



Gewässerunterhaltung in Niedersachsen

**Teil B: Grundlagen, Anforderungen,
Entscheidungs- und
Umsetzungsprozesse**

Wasserverbandstag e.V.

Bremen | Niedersachsen | Sachsen-Anhalt



Wasserverbandstag e.V.

Bremen | Niedersachsen | Sachsen-Anhalt

Gewässerunterhaltung in Niedersachsen

Teil B: Grundlagen, Anforderungen, Entscheidungs- und Umsetzungsprozesse

Hinweise und Empfehlungen für Unterhaltungspflichtige

Grundlagen und Rahmenbedingungen

Ökologische Anforderungen und Wasserabfluss

Entscheidungs- und Umsetzungsprozesse



Autor/Federführende Bearbeitung/Leitung der Arbeitskreise Gewässerunterhaltung beim WVT:

Ostermann, Ulrich (Kreisverband der Wasser und Bodenverbände Uelzen)

Coautoren/Mitwirkung:

Arbeitsgruppe „Gewässerunterhaltung in Niedersachsen – Marsch, Geest, Börden, Berg- und Hügelland“ des NLWKN und des WVT:

Ausborn, Rainer (Unterhaltungs- und Landschaftspflegeverband Große Aue)
Dettmer, Ansgar (Artlenburger Deichverband)
Eckhoff, Richard (Ammerländer Wasseracht)
Hipp, Steffen (Unterhaltungsverband Fuhse-Aue-Erse)
Kramer, Manfred (Hase-Wasseracht)
Kubitzki, Jens (Gewässer- und Landschaftspflegeverband Südheide)
Müller, Andreas (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) Aurich und Verden, Geschäftsbereich (GB) 1, bis 2017)
Meyer, Wilhelm (Unterhaltungsverband Obere Oste)
Niehaus, Heiner (Kreisverband der Wasser- und Bodenverbände Aschendorf-Hümmling)
Schatz, Jens (Leineverband, ab 2017)
Stöver, Matthias (Ochtumverband)
Zeiler, Wolfgang (Wasserverbandstag)

Beratung:

Arbeitskreis „Gewässerunterhaltung in Niedersachsen“ des NLWKN und des WVT:

Heddinga, Birgit (NLWKN Direktion, GB 1)
Heitsch, Torsten (Unterhaltungsverband Hadeln)
Hennies, Godehard (Wasserverbandstag)
Huckschlag, Julia (NLWKN Direktion, GB 1, ab 2018)
Pinz, Katharina (NLWKN Lüneburg, GB 3, bis 2019)
Sellheim, Peter (NLWKN Hannover-Hildesheim, GB 4)
Wöhler, Joachim (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz)

Gestaltung und Layout

Kuckluck, Bettina (NLWKN Lüneburg GB 3)

Herausgeber:

Wasserverbandstag e.V.
Bremen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt (WVT)
Am Mittelfelde 169
30519 Hannover

Titelbild: Gerdau bei Verhorn im Landkreis Uelzen (2014)

Fotos: Richard Eckhoff, Jürgen Herpin, Hans-Jürgen Kreuzkam, Jens Kubitzki, Wilhelm Meyer, Ulrich Ostermann, Ingmar Sannes, Sandra Sieger, Stephan Westhuis und Silke Westphalen

1. Auflage 2020: 1.000 Exemplare
Schutzgebühr: 10 € + Versand (Bezug über den Herausgeber)
Kostenfrei als Download unter www.wasserverbandstag.de



Vorwort



Gewässer werden seit Jahrhunderten von den Menschen bewirtschaftet, um mit dem Wasser besser leben können. Die Unterhaltung der Gewässer ermöglicht in unserer modernen Kulturlandschaft oft erst die menschliche Siedlung und Nutzung der Flächen durch die Sicherung des Wasserabflusses. Die Art und Weise der Gewässerunterhaltung hat sich dabei aufgrund ökologischer, ökonomischer und technischer Entwicklungen in den letzten Jahrzehnten verändert.

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) formuliert ambitionierte Ziele für die biologische Qualität der Gewässer, unter anderem den guten ökologischen Zustand oder das gute ökologische Potenzial für alle Oberflächengewässer. Die Umsetzung der Ziele ist Aufgabe des Landes Niedersachsen. Ihm kommt durch die Aufstellung der erforderlichen Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme mit möglichst konkreten Vorgaben die Schlüsselrolle für die weitere Gestaltung der Gewässer zu. Für die konkrete Umsetzung der Maßnahmen kooperiert das Land mit den anderen wasserwirtschaftlichen Akteuren.

Die Gewässerunterhaltung ist dabei ein wichtiger Baustein, denn über sie wird der biologische Zustand der Gewässer wesentlich beeinflusst. Sie obliegt weitgehend den Unterhaltungsverbänden und Wasser- und Bodenverbänden; an größeren Gewässern meist dem Land oder dem Bund. Bei der Unterhaltung sind die ökologischen Qualitätsziele an den Gewässern besonders zu beachten. Zugleich besteht nach wie vor die Verpflichtung, einen ordnungsgemäßen Wasserabfluss zu Gunsten der Allgemeinheit und zur Verwirklichung berechtigter Nutzungsansprüche zu gewährleisten. Beides steht gleichrangig nebeneinander. In der Praxis ist es oft schwierig, die verschiedenen, teilweise gegenläufigen Interessen abzuwägen und zu einem in ökonomischer und ökologischer Hinsicht optimalen Ergebnis bei gleichzeitiger Sicherung des Wasserabflusses und Berücksichtigung der Ziele der EG-WRRL zu kommen. Dieser Herausforderung stellen sich die Unterhaltungspflichtigen in Niedersachsen und bringen dabei ihre Fachkunde und Erfahrung ein.

