F 4763 A

MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

42. Jahrgang | Ausgegeben zu Düsseldorf am 5. Oktober 1989 | Nummer 57

Inhalt

I.

Veröffentlichungen, die in die Sammlung des bereinigten Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen (SMBl. NW.) aufgenommen werden.

Glied.-Nr.	Datum	Titel	Seite
772	1. 9. 1989	RdErl. d. Ministers für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft Richtlinie für naturnahen Ausbau und Unterhaltung der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen . . .	1203

I.

772

Richtlinie für naturnahen Ausbau und Unterhaltung der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen

RdErl. d. Ministers für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft v. 1. 9. 1989 – III B 3 – 2512 – 22898

Eine Gruppe wasserwirtschaftlicher und ökologischer Fachleute hat in meinem Auftrag die Schrift „Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen, Richtlinie für naturnahen Ausbau und Unterhaltung" neu bearbeitet. Die neue Fassung zeigt deutlicher als zuvor auf, wie der Schutz der Natur und die Pflege der Landschaft bei Maßnahmen des Gewässerausbaues und der Gewässerunterhaltung gesichert und gefördert werden können.

Anlage Die Richtlinie ist als Anlage abgedruckt.

Die Richtlinie ist zu beachten. Sie enthält Bestimmungen über den Ausbau von Gewässern im Sinne des § 100 Abs. 1 Satz 2 LWG (allgemein anerkannte Regeln der Technik). Sie kann auch als Broschüre beim Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen, Börnerstraße 10, 4000 Düsseldorf 1, bezogen werden.

Meinen RdErl. v. 1. 10. 1980 (SMBl. NW. 772) hebe ich hiermit auf.

– MBl. NW. 1989 S. 1203.

Einzelpreis dieser Nummer 19,80 DM
zuzügl. Porto- und Versandkosten

Bestellungen, Anfragen usw. sind an den A. Bagel Verlag zu richten. Anschrift und Telefonnummer wie folgt für
Abonnementsbestellungen: Grafenberger Allee 100, Tel. (0211) 6888/238 (8.00–12.30 Uhr), 4000 Düsseldorf 1
Bezugspreis halbjährlich 81,40 DM (Kalenderhalbjahr). Jahresbezug 162,80 DM (Kalenderjahr), zahlbar im voraus. Abbestellungen für Kalenderhalbjahresbezug müssen bis zum 30. 4. bzw. 31. 10., für Kalenderjahresbezug bis zum 31. 10. eines jeden Jahres beim A. Bagel Verlag vorliegen.
Reklamationen über nicht erfolgte Lieferungen aus dem Abonnement werden nur innerhalb einer Frist von drei Monaten nach Erscheinen anerkannt.

In den Bezugs- und Einzelpreisen ist keine Umsatzsteuer i. S. d. § 14 UStG enthalten.
Einzelbestellungen: Grafenberger Allee 100, Tel. (0211) 6888/241, 4000 Düsseldorf 1
Von Vorabeinsendungen des Rechnungsbetrages – in welcher Form auch immer – bitten wir abzusehen. Die Lieferungen erfolgen nur aufgrund schriftlicher Bestellung gegen Rechnung. Es wird dringend empfohlen, Nachbestellungen des Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen möglichst innerhalb eines Vierteljahres nach Erscheinen der jeweiligen Nummer beim A. Bagel Verlag vorzunehmen, um späteren Lieferschwierigkeiten vorzubeugen. Wenn nicht innerhalb von vier Wochen eine Lieferung erfolgt, gilt die Nummer als vergriffen. Eine besondere Benachrichtigung ergeht nicht.

Herausgeber: Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Haroldstraße 5, 4000 Düsseldorf 1
Herstellung und Vertrieb im Namen und für Rechnung des Herausgebers: A. Bagel Verlag, Grafenberger Allee 100, 4000 Düsseldorf 1
Druck: TSB Tiefdruck Schwann-Bagel, Düsseldorf und Mönchengladbach
ISSN 0177-3569

8957 B S. 1

Anlage

Richtlinie für naturnahen Ausbau und Unterhaltung der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen

Inhaltsverzeichnis

1. **Zielsetzung** 3

2. **Rechtliche Hinweise** 4

3. **Grundlagen** 8

3.1 **Gliederung der Fließgewässer** 8

3.2 **Grundzüge der Ökologie von Fließgewässern** 8
3.2.1 Aquatischer Bereich 9
3.2.2 Amphibischer Bereich 10
3.2.3 Terrestrischer Bereich 11

3.3 **Fließgewässer in der freien Landschaft** 11

3.4 **Fließgewässer im Siedlungsbereich** 13

3.5 **Forderungen an Ausbau und Unterhaltung aus ökologischer Sicht** 14
3.5.1 Ausbau 14
3.5.2 Unterhaltung 15

4. **Planung** 16

4.1 **Konzept zur naturnahen Entwicklung** 16

4.2 **Planungsgrundlagen** 16
4.2.1 Tote Baustoffe 16
4.2.2 Lebende Baustoffe 17
4.2.3 Trassierung 21
4.2.4 Längsentwicklung 22
4.2.5 Querschnittsausbildung 23
4.2.6 Hinweise für hydraulische Berechnungen 43
4.2.7 Bauliche Anlagen 43
4.2.8 Erschließung 44

4.3 **Ausbauplanung** 44
4.3.1 Beschreibung des Planungsanlasses 45
4.3.2 Bestimmung der Planungsziele 45
4.3.3 Bestandsaufnahme und Datensammlung 45
4.3.4 Auswertung der Unterlagen 46
4.3.5 Darstellung möglicher Lösungen 46
4.3.6 Wertung 46
4.3.7 Auswahl der Lösung für den Plan 48
4.3.8 Ausbauplan 48

5. **Hinweise für die Bauausführung** 57

5.1 **Herstellung des Profils** 57

5.2 **Sicherung des Gewässerbetts** 57

5.3 **Gehölzpflanzungen** 57

5.4 **Begrünung durch Röhricht, Uferstauden und Rasen** 61

5.5 **Fertigstellungspflege** 62

6. **Unterhaltung** 63

6.1 **Aufgabe und Wirkung** 63

6.2 **Naturnahe Weiterentwicklung bei der Unterhaltung** 63

6.3 **Unterhaltungs- und Entwicklungsarbeiten** 63
6.3.1 Aquatischer Bereich 63
6.3.2 Amphibischer Bereich 64
6.3.3 Terrestrischer Bereich 65

6.4 **Uferstreifen** 66

6.5 **Unterhaltungsstreifen** 66

6.6 **Altgewässer** 66

6.7 **Abwehr von Schädlingen** 66

6.8 **Unterhaltungsplan** 67

6.9 **Sonderregelungen für den Naturschutz** 67

+MMMBL 8915 7 -2

8957 -

1. Zielsetzung

Durch diese für das Land Nordrhein-Westfalen erarbeitete Richtlinie soll sichergestellt werden, daß die Belange von Natur und Landschaft bei wasserbaulichen Maßnahmen stärker als bisher berücksichtigt werden. Aus diesem Grunde zeigt sie praktische Möglichkeiten für naturnahe Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen an fließenden Gewässern auf. Dabei wird unter naturnah der Zustand verstanden, der dem natürlichen möglichst nahekommt.

Sie gilt daher nicht nur für Maßnahmen, die der Vorflutregelung dienen, sondern auch für solche, die ausschließlich eine Verbesserung ökologisch unbefriedigender Verhältnisse bezwecken. Hierbei ist es unerheblich, ob das Gewässer schon einmal ausgebaut worden ist. Ihr Geltungsbereich umfaßt alle fließenden Gewässer in der freien Landschaft, auch die schiffbaren. Innerhalb von bebauten Gebieten sollen ihre Grundsätze ebenfalls angewendet werden.

Wesentliches Ziel der Richtlinie ist nicht zuletzt, naturnahe Quellbereiche und Gewässerstrecken in ihrem Zustand zu belassen. Auch im Wald ist in der Regel ein Ausbau von Fließgewässern nicht erforderlich.

Die Richtlinie wendet sich an alle, die für den Schutz der Gewässer Verantwortung tragen oder übernehmen wollen. Dadurch soll sichergestellt werden, daß die Integration technischer, ökologischer und landschaftspflegerischer Gesichtspunkte bei Ausbau und Unterhaltung der Fließgewässer gelingt.

89/57

2. Rechtliche Hinweise

Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern dienen der Ordnung des Wasserhaushalts und stehen wie jede Einflußnahme auf Gewässer unter dem allgemeinen Grundsatz der Wahrung des Wohls der Allgemeinheit. Der Gesamtbegriff des Wohls der Allgemeinheit umschließt auch den Gesichtspunkt, daß Gewässer wesentliche Bestandteile von Natur und Landschaft sind und dementsprechend behandelt werden müssen. Nach diesen Grundsätzen sind alle Maßnahmen an Gewässern hinsichtlich ihrer Voraussetzungen, der Möglichkeit ihrer Durchführung sowie der sich daraus ergebenden Folgen auszurichten. Das bringen die einschlägigen rechtlichen Bestimmungen an vielen Stellen deutlich zum Ausdruck:

Das Gesetz zur Landesentwicklung – (Landesentwicklungsprogramm – LEPro)[1]) bestimmt in § 33: *Die Uferbereiche der oberirdischen Gewässer sind, soweit nicht Interessen des Gemeinwohls entgegenstehen, natürlich zu erhalten, zu entwickeln oder wiederherzustellen.*

Damit werden für den hier angesprochenen Sachbereich allgemein zu beachtende Ziele und Erfordernisse der Raumordnung und Landesplanung aufgestellt. Für Einzelheiten und Verfahren zu ihrer Durchführung sind jedoch Spezialgesetze maßgebend, insbesondere das

- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG)[2])
- Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz – LWG)[3])
- Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG)[4])
- Gesetz zur Sicherung des Naturhaushalts und zur Entwicklung der Landschaft (Landschaftsgesetz – LG)[5]).

Der Grundsatz der Wasserwirtschaft ist in § 1 a WHG dargelegt. Der Absatz 1 lautet: *Die Gewässer sind als Bestandteil des Naturhaushalts so zu bewirtschaften, daß sie dem Wohl der Allgemeinheit und im Einklang mit ihm auch dem Nutzen einzelner dienen und daß jede vermeidbare Beeinträchtigung unterbleibt.* Dies bedeutet, daß Gewässer so naturnah wie möglich zu erhalten und zu gestalten sind.

Jedermann ist verpflichtet, bei Maßnahmen, mit denen Einwirkungen auf ein Gewässer verbunden sein können, die nach den Umständen erforderliche Sorgfalt anzuwenden, um eine Verunreinigung des Wassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften zu verhüten (§ 1 a Abs. 2 WHG).

§ 20 c BNatSchG verbietet Maßnahmen, die zu einer Zerstörung oder sonstigen erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigung von Mooren, Sümpfen, Röhrichten, seggen- und binsenreichen Naßwiesen, Quellbereichen, naturnahen und unverbauten Bach- und Flußabschnitten, Verlandungsbereichen stehender Gewässer, Bruch-, Sumpf- und Auenwäldern u.a. führen können.

Ausbau

Nach § 31 WHG *bedarf die Herstellung, Beseitigung oder wesentliche Umgestaltung eines Gewässers oder seiner Ufer* (Ausbau) *der vorherigen Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens oder der Plangenehmigung.* Dabei *sind in Linienführung und Bauweise nach Möglichkeit Bild und Erholungseignung der Gewässerlandschaft sowie die Erhaltung und Verbesserung des Selbstreinigungsvermögens des Gewässers zu beachten.* Der Ausbauplan hat also über das Gewässer und seine Ufer hinaus auch die Gewässerlandschaft zu berücksichtigen.

§ 100 Abs. 1 LWG bestimmt, daß Gewässer *nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik auszubauen sind. Allgemein anerkannte Regeln der Technik sind insbesondere die Bestimmungen über den Ausbau von Gewässern, die vom Minister für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft durch Bekanntgabe im Ministerialblatt eingeführt sind.* Diese gesetzliche Regelung wird durch die vorliegende Richtlinie ausgefüllt. Sie stellt ergänzend zu § 31 Abs. 1 a WHG ökologische Anforderungen an jeden Gewässerausbau, die im Planfeststellungs- und im Plangenehmigungsverfahren zu beachten sind.

Auch § 2 BNatSchG und § 2 LG bestimmen unter anderem, daß *nach Möglichkeit ein rein technischer Ausbau von Gewässern zu vermeiden und durch biologische Wasserbaumaßnahmen zu ersetzen* ist.

Die Zulassung des Gewässerausbaus ist zu versagen, wenn von dem Ausbau eine Beeinträchtigung überwiegender Belange des Wohls der Allgemeinheit zu erwarten ist, die nicht durch Nebenbestimmungen verhütet oder ausgeglichen werden kann (§ 100 Abs. 2 LWG).

Die Zulassung des Gewässerausbaus kann unter Festsetzung von Nebenbestimmungen erfolgen, die zum Wohl der Allgemeinheit infolge des Ausbaus, insbesondere zum Ausgleich von Beeinträchtigungen des Naturhaushalts und der Gewässerlandschaft erforderlich sind (§ 100 Abs. 4 LWG).

Die obere Wasserbehörde kann bestimmen, daß der zur Gewässerunterhaltung Verpflichtete ein nicht naturnah ausgebautes Gewässer in einem angemessenen Zeitraum wieder in einen naturnahen Zustand zurückführt (§ 89 Abs. 2 LWG).

---

[1]) Gesetz zur Landesentwicklung (Landesentwicklungsprogramm) vom 19. März 1974 (GV. NW. S. 96/SGV. NW. 230), zuletzt geändert durch Gesetz vom 16. Mai 1989 (GV. NW. S. 310)

[2]) Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 1986 (Bundesgesetzblatt I S. 1529; ber. Seite 1654)

[3]) Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz – LWG) vom 4. Juli 1979 (GV. NW. S. 488), zuletzt geändert durch Gesetz vom 14. März 1989 (GV. NW. S. 194)

[4]) Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 12. März 1987 (Bundesgesetzblatt I Seite 889)

[5]) Gesetz zur Sicherung des Naturhaushalts und zur Entwicklung der Landschaft (Landschaftsgesetz – LG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. Juni 1980 (GV. NW. S. 734), zuletzt geändert durch Gesetz vom 06. Oktober 1987 (GV. NW. S. 342)

89157

Unterhaltung

Die Unterhaltung eines Gewässers ist eine öffentlich-rechtliche Verpflichtung und *umfaßt die Erhaltung eines ordnungsmäßigen Zustandes für den Wasserabfluß. Bei der Unterhaltung ist den Belangen des Naturhaushalts Rechnung zu tragen; Bild und Erholungswert der Gewässerlandschaft sind zu berücksichtigen* (§ 28 Abs. 1 WHG).

Die Gewässerunterhaltung erstreckt sich auf das Gewässerbett einschließlich der Ufer. Dabei sind die günstigen Wirkungen des Gewässers für den Naturhaushalt und für die Gewässerlandschaft zu erhalten und zu entwickeln.

Hierzu gehören auch

1. *die Erhaltung und Wiederherstellung eines angemessenen heimischen Pflanzen- und Tierbestandes;*

2. *die Erhaltung und Verbesserung des Selbstreinigungsvermögens, soweit nicht andere dazu verpflichtet sind;*

3. *die Freihaltung, Reinigung und Räumung des Gewässerbettes und der Ufer von Unrat, soweit es dem Umfang nach geboten ist*

(§ 90 LWG).

Die Teilaufgabe der Gewässerunterhaltung, das natürliche Erscheinungsbild und die ökologischen Funktionen des Gewässers zu erhalten und zu entwickeln, ist dem klassischen Ziel der Erhaltung eines ordnungsmäßigen Zustandes für den Wasserabfluß gleichgestellt. So ist die Möglichkeit eröffnet und zugleich die Aufgabe gestellt, im Rahmen der Unterhaltung durch Handeln oder Unterlassen Gewässer in einen naturnahen Zustand zurückzuführen.

§ 11 LWG unterstützt diesen Gesichtspunkt bei wesentlichen Veränderungen des Gewässerbetts infolge natürlicher Ereignisse. Diese Veränderungen sind nicht grundsätzlich negativ zu bewerten. Die Erhaltung eines Ausbauzustandes bzw. dessen Wiederherstellung ist nur geboten, *wenn das Wohl der Allgemeinheit es erfordert.*

Abgrenzung zwischen Ausbau und Unterhaltung

Die Abgrenzung des Ausbaus zur Unterhaltung ist eindeutig, wenn es sich um die Herstellung oder Beseitigung eines Gewässers handelt. Im Einzelfall können Zweifel auftreten, ob es sich bei den Wasserbaumaßnahmen um eine wesentliche Umgestaltung des Gewässers handelt und somit also rechtlich eine Ausbaumaßnahme vorliegt. Eine wesentliche Umgestaltung als Kriterium des Ausbaus liegt jedenfalls dann vor, wenn das Gewässer in einer für den Wasserabfluß bedeutsamen Weise verändert wird. Eine Abgrenzung nach Handlungsmerkmalen, wie z.B. Einsatz von Maschinen, Bewegung großer Massen (Boden, Baustoffe) oder nach dem Kostenaufwand geht fehl, wenn sie allein am Mittel und nicht am Ergebnis orientiert ist. Das Pflanzen von Ufergehölzen und deren Erhaltung sind in der Regel als Unterhaltungsmaßnahmen anzusehen.

Eingriffe in Natur und Landschaft

Der Ausbau von Gewässern gilt nach § 4 Abs. 2 Nr. 5 LG als Eingriff in Natur und Landschaft. Eingriffe sind nach § 4 Abs. 1 LG *Veränderungen, die die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich oder nachhaltig beeinträchtigen können.* Maßnahmen der Gewässerunterhaltung können im Einzelfall ebenfalls solche Eingriffe sein. Bei der Beurteilung von Eingriffen ist die gesamte Gewässerlandschaft zu berücksichtigen.

Der Verursacher eines Eingriffs durch Gewässerausbau *ist zu verpflichten, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen sowie unvermeidbare Beeinträchtigungen innerhalb einer von der zuständigen Behörde zu bestimmenden Frist durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen, soweit es zur Verwirklichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege erforderlich ist* (§ 4 Abs. 4 LG, § 8 Abs. 2 BNatSchG).

Der Eingriff ist zu untersagen, wenn die Belange des Naturschutzes oder der Landschaftspflege bei der Abwägung aller Anforderungen an Natur und Landschaft im Rang vorgehen und die Beeinträchtigung nicht zu vermeiden oder nicht im erforderlichen Umfang auszugleichen ist (§ 4 Abs. 5 LG, vgl. auch § 8 Abs. 3 BNatSchG).

Bei Eingriffen, die nach Abwägung aller Anforderungen an Natur und Landschaft den Belangen des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Rang vorgehen, können zur Wiederherstellung der gestörten Funktionen des Naturhaushalts oder der Landschaft auch Ersatzmaßnahmen an anderer Stelle als der des Eingriffs angeordnet werden (§ 5 Abs. 1 LG). Die zuständige Wasserbehörde trifft ihre Entscheidungen im Benehmen mit der Landschaftsbehörde ihrer Verwaltungsebene (§ 6 Abs. 1 LG).

Bei der Entscheidung, ob der Eingriff im erforderlichen Maße ausgleichbar oder ob nur eine Ersatzmaßnahme möglich ist, muß ein strenger Maßstab angelegt werden. *Ausgeglichen ist ein Eingriff, wenn nach seiner Beendigung keine erhebliche oder nachhaltige Beeinträchtigung des Naturhaushalts zurückbleibt und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist* (§ 4 Abs. 4 LG).

Im Rahmen des Gewässerausbaus ist der erforderliche Ausgleich jedenfalls dann gegeben, wenn sich nach Beendigung der Maßnahme ein naturnaher Zustand entwickeln kann. Ausgleichsmaßnahmen müssen in zeitlichem, räumlichem und vor allem funktionellem Zusammenhang mit den beeinträchtigten Bereichen stehen.

Die Erfüllung der Verursacherpflichten richtet sich bei Eingriffen im Rahmen der Gewässerunterhaltung nach § 6 Abs. 3 LG. Der Unterhaltungsträger entscheidet *im Benehmen mit der Landschaftsbehörde* seiner Verwaltungsebene über die von ihm durchzuführenden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen oder auch über die ggf. notwendige Unterlassung von Unterhaltungsmaßnahmen.

89157

Pflichten des Ausbauträgers

Der Träger eines Gewässerausbaus hat nach § 6 Abs. 2 LG *im Fachplan oder in einem landschaftspflegerischen Begleitplan alle Angaben zu machen, die zur Beurteilung des Eingriffs erforderlich sind. Erforderlich sind insbesondere*

1. *die Darstellung und Bewertung der ökologischen und landschaftlichen Gegebenheiten unter besonderer Hervorhebung wertvoller Biotope und der betroffenen Waldfläche,*

2. *die Darstellung von Art, Umfang und zeitlichem Ablauf des Eingriffs und*

3. *die Darstellung von Art, Umfang und zeitlichem Ablauf der Maßnahmen zur Verminderung, zum Ausgleich und zum Ersatz der Eingriffsfolgen.*

Bei wasserbaulichen Vorhaben sind die Maßnahmen für Naturschutz und Landschaftspflege grundsätzlich in den wasserbaulichen Fachplan einzuarbeiten. Nur so wird sichergestellt, daß die vielfältigen Funktionen des Gewässers und seines Umlandes optimal aufeinander abgestimmt werden. Gleiches gilt bei Ausbaumaßnahmen im Rahmen von Flurbereinigungen, bei denen der wasserbauliche Fachplan Bestandteil des Wege- und Gewässerplans ist.

Bereits bei der Vorbereitung aller öffentlichen wasserwirtschaftlichen *Planungen und Maßnahmen, die die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege berühren können,* haben die Träger *die Landschaftsbehörden zu unterrichten und anzuhören* (§ 9 Abs. 2 LG). Dieselbe Verpflichtung besteht gegenüber der Forstbehörde bei *Vorhaben, die in ihren Auswirkungen Waldflächen betreffen können* (vgl. § 9 des Landesforstgesetzes – LFoG)[6]. In Planfeststellungsverfahren findet eine weitergehende Beteiligung der Behörden statt (§ 31 WHG und §§ 100 ff. LWG).

Eigentum an Gewässern

Gewässer erster Ordnung sind Eigentum des Landes, soweit sie nicht Bundeswasserstraßen sind (§ 4 LWG).

Bildet ein Gewässer zweiter Ordnung kein selbständiges Grundstück, ist es Bestandteil der Ufergrundstücke und gehört deren Eigentümern (§ 5 Abs. 1 LWG).

Im anderen Falle sind die Eigentümer aus dem Liegenschaftskataster ersichtlich. Soweit dort die Anlieger als Eigentümer bezeichnet sind, gehören diesen die Teilflächen des selbständigen Gewässergrundstücks.

Die Grenze zwischen dem Gewässer und den Ufergrundstücken (Uferlinie) wird durch den Mittelwasserstand bestimmt (§ 8 LWG).

Die jeweilige, den natürlichen Veränderungen unterworfene Uferlinie bildet also die Grenze zwischen dem Gewässer und dem Ufergrundstück (Anliegergrundstück).

Eigentum an Gewässern, das abweichend von diesen Bestimmungen am 1. 6. 1962 (Inkrafttreten des LWG) bestand, bleibt aufrechterhalten (§§ 7, 4 und 5 LWG).

Das Nachbarrechtsgesetz – NachbG –[7]), insbesondere dessen Vorschriften über Art, Höhe und Grenzabstand von Gehölzen und Einfriedigungen, regelt die privaten Rechtsverhältnisse von Grundeigentümern untereinander, nicht aber die öffentlich – rechtlichen Beziehungen zwischen Unterhaltungspflichtigen und Grundeigentümern. Diese sind in den wasserrechtlichen Bestimmungen speziell geregelt. Das Nachbarrechtsgesetz ist daher insoweit nicht anwendbar (vgl. § 49 Abs. 2 NachbG).

Pflichten der Anlieger

Das Wasserrecht schränkt die in § 903 des Bürgerlichen Gesetzbuches – BGB –[8]) begründeten Befugnisse des Grundeigentümers wesentlich ein. *Die Eigentümer und Nutzungsberechtigten des Gewässers und seine Anlieger haben die zur Gewässerunterhaltung erforderlichen Arbeiten und Maßnahmen am Gewässer und auf den Ufergrundstücken zu dulden* (§ 97 LWG).

Soweit es *zur ordnungsmäßigen Unterhaltung eines Gewässers erforderlich ist, haben die Anlieger und die Hinterlieger nach vorheriger Ankündigung zu dulden, daß die Unterhaltungspflichtigen oder deren Beauftragte die Grundstücke betreten, vorübergehend benutzen und aus ihnen Bestandteile für die Unterhaltung entnehmen, wenn diese anderweitig nur mit unverhältnismäßig hohen Kosten beschafft werden können* (§ 30 WHG). Sie haben gemäß § 97 Abs. 2 LWG *das Einebnen des Aushubs auf ihren Grundstücken zu dulden, soweit dadurch die bisherige Nutzung nicht dauernd beeinträchtigt wird.*

Die Anlieger haben zu dulden, daß der zur Unterhaltung Verpflichtete die Ufer bepflanzt, soweit es für die Unterhaltung erforderlich ist. Sie können verpflichtet werden, die Ufergrundstücke in erforderlicher Breite so zu bewirtschaften, daß die Unterhaltung nicht beeinträchtigt wird; sie haben bei der Nutzung die Erfordernisse des Uferschutzes zu beachten (§ 30 Abs. 2 WHG).

Die Eigentümer und Nutzungsberechtigten des Gewässers und seine Anlieger haben alles zu unterlassen, was die Sicherheit und den Schutz der Ufer gefährden oder die Unterhaltung unmöglich machen oder wesentlich erschweren würde (§ 97 Abs. 6 LWG). Hierzu gehört, bei der Nutzung der Anliegergrundstücke einen im Einzelfall festzustellenden ausreichenden Abstand vom Ufer zu halten. Ebenso darf der dem Unterhaltungszweck dienende Bewuchs in seinem Bestand nicht gefährdet werden. Darüber hinaus fordern das BNatSchG in § 2 Abs. 1 Nr. 9 und das LG in § 2 Nr. 9, *die Ufervegetation im Rahmen einer ordnungsgemäßen Nutzung zu sichern.*

---

[6]) Forstgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesforstgesetz – LFoG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. April 1980 (GV. NW. S. 546), zuletzt geändert durch Gesetz vom 17. Februar 1987 (GV. NW. S. 62)

[7]) Nachbarrechtsgesetz – NachbG – vom 15. April 1969 (GV. NW. S. 190) in der Fassung des Änderungsgesetzes vom 18. Februar 1975 (GV. NW. S. 190)

[8]) Bürgerliches Gesetzbuch – BGB – vom 18. August 1896 (Reichsgesetzblatt S. 195), zuletzt geändert durch Gesetz vom 8. Dezember 1986 (Bundesgesetzblatt I Seite 2317)

89157

Vollzug der Unterhaltung

Wer zur Unterhaltung der Gewässer verpflichtet ist, regelt § 91 LWG.

Die Unterhaltung der fließenden Gewässer obliegt

1. *bei Gewässern erster Ordnung* (s. Anlage zu § 3 Abs. 1 Nr. 1 LWG) *dem Staat,*

2. *bei Gewässern zweiter Ordnung den Gemeinden, die mit ihrem Gebiet Anlieger sind (Anliegergemeinden)* oder den Kreisen oder den Wasserverbänden, die im Einzelfall an die Stelle der Gemeinden treten.

Die Unterhaltung der stehenden Gewässer obliegt den Eigentümern oder, wenn sich diese nicht ermitteln lassen, den Anliegern. An die Stelle der für stehende Gewässer Unterhaltungspflichtigen können im Einzelfall ebenfalls Wasserverbände treten.

Bachpatenschaften

Naturschutzverbände, Bürgerinitiativen, Schulen und andere können im Rahmen von Bachpatenschaften, in Einzelaktionen oder auf Dauer an Gewässern ökologische Verbesserungen herbeiführen. Es ist dazu erforderlich, daß die Maßnahmen im einzelnen mit Zustimmung der Allgemeinen Wasserbehörde[9]) und unter Abstimmung mit dem Unterhaltungspflichtigen vorbereitet und ausgeführt werden. Der Unterhaltungspflichtige behält dabei seine gesetzliche Verantwortung, es sei denn, die Unterhaltungspflicht wird *auf Grund einer Vereinbarung mit Zustimmung der allgemeinen Wasserbehörde mit öffentlich-rechtlicher Wirkung* von den Bachpaten übernommen (§ 95 LWG).

Anlagen in und an Gewässern

Die Behandlung von Anlagen in und an Gewässern ist ebenfalls den Grundsatzforderungen des § 1 a WHG unterworfen. Der Bau solcher Anlagen kann auch ein Eingriff in Natur und Landschaft nach § 4 Abs. 1 LG sein.

Die Errichtung oder wesentliche Veränderung von Anlagen in und an Gewässern bedarf der Genehmigung. Ausgenommen sind unter anderem *Anlagen, die der Unterhaltung oder dem Ausbau des Gewässers dienen* (§ 99 Abs. 1 LWG). *Die Genehmigung* darf aus wasserwirtschaftlichen Gründen *nur versagt oder mit Nebenbestimmungen verbunden werden, wenn das Wohl der Allgemeinheit es erfordert* (§ 99 Abs. 2 LWG).

In festgesetzten Überschwemmungsgebieten richtet sich die Genehmigung von Anlagen, aber auch von anderen Vorhaben (z.B. Pflanzungen) insbesondere nach den Erfordernissen des Hochwasserschutzes (§§ 113, 114 LWG). Dennoch können Nebenbestimmungen aus anderen als wasserwirtschaftlichen Gründen getroffen werden.

Aus Gründen des Natur- und Landschaftsschutzes kommt bei Anwendung der Eingriffsregelung nach § 6 Abs. 1 in Verbindung mit § 4 Abs. 5 LG u.U. sogar eine Versagung in Betracht.

Anlagen sind von ihren Eigentümern zu unterhalten (§ 94 LWG).

---

[9]) Allgemeine Wasserbehörde in Bezug auf die Fließgewässer ist die obere Wasserbehörde (Regierungspräsident) für Gewässer 1. Ordnung (s. Anlage zum LWG),
die untere Wasserbehörde (Kreis bzw. kreisfreie Stadt) für alle anderen Gewässer

89157

3. Grundlagen

3.1 Gliederung der Fließgewässer

Die Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen umfassen eine weite Spanne unterschiedlicher Bäche und Flüsse und erfordern entsprechend ihrer Vielgestaltigkeit individuelle, differenzierte Behandlung. Zur Orientierung werden sie in folgende Gruppen gegliedert:

Bergland

Bezeichnung	Oberirdisches Einzugsgebiet A_{Eo} [km²]	Spiegelbreite bei Mittelwasser [m]	Beispiele
Quellbäche			
Kleine Bäche	< 10	< 1	
Große Bäche	10 – 50	1 – 3	
Kleine Flüsse	50 – 300	3 – 10	Alme, Dhünn, Lenne bei Schmallenberg, Erft bei Arloff
Große Flüsse	> 300	> 10	Sieg bei Rosbach, Wupper unterhalb Wuppertal, Ruhr bei Meschede, Lenne unterhalb Altena

Flachland

Bezeichnung	Oberirdisches Einzugsgebiet A_{Eo} [km²]	Spiegelbreite bei Mittelwasser [m]	Beispiele
Quellbäche			
Kleine Bäche, Gräben	< 2	< 1	
Große Bäche	2 – 30	1 – 3	
Kleine Flüsse	30 – 500	3 – 10	Issel bei Anholt, Vechte an der Landesgrenze, Ahse bei Hamm, Moersbach bei Rheinberg, Große Aue im Kreis Minden-Lübbecke
Große Flüsse	> 500	> 10	Niers unterhalb Geldern, Ems unterhalb Warendorf, Lippe unterhalb Schloß Neuhaus

3.2 Grundzüge der Ökologie von Fließgewässern

Jeder Eingriff in ein Fließgewässer wirkt sich auf dessen Naturhaushalt aus und ändert das vorhandene Gefüge aus Organismenbestand, Lebensaktivität der Organismen und Umweltbedingungen. Um auf die Folgen wasserbaulicher Maßnahmen für den Naturhaushalt (Ökologie) der Fließgewässer aufmerksam zu machen, sollen nachfolgend einige Grundlagen der Gewässerökologie dargestellt werden.

Fließgewässer sind komplexe Ökosysteme aus unterschiedlichen Lebensräumen (Biotopen) und Lebensgemeinschaften (Biozönosen). Wasserkörper und Gewässerbett (aquatischer Bereich), Wasserwechselzone (amphibischer Bereich) und vom Gewässer beeinflußtes Umland (terrestrischer Bereich) werden jeweils durch spezifische Faktoren geprägt und weisen dementsprechend charakteristische Biozönosen auf.

Die Stillgewässer in der Aue (terrestrischer Bereich) sind eigenständige, vom Fließgewässer abhängige Biotope.

Besonders kennzeichnend für Fließgewässer sind die Strömung und der damit verbundene ständige Wasseraustausch. Von grundsätzlicher Bedeutung sind auch die unterschiedlichen Lebensbedingungen im bewegten Wasserkörper (Fließende Welle) einerseits und am Gewässerbett andererseits.

Wasserkörper, Gewässerbett, Uferbereich und Umland bilden ein kompliziertes Wirkungsgefüge. Hiervon abhängig sind eine vielfältige Flora und Fauna, die in der Regel sehr spezielle Ansprüche an das Vorhandensein bestimmter Kleinbiotope stellen.

Quellen und Quellbäche sind wesentlich durch das Grundwasser geprägt. Sie unterscheiden sich in ihrem Stoff- und Energiehaushalt von den anschließenden Bachstrecken und besitzen eigene, vom jeweiligen

89157

Quelltyp geprägte Biozönosen. Quellen sind besonders interessante und wegen ihrer Seltenheit schutzbedürftige Biotope.

3.2.1 Aquatischer Bereich

Wasserkörper und Gewässerbett

In den meisten Bächen und Flüssen dominiert das Gewässerbett als Lebensraum. Nur in großen Fließgewässern mit einer Wassertiefe über 2 m ist die Fließende Welle der wesentliche Lebensraum. Auf der rauhen Gewässersohle und im benetzten Uferbereich befindet sich ein Mosaik von Kleinbiotopen, die sich insbesondere durch unterschiedliche Lage zur Strömung und zum Licht unterscheiden. Sie sind der Siedlungsplatz für die auf eine feste Unterlage als Substrat angewiesenen Organismen. Ihr Arteninventar und ihre Individuendichte werden insbesondere bestimmt durch:

- Eigenschaften der Substrate (z.B. Art, Korngröße, Lagerungsstabilität)
- Fließgeschwindigkeit und Strömungsmuster
- Licht- und Temperaturverhältnisse
- Sauerstoffhaushalt
- Wasserchemismus (z.B. Kalk- und Nährstoffgehalt)
- Eintrag von organischer Substanz aus der Umgebung
- Belastung des Gewässers mit biologisch abbaubaren, trübenden, sedimentierenden oder toxischen Substanzen.

Die Einzelfaktoren wirken im Gewässer in Kombination miteinander. Daher werden nachstehend wichtige Wirkungskomplexe dargestellt.

Strukturelemente und Substrate

Art, Beschaffenheit, Verteilung und Häufigkeit der Strukturelemente, zu denen Mäander, Stromschnellen, Kolke, Felsblöcke, Kies- und Sandbänke gehören, bestimmen den Charakter der Fließgewässer wesentlich und prägen in hohem Maße ihr äußeres Bild.

Die Art der Substrate, z.B. anstehender Fels, grobe Blöcke und Gerölle, Platten, kleine Gerölle, Kies, Sand und Schlamm, wird unter natürlichen Bedingungen wesentlich von der Beschaffenheit des Einzugsgebietes bestimmt, das ein Fluß oder Bach durchfließt. Auch Wurzeln und totes Holz sowie Unterwasserblütenpflanzen, Moose, Fadenalgen, Röhricht- und Schwimmblattpflanzen sind natürliche Substrate.

Künstliche Einbauten wie Betonwände, Steinpflaster und Steinstickung sowie Holz- und Metallspundwände sind nur sehr beschränkt als Lebensstätte geeignet.

Feinkörnige Substrate (Schlamm und Sand) werden bevorzugt von Kiesel- und Blaualgen, Höheren Pflanzen sowie von bestimmten Würmern, Insektenlarven und anderen Tieren besiedelt.

Die gelegentliche Bewegung und Verlagerung der Sedimente und Gerölle gehört zum normalen Geschehen im Gewässer. Ständige Umlagerung, wie sie insbesondere im treibenden Sand auftritt, wirkt besiedlungsfeindlich. An grobkörnigen Substraten und auf größeren, festen Unterlagen, z.B. Blöcke, anstehender Fels, haften Algen, Moose und andere Wasserpflanzen. Auf und zwischen ihnen leben Schnecken, Würmer, Insektenlarven, Kleinkrebse und andere Organismen.

Die frei beweglichen Tiere halten sich bevorzugt an den licht- bzw. strömungsabgewandten Seiten der Substrate auf. Deshalb sind die Hohlräume zwischen den Steinen und die Steinunterseiten biologisch besonders aktiv. Entsprechendes gilt auch für Moosrasen und Wasserpflanzenbestände; denn durch sie wird die innere Oberfläche des Gewässers ganz erheblich vergrößert und damit die Grundlage für eine hohe Bioaktivität geschaffen. Die strömungsarmen Räume bieten vor allem vielen Niederen Tieren günstige Lebensbedingungen und sind gleichzeitig Laichgebiet für Fische.

Niedere Wassertiere bilden die Nahrungsgrundlage für Fische und Wasservögel.

Freigespülte Wurzeln sind ebenfalls ein wichtiges Strukturelement, denn zwischen ihnen halten sich bevorzugt die reviertreuen Edelkrebse und Bachforellen auf.

Auch der Porenraum unterhalb der Gewässersohle (hyporheisches Interstitial) ist ein biologisch bedeutsamer Lebensraum. Insbesondere in Bergbächen ist er als Refugium für die jüngsten Stadien von Niederen Tieren und Fischen nötig.

