzung und Vertragsnaturschutz im Einzugsgebiet von Söllen, dargestellt am Beispiel der Söllekette Lietzen/Döbberin. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Sonderheft „Sölle“: 18–21; Landesumweltamt Brandenburg, Potsdam.
- GEBLER, R.-J. (1991): Naturgemäße Bauweisen von Sohlenbauwerken und Fischaufstiegen zur Vernetzung der Fließgewässer. – Universität Fridericiana zu Karlsruhe. Institut für Wasserbau und Kulturtechnik. Mitteilungen 181: 1–145; Karlsruhe.
- GEINITZ, E. (1879): I. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. – Arch. Nat. Meckl. – 33; 209–305.
- GEOBEL, W. (1996): Klassifikation überwiegend grundwasserbeeinflusster Vegetationstypen. – DVWK-Schriften 112. Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas u. Wasser, Bonn, 492 S.
- GERHARD, M. & M. REICH (2001): Totholz in Fließgewässern – Empfehlungen zur Gewässerentwicklung. 84 S., Mainz, Heidelberg.
- GIERK, M. & L. KALBE (2001): Ökologische Bewertung von Wiedervernässungsgebieten in Brandenburg – dargestellt am Beispiel der Nuthe-Nieplitz-Niederung. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 10/2: 52–61; Potsdam.
- GREULICH, K. & N. SCHNEEWEIß (1996): Hydrochemische Untersuchungen an sanierten Kleingewässern einer Agrarlandschaft, – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Sonderheft „Sölle“: 22–30. Landesumweltamt Brandenburg; Potsdam.
- HOHENBERGER, E. (1989): Feuchtgebiete – Quellen, Flüsse, Seen, Moore. Natur erleben. Ravensburg, Maier; 128 S.
- KALETTKA, T. (1996): Die Problematik der Sölle (Kleinhohlformen) im Jungmoränengebiet Nordostdeutschlands. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Sonderheft. 4–12; Landesumweltamt Brandenburg; Potsdam.
- KRATZ, R. & F. PFADENHAUER (Hrsg.) (2001): Ökosystemmanagement für Niedermoores – Strategien und Verfahren zur Renaturierung. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart; 317 S.
- KRÜGER, K. (1996): Quellbereiche in Brandenburg. Ein Handbuch für Quellschützer und Quellbesitzer. Verein für Natur und Umwelt „Adonishänge e.V.“; Lebus.
- LANDGRAF, L. (2000): Stand der Arbeit am Konzept: „Stabilisierung und Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes in Brandenburg“. – Berichte aus der Arbeit 1999. Landesumweltamt Brandenburg; 155–162
- LANDGRAF, L. & P. NOTNI (2003): Das Moosfenn bei Potsdam – Langzeitstudie zu Vegetation und Ökologie eines brandenburgischen Kesselmoores. Telma. Band 33; Hannover (im Druck).
- LANDSCHAFTSFÖRDERVEREIN NUTHE-NIEPLITZ (Hrsg.) (1999): Angepasstes Befahren von Niedermoorgrünland. – Red. A. Prochnow. Landschaftspflege in der Nuthe-Nieplitz-Niederung; Heft 3.
- LEHRKAMP, H. (1987): Die Auswirkungen der Melioration auf die Bodenentwicklung im Randow-Welse-Buch. Diss. A. – Sektion Pflanzenproduktion, Humboldt-Universität Berlin.
- LENSCHOW, U. (1997): Landschaftsökologische Grundlagen und Ziele zum Moorschutz in Mecklenburg-Vorpommern. H. 3 – Hrsg.: Landesamt für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern; 72 S.

- LUA (1998): Die sensiblen Fließgewässer und das Fließgewässerschutzsystem im Land Brandenburg. – Studien und Tagungsberichte. Band 15. Landesumweltamt Brandenburg; Potsdam; 132 S.
- LUA (2000): Flächendeckende Modellierung von Wasserhaushaltsgrößen für das Land Brandenburg. – Studien und Tagungsberichte. Band 27. Landesumweltamt Brandenburg; Potsdam.
- LUA (2001): Morphologische Referenzzustände für Bäche im Land Brandenburg. – Studien und Tagungsberichte. Band 33. Landesumweltamt Brandenburg; Potsdam.
- LUA (2002): Strukturgröße von Fließgewässern Brandenburgs. – Studien und Tagungsberichte. Band 37. Landesumweltamt Brandenburg; Potsdam.
- LUA (2004): Wanderhilfen für Fische in Brandenburgs Flüssen und Bächen. Landesumweltamt Brandenburg; Potsdam.
- MAUERSBERGER, H. & R. MAUERSBERGER (1996): Die Seen des Biosphärenreservates „Schorfheide-Chorin“ – eine ökologische Studie. Untersuchungen zur Struktur, Trophie, Hydrologie, Entwicklung, Nutzung, Vegetation und Libellenfauna. Dissertation. Selbstverlag. Greifswald; 421 S., Anh. 316 S.
- MEHL, D. & V. THIELE (1998): Fließgewässer- und Talraumtypen des norddeutschen Tieflandes. Berlin, Wien. Parey Buchverlag; 261 S.
- MÜLLER-STOLL, W. R. & K. GRUHL (1959): Das Moosfenn bei Potsdam. – Beitr. Flora und Vegetation Brandenburgs 23. Wiss. Z. Pädag. Hochsch. Potsdam, Math.-nat. R. 4/2: 151–180.
- MUNR (1997): Richtlinie für die naturnahe Unterhaltung und Entwicklung von Fließgewässern im Land Brandenburg. – Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg; 1–58; Potsdam.
- MUTZ, M. & C. ORENDT (1998): Naturraumspezifisch Leitbilder für kleine und mittelgroße Fließgewässer Brandenburgs. – Abschlußbericht an das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg. BTU Cottbus. Bad Saarow; 56 S.
- ORENDT, C. (1999): Fünf morphologische, naturnahe Bachtypen aus dem norddeutschen Tiefland Brandenburgs. – Tagungsberichte 1998. Deutsche Gesellschaft für Limnologie. Eigenverlag der DGL. Tutzing; 440–444.
- ROWINSKY, V. (1995): Hydrologische und stratigraphische Studien zur Entwicklungsgeschichte von Brandenburger Kesselmooren. – Berliner Geogr. Abh. 60; 154 S., Berlin.
- SCHAFFRATH, J. (1996): Zur Erhaltung und Wiederentwicklung von Auwäldern im brandenburgischen Odertal. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg H. 3: 22–28; Potsdam.
- SCHAUSER, I., LEWANDOWSKI, J. & M. HUPFER (2002): Seeinterne Maßnahmen zur Beeinflussung des Phosphorhaushaltes eutrophierter Seen – Leitfaden zur Auswahl eines geeigneten Verfahrens. Berichte des IGB (Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei). Heft 16; S. 33–42.
- SCHLÜTER, U. (1996): Pflanze als Baustoff (2. Auflage). – Platzer Verlag; Berlin, Hannover.
- SCHNEEWEIß, N. (1996): Habitatfunktion von Kleingewässern in der Agrarlandschaft am Beispiel der Amphibien. – In: Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Sonderheft. 13–17. Landesumweltamt Brandenburg; Potsdam.
- SCHULTZ-STERBERG, R. & J. ZEITZ (1997): Entscheidungsmatrix als Handlungshilfe für die Erhaltung und Wiederherstellung von Bodenfunktionen in Niedermooren. – Fachbeiträge des Landesumweltamtes Brandenburg Nr. 27. Potsdam; 62 S.
- SCHULTZ-STERBERG, R., ZEITZ, J., LANDGRAF, L., HOFFMANN, E., LEHRKAMP, H., LUTHARDT, V. & D. KÜHN (2000): Niedermoore in Brandenburg; Telma. Band 30. Hannover: 139–172.
- SUCCOW, M. & H. JOOSTEN (Hrsg.) (2001): Landschaftsökologische Moorkunde: 2., völlig neu bearbeitete Auflage. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart; 622
- TIMMERMANN, T. (1999): Sphagnum-Moore in Nordostbrandenburg: Stratigraphisch-hydrodynamische Typisierung und Vegetationswandel seit 1923. – Dissertationes Botanicae 305: 175 S; Berlin, Stuttgart.
- UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (1989): Handbuch Wasserbau – Gehölze an Fließgewässern. Heft 6: 1–95; Karlsruhe.
- WICHTMANN, W. & D. KOPPISCH (1998): Nutzungsalternativen für Niedermoore am Beispiel Nordostdeutschlands. – Z. Kulturtechn. Landentwickl. 39: 162–168.
- WISSENSCHAFTSLADEN BONN (Hrsg.) (2001): Projektförderung durch Stiftungen – Umweltschutz und lokale Agenda 21. Leitfaden; Bonn.
- WOHLRAB, B., ERNSTBERGER, H., MEUSER, A. & V. SOKOLLEK (1992): Landschaftswasserhaushalt. Verlag Paul Parey, 352 S., Hamburg, Berlin.
- ZEITZ, J. (1999): Situation, Zustand und Entwicklungsmöglichkeiten der Niedermoore im Land Brandenburg (Moorinventur Brandenburg). – Gutachten im Auftrag des Landesumweltamtes Brandenburg. Humboldt-Universität Berlin; 81 S.
- ZEITZ, J., TITZE, E. & W. KOSOV (1987): Auswirkungen von zu tiefen Grundwasserständen auf Standorteigenschaften und Ertrag bei tiefgründigen Niedermooren. Feldwirtschaft 28: 211–216.