Der vorliegende zweite Teil des Leitfadens „Gewässerunterhaltung in Niedersachsen“ fasst die Rahmenbedingungen für die Gewässerunterhaltung im wasserreichen Niedersachsen zusammen und strukturiert die vorhandenen Erkenntnisse. Die besonderen Anforderungen, die den Entscheidungsprozessen in der Gewässerunterhaltung zugrunde liegen, haben dabei einen hohen Stellenwert. Der Leitfaden soll ein Hilfsmittel für eine zeitgemäße Unterhaltungspraxis im Zusammenhang mit den naturschutzrechtlichen/-fachlichen Anforderungen und der EG-WRRL sein, um die Erreichung der Qualitätsziele so weit wie möglich zu fördern. Die vorgeschlagene strukturierte Abarbeitung der Entscheidungsprozesse soll dazu beitragen, dass die Gewässerunterhaltung auch in Zukunft den an sie gestellten Herausforderungen gerecht wird. Es geht darum, jederzeit eine rechtssichere und sachgerechte Entscheidung zu gewährleisten.

Olaf Lies
Niedersächsischer Minister für Umwelt,
Energie, Bauen und Klimaschutz

Heiko Albers
Präsident Wasserverbandstag e.V.
Bremen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
2	Gewässerunterhaltung im Kontext der heutigen Anforderungen	10
2.1	Gesellschaftliche Forderungen an die Gewässerunterhaltung	10
2.2	Administrative Anforderungen an die Gewässerunterhaltung	11
2.3	Klimawandel	13
3	Kernbereiche der Gewässerunterhaltung	14
3.1	Abflusssicherung	14
3.2	Gewässerpflege	15
3.3	Gewässerentwicklung	15
4	Grundlagen der Gewässerunterhaltung	18
4.1	Rechtliche Grundlagen und Hinweise	18
4.1.1	Naturschutz allgemein.....	18
4.1.2	Artenschutz	18
4.2	Zeitkorridore für abflusssichernde Maßnahmen	20
4.3	Laich- und Schonzeiten der Fischfauna.....	21
4.4	Wasser- und Uferpflanzen	22
4.5	Gehölze	23
4.6	Erlensterben	24
4.7	Totholz.....	25
4.8	Gewässerstruktur	26
4.9	Wasserqualität	26
4.10	Invasive Arten (Neobiota).....	26
4.10.1	Invasive Pflanzenarten (Neophyten).....	27
4.10.2	Invasive Tierarten (Neozoen).....	27
4.11	Randstreifen und Uferzonen	28
4.12	Räumgut.....	29
4.13	Unterhaltungsmethoden und Unterhaltungstechnik.....	29
5	Rahmenbedingungen der Gewässerunterhaltung	31
5.1	Bestand und Nutzungen.....	31
5.2	Wasserabfluss.....	33
5.3	Gewässerökologie.....	35
6	Entscheidungsprozesse in der Gewässerunterhaltung	40
6.1	Grundsätze.....	40
6.2	Gewässerökologie.....	40
6.2.1	Natur- und Artenschutz allgemein.....	41
6.2.2	Besonderer Artenschutz.....	41
6.3	Wasserwirtschaftliche Randbedingungen.....	42
6.4	Entwicklungsmaßnahmen im Rahmen der Gewässerunterhaltung.....	43
6.4.1	Maßnahmen bei hydraulischer Auslastung des Querschnitts – Maßnahmengruppe 1	43
6.4.2	Maßnahmen bei hydraulischen Reserven im Querschnitt – Maßnahmengruppe 2	43
6.5	Ableitung von Anforderungen und Entwicklungszielen.....	44
6.6	Festlegung von Indikatoren.....	45
6.7	Belastungs- und Auswahlmatrix.....	45
6.8	Entscheidungsprozess und Entscheidungsablauf in der Gewässerunterhaltung.....	45
6.8.1	Regelunterhaltung.....	47
6.8.2	Gewässerentwicklung durch gezielte Anpassung der Gewässerunterhaltung.....	48
6.8.3	Hydraulische Bedingungen als Leitparameter für die Gewässerentwicklung.....	49