Erosion und Sedimentation

Die Gewässer unterliegen von Natur aus einem ständigen Wandel durch Erosion und Sedimentation. Deren Wirkung wird jedoch unter natürlichen Bedingungen durch Verlagerung von Gewässerbett und Stromstrich insgesamt ausgeglichen.

Durch menschliche Aktivität verstärkte Erosion führt zum Verlust von Lebensmöglichkeiten und zur Minderung der Bioaktivität in den betreffenden Fließgewässerstrecken. Gleichzeitig führt sie zu verstärkter Sedimentation stromabwärts.

Neben dem Erosionsmaterial spielen vor allem Feinsedimente aus Kläranlagen und Siedlungsbereichen sowie die gewässereigene Verschlammung durch Wasserpflanzen – und Algenwuchs eine große Rolle.

Die Fangnetze, die manchen ortsfesten Niederen Tieren zum Nahrungserwerb dienen, werden schon bei ständigem Transport erheblicher Mengen suspendierter toter Partikel verstopft und dadurch unwirksam. Anthropogen verstärkte Sedimentation führt daher zur Verarmung der Lebensgemeinschaft an der betreffenden Stelle. Empfindliche Fischarten, wie z.B. Bachforelle und Äsche werden aus dem Gewässerabschnitt abwandern.

Fließgeschwindigkeit und Strömungsmuster

Die Strömung ist in der Regel der bedeutsamste Faktor für die Ausprägung der Lebensgemeinschaften im Fließgewässer und kann bis zu einem gewissen Maße sogar die Wirkung von Abwasserbelastungen über-

89157

decken. Da kein Organismus auf Dauer gegen die Strömung anschwimmen kann, sind die Fließwasserorganismen in vielfältiger Weise an das Leben unter diesen Bedingungen durch Körperbau oder Lebensweise angepaßt. Solche Anpassungen sind Abplattung oder Spindelform des Körpers sowie Hafteinrichtungen und Aufenthalt in strömungsarmen bzw. strömungstoten Räumen. Auf diese Weise werden die Organismen nicht abgetrieben, genießen aber die Vorteile des fließenden Wassers mit dem ständigen Wasseraustausch, der z. B. Sauerstoff und Nährstoffe rasch heranführt.

Für die Ausbildung von Kleinbiotopen sind sowohl die Sohlenrauhigkeit als auch das davon abhängige Strömungsmuster des Wassers wichtig. Zum natürlichen Gewässer gehört das Vorhandensein eines kleinräumigen Netzes unterschiedlicher Strömungsrichtungen und -geschwindigkeiten.

Lichtverhältnisse und Temperatur

Natürliche Fließgewässer werden von geschlossenen Ufergehölzen begleitet. Die damit verbundene Beschattung läßt in kleinen Gewässern nur einen geringen Bewuchs an Makrophyten (Blütenpflanzen, Moose, fädige Grünalgen) sowie Mikrophyten (vor allem Kiesel-, Grün- und Blaualgen) aufkommen. Diese Wasserpflanzen können sich erst dann stärker ausbreiten, wenn sie nach Beseitigung der Ufergehölze genügend Licht empfangen.

Verbreiterungen an schmalen Fließgewässern und größere Gewässer, die nicht vollständig von Ufergehölzen überschirmt werden, können von Natur aus bis in etwa 2 m Wassertiefe einen reichen Besatz an Wasser-, Sumpf- und Röhrichtpflanzen aufweisen. Neben den Ufergehölzen schwächt starker Schwebstoffgehalt den Lichteintritt ins Gewässer ab, z. T. bis zum völligen Schwund von Pflanzen.

In engem Zusammenhang mit dem Licht steht der Temperaturhaushalt der Gewässer. Beschattung behindert die Erwärmung. Durch Entfernen der beschattenden Ufergehölze, durch Verbreitern des Gewässerbetts und durch Verlängern der Fließzeit wird die Erwärmung des Wassers gefördert. Dadurch kann z. B. ein sommerkühles Forellengewässer in einen fischereilich weniger wertvollen Zustand versetzt werden. Höhere Wassertemperaturen verstärken die Stoffwechselgeschwindigkeit der Organismen und beeinflussen den Sauerstoffhaushalt erheblich.

Sauerstoffhaushalt

Der Sauerstoffhaushalt gehört entsprechend seiner hervorragenden Bedeutung für das Leben in den Gewässern und damit auch für die biologische Selbstreinigung zu den wichtigsten abiotischen Faktoren. Er wird von mehreren zum Teil gegenläufigen Vorgängen beeinflußt.

Physikalischer Sauerstoffeintrag erfolgt aus der Luft und ist von zahlreichen Faktoren abhängig (z. B. Größe der Luft-Wasser-Grenzfläche, Turbulenz, Einwirkzeit).

Biogener Sauerstoffeintrag erfolgt am Tage durch Photosynthese der festsitzenden Blütenpflanzen, Moose und Algen sowie in großen Flüssen und Stauhaltungen auch durch die im Wasser schwebenden Planktonalgen.

Sauerstoffverbrauch erfolgt durch Atmung von Tieren und Pflanzen, vor allem von Bakterien und anderen Mikroorganismen beim biologischen Abbau organischer Substanzen. Gelegentlich können rein chemische Vorgänge zu nennenswertem Sauerstoffverbrauch führen. Die Abnahme der Löslichkeit des Sauerstoffs im Wasser mit zunehmender Temperatur kann ebenfalls eine Rolle spielen. Da der Sauerstoffverbrauch der Organismen bei zunehmender Temperatur ansteigt, summieren sich die negativen Auswirkungen bei Temperaturerhöhung und organischer Belastung; denn die temperaturbedingte Intensivierung der Selbstreinigung hat einen erhöhten Sauerstoffverbrauch der Bakterien in abwasserbelasteten Strecken zur Folge. Dies kann in kritisch belasteten bis stark verschmutzten Gewässern (Güteklasse II/III und schlechter) zu Fischsterben durch Sauerstoffmangel führen. Ähnlich nachteilig wirkt sich plötzliches Absterben von Algen nach Wetterstürzen aus. In stark übердüngten, verkrauteten Gewässern kann die Sauerstoffproduktion der Pflanzen am Tage zu erheblicher Übersättigung führen. In den Nachtstunden wird jedoch so viel Sauerstoff verbraucht, daß sogar völliger Sauerstoffschwund eintreten kann, wenn der Verbrauch an Sauerstoff durch alle Organismen im Wasser stärker steigt als der Sauerstoffeintrag durch die Photosynthese der Pflanzen. Daneben führt starke Assimilation der Pflanzen zur Erhöhung des pH-Wertes.

Bei guter Sauerstoffversorgung bilden sich in den Bächen und Flüssen artenreiche, vielgestaltige Biozönosen aus, die in ihrem Charakter von den übrigen Standortfaktoren geprägt werden. Mit zunehmendem Sauerstoffdefizit, auch wenn es nur gelegentlich und kurzzeitig auftritt, sinkt die Artenzahl der Wassertiere schnell ab. Insbesondere verschwinden die an hohen Sauerstoffgehalt gebundenen Reinwasserformen, wie z. B. unter den Fischen die Forellen und Äschen. Die Verarmung der Lebensgemeinschaft kann im Extremfall zur völligen Verödung des Gewässers führen.

Wasserchemismus und Bioproduktion

Neben der Strömung ist der Wasserchemismus einer der bedeutendsten Faktoren im Fließgewässer. Flüsse und Bäche mit kalkarmem Wasser unterscheiden sich erheblich von solchen mit kalkreichem Wasser, z. B. durch ihren Artenbestand, ihre Produktivität, ihre Störungsanfälligkeit und ihre Neigung zur Versauerung.

In neuerer Zeit spielt vor allem der durch menschliche Aktivität verursachte Nährstoffeintrag eine zunehmende Rolle, z. B. durch Abwasser, auch wenn es biologisch gereinigt ist, Dränwasser und Abschwemmung aus landwirtschaftlichen Nutzflächen. Dies hat dazu geführt, daß die Fließgewässer in nahezu allen Gebieten Pflanzennährstoffe im Überfluß haben. Im Verein mit starker Belichtung kommt es zu verstärkter pflanzlicher Produktion (Eutrophierung). Unerwünschter Massenwuchs von Pflanzen (Verkrautung) entsteht bei hoher Fließgeschwindigkeit durch fädige Grünalgen (vor allem *Cladophora*), durch Wasserhahnenfuß- und Laichkrautarten. Bei geringer Fließgeschwindigkeit gelangen insbesondere folgende Blütenpflanzen zu Massenwuchs: Igelkolben, Pfeilkraut, Gelbe Teichrose, Wasserschwaden, Wasserschwertlilie und Rohrkolben. Abgestorbene Pflanzen, Mähgut und abgerissene Fadenalgen können durch Fäulnis zu Sekundärverunreinigungen führen, die infolge Verdriftung erst weiter stromabwärts auftreten.

87157

Eine wirkungsvolle Eindämmung der pflanzlichen Überproduktion ist nur durch mehrere miteinander verbundene Maßnahmen der Minderung des Nährstoffeintrages aus Kläranlagen und landwirtschaftlichen Nutzflächen zu erreichen. In schmalen Fließgewässern können die Auswirkungen der hohen Nährstoffkonzentrationen durch Bäume gemildert werden, weil starke Beschattung keinen Massenwuchs im Gewässer aufkommen läßt.

Mäßig starker Pflanzenwuchs am Ufer und in der Sohle gehört zur voll funktionsfähigen Gewässerbiozönose und ist auch im Interesse der Landschaftspflege und des Artenschutzes erforderlich. Viele Wasserpflanzen sind in ihrem Bestand bereits stark gefährdet bzw. vom Aussterben bedroht. Die Ursache hierfür liegt nicht allein bei den bisher üblichen Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen, sondern auch bei dem erhöhten Nährstoffangebot, das nur wenige Arten begünstigt, zahlreiche andere aber verdrängt, die an einen geringen Nährstoffgehalt angepaßt sind.

Die Oberläufe der Fließgewässer besitzen einen besonders hohen Uferanteil und eine große innere Oberfläche durch Sohlenrauheit. Dadurch und wegen des hier großen Eintrags von organischer Substanz aus der Umgebung, z.B. Laubfall, Landinsekten, ist die tierische Produktion pro Flächeneinheit hier deutlich höher als in den unterhalb liegenden Strecken.

Stillwasserbereiche

Zum Fließgewässer gehören neben der Rauhigkeit des Bettes mit kleinsten Bereichen geringer oder fehlender Strömung auch Stillwasserzonen als Lebensraum für wirbellose Tiere und Algen. Für Fische sind Stillwasserzonen bis Quadratmetergröße als Stand-, Ruhe-, Zufluchts-, Nahrungs-, Laich- und Aufwuchsplätze erforderlich. Sie finden sich z.B. an Abstürzen, Grundschwellen, Sohlgleiten, Störsteinen und Baumwurzeln. Sowohl im Stauraum oberhalb als auch ganz besonders in Kolken unterhalb dieser Hindernisse sind die Lebensmöglichkeiten für manche Fischarten wie Forelle, Äsche und Koppe sowie den Edelkrebs gegeben. Fehlen solche Ruhezonen, kann der gesamte Bach- bzw. Flußabschnitt für Fische unbesiedelbar sein.

Stauhaltungen

Beim Aufstau eines frei fließenden Gewässers tritt die Strömung als ökologischer Faktor weitgehend zurück.

Infolge verringerter Schleppkraft des Wassers kommt es zur Sedimentation auch relativ leichter Partikel, die meist einen hohen Anteil organischer, biologisch leicht abbaubarer Stoffe enthalten. Damit wird ein unter Umständen erheblicher Teil der sauerstoffzehrenden Fracht im Staubereich zurückgehalten. Die Abbauvorgänge werden aus der fließenden Welle ins Sediment verlagert. Bei hohen Abflüssen, insbesondere nach Starkniederschlägen ist es möglich, daß der so gebildete Schlamm zumindest teilweise wieder ausgeräumt und stromabwärts verfrachtet wird. Das kann starke Sauerstoffzehrung und als Folge davon Fischsterben auslösen.

Im Stillwasser entwickelt sich eine vom fließenden Wasser erheblich abweichende Biozönose. Die an strömendes Wasser gebundenen Arten treten stark zurück. Insoweit ähneln Staubereiche natürlichen Altarmen. Sie können sie aber nicht ersetzen, da sie meist im Hauptstrom liegen, gelegentlich stark durchströmt werden und sich die komplette Stillwasserbiozönose in der Regel nicht einstellt. Darüber hinaus sind Stauanlagen für Fische und andere Wasserorganismen Barrieren. Besondere bauliche Einrichtungen für den Fischwechsel sind in der Regel nur ein Behelf, auf den gleichwohl nicht verzichtet werden darf.

Gewässerabhängige Tierwelt

Vorhergehend wurde insbesondere auf die Organismen im Gewässer hingewiesen. Zu beachten sind jedoch auch die am Gewässer lebenden Tiere – vor allem Vögel, Amphibien und Insekten.

Nach ihren speziellen Ansprüchen an die Lebensstätte sind z.B. Wasservögel für bestimmte Gewässerabschnitte typisch. So ist die Wasseramsel ein Charaktervogel sauberer Bäche und Flüsse im Bergland mit rauher Gewässersohle und dem entsprechenden Muster der Fließgeschwindigkeiten. Der Eisvogel besiedelt Bach- und Flußabschnitte mit Steilufern und einem dem Gewässer entsprechenden Jung- und Kleinfischbestand. Uferschwalben benötigen ebenfalls Steilufer als Nistplätze. Viele Watvögel sind dagegen auf im Sommer trockenfallende Schlamm- oder Kiesflächen angewiesen. Für Durchzügler und Wintergäste – wie Enten und Gänse – sind große, naturnahe Gewässer samt ihren Uferbereichen (z.B. Altarme und feuchtes Grünland) lebensnotwendig. Amphibien sind auf Bereiche mit geringer oder fehlender Strömung beschränkt. Die meisten Libellen benötigen als Lebensraum pflanzenreiche, besonnte Gewässerabschnitte. Daneben gibt es auch selten gewordene Libellenarten, deren Larven in kleinen Stillwasserbereichen sommerkühler Bäche leben.

3.2.2 Amphibischer Bereich

Der amphibische Bereich eines Fließgewässers, auch Röhrichtzone genannt, entspricht etwa dem unteren Mittelwasserbereich. Bei mittleren und höheren Wasserständen wird er überflutet, bei niedrigen fällt er trocken, und dementsprechend ist er einer häufig wiederkehrenden Wasserstandsschwankung ausgesetzt.

An großen Flüssen kann die Röhrichtzone bei flachem Ufer mehrere Meter Breite erreichen. An kleinen Flüssen und Bächen ist sie eher fragmentarisch ausgebildet, weil hier die Ufer meist steil abfallen.

An breiten Fließgewässern vom Typ der „Weidengewässer" kann im amphibischen Bereich von Natur aus eine Abfolge von Landpflanzen wachsen, die sich entweder jeweils von neuem auf trockenem Boden ansiedeln und in einer Vegetationsperiode ihren Lebenszyklus beenden oder als Stauden ausdauern, weil sie oft wiederkehrende Überflutungen vertragen. So entstehen einjährige Knöterich-Gänsefuß-Krautfluren, Platthalmbinsen- und Wildkressen-Gesellschaften, Rohrglanzgras-Flußuferröhrichte, die bei geringer Wasserbewegung auch Stillwasserröhrichtpflanzen enthalten, Flutrasen und – als Grenzfall im oberen Mittelwasserbereich – auch Schmalblattweidengebüsche. Wasserseitig treten z.T. Durchdringungen mit Wasserpflanzengesellschaften auf. An schmalen, gehölzge-

89157

säumten Wasserläufen beschränkt sich bei vom Menschen ungestörten Verhältnissen der amphibische Bewuchs auf kleinflächige Bestände von Bachkräutern und Flußuferröhrichten sowie auf vereinzelte Vorkommen kurzlebiger Krautfluren. Diese kommen hauptsächlich auf Gleitufern und inselartigen Anlandungen zur Entwicklung.

Fehlt im angrenzenden terrestrischen Bereich der Baumbewuchs, kann sich, durch den ungehinderten Lichteinfall gefördert, verstärkt ein Röhrichtstreifen ausbilden, der als Ersatz für die Ufergehölze öfter auch auf höhergelegene Bereiche übergreift. Landseitig wird das Uferröhricht vielfach von Hochstaudenfluren abgelöst.

Die amphibische Zone ist Lebensraum von darauf spezialisierten Pflanzen und Tieren. Deshalb soll sie, wo immer sie ausgebildet ist, besondere Berücksichtigung finden. Dies gilt vor allem für die wandernden Kiesbänke als selten gewordene, extreme Lebensstätten.

3.2.3 Terrestrischer Bereich

Der terrestrische Bereich löst den amphibischen im oberen Mittelwasserbereich ab. Als im Gelände sichtbare, untere Grenze gilt im allgemeinen der beginnende Gehölzbewuchs.

Der terrestrische Bereich wird so weit zur Aue gerechnet, wie er noch überflutet wird (= rezente Aue).

Fließgewässer und Aue stehen in enger Wechselbeziehung. Eine besonders enge Beziehung besteht zwischen dem Fließgewässer und den in die Aue eingebetteten Altarmen, Altwässern, Dellen und Flutmulden. Bei Hochwasser werden sie durchflossen und dabei werden Substrate und Organismen aufgenommen und abgegeben. Darüber hinaus werden auf ganzer Fläche Bodenwasserhaushalt und Bodennährstoffhaushalt vom Gewässer geprägt. Hinzu kommen Veränderungen der Oberflächengestalt durch Abtrag und Auflandung.

Der terrestrische Bereich läßt sich anhand seines Bewuchses meist in eine Weichholz- und in eine Hartholzaue untergliedern. Am deutlichsten kommt dies an größeren Flüssen zur Geltung, wo von Natur aus auf tieferem Niveau Silberweidenwälder, auf höherem Niveau Stieleichen-Eschen-Auenwälder wachsen. An kleinen Flüssen und Bächen, bei denen das Hochwasser nur kürzere Zeit andauert, übernehmen schmale, oftmals unterbrochene Erlenmischwälder die Rolle des Silberweidenwaldes und Stieleichen-Hainbuchenwälder die des Stieleichen-Eschen-Auenwaldes.

Die natürlichen Waldgesellschaften existieren heute nur noch im Ausnahmefall. Sie wurden von wirtschaftsbedingten Pflanzenformationen wie Röhrichten, Seggenrieden, Hochstaudenfluren, Flutrasen, Wiesen und Weiden abgelöst. Doch das daraus entstandene Mosaik von Vegetationseinheiten ist Lebensraum vieler, teils selten gewordener Pflanzen und Tiere, die sich hier nur dann dauerhaft halten können, wenn die gegebenen Standortbedingungen, namentlich die Überflutungen, auch in Zukunft anhalten.

Stillgewässer in der Aue

Große Stillwasserbereiche sind Altarme und Altwasser. Hierunter sind von einem Fließgewässer naturbedingt oder durch bauliche Maßnahmen abgeteilte Strecken (Altgewässer) zu verstehen. Sie werden untergliedert in:

- Altarme, an das Fließgewässer angebunden, ohne Durchströmung
- Altarme, an das Fließgewässer angebunden, mit Durchströmung
- Altwasser, vollständig vom Fließgewässer getrennt, nur bei Hochwasser gelegentlich mit ihm in Verbindung stehend.

Altarme und Altwasser sind Bestandteile der natürlichen Fließgewässer. Sie enthalten eine an ruhendes oder schwach strömendes Wasser angepaßte Lebensgemeinschaft aus Pflanzen und Tieren, die sich ständig hier aufhalten. Insbesondere kann sich Plankton (im Wasser schwebende Pflanzen und Tiere) entwickeln. Zusätzlich besitzen diese Stillgewässer sehr große Bedeutung als Zufluchtsort für Fische bei Hochwasser. Als zeitweiliger Aufenthaltsort sind sie z. B. für Libellen und Amphibien erforderlich, die solche Gewässer zur Fortpflanzung oder Überwinterung aufsuchen müssen.

Eine weitere ökologische Funktion der Altgewässer besteht darin, daß hier Röhricht und Wasserpflanzen wachsen können, die zudem Fischen als Laichplatz und wirbellosen Tieren sowie der Fischbrut als Lebensgrundlage dienen.

Stillwasserbereiche – besonders aber auch die anschließenden wechselfeuchten, zeitweise überfluteten Flächen mit Hochstaudenfluren , Seggenrasen und Feuchtwiesen – sind die Lebensstätte bzw. das Rückzugsgebiet vieler bedrohter Pflanzen- und Tierarten.

3.3 Fließgewässer in der freien Landschaft

Fließgewässer können in bezug auf Naturhaushalt und Landschaftsbild nicht isoliert von dem an das Gewässergrundstück angrenzenden Landschaftsraum betrachtet werden. Sie sind wesentlicher Bestandteil von Natur und Landschaft.

Bedeutung für das Umland

Bäche und Flüsse stellen mit ihren unterschiedlich bewachsenen Ufern bandförmige Biotope dar, die zumeist einer weit weniger intensiven Einflußnahme durch den Menschen unterliegen als die angrenzenden Nutzflächen. Das läßt sie insbesondere in ausgeräumter Agrarlandschaft für viele Wildpflanzen und Tiere zum bevorzugten Lebensraum werden.

Sofern die Ufer von Gehölzen gesäumt sind, erlangt der Bewuchs an Wasserläufen eine ähnliche Bedeutung, wie sie Hecken und Gebüschen im allgemeinen zukommt. Wie andere Gehölzbänder auch besitzen Ufergehölze ein eigenes Kleinklima. Sie gleichen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen von Boden und Luft aus und fördern damit die benachbarten

89157

Kulturpflanzen. Darüber hinaus erhöhen sie die Gesamtrauhigkeit der Geländeoberfläche, reduzieren die

Windgeschwindigkeit und können bei entsprechender Lage im Gelände zu Ertragssteigerungen führen. Durch die Einschränkung von Bodenverwehungen helfen sie, die nachhaltige Nutzungsfähigkeit der landwirtschaftlichen Flächen und die natürliche Bodenfruchtbarkeit zu sichern.

Je breiter und länger Ufergehölze ausgebildet sind, umso mehr kann von ihnen ein nennenswerter Beitrag zur biologischen Schädlingsbekämpfung ausgehen. Hier halten sich nicht nur Vögel und kleine Säugetiere (z. B. Wiesel, Iltis, Igel, Spitzmäuse) auf, sondern es lebt hier auch eine artenreiche wirbellose Fauna, die sich selbst reguliert. Gemeinsam breiten sie sich von hier aus auf die Feldflur aus und treten einer Massenvermehrung bestimmter Schädlinge entgegen.

Naturnahe Wasserläufe mit ihrem Uferbewuchs sind eine wesentliche Komponente, gebietsweise sogar das Grundgerüst eines Netzes mehr oder weniger ungestörter Biotope, welches über der Agrarlandschaft liegt. Ihre verbindende Funktion läßt sich noch verstärken, wenn es zu einer Verknüpfung der Ufergehölze mit in der Nähe vorhandenen Gehölzbeständen (Hecken, Gebüschen, Baumgruppen, Feldgehölzen und Waldstücken) kommt. Außerdem bieten sich Flächen an Altarmen, auf Terrassenhängen, an Innenbögen sowie angrenzende Ödflächen und Dreiecksflächen bei aneinanderstoßenden Grenzen als Gehölzstandorte an.

Bedeutung für das Landschaftsbild

Wasserläufe mit ihrem Bewuchs stellen ein wesentliches Element der Landschaft dar. Bei breiten Gewässern kommt schon allein die Wasserfläche zur Geltung. Doch je schmaler die Wasserläufe, umso größer wird die Bedeutung der Ufergehölze. Sind Bäume und Sträucher vorhanden, so markieren sie weithin sichtbar den Verlauf und zeichnen Schleifen und Windungen nach. Fehlen sie aber, fallen die Gewässer leicht ganz aus dem Blickfeld und büßen ihre Rolle als landschaftsgliederndes Element ein.

Die meisten Möglichkeiten, den Bewuchs absichtsvoll als Gestaltungselement einzusetzen, bieten Bäume und Sträucher, die auch von Natur aus Gewässerufer bis hinunter in den Mittelwasserbereich besiedeln. Im einzelnen ergibt sich dazu Gelegenheit

- durch die Artenwahl, wobei die Form (der Habitus) der ausgewachsenen Pflanzen den Ausschlag gibt. Darüber hinaus läßt sich durch die Verwendung bodenständiger Arten der jeweilige Landschaftscharakter unterstreichen.

- durch die Anordnung der Pflanzungen. Diese können sich auf die Böschungen im Mittelwasserbereich beschränken oder über die ganze Böschungsfläche und auch darüber hinausreichen. Sie können wechselseitig versetzt jeweils nur ein Ufer (und dann bevorzugt das Außenufer) überziehen oder auch beide gegenüberliegende Ufer säumen. Sie können zwischen langen Gehölzstreifen und Gehölzgruppen wechseln. Diese angedeuteten Möglichkeiten gelten insbesondere für große Wässerläufe. An kleinen Gewässern, die weit weniger gestalterischen Spielraum bieten, sollten dagegen soweit wie möglich durchgehende Bepflanzungen angestrebt werden.

- durch gezielte, zeitlich und räumlich gestaffelte Holznutzung. Hierzu gehört auch das Stehenlassen von Überhältern und die planmäßige Erziehung und Pflege von Kopfweiden.

Herausgehobene Ansatzpunkte für Gehölzpflanzungen bieten sich an Bauwerken wie Brücken, Wehren und Sohlgleiten, ohne daß der Bewuchs architektonisch gelungene Bauwerke verdecken sollte.

Eine alleeartige Aufreihung hochstämmiger Bäume (z. B. Pappel-Alleen) auf der Böschungsoberkante sollte in der freien Landschaft vermieden werden, weil sie dem natürlichen Bewuchs an einem Wasserlauf nicht entspricht.

Auch Röhrichtpflanzungen und Uferstauden können gezielt als Gestaltungselemente eingesetzt werden. Die Möglichkeit hierzu bietet sich an den meisten größeren Gewässern.

Als weiteres Gestaltungselement dienen Rasenflächen, wo ein freier Blick auf ein breites Gewässer oder eine weite Aussicht erwünscht ist. Bei einer in ihrer Intensität abgestuften Pflege können diese gehölzfreien Flächen eine erhebliche Artenvielfalt erlangen und vor allem während der Blütezeit der Stauden positiv hervortreten.

Schließlich trägt selbst die Wasservegetation zur Belebung des Gewässerbildes bei. Wasserpflanzen werden kaum eigens eingebracht. Wo sie aber vorhanden sind, sollten sie als ein das Landschaftsbild prägender Bestandteil angesehen und nur im unumgänglichen Ausmaß entfernt werden.

Werden die aufgeführten Gestaltungselemente in geeigneter Form kombiniert, so entsteht nicht nur eine ästhetisch befriedigende Gewässerlandschaft, sondern auch der Naturhaushalt erfährt eine wesentliche Bereicherung. Beides läßt sich im allgemeinen mit den technischen Anforderungen, die an ein Fließgewässer gestellt werden, vereinbaren.

3.4 Fließgewässer im Siedlungsbereich

Die für die freie Landschaft aufgestellten Grundsätze zur naturnahen Ausrichtung der Gewässer gelten auch für Bäche und Flüsse innerhalb von bebauten Gebieten. Manches muß allerdings abgewandelt oder ergänzt werden, denn hier unterliegen die Fließgewässer einer besonders intensiven Einflußnahme. Dicht an die Ufer reichende Bebauung und weitgehende Maßnahmen des Hochwasserschutzes haben dazu geführt, daß sie einen überwiegend naturfernen Zustand aufweisen. Eine nachträgliche naturnahe Umgestaltung ist in der Regel nicht möglich. Dem steht in erster Linie Platzmangel entgegen, der sich aus den Anforderungen des städtischen Lebens und der Rücksichtnahme auf den Bestand des kulturellen Erbes ergibt.

Andererseits ist bei der Wiederbelebung der Ortskerne – insbesondere solcher mit historischer Bedeutung – zu berücksichtigen, wie stark Fließgewässer das Ortsbild prägen und den Erlebniswert erhöhen. Des-

89/57

halb ist bei allen städtebaulichen Maßnahmen zu bedenken, daß Dorf und Stadt ihrer historischen Entwicklung gemäß wieder auf das Gewässer ausgerichtet werden müssen und nicht umgekehrt das Gewässer verdrängt oder gar verrohrt wird.

Bei der Grünflächengestaltung ist auf eine möglichst naturnahe Einbindung von Wasserläufen zu achten, wenn auch hierbei – anders als in der freien Landschaft – neben heimischen auch fremdländische Pflanzenarten sowie naturfremdes Baumaterial eingesetzt werden.

Selbst einseitig gewerblich genutzte Gebiete können durch eine entsprechende Gestaltung der Gewässer aufgewertet und in ihrer negativen Wirkung auf die Umgebung gemildert werden.

Möglichkeiten, die sowohl den Erlebniswert von Bächen und Flüssen verstärken als auch ihre Besiedlung mit Pflanzen und Tieren fördern, sind selbst bei beschränkten Platzverhältnissen gegeben:

Mauern

Naturstein- oder Ziegelmauern mit tiefen Fugen anstelle von glatten Betonwänden lassen Gräser und Kräuter aufkommen. Größere Nischen dienen Vögeln als Brutplatz. Über die Mauern rankende Pflanzen vermehren die standörtliche Vielfalt und tragen zur Verschönerung des Ortsbildes bei.

Böschungen

An der Wasserlinie von Uferböschungen können sich Röhrichtbestände und Staudenfluren ansiedeln, die zu schonen und zu fördern sind. Hochwachsende Rasen, die nur ein- oder zweimal im Jahr gemäht werden, sowie Gehölze, vor allem wenn sie solitär oder als Gruppen stehen, steigern den Erlebniswert des Wasserlaufs und tragen zu dessen ökologischer Verbesserung bei.

Gewässersohle

Für die Gewässersohle sind alle Elemente der naturnahen Gewässergestaltung heranzuziehen. Mäßige Anlandungen und wandernde Kiesflächen bereichern das Gewässer in ästhetischer und ökologischer Hinsicht. Der pendelnde Stromstrich schafft räumlich und zeitlich wechselnde Aspekte und fördert die Lebensmöglichkeiten für Wasserorganismen. Ferner ist zu berücksichtigen, daß auch bei erosionsfest verbauter Sohle ein Lückensystem als Lebensraum und Refugium für Tiere geringer Größe entsteht. Dieses wird durch eine entsprechend mächtige Geschiebeauflage gebildet. Der Fortbestand dieses Kleinbiotops wird gewährleistet, wenn der natürliche Geschiebetrieb nicht unterbrochen wird.

Selbst mitten in der Stadt können Zonen an Gewässern geschaffen werden, die durch geschickte Wegeführung so ruhiggestellt sind, daß sich sogar störungsempfindliche Tiere ansiedeln und vom erholungssuchenden Menschen aus der Distanz beobachtet werden können.

3.5 Forderungen an Ausbau und Unterhaltung aus ökologischer Sicht

Vornehmste Aufgabe des Wasserbaus sollte es sein, bei allen seinen für die Sicherung der Landnutzung erforderlichen Vorhaben zugleich die ökologischen Bedingungen an den Wasserläufen zu verbessern und schließlich – als weitgestecktes Ziel – die Gewässer in einen naturnahen Zustand zu bringen, d.h. die Renaturierung zu ermöglichen. Prinzipiell kann ein naturnaher Zustand sowohl über den Ausbau als auch die Unterhaltung erreicht werden. Darüber hinaus sind Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserbeschaffenheit und zur Wiederherstellung naturnaher Abflüsse sowie oft auch Nutzungsänderungen in der Talaue erforderlich.

Im Rahmen der Gewässerunterhaltung ist die Verbesserung der ökologischen Verhältnisse in der Regel in kleinen Schritten möglich. Sie ist auch dort möglich, wo das Gewässer intensivem Nutzungsdruck unterliegt, ist nicht an kostenträchtige Maßnahmen gebunden und birgt auch nicht die Gefahr von Planungsfehlern in sich. Sie erfordert aber, daß die hier genannten Grundsätze der Gewässerpflege berücksichtigt werden. Vielfach genügt es, die natürliche Weiterentwicklung des Gewässers zuzulassen.

Oft wird es jedoch nötig sein, über Ausbaumaßnahmen den langfristigen Prozeß der Renaturierung einzuleiten.

Aus der Sicht der Gewässerökologie sind folgende Forderungen an Ausbau und Unterhaltung zu stellen:

3.5.1 Ausbau

Ausgangspunkt eines jeden Ausbauvorhabens muß eine Bestandsaufnahme und Bewertung des ökologischen Zustands sein, und zwar sowohl des aquatischen als auch des amphibischen und des terrestrischen Bereichs. In die Bewertung sind auch Kriterien wie Natürlichkeit, Vielfalt, Wiederherstellbarkeit, Seltenheit und Schönheit mit einzubeziehen.

Um die gewünschten Verbesserungen zugunsten von Naturhaushalt und Landschaftsbild vornehmen zu können, bedarf es eines genügend großen Raumes, durch den das Gewässer in naturnaher Weise geführt werden kann. Solch ein Raum läßt sich nur gewinnen, wenn ein dem Gewässer angemessener Uferstreifen aus der intensiven Nutzung herausgenommen und als Wald oder Wiese genutzt wird oder der natürlichen Sukzession überlassen bleibt. Die Breite dieser Streifen ist entscheidend abhängig vom Gewässertyp, von der Oberflächengestalt, der Stabilität der Ufer und von der angrenzenden Nutzung. Als Anhalt für die erforderliche Breite des Uferstreifens kann die obere Gewässerbreite dienen, aber nicht weniger als 5 m auf jeder Seite. Damit sollen dem Gewässer keine neuen Fesseln angelegt werden, vielmehr ist bei der Gestaltung und Auswahl der Baustoffe darauf zu achten, daß die natürliche Weiterentwicklung gewährleistet wird und das Gewässer in Längs- und Querrichtung biologisch durchgängig und mit seiner Umgebung verbunden ist. Über die Einrichtung von Uferstreifen hinaus sind folgende Punkte zu beachten:

- Das Gewässer ist im Längsverlauf und im Querprofil dem natürlichen Zustand des jeweiligen Gewässer-

89157

typs möglichst nachzubilden, ggf. nach alten Kartenunterlagen.

- Das Gewässer soll nicht mit toten Baustoffen dauerhaft festgelegt werden.
- Ufergehölze, Röhrichte und Staudenfluren sollen begründet und die Bildung von im Sommer trockenfallenden Sand- und Kiesbänken begünstigt werden.
- Enge Rohrdurchlässe sind zu vermeiden, denn sie wirken als unüberwindbare Sperre für die meisten Tiere.
- Vorhandene Verrohrungen sind zu beseitigen.
- Altarme und Altwässer sowie beim Ausbau abgeschnittene Strecken sind zu erhalten. Außerdem sind dem Gewässertyp entsprechende Stillgewässer zu schaffen.
- Zwischen Altarm und Fließgewässer muß eine ständige, sohlengleiche Verbindung bestehen. Altwasser müssen zumindest stellenweise 1 m tief sein, wenn Fische oder Amphibien darin überwintern.
- Auf die obere Verbindung ist zu verzichten, wenn die Wasserqualtität im Altarm durch seitliche Zuflüsse oder das Grundwasser anhaltend besser als im Fließgewässer ist.
- Die Fließstrecke soll nicht verkürzt werden; bei früherem Ausbau vorgenommene Verkürzungen sind wieder rückgängig zu machen.
- Abstürze sind zu vermeiden; Sohlgleiten sind günstiger. Für den Fischwechsel sind notfalls Fischpässe zu bauen und zu pflegen, wenn Abstürze nicht in Sohlgleiten umgebaut werden können.
- Zusätzliche Gewässererwärmung durch Lichtstellung ist zu vermeiden.
- Die Vielfalt an Kleinbiotopen im Wasser und am Ufer muß erhalten bleiben bzw. wiederhergestellt werden.
- Die natürliche Rauhigkeit der Sohle darf nicht verändert werden.
- Die Profilsicherung soll mit lebenden Baustoffen erfolgen, vor allem mit Roterlen. Baumweiden und Eschen können die Ufersicherung ergänzen. Wichtig für die Entwicklung der Bäume ist ein ausreichend breiter Uferstreifen.
- Durch die Verwendung von Steinen und anderen Materialien zur Ufersicherung und zur Festlegung der Sohle darf der Charakter des Gewässers nicht verfälscht werden. In Gebieten mit anstehendem Festgestein ist darauf zu achten, daß keine fremden Gesteinsarten verwendet werden.
- Der Einbau von Flächenfiltern ist soweit wie möglich einzuschränken. Es ist darauf zu achten, daß Filter mit größtmöglichen Poren verwendet werden und die Überdeckung des Filters mit natürlichem Substrat mindestens 15 cm beträgt. Auf diese Weise soll die Funktion des Lückensystems unter der Gewässersohle aufrechterhalten werden.
- Das ökologisch günstig wirkende Fließverhalten mit wechselnden Strömungsgeschwindigkeiten ist z. B. durch große Störsteine oder Stubben zu erreichen.

3.5.2 **Unterhaltung**

Auch im Zuge der Gewässerunterhaltung sind viele Maßnahmen geeignet, die Gewässer ökologisch zu verbessern. Dazu ist es erforderlich, die Uferstreifen weitgehend von der intensiven Nutzung auszuschließen. Für die Breite dieser Streifen gilt das unter 3.5.1 zum Ausbau Gesagte. Außerdem sollte der Unterhaltungsträger über die Uferstreifen auf Dauer verfügen können, um großräumig und langfristig gute Lösungen zu ermöglichen. Im einzelnen sind folgende Punkte zu beachten:

- Belassen von Kolken, Anlandungen und Uferabbrüchen, um das natürliche Pendeln und Auffächern wieder zu ermöglichen, eine naturnahe Struktur zu erreichen und für Eisvogel und Uferschwalbe dauerhafte Brutstätten zu sichern.
- Schaffen von unterschiedlich stark durchströmten Teilräumen durch Einbau von Grundschwellen, Buhnen und Störsteinen sowie durch andere, das Fließverhalten und das Strömungsmuster beeinflussende Maßnahmen unter Verwendung von natürlichen Baustoffen.
- Bepflanzen von Böschungen mit Gehölzen, wobei zur Böschungsfußsicherung vor allem Roterlen, Baumweiden und Eschen eingesetzt werden.