## 4.2 Begriffserklärung

Begriff	Erklärung	DIN-Nr.
<b>Abrasion</b>	Abtragende Tätigkeit des Wassers	
<b>Absturz</b>	Sohlenstufe mit lotrechter oder steil geneigter Absturzwand (Gefälle bis 1:3)	4047 T5
<b>aerob</b>	Sauerstoffführendes, -haltiges Milieu	
<b>Amphibischer Bereich</b>	Bereich eines Gewässerbettes mit häufig wechselnden Wasserständen	4047 T5
<b>Anteutrophierung</b>	Selbst-Eutrophierung eines Ökosystems; bei Mooren Nährstofffreisetzung durch Entwässerung, Mineralisierung und Torfabbau	
<b>Atmosphärische Deposition</b>	Stoffliche Einträge aus der Luft	
<b>autochthon</b>	Bodenständig, einheimisch	
<b>azidophil</b>	Zu saurer Reaktion neigend	
<b>Benthal</b>	Lebensraum im Bereich des Gewässerbettes, bei tieferen Gewässern in Litoral und Profundal unterteilt	4049 T2
<b>Biozönose</b>	Lebensgemeinschaft verschiedenartiger Pflanzen und Tiere in einem Biotop, die durch gegenseitige Abhängigkeit und Beeinflussung bedingt sind	4049 T2
<b>Degradierung</b>	Verschlechterung charakteristischer Merkmale eines Bodentyps	
<b>Detritus</b>	Feinpartikuläre Sink- und Schwebstoffe, die zu einem großen Teil aus Organismenresten bestehen	4049 T2
<b>Dränung</b>	Regelung des Wassergehaltes des Bodens mit Rohrdränen	4047 T9
<b>Einzugsgebiet</b>	In der Zentralprojektion gemessenes Gebiet, aus dem Wasser oder Abwasser einem bestimmten Ort zufließt	4045
<b>Entkusselung</b>	Gehölzentfernung	
<b>eutraphente Pflanzengesellschaften</b>	Pflanzengesellschaften, die nährstoffreiche Standorte besiedeln	
<b>eutroph</b>	Nährstoffreicher, starkproduktiver Zustand	4049 T2
<b>Evapotranspiration</b>	Gesamtabgabe von Wasserdampf durch Verdunstung über den Boden und die Vegetation einschließlich der Transpiration	
<b>Fangedamm</b>	Art einer Baugrubenumschließung z.B. Kastenfangedamm, Zellenfangedamm	4048 T1
<b>Fanggraben</b>	Graben am Rand einer Entwässerungsfläche, z.B. zum Umleiten eines Gewässers und/oder Abfangen von Fremdwasser	4047 T9

Begriff	Erklärung	DIN-Nr.
<b>Flächeneinstau</b>	Aufleiten von Wasser auf annähernd horizontale Flächen, die von niedrigen Dämmen umschlossen sind	4047 T6
<b>Flurbereinigung</b>	Freiwillig oder im Anordnungsverfahren durchgeführte Um- bzw. Zusammenlegung unwirtschaftlichen ländlichen Grundbesitzes zu größeren Blöcken	
<b>Grabenanstau</b>	Zurückhalten des natürlichen Abflusses in Gräben mit Stauvorrichtung	4047 T6
<b>Grabeneinstau</b>	Zurückhalten von eingeleitetem Fremdwasser und des natürlichen Abflusses in Gräben mit Stauvorrichtungen	4047 T6
<b>Grundschwelle</b>	Über die Sohle hinausragende Schwelle, die auch der Niedrigwasseranhöhung dient	4047 T5
<b>Grundwasserabsenkung</b>	Absenkung einer Grundwasserdruckfläche als Folge technischer Maßnahmen	4049 T1
<b>Grundwasserdurchfluss</b>	Grundwasservolumen, das einen bestimmten Grundwasserquerschnitt in der Zeiteinheit durchfließt	4049 T1
<b>Grundwasserneubildung</b>	Zugang von infiltriertem Wasser zum Grundwasser	4049 T1
<b>Hangrieselung</b>	Aufleiten von Wasser auf Flächen mit natürlicher oder künstlicher Neigung	4047 T6
<b>Holzpalisade</b>	dicht nebeneinander geschlagene Pfahlwände, evtl. mit Zangen verbunden, wobei Pfähle aus Rundholz, am Zopf zugespitzt und am Kopf gerändelt	19 657
<b>Kaskaden</b>	Treppenförmig ausgebildetes Gerinne	4048
<b>kf-Wert</b>	Wasserleitfähigkeitskoeffizient – Wasserdurchlässigkeit eines Bodens in Meter pro Tag	
<b>Komplexmelioration</b>	Komplex verschiedener Maßnahmen wie z.B. Bodenein- ebnung, Pflanzung, Flurbereinigung und Entwässerung zur Erhöhung der Produktivität von Nutzflächen	
<b>Limnologie</b>	Ökologie der Binnengewässer	4049 T2
<b>Mäander</b>	Fluss- und Talschlingen in mehr oder weniger regelmäßig schwingenden Krümmungen, M. gelten als Ausdruck optimaler Fließbedingungen	
<b>Mahlbusen</b>	Speicherbecken auf der Binnenseite eines Schöpfwerkes	4047 T2
<b>Makrophyten</b>	Pflanzen, die makroskopisch als Individuen erkennbar sind	
<b>Melioration</b>	Maßnahmen zur nachhaltigen, tiefgründigen Verbesserung von Böden mit dem Ziel, sie in einen kulturfähigen Zustand besonders hinsichtlich des Wassergehaltes des Bodens zu versetzen	4047 T9
<b>mesotraphente Pflanzengesellschaften</b>	Pflanzengesellschaften, die mäßig nährstoffreiche Standorte besiedeln	
<b>mesotroph</b>	Übergangsbereich zwischen oligotroph und eutroph	4049 T2