7	Umsetzung der Gewässerunterhaltung im Unterhaltungsplan.....	50
7.1	Bestandserfassung	51
7.2	Unterhaltungsklassen/-intensität.....	51
7.3	Planung der Gewässerunterhaltung	56
7.4	Einsatzsteuerung, Monitoring und Dokumentation	56
8	Begleitende Maßnahmen.....	57
8.1	Aus- und Fortbildung.....	57
8.2	Zertifizierung	58
8.3	Vergabe der Unterhaltungsarbeiten.....	58
8.4	Information der Öffentlichkeit.....	58
9	Wasserabfluss und hydraulische Nachweise	60
9.1	Grundlagen und Eingangsgrößen.....	61
9.1.1	Geometrische Daten	61
9.1.2	Wiederkehrintervalle	61
9.1.3	Abflüsse	62
9.1.4	Fließwiderstand.....	64
9.2	Diagramme zur Abflussermittlung.....	64
9.2.1	Einfache Diagramme und Grafiken.....	64
9.2.2	Bemessung verkrauteter Gräben geringer Dimension nach Baitsch und Rademacher.....	65
9.3	Einfache Berechnungsverfahren zur Abflussermittlung.....	68
9.3.1	Verfahren nach Gaukler-Manning-Strickler	68
9.3.2	Verfahren nach Rau.....	68
9.4	Anwenderprogramme und Modellgestützte Berechnungsverfahren	70
9.5	Smartphone App	70
10	Zusammenfassung	71
10.1	Theorie und Praxis.....	71
10.2	Fazit	71
11	Begriffsbestimmungen.....	72
12	Literaturverzeichnis.....	76
13	Weiterführende Literatur	78
Kurzdarstellung zum Herausnehmen		Seiten I bis VIII

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ausgebautes Gewässer im Tiefland, Bade bei Zeven-Badenstedt (2006)	10
Abbildung 2: Naturnahes Gewässer im Tiefland, Gerdau bei Eimke (2008)	12
Abbildung 3: Flutende Unterwasservegetation (2009)	12
Abbildung 4: Mittelwasserstand bei Niedrigwasserabfluss durch Krautstau, Ilmenau bei Bienenbüttel (August 2019)	13
Abbildung 5: Mähkorbeinsatz am Wienhausener Mühlenkanal zwischen Wienhausen und Langlingen (2006)	14
Abbildung 6: Gehölzpflege (Erlenrückschnitt) mit Baumschere am Mobilbagger (2016)	15
Abbildung 7: Stromlinienmähd (mit Mähkorb ausgeführt) an der Vehne bei Garrel-Letherfeld (2019)	17
Abbildung 8: Erlensaum an der Hase in Melle-Wellingholzhausen (2016)	23
Abbildung 9: Standortfremde Weiden im Gewässerprofil an einem Hügellandgewässer, Aue bei Bernshausen (2017)	24
Abbildung 10: Erle mit Phytophthora Symptomen	24
Abbildung 11: Teilverklauung an einer Brücke, Rhume bei Bernshausen (2019)	25
Abbildung 12: Naturnahes Gewässer mit Totholz (hier nicht Abflussrelevant), Alverscher Bach im östl. Stadtgebiet von Celle (2009)	26
Abbildung 13: Staudenknöterich (japanisches Springkraut) im/am Mittelgebirgsbach (2019)	27
Abbildung 14: Nutriaspuren und -schäden, Molkereigraben bei Neuhaus-Veldhausen (2018)	28
Abbildung 15: Entwicklung von Gewässerrandstreifen an der Esterau bei Emern (2010)	29
Abbildung 16: Totholz-/Kieseinbau zur eigendynamischen Entwicklung bei hydraulischen Reserven, mit Anpassung der abflusssichernden Maßnahmen, Hase bei Bramsche (2017)	31
Abbildung 17: Naturnahe Bauweise – Ufermauer im Mittelgebirge (2019)	32
Abbildung 18: Kulturstau in der Aue-Mehde (2006)	36
Abbildung 19: Arbeitsschritt artenschutzrechtliche/-fachliche Anforderungen, vereinfachte Darstellung nach NLWKN 2019 (vollständige Darstellung siehe Anhang 3)	42
Abbildung 20: Gewässerunterhaltung – Mittelrinnenmähd, Kleine Aller bei Weyhausen (2017)	50
Abbildung 21: Unterhaltungsintensität nach NLWKN 2016	52
Abbildung 22: Berglandgewässer ohne Regelunterhaltung, Große Lonau bei Herzberg (2019)	54
Abbildung 23: Tieflandgewässer mit Mehrfachunterhaltung, Bottendorfer Bach bei Wierstorf (2017)	55
Abbildung 24: Gewässerentwicklung im Profil, wechselseitige Unterhaltung, Otter bei Malstedt (2019)	55
Abbildung 25: Fortbildungsveranstaltung (Gewässertag) für Leitungsebene und Fachbehörden, Suderburg 2017	57
Abbildung 26: Fortbildungsveranstaltung für die Ausführungsebene, Bestimmung von Wasserpflanzen, beim Unterhaltungsverband Wüstring (2013)	58
Abbildung 27: Einfluss von Bewuchs auf den Abfluss im Gewässer	64
Abbildung 28: Zusammenhang zwischen Verkrautung und Abflussminderung (Baitsch 1972, Verändert: U. A.N. 2015)	65
Abbildung 29: Bemessung nach Baitsch et al	66
Abbildung 30: Fließgeschwindigkeit und Abfluss in Abhängigkeit von der Verkrautung (in % der Wasseroberfläche) nach Rau	69