  Auf den höher liegenden Flächen sollen ausgedehnte Ufergehölze begründet werden.
- Röhrichte und Hochstaudenfluren sind zu erhalten und zu fördern.
- Böschungsrasen sollen wie traditionelle Mähwiesen ein- bis zweimal jährlich gemäht werden. Das Mähgut ist zu beseitigen.
- Bei der Böschungsmahd ist darauf zu achten, daß Vögel und ihre Gelege nicht gestört werden.
- Entschlammungen oder Grundräumungen, sofern sie erforderlich sind, dürfen nur abschnittweise in aufeinanderfolgenden Jahren durchgeführt werden, um großräumige Schädigungen der Gewässerbiozönosen zu verhindern.
- Bei Krautungen sind die Ziele des Artenschutzes zu beachten. Zur Erhaltung des Arteninventars des Gewässers sind einzelne Teilbereiche von der Maßnahme auszunehmen. Auf die Grabenfräse und entsprechende, der Tierwelt großen Schaden zufügende Geräte, ist zu verzichten.
- Das Auf-den-Stock-Setzen von Gehölzen ist aus ökologischen Gründen nicht erforderlich.
- Treten im Altarm und in anderen Stillgewässern bei nährstoffreichem Wasser störende Massenentwicklungen von Phytoplankton (schwebende Algen) auf, kann ihnen durch ausreichende Durchströmung begegnet werden.

89/57

4. Planung

4.1 Konzept zur naturnahen Entwicklung

Die Sicherung der Funktionen der Fließgewässer in ihrer Landschaft ist nur gewährleistet, wenn sich die Bäche und Flüsse in einem naturnahen Zustand befinden. Um diesen Zustand zu erreichen, empfiehlt es sich, ein Konzept für die naturnahe Entwicklung der Fließgewässer aufzustellen. Dieses Konzept soll Aussagen enthalten über

- den ökologischen Zustand einschließlich der Abflußverhältnisse und Gewässergüte (Bestandsaufnahme)
- den gewässertypischen naturnahen Zustand, auch beim Abfluß, und die anzustrebende Gewässergüte (Ziele)
- die notwendigen Verbesserungen des ökologischen Zustandes (Maßnahmen)
- die Rangfolge und den Zeitraum für die Durchführung der Maßnahmen (zeitliche Abfolge).

Die Darstellung kann in Karten und Tabellen erfolgen.

Solche Konzepte sind auch dann hilfreich, wenn sie zunächst nur für Teileinzugsgebiete erstellt werden können.

Für die Erfassung des ökologischen Zustandes steht das in der Schrift „Bewertung des ökologischen Zustandes von Fließgewässern" (herausgegeben von der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung NW und dem Landesamt für Wasser und Abfall NW, 1985) beschriebene Verfahren zur Verfügung. Die Feststellung der Gewässergüte erfolgt nach der „Richtlinie für die Ermittlung der Gewässergüteklasse" (herausgegeben vom Landesamt für Wasser und Abfall NW, 1982).

Hinweise auf Zustand, notwendige Entwicklungen oder Maßnahmen an Fließgewässern können auch aus entsprechenden Festsetzungen in Landschaftsplänen und aus den nach § 36b WHG aufgestellten Bewirtschaftungsplänen entnommen werden.

Die im Konzept zur naturnahen Entwicklung erfaßten Aussagen sind bei der Aufstellung von Ausbau- und Unterhaltungsplänen zu beachten.

4.2 Planungsgrundlagen

4.2.1 Tote Baustoffe

Tote Baustoffe sind mineralische oder künstlich hergestellte Stoffe und Holz. Eine naturnahe Gestaltung kann ihren Einbau erforderlich machen. Tote Baustoffe sollten jedoch nur dort verwendet werden, wo lebende die Aufgabe der Sicherung auf Dauer nicht oder nur unzureichend erfüllen. Es dürfen nur solche Baustoffe verwendet werden, die den natürlichen Wasserchemismus nicht ändern und sich nicht nachteilig auf Fauna und Flora auswirken. Bauliche Anlagen wie Sohlgleiten, Wehre und Uferwände können nur unter Verwendung toter Baustoffe hergestellt werden.

Bei Pflanzungen, die erst im späteren Entwicklungsstadium eine ausreichende Befestigung bieten, sind tote Baustoffe für eine vorübergehende Sicherung oft nicht zu vermeiden. Eine Verbundbauweise mit lebenden und toten Baustoffen kann für eine dauerhafte Befestigung vorteilhaft sein.

Im folgenden sind für einige Bauweisen mit toten Baustoffen die Eigenschaften und Anwendungsbereiche beschrieben.

Steinschüttung

Grobkies, Schotter oder Bruchsteine werden flächig geschüttet und von Hand oder maschinell abgeglichen. Reicht die Steinschüttung über die Mittelwasser- bzw. Staulinie hinaus, kann sie zur Förderung von Bewuchs übererdet werden. Bei feinkörnigen Sanden ist eine Filterunterlage erforderlich.

Die Steinschüttung ist leicht herzustellen und sehr flexibel, aber materialaufwendig. Die Hohlräume zwischen den Steinen bieten Kleinbiotope für Niedere Tiere und Fischbrut. Günstig ist die Verwendung von unsortiertem Material. Durchwurzelung ist möglich. Daher eignet sich die Steinschüttung für die Sicherung von Sohle und Böschung etwa bis zur Mittelwasserlinie.

Steinstickung

Gebrochene Steine von etwa gleicher Höhe werden von Hand auf einem Planum in der Sohle und im unteren Böschungsbereich versetzt. Die Hohlräume werden mit kleinen Steinen verzwickt. Zur Erhöhung der Rauhigkeit sind einzelne herausragende Steine einzufügen (etwa 1 Stück/m^2).

Diese Befestigung ist zwar sehr widerstandsfähig, aber lohnintensiv und wenig flexibel. Sie ist für den Verbund mit Gehölzen ungeeignet. Sie bietet keine Unterschlupfmöglichkeit für Fische. Ihre Verwendung ist zu beschränken (z.B. Gerinne mit starkem Gefälle, Bauwerksbereiche).

Steinsatz

Lagerhafte Bruchsteine werden mauerwerksartig trocken versetzt. Die dabei entstehenden Fugen können nur wenig durchwurzelt werden. Diese Befestigung ist widerstandsfähig und verhältnismäßig starr. Ihre Herstellung ist lohnaufwendig.

Der Steinsatz wird im Böschungsbereich verwendet. Zum Schutz gegen Unterspülung werden in der Sohle nötigenfalls Steine vorgeschüttet.

Pflaster aus Natursteinen

Bruchsteine, auch behauen, werden auf einer Bettung im Verband verlegt. Bei Bettung des Pflasters auf Kies, Sand oder Splitt werden die Fugen mit dem gleichen Material oder mit Boden verfüllt. Erfolgt die Bettung ausnahmsweise auf Beton, bleiben die Fugen bis auf etwa 5 cm Tiefe von Mörtel frei. Das Pflaster wird an den Rändern in dem notwendigen Umfang mit Pfahlreihen gesichert. Pflaster ist besonders standfest gegen Wasserangriff; in Beton versetzt ist es jedoch

8957

starr und deshalb gegen Setzungen, Auftrieb und Unterspülungen empfindlich. Die Verwendung von Pflaster ist auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken (z. B. unter Brücken und im Einbindungsbereich von anderen Bauwerken).

Befestigungen aus künstlichen Steinen

Verbundpflastersteine und Sohlschalen aus Beton, ggf. mit anschließenden Böschungsplatten, mit oder ohne besondere Bettung verlegt, sind extrem lebensfeindlich. Sie stehen daher dem naturnahen Gewässerausbau entgegen.

Kaskadenabstürze aus Betonfertigteilen als Bauelemente überwinden Höhenunterschiede in der Gewässersohle auf kurzer Strecke. Ihre Einbauzeit ist kurz und der Einbau ist einfach. Sie sind aber kein Element des naturnahen Wasserbaus.

Verbundplatten und Rasenkammersteine sind gitterförmige Betonfertigteile, die ohne besondere Bettung verlegt, bündig übererdet und mit Raseneinsaat versehen werden. Sie verstärken die Widerstandsfähigkeit von Rasenflächen gegen Wasserangriff. Eine abwechslungsreiche Querschnittsgestaltung wird durch ihre gleichmäßige Form erschwert. Ihr Einsatz ist nur vertretbar, wo Rasenflächen besonderen Belastungen ausgesetzt sind (z. B. Zufahrtsrampen).

Flächenfilter

Folien, Gitterplanen und Vliese unterschiedlicher Konstruktion dienen als Hilfsbaustoffe für Abdichtungen, Auftriebs- und Erosionssicherungen. Sie sind nur in Verbindung mit Überschüttungen zu verwenden.

Alle flächenhaften Filter aus natürlichen Materialien oder Kunststoffen müssen den Wasseraustausch und den Durchtritt der Kleinlebewesen ermöglichen. Sie müssen deshalb möglichst zahlreiche Öffnungen von mindestens 1,2 mm Durchmesser bzw. Poren entsprechender Größe aufweisen. Je tiefer diese Baustoffe unter der Gewässersohle liegen, umso weniger wird der Lebensraum der Sandlückenbewohner gestört. Wirkung und Lebensdauer dieser Elemente sind von Materialart, Struktur, Bemessung und Überschüttung abhängig.

Faschinenwalzen

Nicht ausschlagfähiges Reisig wird mit geglühtem Stahldraht zu Walzen von 25 bis 40 cm Durchmesser und beliebiger Länge gebunden. Diese Reisigbündel lassen sich ohne großen Aufwand am Böschungsfuß auch in mehreren Lagen hinter Pfählen einbauen.

Da ihre Lebensdauer begrenzt ist, sind sie als Übergangsbefestigung bis zum Wirkungsbeginn von Ufergehölz gut geeignet.

Flechtzaun/Flechtwerk

Im Abstand von 0,30 bis 0,50 m werden Pfähle senkrecht oder schräg eingeschlagen und mit kräftigem, nicht ausschlagfähigem Reisig umflochten, das in die Sohle eingebunden wird. Diese einfach herzustellende Befestigung von begrenzter Lebensdauer eignet sich gut als Übergangssicherung bis zum Wirkungsbeginn von Ufergehölz. Dies gilt nicht für Flechtwerk aus Hartholzleisten, das dem Gewässer für lange Zeit einen unnatürlichen Charakter gibt. Auf die Verwendung von Tropenhölzern ist zu verzichten.

Spreitlage, Buschen oder Schanzen

Spreitlagen bestehen aus nichtausschlagfähigen Reisigruten. Diese werden dicht an dicht verlegt und mit Draht an Holzpflöcken befestigt. Buschen oder Schanzen sind Bündel aus nicht ausschlagfähigem Reisig. Diese Materialien dienen dem vorübergehenden Schutz von Böschungsflächen, die dem Wasserangriff ausgesetzt sind, bis lebende Baustoffe diese Aufgabe übernehmen.

Diese Bauweisen kommen den Belangen des naturnahen Wasserbaus entgegen, wenn auch ihre Herstellung lohnintensiv ist.

Buschmatten

Reisiglagen werden mit geglühtem Stahldraht flechtwerkartig zu Matten von 10 bis 30 cm Stärke verbunden. Ihre Herstellung ist einfach, aber lohnintensiv.

Buschmatten werden bei feinkörnigem Untergrund als Unterlage für Steinschüttungen im Sohl- und Böschungsbereich verwendet. Sie kommen den Anforderungen des naturnahen Wasserbaus entgegen.

Senkfaschinen

Reisighüllen von 15 bis 20 cm Wandstärke (gepreßt) mit Füllung aus Grobkies oder Bruchsteinen werden an der Einbaustelle mit einem Durchmesser von 0,80 bis 1,20 m hergestellt und eingebaut.

Die Füllung bleibt auch nach Verrottung der Hülle wirksam. Herstellung und Einbau sind lohnaufwendig. Senkfaschinen eignen sich zur streckenweisen Ufersicherung an größeren Gewässern, auch im Verbund mit lebenden Baustoffen.

4.2.2 Lebende Baustoffe (Pflanzen)

Lebende Baustoffe sind Bäume, Sträucher, Röhrichtpflanzen, Uferstauden, Wiesengräser und -kräuter. Sie übernehmen wichtige Aufgaben bei der Profilsicherung, bei der Herstellung naturnaher Lebensräume und bei der Einbindung von Wasserläufen in die Landschaft. Die von den genannten Pflanzen aufgebauten Bestände unterscheiden sich jedoch wesentlich in ihrem Wert als Baustoff, in ihrem Pflegeaufwand, in ihrer Bedeutung als Lebensraum für freilebende Tiere und wildwachsende Pflanzen sowie in ihrer Auswirkung auf den Stoff- und Energiehaushalt des Gewässers.

Ufergehölze

Ufergehölze sind Baum- und Strauchbestände, die den Wasserlauf begleiten. Sie wachsen an der Mittel-

89157

wasserlinie oder nur wenige Dezimeter darüber und bestehen in dieser Zone aus Holzarten, die zumindest mehrtägige Überflutungen vertragen. Erstreckt sich der Gehölzbewuchs auch über die höher gelegenen Böschungsflächen, so setzt er sich hier in der Regel aus anderen Holzarten zusammen. Die Ufergehölze erfüllen eine Reihe technischer und ökologischer Aufgaben. Sie

- schützen mit ihrem Wurzelwerk die Ufer vor Erosion und Bisamschäden. Vor allem Rot- oder Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) und die Baumweiden (*Salix alba, Salix x rubens, Salix fragilis*) haben sich bewährt, weil ihre Wurzeln tief unter den Mittelwasserspiegel vordringen

- beschatten den Wasserlauf, wodurch sie Wasser- und Sumpfpflanzen an der Entwicklung massenreicher Bestände hindern

- verhindern übermäßige Erwärmung des Wassers durch Sonneneinstrahlung; bewirken dadurch eine Verbesserung der Wasserqualität

- bieten den hier natürlich vorkommenden Pflanzen und Tieren Lebensraum.

Als Alternative zum künstlich angelegten Böschungsrasen reduzieren Ufergehölze den Umfang der Unterhaltungsarbeiten dadurch, daß die Bäume und Sträucher, soweit überhaupt erforderlich, höchstens in längeren Zeitabständen auf den Stock gesetzt (d.h. etwa 20 cm über dem Boden abgesägt) werden, worauf sie wieder austreiben und zur vollen Größe heranwachsen.

Im Hinblick auf ihren natürlichen Gehölzbestand und damit die standortgerechte Verwendung von Bäumen und Sträuchern lassen sich die Fließgewässer Nordrhein-Westfalens zwei großen Gruppen zuordnen, den „Erlengewässern" und den „Weidengewässern" (vgl. Tab. 1).

Zu den Erlengewässern gehören alle Wasserläufe, die während der Vegetationsperiode höchstens einige Tage andauernde Hochwasserstände aufweisen. An ihnen herrscht von Natur aus die Roterle vor. Deshalb sollte sie im Mittelwasserbereich auch bevorzugt gepflanzt werden. Untergeordnet eignen sich hier auch Baumweiden und bei standfesten, gut nährstoffversorgten Böden auch die Esche. Strauchweiden sind dagegen wegen ihres breit ausladenden Wuchses meist unangebracht.

Zu den Weidengewässern gehören Flußstrecken, die während der Vegetationsperiode länger anhaltende Hochwasser führen können, welche zwar baum- und strauchförmigen Schmalblattweiden, nicht aber der Roterle zusagen. Deshalb eignen sich hier vor allem Weidenarten zur Pflanzung im Mittelwasserbereich, wobei Baumweiden mit Stamm und Krone zu bevorzugen sind. Strauchweiden sollten nur dort verwendet werden, wo durch sie verursachte Profileinengungen vertretbar (z.B. am Unterlauf von Sieg, Ruhr und Lippe) und keine starken Auflandungen der Böschungen zu erwarten sind.

Für die Flächen oberhalb des Mittelwasserbereichs soll sich die Holzartenwahl an den jeweiligen Standortbedingungen, vor allem Nährstoffgehalt des Bodens und Höhenlage über NN, orientieren. Tabelle 1 enthält für alle Teile des Landes Nordrhein-Westfalen eine genügend große Anzahl bodenständiger Gehölze. Mit ihnen kann man der Eigenart eines jeden Landschaftsraumes Rechnung tragen.

Auf gebietsfremde Arten wie z.B. die Weiß- oder Grauerle (*Alnus incana*) und sämtliche Nadelhölzer ist an Wasserläufen zu verzichten. Das gleiche gilt für alle fremdländischen Arten, namentlich für Pappeln und deren Bastarde (z.B. *Populus x canadensis, Populus balsamifera*). Auch die Schwarzpappel (*Populus nigra*), die von Natur aus im Überschwemmungsbereich mancher Flüsse siedelt, ist zur Ufersicherung nicht geeignet; sie sollte aber durch Anpflanzung an Altwassern oder in Weichholzauenwäldern in ihrem Bestand gefördert werden.

Auf die Verwendung von Ulmen sollte derzeit verzichtet werden, weil mit großen Ausfällen durch die Ulmenkrankheit gerechnet werden muß. Auch bei Weißdorn (*Crataegus monogyna, Crataegus oxyacantha*) ist wegen einer möglichen Gefährdung durch die Feuerbrandkrankheit Zurückhaltung geboten.

Die Pflanzen sollten im Profil so angeordnet werden, daß eine nach außen hin abgestufte Pflanzung aufgebaut wird, also zum Gewässer hin bevorzugt Bäume oder baumartige Gehölze und nach außen hin nach dem Muster eines Waldmantels vornehmlich Sträucher. Auch müssen die Standortunterschiede im Profil (z.B. naß – feucht – trocken) bei der Auswahl und Anordnung der Gehölze berücksichtigt werden.

In der Regel genügt es, von den Holzarten für den Mittelwasserbereich (Roterle, Bruchweide, Silberweide, Esche) beiderseits nur eine Reihe 30 bis 50 cm oberhalb der Mittelwasserlinie zu pflanzen.

Für eine Bepflanzung der Böschungen oberhalb des Mittelwasserbereichs und der Vorländer kommen überwiegend Sträucher in Frage. Mit Bäumen ist sparsam umzugehen. Das gilt insbesondere für hoch- und breitwüchsige Arten (z.B. Stieleiche, Esche, Bergahorn), da sie später das Kernstück der Ufergehölze, die Erlen und Baumweiden, unterdrücken könnten.

Für die Gehölzpflanzung frisch hergerichtete Böschungen können mit einer einfachen Rasenmischung eingesät werden, die auf schweren und mittleren Böden hauptsächlich Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*) und auf leichten Böden Schafschwingel (*Festuca ovina*) oder Straußgras (*Agrostis tenuis*) enthalten kann. Dies dient der ersten Sicherung der Böschung und unterdrückt störenden Krautwuchs. Vor der Pflanzung der Gehölze sollte möglichst schon eine Mahd erfolgt sein.

Eine besondere Form der Ufersicherung mit Gehölzen ist der Einbau von Weidenspreitlagen. Diese werden aus zweijährigen, noch nicht ausgetriebenen Weidenruten hergestellt, die quer zur Uferlinie dicht an dicht verlegt und mit Spanndraht befestigt werden. Die unteren Enden der Ruten sind in den Boden einzubauen. Die gesamte Spreitlage wird geringfügig übererdet. Für diese Bauweise eignen sich Korbweide (*Salix viminalis*), Hanfweide (*Salix triandra*) und Purpurweide (*Salix purpurea*). Die austreibende und sich fest verwurzelnde Spreitlage ergibt ein stabiles Deckbauwerk. Solche Spreitlagen eignen sich jedoch nur für Gewässer, an denen die Entwicklung von dichten Weidengebüschen nicht stört.

89/57

Tabelle 1

Geeignete Baum- und Straucharten	Abkürzungen für die Pflanzpläne	**Bergland-Erlengewässer** Boden schwach bis mäßig basenreich	Boden basenreich	**Flachland-Erlengewässer** Moorboden	Sandboden, basenarm	Bindiger Boden, mäßig basenhaltig	Mergelboden, basenreich	**Weidengewässer**
Gehölze für den Mittelwasserbereich (Weichholzzone)								
Bäume:								
Rot- o. Schwarzerle[1] *(Alnus glutinosa)*	RE	X	X	X	X	X	X	·
Esche *(Fraxinus excelsior)*	ES	·	X	·	·	(X)	X	·
Bruch- o. Knackweide *(Salix fragilis)*		X	X	·	X	X	X	X
Fahlweide *(Salix x rubens)* } Baumweiden	BW	X	X	·	·	X	X	X
Silberweide *(Salix alba)*		·	X	·	·	X	X	X
Sträucher:								
Purpurweide *(Salix purpurea)*	PW	·	·	·	·	·	·	X
Mandelweide *(Salix triandra)*	MW	·	·	·	·	·	·	X
Korb- oder Hanfweide *(Salix viminalis)*	KW	·	·	·	·	·	·	X
Gehölze für die Flächen oberhalb des Mittelwasserbereichs (Hartholzzone)								
Bäume 1. Ordnung (> 25 m hoch werdend):								
Stieleiche[2] *(Quercus robur)*	SE	X	X	X	X	X	X	X
Vogelkirsche *(Prunus avium)*	VK	(X)	X	·	·	X	X	X
Esche *(Fraxinus excelsior)*	ES	·	X	·	·	X	X	X
Bergahorn *(Acer pseudoplatanus)*	BA	(X)	X	·	·	·	·	·
Spitzahorn *(Acer platanoides)*	SA	·	X	·	·	·	·	·
Bäume 2. Ordnung (< 25 m bleibend):								
Moorbirke *(Betula pubescens)*	MB	·	·	X	·	·	·	·
Sandbirke *(Betula pendula)*	SB	·	·	X	X	·	·	·
Eberesche o. Vogelbeere *(Sorbus aucuparia)*	EB	X	·	X	X	X	·	·
Traubenkirsche *(Prunus padus)*	TK	X	X	·	X	X	X	X
Hainbuche[2] *(Carpinus betulus)*	HB	X	X	·	·	X	X	X
Feldahorn *(Acer campestre)*	FA	·	X	·	·	X	X	X
Sträucher:								
Grauweide *(Salix cinerea)*	GW	·	·	X	·	·	·	·
Ohrweide *(Sallx aurita)*	OW	·	·	X	X	·	·	·
Faulbaum *(Frangula alnus)*	FB	X	·	X	X	·	·	·
Gemeiner Schneeball *(Viburnum opulus)*	GS	X	X	·	X	X	X	X
Hasel *(Corylus avellana)*	HA	X	X	·	·	X	X	X
Schlehe o. Schwarzdorn *(Prunus spinosa)*	SL	X	X	·	·	X	X	X
Hundsrose *(Rosa canina)*	HR	X	X	·	·	X	X	X
Kreuzdorn *(Rhamnus cathartica)*	KD	·	X	·	·	X	X	X
Heckenkirsche *(Lonicera xylosteum)*	HK	·	X	·	·	X	X	X
Pfaffenhütchen *(Euonymus europaeus)*	PF	·	X	·	·	(X)	X	X
Bluthartriegel *(Cornus sanguinea)*	BH	·	X	·	·	(X)	X	X

[1] auf keinen Fall Grauerle *(Alnus incana)*

[2] Nicht in Lagen über 400 m NN verwenden.

89157

Röhrichte

Auch Flußuferröhrichte haben bei der naturnahen Profilgestaltung Bedeutung. Sie

- durchwurzeln die Wasserwechselzone und verhindern bis zu einem gewissen Grad Erosion im Mittelwasserbereich
- beschatten einen Teil des Gewässers
- bieten einer vielgestaltigen Pflanzen- und Tierwelt Lebensraum
- tragen zum Schutz seltener und gefährdeter Arten bei.

Sie stellen daher ein wertvolles Landschaftselement dar und erhöhen den Erlebniswert in der Landschaft. Ihre Verwendung sollte allerdings auf Wasserläufe ab mindestens 2 m Wasserspiegelbreite und 50 cm Tiefe bei Mittelwasser beschränkt bleiben, damit das Röhricht nicht zu weit ins Gewässerbett vordringt.

Das Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea, syn.: Typhoides arundinacea*) ist die wichtigste Röhrichtart in allen Landesteilen. Es wächst unmittelbar am Wasser, dringt mit seinen Wurzeln unter den Mittelwasserspiegel vor, verträgt als amphibische Pflanze zeitweilige Überflutungen und legt sich bei Hochwasser um. Bei ständiger Wasserführung wuchert es nicht in das Gewässerbett hinein.

Rohrglanzgras stellt sich in der Regel von allein ein. Geschlossene Bestände können sich aber nur bilden, wenn dicht schattende Ufergehölze fehlen und die Böschungen während der Vegetationsentwicklung nicht bis zur Wasserlinie gemäht werden. Zwecks beschleunigter Ansiedlung können sich Pflanzung (Stichsoden) oder Ansaat empfehlen.

An ruhigen, zur Verlandung neigenden Gewässerabschnitten bildet der Wasserschwaden (*Glyceria maxima*) Uferröhrichte aus. Er bleibt jedoch für wasserbauliche Zwecke untergeordnet.

Eine weitere Röhrichtart, das Schilf (*Phragmites communis, syn.: Phragmites australis*), ist nur an Stillgewässern zu gebrauchen. Es läßt sich mittels Stichsoden, Rhizomschnittlingen oder Halmsteckлingen ansiedeln.

Uferstauden

Stellenweise können auch Uferstauden verwendet werden. Sie

- befestigen mit ihrem Wurzelgeflecht flach ansteigende Innenufer (Gleithänge)
- ermöglichen eine abwechslungsreiche Gestaltung des Uferbewuchses
- gewähren (im Gegensatz zu Ufergehölzen) freien Zugang und Blick zum Wasser.

Hierfür eignet sich im Berg- und Hügelland in erster Linie die Pestwurz (*Petasites hybridus*), die mit dichtem Wurzel- und Rhizomgeflecht den Mittelwasserbereich durchzieht. Wo Pestwurz-Bestände spontan aufgewachsen sind, sollte man sie möglichst belassen und nicht nachträglich mit Ufergehölzen überpflanzen. Durch Einbringen von Rhizomstücken können Pestwurz-Bestände auch neu angelegt werden. Angrenzende landwirtschaftlich genutzte Flächen werden durch die Pestwurz nicht beeinträchtigt.

Eine andere Uferstaude, die mühelos und mit gutem Anwachserfolg eingebracht werden kann, ist die Gelbe Schwertlilie (*Iris pseudacorus*). Grundsätzlich sollen von allein hochgekommene Uferstaudensäume mit auffällig blühenden Arten wie Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) und Waldengelwurz (*Angelica sylvestris*) ähnlich wie Flußuferröhrichte geschont werden.

Rasen

Eine weitere Möglichkeit der Pflanzenverwendung besteht in der Anlage von Rasenflächen. Sie

- lassen sich rasch und leicht herstellen
- schützen bei guter Unterhaltung ganzjährig die Böschungen oberhalb des Mittelwasserspiegels.

Die Anlage von Rasen auf Gewässerböschungen ist allerdings eine naturferne Art der Begrünung, weil dieser nur auf weitgehend ebenen Flächen hergestellt werden kann und nur durch dauernde Pflege Bestand hat.

Zweckmäßigerweise werden niedrigwüchsige Gräser verwendet, um durch geringe Massenproduktion den Pflegeaufwand zu dämpfen (vgl. Tab. 2). Die gleichzeitige Ansaat von Kräutern ist nicht erforderlich, da sich diese innerhalb weniger Jahre von selbst einstellen.

Der Rasen stellt bei jährlich ein- bis zweimal oder auch öfter notwendig werdender Mahd und Beseitigung des anfallenden Mähgutes eine pflegeintensive Form der Böschungssicherung dar. Darüber hinaus reagieren Rasenflächen rasch auf Nährstoffzufuhr, z.B. durch Überflutung mit nährstoffreichem Wasser, durch unbeabsichtigte Düngergaben oder durch liegengebliebenes und verrottendes Mähgut. Es kommt zu einem Umbau der Narbe, wobei sich anstelle niedrigwüchsiger Gräser hochwüchsige ausbreiten. Mit fortschreitender Aufdüngung wird die Entwicklung geschlossener, unerwünschter Staudenbestände mit Großer Brennnessel, Stumpfblättrigem Ampfer und Disteln begünstigt, die den Rasen verdrängen. Das vermehrt die Pflegearbeiten und verringert die Böschungsstabilität.

Die Schäden durch Bisambefall sind bei Rasenböschungen besonders schwerwiegend.

89157

Tabelle 2

Geeignete Rasenmischungen

(Angabe in Gewichtsprozenten)

1. **Sandböden**

Tiefgründige, kolloidarme Sande

50 %	Schafschwingel	*(Festuca ovina)*
40 %	Feinschwingel	*(Festuca tenuifolia)*
10 %	Gemeines Straußgras	*Agrostis tenuis)*

Bei Mutterbodenandeckung ist der Schafschwingel- und Feinschwingel-Anteil zu reduzieren zugunsten von

bis 20 %	Horstrotschwingel	*(Festuca nigrescens = F. rubra ssp. commutata)*
bis 20 %	*Ausläufertreibendem Rotschwingel*	*(Festuca rubra = F. rubra ssp. rubra)*

2. **Lehmige Sand- bis sandige Lehmböden**

Mittel- bis tiefgründige Böden mit nur geringem Steingehalt

40 %	Ausläufertreibender Rotschwingel	*(Festuca rubra = F. rubra ssp. rubra)*
20 %	Horstrotschwingel	*(Festuca nigrescens = F. rubra ssp. commutata)*
30 %	Schafschwingel der bei stärker lehmigen Böden zugunsten von *Festuca rubra* zu reduzieren ist.	*(Festuca ovina),*
5 %	Gemeines Straußgras	*(Agrostis tenuis)*
5 %	Deutsches Weidelgras	*(Lolium perenne)*

3. **Lehm- und Tonböden**

Mittel- bis tiefgründige Böden mit nur geringem Steingehalt

60 %	Ausläufertreibender Rotschwingel	*(Festuca rubra = F. rubra ssp. rubra)*
20 %	Horstrotschwingel	*(Festuca nigrescens = F. rubra ssp. commutata)*
10 %	Wiesenrispe	*(Poa pratensis)*
10 %	Deutsches Weidelgras	*(Lolium perenne)*

4. **Gesteinsböden**

Mehr oder weniger flachgründige, bis zur Oberfläche stein- und grushaltige Böden

50 %	Schafschwingel	*(Festuca ovina)*
30 %	Ausläufertreibender Rotschwingel	*(Festuca rubra = F. rubra ssp. rubra)*
10 %	Horstrotschwingel	*(Festuca nigrescens = F. rubra ssp. commutata)*
5 %	Gemeines Straußgras	*(Agrostis tenuis)*
5 %	Deutsches Weidelgras	*(Lolium perenne)*

Die Gewichtsprozente sollen nur ungefähre Anhaltswerte darstellen. Sie sind bei Bedarf den speziellen Verhältnissen anzupassen.

89157

4.2.3 Trassierung

Von der Quelle bis zur Mündung sind Gewässer landschaftsbestimmende Elemente. Ihr naturgegebener Charakter darf nicht unnötig verändert werden. Linienführung, Längsentwicklung und Querschnittsgestaltung stehen in enger Wechselbeziehung zueinander.

Bei einer notwendigen Neutrassierung muß von den natürlichen Gegebenheiten ausgegangen werden. Dabei sind die Oberflächengestalt der Landschaft, die Bodenverhältnisse und die Zwangspunkte (wie schutzwürdige Biotope, wertvolle Gewässerabschnitte, gefährdete Bauwerke und Anlagen) zu berücksichtigen. Auch verläuft ein Wasserlauf in der Natur nur in Bögen und Gegenbögen; die Gerade tritt nicht auf. Dabei handelt es sich nicht um mathematische Kurvenelemente wie Kreisbögen, Hyperbeln oder Klothoiden. Gleichwohl sind diese zur näherungsweisen Beschreibung des Verlaufs geeignet. Historische Karten können häufig wertvolle Aufschlüsse über einen weitgehend vom Menschen unbeeinflußten Verlauf geben. Größe und Häufigkeit maßgebender Abflüsse sind ebenso zu beachten.

Bei jeder Planung muß versucht werden, ökologisch wertvolle Gewässerabschnitte unverändert einzubeziehen, wobei auch erhaltenswerte Landschaftsbestandteile die Lage des Gewässers mitbestimmen. Eine gute Trassenführung verlangt, daß ihre Schwingungsbreite größer als die obere Gewässerbreite ist. Je kleiner die Radien von Krümmungen sind, desto größer ist die Angriffskraft des Fließgewässers auf sein Ufer, die zur Laufverlagerung führen kann. Für seine dynamische Entwicklung benötigt das Gewässer viel Raum, was nur bei ausreichend breiten Uferstreifen gewährleistet ist. Vielfach kann die Anlage von Flutmulden die ökologisch beste Lösung sein. Zwangspunkte können eine stabilere Sicherung der Trasse bedingen. Die Trassenwahl erfolgt in sorgfältiger Abwägung zwischen freier Entfaltung und Sicherung der Zwangspunkte durch entsprechend ausgewählte lebende und tote Baustoffe.

Entwurfsgrundlage ist eine Karte mit genauen Höhenangaben, die den Talverlauf erkennen lassen. Die Trassen der möglichen Lösungen bzw. die Einzelheiten der gewählten Lösungen sind im Feldvergleich zu überprüfen. Sie müssen daher im erforderlichen Umfang in die Örtlichkeit übertragen werden. Auch bei sorgfältiger Planung läßt es sich nicht immer vermeiden, während der Bauausführung von der geplanten Linienführung etwas abzuweichen, zumal wenn Boden- und Grundwasserverhältnisse kleinflächig wechseln.

4.2.4 Längsentwicklung

Die Längsentwicklung der Fließgewässer ist abhängig vom Talgefälle. Das Sohlgefälle nimmt im allgemeinen vom Oberlauf zum Unterlauf hin ab. Normalerweise fließt ein Gewässer nicht im stärksten Talgefälle. Durch die beim natürlichen Lauf vorhandenen Windungen ist der Fließweg länger als die Tallinie. Die Gefällsverhältnisse der Gewässer sind in der Natur so komplex, daß sie nicht durch eine einfache mathematische Funktion nachvollzogen werden können. Für die Festlegung des Sohlgefälles sollte man sich an Strecken orientieren, die von Natur aus stabil sind und geringen Unterhaltungsaufwand verursachen.

Erosion kann erwünscht sein, z.B. für die Ausbildung von Kolken oder als Voraussetzung für die Ansiedlung von Uferschwalbe oder Eisvogel in Uferabbrüchen. Erosion wird erhöht durch Vergrößerung des Gefälles, wie sie zwangsläufig durch Laufverkürzung eintritt (z.B. Durchbruch eines Mäanders). Durch eine entsprechende Befestigung des Gewässerquerschnitts oder durch Verringerung des Sohlgefälles mit Hilfe von Sohlgleiten kann man ihr begegnen. Da Erosion unterhalb Anlandungen erwarten läßt, ist zu prüfen, ob dies hingenommen werden kann.

Der ständige Gefällewechsel und das unstete Fließen von natürlichen Gewässern müssen auch nach einer Umgestaltung gegeben sein; denn nur bei ständigem Wechsel der Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten können die Gewässer durch naturnahe Weiterentwicklung ihrer Pflanzen- und Tierwelt die ihnen zukommende Rolle im Naturhaushalt voll erfüllen. Dementsprechend sind alle Maßnahmen, durch die ein wechselvolles Fließverhalten erreicht wird, in Einklang mit den gewässerökologischen Erfordernissen zu bringen.

Das Fließverhalten kann auch beeinflußt werden durch

- Störsteine
- Grundschwellen
- Buhnen
- Sohlgleiten
- Sohlabstürze
- Wehre
- Sandfänge.

Grundschwellen, gegenüberliegende Buhnen, Sohlgleiten, Sohlabstürze und Wehre haben die Wirkung, den Wasserspiegel anzuheben und damit die Fließgeschwindigkeit und die Erosionskraft herabzusetzen. Solche Wasserspiegelanhebungen können vorhandenen erhaltenswerten Uferbewuchs beeinträchtigen. Die Einbauten sind daher nie für sich allein, sondern immer unter Berücksichtigung ihres Einflusses in einem größeren Gewässerabschnitt zu betrachten.

Störsteine

Störsteine können ins Gewässer eingebracht werden, um den gleichmäßigen Fließzustand an der Sohle und den Böschungen so abzuändern, daß strömungsschwächere Bereiche als Ruhezonen für Fische und andere Wasserorganismen entstehen. Dabei sollten sie über eine geringe Erhöhung der Profilrauhigkeit hinaus keine besondere hydraulische Auswirkung haben. Ihre Kantenlänge sollte jedoch 25–30 cm nicht unterschreiten, damit die Fische ausreichenden Strömungsschatten vorfinden.

Eine entsprechende Wirkung läßt sich auch mit Baumstubben in Sandgebieten erzielen, wo Steine von Natur aus fehlen.

Grundschwellen

Grundschwellen sollen den Wasserspiegel bei Niedrigwasserabfluß auf einer Mindesthöhe halten. Darüber hinaus beeinflussen sie das Fließverhalten im Gewässer derart, daß Bereiche geringerer Fließbewegung mit solchen schnellerer Strömung abwechseln. So können sich unterschiedliche Kleinbiotope entwickeln. Unterhalb der Schwellen angeordnete oder sich bildende

89157

Kolke bieten Unterschlupf und Ruhezonen für Fische. Grundschwellen werden zweckmäßig zwischen zwei Krümmungen angeordnet, weil sich dort natürlicherweise eine Furt bilden würde.