Begriff	Erklärung	DIN-Nr.
<b>Mikroklima</b>	Klima der bodennahen Luftschicht von 0–2 m Höhe	
<b>Mudde</b>	Sedimentäre Ablagerungen in Seen mit Anteil organischer Substanz (>5 Gewichts-%)	
<b>Niedrigwasserabfluss</b>	Unterer Grenzwert der Abflüsse	4049 T1
<b>Nitrophyten</b>	Gruppe von Pflanzen mit hohem Stickstoffbedarf	
<b>oligotroph</b>	Nährstoffarmer, schwach produktiver Zustand	4049 T2
<b>pedogen (Pedogenese)</b>	Bodenentwicklung	
<b>perennierend</b>	Dauernd, beständig, anhaltend, im Zusammenhang mit dem Pflanzenwachstum oder dem Fließen von Gewässern gebraucht	
<b>polytroph</b>	Zustand extremer Trophiegrade	4049 T2
<b>Quellschüttung Randlagg</b>	Abfluss aus einer Quelle Am Weiterfließen behindertes Wasser aus dem mineralischen Einzugsgebiet, das sich am Rand des Moorkörpers staut	4046
<b>Retention</b>	Abflusshemmung und -verzögerung durch natürliche Gegebenheiten oder künstliche Maßnahmen	4044
<b>rheotypisch = rheobiont</b>	Tiere, die ausschließlich in Gewässern starker Strömung leben	
<b>Saprobienindex</b>	Zahlenmäßige Angabe zur Beschreibung des Saprobienbereiches (Intensität des biologischen Abbaus) mit Hilfe des Saprobienindexsystems	4049 T2
<b>Schlenken</b>	Muldenförmige oder rinnenartige Vertiefung in der Oberfläche von Mooren, in der sich Wasser sammelt	
<b>Schüttung</b>	Wassermenge, die eine Quelle pro Zeiteinheit spendet	
<b>Schwelle</b>	Sohlenbauwerk, das zunächst ohne Veränderung des vorhandenen Sohlengefälles die Erosion verhindert	4047 T5
<b>Sohlabsturz</b>	Sohlenstufe mit rauer Oberfläche	4047 T5
<b>Sohlengleite</b>	Sohlenstufe mit rauer Oberfläche und mit einem Gefälle zwischen etwa 1:20 und 1:30	4047 T5
<b>Sohlenschwelle</b>	Quer zur Fließrichtung liegendes Regelbauwerk in der Gewässersohle, das über diese nicht hinausragt	4054
<b>Stau</b>	Anstieg des Wasserspiegels infolge eines Abflusshindernisses	4044
<b>Stützwelle</b>	Sohlenbauwerk, das so hoch über die Sohle hinausragt, dass über seiner Krone Fließwechsel auftritt	4047 T5
<b>submers</b>	Unter der Wasseroberfläche lebende aquatische Makrophyten	4049 T2

Begriff	Erklärung	DIN-Nr.
<b>Sukzession</b>	Zeitliche Aufeinanderfolge verschiedener Entwicklungsstadien von Pflanzengesellschaften oder Tierartenkombinationen	
<b>Trophie</b>	Intensität der Primärproduktion, Ernährungszustand von Ökosystemen, Versorgungsgrad mit Nährstoffen	4049 T2
<b>Überstau</b>	Nicht planmäßige , zeitlich begrenzte Stauerhöhung ber dem Stauziel	4048 T1
<b>Verlandung</b>	Entstehung von Land in einem Gewässer durch Ablagern von Feststoffen, durch biogene Vorgänge oder durch Absinken der Wasserstände	4047 T5
<b>Vermulmung</b>	Stufe der aeroben Torfzersetzung nach stärkerem Austrocknungsprozess der Torfe bei Grundwasserständen mindestens 8 dm unter Flur	
<b>Vernässung</b>	Deutliche Anhebung der Grundwasserstände um eine Wasserstufe (40–50 cm)	
<b>Verplombung</b>	Teilverfüllung eines Grabens	
<b>Vorfluter</b>	Möglichkeit des Wassers und Abwassers mit natürlichem Gefälle oder durch künstliche Hebung abzufließen	4045
<b>Wehr</b>	Absperrbauwerk (Teil einer Staustufe, das der Hebung des Wasserstandes und meist auch der Regelung des Abflusses dient)	4048 T1
<b>Wehrfeld</b>	Bereich des Wehres zwischen benachbarten Wehrpfeilern	4048 T1
<b>Wiedervernässung</b>	Anhebung der Grundwasserstände auf ein Niveau, das Torfbildung ermöglicht	
<b>Zwischenabfluss</b>	Teil des Abflusses, der dem Vorfluter unterirdisch mit nur geringer Verzögerung zufließt	4049 T1





### 4.3 Abkürzungsverzeichnis

ÄFLE	Ämter für Flurneuordnung und ländliche Entwicklung
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
EAGFL	Europäischer Ausgleichs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft
EU	Europäische Union
GUV	Gewässerunterhaltungsverband
IFG	International Forum on Globalization
KULAP	Kulturlandschaftsprogramm
LAGS	Landesanstalt für Großschutzgebiete
LPV	Landschaftspflegeverband
LUA	Landesumweltamt
MLUR	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Raumordnung
MUNR	Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung
UNB	Untere Naturschutzbehörde
VEB	Volkseigener Betrieb
WBV	Wasser- und Bodenverband
ZALF	Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung

### 4.4 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.2.1:	Quellstandorte in Brandenburg (Auswahl)
Abb. 1.2.2:	Fließgewässertypen im Land Brandenburg (nach MUTZ & ORENDR 1998, LUA 2001, verändert)
Abb. 1.2.3:	Anteile der Gewässerarten an der Gesamtlauflänge der Fließgewässer in Brandenburg (LUA – Q1)
Abb. 1.2.4:	Strukturgröße ausgewählter Fließgewässer in Brandenburg (LUA – W5, 2001)
Abb. 1.2.5:	Hauptverbreitung von Söllen in Brandenburg
Abb. 1.2.6:	Hydrologische Seentypen in der brandenburgischen Landschaft (LUA – Q1)
Abb. 1.2.7:	Aktuelle Trophiezustände ausgewählter brandenburgischer Seen >50 ha in Brandenburg (LUA – W5)

Abb. 1.2.8:	Versumpfungsmoor (nach HUTTER ET AL. 1997)
Abb. 1.2.9:	Verlandungsmoor in Kessellage (verändert nach HUTTER ET AL. 1997)
Abb.:1.2.10:	Auen-Überflutungsmoor (nach HUTTER ET AL. 1997)
Abb. 1.2.11:	Quellmoor über Druckwasseraustritt (LUA – Q1)
Abb. 1.2.12:	Durchströmungsmoor in einem Flusstal gespeist durch ein Quellmoor (nach HUTTER ET AL. 1997)
Abb. 1.2.13:	Kesselmoor mit Randsumpf (verändert nach HUTTER ET AL. 1997)
Abb. 1.2.14:	Merkmale des Renaturierungsbedarfs horizontaler Moore bezogen auf die drei Ausbildungsformen: Schwingmoor, schwammsumpfiges Moor und Standmoor
Abb. 1.2.15:	Hangmoor mit Randsumpf (LUA – Q1)
Abb. 1.2.16:	Handlungsbedarf zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes für Moore in Brandenburg
Abb. 1.2.17:	Wirkungsgefüge von Gefährdungsursachen in Basen- und Kalkzwischenmooren (SUCCOW & JOOSTEN 2001)
Abb. 1.2.18:	Szenarien für Moore in Brandenburg
Abb. 1.2.19:	Auen- und Moorgebiete in Brandenburg
Abb. 1.3.1:	Strategien des Feuchtgebietsschutzes
Abb. 1.3.2:	Prinzip der Entwässerung degradierter Moorböden (LANDGRAF & GALL 2003, unveröff.)
Abb. 1.3.3:	Degradiertes, tiefentwässertes Moor mit Stauwasserbildung (LUA – Q1)
Abb. 1.3.4:	Degradiertes Moor mit Muldenentwässerung und Sohlhebung
Abb. 1.3.5:	Geneigtes Talmoor mit Druckwassergraben (LUA – Q1)
Abb. 1.3.6:	Geneigtes, degradiertes Moor mit Stauhaltung
Abb. 1.3.7:	Geneigtes, degradiertes Moor mit verengten Staukaskaden und erhöhter Sohle im Vorfluter
Abb. 1.3.8:	Schematische Übersicht möglicher Maßnahmen im Polder Breites Bruch bei Brandenburg (Havel) (LUA – Q1)
Abb. 1.4.1:	Zielbestimmung für den Feuchtgebietschutz