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zeitkorridore Unterhaltung im und am Gewässer, Gehölz- und Röhrichpflege	21
Tabelle 2:	Laich- und Larvalzeiten	21
Tabelle 3:	Gewässervegetation und Krautung/Mahd.....	22
Tabelle 4:	Hydraulische Leistungsfähigkeit und Unterhaltungs-kategorie/-intensität nach WVT 2011	52
Tabelle 5:	Unterhaltungsklassen für Geestgewässer – 10 Stufig.....	53
Tabelle 6:	Unterhaltungsklassen/-intensitäten in den Naturräume Niedersachsens	54

Schaubilder (Ablaufdiagramme)

Schaubild 1:	Entscheidungsablauf Regelunterhaltung	47
Schaubild 2:	Entscheidungsablauf Gewässerentwicklung – Anpassung der abflusssichernden Maßnahmen.....	48
Schaubild 3:	Entscheidungsablauf Gewässerentwicklung durch Unterhaltung.....	49

Anhänge

Anhang 1:	Gefährdungsgrad, Schutzstatus sowie Laich- und Larvalzeiten von Fischen, Neunaugen und Krebsen ...	83
Anhang 2:	Empfehlungen für den Umgang mit Wasser- und Uferpflanzen	84
Anhang 3:	Prüfschema besonderer Artenschutz.....	86
Anhang 4:	Grundlagenermittlung zum Unterhaltungsplan	87
Anhang 5:	Belastungs- und Auswahlmatrix.....	90



1 Einleitung

Die Gewässerunterhaltung ist kein Selbstzweck, sie dient zunächst der Daseinsvorsorge. Gewässer sind dynamische Systeme, die sich laufend in Zeit und Raum verändern. Die Gewässerunterhaltung muss diese Effekte berücksichtigen und kann sie nutzen, um den Prozess der Gewässerentwicklung aktiv zu gestalten. Dabei geht es auch darum, die Vielfalt der Altersstufen und Sukzessionsstadien zu erhalten und so wenig wie möglich in die Gewässer und ihre natürlichen Entwicklungsprozesse einzugreifen. Unabhängig von diesen vielfältigen Anforderungen und Zielen muss immer auch die Funktion der Gewässer zur Ableitung des Wassers gewährleistet werden. Daher gilt für den Umfang der Gewässerunterhaltung: „So viel wie nötig – so wenig wie möglich“.

Dieser Leitfaden ist das Ergebnis eines Diskussions- und Annäherungsprozesses der Arbeitsgruppe „Gewässerunterhaltung in Niedersachsen – Marsch, Geest, Börden, Berg- und Hügelland“ des WVT, die vom Umweltministerium und vom NLWKN unterstützt wurde. Die Erläuterungen und Hinweise, Empfehlungen und Beispiele sollen den Unterhaltungspflichtigen als Impuls und Unterstützung bei der fachlichen Abwägung ihrer Tätigkeit dienen, um im Rahmen der Gewässerunterhaltung die nationalen und europäischen Anforderungen des Gewässer- und Naturschutzes zu berücksichtigen und zu einer konkreten Umsetzung von Maßnahmen im Sinne der EG-WRRL beizutragen.

Dieser Leitfaden leistet als deutliche Erweiterung gegenüber dem ersten Teil (WVT 2011) einen Beitrag zur zeitgemäßen und fachgerechten Gewässerunterhaltung. Es gibt jedoch keinen Königsweg, der immer begehbar ist und einfach schematisch abgearbeitet werden kann. Bei der notwendigen teilweise experimentellen Herangehensweise an die Gewässerentwicklung werden auch zukünftig Korrekturen erforderlich sein. Dennoch hat dieser Leitfaden den Anspruch, aufzuzeigen, auf welche Weise abwägend und zielführend vorzugehen ist, damit die gesteckten ökologischen Ziele rechtlich abgesichert erreicht werden können, ohne die Sicherung des Abflusses zu vernachlässigen. Es handelt sich um einen kontinuierlichen Prozess in dem aus interdisziplinärem Wissen und neu gewonnen Erkenntnissen eine laufende Anpassung der Methoden und Ziele erforderlich ist.

Im Leitfaden werden die Rand- und Rahmenbedingungen für die Gewässerentwicklung in der Unterhaltung dargestellt. Er soll den ehrenamtlich in der Gewässerunterhaltung Tätigen einen Einblick in die erforderlichen Be-

standserfassungen, Grundlagenermittlungen und Entscheidungsprozesse geben. Den Fachkollegen und Fachkolleginnen in der Gewässerunterhaltung kann der Leitfaden eine Richtschnur für das eigene Handeln sein. Er ist eine Hilfestellung, indem er Bausteine und Werkzeuge anbietet und Parameter für die Entscheidungsprozesse der Handelnden vor Ort benennt. Er kann jedoch den eigenen, umfassenderen Entscheidungsprozess durch qualifiziertes Personal des Unterhaltungspflichtigen nicht ersetzen. Dazu werden insbesondere in den Kapiteln 4 bis 7 Rahmenbedingungen und Anforderungen für eine qualifizierte Entscheidung beschrieben, die Hintergründe beleuchtet und die entscheidenden Parameter für den Abwägungsprozess beschrieben. Die umfangreiche Darstellung berücksichtigt alle relevanten Gesichtspunkte, damit eine rechtssichere und fachlich abgewogene Entscheidung möglich ist und dokumentiert werden kann.