Buhnen

Buhnen erzeugen ähnliche Wirkungen wie Grundschwellen. Sie sollen bei wechselseitiger Anordnung den Fließweg des Niedrigwassers verlängern. Bei gegenüberliegender Anordnung können sie das Niedrigwasser zusammenfassen und den Oberwasserstand anheben. Im Lee der Buhnen entstehen Ruhezonen. Man kann auch Kolke durch entsprechende Anordnung von Buhnen vor Verlandung schützen.

Sohlgleiten

Sohlgleiten überwinden Höhendifferenzen in der Sohle durch eine flachgeneigte Rampe (1 : 10 bis 1 : 30). Durch eine möglichst rauhe Oberfläche entsteht ein kleinflächig wechselndes Strömungsmuster, das den Aufstieg von Fischen und anderen Tieren ermöglicht. Dies erreicht man durch Schüttung von Steinen unterschiedlicher Körnung. Das Größtkorn wird von der Rampenneigung und dem Bemessungshochwasser bestimmt. Lockere Schüttung ist der Betonbauweise vorzuziehen. Am unteren Ende der Gleite ist bei Bedarf ein Tosbecken vorzusehen.

Rampen mit steilerer Neigung als 1 : 10 behindern den Fischaufstieg. Sohlgleiten dürfen nur so hoch und so lang sein, daß sie den Charakter des Gewässers nicht stören.

Sohlabstürze

Sohlabstürze unterbrechen die Wanderwege der Wassertiere. Deswegen soll auf sie zugunsten von Sohlgleiten verzichtet werden.

Wehre

Wehre sind keine Elemente der naturnahen Gewässerausbildung. Durch Wehre werden Gewässer wesentlich verändert. Aus einem fließenden wird im Staubereich ein fast stehendes Gewässer mit einer stärkeren Erwärmung ohne regelmäßige natürliche Wasserstandsschwankungen. Es ist zu berücksichtigen, daß die Stauhaltung als Sedimentfalle wirkt und die Primärproduktion im Gewässer fördert, die ihrerseits wieder zu Sekundärverunreinigungen führen kann (vgl. 3.2.1). Überströmte Wehre können den Sauerstoffhaushalt des Gewässers günstig beeinflussen.

Wehre unterbrechen die Wanderwege von Fischen und anderen Wassertieren. Diese nachteilige Wirkung muß gemildert werden, indem vom Oberwasser zum Unterwasser ein durchgehender passierbarer Wasserstrom hergestellt wird.

Sandfänge

Sandfänge können unbeschadet ihrer technischen Funktion wertvolle Biotope sein. Voraussetzung ist jedoch eine solche Bemessung, daß eine Räumung nur in Zeitabständen von mehreren Jahren notwendig wird. Dazu ist eine größenordnungsmäßige Ermittlung oder Abschätzung des Sandtriebes notwendig. Auch Sandfänge mit einer nur vorübergehenden Aufgabe, wie z. B. Schutz des Unterlaufs beim Ausbau einer oberhalb liegenden Gewässerstrecke, sollten nach Abschluß der Bauarbeiten als naturnaher Biotop des Gewässers erhalten bleiben.

4.2.5 Querschnittsausbildung

Die Querschnitte natürlicher Fließgewässer stehen in enger Beziehung zum Verlauf und Gefälle. Bei wechselnden Abflüssen mit unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten und Wassertiefen verändert sich die Form der Querschnitte durch Erosion und Sedimentation. Diese natürlichen Veränderungen werden durch Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen beeinflußt.

Im Gegensatz zur starren Festlegung des Querschnitts, die von vornherein jegliche Veränderung verhindern will, wird bei der naturnahen Ausbildung ein Ausgangszustand geschaffen, aus dem heraus sich das Gewässerbett von allein zu dem angestrebten Zustand hin entwickelt (Entwicklungsphase). Die Planung hat die Veränderungen des Profils durch die Dynamik des Gewässers zu berücksichtigen. Dabei ist davon auszugehen, daß sich im Gewässerquerschnitt Erosionen und Ablagerungen einstellen können. Deshalb müssen die hydraulischen Auswirkungen der vorgesehenen Bepflanzung und einer naturnahen Unterhaltung bereits bei der Bemessung und Gestaltung des Profils berücksichtigt werden. Maßgebend dafür ist der sich im Laufe der Zeit einstellende Zustand, nicht aber der Zustand unmittelbar nach dem Ausbau. Zur naturnahen Entwicklung gehört auch die Möglichkeit der Verlagerung des Gewässers in der Aue. Daraus ergibt sich, daß eine entsprechend große Fläche zur Verfügung stehen muß.

Die Anlage von Steilufern für die Ansiedlung von Uferschwalbe oder Eisvogel ist nur dann angebracht, wenn die angreifende Kraft des Wassers gelegentlich groß genug ist, für frischen Abbruch zu sorgen. Reicht die Kraft des Wassers hierzu nicht aus, wächst das Steilufer bald zu, so daß die Nistmöglichkeiten fortfallen.

Nach einem Ausbau wird die Sicherung der Ufer durch Bewuchs erst erreicht, wenn sich die Pflanzen ausreichend entwickelt haben. Deshalb kann für den Zeitraum dieser Entwicklung eine Sicherung der Uferbereiche mit toten Baustoffen erforderlich sein. Diese Befestigung braucht also nur während einer begrenzten Zeit nach dem Ausbau zu wirken. Aus diesem Grunde ist es vertretbar, für Sicherungsmaßnahmen nicht extreme Belastungsfälle zugrunde zu legen, sondern z. B. ein Hochwasser mit einer Jährlichkeit, die der Dauer der Entwicklungsphase entspricht.

Zur Planung von Querschnitten muß die Standfestigkeit des Bodens bekannt sein. Sie wird aufgrund von Bodenaufschlüssen und der hieraus ermittelten Bodenkennwerte (Korngröße entsprechend der Kornverteilungskurve, Porenziffer bei bindigen Böden) unter Berücksichtigung der auftretenden Wandschubspannungen (Schleppspannungen) beurteilt. Die erdstatisch zulässige Neigung der Böschungen wird von den Eigenschaften des Bodens bestimmt. In Abstimmung mit der Linienführung, dem Fließverhalten und der Bepflanzung sind die Böschungen mit wechselnden

P9157

Neigungen und weichen Übergängen – auch an der Böschungsschulter – zu gestalten.

Naturnahe Querschnittsbereiche sind mit ihrem Gehölzbestand auch bei notwendigen Querschnittsänderungen zu erhalten, sofern nicht zwingende hydraulische und erdstatische Gründe entgegenstehen. Zur Regelung von Hochwasserabflüssen können hier auch Flutmulden in Betracht gezogen werden.

Die Entscheidung, ob und in welchem Umfang eine Befestigung erforderlich ist, erfolgt wie bei der Trassierung in sorgfältiger Abwägung zwischen freier Entfaltung und Sicherung der Zwangspunkte. Hierbei sind die verfügbare Fläche, die Bodenverhältnisse, Böschungsneigung, Strömungskraft des Grundwassers und Wandschubspannung zu berücksichtigen. Lebende Baustoffe sind grundsätzlich toten vorzuziehen. Bei der Verwendung von Pflanzen sind deren Standortansprüche und Entwicklung zu berücksichtigen. Können lebende Baustoffe ihren Zweck nur unzureichend erfüllen, sind Verbundbauweisen mit toten Baustoffen notwendig. Tote Bauteile sollen so gestaltet werden, daß sie ästhetischen Ansprüchen genügen.

Zum Gewässer gehören auch angemessene Uferstreifen auf beiden Seiten. Diese sind aus der produktionsorientierten Nutzung herauszunehmen, als Wald oder Wiese zu nutzen oder einer natürlichen Sukzession zu überlassen. Die Breite dieser Streifen ist abhängig vom Gewässertyp, von der Oberflächengestalt, der Stabilität der Ufer und von den angrenzenden Nutzungen. Als Anhalt für die erforderliche Breite kann die obere Gewässerbreite dienen, aber nicht weniger als 5 m auf jeder Seite.

Die naturnahe Querschnittsausbildung ist nicht auf Gewässer in der freien Landschaft beschränkt. Auch im Siedlungsbereich sind die Elemente der naturnahen Querschnittsausbildung soweit wie möglich zu verwenden (vgl. 3.4).

Für Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen sind auf den folgenden Seiten fallbezogene Beispiele zur Querschnittsausbildung dargestellt. Bereits diese wenigen Beispiele zeigen, daß die unterschiedlichen örtlichen Gegebenheiten und Ansprüche ein allgemein anwendbares Schema für die Ausbauplanung ausschließen. Für die Unterhaltung gelten die Regelungen im Kapitel 6.

Beispiel: „KLEINER BACH IM BERGLAND"

Vorgaben:
A_{Eo} = 1,43 km²
I = 8‰
Hq_1 = 700 l/s · km² (= BHq)
HQ_1 = 1,00 m³/s (= BHQ)
MQ = 36 l/s

Boden:
0 –0,40 m Lehm (L)
0,40–1,20 m verwitterter Grauwackeschiefer, tonig (Zv,t)

Zustand

HQ_1 wird bordvoll abgeführt. Die Ausuferung größerer Abflüsse kann hingenommen werden (Grünlandnutzung). Gehölzfreie Ufer sind durch Viehtritt beschädigt und durch Erosion stellenweise unterhöhlt. Die Sohle aus verwittertem Fels und Geschiebe ist ausreichend standfest.

Gestaltung

Die Ufer werden mit Roterle, Esche, Bruchweide, Gemeinem Schneeball und Faulbaum auf 70% der Uferlängen 2-reihig bepflanzt. In die Lücken von 10–30 m Länge, vorwiegend an Innenufern, werden Pestwurzrhizome eingebracht. Im Bereich der Mähwiesen wird nur eine Baumreihe bevorzugt aus Erlen gepflanzt.

Unterhöhlte Ufer im Auelehmbereich werden beibehalten. Innerhalb der Uferstreifen können natürliche Veränderungen zugelassen werden. An Außenkrümmungen und in steileren Gefällsstrecken werden Leitsteine gesetzt. Durch Einbringen einzelner größerer Steine wird ein unterschiedliches Fließverhalten erzeugt.

8515

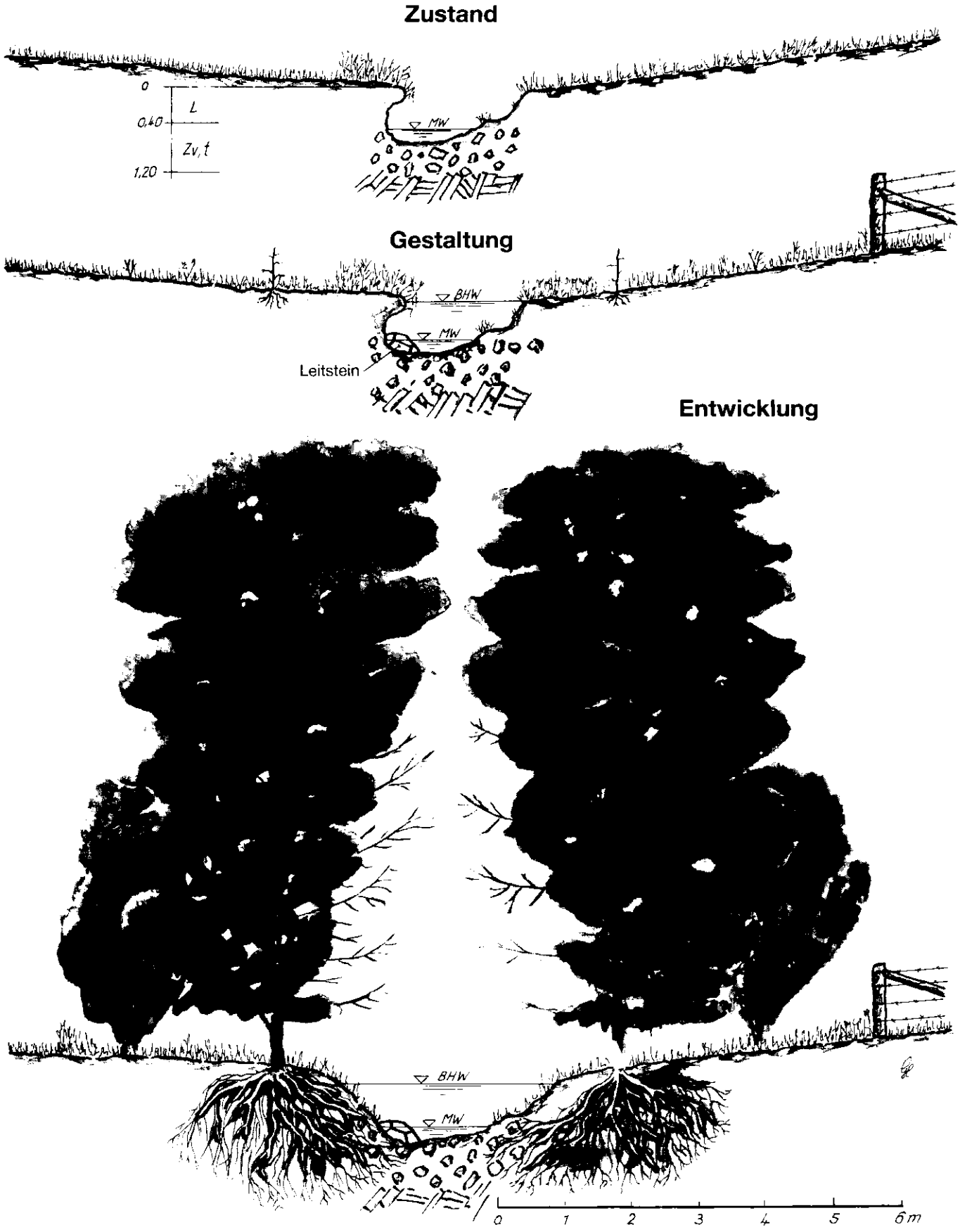

Zustand
0
0,40
1,20
L
Zv, t
MW
Gestaltung
BHW
MW
Leitstein
Entwicklung
BHW
MW
0
1
2
3
4
5
6m

Abb. 1

89157

Beispiel: „GROSSER BACH IM BERGLAND"

Vorgaben:
A_{Eo} = 25,6 km²
I = 10 bzw. 7‰
MQ = 673 l/s (Mq = 26,3 l/s · km²)
HQ_2 = 12,1 m³/s (= BHQ); (Hq_2 = 473 l/s · km²)

Boden:
0 –1,00 m feinsandiger Lehm (Lfs) – Staunässe
1,00–2,70 m toniger Lehm, steinig (Ltx)
2,70–3,20 m Grauwacke, verwittert (Zv)
ab 3,20 m Grauwacke (Z)

Zustand

Am Rande eines flachen Wiesentals fließt ein Bach, der bergseitig an den Steilhang angelehnt ist und talseitig an eine parallel führende Straße anschließt. Das Gewässer war vor langer Zeit zum Zweck des Betriebs einer Mühle aus der Mitte der Talaue an deren Rand verlegt worden. Es ist in der Sohle und der unteren Hälfte der Böschung mittels einer Steinstickung befestigt (Sohlbreite 1,00 m; Tiefe 1,10 m; Böschung 1 : 1,5). Bei einem Gefälle von 10‰ beträgt seine Abflußleistung 9 m³/s. Der Betrieb der Mühle ist eingestellt; das Wasserecht ist aufgehoben.

Ziel der Umgestaltung

Das naturferne Gewässer soll in einen naturnahen Zustand versetzt werden. Außerdem wird eine Verbreiterung der Straße angestrebt. Die Talaue wird weiterhin als Viehweide genutzt; dementsprechend ist der Gewässerquerschnitt zu bemessen.

Gestaltung

Eine naturnahe Gestaltung in alter Lage ist nicht möglich. Deshalb wird das Gewässer in die schwach ausgeprägte Tallinie verlegt. Der derzeitige Gewässerquerschnitt wird verfüllt und dient größtenteils der Straßenverbreiterung einschließlich der Straßenentwässerung. Das Gefälle des Gewässers ermäßigt sich infolge geschwungener Trassierung auf 7‰.

Der Querschnitt wird auf 12,1 m³/s (=HQ_2) unter Berücksichtigung desjenigen Wuchszustandes der Gehölze bemessen, der die Abflußleistung am stärksten beeinflußt.

Die kritische Wandschubspannung (Schleppspannung), bei der im unteren Teil des Gewässerbetts Boden abgetragen und feineres Geschiebe bewegt wird, tritt hier schon bei bordvollem Abfluß ein. Dennoch wird die Befestigung mit toten Baustoffen – hier Steinschüttung – auf die Außenufer beschränkt. Ein Abtrag von Boden wird in Kauf genommen. Dieser Abtrag hört auf, sobald die Gehölze die Ufer sichern und der Sohlbereich mit ausgewaschenem Geschiebe abgedeckt ist. Abtreibendes Geschiebe wird in einem Sandfang am unteren Ende der Ausbaustrecke aufgefangen.

Die Böschungen erhalten wechselnde Neigungen zwischen 1 : 4 (Innenufer) und 1 : 2 (Außenufer).

Zusammen mit der geschwungenen Linienführung ergibt sich ein ständiger Wechsel der Böschungsneigungen. Der Gewässerquerschnitt erhält eine Gehölzbepflanzung mit weitem Stand. Nahe der Mittelwasserlinie steht eine durchgehende Erlenreihe. In den höher stehenden Gehölzreihen werden an geeigneten Stellen Lücken gelassen.

Uferstreifen von wenigstens 5 m Breite auf beiden Seiten werden von der Weidenutzung ausgenommen, mit einzelnen Gehölzen bepflanzt und im übrigen der natürlichen Entwicklung überlassen.

Entwicklung

Der Bewuchs im Mittelwasserbereich entwickelt sich zum Kronenschluß über dem Gewässer. Mit Entwicklung der Gehölzwurzeln verstärkt sich der Uferschutz. Die Gehölze hindern den Lichteinfall und die Erwärmung des Wassers mit dem Erfolg, daß der Krautwuchs unterdrückt wird.

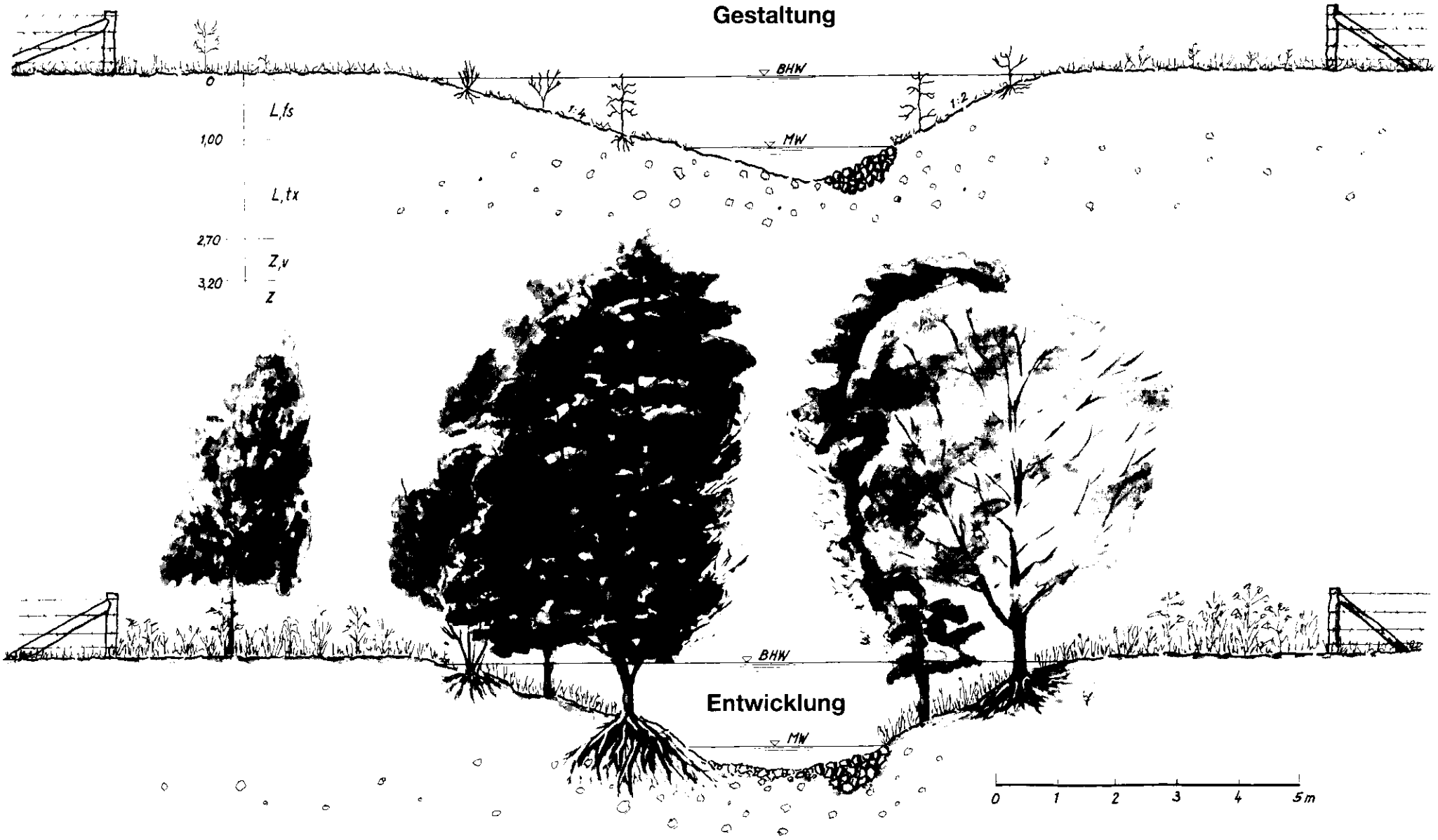

Gestaltung
BHW
MW
1:4
1:2
0
1,00
2,70
3,20
L,fs
L,tx
Z,v
Z
BHW
Entwicklung
MW
0
1
2
3
4
5m

Abb. 2

89157

Beispiel: „KLEINER FLUSS IM BERGLAND"

Vorgaben:
AE_o = 110 km²
I = 6,7‰
MQ = 3,02 m³/s (Mq = 27,5 l/s · km²)
HQ_2 = 48,8 m³/s (= BHQ); (Hq_2 = 444 l/s · km²)
HHQ = 103 m³/s (HHq = 936 l/s · km²)

Boden:
0 –0,25 m feinsandiger Lehm, humos (Lfs,h)
0,25–0,50 m kiesiger Lehm, humos (Lki,h)
0,50–1,50 m kiesiger mittelsandiger Lehm (Lkis)
ab 1,50 m Grobkies (gG)

Zustand

Auf längeren Strecken sind Uferabbrüche entstanden, die sich ständig erweitern. Neben dem Verlust in der Nutzung von Anliegergrundstücken besteht Gefahr für den Bestand einer Straße.

Gestaltung

Am rechten Ufer – im Bereich der Straße – werden die Uferabbrüche mit Geschiebeschotter aus dem natürlichen Niedrigwassergerinne und mit Auelehm aufgefüllt, soweit dies zur Sicherung erforderlich ist. Eine Steinschüttung am Böschungsfuß schützt die Böschung unter Beibehaltung des Kolks in der Sohle, in dem das Niedrigwasser abfließt. Die Böschung wird mit Gehölzen bepflanzt.

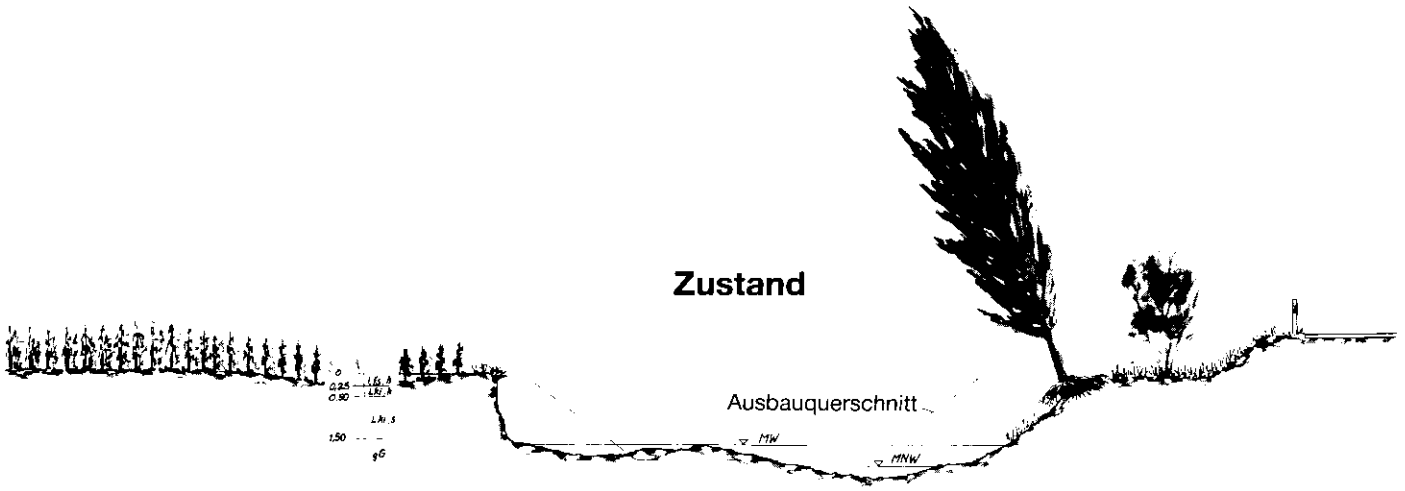
Der Querschnitt wird für ein BHQ (= HQ_2) von 48,8 m³/s bemessen. Dabei ist der Einfluß der Gehölze auf die Abflußleistung berücksichtigt.

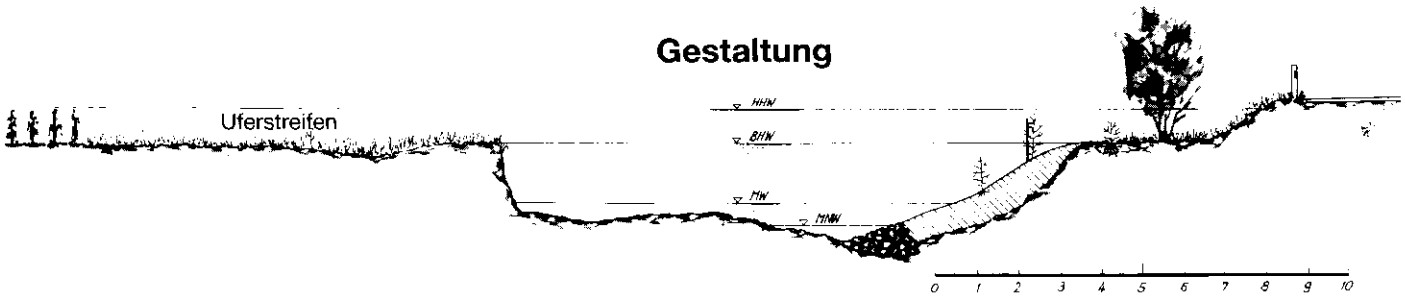
Die Einrichtung eines ungenutzten Uferstreifens auf dem linken Ufer gestattet die Erhaltung der dort gelegenen Uferabbrüche. Eine Sicherung der Böschung ist nicht notwendig. Die Steilufer werden nicht bepflanzt, sondern nur die Gewässerstrecken zwischen den Uferabbrüchen. Der 10 m breite Uferstreifen auf dem linken Ufer wurde erworben.

Entwicklung

Die Gehölze schützen in zunehmendem Maße das rechte Ufer. Auf dem linken Ufer können sich immer wieder Steilufer bilden.

89157


Zustand
Ausbauquerschnitt
MW
MNW


Gestaltung
Uferstreifen
HHW
BHW
MW
MNW
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

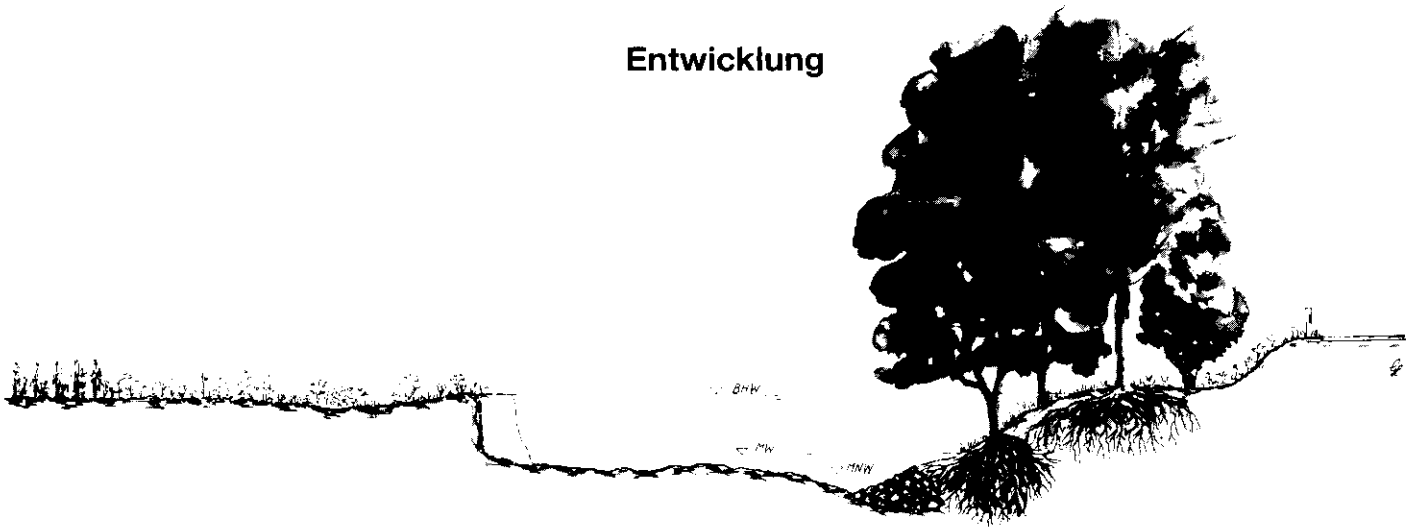

Entwicklung
BHW
MW
MNW
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10m

Abb. 3

89157

Beispiel: „GROSSER FLUSS IM BERGLAND"

Vorgaben:
AE_o = 1324 km²
I = 0,37 %
NNQ = 1,13 m³/s (NNq = 0,85 l/s · km²)
MQ = 37,1 m³/s (Mq = 28 l/s · km²)
MHQ = 308 m³/s (MHq = 232 l/s · km²)
HQ_{100} = 658 m³/s (Hq_{100} = 496 l/s · km²)

Boden:
0 –0,30 m sandiger Lehm, humos (Ls,h)
0,30–2,80 m Lehm, steinig (L,x)
2,80–4,80 m Grauwackeschiefer, verwittert, stark lehmig (Zv, l)
ab 4,80 m Grauwacke (Z)

Zustand

Die Sohle des Flußbetts besteht aus dem dort anstehenden Grauwackeschiefer. Uferabbrüche, die immer wieder auftreten, wurden bedarfsweise durch Steinschüttungen befestigt. Die Vorländer sind beiderseits von Altarmen durchzogen und als Mähwiesen bzw. Viehweiden genutzt. Längs der Talaue führt eine Bundesstraße. Der Fluß ist nur über die Wiesen zugänglich.

Anlaß der Umgestaltung

Im Zuge einer Neutrassierung wird die Bundesstraße aus der Talaue verlegt. Der Straßendamm wird vollständig abgetragen.

Ziel der Umgestaltung

Die Beseitigung des Straßenkörpers bietet die Möglichkeit, den Lebensraum Talaue naturnäher zu gestalten. Dabei soll eine weitgehend vom Menschen ungestörte Entwicklung ablaufen.

Gestaltung

Der Straßendamm wird bis auf eine Höhe abgetragen, die zwischen 0,30 m über und unter dem Mittelwasserstand schwankt. Dabei wird die Verbindung mit oberhalb und unterhalb gelegenen Altarmen hergestellt. Die standortgemäße Vegetation dieses Bereichs wird sich schnell aus der unmittelbaren Umgebung entwickeln. Deshalb werden hier keine Pflanzungen vorgenommen.

Eine Erschließung entfällt mit Rücksicht auf eine störungsfreie Entwicklung.

Die Ufer werden mit Strauchweiden und in Gruppen mit Baumweiden bepflanzt. Weitere Abbrüche werden zugelassen.

Die bisherige Nutzung als Grünland bleibt unverändert.

Entwicklung

Im Bereich des Bodenabtrags wird sich ein Weichholzauenwald, durchsetzt mit Röhrichtzonen, entwickeln.

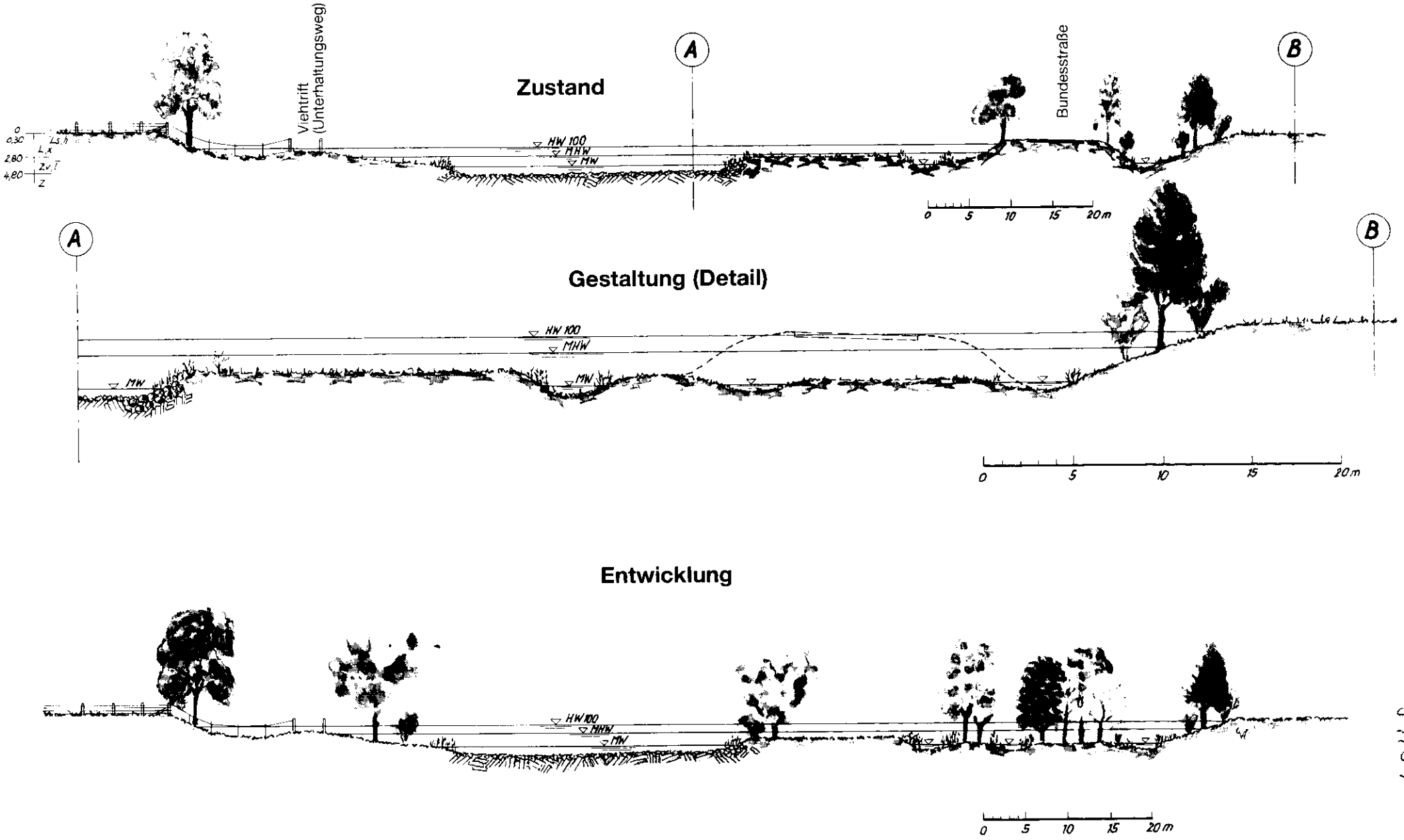

Zustand
Viehtrift
(Unterhaltungsweg)
Bundesstraße
A
B
HW 100
MHW
MW
0
0,30
2,80
4,80
0 5 10 15 20m
Gestaltung (Detail)
A
B
HW 100
MHW
MW
MW
0 5 10 15 20m
Entwicklung
HW 100
MHW
MW
0 5 10 15 20m

Abb. 4

89157

Beispiel:

„KLEINER BACH IM FLACHLAND – SANDGEBIET"

Vorgaben:
A_{Eo} = 2 km²
I = 0,5‰
MQ = 20 l/s (Mq = 10 l/s · km²)
Der Bach fällt zeitweise trocken.

Boden:
0 –0,50 m feiner Sand, lehmig (fS,l)
0,50–1,20 m feiner Sand (fS)
1,20–1,70 m Schluff (U)
ab 1,70 m feiner Sand (fS)

Zustand

Die Anliegergrundstücke werden bis an die Ufer ackerbaulich genutzt. Der in einer Tiefe von 1,20 bis 1,70 m anstehende Schluff ist ins Fließen geraten und hat das Gewässerbett teilweise aufgefüllt; Randstreifen des Ackers sind eingesunken. Der dadurch erhöhte Grundwasserstand stört bei der ackerbaulichen Nutzung. Krautwuchs behindert die Vorflut. Ausuferungen sind bisher nicht aufgetreten.

Beurteilung der Nutzungsansprüche

Der Standort ist wegen seines hohen Grundwasserstands für die derzeitige Nutzung problematisch. Nur eine Grundwasserabsenkung auf mindestens 1,20 m unter Gelände würde die gewünschten Erträge sichern. Diese könnte aber nur durch eine aufwendige Wiederherstellung der Einschnittstiefe gemäß dem früheren Ausbau auf 1,60 m unter Gelände erreicht werden (muldenförmiges Schotterbett auf Flächenfilter bis in Höhe des Oberbodens). Ein solcher Ausbau widerspricht jedoch den Regeln der naturnahen Gewässergestaltung. Daher muß die Nutzung den gegenwärtigen Grundwasserständen angepaßt werden.