- Abb. 1.4.2: Entscheidungsmatrix bei der Aufstellung von Entwicklungszielen für Moore (LANDGRAF 2000)
- Abb. 1.4.3: Verdunstungshöhen und Abflüsse verschiedener Moorvegetationstypen unter nordwestdeutschen Klimaverhältnissen (EGGELSMANN 1990)
- Abb. 1.5.1: Wasserhaushalt von Kiefern- und Buchenbeständen in unterschiedlichen Wuchsstadien und eines Eichenbestands im Baumholzstadium (620 mm Jahresniederschlag, Finowtaler Sandbraunerde) nach ANDERS ET AL. (1999)
- Abb. 1.5.2: Ermittlung der Schutzzone für Feuchtgebiete nach EGGELSMANN (1990)
- Abb. 1.5.3: Prinzipzeichnung einer ökologisch durchgängigen Stützwand (in Anlehnung an DVWK 1996a und MUNR 1997)
- Abb. 1.5.4: Bauweisen und Wirkung von Strömungshindernissen
- Abb. 1.5.5: Gestaltung ökologisch durchgängiger Sohlgleiten in Schüttsteinbauweise (Variante A: Sohlgleite mit Steinriegeln, Variante B: Sohlgleite mit einzelnen Störsteinen, in Anlehnung an DVWK 1996a)
- Abb. 1.5.6: Bauweise von Grabenstauen aus Holzspundwänden (überströmbarer Stau, Vollstau)
- Abb. 1.5.7: Bauweise von Grabenstauen aus Stammholz (Vollstau)
- Abb. 1.5.8: Integration einer Fischrampe in ein Wehrfeld einer bestehenden Stauanlage
- Abb. 1.5.9: Naturnahes Gerinne zur Umgehung einer Stauanlage
- Abb. 1.5.10: Varianten zur Öffnung verrohrter Bachabschnitte
- Abb. 1.5.11: Möglichkeiten zur Umgestaltung von Kastenprofilen in Fließgewässern
- Abb. 1.5.12: Varianten zur Beseitigung von Böschungs- und Sohl Sicherungen in Fließgewässern
- Abb. 1.5.13: Wiederherstellung eines natürlichen Gewässerverlaufes (Variante A – Anschluss vorhandener Altarme, Variante B – Neutrassierung des Gewässerlaufes und Nutzung des alten Profils als Flutrinne)
- Abb. 1.5.14: Möglichkeiten zur Modifizierung der Sohlkrautung und Böschungsmahd bei der Gewässerunterhaltung (oben: wechselseitige Mahd; unten: Stromstrichmahd)
- Abb. 1.5.15: Entwicklung eines Gewässerabschnittes nach Renaturierungsmaßnahmen (verändert nach DVWK 1996b)
- Abb. 1.5.16: Einbau von Überlaufeinrichtungen in Ablaufleitungen
- Abb. 1.5.17: Bauweisen bei der Entschlammung von Söllen (Variante A: Nassbaggerung, Variante B: Saug-Spülverfahren)
- Abb. 1.5.18: Teich mit abwechslungsreich gestalteter Uferzone (AID 1995: 26)
- Abb. 1.5.19: Schöpfwerksstilllegung (Variante A: Schöpfwerksstilllegung und Schaffung einer Vorflut durch Schlitzfenster vorhandener Deiche, Variante B: Herstellung einer Grabenverbindung aus der Polderfläche zum Hauptvorfluter)
- Abb. 1.5.20: Beseitigung von Bauwerken in Quellbereichen (Variante A: Aufhebung der Entwässerungswirkung von Dränagen, Variante B: Beseitigung eines künstlichen Anstaus)
- Abb. 2.1: Lage der vorzustellenden Renaturierungsprojektgebiete
- Abb. 2.2: Schlosssee bei Prötzel mit Lage der Quellen und Fließe im Schlosspark
- Abb. 2.3: Wiederhergestellte Mäander des „Polzowkanals“ im Teilabschnitt 1 und teilweise umgesetzte Renaturierungsabschnitte 2 und 3
- Abb. 2.4: Strukturgüte des Gewässersystems der Buckau nach Abschluss der Maßnahmen
- Abb. 2.5: Lage der Pritzhagener und Eichendorfer Mühle
- Abb. 2.6: Sohlenlage des Stöbbers zwischen Pritzhagener und Eichendorfer Mühle
- Abb. 2.7: Fischrampe an der Pritzhagener Mühle
- Abb. 2.8: Umgehunggerinne an der Eichendorfer Mühle
- Abb. 2.9: Gewässersystem des Stöbbers mit den acht seit 1990 gebauten Fischaufstiegsanlagen
- Abb. 2.10: Lage des Abschnittes der Bäke, an dem die Stromstrichmahd durchgeführt wurde
- Abb. 2.11: Lage des renaturierten Solls in der östlichen Feldflur von Trampe

- Abb. 2.12: Durch Wasserstandsanhebung vernässte Flächen am „Byhleguhrer See“
- Abb. 2.13: Moor am Westufer des Großen Wummsees mit Kleinem Wummsee, sowie Lage der wasserrückhaltenden Bauwerke
- Abb. 2.14: Lage des Quellmoores innerhalb der Sernitz-Niederung
- Abb. 2.15: Schematische Darstellung möglicher Wiedervernässungsmaßnahmen für hängige, grundwasserernährte Moore (verändert nach KOSKA & STEGMANN in FLADE ET AL. 2003)
- Abb. 2.16: Im Sernitz-Quellmoor auf der 6 ha großen Experimentalfläche wieder-vernässte Flächen
- Abb. 2.17: Lage der Wasserrückhaltmaßnahmen in der Lehtseeniederung und daraus resultierende Wasserstände
- Abb. 2.18: Übersichtskarte des NSG „Der Loben“
- Abb. 2.19: Ausdehnung der vernässten Flächen im „Alten Moor“/NSG „Der Loben“ vor der Renaturierung (Juni 1996)
- Abb. 2.20: Ausdehnung der vernässten Flächen im „Alten Moor“/NSG „Der Loben“ nach der Renaturierung (Sommer 2002)
- Abb. 2.21: Moormächtigkeit im Polder Stangenhagen
- Abb. 2.22: Übersichtskarte zu den Maßnahmen im Polder Stangenhagen
- Abb. 2.23: Dynamik der Nährstoffausträge aus den Polderflächen Stangenhagen vor und nach Einstellung des Schöpfwerk-betriebes gemessen im Pfefferfliess (LUA – Q4)
- Abb. 2.24: Vitalität der Gehölze im „Großen Postluch“ nach der Vernässung
- Abb. 2.25: Vegetationseinheiten im „Großen Postluch“ im Jahr 2003
- Abb. 2.26: Sanierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet des Demnitzer Mühlenfließ
- Abb. 2.27: Entwicklung der Sohle in einem „sanierten“ Niedermoorabschnitt
- Abb. 2.28: Vegetationseinheiten im „Oelsiger Luch“ im Jahr 1988 (verändert nach LACHMANN)
- Abb. 2.29: Vegetationseinheiten im „Oelsiger Luch“ im Jahr 2003
- Abb. 2.30: Vitalität der Gehölze im „Oelsiger Luch“ nach der Vernässung
- Abb. 2.31: Flächen im Havelländischen Luch, die für hohe Wasserhaltung vorgesehen sind
- Abb. 3.1.1: Verfahrensablauf bei Maßnahmen/AEP „Landschaftswasserhaushalt/Landnutzung“, die über die Richtlinie zur „Förderung der Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes“ bzw. über die Richtlinie zur „Agrarstrukturellen Entwicklungsplanung“ (gültig bis 02/2004) gefördert werden.
- Abb. 3.1.2: Lage geförderte Projekte über die Richtlinie zur Förderung der Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes

#### 4.5 Bildverzeichnis

- Bild 1.1.1: Uckermärkischer See aus der Vogelperspektive (R. MAUERSBERGER)
- Bild 1.1.2: Feuchtgebiete sind wertvolle Kaltluftgebiete im sonst trockenen Brandenburg (L. LANDGRAF 1997)
- Bild 1.1.3: Auenlandschaft im Unteren Odertal (G. ROSING)
- Bild 1.1.4: Zahlreiche Seen – wie der Teufelssee bei Potsdam (Kesselsee) – weisen niedrige Seespiegel auf (L. LANDGRAF 2003)
- Bild 1.1.5: Die Entwässerung von Mooren hat erhebliche Verluste an Torfsubstanz zur Folge (L. LANDGRAF 2001)
- Bild 1.2.1: Sickerquelle am Schwielowsee (L. LANDGRAF 2001)
- Bild 1.2.2: Naturnaher Bachabschnitt des Verloren wasserbachs im Oberlauf (L. LANDGRAF 2003)
- Bild 1.2.3: Sölle in der uckermärkischen Feldflur (H. RICHTER 1997)
- Bild 1.2.4: Der Wummsee ist ein oligo- bis mesotropher Grundwassersee (B. KEHL 04/00)
- Bild 1.2.5: Ein wachsendes mesotroph-saures Versumpfungsmoor in der Niederlausitz (L. LANDGRAF 2003)
- Bild 1.2.6: Abschlussphase einer Seeverlandung in der Lieberoser Heide (L. LANDGRAF 2003)
- Bild 1.2.7: Natürliches, gehölzarmes Druckwasser-Quellmoor am Nordrand des Fläming (L. LANDGRAF 2003)
- Bild 1.2.8: Das Blausteinfenn ist ein mesotroph-saures Hangmoor am Nordrand des Fläming (L. LANDGRAF 2003)
- Bild 1.2.9 : Der Großteil brandenburgischer Moore ist heute von Quecken-Grasland geprägt (L. LANDGRAF 1997)

- Bild 1.2.10: Torfmoose können große Wassermengen in ihren Zellen speichern (L. LANDGRAF 2002)
- Bild 1.2.11: Flächen mit schwimmenden Braunmoos decken sind in Brandenburg selten geworden (L. LANDGRAF 2001)
- Bild 1.2.12: Naturnahe Auenlandschaft an der Oder (M. FREUDE)
- Bild 1.3.1: Seit Jahrhunderten bemüht sich der Mensch um beschleunigten Wasserabfluss aus der Landschaft, wie z. B. im Drömling um 1920 ... (Quelle: Naturparkverwaltung Drömling)
- Bild 1.3.2: ... oder im Rhinluch um 1960 (Quelle: Brandenburgisches Landeshauptarchiv Rep 550 Nr. 51)
- Bild 1.3.3: Leistungsfähige Technik, wie der von Seilzugaggregaten gezogene Grabenpflug, machte in den 1960er und 1970er Jahren großflächige Tiefentwässerungen in Mooren möglich. (Quelle: Brandenburgisches Landeshauptarchiv Rep 550 Nr.51)
- Bild 1.3.4: In der DDR hatte die Produktion von Nahrungsmitteln hohe Priorität (Quelle: Brandenburgisches Landeshauptarchiv Rep 550 Nr. 51)
- Bild 1.3.5: Muldenentwässerung im Spreewald (K. RUCH 05/03)
- Bild 1.4.1: Pfefferfließ – ein ausgebautes, ehemals natürliches Fließgewässer nach Grundräumung und Böschungsmahd (L. LANDGRAF 1997)
- Bild 1.4.2: Wirkungsvollste Vernässungsmaßnahme bei horizontalen Mooren ist der Grabenüberstau (W. KLAEBER 2000)
- Bild 1.4.3: Seitliche Verwallung zwingt das angestaute Grabenwasser zur Überströmung der Moorfläche (R. MAUERSBERGER)
- Bild 1.4.4: Erfolgreicher Grabenüberstau in einem flachgründigen, mudeunterlagerten Versumpfungsmoor der Niederlausitz mit ausreichendem Wasserdargebot (L. LANDGRAF 2003)
- Bild 1.4.5: Durch Grabenverschluss ausgelöste Vernässung eines Waldmoores mit beginnendem Torfmooswachstum (R. MAUERSBERGER)
- Bild 1.4.6: Naturnahes Quellmoor mit flächigem Überrieselungsregime (L. LANDGRAF 1998)
- Bild 1.4.7: Um bei der Grabenverfüllung mit Torfmaterial eine erneute Gerinnebildung zu vermeiden, sollte nach der Verdichtung eine bis 50 cm erhabene Füllung angelegt werden (R. MAUERSBERGER)
- Bild 1.4.8: Mit Torfmaterial verfüllter und zugewachsener Graben nach erster Sackung (R. MAUERSBERGER)
- Bild 1.4.9: Degradierter Oberboden eines Durchströmungsmoors wird abgeschoben und zur Verfüllung des Hauptgrabens verwendet (R. MAUERSBERGER)
- Bild 1.4.10: Bewaldungstendenz mit Erlen und Faulbaum im Braunmoosmoor Triebsee (T. HEINICKE 07/03)
- Bild 1.4.11: Entkusselungsarbeiten in einem Kesselmoor bei Ferch (M. NEUBAUER 09/93)
- Bild 1.4.12: Das Moosfenn – ein naturnahes Torfmoosmoor bei Potsdam (L. LANDGRAF 2002)
- Bild 1.5.1: Kuppige Jungmoränenlandschaft in Nordbrandenburg (M. FREUDE)
- Bild 2.1: Verrohrte Quelle im Schlosspark/Prötzel mit durch Trittaufgaben zerstörter Seitenquelle (K. KRÜGER 1994)
- Bild 2.2: Quellabfluss mit Pestwurzflur nach der Renaturierung (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.3: Reaktivierte Quellbiozönose mit Totholz (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.4: Per Hand ausgeführte Aushubarbeiten an einem Altmäander (K. LIESKE 2002)
- Bild 2.5: Noch nicht fertiggestellte Bühne mit Steinschüttung – im Hintergrund die Mündung in den ausgehobenen Mäander (K. LIESKE 2002)
- Bild 2.6: Mündung in den neuen Mäander (K. LIESKE 1996)
- Bild 2.7: Abgetrennter Kanalabschnitt im Verlandungsprozess (C. SCHÖNEMANN 11/02)
- Bild 2.8: Remändriertes Polzowfließ im späten Winter (K. LIESKE 1998)
- Bild 2.9: Verlorenwasserbach nach Einbau einer Rauhen Rampe (U. ALEX)
- Bild 2.10: Riembach mit eingebauter Sohlgleite (U. ALEX)
- Bild 2.11: Riembach – nach der Renaturierung (U. ALEX 1994)
- Bild 2.12: Litzenbach – vor der Renaturierung (U. ALEX)