Die Unterhaltungspflichtigen sind verantwortlich für den Wasserabfluss und damit in letzter Instanz zuständig für die Entscheidungen, die im Zusammenhang mit der Gewässerunterhaltung zu treffen sind. Besonders vor dem Hintergrund unterschiedlicher gesellschaftlicher und fachlicher Ziele, die einander teilweise widersprechen können, sind Entscheidungen fachlich qualifiziert zu treffen, transparent darzustellen und zu kommunizieren.

Der Leitfaden wendet sich an alle mit der Gewässerunterhaltung befassten Personen und Einrichtungen sowie an alle interessierten Institutionen und Bürger. Er soll das Wissen über die Anforderungen an die Gewässerunterhaltung auf eine breite Basis stellen. In der Mitte enthält er eine Kurzdarstellung (Seiten I bis VIII), die herausgenommen werden kann und die wichtigen Punkte für einen schnellen Überblick zusammenfasst.



Ulrich Ostermann

Bearbeitung und federführender Autor
Kreisverband der Wasser- und Bodenverbände Uelzen

2 Gewässerunterhaltung im Kontext der heutigen Anforderungen

2.1 Gesellschaftliche Forderungen an die Gewässerunterhaltung

Die Bevölkerung hält es für selbstverständlich, dass nach einem kräftigen Regenguss das Wasser im Boden versickert und – eines Tages – ins Meer fließt. Auf seinem Weg dorthin gelangt das Wasser über oberflächigen Zulauf, über das Grundwasser, aber auch über Dränagen, örtliche Kanalnetze und Gräben in Bäche und Flüsse. In Marschgebieten beeinflussen technische Einrichtungen (Stauanlagen, Schöpfwerke) teil- oder zeitweise den Zu- und Abfluss.

Bäche und Flüsse werden auch als wertvolle Landschaftselemente erlebt, die entsprechend zu schützen sind; sie müssen dennoch ihre Funktion als Teil des Entwässerungssystems in ihrem Einzugsgebiet erfüllen. Damit das Wasser ohne Schaden und zum Nutzen für den Menschen abfließen kann, besteht für die Fließgewässer nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) bzw. dem Niedersächsischen Wassergesetz (NWG) die Pflicht zur Gewässerunterhaltung. Im Rahmen dieser öffentlich-rechtlichen Verpflichtung müssen der ordnungsgemäße und schadlose Wasserabfluss gewährleistet und gleichrangig auch die gewässerspezifischen ökologischen Belange berücksichtigt werden. Daneben sind bei der Gewässerunterhaltung auch alle weiteren gesetzlichen Regelungen, insbesondere das Naturschutzrecht, zu beachten.

In der Vergangenheit ist ein großer Teil des niedersächsischen Gewässernetzes mehr oder weniger stark ausgebaut worden, um die Hochwassersicherheit für bebauten Gebiete zu verbessern, Vernässungsschäden in Siedlungen oder an der Infrastruktur vorzubeugen und/oder die Vorflutverhältnisse für eine intensivere landwirtschaftliche Nutzung zu schaffen. Die menschlichen Nutzungen haben sich auf die neue Situation eingestellt und sind vielfach unmittelbar an die Gewässer herangerückt. Dieser Sachverhalt erfordert in vielen Fällen, die vorhandene hydraulische Leistungsfähigkeit des Gewässersystems durch abflusssichernde Maßnahmen bei der Gewässerunterhaltung zu erhalten. Ohne diese abflusssichernden Maßnahmen würde sich die hydraulische Leistungsfähigkeit verringern, so dass sich durch höhere Wasserstände häufigere Überflutungen einstellen und die Anforderungen des § 61 NWG nicht eingehalten werden. Weiterhin kann es zur Vernässung der Grundstücke von An- und Oberliegern sowie zu Laufverlagerungen in anliegende Flächen kommen, was zu einer Einschränkung

der Flächennutzung führt. Die Entwicklung der Fließgewässer, insbesondere im Rahmen der Gewässerunterhaltung, ist vor diesem Hintergrund vielfach ein langwieriger Prozess.

Die Anforderungen an die Vorflut und damit an den Umfang der abflusssichernden Maßnahmen ergeben sich auch aus der historischen Entwicklung der Gewässersysteme des „Wasserlandes Niedersachsen“ über mehr als 200 Jahre.



Abbildung 1: Ausgebautes Gewässer im Tiefland, Bade bei Zeven-Badenstedt (2006)

Neben den natürlichen Voraussetzungen und den aktuellen gesellschaftlichen Erfordernissen sind für eine zielgerichtete Fließgewässerentwicklung in den verschiedenen Naturräumen (Marsch, Geest, Börden, Berg- und Hügel-land) ebenso auch kleinräumige Randbedingungen der Natur, der Kulturlandschaft und der Einzugsgebiete zu berücksichtigen.

Aus der europäischen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (EU-HWRM-RL) können sich weitere Randbedingungen und Anforderungen an die Gewässer ergeben, die nicht nur in der Regionalentwicklung und bei der Planung von Maßnahmen, sondern gegebenenfalls auch bei der Gewässerunterhaltung zu berücksichtigen sein werden.