Ziel der Umgestaltung

Das weitere Ausfließen des Schluffs soll verhindert, der von Lichtstellung und Nährstoffeintrag begünstigte Krautwuchs unterdrückt werden. Ein Mittelwasserstand von 1 m unter Gelände soll gewährleistet werden.

Gestaltung

Das Gewässerbett wird bis auf etwa 1,20 m Tiefe geräumt. Die Verwallung an den Ufern und die anschließenden Mulden bleiben erhalten. Auf beiden Ufern werden Uferstreifen von je 5 m Breite angelegt.

Die Böschungen werden mit Grassamen eingesät. Über dem Mittelwasserstand wird beiderseits je eine Reihe Schwarzerlen mit engem Abstand (0,75 m) gepflanzt. Andere Gehölze, vorwiegend Sträucher, schließen sich landseitig an.

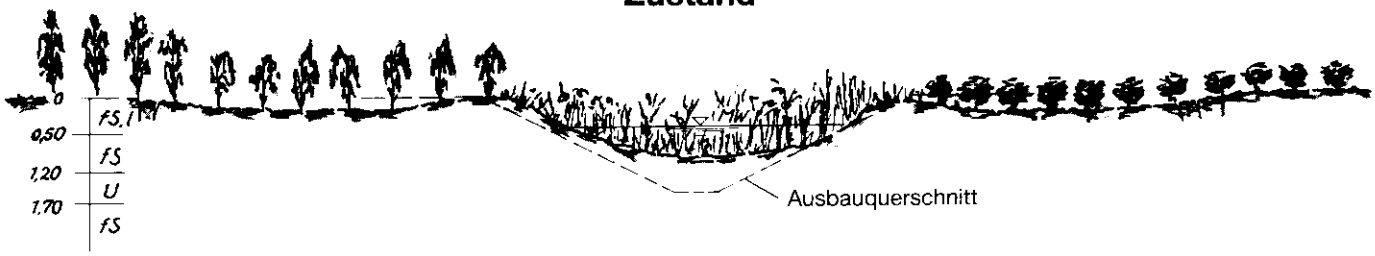
Entwicklung

Der entwickelte Gehölzbewuchs erzeugt eine Beschattung des Gewässers, die den Krautwuchs unterdrückt. Das Wurzelwerk befestigt den zum Fließen neigenden Boden. Der direkte Eintrag von Nährstoffen wird gemindert.

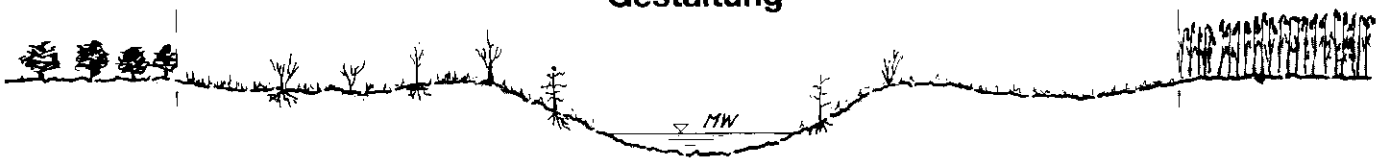
Gehölzfreie Bereiche der Uferstreifen werden der natürlichen Entwicklung überlassen.

89157

Zustand



Gestaltung



Entwicklung

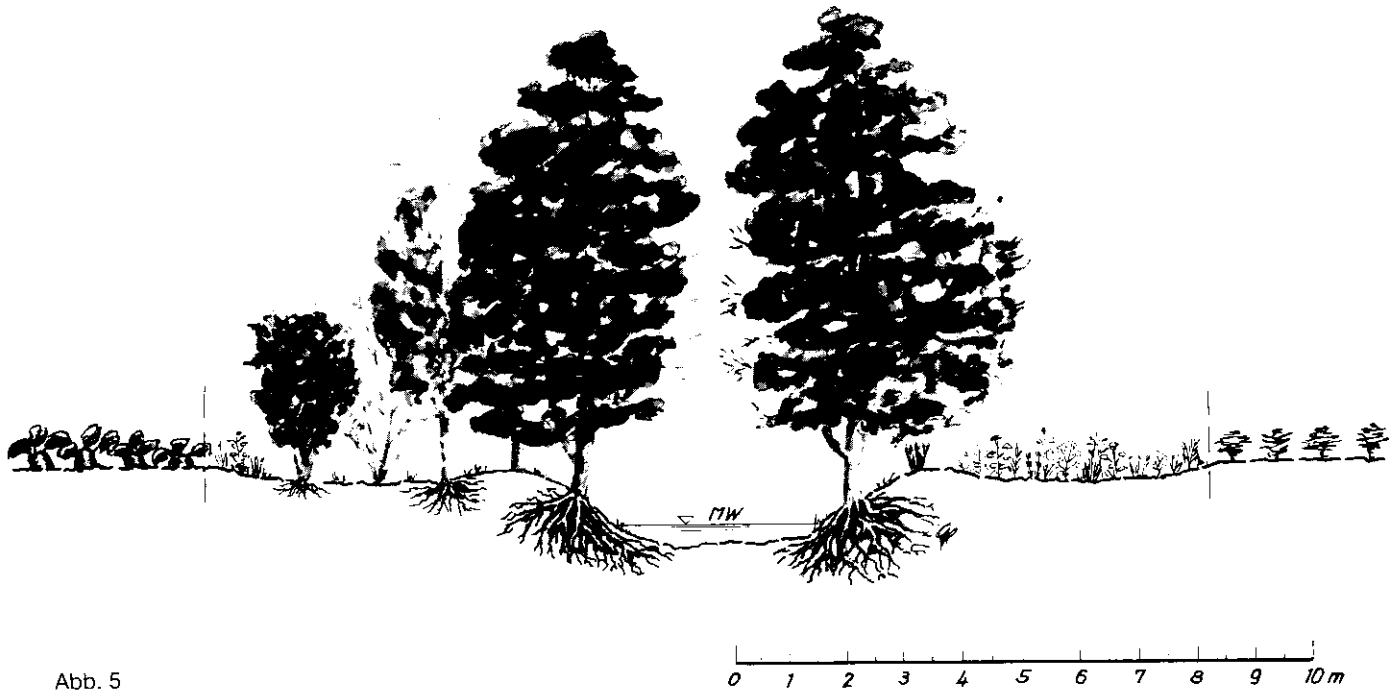


Abb. 5

89157

Beispiel:

„KLEINER BACH IM FLACHLAND – LÖSSGEBIET"

Vorgaben:
A_{Eo} = 2 km²
I = 0,5‰
MQ = 30 l/s (MQ = 15 l/s · km²)

Boden:
0–2,50 m Lößlehm (Löl)
ab 2,50 m Mittelkies (mG)

Zustand

Das Gewässer wurde vor längerer Zeit für eine Entwässerungstiefe von 1,50 m ausgebaut. Es dient der Dränvorflut für die Ackerflächen. Die Böschungen sind mit Rasen befestigt. Gehölze fehlen völlig. Starker Krautwuchs infolge Lichtstellung und Nährstoffbelastung sowie die notwendige Erhaltung der Binnenentwässerung erfordern regelmäßiges Krauten und Räumen. Diese Arbeiten werden durch nahe gerückte Einzäunung der Viehweiden und Ackernutzung erschwert. Das abgelagerte Räumgut hat Uferwälle gebildet.

Ziel der Umgestaltung

Der hohe Unterhaltungsaufwand durch häufiges Krauten soll durch Beschattung des Gewässers eingeschränkt werden. Das Gewässer ist naturnäher zu gestalten.

Gestaltung

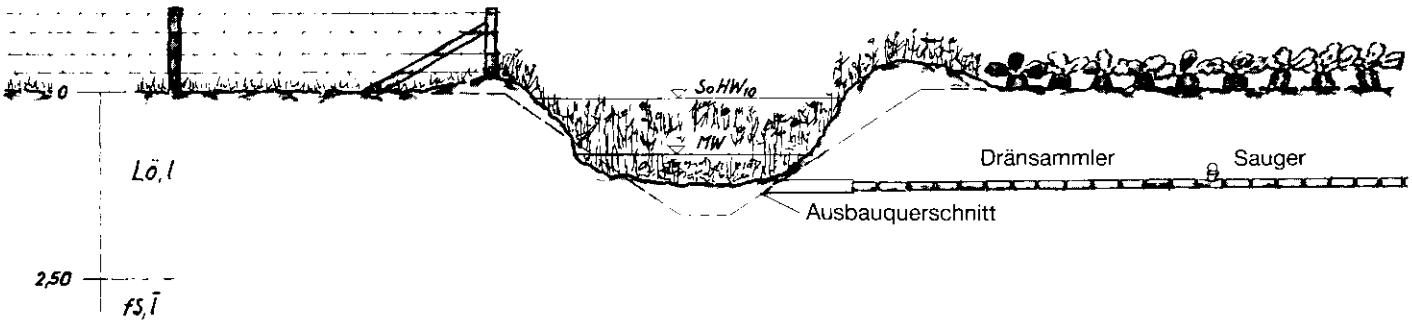
Der Krautwuchs wird geschnitten, das Gewässerbett geräumt. Ein 5 m breiter Uferstreifen auf beiden Ufern wird eingerichtet und trennt den Bach von der landwirtschaftlichen Nutzung. Die Böschungen und ein Teil der Uferstreifen werden mit Gehölzen bepflanzt. Die zum Gewässer führenden Dränsammler werden im unteren Teil durch dichte Rohre ersetzt. Im Uferstreifen liegende Sauger werden abgeklemmt.

Entwicklung

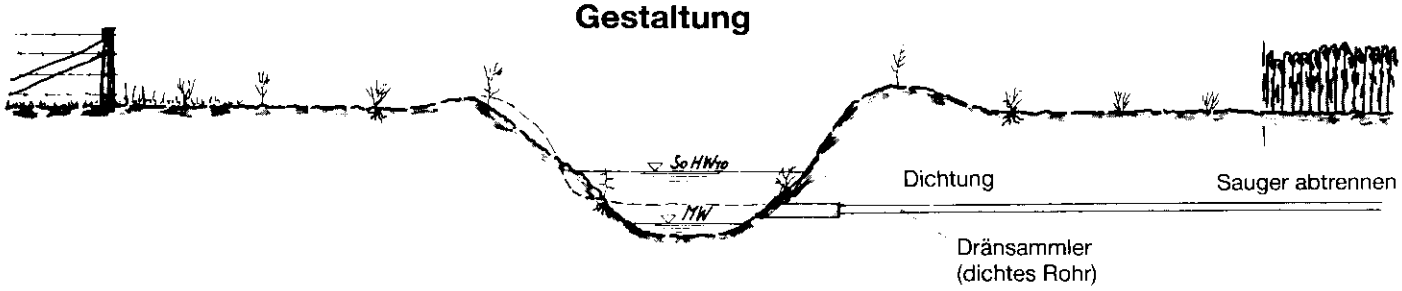
Der Gehölzaufwuchs ersetzt mehr und mehr den Böschungsrasen. Krautwuchs wird zunehmend unterdrückt. In den Uferstreifen stellt sich ohne Zutun Gras- und Krautwuchs ein.

8/157

Zustand



Gestaltung



Entwicklung

Abb. 6

85157

Beispiel: „GROSSER BACH IM FLACHLAND"

Vorgaben:
A_{Eo} = 25 km²
I = 0,3‰
MQ = 250 l/s (Mq = 10 l/s · km²)
$SoHQ_3$ = 2,00 m³/s ($SoHq_3$ = 80 l/s · km²)
$SoHQ_3$ = BHQ

Boden:
0 –0,20 m humoser Sand (hS)
0,20–0,90 m mittlerer Sand (mS)
0,90–1,20 m feiner Sand (fS)
1,20–3,00 m Grobsand (gS)
ab 3,00 m mittlerer Sand, grobkiesig, tonig (mS,gg,t)

Zustand

Das mit einer Sohlbreite von 1,20 m und Böschungsneigungen 1 : 2 ausgebaute Gewässer lehnt sich links an ein Hochufer an, das von einer Feinsandschicht (Fließsand) durchzogen ist. Ein Wirtschaftsweg mit Schwarzdecke trennt dieses Ufer von einem Acker. Hochwasser kann am rechten Ufer übertreten (Grünlandnutzung). Hochwasserereignisse haben an beiden Ufern Abbrüche entstehen lassen. Deren Ausdehnung ist unterschiedlich im Querschnitt, aber fast durchgängig im Längsschnitt. Durch Ausfließen des Feinsands am Hochufer sind Bodensenkungen entstanden. Die Wegedecke ist unterhöhlt und teilweise abgebrochen. Der Rasen auf den Böschungen kann sich infolge fortschreitender Erosion nicht entwickeln. Eine Untersuchung ergab, daß der ungeschützte Sandboden der kritischen Wandschubspannung (Schleppkraft) nur bei Abflüssen unter SoHQ3 (bordvoller Abfluß) standhält. Die Sohle dagegen ist durch anstehende kiesige Beimengungen im Boden und im Geschiebe ausreichend standfest. Abgeschwemmter Boden lagert sich weiter unterhalb in Bänken ab; er wird in mehrjährlichen Abständen abgeräumt.

Auf dem linken Ufer stehen vereinzelt Strauchgruppen. Vom rechten Ufer abgesetzt geben Einzelbäume Schatten für das Weidevieh.

Ziele

Der Weg ist notwendig; eine Verlegung ist nicht möglich.

Unter weitgehender Erhaltung der heutigen Gestalt sollen die Ufer und ihre Abbrüche so befestigt werden, daß die Abschwemmung von Boden und die Ausdehnung der Abbrüche begrenzt werden. Insbesondere ist ein weiteres Ausfließen des Feinsands zu verhindern.

Eine Verbesserung der ökologischen Verhältnisse soll unter Ausdehnung des Uferbereichs und standortgerechter Gehölzbepflanzung erreicht werden.

Gestaltung

An Strecken mit großen Abbrüchen werden Faschinen eingebaut. Die Abbrüche werden mit kulturfähigem Boden teilweise so aufgefüllt, daß in der Längsentwicklung wechselnde Böschungsneigungen (1 : 2 bis 1 : 3) mit Übergangsstrecken entstehen. Weniger angegriffene Ufer werden ebenso wie das angelandete Geschiebe unverändert belassen.

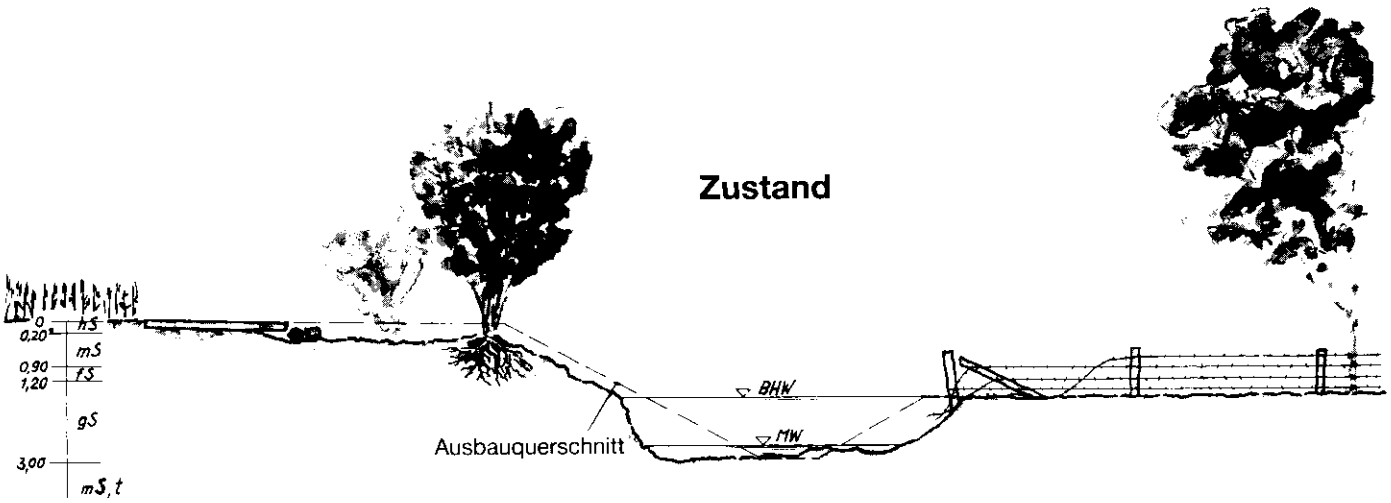
Das rechte Ufer erhält einen Uferstreifen von 5–10 m Breite, der von der landwirtschaftlichen Nutzung freigehalten wird. Beide Böschungen werden mit Grassamen angesät und mit Bäumen und Sträuchern bepflanzt. Die Bepflanzung erstreckt sich auch auf einen Teil des Uferstreifens. Bei der Bepflanzung wird der vorhandene Bestand auf den Stock gesetzt.

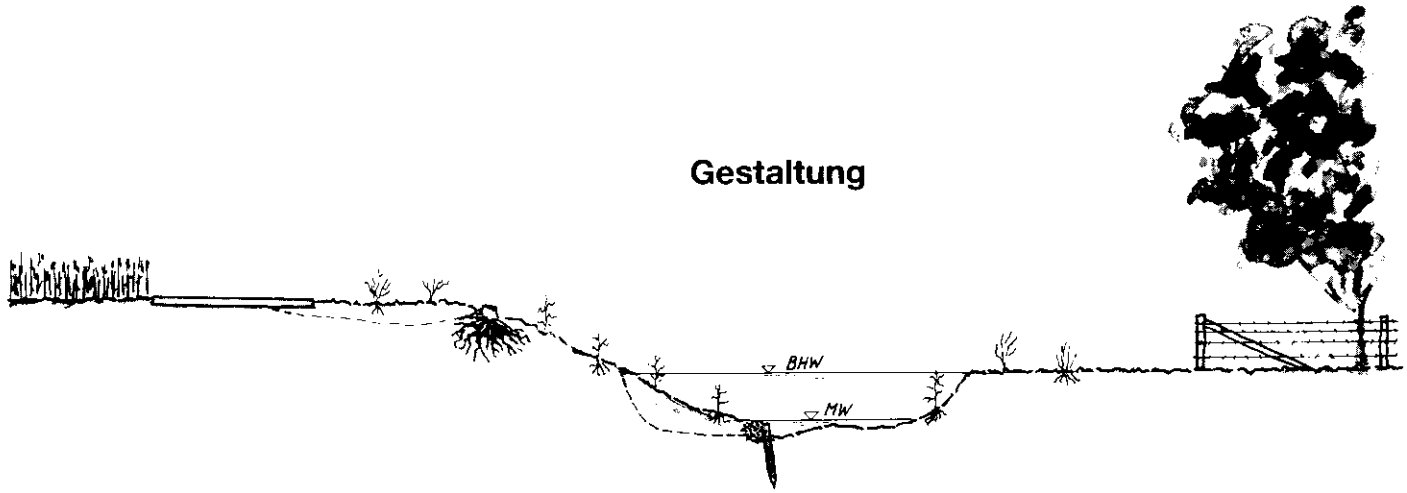
Der Weg kann nunmehr wiederhergestellt werden.

Entwicklung

Mit zunehmender Bewurzelung der Gehölze wird das Ausfließen der Feinsandschicht auf Dauer verhindert. Gehölzfreie Teile des Uferstreifens bleiben der natürlichen Entwicklung überlassen.

87157


Zustand
0
0,20
0,90
1,20
3,00
hS
mS
fS
gS
mS, t
BHW
MW
Ausbauquerschnitt


Gestaltung
BHW
MW

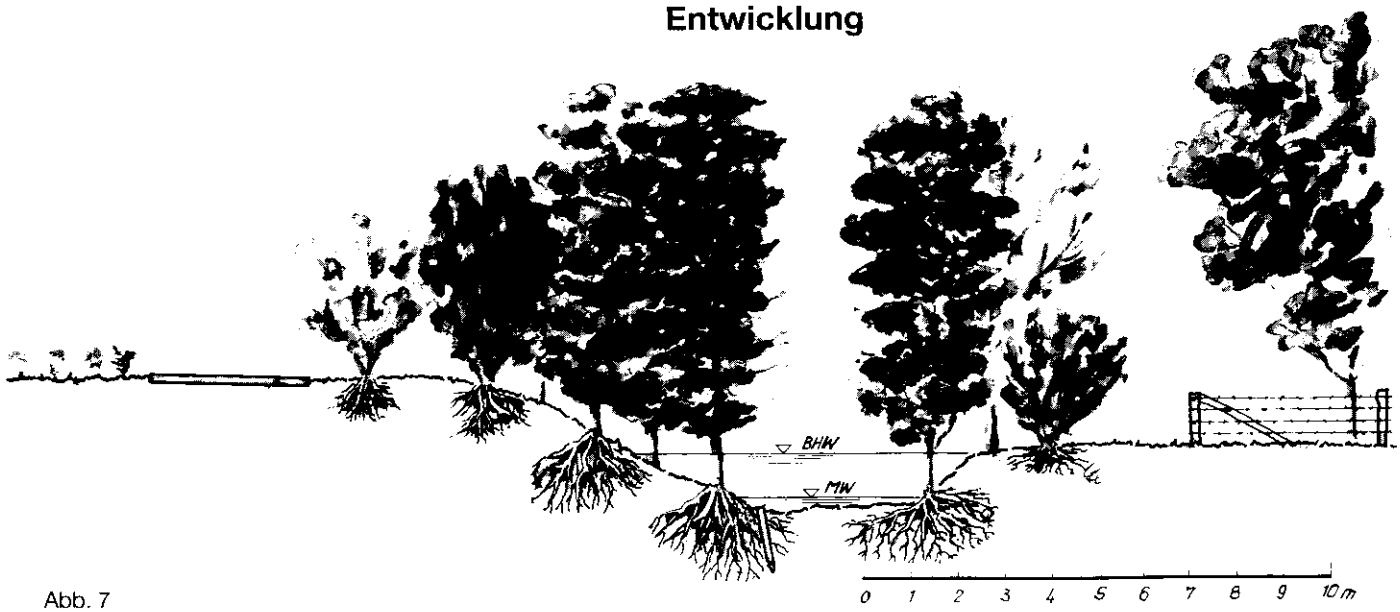

Entwicklung
BHW
MW
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m

Abb. 7

89157

Beispiel: „KLEINER FLUSS IM FLACHLAND"

Vorgaben:

A_{Eo} = 120 km²
I = 0,5‰
MQ = 1,20 m³/s (Mq = 10 l/s · km²)
$SoHQ_{10}$ = 18,0 m³/s ($SoHq_{10}$ = 150 l/s · km²)
$SoHQ_{10}$ = BHQ
HHQ = 36 m³/s (HHq = 300 l/s · km²)

Boden:
0 –0,50 m schwach lehmiger Sand (S,l')
0,50–4,00 m Mittelsand (mS)
ab 4,00 m Schluff, schwach tonig (U,t')

Zustand

Das Gewässer führt Sand, besonders bei höheren Abflüssen. Ackernutzung im Überschwemmungsgebiet. Bei einem früheren Ausbau mit einer Sohlbreite von 5 m und Böschungsneigungen 1 : 2,5 wurden am rechten Ufer unbefestigte Unterhaltungsstreifen geschaffen. Gehölze fehlen völlig.

Sandabtrieb und Sandablagerungen haben je nach den Strömungsverhältnissen den Regelquerschnitt verändert. An Außenufern sind Kolke und Uferabbrüche entstanden. Krautwuchs behindert den Wasserabfluß. (Dargestellt sind jeweils 2 verschiedene Querschnitte).

Ziele der Umgestaltung

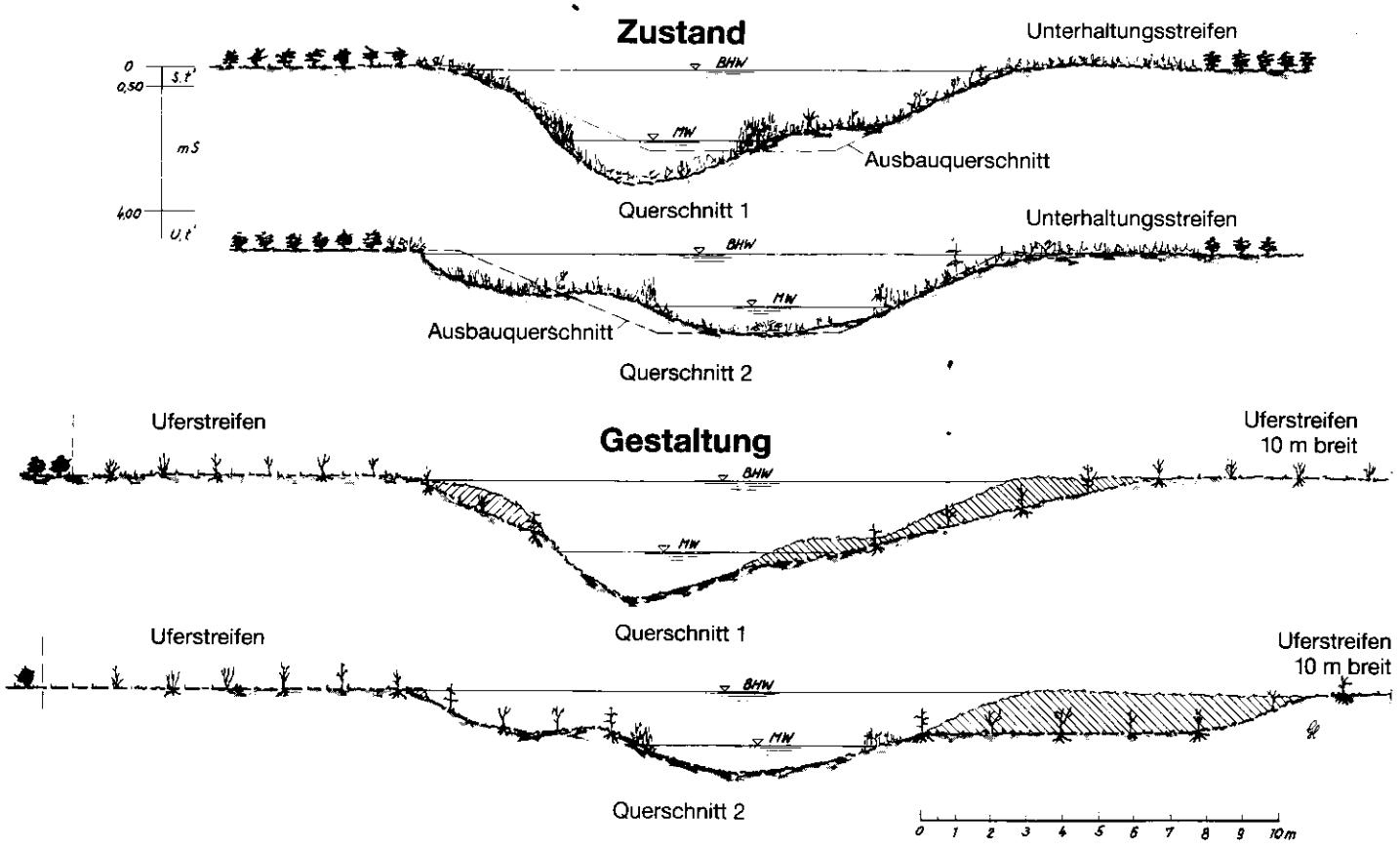
Bei unveränderter hydraulischer Leistungsfähigkeit des früheren Ausbauquerschnitts soll das Gewässerbett naturnah befestigt und abwechslungsreich gestaltet werden.

Gestaltung

Zur Befestigung des Gewässerbetts werden Gehölze gepflanzt. Auswahl und Anordnung der Bepflanzung richten sich nach den vorhandenen Querschnitten und deren voraussichtlicher Entwicklung. Zum Ausgleich dafür, daß Gehölzbewuchs und Sandanlandungen den Abflußquerschnitt künftig einengen, werden Bermen abgegraben und Böschungen abgeflacht. Kolke werden belassen. Beiderseits werden Uferstreifen von etwa 10 m Breite eingerichtet und vollständig bepflanzt.

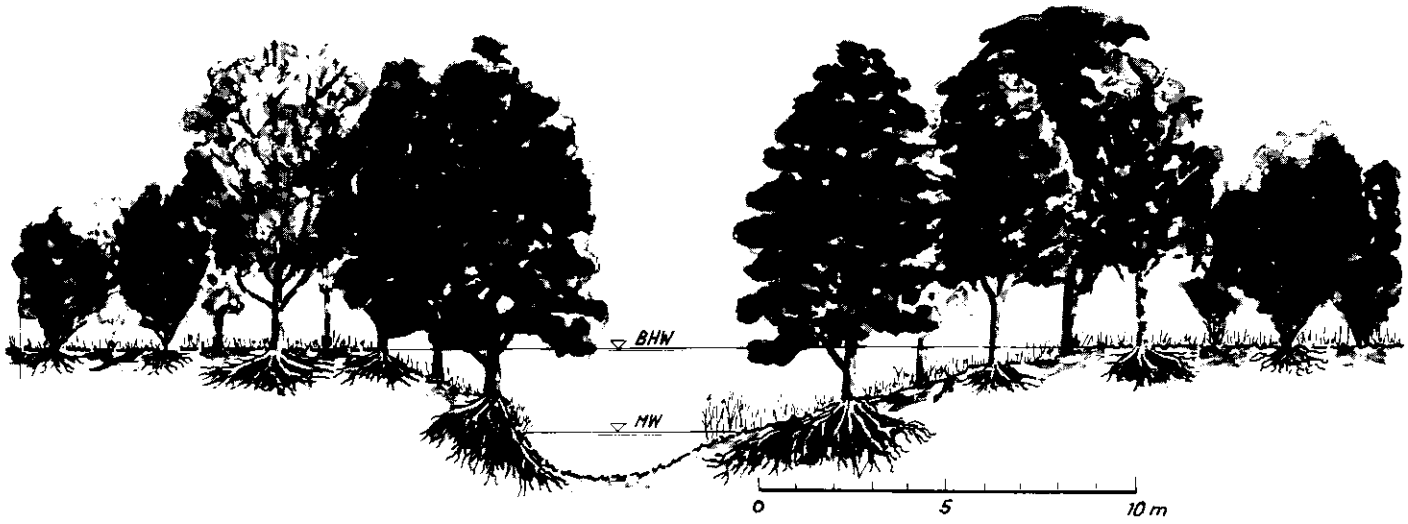
Entwicklung

Die Wurzeln der Gehölze befestigen das Gewässerbett in zunehmendem Maße. Im Anfangsstadium können weitere Querschnittsveränderungen eintreten. Der Krautwuchs wird durch Beschattung mehr und mehr unterdrückt.

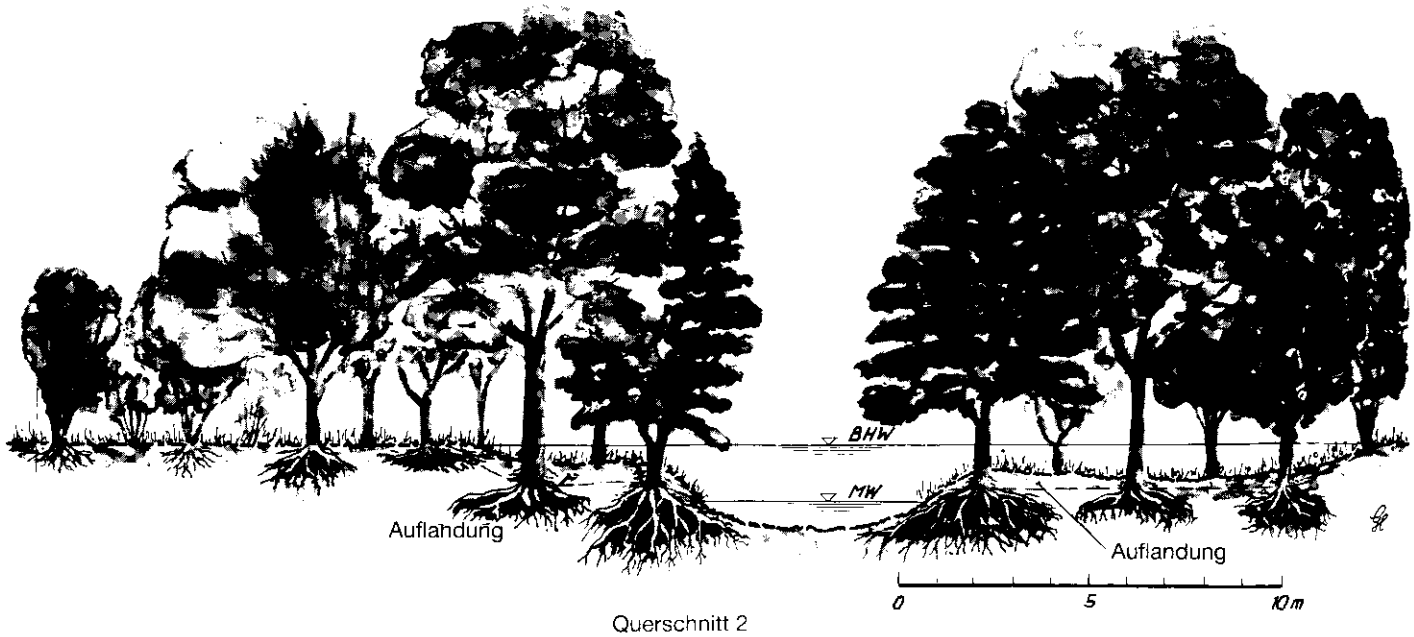


89157

Entwicklung



Querschnitt 1



Querschnitt 2

Abb. 8

89157

Beispiel: „GROSSER FLUSS IM FLACHLAND"

Vorgaben:
A_{Eo} = 2 400 km²
I = 0,2‰
MNQ = 2,88 m³/s (MNq = 1,2 l/s · km²)
$SoHQ_9$ = 108 m³/s ($SoHq_9$ = 45 l/s · km²)
$SoHQ_9$ = BHQ in den ausgebauten Strecken

Boden:
0 –0,30 m mittlerer Sand, schwach humos (mS,h')
0,30–5,80 m mittlerer Sand (mS)
5,80–8,50 m Geschiebemergel (Mg)

Zustand

Die betrachtete Flußstrecke liegt zwischen früher auf $SoHQ_9$ ausgebauten Strecken. Durch den Ausbau unterhalb wurde die Schleppkraft des Wassers vergrößert. Hierdurch und infolge der geringen Standfestigkeit des anstehenden Sandes sowie des Grundwasserdrucks bei fallendem Hochwasser sind die Ufer strekkenweise abgebrochen. Fast senkrecht abfallende Böschungen sind entstanden. Das Gewässerbett ist wesentlich breiter als das der ausgebauten Strecken. Niedrige Abflüsse pendeln innerhalb des Gewässerbetts mit unterschiedlichen Wassertiefen.

Ziele

Der bei größeren Abflüssen starke Sandtrieb, der in unterhalb gelegenen Strecken zu Ablagerungen führt und dort Anlaß zu wiederkehrenden Unterhaltungsarbeiten gibt, soll verringert werden. Die Verlagerung der Sandmassen innerhalb des Querschnitts, die den Stromstrich ablenkt und so zu weitreichenden Einbrüchen in die Ufergrundstücke führt, soll eingeschränkt werden. Die Ausuferung des in den ausgebauten Strecken bordvoll abgeführten $SoHQ_9$ kann hier wegen der Grünlandnutzung der angrenzenden Flächen hingenommen werden.

Gestaltung

Eine Entwicklung zu einem naturnahen Zustand könnte durch Unterlassen aller Unterhaltungsmaßnahmen eingeleitet werden. Dabei würden laufend neue, fast senkrechte und als Nistplatz für Vögel geeignete Uferabbrüche entstehen. Innerhalb des breiter werdenden Abflußquerschnitts würde der Wasserangriff auf die Ufer abnehmen, von Außenufern abgesehen. Der Sandtrieb dagegen würde nicht geringer, weil weitere Sandmassen anfallen.

Einer solchen Entwicklung steht neben der landwirtschaftlichen Nutzung der Talaue auch deren Besiedlung mit mehreren Ortschaften und Bauerngehöften entgegen.

Deshalb muß auf die völlige Entfesselung des Gewässers verzichtet werden.

Eingehende Untersuchungen haben ergeben, daß infolge Grundwasserdrucks bei rasch fallenden Wasserständen an Innenufern weitere Abbrüche eintreten werden. So werden Steilufer als Lebensraum, z. B. als Brutplatz für Uferschwalben, geschaffen.

An stark angegriffenen Außenufern werden die abgetriebenen Sandmassen bis zur Mittelwasserhöhe durch Einbau von Boden teilweise ersetzt, der in einer Neigung 1 : 3 profiliert wird.

Die Böschung und der anschließende Sohlbereich werden mit Steinen 25/40 cm in einer Stärke von 50 cm, am Böschungsfuß 80 cm stark befestigt. Die Steinschüttung wird zum Schutz gegen Absinken auf einem Flächenfilter hergestellt; sie reicht bis zur Mittelwasserlinie. Über dem MW-Stand wird eine Böschung in gleicher Neigung hergestellt und mit Grassamen eingesät. Ein Uferstreifen von 6 m Breite in Geländehöhe grenzt an Dauergrünland an. Böschungen und Uferstreifen werden mit Baumweiden, Eschen, Traubenkirschen, Hainbuchen und Stieleichen bepflanzt.

Weniger betroffene Ufer können wie folgt entlastet werden:

Über dem Mittelwasserstand wird der Uferbereich durch Abgraben einer breiten Berme abgesenkt. Diese wird mit Grassamen angesät und je zur Hälfte ihrer Breite wasserseitig mit Baumweiden und landseitig mit Roterlen bepflanzt. Im übrigen werden nicht standfeste Uferabbrüche soweit wie nötig aufgefüllt. Darüber anstehende Steilufer werden abgeböscht (Neigung etwa 1 : 3). Der untere Teil der Böschungen wird einreihig mit Strauchweidensteckhölzern in engem Abstand bepflanzt. Daran schließen sich im oberen Böschungsbereich in wechselnder Breite Gehölzpflanzungen mit den oben genannten Arten an. Diese Anpflanzungen erstrecken sich auch auf den Uferstreifen.