- Bild 2.13: Litzenbach – nach der Renaturierung (U. ALEX)
- Bild 2.14: Umgehungsgerinne Eichendorfer Mühle im Bau, mit bei Fließgeschwindigkeiten größer als 1 m/s erforderlichen Sohlenbefestigungen (F. KRÜGER 1992)
- Bild 2.15: Umgehungsgerinne Eichendorfer Mühle nach Fertigstellung, mit maximalen Fließgeschwindigkeiten von ca. 1,4 bis 1,6 m/s beim Überströmen der Schwellen und unter 0,5 m/s in den Becken (F. KRÜGER 04/94)
- Bild 2.16: Vor dem Umbau durch ein Betonrohr mit aufgesetztem Staukopf gebildeter Mühlenstau an der Pritzhagener Mühle (F. KRÜGER, Frühjahr 1994)
- Bild 2.17: Sohlenrampe Pritzhagener Mühle im Bau, mit um 10 cm abgestuften Steinschwellen zur Sicherung ausreichender Fließtiefen auch bei geringen Abflüssen (F. KRÜGER, Herbst 1994)
- Bild 2.18: Verlandeter Staubereich an der Pritzhagener Mühle mit vom Bach freigehaltener Fließrinne, in der abgelagerte Schlämme mittlerweile durch gewässer typische Sande überlagert sind (F. KRÜGER 06/94)
- Bild 2.19: Naturnaher Fließabschnitt des Stöbbers oberhalb der Pritzhagener Mühle mit mäandrierender Linienführung und naturraumtypischer gewässerbegleitender Vegetation (F. KRÜGER 1997)
- Bild 2.20: Bäke nach dreijähriger Stromstrichmahd im ungenutzten Waldbereich (C. SCHÖNEMANN 11/02)
- Bild 2.21: Bäke nach der Stromstrichmahd an den oberhalb des gemähten Gewässerabschnittes gelegenen Grünlandflächen (C. SCHÖNEMANN 11/02)
- Bild 2.22: Entschlammte Wasserfläche am Soll bei Trampe (K. MARSCHALL 09/02)
- Bild 2.23: Schilfgürtel im Verlandungsbereich einer neu entstandenen Wasserfläche (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.24: Verlandeter, nicht entschlammter Bereich des Solls (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.25: Südufer des Byhleguhrer Sees mit Blick auf den Verlandungsgürtel des Nordufers (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.26: Festes Staubauwerk am Abflussgraben des Byhleguhrer Sees (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.27: Aufgrund der Wasserstandsanhhebung teilweise abgestorbene Erlen im westlichen Verlandungsbereich (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.28: Überblick über das Wummsee-Moor (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.29: Hauptentwässerungsgraben in der Moormitte (W. ARP 02/01)
- Bild 2.30: Ostteil des Moores Richtung Westen mit großflächigen Überstauungen (W. ARP 03/02)
- Bild 2.31: Zugewachsener Seitengraben (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.32: Partielle Grabenverfüllung mit hochzersetzten Torfen (W. ARP 09/01)
- Bild 2.33: Angestauter Graben im Sernitz-Moor (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.34: Stauwehranlage (H. STEGMANN)
- Bild 2.35: Stauanlage mit eingebautem Überlauf (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.36: Quellmoor innerhalb der Sernitz-Niederung (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.37: Blick auf das wiedervernässte Lehtseemoor in Richtung Südwest (R. MAUERSBERGER 09/02)
- Bild 2.38: Vernässung im Druckwasserbereich mit Überrieselungsflächen (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.39: Hauptgraben, in dem eine Sohlaufhöhung stattgefunden hat (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.40: In Schlenken wachsende *Chara vulgaris* (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.41: Quellbereich mit Ockerablagerungen (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.42: Verlandender Entwässerungsgraben im Alten Moor (L. LANDGRAF 10/02)
- Bild 2.43: Ehemaliger Torfstich mit beginnender Torfbildung (Torfmoos-Schwingdecke) (L. LANDGRAF 10/02)
- Bild 2.44: Sohlschwelle in den Schlitzen der Deiche (L. LANDGRAF 2003)

- Bild 2.45: Sohlschwelle in der Quellregion des Pfeffergrabens, für einen Probelauf so gestaltet, dass eine maximal verträgliche Höhe mit dem Bewirtschafter abgestimmt und festgesetzt werden kann (L. LANDGRAF 2002)
- Bild 2.46: Seit Entstehung der Wasserflächen im Polder entwickelte sich das Gebiet zu einem bedeutenden Rastplatz für nordische Gänse und andere Wasservögel (L. LANDGRAF 1997)
- Bild 2.47: Westpolder mit Flachseen und ausgedehnten Röhrichtbeständen (L. LANDGRAF 2003)
- Bild 2.48: Wasserflächen im Westpolder (Gänselaae) (L. LANDGRAF 1997)
- Bild 2.49: Gänselaae im Zauchwitzer Busch (L. LANDGRAF 1998)
- Bild 2.50: Hauptentwässerungsgraben im „Großen Postluch“ (L. LANDGRAF 07/03)
- Bild 2.51: „Grüner Wollgras-Torfmoos-Rasen“ im oligotrophen Südbereich des „Großen Postluches“ (L. LANDGRAF 07/03)
- Bild 2.52: „Grüne Torfmoos-Schlenke“ mit *Sphagnum recurvum* (L. LANDGRAF 07/03)
- Bild 2.53: „Zungenhahnenfuß-Großseggen-Ried“ im eutrophen Nordbereich (L. LANDGRAF 07/03)
- Bild 2.54: Gemeiner Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*) im eutrophen Nordbereich (L. LANDGRAF 07/03)
- Bild 2.55: Künstlich ausgebautes Regelprofil mit neu angelegter Sohlgleite südlich der Ortschaft Demnitz (J. GELBRECHT 2001)
- Bild 2.56: Abschnitt des Demnitzer Mühlenfließes, der ein Niedermoor quert und damit entwässert (H. LENGSELD 2002)
- Bild 2.57: Niedrige Einlässe von Dränen verhindern den Rückbau der starken Eintiefung der Gräben im Oberlauf (H. LENGSELD 2002)
- Bild 2.58: Winterlichen Überschwemmung infolge der Sanierungsmaßnahmen im Niedermoor (H. LENGSELD 03/02)
- Bild 2.59: Zum Nährstoffrückhalt im Hasenfelder Buschgraben angelegter Teich (H. LENGSELD 2002)
- Bild 2.60: Naturnaher, periodisch die Aue überschwemmender Abschnitt im Unterlauf (H. LENGSELD 03/02), Referenzabschnitt der sanddominierten Bäche der jungglazialen Urstromalniederungen (LUA 2001)
- Bild 2.61: Sohlanhebung unterhalb des Niedermoors (J. GELBRECHT 2000)
- Bild 2.62: Überstauffläche mit Initialen von Torfmoosvegetation (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.63: Von Schülerarbeitsgruppen errichteter Stau (Kastenfangedamm) (N. LACHMANN 01/94)
- Bild 2.64: Bereits vertorfte Graben im südlichen Waldbereich (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.65: Durch Biber abgedichteter Stau (L. LANDGRAF 08/03)
- Bild 2.66: Schwimmender Biber (J. TEUBNER)
- Bild 2.67: Wiedervernässte Flächen im Haveländischen Luch (T. RYSLAVY 05/00)
- Bild 2.68: Großflächige Überstauungen des Luches im späten Frühjahr (T. RYSLAVY 05/00)
- Bild 2.69: Garlitzer Wiesen (T. RYSLAVY 08/00)

#### 4.6 Tabellenverzeichnis

- Tab. 1.1.1: Benutzungsschlüssel für den Leitfaden
- Tab. 1.2.1: Trophiezustände ausgewählter brandenburgischer Seen >50 ha (Quelle: LUA – W5 unveröffentlicht, Stand: 2003)
- Tab. 1.2.2: Gefährdung von Mooren nach ökologischen und hydrogenetischen Moortypen in Brandenburg
- Tab. 1.2.3: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete sowie Flächenverluste von Auen in Brandenburg
- Tab. 1.3.1: Entwässerungsmaßnahmen von 1951 bis 1955 auf brandenburgischem Gebiet (Quelle: Brandenburgisches Hauptarchiv)
- Tab. 1.4.1: Phasen eines Projektablaufes
- Tab. 1.4.2: Für die Planung von Renaturierungsvorhaben relevante Informationen in Meliorationsunterlagen
- Tab. 1.4.3: Kosten im Wasserbau für Gewässer mit Sohlenbreiten von 1 bis max. 3 m (Stand 04/2004)