Für eine nachhaltige Gewässerentwicklung wird es entscheidend darauf ankommen, dass mittel- und langfristig neben den ökologischen auch die ökonomischen und sozialen (regionalpolitischen) Randbedingungen bei der Gewässerunterhaltung berücksichtigt werden, um so die aus der EG-WRRL (insb. Art. 4) abgeleiteten Umweltziele erreichen und auch dauerhaft sichern zu können.



Die Unterhaltungspflichtigen haben vor dem Hintergrund ihres gesetzlichen Auftrags die Aufgabe, die vorgenannten Anforderungen zu erfüllen. Dies erfordert fachliche Qualifikation, Methodenkompetenz und die Bereitschaft, komplexe Entscheidungen zu treffen. Soweit die Unterhaltungspflichtigen (Verbände, Kommunen usw.) kein eigenes Fachpersonal haben, ist mittelfristig die Zusammenarbeit oder der Zusammenschluss mit entsprechend leistungsfähigen Verbänden, die Einstellung von Fachpersonal oder die Beauftragung qualifizierter Dienstleister anzustreben.

In der Praxis der Gewässerunterhaltung ist zukünftig noch stärker auf ökologische Belange einzugehen. Alle Möglichkeiten und Handlungsspielräume für eine schonende bzw. bedarfsgerechte Gewässerunterhaltung sind im Sinne der Ziele der EG-WRRL konsequent auszuschöpfen, um die naturnahe Entwicklung der Gewässer zu fördern.

Dabei muss deutlich herausgestellt werden, dass es nicht um das „ob“, sondern um das geeignete „wie“ einer Gewässerunterhaltung geht. Von den Unterhaltungspflichtigen wird zukünftig noch mehr als bisher eine offene und bereitwillige Auseinandersetzung mit einer sachgerechten und zweckdienlichen Gewässerunterhaltung im Sinne der §§ 61 ff. NWG gefordert. Andererseits darf eine weitergehende Integration der ökologischen Aspekte nicht zu deren Vorrangstellung führen, sondern es muss vielmehr eine Gleichstellung von hydraulischen und ökologischen Anforderungen erfolgen. Der ordnungsgemäße Wasserabfluss ist auch weiterhin zu gewährleisten.

2.2 Administrative Anforderungen an die Gewässerunterhaltung

Nach den Ergebnissen der Bestandsaufnahme erreichen nur wenige Fließgewässer in Niedersachsen den nach der EG-WRRL geforderten Zustand. Eine der Hauptursachen für dieses Defizit liegt in den zum Teil deutlich veränderten Gewässerstrukturen.

Die heutige Gewässermorphologie ist meistens Folge der Verbesserung der Entwässerung und Kultivierung vorhandener oder zusätzlicher landwirtschaftlicher Nutzflächen durch Gewässerausbau. Darüber hinaus sind umfangreiche Ausbaumaßnahmen zum Schutz vor Überflutung oder für verschiedene andere Nutzungen (Energiegewinnung, Schifffahrt usw.) durchgeführt worden, die großen Einfluss auf die Gewässer haben.

Viele umgestaltete Bach- und Flussläufe in Niedersachsen wurden deshalb als erheblich veränderte Gewässer (engl. Heavily Modified Water Body, HMWB) eingestuft. Die durch den Menschen geschaffenen Gräben

und Kanäle werden als künstliche Gewässer (engl. Artificial Water Body, AWB) eingestuft. Für diese beiden Gewässerkategorien muss das gute ökologische Potenzial erreicht werden.

Die überwiegende Zahl der Fließgewässer bedarf zur Aufrechterhaltung ihrer Vorflutfunktion einer regelmäßigen, mehr oder weniger intensiven Gewässerunterhaltung durch abflusssichernde Maßnahmen (ASM).

Maßnahmen der Gewässerunterhaltung können in Abhängigkeit von Umfang und Intensität (z. B. Grundräumung in engen Zeitintervallen, Eingriffe in die Böschungs- und Sohlstrukturen, Vegetationsbeseitigung, sowie Entnahme eingetragener Sedimente oder Totholz) die Biozönose im Fließgewässer erheblich beeinträchtigen. Empfindliche Tier- und Pflanzenarten, die dauerhaft auf geeignete/spezielle Strukturen angewiesen sind, werden in ihrer Entwicklung erheblich gestört oder verschwinden unter Umständen auf lange Sicht sogar vollständig. Die Gewässerunterhaltung hat je nach Art und Maß ihrer Durchführung weitreichenden Einfluss auf zahlreiche Faktoren der Fließgewässerökologie. Die naturschonende und bedarfsangepasste Gewässerunterhaltung kann innerhalb bestimmter Grenzen einen Beitrag zur Umsetzung der EG-WRRL leisten.

Der Ausbau der Gewässer hat fast überall dazu geführt, dass die Strukturgüte vieler Gewässer nicht gut ist, weil vielfältige differenzierte Gewässerhabitate nicht mehr oder nur noch eingeschränkt vorhanden sind. Eine angepasste Gewässerunterhaltung kann hier im vorhandenen Profil eine Verbesserung der Strukturgüte bewirken.