Entwicklung

An den Innenufern mit steil abfallender Böschung befestigen die Gehölze nur die Uferkante. Weitere lokale Uferabbrüche können entstehen.

An den mit Steinschüttungen befestigten Außenufern entwickeln sich die Gehölze ungestört von den Folgen des Wasserangriffs. Es bilden sich Sandablagerungen in Abhängigkeit von den Abflußverhältnissen und Böschungsneigungen.

Die abgegrabenen Uferstrecken (Bermen) mit jungem Gehölzbestand (Baumweiden) werden weiterhin durch Uferabbrüche verändert. Dabei geht ein Teil der Bepflanzung verloren. Mit der allmählichen Verbreiterung des Abflußquerschnitts läßt der Wasserangriff nach. So kann unterdessen der landseitige Gehölzaufwuchs mit tiefwurzelnden Roterlen erstarken und die neuen Ufer befestigen.

Auch hier können sich Sandablagerungen bilden.

Die Strauchweidensteckhölzer bilden ein dichtes Wurzel- und Strauchwerk, das die Böschungen befestigt. Sandablagerungen sind hier zu erwarten.

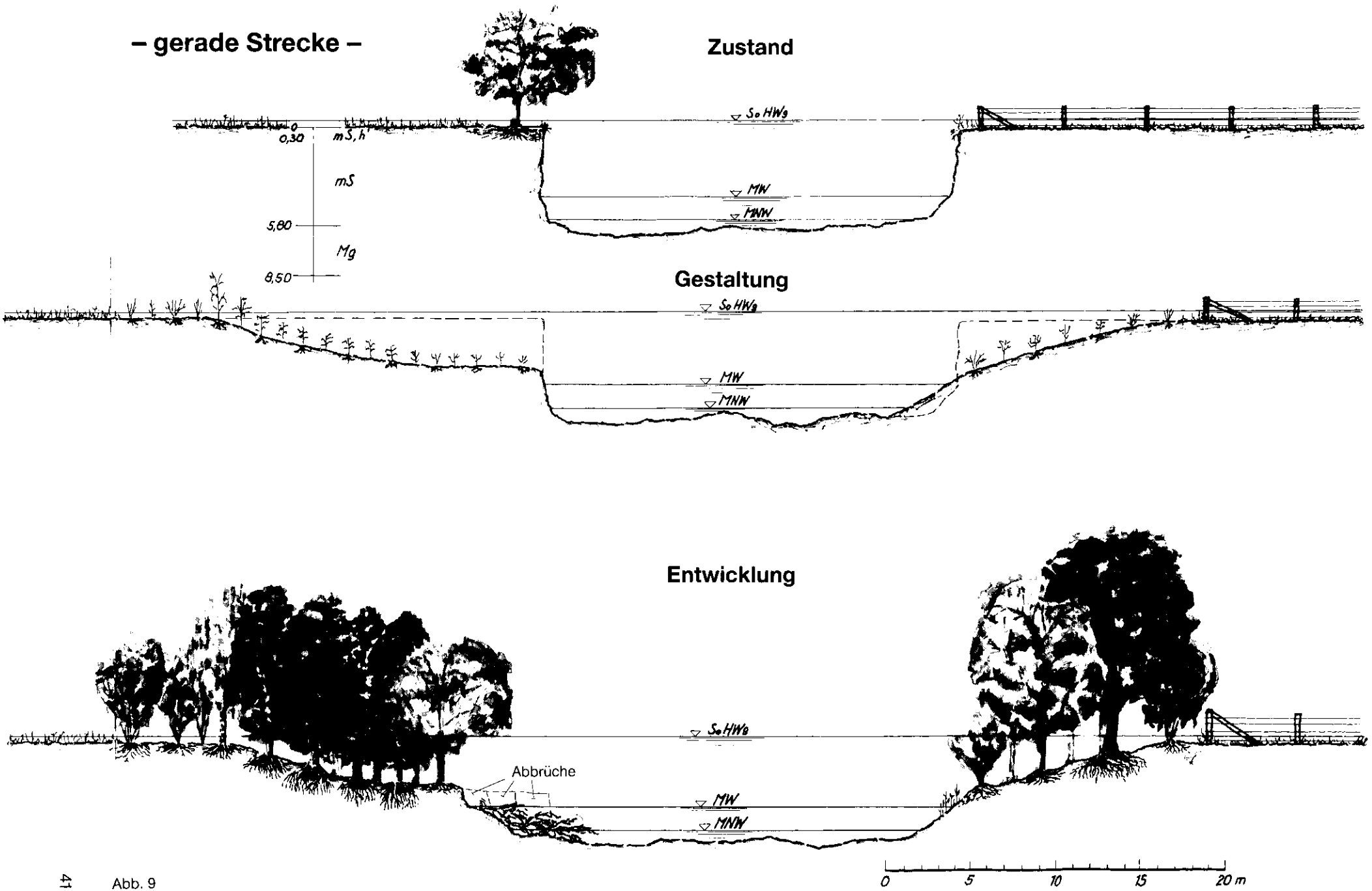
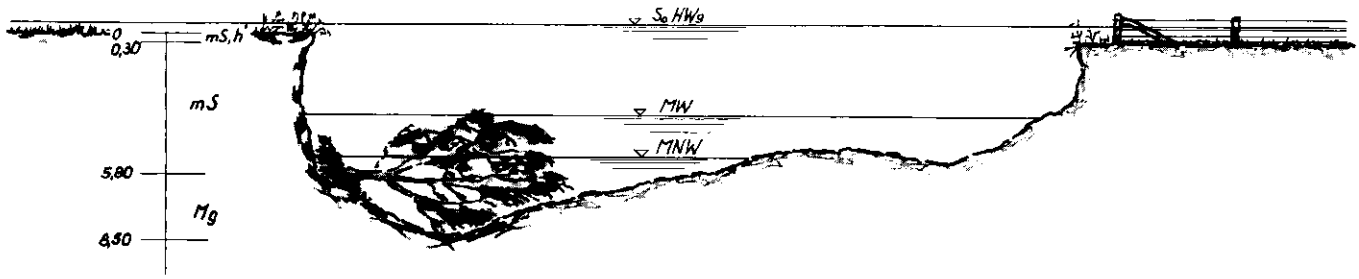

– gerade Strecke –
Zustand
So HWg
0
0,30
mS, h'
mS
5,80
Mg
8,50
MW
MNW
Gestaltung
So HWg
MW
MNW
Entwicklung
So HWg
Abbrüche
MW
MNW
0
5
10
15
20 m

Abb. 9

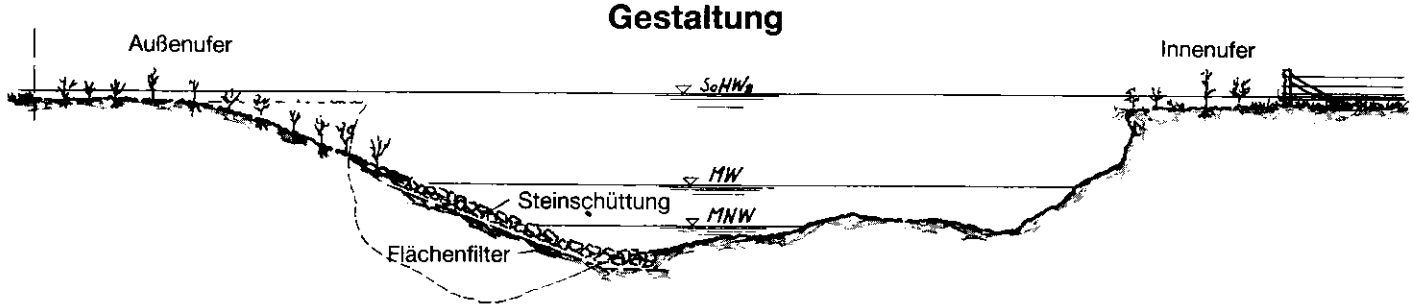
89157

– Bogen –

Zustand



Gestaltung



Entwicklung

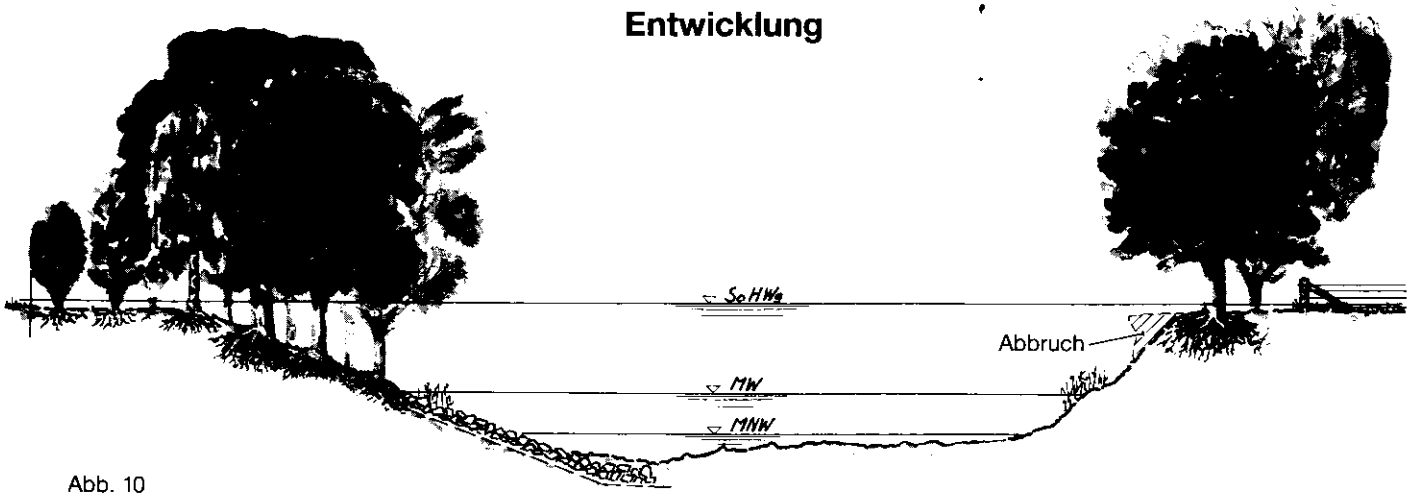


Abb. 10

87157

4.2.6 Hinweise für hydraulische Berechnungen

Die Strömungsvorgänge sind in naturnahen Fließgewässern wegen ihrer Vielgestaltigkeit sehr komplex. Entsprechend schwierig ist die mathematische Beschreibung der auftretenden physikalischen Vorgänge. Auf der Grundlage der heute vorliegenden Kenntnisse fertigt z. Zt. ein Arbeitskreis des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau eine Empfehlung für die „Hydraulische Berechnung von Fließgewässern".

4.2.7 Bauliche Anlagen

Bauliche Anlagen in und an Fließgewässern sind insbesondere Brücken, Durchlässe, Düker, Wehre, Einleitungs- und Entnahmebauwerke, Uferwände, Einfriedigungen, Dränanlagen, Viehtränken, Ver- und Entsorgungsleitungen, Produktenleitungen, Freileitungen.

Von ihnen gehen in vielen Fällen störende Einwirkungen auf die Gewässer und das Landschaftsbild aus. Daher ist stets zu prüfen, ob die bauliche Anlage überhaupt an der vorgesehenen Stelle und in der geplanten Form erforderlich ist. Wenn auf sie nicht verzichtet werden kann, sind die nachteiligen Auswirkungen soweit wie möglich zu beschränken. Die Gestaltung und die Wahl der Baustoffe dafür haben folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- Faktoren des Naturhaushalts (z. B. Strömungsverhältnisse des Wassers, Pflanzenwuchs, Wandermöglichkeit für Fische, Amphibien und andere wildlebende Tiere; Luftaustausch)
- schlichte, unaufdringliche, dem Landschaftscharakter angepaßte Gestaltung
- Anwendung landschaftstypischer Bauweisen
- Gliederung und Strukturierung von Ansichtsflächen
- Erhaltung des Freiraums für die naturnahe Weiterentwicklung des Gewässers.

Anlagen sollten durch Bepflanzung mit Bäumen und Sträuchern nicht versteckt, sondern in die Landschaft eingebunden werden. Dadurch können sie im Einzelfall hervorgehoben werden. In Ortslagen treten auch Gesichtspunkte der städtebaulichen Ästhetik hinzu. Für die unterschiedlichen baulichen Anlagen werden nachfolgend einzelne Hinweise gegeben.

Brücken, Durchlässe

Die überbaute Gewässerstrecke ist so kurz wie möglich zu halten. Brücken und Durchlässe sind so tief zu legen, daß sich innerhalb des Bauwerks eine Gewässersohle aus natürlichem Geschiebe bilden kann. Unter Brücken muß das Gewässer mit so breiten Uferstreifen hindurchgeführt werden, daß die Wanderung von Tieren im Wasser und auf dem Ufer möglich bleibt. Die Wanderung ist auch von einer ausreichenden Belichtung im Innern der Überbrückung abhängig. Durchlässe mit inneren Abmessungen von mindestens 1 m gelten hierfür als ausreichend. Bei mehr als 10 m überbauter Gewässerstrecke soll die kleinste innere Abmessung wenigstens 1/10 dieser Strecke betragen. Unter beengten Verhältnissen kann die notwendige Belichtung durch lichtdurchlässige Abdeckungen gewährleistet werden.

Wehre

Auf Wehre wird unter 4.2.4 näher eingegangen.

Einleitungs- und Entnahmebauwerke

Die Bauwerke sind dem Gewässerbett anzupassen und so gut wie möglich in die Landschaft einzufügen.

Uferwände

Uferwände müssen auf Ausnahmefälle beschränkt bleiben. Sie sind durch gliedernde Elemente ansprechend zu gestalten. Nischen und offene Fugen in Natursteinmauerwerk bieten Lebensraum für Pflanzen und Tiere.

Leitungen und Düker

Zu den Ver- und Entsorgungsleitungen zählen solche für den Transport von Trinkwasser, Abwasser, Gas und flüssigen Produkten sowie Kabel- und Freileitungen für Elektrizität und Kommunikation. Bei Parallelführung sind solche Leitungen in einem ausreichenden Abstand zu den Fließgewässern zu verlegen, damit für die Entwicklung des Gewässers der notwendige Freiraum bleibt. Als Anhalt für den Abstand dient die Breite des Uferstreifens, innerhalb dessen keine Leitungen verlegt werden dürfen.

Bei Gewässerkreuzungen sind aus den gleichen Gründen unterirdische Leitungen ausreichend tief unter der Gewässersohle zu verlegen. Diese Mindesttiefe muß unter den Uferstreifen beibehalten werden.

Einfriedigungen

Bei Einfriedigungen ist auf den schadlosen Wasserabfluß und die ungehinderte Gewässerunterhaltung zu achten. Soweit keine nutzungsfreien Uferstreifen vorhanden sind, können Einfriedigungen von Viehweiden den Anforderungen des Uferschutzes nur genügen, wenn ein Abstand von mindestens 1 m von der Böschungsoberkante bzw. dem äußeren Rand der Ufergehölze eingehalten wird; bei Pferdekoppeln ist ein Abstand von mindestens 1,50 m erforderlich.

Dränanlagen

Dränanlagen können durch Einwachsen von Wurzeln der Ufergehölze in ihrer Funktion erheblich gestört werden. Dies läßt sich durch Verwendung dichter Rohrleitungen im Wurzelbereich verhindern.

Viehtränken

Zum Schutz des Gewässers sollen Selbsttränken oder Behälter seitlich des Gewässers eingerichtet werden. Dadurch wird das Vieh vom Gewässer ferngehalten.

89157

4.2.8 **Erschließung**

Die Erschließung der Gewässer kann unterschiedlichen Zwecken dienen, wobei die Gewässerunterhaltung und die Erholung im Vordergrund stehen. Im Hinblick auf ökologische Belange ist in jedem Einzelfall zu prüfen, in welchem Umfang die Erschließung eines Gewässers erforderlich und sinnvoll ist.

Nach § 30 WHG haben die Anlieger und Hinterlieger zu dulden, daß ihre Grundstücke zum Zwecke der Gewässerunterhaltung betreten werden. Auf Erschließungsmaßnahmen zur Gewässerunterhaltung kann unter Inanspruchnahme dieser Duldungspflicht bei vielen Gewässern verzichtet werden, wenn Unterhaltungsarbeiten selten anfallen und dabei nur kleines Gerät eingesetzt werden muß. Zu berücksichtigen ist auch die Nutzungsart der Anliegergrundstücke und die sich daraus ergebenden Erschwernisse und die Höhe des entstehenden Schadens. Bei durchgehend bepflanzten Gewässern erfolgen Unterhaltungsmaßnahmen nur in größeren zeitlichen Abständen. Eine besondere Erschließung ist nicht erforderlich, weil die Anliegergrundstücke nur selten in Anspruch genommen werden müssen. Dennoch sollten an allen Gewässern nutzungsfreie Uferstreifen vorgesehen werden, die neben der ökologischen Funktion und Biotopvernetzung Erschließungsaufgaben übernehmen können. Der Uferstreifen sollte erworben werden. Er kann aber auch gegen Nutzungsentschädigung im Eigentum des Anliegers bleiben, wenn eine nur extensive Bewirtschaftung durch Vertrag auf Dauer sichergestellt wird.

Werden die im Anliegereigentum verbleibenden Flächen zur Verbesserung der ökologischen Verhältnisse mit Gehölzen bepflanzt, sind diese gem. § 47 LG gesetzlich geschützte Landschaftsteile, wenn ihre Anpflanzung mit öffentlichen Mitteln gefördert wurde.

Unterhaltungsstreifen werden, wenn sie erforderlich sind, in den Uferstreifen integriert. Sie können, wo Bermen vorhanden sind, vorteilhaft über diese geführt werden.

Die Unterhaltungsstreifen können auch Erholungsfunktionen übernehmen. Der § 49 LG gestattet das Betreten der Böschungen, Öd- und Brachflächen und anderer landwirtschaftlich nicht genutzter Flächen in der freien Landschaft zum Zweck der Erholung auf eigene Gefahr. Daher ist in der Regel eine gesonderte Anlage von Erholungswegen neben den Unterhaltungsstreifen nicht erforderlich. Das Reiten ist auf den Unterhaltungsstreifen nicht erlaubt; es ist in der freien Landschaft nur auf Straßen und Wegen gestattet.

Ob an Gewässerstrecken, an denen ein Unterhaltungsstreifen nicht erforderlich ist, ein Wanderweg angelegt werden soll, muß im Einzelfall im Benehmen mit der Gemeinde und der unteren Landschaftsbehörde geprüft werden.

Die Befestigung der Unterhaltungsstreifen richtet sich nach den Erfordernissen der Gewässerunterhaltung. In den meisten Fällen genügt ein Erdweg. Bei stärkerer Benutzung kommt die sogenannte wassergebundene Decke in Betracht. Einen Anhalt für die notwendige Art und Ausbildung dieser Befestigung bieten die „Richtlinien für den ländlichen Wegebau (RLW)". Eine besondere für Unterhaltungsstreifen gut geeignete Befestigung stellt eine belastbare Vegetationsschicht (Schotterrasen) dar. Dabei werden die Hohlräume der tragenden Schotterschicht mit kulturfähigem Boden ausgefüllt, der mit strapazierfähigem Rasen angesät wird. Diese auch zum Wandern gut geeignete Befestigung hat den Vorteil, daß sie Bermen im Gewässerprofil und Wege in Überschwemmungsgebieten vor Ausspülung durch Hochwasser schützt und unempfindlich gegen Frostaufbrüche ist. Über eine wassergebundene Decke hinausgehende Befestigungsarten bleiben auf Sonderfälle beschränkt.

Der Unterhaltungsstreifen ist in der Regel über seitlich einmündende Gräben und Bäche – unter Umständen auch als Furt – hinwegzuführen. Werden größere Kreuzungsbauwerke erforderlich, muß abgewogen werden, ob der dadurch entstehende Aufwand in einem angemessenen Verhältnis zu einem möglichen Umweg steht.

Bei der Kreuzung von Straßen sollte der Unterhaltungsstreifen – ggf. auf einer Berme – unter der Straßenbrücke durchgeführt werden. Die lichte Höhe muß dabei mindestens 2,50 m betragen.

Die mißbräuchliche Benutzung von befestigten Unterhaltungsstreifen durch Kraftfahrzeuge muß wirksam verhindert werden. Hinweis- und Verbotsschilder reichen allein nicht aus. Bewährt haben sich herausnehmbare oder umklappbare Absperrpfosten mit Sicherheitsverschluß.

4.3 **Ausbauplanung**

Die Auswirkungen wasserbaulicher Maßnahmen beschränken sich nicht allein auf das zu behandelnde Gewässer, sondern greifen über dessen enge, vom Ufer gesetzte Grenzen hinaus. Deshalb müssen bei wasserbaulichen Planungen die Gewässer-Umland-Beziehungen eingehend berücksichtigt werden. Dabei ist auch zu prüfen, ob zur Sicherung oder Änderung von Gewässer- und Umlandnutzungen wasserbauliche Maßnahmen überhaupt notwendig und sinnvoll sind.

Die vorgesehenen Planungsziele sind in ihren Einzelheiten darzustellen. Ihre Verträglichkeit mit der Umwelt und den konkurrierenden Ansprüchen ist zu ermitteln. Der Plan ist so auszuarbeiten, daß er als Grundlage für Bürgerinformation, für die Durchführung der Umweltverträglichkeitsprüfung und Planfeststellung sowie für die Ausführung dienen kann. Zielkonflikte und ihre Lösungen sind aufzuzeigen.

Um diesen Forderungen gerecht zu werden, sind vor der Aufstellung des Plans Vorarbeiten in folgenden Stufen durchzuführen:

- Beschreibung des Planungsanlasses
- Bestimmung der Planungsziele
- Bestandsaufnahme und Datensammlung
- Auswertung der Unterlagen
- Darstellung möglicher Lösungen
- Wertung
- Auswahl der Lösung für den Plan.

Ein eng begrenzter Umfang oder eine geringe Bedeutung des Vorhabens sind kein Grund, einzelne Planungsstufen unberücksichtigt zu lassen.

Im einzelnen ist wie folgt zu verfahren:

89157

4.3.1 Beschreibung des Planungsanlasses

Hier ist eine Darstellung der für eine Planung vorgebrachten Gründe zu geben wie zum Beispiel:

Hochwassergefahren, ungenügende Abflußleistung, Ansprüche aus Siedlungs- und Verkehrsbauten, unzureichende landwirtschaftliche Produktions- oder Arbeitsbedingungen, Naturschutz, Landschaftspflege, naturnahe Umgestaltung, Sport, Erholung, Freizeitfischerei.

4.3.2 Bestimmung der Planungsziele

Die für die Planung in Frage kommenden Ziele sind zu ermitteln (Aufstellung des Zielkatalogs). Die Ziele sind bestimmt durch die Ansprüche im Umland des Gewässers und an das Gewässer selbst. Dabei kann es sich um die Erfüllung bereits bestehender oder auch neuer Ansprüche handeln. Immer sind Planungsziele zu formulieren, die dem Erfordernis nach Schutz, Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft gerecht werden.

Zu den Ansprüchen können z. B. gehören

- im Bereich Naturschutz und Landschaftspflege:
  Erhaltung oder Schaffung eines naturnahen Zustandes des Gewässers, Maßnahmen zum Schutz der Tier- und Pflanzenwelt, Verbesserung der ökologischen Verhältnisse im und am Gewässer, Gestaltung von Feuchtgebieten, Sicherung naturnaher Wälder.
- im Siedlungsbereich:
  Sicherung von Siedlungs-, Gewerbe- und Industriegebieten durch Vorflutbeschaffung für Einleitungen und Verhütung von Überschwemmungen, städtebauliche Einbindung der Gewässer und Verbesserung ihrer ökologischen Verhältnisse.
- im Bereich der Landwirtschaft:
  Sicherung der Produktionsbedingungen durch Minderung von Überschwemmungen, Bewässerung, Entwässerung.
- im Bereich Sport, Erholung und Freizeitgestaltung:
  Förderung der Möglichkeiten zur Erholung durch Wandern, Wassersport und Freizeitfischerei.
- im Verkehrsbereich:
  Sicherung von Verkehrsflächen durch Vorflutregelung, Verhütung von Überschwemmungen, Ableitung des Niederschlagswassers.
- Energiegewinnung.
- Wiederherstellung der Vorflut in Bergsenkungsgebieten.
- Förderung der gewerblichen Fischerei.

4.3.3 Bestandsaufnahme und Datensammlung

Die Bestandsaufnahme erfaßt alle für die Planung in technischer, ökologischer, landschaftlicher und rechtlicher Hinsicht erforderlichen Gegebenheiten des Raumes (Naturhaushalt, Nutzungen, Schutzgebiete). Der Umfang der Bestandsaufnahme ergibt sich aus den Planungszielen, der Intensität der Gewässer-Umland-Beziehungen und den besonderen Forderungen an die jeweilige Planung. Hiernach kann die Erarbeitung und Zusammenstellung folgender Unterlagen erforderlich werden (siehe auch [1]) und [2])):

Natürliche Gegebenheiten

Geomorphologie: Relief (Geländeform, Geländehöhen)

Geologie: Gesteinsarten, Schichtungen, Klüftigkeit.

Böden: Bodenarten, Bodentypen, Grundwasserstände, Bodenwertzahlen.

Klima: Niederschlag, Temperatur.

Oberirdische Gewässer: Gewässernetz, Einzugsgebiete; Längsschnitte, Querschnitte, Kleinrelief, Substratverhältnisse; Meßwerte für Wasserstände und Abflüsse, Hochwassermarken; Wasserbeschaffenheit, Gewässergüteklasse.

Pflanzendecke: Arteninventar und Pflanzengesellschaften.

Freilebende Tiere: Arteninventar und Häufigkeit ausgewählter Tiergruppen (z. B. Brutvögel, Amphibien, Fische, Neunaugen, Edelkrebse, Libellen, Tagfalter und Muscheln).

Schutzwürdige Biotope (Biotopkataster der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen sowie Biotope aus anderen Kartierungen).

Nutzungen

Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Fischerei, Jagd, Erholung, Sport, Wohnen, Gewerbe und Industrie, Abgrabungen und Bergbau, Verkehr, Leitungen.

Schutzgebiete und Planungsbereiche

Überschwemmungsgebiete, Wasserschutzgebiete, Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Schutzwald, Naturwaldzellen, Fisch- und Laichschonbezirke, Naturdenkmale, geschützte Landschaftsbestandteile, Bau- und Bodendenkmale.

Bereiche mit Landschaftsplänen, Bebauungsplänen, bergrechtlichen Betriebsplänen, Flurbereinigungsplänen, Planfeststellungen, Veränderungssperren.

Landesentwicklungspläne, Gebietsentwicklungspläne, Flächennutzungspläne, Bewirtschaftungspläne, Waldfunktionskarten.

---

[1]) Bewertung des ökologischen Zustandes von Fließgewässern, Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung NW, Recklinghausen und Landesamt für Wasser und Abfall NW, Düsseldorf, 1985;

[2]) Landschaftsplanung in Nordrhein-Westfalen.
Gliedernde und belebende Landschaftselemente-Anleitung zur Bewertung, Minister für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, 1986.

89157

4.3.4 Auswertung der Unterlagen

Die Bestandsunterlagen sind nach den für die Planungsziele maßgebenden Gesichtspunkten auszuwerten. Dabei sind besonders die wasserbaulich und ökologisch maßgebenden Kriterien hervorzuheben. Die Auswertung erstreckt sich je nach Fragestellung auf die Erarbeitung folgender Daten:

Eigenschaften der natürlichen Gegebenheiten

Geomorphologie: Hangneigungen, Gefällsverhältnisse, Tallage, Besonderheiten des Reliefs.

Gesteine: Verwitterungsfähigkeit, Auswirkungen auf den Wasserchemismus.

Böden: Korngrößenverteilung, Porenvolumen, Bodenwasserverhältnisse (Grundwasserflurabstand, Staunässe, Dauer der Feucht- und Naßphasen), Stärke der humosen Schicht, Erosionsgefährdung, Baugrundeigenschaften.

Klima: Niederschlagsverhältnisse, Temperaturverhältnisse.

Oberirdische Gewässer: Maßgebende Wasserstände und Abflüsse (Abflußspenden, Häufigkeiten, Verteilung, Extremwerte), Abflußleistung, Grundwassereinfluß, Art und Intensität der Geschiebeführung, Hochwasserauswirkungen.

Vegetation: Abhängigkeit der Vegetation von den Standortverhältnissen , Ermittlung der potentiellen natürlichen Vegetation.

Freilebende Tiere: Abhängigkeit der Tiere vom Gewässer und gewässerbeeinflußten Umland.

Arten der Roten Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere.

Ermittlung der Bereiche einheitlicher Naturausstattung (landschaftsökologische Raumeinheiten).

Bewertung der ökologischen (siehe [1]), landschaftlichen (siehe [2]) und kulturhistorischen Gegebenheiten auf lokaler, regionaler und überregionaler Ebene:

Wertvolle Biotope, z.B. Wälder, Weiher, Feucht- und Naßwiesen.

Verzeichnis der biotoptypischen und seltenen Pflanzen und Tiere.

Gliedernde und belebende Landschaftselemente.

Naturhistorische und kulturhistorische Objekte, z.B. Findlinge, Dünen, Sinterterrassen, wertvolle Aufschlüsse, Hünengräber, Landwehren, Mühlen, Bildstöcke.

Nutzungen

Abhängigkeit der Nutzungen von den Wasserverhältnissen, Beeinflussungen des Gewässers durch die Nutzungen.

Belastungen des Naturhaushalts

Gewässerverunreinigungen, Abfälle, Schadstoffe in Böden, naturferne oder naturfremde Strukturelemente im Gewässer, intensive Nutzungen.

4.3.5 Darstellung möglicher Lösungen

Es werden verschiedene Lösungen erarbeitet und dargestellt. Sie müssen die Grundzüge der technischen und biologischen Ausgestaltung enthalten. Dabei ist die wasserwirtschaftliche Gesamtkonzeption für das Gewässer zu berücksichtigen.

Auch sind bei den Lösungen zur Abschätzung des Eingriffs in Natur und Landschaft jeweils darzustellen:

- die ökologischen und landschaftlichen Gegebenheiten mit der zugehörigen Bewertung (vgl. 4.3.4)
- Art und Umfang des Eingriffs und
- Art und Umfang der Maßnahmen zur Verminderung, zum Ausgleich und zum Ersatz der Eingriffsfolgen.

Der derzeitige Zustand ist immer als eine mögliche Lösung zu behandeln (Null-Lösung). Als mögliche Lösungen sind auch Fälle zu untersuchen, bei denen auf einen Ausbau des Gewässers teilweise oder ganz verzichtet werden kann, weil das Ziel durch andersartige Maßnahmen erreicht wird (z.B. Hochwasserrückhaltebecken, Belassung von Bergsenkungsbereichen als Feuchtflächen).

Bei der Berücksichtigung von Hochwassereinflüssen ist die Wahl der Bemessungsabflüsse zu begründen.

Die Herstellungs- und Folgekosten (z.B. Unterhaltungskosten) sind zusammenzustellen, wobei für beide sowohl die Jahreskosten (z.B. Kapitaldienst) als auch die kapitalisierten Kosten anzugeben sind.

4.3.6 Wertung

Die Wertung ist die wesentliche Entscheidungshilfe für die Auswahl der Lösung, die zur Ausführung kommen soll. Diese Wertung stellt ein Verfahren dar, in dem die einzelnen Ziele klar darzulegen und auf der Grundlage alternativer Lösungen gegeneinander abzuwägen sind.

Das Verfahren der Wertung wird umso differenzierter vorgenommen werden müssen, je mehr Gesichtspunkte zu beachten sind. Es richtet sich nicht allein nach dem räumlichen oder finanziellen Umfang der Maßnahme, sondern auch nach dem Grad der Auswirkung auf Natur und Landschaft. Zudem ist es abhängig von den unterschiedlichen Nutzungsansprüchen und den sich daraus ergebenden Zielkonflikten.

Die Wertung erfolgt zweckmäßigerweise in Form einer Matrix, in der die Ziele und die verschiedenen Lösungen zusammengestellt werden (vgl. Tabelle 3).

Die Wertung wird in folgenden Schritten durchgeführt:

- Zusammenstellung der Ziele
- Bestimmung der Zielgewichte
- Feststellung des Zielrealisierungsgrads
- Ermittlung der Rangordnung.

[1]) und [2]) siehe Fußnoten auf Seite 49

89157

Wertzahl-Matrix

Ziele	Ziel-gewicht	Lösung 0 (Derzeitiger Zustand)		Lösung 1		Lösung 2		Lösung m	
	ZG	ZR	WZ	ZR	WZ	ZR	WZ	ZR	WZ
1	2	3	4	5	6	7	8		
Ziel 1: Ziel 2: Ziel 3: Ziel 4: Ziel 5: Ziel 6: . . . . Ziel n:									
Summe der Wertzahlen									
Rangpositionen									

Erläuterungen: ZG = Zielgewicht (Summe der ZG = 100)
ZR = Zielrealisierungsgrad (von 0 bis 6)
WZ = Wertzahl (ZG X ZR = WZ)

Tabelle 3

Zusammenstellung der Ziele
(Tabelle 3, Spalte 1)

Die nach Nr. 4.3.2 festgelegten Ziele sind so zu benennen, daß sie bei der nachfolgenden Gewichtsbildung und Feststellung des Zielrealisierungsgrads eindeutig verständlich sind. Sachverhalte, die sich erst bei der Planung ergeben und daher bei der ursprünglichen Zielbestimmung nicht erfaßt worden sind, können durch eine entsprechende Ergänzung des Zielkatalogs in die Wertung einbezogen werden.

Bestimmung der Zielgewichte
(Tabelle 3, Spalte 2)

Um sicherzustellen, daß die Ziele bei der weiteren Wertung entsprechend ihrer Bedeutung berücksichtigt werden, müssen sie gewichtet werden. Die Gewichtung erfolgt durch Bewertung der Ziele in ihrem Verhältnis zueinander, wobei die Summe aller Zielgewichte (ZG) 100 beträgt.

Die Bestimmung der Zielgewichte ist Sache des Planungsträgers in Zusammenarbeit mit den an der Planung zu beteiligenden Stellen und Behörden. Ihre Festlegung ist schriftlich zu begründen.

Feststellung des Zielrealisierungsgrads
(Tabelle 3, Spalten 3, 5, 7..)

Das Maß der Erfüllung eines Ziels in der jeweiligen Lösung wird durch den Zielrealisierungsgrad (ZR) ausgedrückt. Dieser wird zweckmäßigerweise anhand der folgenden Skala festgelegt:

0 = keine
1 = sehr geringe
2 = geringe
3 = mäßige
4 = gute
5 = sehr gute
6 = bestmögliche

} Erfüllung des Ziels

Zur Ermittlung des ZR sind diejenigen Kriterien aufzustellen, die zur Beurteilung der Erfüllung eines Ziels anzuwenden sind. Sie können meß- oder abschätzbar sein. Ferner ist der Inhalt für „bestmögliche" und „keine" Erfüllung des Einzelziels zu definieren.

Der ZR ist von Fachleuten zu bestimmen, die mit den Gegebenheiten des Planungsraums und dem Inhalt der möglichen Lösungen vertraut und für die jeweiligen Ziele fachlich kompetent sind. Die Festlegung des ZR ist schriftlich zu begründen.

89157

Ermittlung der Rangordnung
(Tabelle 3, Spalten 4, 6, 8..)

Das Produkt aus ZG und ZR ergibt für jedes Ziel und die jeweilige Lösung die Wertzahl (WZ). Sie bestimmt die Wertigkeit der Lösung bei der Erfüllung der einzelnen Ziele.

Die Summe der Wertzahlen in den jeweiligen Spalten ist die Wertzahl der Lösungen. Sie gibt die Rangposition innerhalb der alternativen Lösungen wieder.

4.3.7 Auswahl der Lösung für den Plan

Auf der Grundlage der Wertung ist die Entscheidung für eine Lösung zu treffen. Dabei sind die bei der „Darstellung möglicher Lösungen" (vgl. 4.3.5) ermittelten Kosten zu berücksichtigen. Die Entscheidung ist zu begründen.

4.3.8 Ausbauplan

Für die Maßnahme, die ausgeführt werden soll, ist ein Plan aufzustellen. Dieser muß die Einordnung der Maßnahme in die Gegebenheiten des benachbarten Raumes zeigen. Die technischen und biologischen Elemente sind zusammenhängend und unter Beachtung ihres gegenseitigen Einwirkens zu behandeln. Sie sind entsprechend den Möglichkeiten des jeweiligen Maßstabs umfassend darzustellen.

Zur Beurteilung des Eingriffs in Natur und Landschaft gemäß § 6 Abs. 2 LG ist die Darstellung und Bewertung der ökologischen und landschaftlichen Gegebenheiten anzugeben unter besonderer Hervorhebung wertvoller Biotope und der betroffenen Waldfläche. Ebenso sind Art, Umfang und zeitlicher Ablauf des Eingriffs sowie die Maßnahmen zur Verminderung, zum Ausgleich und zum Ersatz der Eingriffsfolgen darzulegen.

Außerdem sind die verbleibenden Zielkonflikte und die zu erwartenden Folgelasten zu nennen. Die Weiterentwicklung des Gewässers zu größerer Naturnähe ist unter Berücksichtigung der vorgesehenen Baustoffe zu beschreiben unter gleichzeitiger Angabe der hierfür notwendigen Pflegemaßnahmen.