Tab. 1.4.4:	Kosten für Pflege- und Erdarbeiten (Stand 04/2004)
Tab. 1.4.5:	Kosten für Flächenkauf (Stand 04/2004)
Tab. 1.4.6:	Jährliche Grundlasten für Flächen eigentümer (nach NaturSchutzFonds Brandenburg Stand: 01/2004)
Tab. 1.4.7:	Übersicht zu Vernässungsverfahren, nach EGGELSMANN (1989)
Tab. 1.4.8:	Maßnahmen in horizontalen Mooren, nach SUCCOW IN ZEITZ ET AL. (1987) sowie LENSCHOW (1997)
Tab. 1.4.9:	Vernässungsmaßnahmen in geeigneten Mooren, nach SUCCOW IN ZEITZ ET AL. (1987) sowie LENSCHOW (1997)
Tab. 1.4.10:	Erfolgskontrolle von Wiedervernässungsprojekten in Mooren (leicht verändert nach MAUERSBERGER 2003, unveröff.)
Tab. 1.5.1:	Eignung der vorgestellten Maßnahmen für die Feuchtgebietstypen
Tab. 1.5.2:	Wirkungen seeinterner Maßnahmen auf die P-Retention im Sediment (nach SCHAUER ET AL. 2002)
Tab. 3.1.1:	Förderrichtlinien im Land Brandenburg (Auswahl)
Tab. 3.1.2:	Bundesstiftungen auf dem Gebiet des Natur- und Umweltschutzes (Auswahl)
Tab. 3.1.3:	Geförderte Maßnahmen über die Richtlinie zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes (nach MLUR, Stand 09/2003)
Tab. 3.1.4:	Übersicht über die von MUNR – W 5 geförderten Gewässersanierungs- und Gewässerrenaturierungsmaßnahmen an Seen im Land Brandenburg (1991–2001)
Tab. 3.1.5:	Naturschutzgroßprojekte im Land Brandenburg
Tab. 3.1.6:	Gewässerrandstreifenprojekte im Land Brandenburg
Tab. 3.1.7:	EU-LIFE-Natur-Projekte im Land Brandenburg
Tab. 3.2.1:	Verfahrensablauf eines Planfeststellungsverfahrens
Tab. 3.2.2:	Erforderliche wasserrechtliche Genehmigungen für ausgewählte Maßnahmen an Feuchtgebieten

#### 4.7 Verzeichnis wichtiger Datenquellen

##### Karten zur historischen Situation von Feuchtgebieten und Vorbereitung von Projekten

###### **Allgemeine Karten:**

- Kartenwerk von Suchodoletz (1:12554) für den Raum zwischen Potsdam und Treuenbrietzen aus den Jahren 1679 bis 1683 in der Deutschen Staatsbibliothek Berlin
- Schulenburgisches bzw. Schmettau'sches Kartenwerk (1767–1787) in der Deutschen Staatsbibliothek Berlin
- Das Decker'sche Kartenwerk (1:25 000) um 1820 in der Deutschen Staatsbibliothek Berlin
- Erste flächendeckende Landesaufnahme: Urmesstischblatt (1:25 000) ab 1840 in der Deutschen Staatsbibliothek Berlin  
Anschrift: *Deutsche Staatsbibliothek*  
Unter den Linden 8, 10117 Berlin  
Potsdamer Str. 33, 10785 Berlin;  
Telefonzentrale: (030) 2 66-0
- Verschiedene Sonderkarten aus dem 17. und 18. Jahrhundert im Landeshauptarchiv Brandenburg und im Geheimen Staatsarchiv Berlin-Dahlem  
Anschriften: *Geheimes Staatsarchiv*  
Berlin-Dahlem  
Archivstr. 12–14,  
14195 Berlin-Dahlem;  
Tel.: (030) 8 39 01-00  
*Landeshauptarchiv Brandenburg*  
Zum Windmühlenberg,  
14469 Potsdam-Bornim;  
Tel.: (03 31) 5 67 40
- Schwedische Matrikelkarte für den schwedisch besetzten Nordteil Brandenburgs (sehr detailliert mit Beschreibung) von 1692 bis 1709
- Aktuelle und historische Topographische Karten (Maßstab 1:10 000): Landesvermessungsamt Brandenburg  
Anschrift: *Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg*  
Robert-Havemann-Str. 2,  
15236 Frankfurt/Oder;  
Tel.: (03 35) 55 82-721

### **Fachkarten:**

- Digitale Moorkarte des Landes Brandenburg von 2001 im Landesumweltamt Brandenburg (LANDGRAF & SCHULTZ-STERNBERG 2001)
- Strukturgütekartierung ausgewählter Fließgewässer von 2001 im Landesumweltamt Brandenburg
- Biotoptypenkartierung und Color-Infrarot-Luftbilder von 1991 im Landesumweltamt Brandenburg
- Seenkataster des Landes Brandenburg im Landesumweltamt Brandenburg
- Naturschutzgebietsverordnungen und Behandlungsrichtlinien für NSG im Landesumweltamt Brandenburg
- Pflege- und Entwicklungspläne von Großschutzgebieten im Landesumweltamt Brandenburg  
Anschrift: *Landesumweltamt Brandenburg*  
Berliner Str. 21–25, 14467 Potsdam;  
Tel.: (03 31) 23 23-0
- Preußische Geologische Karte im Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg  
Bodenübersichtskarte 1:300 000 (BÜK 300) des Landes Brandenburg im Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg
- HYKA – Hydrogeologische Karte 1:50 000 mit Grundwassergleichenplan im Landesumweltamt Brandenburg und im Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg
- Atlas zur Geologie von Brandenburg (2. Auflage)  
Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg
- MMK – Mittelmaßstäbige landwirtschaftliche Standortkartierung im Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg (ggf. zur Ergänzung der BÜK)  
Anschrift: *Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg*  
Stahnsdorfer Damm 77,  
14532 Kleinmachnow;  
Tel.: (03 32 03) 36-600
- Forstliche Standortkartierung der Landesforstanstalt Eberswalde  
Anschrift: *Landesforstanstalt Eberswalde*  
Alfred-Möller-Straße 1,  
16225 Eberswalde;  
Tel.: (0 33 34) 65-0

### **Meliorationsunterlagen:**

- Landesumweltamt Brandenburg, Referat Z8, Herr Dr. Hönicke,  
Berliner Straße 21–25, 14467 Potsdam;  
Tel.: (03 31) 27 67-426,  
E-mail: *Frank.Hoenicke@lua.brandenburg.de*
- Herr Dr. Lehrkamp  
Anschrift: *Humboldt-Universität zu Berlin*  
Institut für Pflanzenbauwissenschaften,  
Fachgebiet Ökologie der  
Ressourcennutzung;  
Tel.: (030) 20 93 90 28
- Brandenburgisches Landeshauptarchiv  
Potsdam-Bornim (Adresse s.o.)
- Geheimes Staatsarchiv Berlin-Dahlem  
(Adresse s.o.)
- Landesamt für Umwelt, Natur und Geologie in Neubrandenburg für den ehemals zu den mecklenburgischen Bezirken gehörenden Teil Brandenburgs  
Anschrift: *Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern*  
Geologischer Dienst, Außenstelle  
Neubrandenburg  
Neustrelitzer Straße 120,  
17033 Neubrandenburg;  
Tel.: (03 95) 380-0
- Kreisarchive
- Wasser- und Bodenverbände
- Untere Naturschutzbehörden



## Impressum

Studien und Tagungsberichte, Schriftenreihe – ISSN 0948-0838

Herausgeber: Landesumweltamt Brandenburg (LUA)  
Berliner Str. 21–25  
14467 Potsdam  
Tel.: (03 31) 23 23 259  
Fax: (03 31) 29 21 08  
E-Mail: [infoline@lua.brandenburg.de](mailto:infoline@lua.brandenburg.de)