Die Gewässerunterhaltung hat einen starken Einfluss auf die Strukturen und die Lebensgemeinschaften im Gewässer. Ökologische Aspekte bei Ausbau und Unterhaltung der Gewässer zu beachten, wurde schon lange vor Inkrafttreten der EG-WRRL fachlich thematisiert (DVWK 1984) und auch bei den Novellierungen des Wasserhaushaltsgesetzes des Bundes (WHG) und des Niedersächsischen Wassergesetzes (NWG) berücksichtigt. Seitdem werden verstärkt und wiederholt neue Wege in der Gewässerunterhaltung beschrieben und eingefordert.



Abbildung 2: Naturnahes Gewässer im Tiefland, Gerdau bei Eimke (2008)

In § 39 Abs. 2 WHG ist festgelegt, dass die Gewässerunterhaltung an den Bewirtschaftungszielen der EG-WRRL, die in den §§ 27 bis 31 WHG in das deutsche Recht übernommen wurden, auszurichten ist und sie nicht gefährden darf. Die Gewässerunterhaltung muss den im Maßnahmenprogramm nach § 117 NWG in Verbindung mit § 82 WHG gestellten Anforderungen entsprechen. Gleichzeitig muss sie weiterhin den ordnungsgemäßen Wasserabfluss gewährleisten.

Die Arbeitsgruppe „Gewässerunterhaltung in Niedersachsen - Marsch, Geest, Börden, Berg- und Hügelland“ des Wasserverbandstages aus Vertretern der Unterhaltungsverbände und des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) wurde gegründet, um mit der Erstellung dieses Leitfadens einen aktiven Beitrag zur Vereinbarkeit der Ziele der EG-WRRL und der Sicherstellung des Wasserabflusses zu leisten. Damit wird eine Grundlage geschaffen um die teilweise gegenläufigen gesellschaftlichen Ansprüche und Anforderungen an die Gewässerunterhaltung miteinander zu vereinbaren.

Diese Arbeitsgruppe hat die Ansprüche und Anforderungen an die Gewässerunterhaltung als öffentlich-rechtliche Verpflichtung und die Vorgaben der EG-WRRL inhaltlich geklärt, Randbedingungen und Anforderungen definiert und einander gegenübergestellt. Dabei werden realistische Handlungsfelder und Handlungsspielräume sowie Möglichkeiten und Grenzen für eine Gewässerentwicklung im Rahmen der Gewässerunterhaltung dargestellt und den Unterhaltungspflichtigen mit diesem Leitfaden „Gewässerunterhaltung in Niedersachsen – Teil B“ an die Hand gegeben.

Den durch die gesetzlich vorgegebene integrative Betrachtung entstehenden Konflikten sollte bereits im Vorfeld begegnet werden und, wo möglich, ein Ausgleich herbeigeführt werden. Eine Veränderung der Gewässerunterhaltung mit dem Ziel, typspezifische Strukturen in den Gewässern zu erhalten, zu sichern oder auch wieder entstehen zu lassen, ist über Kriterien für die Unterhaltung von Fließgewässern zu definieren. Der erforderliche Umfang von abflusssichernden Maßnahmen ist in Abhängigkeit vom Naturraum, den wasserwirtschaftlichen Randbedingungen sowie von Nutzungsart und Nutzungsintensität der Flächen im Gewässereinzugsgebiet festzulegen. Eine fachgerechte Abstimmung mit den aus der Flora-Fauna-Habitat (FFH)- und der Vogelschutzrichtlinie resultierenden Anforderungen des Arten- und Lebensraumschutzes ist ebenso notwendig, wie die Berücksichtigung der naturschutzrechtlichen und -fachlichen Vorgaben, die sich nach deutschem Recht ergeben.



Abbildung 3: Flutende Unterwasservegetation (2009)

Die Entwicklung von Gewässern im Sinne der EG-WRRL ist ein anspruchsvoller Vorgang, der sich mit den Mitteln der Gewässerunterhaltung an vielen Stellen teilweise umsetzen oder zumindest initiieren lässt.

Die Gewässerunterhaltung bietet Ansätze und Möglichkeiten für eine Entwicklung insbesondere dann, wenn ein Ausbau nicht möglich ist und deshalb die Entwicklung im vorhandenen Profil erfolgen muss. Eine eigendynamische Entwicklung kann in vielen Fällen mit geringem Aufwand wirkungsvoller typische Strukturen ausbilden, als dies bauliche Eingriffe vermögen.

Oft können die Qualitätsziele aber nur durch Veränderungen im Gewässer durch einen Ausbau erreicht werden.



2.3 Klimawandel

Die prognostizierten und bisher sichtbaren klimatischen Veränderungen zeigen für Niedersachsen neben höheren Durchschnittstemperaturen auch eine veränderte Verteilung der Jahresniederschläge. Zunehmende Winterniederschläge und häufigere und intensivere Starkregen stehen insgesamt abnehmenden Sommerniederschlägen gegenüber.

Diese Aspekte des Klimawandels werden zukünftig auch für die Gewässerunterhaltung eine Rolle spielen. Einerseits ist die möglichst schadlose Ableitung der Winterniederschläge zu gewährleisten. Andererseits ist ein möglichst guter Rückhalt des Wassers in der „Fläche“ sinnvoll, um die Grundwasserneubildung zu verbessern und den Basisabfluss der Gewässer in den Sommermonaten zu sichern.