Der Plan muß mindestens folgende Unterlagen enthalten:

Erläuterungsbericht

Darstellung der Veranlassung,

Kurzbeschreibung der Lösungsmöglichkeiten und der Wertung,

Beschreibung der Maßnahme in technischer, biologischer, landschaftspflegerischer und finanzieller Hinsicht sowie der verbleibenden Zielkonflikte,

Erläuterungen über Art, Umfang und zeitlichen Ablauf des Eingriffs sowie der Maßnahmen zur Verminderung, zum Ausgleich und Ersatz der Eingriffsfolgen,

Darstellung der naturnahen Entwicklung mit Angabe der hierfür notwendigen Pflegemaßnahmen,

Verzeichnis der bei der Bestandsaufnahme erhobenen Daten und der weiteren benutzten Unterlagen mit deren Auswertungen.

Übersichtskarte TK 25

(Gewässerstationierungskarte des Landes Nordrhein-Westfalen, herausgegeben vom Landesamt für Wasser und Abfall NW)

Darstellung der Lage der Maßnahme im oberirdischen Einzugsgebiet und Eintragung der zugehörigen Teileinzugsgebiete.

Übersichtslageplan DGK 5

Darstellung der bestehenden Verhältnisse zum Planungszeitpunkt (vorhandene bauliche Anlagen, Nutzungsarten, geschützte Landschaftsbestandteile sowie gliedernde und belebende Landschaftselemente mit ihrer Bewertung),

Eintragung der Maßnahme mit Kilometrierung des Gewässers nach Aufmaß,

Kennzeichnung der durch die Planung vorgesehenen Änderungen an den bestehenden Verhältnissen,

Angabe der Gewässerstationierung gemäß Übersichtskarte für Anfangs- und Endpunkt,

Darstellung der im Zusammenhang mit dem Plan zu berücksichtigenden Vorhaben anderer Planungsträger und Kenntlichmachung der rechtlichen Vorbehalten unterliegenden Flächen (Überschwemmungsgebiete, Wasserschutzgebiete, Natur- und Landschaftsschutzgebiete sowie andere Festsetzungen von Landschaftsplänen, Bebauungspläne, dingliche Belastungen u.a.).

Gestaltungslageplan 1 : 1000 bis 1 : 2500 (s. Abb. 11)

Allgemeinverständliche lagemäßige Darstellung des Istzustandes einschließlich der geschützten Landschaftsbestandteile sowie der gliedernden und belebenden Landschaftselemente,

farbige Eintragung der Maßnahme mit den geplanten Landschaftselementen, den ökologisch bedeutsamen Teilen und Uferstreifen,

Angabe der Hauptabmessung und Kilometrierung des Gewässers,

Kennzeichnung der rechtlichen Vorbehalten unterliegenden Flächen, der wegfallenden Anlagen, Gewässer und anderen Landschaftselemente, der Abgrabungs- und Auffüllungsflächen,

Lage der Gestaltungsquerschnitte.

Technischer Lageplan 1 : 1000 bis 1 : 2500

Eintragung der Grenzen und Nummern der Flurstücke,

Darstellung der genauen Lage der Maßnahme mit wesentlichen Einzelheiten (Befestigungsarten, Bauwerke, zu erhaltende Landschaftselemente u.a.),

Lage der technischen Querschnitte,

Lage der Bohrpunkte,

Angaben über Geländehöhen,

Eintragung der wesentlichen Abmessungen und Höhen der Maßnahme (Kilometrierung, Bauwerksmaße, Angaben für die Absteckung, Eintragung der Gewässerstationierung gemäß Übersichtskarte für Anfangs- und Endpunkt).

Längsschnitt Längenmaßstab wie Technischer Lageplan, Höhen 1 : 100

Schnitt durch die Längsachse des Gewässers,

Angabe der Kilometrierung,

Lage der technischen Querschnitte,

Angabe der Höhen für Sohle, Gelände, Anlagen und Wasserspiegellagen,

Darstellung von Auf- und Abtrag,

Angabe der zugehörigen hydrologischen und hydraulischen Daten (Einzugsgebiet, Abflußspenden und zugehörige Abflüsse, Rauheitswerte).

Gestaltungsquerschnitte 1 : 20 bis 1 : 250 (s. Abb. 12)

Darstellung der Querschnittsgestaltung für die unterschiedlich ausgebildeten Strecken mit Angabe der Sohlbreiten, Böschungsneigungen, Wasserstände,

Darstellung der Sohl- und Böschungssicherungen, des Bewuchses und der Grenze der Uferstreifen mit wesentlichen Maßangaben.

Technische Querschnitte 1 : 100 bis 1 : 250

Schnitte mit Darstellung von Ab- und Auftrag,

Angabe der Böschungsneigungen, Sohlbreiten, Höhen für Sohle und Gelände,

Eintragung des Bodenprofils mit Angabe der Bodenarten.

Bepflanzungsplan 1 : 100 bis 1 : 1000 (s. Abb. 13)

Darstellung der vorgesehenen Bepflanzungen auf der Grundlage der technischen Lagepläne mit den zu erhaltenden Landschaftselementen,

lagemäßige Festlegung der Bepflanzung (z.B. Maßketten, Raster, o.ä.),

Angabe der Pflanzenarten und ihrer Anteile.

Bauwerkszeichnungen 1 : 10 bis 1 : 100

Grundrisse und Ansichten für Bauwerke mit Angabe der Höhen und Abmessungen.

Hydrologische sowie hydraulische Unterlagen und Berechnungen

Statische Vorberechnungen

Kostenzusammenstellungen

Festpunktverzeichnis

Grunderwerbsplan 1 : 100 bis 1 : 1000

Farbige Darstellung der zu erwerbenden bzw. rechtlich zu belastenden Flächen.

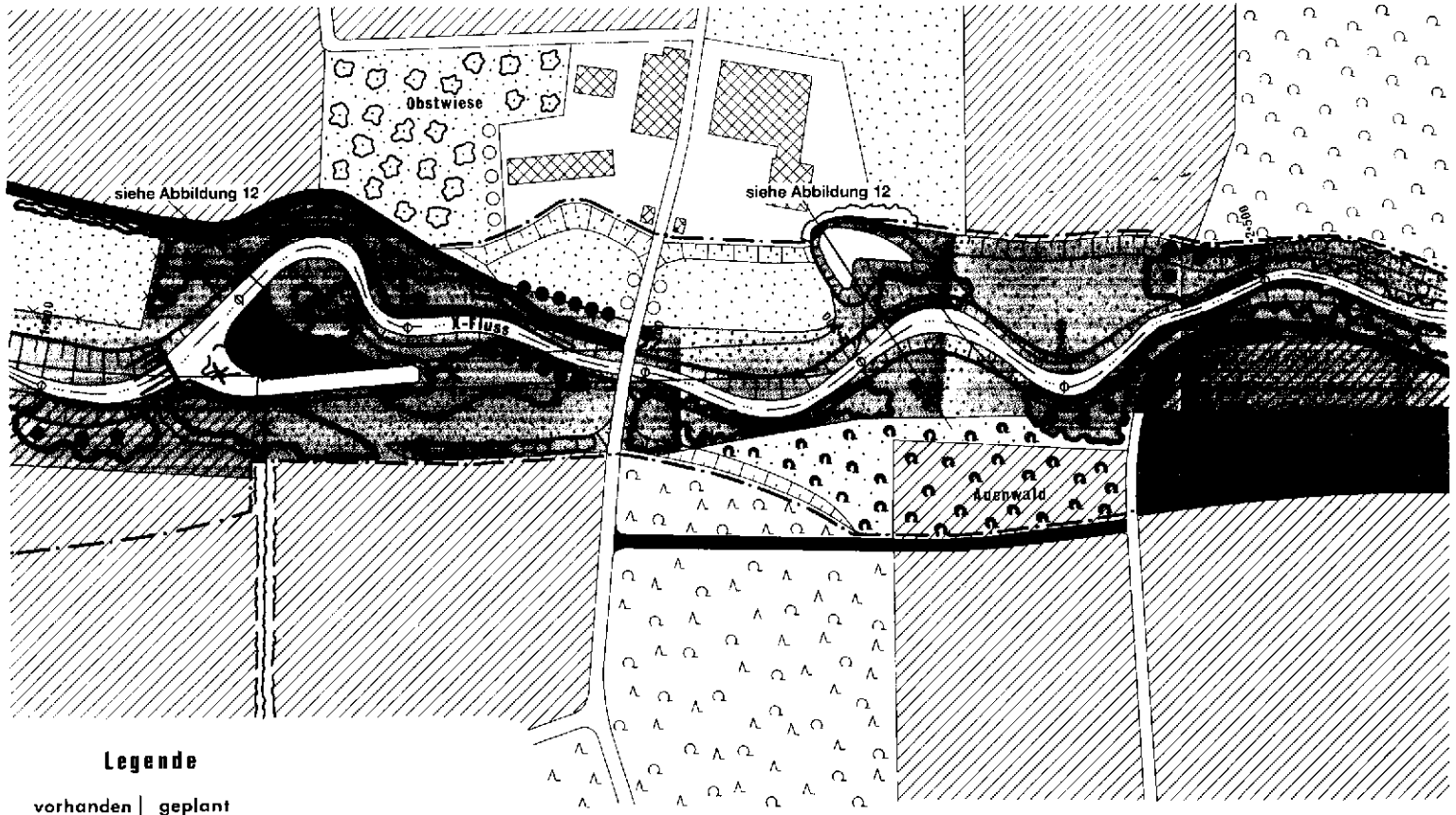
Eigentümerverzeichnis

Verzeichnis der betroffenen Flurstücke und ihrer Eigentümer sowie der Größe der zu erwerbenden bzw. zu belastenden Flächen.

Verzeichnis der der Planfeststellung unterliegenden baulichen Anlagen

Beschreibung der Anlagen in Kurzform und vorgesehene Regelungen,

Angaben über Eigentümer und Unterhaltungsverpflichtete.



Legende

vorhanden	geplant	
		Gewässer mit Kilometrierung
		Grenze des festgesetzten Ueberschwemmungsgebietes
		Weg
		Grünland
		Acker
		Laubbäume
		Nadelbäume
		Geschlossener Gehölzbewuchs
		Einzelbäume
		Kreuzungsbauwerk
		Rohricht/Sukzessionsflächen
		Uferstreifen
		Zaun
		Sohlgleite
		Sohlabsturz
	×	Wegfallende Anlagen u. Landschaftselemente
		Graben

Anmerkung:

<u>westlich der Brücke</u> erfolgt ein Ausbau zur Verbesserung der ökologischen Verhältnisse einer naturfern ausgebauten Gewässerstrecke

<u>östlich der Brücke</u> dient der Ausbau dem Schutz eines landwirtschaftlichen Anwesens

AUSBAU DES X-FLUSSES

GESTALTUNGSLAGEPLAN
von km 1+900 bis km 2+580

M. 1:2000

Abb. 11: Beispiel für einen Gestaltungslageplan

89157.

S. 52

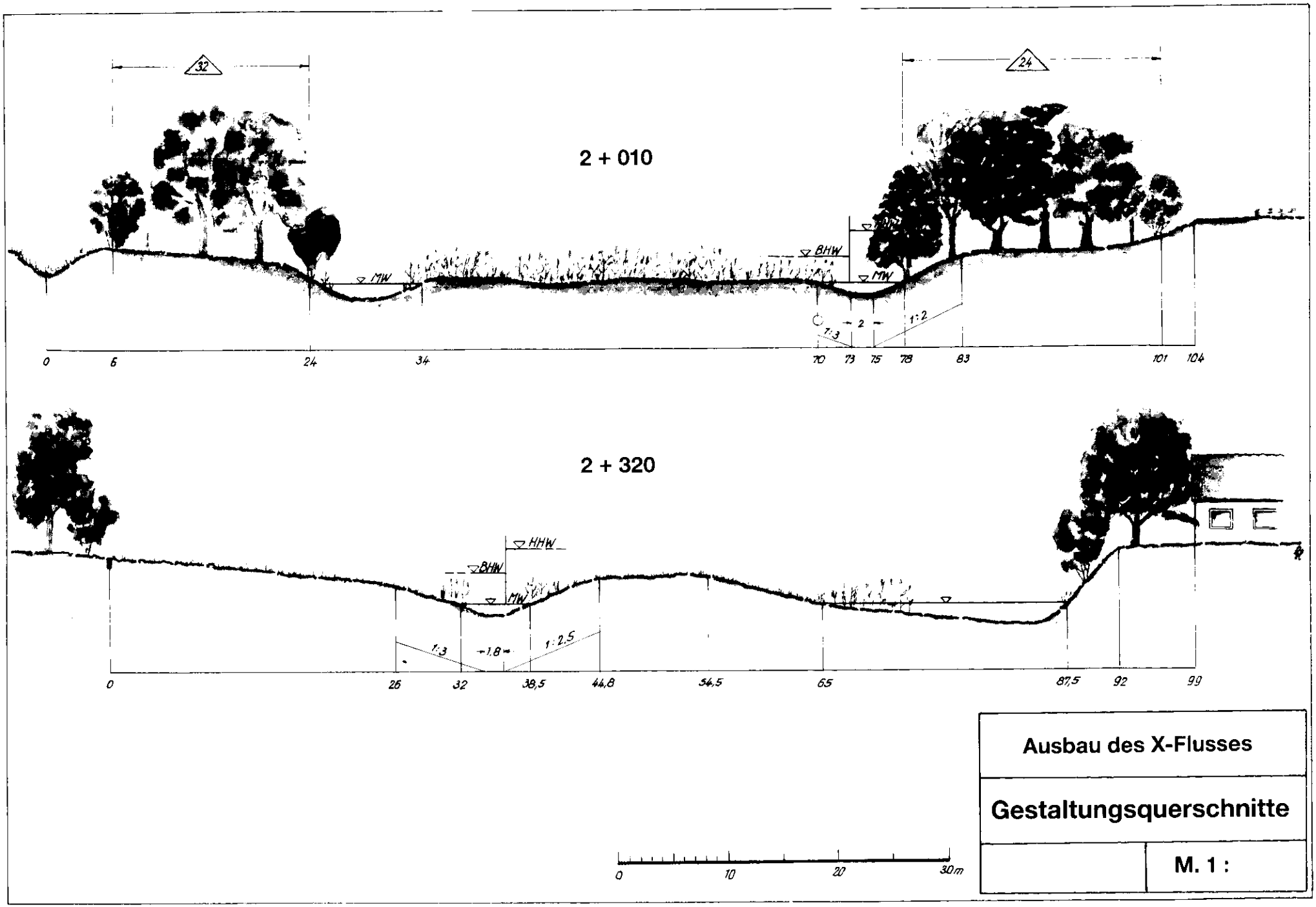


Abb. 12: Beispiel für Gestaltungsquerschnitte (verkleinert)

89157 S.54

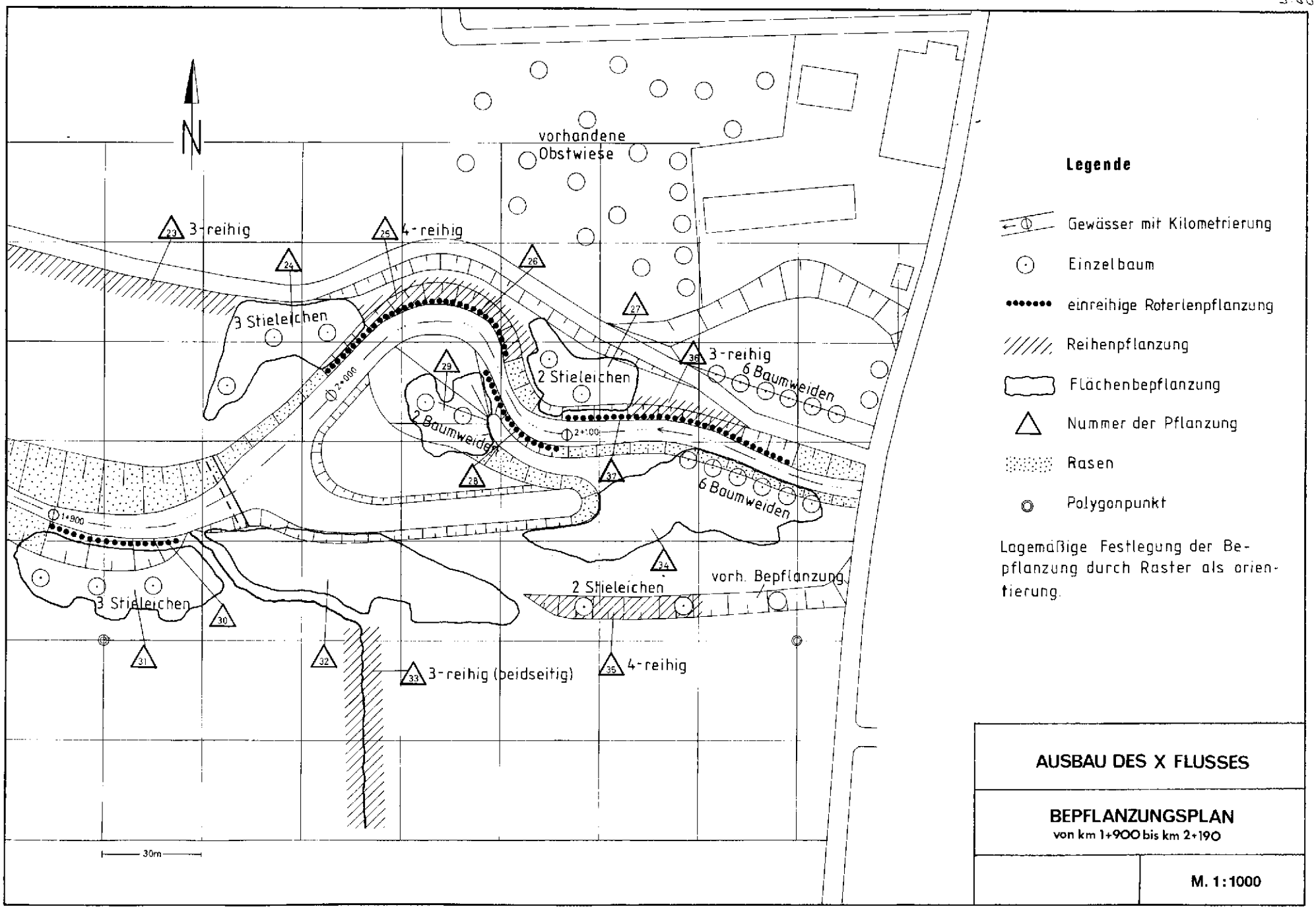


Abb. 13: Beispiel für einen Bepflanzungsplan

89157 B S.56

5. Hinweise für die Bauausführung

5.1 Herstellung des Profils

Die Absteckung hat nach dem Plan zu erfolgen. Geringe Abweichungen können sinnvoll sein, wenn hierdurch eine lebendigere Ausbildung des Gewässers erzielt wird.

Soweit es die Gewässerabmessungen zulassen, insbesondere bei Bächen, sollten die Erdarbeiten nur von einer Seite ausgeführt werden. Das ist ohnehin erforderlich, wenn sich die Trasse an Waldränder oder an zu erhaltende Landschaftselemente anlehnt. Weiterhin ist bei der Ausführung darauf zu achten, daß auch die Kronenränder der Bäume und der Waldmantel geschont werden. Bei besonders wertvollen Einzelgehölzen ist der Stamm zum Schutz vor Beschädigungen zu ummanteln und der Wurzelbereich durch lastverteilende Abdeckungen zu sichern. Zur Arbeitserleichterung können andere Gehölze auf den Stock gesetzt werden, soweit sie ausschlagfähig sind. Bäume, Sträucher und Wildstauden sind nur dann zu entfernen, wenn dies nach dem Plan zulässig und ihre Beseitigung für die Bauausführung unbedingt notwendig ist.

Vorhandener Rasen ist, soweit er wieder verwendet werden soll, abzutragen und zu lagern, falls kein sofortiger Einbau an anderer Stelle möglich ist.

Mutterboden (Oberboden) ist fachgerecht und getrennt abzuräumen, dann gesondert seitlich zu lagern, ohne dabei Flächen mit wertvoller Vegetation zu überdecken. Der Mutterboden darf nicht verdichtet werden und sollte deswegen auch im Baustreifen vorher abgetragen werden. Bei großer Nässe sind Mutterbodenarbeiten zu vermeiden.

Mutterboden, der nicht sofort wieder verwendet wird, ist in Mieten von höchstens 1,30 m Höhe aufzusetzen. Die Oberfläche der Mieten ist leicht zu mulden. Falls eine längere Lagerdauer vorgesehen ist, sind sie z.B. mit Weißem Senf (*Sinapis alba*) zu begrünen.

Überschüssiger Boden ist möglichst ohne Zwischenlagerung aus dem Baustellenbereich zu beseitigen.

5.2 Sicherung des Gewässerbetts

Die zur Sicherung des Profils erforderlichen toten Baustoffe sind so einzubauen, daß die planerisch vorgesehene ungleichförmige Oberflächenausbildung erzielt wird.

Der Einbau von Mutterboden im Böschungsbereich beschränkt sich auf Sonderfälle und ist abhängig von dem vorgesehenen Bewuchs. Böschungen sind vor dem Bepflanzen mit Gehölzen mit Rasen als Übergangssicherung zu befestigen.

5.3 Gehölzpflanzungen

Die Bepflanzung erfolgt auf der Grundlage des Bepflanzungsplanes (vgl. 4.3.8). Für die im Bepflanzungsplan abgegrenzten Bereiche sind Pflanzpläne (s. Abb. 14 und 15) aufzustellen, in denen die Pflanzenarten und ihre Anordnung genau angegeben sind.

Bei Ufergehölzen werden die Gehölze aus pflanz- und pflegetechnischen Gründen in gewässerparallelen Reihen angeordnet. Für die Holzarten im Mittelwasserbereich empfiehlt sich in Abhängigkeit von der zu erwartenden Wuchsleistung ein Abstand von 1,00 m – 2,00 m innerhalb der Reihe. Für eine Bepflanzung weiter oberhalb, wo überwiegend Sträucher vorzusehen sind, sollte man einen engeren Verband wählen (0,50 m – 1,50 m). Dies hat den Vorteil, daß die Pflanzen sich gegenseitig „schützen", relativ schnell geschlossene Pflanzungen entstehen und bei geringen Ausfällen auf Nachbesserungen verzichtet werden kann.

Bei großflächigen Pflanzungen kommen auch weitere Abstände in Betracht (z.B. 1,50 m x 2,00 m oder 2,00 m x 2,00 m). Große Abstände vereinfachen die Pflege. Der Pflanzenbedarf ist erheblich geringer. Der Ausfall schon von einzelnen Pflanzen macht sich bemerkbar und erfordert Nachpflanzen, wenn solche Lücken aus ökologischen Gründen nicht ausdrücklich toleriert werden.

Selbstverständlich können auch bei schematischen Pflanzungen Lücken oder Freiräume – spontan oder geplant – offengehalten werden.

Der bei systematischen Pflanzungen zunächst entstehende schematische Eindruck verliert sich mit zunehmendem Alter von selbst.

Wo es möglich ist, z.B. bei Gruppenpflanzungen oder bei größeren Gehölzinseln, kann auch auf einen bestimmten Verband verzichtet werden. Bei der Pflanzung muß darauf geachtet werden, daß die einzelnen Gehölze ausreichenden Lebensraum haben.

Sinn und Zweck solcher „freien Verbände" ist es,

- ein möglichst naturnahes Bild zu erzeugen,
- durch das Nebeneinander von Gehölzen und unterschiedlich großen Freiräumen standörtliche Vielfalt zu schaffen und
- die Entwicklung spontaner Vegetation zu fördern.

Ein Pflanzplan ist hier nicht erforderlich. Es sind aber die genaue Angabe des Areals, Angaben über die Gehölzarten und -mengen sowie Mindesthinweise für die Anordnung z.B. der Baum- und Straucharten oder größerer und kleinerer Pflanzen notwendig.

Die Arten werden durch Abkürzung der deutschen Namen, z.B. SE für Stieleiche, in den Pflanzplan eingetragen. Es sollten gängige Abkürzungen verwendet werden (s. Tab. 1).

Bei der Anordnung der Pflanzen empfiehlt sich – abgesehen von der Gehölzreihe oberhalb der Mittelwasserlinie – die Einzelmischung oder die truppweise Pflanzung. Die „Trupps" sollten dabei nicht mehr als 5 Pflanzen einer Art enthalten.

Ferner sind Pflanzenlisten aufzustellen. Hierin werden für Bäume und Sträucher die Mengen, die Arten mit deutschem und botanischem (wissenschaftlichem) Namen, das Alter, die Verschulmaße und die Größen

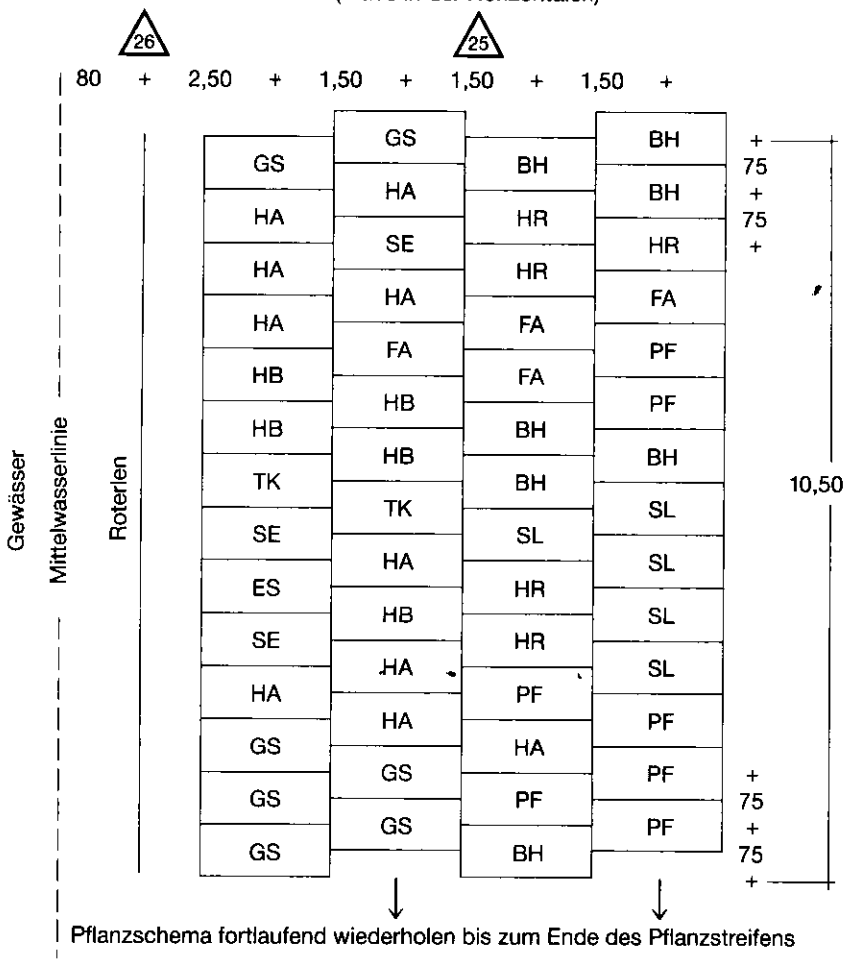
Pflanzplan

X-Fluß

Pflanzung 25

Länge: 65 m, Bodenart: Sandiger Lehm

Pflanzschema (M = 1:100)
(Maße in der Horizontalen)



Pflanzenbedarf

Abk.	Pflanzenart	Qualität und Größen	Anteil Stück für 10,50 m	Anteil %	Stück gesamt
HA	Hasel (*Corylus avellana*)	1. Str. 70 – 90	10	18	62
HB	Hainbuche (*Carpinus betulus*)	Loden 80 – 100	5	9	31
ES	Esche (*Fraxinus exelsior*)	3 jv 60 – 100	1	2	6
PF	Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*)	3 jv 50 – 80	7	12	43
GS	Gem. Schneeball (*Viburnum opulus*)	3 jv 50 – 80	7	12	43
TK	Traubenkirsche (*Prunus padus*)	3 jv 50 – 80	2	4	19
BH	Bluthartriegel (*Cornus sanguinea*)	3 jv 50 – 80	7	12	43
HR	Hundsrose (*Rosa canina*)	2 jv 50 – 80	5	9	31
SL	Schlehe (*Prunus spinosa*)	2 jv 50 – 80	5	9	31
FA	Feldahorn (*Acer campestre*)	Loden 80 – 100	4	8	25
SE	Stieleiche (*Quercus robur*)	Loden 80 – 100	3	5	12
		Summe:	56	100	346

Abb. 14: Beispiel für einen Pflanzplan – Reihenpflanzung

Pflanzplan

X-Fluß

Pflanzung (34)

Fläche: 1100 m², Pflanzfläche: 1000 m² Bodenart: Sandiger Lehm

Pflanzenbedarf

Bäume 1. Ordnung für 600 m²			
Pflanzenart	Qualität und Größen	Anteil %	Anteil Stück
Stieleiche (*Quercus robur*)	3 jv 50 – 80	30	60
Esche (*Fraxinus excelsior*)	2 jv 60 – 100	30	60
Vogelkirsche (*Prunus avium*)	2 jv 80 – 120	20	40
Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*)	3 jv 60 – 100	20	40
	Summe:	100	200

Bäume 2. Ordnung und Sträucher für 400 m²			
Pflanzenart	Qualität und Größen	Anteil %	Anteil Stück
Hasel (*Corylus avellana*)	Loden 80 – 100	20	160
Hainbuche (*Carpinus betulus*)	Loden 80 – 100	20	160
Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*)	3 jv 50 – 80	20	160
Schlehe (*Prunus spinosa*)	2 jv 50 – 80	20	160
Hundsrose (*Rosa canina*)	2 jv 50 – 80	20	160
	Summe:	100	800

Pflanzenverband

Reihenabstand:	2,00 m
Pflanzabstand in der Reihe:	1,50 m
Anordnung der Arten:	horstweise (in Trupps)

Reihenabstand:	1,00 m
Pflanzabstand in der Reihe:	0,75 m
Anordnung der Arten:	Mischpflanzung auf 200 m Länge in 3 Reihen als Waldmantel

Abb. 15: Beispiel für einen Pflanzplan – Flächenpflanzung

89157

angegeben. Bestellungen, Lieferscheine und Rechnungen müssen diese gleichen Angaben enthalten. Auch bei Verwendung von EDV-gerechten Kennzahlen kann nicht auf die genauen Bezeichnungen im Klartext verzichtet werden.

Im Hinblick auf ein optimales Gedeihen der Pflanzung müssen die Baumschulen schon durch die Ausschreibung verpflichtet werden, nur Pflanzen aus den jeweils geeigneten Herkünften zu liefern. Ersatzlieferungen anstelle nicht lieferbarer Arten und Größen müssen bei der Ausschreibung ausgeschlossen werden.

Pflanzen derselben Art werden nach Größe gebündelt angeliefert. Die Bunde müssen dauerhaft etikettiert sein. Auf dem Etikett sind die Pflanzenart, der deutsche Name, Alter und Größe der Pflanzen anzugeben.

Der verantwortliche Unternehmer hat darauf zu achten, daß die Baumschulen nur einwandfreie Qualität liefern, wofür diese zu garantieren haben. Erkennbare Mängel müssen sofort bei der Lieferung der Pflanzen beanstandet werden.

Pflanzgut

Pflanzen aus Baumschulen werden unterschieden nach ihrem Alter, der Häufigkeit ihrer Verpflanzung, dem Wuchsraum bei ihrer Anzucht, ihrer Form und ihrer Größe. Diese Kriterien bestimmen u.a. den Preis, den Arbeitsaufwand bei der Verwendung und das Anwachsergebnis.

Es gibt folgende Sortierungen:

Jungpflanzen (Forstpflanzen): Zwei- oder dreijährig, einmal verpflanzt, aus engem Stand; 60 – 100, 100 – 140 cm hoch.

Loden: Zwei- oder dreijährig, einmal verpflanzt, aus erweitertem engem Stand, stufig (verzweigt), mit guter Bewurzelung; 60 – 80, 80 – 100, 100 – 125 cm hoch.

Leichte Sträucher: Zwei- oder dreijährig, einmal verpflanzt, aus mittelweitem Stand, mehrtriebig und mit entsprechender Bewurzelung; 70 – 90, 90 – 120 cm hoch.

Sträucher: Drei- bis vierjährig, zweimal verpflanzt, aus weitem Stand, reiche Verzweigung, starke Bewurzelung; 60 – 100, 100 – 125 cm hoch.

Leichte Heister: Drei- bis vierjährig, einmal verpflanzt, aus mittelweitem Stand, baumartig mit ausreichender Seitenverzweigung und Bewurzelung, durchgehender Leittrieb, noch ohne Krone; 80 – 100, 100 – 150 cm hoch.

Heister: Vier- oder mehrjährig, zweimal verpflanzt, aus weitem Stand, baumartig mit starker Seitenverzweigung und Bewurzelung, durchgehender Leittrieb, noch ohne Krone; 125 – 150, 150 – 200, 200 – 250, 250 – 300 cm hoch.

Stammbüsche: Vier- oder mehrjährig, zwei- oder mehrmals verpflanzt, aus weitem Stand, besonders starke Seitenverzweigung und Bewurzelung , durchgehender Leittrieb, noch ohne Krone; 150 – 200, 200 – 250, 250 – 300 cm hoch.

Hochstämme: Drei- oder mehrmals verpflanzt, mindestens 180 cm aufgeasteter, gerader, fehlerfreier Stamm, mit gerader Stammverlängerung (Leittrieb) innerhalb der Krone, mit guter Bewurzelung (auch Faserwurzeln), Stammumfang in 1 m Höhe gemessen 8 – 10, 10 – 12, 12 – 14 cm usw.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, daß junge Pflanzen leichter und besser anwachsen als ältere. Sie überstehen den „Pflanzschock" besser und überdauern eher längere Trockenheit. Größere, ältere Pflanzen leiden in offenen Lagen unter den Auswirkungen des Windes (Austrocknung und Wurzelzug).

Pflanzen unter 60 cm Größe sind im allgemeinen zu klein und zu schwach. Sie werden vom Unkraut leicht überwachsen und dadurch unterdrückt.

Loden sind für Reihenpflanzungen an Fließgewässern besonders gut geeignet. Sie sind wüchsig und preisgünstig, auch bezüglich der Pflanzlöhne und der Unterhaltung. Wurzeln und Triebe bedürfen meist keines Pflanzschnittes. Loden werden allerdings nur selten angeboten.

Für Flächenpflanzungen empfehlen sich Jungpflanzen (Forstpflanzen).

Leichte Sträucher und Sträucher sind stärkere Pflanzen und daher teurer. Sie benötigen ein größeres Pflanzloch, verursachen höhere Pflanzkosten und erfordern beim Pflanzen einen Rückschnitt der Wurzeln und der Triebe. Ihre Verwendung wird bei schwachwüchsigen Arten empfohlen, die im Verband mit starkwüchsigen gepflanzt werden.

Leichte Heister sind in der Regel nicht erforderlich, da mit Loden der gleiche Erfolg erzielt werden kann. Sie benötigen einen Wurzelschnitt. Der Rückschnitt der Seitenverzweigung (walzenförmiger Schnitt) erfolgt auf Bestellung durch die Baumschule.

Heister und Stammbüsche, in 10 – 20 m Abständen angeordnet, sind das Gerüst einer mehrstufigen Pflanzung. Der Schnitt erfolgt wie bei leichten Heistern. Größere Heister und Stammbüsche erfordern einen Pfahl und besondere Bodenvorbereitung (Lockerung des Unterbodens, Wässern und Mulchen).

Ballen- und Containerpflanzen scheiden in der Regel wegen des Preisaufschlags und des hohen Arbeitsaufwands beim Pflanzen an Fließgewässern aus. Außerdem besteht bei steilen Böschungen die Gefahr einer unsachgemäßen Pflanzung.

Auf die Pflanzung von Hochstämmen sollte in der freien Landschaft grundsätzlich verzichtet werden. Heister sind wesentlich billiger und aufgrund ihrer natürlichen Bezweigung besser geeignet. Werden ausnahmsweise Hochstämme gepflanzt, z.B. aus gestalterischen Gründen in Ortslagen, werden ein Pfahl und besondere Bodenvorbereitungen erforderlich.

Die Aussaat von Gehölzen ist wenig sinnvoll und lohnt sich nur in Ausnahmefällen.

Die Verwendung von Steckhölzern ist bei schmalblättrigen Strauchweiden (Korb-, Purpur- und Mandelweide) oder von Setzstangen bei Baumweiden (Silber-, Bruch- und Fahlweide) zweckmäßig. Dabei ist in jedem Fall auf die Verwendung heimischen Materials zu

achten. Steckhölzer sind ca. 30 cm lange, verholzte einjährige Triebe, die bis auf 3 – 4 Augen in den Boden gesteckt werden, Wurzeln bilden und austreiben. Setzstangen sind 1 – 3 m lange gerade Äste, die in vorgeschlagene Löcher gesteckt werden, Wurzeln bilden und austreiben.

Die Verpflanzung von austriebsfähigen Gehölzen, besonders von auf-den-Stock-gesetzten Hecken, sollte geprüft werden.

Pflanzzeit

Bäume und Sträucher werden in der Zeit der Vegetationsruhe, d.h. im unbelaubten Zustand, gepflanzt, und zwar nur bei frost- und schneefreiem Wetter und Boden. Die Frage, ob im Herbst oder im Frühjahr gepflanzt werden soll, ist nicht generell zu beantworten. Hierfür geben vor allem die örtlichen Boden- und Witterungsverhältnisse den Ausschlag. Die nachfolgenden Gesichtspunkte sind zu berücksichtigen:

Für eine Herbstpflanzung spricht ausreichende Feuchtigkeit im endgültigen Wurzelbereich. Dies gilt besonders für Sandböden. Nachteilig kann die Herbstpflanzung auf schweren Böden sein, wenn sich Wasser im Wurzelbereich staut. Hinzu kommt, daß die Pflanzen leicht hochfrieren, so daß im Frühjahr Nacharbeiten erforderlich werden.

Eine Frühjahrspflanzung ist daher auf schweren Böden in der Regel vorteilhafter. Auch werden dann witterungsbedingt die Arbeiten sorgfältiger durchgeführt. Der Beginn der Pflanzzeit ist nicht sicher vorhersehbar. Die Pflanzarbeiten sollten bis Ende April abgeschlossen sein. Sie müssen bei plötzlich eintretendem Blattaustrieb, insbesondere bei den spätaustreibenden Gehölzen wie Eiche oder Esche, eingestellt werden. Scharfe Frühjahrswinde trocknen die besonders wichtigen, aber sehr empfindlichen Faserwurzeln während der Pflanzarbeiten schnell aus, so daß dann nicht gepflanzt werden sollte.