### Band 50

#### Leitfaden zur Renaturierung von Feuchtgebieten in Brandenburg

Bearbeitung: LUA, Abt. Ökologie und Umweltanalytik,  
Referat Ökologische Grundlagen (Q1)  
Lukas Landgraf (federführend)  
Tel.: (03 31) 23 23 329,  
[Lukas.Landgraf@lua.brandenburg.de](mailto:Lukas.Landgraf@lua.brandenburg.de)

Dr. Volkmar Rowinsky (IHU), Ilse Moritz,  
Antje Koch-Lehker, Stephanie Meisel,  
Daniela Hoth, Claudia Schönemann,  
Karin Marschall (alle LUA, Ref. Q1),  
Petra Gottwald (LUA, Ref. W1)

#### Bearbeitung der

Projektgebiete (Kap. 2): Dr. Konrad Krüger  
(Quellen im Schlosspark Prötzel),  
Klaus-Dieter Lieske (Polzowkanal),  
Uwe Alex  
(Gewässersystem der Buckau),  
Dr. Frank Krüger (Stöbber),  
Holger Lettow (Bäke/Klosterheide),  
Jochen Wünsche (Soll bei Trampe),  
Susanne Leber (Byhleguhrer See),  
Dr. Wolfgang Arp und  
Sieglinde Assatzk  
(Moor am Wummsee),  
Ingo Koska (Quellmoore in der  
Sernitzniederung),  
Dr. Rüdiger Mauersberger  
(Lehstsee-Niederung),  
Ralf Bekker (Altes Moor/Loben),  
Peter Koch  
(Nuthe-Nieplitz-Niederung),  
Anselm Ewert  
(Großes Postluch/Ganz),

Dr. Jörg Gelbrecht und  
Holger Lengsfeld  
(Demnitzer Mühlenfließ),  
Norbert Lachmann (Oelsiger Luch),  
Wernfried Jaschke und  
Dr. Torsten Langgemach  
(Havelländisches Luch)

Redaktionelle Mitarbeit: Dr. Ralf Dannowsky  
(ZALF Müncheberg),  
Holger Ellmann  
(Ingenieurbüro Ellmann & Schulze),  
Marko Oelze (LUA, Ref. Q1)

#### Bearbeitung des Textes,

technische Umsetzung: LUA, Referat Öffentlichkeitsarbeit  
Dr. Barbara Herrmann

Gesamtproduktion: Werbeagentur PoWer-DesignThing

Potsdam, im Juni 2004

Darstellung der Landesübersichten und -karten basiert auf digi-  
talen Grundlagen der Landesvermessung und des Landesamtes  
für Geowissenschaften und Rohstoffe des Landes Brandenburg

Schutzgebühr 7 EUR

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des  
Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumord-  
nung des Landes Brandenburg herausgegeben. Sie darf weder  
von Parteien noch von Wahlwerbern zum Zwecke der Wahlwer-  
bung verwendet werden. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe  
an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Nachdruck, auch aus-  
zugsweise, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausge-  
bers gestattet.

**Schriftenreihe „Studien und Tagungsberichte“  
(ISSN 0948-0838)**

- |            |   |         |   |
|------------|---|---------|---|
| Band 1     | Geotechnik im Deponiebau (1994)                                       | Band 31 | Grundlagen...wasserwirtschaftliche Rahmenplanung ... (2001)           |
| Band 2     | Abwasserbeseitigung im Land Brandenburg (1993)                        | Band 32 | Weiterentwicklung von Schutzgebietssystemen ... (2001)                |
| Band 3     | Das Trockenjahr 1992 im Land Brandenburg (1994)                       | Band 33 | Morphologische Referenzzustände in Bächen ... (2001)                  |
| Band 4     | Abfallwirtschaft und Bergbau (1995)                                   | Band 34 | Humantoxikologisches Potenzial von Holzstäuben (2001)                 |
| Band 5     | Luftqualität 1975–1990 (1995)   | Band 35 | Tagebaurestseen: Wasserbeschaffenheit ... (2001)                      |
| Band 6     | Wasserbeschaffenheit in Tagebaurestseen (1995)                        | Band 36 | Niederschlagsdeposition im Land Brandenburg (2002)                    |
| Band 7     | Rüstungsaltlasten (1995)  | Band 37 | Strukturgüte von Fließgewässern Brandenburgs (2002)                   |
| Band 8     | Die Havel (1995)  | Band 38 | Naturschutz in der Bergbaufolgelandschaft (2002)                      |
| Band 9     | Rieselfelder Brandenburg-Berlin (1995)                                | Band 39 | Ökotoxische Bewertung von Humanarzneimitteln ... (2002)               |
| Band 10    | Ausweisung von Gewässerrandstreifen (1996)                            | Band 40 | Luftqualität 1991 bis 2000 – Ein Überblick ... (2002)                 |
| Band 11    | Brandenburger Ökologietage I (1996)                                   | Band 41 | Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit 1995–2000 ... (2002)            |
| Band 12    | Radioaktive Altlasten auf WGT-Flächen (1996)                          | Band 42 | Schutz vor verkehrsbedingten Immissionen ... (2002)                   |
| Band 13/14 | Rieselfelder südlich Berlins (1996)                                   | Band 43 | Schallimmissionen an Verkehrslandeplätzen ... (2003)                  |
| Band 15    | Die sensiblen Fließgewässer ... (1998)                                | Band 44 | Pflanzenschutzmittel in der Umwelt II (2003)                          |
| Band 16    | Das Sommerhochwasser an der Oder 1997 ... (1998)                      | Band 45 | Versauerungserscheinungen ... in Grundwasserleitern ... (2003)        |
| Band 17    | Naturschutz in der Bergbaufolgelandschaft ... (1998)                  | Band 46 | Demographie/ökologische Situation der ... Sumpfschildkröte ... (2003) |
| Band 18    | Landschaftsökologische Untersuchungen ... (1998)                      | Band 47 | ... Gewässer Brandenburgs in historischer Zeit (2003)                 |
| Band 19    | Umweltradioaktivität – Bericht 1998 (1999)                            | Band 48 | ... Koexistenz und Umweltbeobachtung im Agrarraum ... (2004)          |
| Band 20/21 | Untersuchungen der Oder ... 1998 (1999)                               | Band 49 | Einfluss von Pestiziden auf Laich/Larven von Amphibien ... (2004)     |
| Band 22    | Schadstoffbelastung von Böden ... vor/nach Oderhochwasser 1997 (1999) | Band 50 | Leitfaden zur Renaturierung von Feuchtgebieten (2004)                 |
| Band 23    | Geogene Grundbelastung der Fließgewässer ... (1999)                   |         |   |
| Band 24    | Brandenburgisches Symposium – bodenschutz bezogene Forschung (2000)   |         |   |
| Band 25    | Humanarzneimittel in der Umwelt (2000)                                |         |   |
| Band 26    | Endokrin wirksame Stoffe in der Umwelt (2001)                         |         |   |
| Band 27    | ... Modellierung von Wasserhaushaltsgrößen ... (2001)                 |         |   |
| Band 29    | Tierarzneimittel in der Umwelt (2001)                                 |         |   |
| Band 30    | Pflanzenschutzmittel in der Umwelt (2001)                             |         |   |

**Ministerium für Landwirtschaft,  
Umweltschutz und Raumordnung  
des Landes Brandenburg**

**Landesumweltamt Brandenburg**  
Referat Öffentlichkeitsarbeit

Berliner Straße 21–25  
14467 Potsdam  
Tel: (03 31) 2 32 32 59  
Fax: (03 31) 29 21 08  
E-Mail: [infoline@lua.brandenburg.de](mailto:infoline@lua.brandenburg.de)  
[www.brandenburg.de/lua](http://www.brandenburg.de/lua)