Im Frühjahr ergeben sich leicht Engpässe für ein ausreichendes Angebot an guten Pflanzen. Eine Pflanzenreservierung im Herbst ist daher zu empfehlen.

Pflanzen aus Kühlhäusern können noch bis Mitte Juni gepflanzt werden. Sie sollen nur in Ausnahmefällen verwendet werden.

Pflanzung

Auf Flächen außerhalb des Profils sind besondere Bodenvorbereitungen wie Pflügen oder Fräsen in der Regel nicht erforderlich. Vor der Pflanzung genügt ggf. Mähen.

Die Pflanzlöcher sind so groß auszuheben, daß die Wurzeln weder gestaucht noch im Pflanzloch umgebogen werden. Sogenannte Klemm- oder Spaltpflanzungen, bei denen die Wurzeln in einen Spatenspalt eingeklemmt werden, sind unzulässig. Auch dürfen die Wurzeln nicht mit groben Erdschollen oder Rasensoden abgedeckt werden. Das Pflanzloch ist vielmehr mit lockerem Boden so aufzufüllen, daß die Wurzeln vollständig bis zum Wurzelhals von Erde umhüllt sind. Falls ausnahmsweise Pflanzungen im Bereich von Flächenfiltern vorgenommen werden müssen, sind diese kreuzweise aufzuschlitzen. Bei Ballenpflanzungen ist das Gewebe sorgfältig zu entfernen.

Bei Pflanzungen in Rohböden kann die Füllung des Pflanzlochs mit Mutterboden (Oberboden) eine natürliche Starthilfe sein. Ein Stocken des Wachstums nach Durchwurzelung dieses eingefüllten Mutterbodens ist aber nicht auszuschließen. Wichtiger ist in diesen Fällen die Verwendung nicht zu großer Pflanzen von einwandfreier Qualität sowie äußerst sorgfältige Pflanzenbehandlung und Durchführung der Pflanzarbeit.

Das Pflanzgut muß nach der Anlieferung unverzüglich in einen vorbereiteten Einschlag gebracht werden. Die Bunde werden aufrecht in ausgehobene Gräben gestellt und die Wurzeln allseits mit losem Boden bis über den Wurzelhals bedeckt. Bei Anlieferung im Herbst müssen außerdem die Pflanzenbunde geöffnet und die Pflanzen einzeln nebeneinander eingeschlagen werden.

Beim Pflanzen müssen die Wurzeln vor dem Austrocknen durch Sonne oder Wind geschützt bleiben, da sonst schon nach wenigen Minuten Totalschäden eintreten können. Deshalb sind grundsätzlich nur wenige Pflanzen auszulegen und ohne Verzug zu pflanzen. Pflanzen mit angetrockneten Wurzeln müssen unmittelbar vor dem Setzen gewässert werden.

Wässern und Einschlämmen der Pflanzen ist in jedem Fall zu empfehlen und in Gewässernähe leicht möglich.

Das Abdecken der Pflanzscheiben mit Rinden- und Strohhäcksel, Mähgut u.a. (Mulchen) fördert das Anwachsen der Pflanzen. Es schützt vor Austrocknen, dämmt den Unkrautwuchs ein und fördert das Bodenleben. Auf Mulchen sollte dort verzichtet werden, wo die Gefahr des Abschwemmens besteht.

Pfähle sind nur bei großen Heistern und Hochstämmen nötig. Sie müssen in den gewachsenen Boden eingeschlagen werden.

Pflanzungen müssen gegen Viehverbiß durch Zäune geschützt werden. Gegen Wildverbiß an Jungpflanzen, Loden und Sträuchern helfen handelsübliche stark riechende Spritz- und Streichmittel. Die in den ersten Jahren nach der Pflanzung häufig in Bodennähe auftretenden Nage- und Fegeschäden an Heistern und Hochstämmen, die zu Totalausfällen führen können, werden durch Drahthosen oder Kunststoff-Fegemanschetten verhindert. Diese sind zu entfernen, wenn sie nicht mehr benötigt werden.

5.4 Begrünung durch Röhricht, Uferstauden und Rasen

Röhrichtbestände können, wo sie sich nicht von allein einstellen werden, durch Pflanzung oder Saat begründet werden. Als Pflanzmethode empfiehlt sich die Ballenpflanzung. Dazu werden aus benachbarten Beständen Stücke von etwa 30 x 30 cm gestochen und sofort im Abstand von höchstens 1 m gepflanzt. Grundsätzlich kann das ganze Jahr über, außer bei Frost, gepflanzt werden. Bei Frühjahrspflanzungen schließen sich die Pflanzlücken bereits nach einigen Monaten. Die Ansaat erfolgt wie bei Rasen.

8157

Uferstauden werden nur durch Pflanzungen von Ballen oder Rhizomstücken und nicht durch Saat eingebracht. Das Pflanzgut wird wie bei Röhricht gewonnen. Die Pflanzung ist nur im Frühjahr oder Herbst zweckmäßig.

Rasenflächen werden entweder durch Ansaat oder mittels Fertigrasen hergestellt. Für die Ansaat ist eine für die jeweiligen Standortverhältnisse geeignete Saatgutmischung zu verwenden. Dabei ist auf die Lieferung von geeigneten Sorten für Landschaftsrasen (vgl. Tab. 2) zu achten. Das Saatgut ist unmittelbar vor der Verwendung nochmals durchzumischen.

Wird für die Rasenansaat im Böschungsbereich Mutterboden aufgebracht, ist die Schichtstärke so zu bemessen (etwa 5 cm), daß das Anwachsen gefördert wird, die Wurzeln aber auch in den Unterboden eindringen.Eine leichte Durchmischung mit dem Unterboden ist empfehlenswert. Falls kein Mutterboden vorgesehen ist, wird der Boden im Böschungsbereich lediglich aufgerauht.

Auf ebenen Flächen richtet sich die Andeckung von Mutterboden nach der Beschaffenheit des Unterbodens und der späteren Nutzung.

Vor der Einsaat wird der Boden hier etwa 10 cm tief gelockert. Das Saatgut wird 5 – 10 mm tief eingearbeitet und die Fläche anschließend nochmals leicht abgewalzt. Falls kein Mutterboden zur Verfügung steht, kann der anstehende Boden unter gleichzeitiger Einbringung einer Kompostgabe oder Meliorationsdüngung gefräst werden.

Zum Schutz des Bodens und der langsam auflaufenden Grassaaten gegen Abschwemmen und Austrocknen sind Decksaaten zweckmäßig. Im Uferbereich sind Hafer (*Avena sativa*) und Roggen (*Secale cereale*) geeignet, die gleichzeitig mit den Gräsern ausgesät werden. Sie sind zu mähen, sobald sie in den Halm schießen.

Fertigrasen wird in der Regel als Rollrasen verwendet. Dieser wird aufgerollt angeliefert. Er soll ohne Zwischenlagerung auf dem aufgerauhten Mutterboden engfugig verlegt, dünn übererdet, leicht abgewalzt und nötigenfalls zusätzlich befestigt werden. Die Befestigung darf nur mit nichtbeständigem Material wie geglühtem Maschendraht oder Holznägeln erfolgen. Die Verwendung von Mutterboden richtet sich nach den gleichen Gesichtspunkten wie bei der Rasenansaat.

5.5 Fertigstellungspflege

Die Fertigstellungspflege ist die Pflege der lebenden Baustoffe (Pflanzen) von der Pflanzung bis zu dem Zeitpunkt, zu dem sie mit dem Untergrund verwachsen sind und die Gewähr für eine selbständige Weiterentwicklung bieten. Die hierfür notwendigen Zeiten sind für Rasen und Stauden auf mindestens eine Vegetationsperiode anzusetzen. Bei Gehölzen können zwei Jahre erforderlich werden. Die im Rahmen der Fertigstellungspflege erforderlichen Leistungen sind Bestandteil der Bauausführung und daher in das Leistungsverzeichnis aufzunehmen. Die Abnahme ist demnach erst nach Abschluß der Fertigstellungspflege möglich.

Folgende Pflegemaßnahmen sind notwendig:

Neupflanzungen müssen freigeschnitten werden, wenn Unkräuter die Gehölze überwuchern.

Heister, Stammbüsche und Hochstämme müssen vor dem ersten Austrieb gewässert werden. Dagegen ist das Wässern von Jungpflanzen und Loden in der Regel entbehrlich.

Zum Schutz der Pflanzscheibe bei Heistern, Stammbüschen und Hochstämmen sollte der Boden rings um den Stamm etwa handbreit hoch durch Mulchmaterial wie Mähgut, Laub, Kartoffelkraut, Häckselstroh oder Baumrinde gegen Austrocknung, Erosion, Unkrautwuchs und zur Förderung der Bodengare abgedeckt werden (Mulchen). Es darf jedoch nur dort gemulcht werden, wo keine Abschwemmungsgefahr besteht.

Die Pflanzungen sind kurz vor der nächsten Vegetationsperiode zu kontrollieren. Nötigenfalls sind niederliegende Pflanzen aufzurichten und wie die hochgefrorenen anzutreten. Fehlender Boden am Wurzelhals ist nachzufüllen.

Ausfälle sind soweit nötig zu ersetzen.

Die Schutzmaßnahmen gegen Viehverbiß und Wildschäden sind wirksam zu halten.

Eine Pflege zur weiteren Entwicklung ist von Natur aus nicht erforderlich.

89/57

6. Unterhaltung

6.1 Aufgabe und Wirkungen

Aufgabe der Gewässerunterhaltung ist es, einen ordnungsmäßigen Zustand des Gewässerbettes und der Ufer für den Wasserabfluß zu erhalten und dabei die günstigen Wirkungen des Gewässers für den Naturhaushalt und die Gewässerlandschaft zu bewahren und zu entwickeln. Hierzu gehören auch:

- die Erhaltung und Wiederherstellung eines angemessenen heimischen Pflanzen- und Tierbestandes
- die Erhaltung und Verbesserung des Selbstreinigungsvermögens, soweit nicht andere Maßnahmen dazu notwendig sind
- die Freihaltung, Reinigung und Räumung des Gewässerbettes und der Ufer von Unrat, soweit es dem Umfang nach geboten ist.

Es ist häufig nicht erforderlich, die Gewässerunterhaltung in routinemäßiger Regelmäßigkeit durchzuführen. Vielmehr sollten die Verhältnisse im und am Gewässer regelmäßig beobachtet und Unterhaltungsarbeiten nur dann ausgeführt werden, wenn sie erforderlich sind. Auch muß bedacht werden, daß Entwicklungen, die Anlaß zu ständiger Unterhaltung geben, auf falsches Handeln schließen lassen. In diesen Fällen sollte nach naturgerechten Abhilfemaßnahmen gesucht werden.

Die nachstehend beschriebenen Maßnahmen enthalten zum Teil Elemente, die auch im Gewässerausbau angewendet werden. Sie sind jedoch Unterhaltungsmaßnahmen, wenn damit keine wesentliche Umgestaltung des Gewässers verbunden ist.

Unterhaltungsarbeiten an Wasserläufen sind in den meisten Fällen keine Eingriffe im Sinne des Landschaftsgesetzes, für die Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen erforderlich sind. Dennoch bleiben sie nicht ohne Folgen für den Naturhaushalt und das Landschaftsbild.

Verschiedene Arbeiten verbessern unmittelbar die Standortverhältnisse und das Erscheinungsbild von Bächen und Flüssen. Andere dienen dem Fortbestand schutzwürdiger Lebensgemeinschaften, die ihre Erhaltung allein dem Menschen verdanken. Unterhaltungsarbeiten können aber auch nachteilig auf das Leben und das Aussehen der Gewässer wirken. Ob sich die Arbeiten positiv, indifferent oder negativ auswirken, hängt nicht nur von der Maßnahme selbst, sondern auch von der Art und Weise und dem Zeitpunkt ihrer Durchführung ab.

6.2 Naturnahe Weiterentwicklung bei der Unterhaltung

Jedes Fließgewässer ist durch die Dynamik des Abflußvorganges ständigen Veränderungen unterworfen. Auch ausgebaute Gewässer unterliegen dieser Dynamik. Die allmähliche Entwicklung eines naturfernen Ausbauzustandes in einen naturnahen durch Unterhaltung hat gegenüber einem naturnahen Ausbau den Vorteil, daß sich das Gewässer seinem Charakter gemäß selbständig verändern kann. Dadurch entwickelt sich der Lebensraum allmählich und wird nicht durch harte Eingriffe gestört. Entsprechend der Eigendynamik des Gewässers verändern sich Querschnitt und Linienführung, weil sie von diesem selbst gestaltet werden. Hier und da muß lenkend eingegriffen werden, um die vorgegebene Nutzung der Aue zu gewährleisten.

In Entwürfen für den naturnahen Gewässerausbau ist die Weiterentwicklung des Gewässers im Zuge der Unterhaltung bereits vorgegeben (vgl. 4.3.8).

Eine wesentliche Voraussetzung für die naturnahe Weiterentwicklung von Fließgewässern im Rahmen der Unterhaltung ist das Vorhandensein eines ausreichend breiten Uferstreifens, der von intensiver Nutzung freigehalten bleibt. Dieser Streifen kann gleichzeitig der Verknüpfung des Gewässers mit seiner Umgebung und dem Schutz des Wassers vor Verunreinigungen dienen. Innerhalb des Schutzstreifens sind Auskolkungen, Anlandungen und Uferabbrüche in der Regel problemlos.

6.3 Unterhaltungs- und Entwicklungsarbeiten

Aus praktischen Gründen wird nachstehend zwischen Arbeiten im aquatischen, amphibischen und terrestrischen Bereich unterschieden.

6.3.1 Aquatischer Bereich

Krauten

Der Krautwuchs ist vor allem vom Nährstoffgehalt des Wassers, von den Lichtverhältnissen und von der Fließgeschwindigkeit abhängig.

Bei durchgehendem Ufergehölzbestand, der das Wasser stark beschattet, kann sich nur eine geringe Menge an Wasser- und Sumpfpflanzen entwickeln. Unter solchen Bedingungen ist ein Krauten nicht erforderlich.

Die Häufigkeit des Krautens richtet sich nach den Erfordernissen der Vorflut. Mit Rücksicht auf die gesamte Tierwelt im Gewässer – u.a. Fische und Amphibien – sollte damit erst im Juni begonnen werden. Soweit es die örtlichen Verhältnisse erlauben, sollen zur Erhaltung des ökologischen und landschaftlichen Wertes des Gewässers die Bestände nur soweit wie unbedingt nötig entfernt werden. Teilbestände sind in jedem Fall seitlich zu belassen, damit die von den Pflanzen abhängigen Tiere geschont werden und die Samenbildung der Wasserpflanzen gesichert bleibt.

Geschnittenes Kraut ist zu entfernen.

Der Einsatz chemischer Mittel zur Entkrautung ist verboten.

Entschlammen

Als Folge der vielfältigen Belastung der Gewässer bildet sich Schlamm. Er lagert sich in Gewässerab-

8157

schnitten mit deutlich verminderter Fließgeschwindigkeit ab. Beim Abbau der organischen Substanz wird dem Wasser Sauerstoff entzogen und gleichzeitig werden Stoffe freigesetzt, die zu nachteiligen Folgen im Fließgewässer führen. Sobald merkliche Beeinträchtigungen des Gewässers auftreten, muß der Schlamm entfernt werden. Um die Tierwelt zu schonen, soll die Entschlammung in den Monaten August bis Oktober durchgeführt werden.

Sedimententnahme

Das fließende Wasser verursacht Erosion und Sedimentation in der Sohle. Dieser Prozeß führt auch nach größeren Eingriffen bald wieder zu einem dynamischen Gleichgewicht, das in der Regel keiner ordnenden Maßnahmen bedarf. Falls aus besonderen Gründen ausnahmsweise Sediment entnommen werden soll, ist dies in den Monaten August bis Oktober zulässig.

Grundräumung

Bei der Grundräumung wird von der Gewässersohle die gesamte Auflandung entfernt. Dabei werden außer den Sedimenten die wurzelnden Teile der Wasserpflanzen und die dort lebenden Tiere beseitigt. Wegen der Schwere dieses Eingriffes sind Grundräumungen räumlich und zeitlich auf unumgängliche Einzelfälle zu beschränken. Sie sind in Abschnitten über mehrere Jahre verteilt in den Monaten August bis Oktober vorzunehmen.

Auf den Einsatz von Grabenfräsen ist zu verzichten, weil sie die Tierwelt besonders stark schädigen.

Arbeiten an der Gewässersohle

Das natürliche Verteilungsmuster der verschiedenen Korngrößen und Sohlenrauhigkeiten in der Gewässersohle ist zu erhalten. Bei Ausbesserungsarbeiten mit Steinschüttungen ist unsortiertes Material zu verwenden. Der landschaftstypische Charakter des Gewässers darf jedoch bei Einbringen ortsfremder Stoffe nicht beeinträchtigt werden.

Kolke sind möglichst zu erhalten. Viele Kolke sind ohnehin weitgehend stabil und wachsen nicht unbegrenzt weiter. Andere lassen sich so sichern, daß sie ohne schädliche Wirkungen fortbestehen können. Entsprechendes gilt auch für Schotter-, Kies- und Sandbänke.

Beseitigung von Unrat und Treibgut

Unrat und Treibgut sind aus dem Gewässerbett zu entfernen, soweit es dem Umfang nach geboten ist.

Arbeiten an besonderen Bauelementen

Bauelemente zur Regelung des Fließverhaltens wie:

- Störsteine
- Grundschwellen
- Buhnen
- Sohlgleiten
- Sohlabstürze
- Wehre
- Sandfänge

können neben ihrer wasserwirtschaftlichen Aufgabe den ökologischen Zustand des Gewässers positiv oder negativ beeinflussen (vgl. auch 4.2.4).

Die Einbauten sind im erforderlichen Umfang zu erhalten, zerstörte wiederherzustellen. Ökologisch nachteilig wirkende sind durch solche zu ersetzen, die der Natur eines Gewässers besser entsprechen. Zur Verbesserung der ökologischen Verhältnisse kann der Einbau einzelner Bauelemente nützlich sein.

Störsteine

Störsteine – in Sandgebieten auch Stubben und andere grobe Holzteile – bedürfen grundsätzlich keiner Unterhaltung. Sie können im Rahmen der Gewässerunterhaltung eingebracht werden.

Grundschwellen und Buhnen

Grundschwellen und Buhnen bedürfen in der Regel keiner Pflege. Im Zuge der Gewässerunterhaltung kann ihr Einbau sinnvoll sein, um die Erosion und das Fließverhalten zu beeinflussen und die Lebensbedingungen für Wasserorganismen zu verbessern.

Sohlgleiten

Sohlgleiten bedürfen in der Regel keiner intensiven Pflege. Im wesentlichen beschränkt sich die Pflege auf die Entfernung von Treibgut.

Wehre und Sohlabstürze

Feste Wehre und Sohlabstürze sind, wo immer möglich, durch Sohlgleiten zu ersetzen. Vielfach braucht das Bauwerk nicht abgerissen zu werden, wenn das notwendige Material vom Unterwasser her vorgebaut wird. Wo diese ökologischen Verbesserungen nicht möglich sind, müßten wenigstens Fischwege angelegt und ständig funktionsfähig gehalten werden. Dies gilt auch für bewegliche Wehre.

Sandfänge

Sandfänge müssen in Abhängigkeit von der Intensität des Sandtriebes mehr oder weniger häufig ganz oder teilweise geräumt werden. Gleiches gilt für Gewässerstrecken, die als Sandfänge wirken, z.B. im Rückstau gestauter Gewässer. Sandfänge können seltenen und schutzbedürftigen Lebensgemeinschaften Entwicklungsmöglichkeiten bieten. Besonders schutzbedürftig sind die jüngsten Stadien der Besiedlung (Pioniergesellschaften); deshalb sind sie zu schonen. Im Rahmen der Gewässerunterhaltung können Sandfänge angelegt werden, wenn Grundräumungen in unterhalb liegenden Strecken mit ihren Störungen für die Natur verringert werden sollen.

8917

6.3.2 Amphibischer Bereich

Ufersicherungsarbeiten

Bei Schäden sollten zunächst die Ursachen festgestellt werden (z.B. ungünstige Lenkung der Strömung durch oberstrom gelegene Bauwerke, Hindernisse, Querschnittsgestaltung, tierische Schädlinge, wechselnde Bodenbeschaffenheit, Unrat). Danach ist die notwendige Abhilfe zu wählen. Es ist im Interesse der Gewässerökologie erwünscht, nicht alle eingetretenen Veränderungen vollständig zu beseitigen.

Lebende Baustoffe sollen bevorzugt verwendet werden. Auch vor der Beseitigung von Schäden an starren Befestigungen ist zu prüfen, ob mit flexiblen Bauweisen gearbeitet werden kann und in welchem Umfang sich lebende Baustoffe einsetzen lassen.

An wenig beanspruchten Gewässerabschnitten kann der amphibische Bereich allein mit Uferröhricht und Hochstauden stabilisiert werden. Falls sich diese nicht von selbst einstellen, kann durch Ansaat, ggf. auch durch Pflanzung nachgeholfen werden.

Wo dieses nicht ausreicht, können Faschinen, Buschen oder auch Steinschüttungen eingebaut werden. Schüttungen, die nur aus grobem Material hergestellt werden, engen die natürliche Standortabfolge zwischen Wasser und Land und damit den Lebensraum der amphibischen Spezialisten ein. Betroffen sind vor allem einjährige Pflanzen, die auf feinkörniges Substrat angewiesen sind.

Für die Anwendung von baulichen Elementen wie z.B. Grundschwellen und Buhnen gelten die für den aquatischen Bereich genannten Grundsätze.

Entnahme von Anlandungen, Kies- und Sandbänken

Anlandungen, Kies- und Sandbänke sind zu erhalten, da sie einen wertvollen, sich ständig erneuernden Lebensraum für Pioniere und Dauerbesiedler darstellen. Wird die hydraulische Leistungsfähigkeit des Gewässers in unvertretbarem Maße beeinträchtigt oder stellt sich eine aus ökologischer Sicht unerwünschte Entwicklung ein, sind Anlandungen, Kies- und Sandbänke im erforderlichen Umfang zu entfernen.

Mahd von Uferröhricht und Uferstauden

Röhricht- und Staudenwuchs in der Wasserwechselzone mit seiner Vielzahl an Kleinstlebensräumen bedarf zu seinem Fortbestand keiner Pflege. Sofern aus besonderen Gründen ein Schnitt erforderlich wird, soll dieser in der Zeit von Oktober bis einschließlich Februar erfolgen. Dann werden die Pflanzen nicht weiter beeinträchtigt und die während des Sommers hier lebenden Tiere nicht gestört. Im Interesse der in den dürren Stengeln überwinternden Tiere sollten beim Schnitt Restbestände erhalten bleiben.

Mähgut ist aus dem Gewässerbereich zu entfernen.

Einsatz chemischer Mittel

Der Einsatz chemischer Mittel ist verboten.

6.3.3 Terrestrischer Bereich

Pflanzen und Pflegen von Gehölzen

Zur Sicherung des Uferbereichs (Erosionsschutz, Alternative zu unterhaltungsaufwendigen Rasenböschungen) können Bäume und Sträucher gepflanzt werden. Sie schaffen längs der Gewässer stabile Lebensbedingungen, führen zu größerer Naturnähe und bereichern auf unübersehbare Weise das Landschaftsbild (vgl. 4.2.2 und 5.3). Bäume und Sträucher bedürfen von Natur aus keiner Pflege. Sollten ausnahmsweise aus Gründen der Gewässerunterhaltung Eingriffe in den Gehölzbewuchs notwendig werden, ist behutsam vorzugehen. Als zweckmäßiges Verfahren hat sich das Auf-den-Stock-Setzen bewährt. Dazu werden die Stämme etwa 20 cm über dem Boden abgesägt, damit sie wieder austreiben können. Das Auf-den-Stock-Setzen kann in der Zeit von Oktober bis einschließlich Februar ausgeführt werden. Durch abschnittsweises bzw. wechselseitiges Vorgehen wird ein starker Eingriff in das Landschaftsbild vermieden. Sollen Lücken in Altbeständen geschlossen werden, empfiehlt es sich, benachbarte Stämme auf den Stock zu setzen, damit die Jungpflanzen ausreichend Licht bekommen.

Schlagabraum ist möglichst sinnvoll zu verwenden.

Kommt es an gehölzbestandenen Strecken zur Auflandung, so kann diese in der Regel liegenbleiben, denn sie stört den Bewuchs nur selten und trägt vergleichsweise wenig zur Einengung des Profils bei. Bei fortgesetzt störender Anlandung müßte der Geschiebetrieb in den oberhalb liegenden Gewässerabschnitten verringert werden.

Zwischen Ufergehölz und Wasserfläche erübrigt sich die Mahd. Die geringe Menge an Gras und Kraut, die hier heranwächst, stört den Abfluß nicht. Die Böschungsstabilität wird durch die Baumwurzeln garantiert.

Altbestände aus nicht bodenständigen Gehölzen sollen nach ihrer Nutzung durch bodenständige (s. Tab. 1) ersetzt werden.

Böschungsmahd

Zur Erhaltung einer geschlossenen – gehölzfreien – Rasennarbe ist regelmäßiges Mähen in der Zeit von Juni bis Oktober erforderlich. Die Häufigkeit des Mähens richtet sich nach der Wüchsigkeit des Grases. Erfolgt die Mahd im Rhythmus der traditionellen Wiesenmahd (zweimal jährlich, zweiter Schnitt ab Mitte September), bleibt auch das Inventar an Pflanzen und Tieren der Wiesen erhalten, sofern die Böschungen nicht stark mit Nährstoffen (Dünger, Mähgutrückstände) angereichert werden. Bei zu häufiger Mahd kommen die Pflanzen nicht voll zum Blühen und Fruchten, und die Böschungsrasen verlieren für viele Tiere ihren Nahrungswert (Pollen, Nektar, Samen).

Auf Vogelgelege ist bei der Böschungsmahd Rücksicht zu nehmen.

Das Mähgut ist grundsätzlich zu entfernen. Es kann auf gehölzbestandenen Flächen, wo die Gefahr der Abschwemmung nicht besteht, zum Mulchen verwendet werden. Auf Rasenflächen ist Mulchen zu unterlassen.

89157

Staudenfluren brauchen nicht gemäht zu werden; sie erhalten sich ohne alle Pflegearbeiten. Hierzu gehören vor allem die von der Großen Brennessel beherrschten Bestände. Eine gesetzliche Pflicht zur Bekämpfung gewisser Unkräuter gibt es nicht. Daher besteht auch von Rechts wegen keine Veranlassung mehr, Wildstaudenbestände zu beseitigen.

Der Einsatz chemischer Mittel ist verboten.

An einigen Flußufern haben sich in den letzten Jahrzehnten vermehrt auffällige Pflanzen von fremdländischer Herkunft (Neophyten) angesiedelt, z.B. Drüsiges Springkraut (*Impatiens glandulifera*), Knollensonnenblume oder Topinambur (*Helianthus tuberosus*), Spitzblättriger Knöterich (*Reynoutria japonica*) und Herkulesstaude (*Heracleum mantegazzianum*). Bei der Gewässerpflege sind sie nicht anders zu behandeln als alteingesessene Arten. Wo eine dichte Rasennarbe gebraucht wird, müssen auch sie vor der Samenbildung gemäht werden. Wo es die Ufersicherung erfordert, sind sie durch Gehölze zu ersetzen.

Korrekturen am Ufer

Veränderungen der Ufergestalt durch Erosion wirken sich bis in den terrestrischen Bereich aus. Damit entstehen auch neue Lebensräume am Wasserlauf. Deshalb sind Uferveränderungen nur aus zwingenden Gründen rückgängig zu machen (evtl. zu verfüllen und zu begrünen).

Entsprechende schonende Maßnahmen, welche Erosionsschäden eingrenzen, sind die Bepflanzung mit Gehölzen oder der Einbau von Leitvorrichtungen im aquatischen und amphibischen Bereich.

6.4 Uferstreifen

Die der ökologischen Verbesserung und dem Schutz der Gewässer dienenden Uferstreifen sind integraler Bestandteil der Gewässer. Sie bedürfen grundsätzlich keiner Unterhaltung, soweit auf ihnen Gehölze wachsen sollen. Flächen, die auf Dauer gehölzfrei bleiben sollen, sind entsprechend ihrem Charakter zu behandeln.

6.5 Unterhaltungsstreifen

Für die Durchführung von Gewässerunterhaltungsarbeiten ist eine ausreichende Zugänglichkeit zu den Gewässern erforderlich. Wenn dazu ein eigener Unterhaltungsstreifen notwendig ist, muß er eingerichtet werden (vgl. 4.2.8).

6.6 Altgewässer

Altgewässer unterliegen wie alle stehenden Gewässer der Verlandung. Unter natürlichen Bedingungen vollzieht sich dieser Prozeß innerhalb von Jahrhunderten oder Jahrtausenden. Als Folge der seit einigen Jahrzehnten ablaufenden rasanten Eutrophierung verlanden viele Gewässer durch Verkrautung und Verschlammung derart rasch, daß sie innerhalb weniger Jahre ihren ursprünglichen Charakter verlieren und im Extremfall zum Sumpf oder Bruchwald werden können.

Besonders nachteilige Schädigungen erfolgen durch das Ablagern von Müll, Boden- und Pflanzenresten an und in den Altgewässern bis hin zur totalen Verfüllung. Da die Zahl der Altgewässer dadurch sehr stark abgenommen hat, muß die Erhaltung der noch verbliebenen ein vordringliches Ziel des Gewässerschutzes sein. Neben der Sicherung vor nachteiligen Eingriffen wird es von Zeit zu Zeit erforderlich sein, Pflegemaßnahmen durchzuführen, um die Verlandung zu verzögern. Auch die Ausweisung eines Uferstreifens dient dem Schutz des Altgewässers.

Das Mähen von Schilf- und anderem Röhricht kann notwendig werden, um die Verbuschung oder die starke Schilftorfbildung zu verhindern. In manchen Fällen wird allein die Entnahme von Unterwasserpflanzen bei Verkrautungen sinnvoll sein, um den Sauerstoffhaushalt des Gewässers zu entlasten und der biogenen Schlammbildung vorzubeugen.

Die in manchen Altarmen auftretenden Spülstöße durch Hochwässer reichen in der Regel nicht aus, die Sedimentmächtigkeit zu verringern. Sie führen im Gegenteil meist zu zusätzlicher Sedimentation. Deshalb sind die Altgewässer gelegentlich zu entschlammen. Die Entschlammung ist ein schwerwiegender Eingriff und muß sorgfältig geplant und durchgeführt werden. Das entnommene Sediment ist schadlos zu beseitigen. Durch richtige Zeitwahl ist sicherzustellen, daß die Tierwelt so wenig wie möglich beeinträchtigt wird. Normalerweise sind die Monate August und September am besten geeignet. Auch die Streckung einer Maßnahme über mehrere Jahre ist günstig.

Die Entkrautung muß behutsam und abschnittsweise erfolgen. Für die Entkrautung gelten die für die Fließgewässer genannten Grundsätze (vgl. 6.3.1).

6.7 Abwehr von Schädlingen

Das einzige Tier, das an Wasserläufen nennenswerten Schaden anrichten kann, ist der Bisam. Seine in den Uferböschungen angelegten Baue brechen insbesondere in Sandgebieten leicht zusammen und bieten dann der Erosion Angriffspunkte. Als Siedlungsgebiet bevorzugt der Bisam Strecken mit einem reichen Angebot an Wasser- und Sumpfpflanzen.

Ein geschlossener, schattenwerfender Gehölzbewuchs, der den Aufwuchs von Wasserpflanzen hemmt, entzieht dem Bisam weitgehend die Nahrungsgrundlage. Dichtes Wurzelwerk am Ufer erschwert ihm die Herstellung seiner Baue.

Wildschäden (Verbiß- und Fegeschäden) sind nur während der Aufwuchsphase von Ufergehölzen zu erwarten. Sie lassen sich ziemlich einfach durch geeignete Maßnahmen in Grenzen halten (vgl. 5.3).

Insekten richten an Ufergehölzpflanzungen keine nachhaltigen Schäden an, die ein Eingreifen erforderlich machen. Das gilt selbst für den am häufigsten zu beobachtenden Erlenblattkäfer. Obgleich dieser Käfer mehrmals im Jahr in Massen erscheinen kann, überwindet die attackierte Erle jedesmal den Befall.

Gelegentliches Verkahlen, in Einzelfällen auch Absterben von Erlen kann auf den parasitischen Pilz *Taphrina*

zurückgeführt werden. Als Abhilfe hat sich das Fällen der kranken Exemplare bewährt. Die aus dem Wurzelstock ausschlagenden Triebe zeigen sich als gesund.

6.8 Unterhaltungsplan

Die Unterhaltung der Fließgewässer erfolgt ohne ein vorhergegangenes Genehmigungsverfahren. Um die Wirkung von Unterhaltungsmaßnahmen beurteilen zu können, ist es zweckmäßig, einen Unterhaltungsplan aufzustellen. In diesem werden die Unterhaltungsmaßnahmen beschrieben und die Vorschläge für eventuelle Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen dargestellt. Dabei sind die Hinweise der bei Ausbaumaßnahmen aufgestellten Pflege- und Entwicklungspläne zu beachten. Der Unterhaltungsplan dient der Abstimmung mit den Behörden.

Der Unterhaltungsplan kann in schriftlicher Form (z. B. Tabelle, s. Abb. 16) oder als Karte (in geeignetem Maßstab mit erläuternder Legende) aufgestellt werden. In diesem sollten zumindest folgende Angaben enthalten sein:

- Eindeutige Beschreibung der Örtlichkeit der vorgesehenen Unterhaltungsmaßnahmen
- Darstellung des Zustands des Gewässers und der Notwendigkeit der Maßnahme
- Erläuterung der vorgesehenen Unterhaltungsarbeiten und der Maßnahmen, die der angestrebten Entwicklung des Gewässers dienen
- Bei Eingriffen in Natur und Landschaft im Sinne von § 4 Landschaftsgesetz NW: Vorschläge für die vorgesehenen Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen
- Zeitraum der Ausführung.

Der Unterhaltungsplan muß eine sichere Beurteilung der Gewässerunterhaltung nach Notwendigkeit, Art, Umfang und Zeitpunkt ermöglichen.

6.9 Sonderregelungen für den Naturschutz

Im Interesse des Naturschutzes können Regelungen erforderlich werden, die von den vorstehenden Grundsätzen (6.1 bis 6.8) abweichen. Werden Gebiete von der Gewässerunterhaltung betroffen, die dem besonderen gesetzlichen Schutz für die Natur unterliegen (z. B. Naturschutzgebiete, Naturdenkmale und geschützte Landschaftsbestandteile), so sind die geplanten Maßnahmen sorgfältig auf ihre ökologischen Nah- und Fernwirkungen hin zu überprüfen.

Unterhaltungsträger:

Gewässerunterhaltungsplan

Zeitraum vom 01.04.19__ bis zum 31.03.19__

Lfd. Nr.	Gewässer	Gewässerstrecke Stationierung oder andere Ortsangaben von	bis	Länge m	Beschreibung des Zustandes des Gewässers Technisch	Biologisch	Beschreibung der Maßnahmen	Eingriffe in die Natur und Landschaft und Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen	Zeitraum der Ausführung	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Bergbach	km 1+300	km 1+700	400	Ausbau in 1979 trapezförmig	Rasen-Böschung Uferröhricht	Mähen (zweimal) beider Böschungen	---	Juli (1. Mahd) und Sept. (2. Mahd)	Uferröhricht bei 1. Mahd stehenlassen
2.	Bergbach	Mühlenkolk bei km 3+200		10	Frischer Abbruch am rechten Ufer	Keine Besiedlung	Auffüllen eines Böschungsabbruches mit Erde; Sicherung des Fusses mit Steinen; Einsaat der Böschungsflächen	---	April	Schaden muß behoben werden, weil ein Wirtschaftsgebäude gefährdet ist.
3.	Graben zum Bergbach	Durchlaß im Unterhaltungsweg	bei km 1+1850		Betonrohr ø 1000, l = 6,50 m		Erneuerung des Betonrohres	---	April	einsturzgefährdet
4.	Bergbach	3+350	4+200	850	Ausbau in 1974; unregelmäßiges Profil	Baum- und Strauchanpflanzungen in Gruppen	Ergänzung der Bepflanzung bis zum Böschungsfuß; Störsteine einbauen	---	März	Rasenpflege wird eingestellt; Auskolkungen belassen, da Grunderwerb erfolgt.
5.	Bergbach	4+200	4+350	150	Früherer Ausbau kaum erkennbar	Forellengewässer; kaum belastet; Ufergehölz durchgehend (Erlen)	10 % der Erlen auf den Stock setzen (Holzgewinnung)	---	November	
6.	Mühlenbach	Auf der gesamten Länge		800	Trapezprofil; Ausbau 72/73; gegeringes Gefälle	Kein Baum- oder Strauchbewuchs	Entfernung des Krautwuchses im Abflußquerschnitt halbseitig	---	Bei Bedarf	Zeitpunkt wird vor Beginn der Maßnahme mit dem örtlichen Naturschutzverein abgesprochen
7.	Aabach	4+100	4+750	650	Trogprofil;	Beiderseits Pappelreihen auf der Böschungsoberkante (hiebreif)	Fällen von Pappeln; Bepflanzung mit bodenständigem Gehölz im Frühjahr	Beeinträchtigung des Landschaftsbildes; Ausgleich durch Bepflanzung	Oktober	Es werden etwa 50 % der Bäume (in Gruppen) gefällt; Maßnahme wird in einigen Jahren fortgesetzt
8.	Aabach	Wehr bei 2+800					Neuanstrich der Stahlteile	---	August	---

Abb. 16: Beispiel für einen Gewässerunterhaltungsplan