Lokale und regionale Starkregenereignisse können zu großen Spitzenabflüssen in den Sommermonaten führen, die es in der Vergangenheit kaum gab. Geringere Abflüsse in den Sommermonaten können in Verbindung mit höheren Temperaturen zu einer stärkeren Verkräutung der Gewässer führen. Hier gilt es in Zukunft in besonderer Weise durch gezielte Unterhaltungsmaßnahmen die entstehenden Diskrepanzen zwischen Niedrig- und Hochwasserabfluss, Wasserrückhalt und Mindestfließgeschwindigkeiten, Geschiebetrieb und Verkräutung auszugleichen und zu bewältigen und dabei auch die naturschutzfachlichen Anforderungen zu berücksichtigen.

Eine weitere Auswirkung des Klimawandels auf die Unterhaltung sind längere Vegetationsperioden mit früher einsetzendem Pflanzenwachstum. Insbesondere nach sehr milden Wintern muss in gefällearmen Gewässerabschnitten mit hohen Nährstoffbelastungen deutlich früher durch den Unterhaltungspflichtigen eingegriffen werden, um den Wasserabfluss zu sichern.

Der spätere Beginn von Frostperioden kann außerdem zur Folge haben, dass im Winter/Frühjahr unter Umständen ein anderes Mahd-/Krautungsregime erforderlich wird, oder zusätzliche abflusssichernde Maßnahmen (mindestens Stromlinienmahd) durchzuführen sind. Milde Winter haben auch Auswirkung auf die Vermehrungsraten von Nutria und Bisam. Die Tierbestände werden größer, so dass insgesamt mehr Schäden an den Ufern entstehen können.



Abbildung 4: Mittelwasserstand bei Niedrigwasserabfluss durch Krautstau, Ilmenau bei Bienenbüttel (August 2019)

Einen Königsweg für die Bewältigung der sich aus den klimatischen Veränderungen ergebenden zukünftigen Anforderungen an die Gewässerunterhaltung wird es nicht geben, weil die Gewässerquerschnitte für die geringeren Sommerabflüsse zu groß und für die extremen Hochwasser-/Starkregenabflüsse oft zu klein sein werden. Dennoch lassen sich aus diesem Leitfaden auch dafür Lösungsansätze ableiten. Dies können zum Beispiel die Mittelrinnenmahd zur gezielten Führung der Niedrigwasserabflüsse und die Nutzung von Querschnittsreserven oder die Erweiterung von Querschnitten oberhalb der Mittelwasserlinie (Grenze zum Ausbau beachten) für größere Abflüsse sein.

3 Kernbereiche der Gewässerunterhaltung

Die drei Kernbereiche der Gewässerunterhaltung

- Gewässerpflege,
- Gewässerentwicklung und
- Ordnungsgemäßer Abfluss

ergeben sich aus der gesetzlichen Definition in § 61 Abs. 1 NWG. Sie stehen in der Beurteilung des Unterhaltungspflichtigen zunächst gleichrangig nebeneinander und sind in der fachlich qualifizierten Entscheidung für die Gewässerunterhaltung zu berücksichtigen. Der Entscheidungsprozess und die abwägungsrelevanten Parameter sollten als transparente rechtssichere Grundlage für die jeweilige gewässerabschnittsspezifische Gewässerunterhaltung dokumentiert werden. Die zu berücksichtigenden Parameter sind in Checklisten (Anhang 4, Kapitel 5) zusammengestellt.

Grundsätzlich geht es darum, die verschiedenen Charakteristika der Gewässer, die anthropogenen Belastungen und Ansprüche und die Anforderungen an den Wasserabfluss mit den Zielen der EG-Wasserrahmenrichtlinie und den ökologischen Randbedingungen (Natur- und Landschaftsschutz, Artenschutz und Gewässerstruktur) in Einklang zu bringen.

Die bereits im Teil A dieses Leitfadens (WVT 2011) dargestellten Randbedingungen und Grundlagen für den Entscheidungsprozess bei der Pflege und Entwicklung der Gewässer werden in den folgenden Kapiteln präzisiert. Dazu zählen unter anderem:

- die zeitliche Abstimmung der abflusssichernden Maßnahmen auf die Ansprüche der Fließgewässerfauna und -flora,
- der Gefährdungsgrad, Schutzstatus sowie die Laich- und Larvalzeiten von artenschutzrechtlich relevanten Tier- und Pflanzenarten (z. B. Libellen, Großmuscheln, Fische, best. Makrophyten, s. Kapitel 4.1.2) und
- die Reaktion von Wasserpflanzen auf Krautung oder Mahd.

Neben den ökologischen Faktoren spielt vor allem die Sicherung einer ausreichenden, den jeweils auftretenden Abflüssen entsprechenden hydraulischen Leistungsfähigkeit eine entscheidende Rolle.



Abbildung 5: Mähkorbeinsatz am Wienhausener Mühlenkanal zwischen Wienhausen und Langlingen (2006)

3.1 Abflusssicherung

Die Maßnahmen zur Sicherung der Vorflut sind entscheidend für die Entwässerung von Nutzflächen und zur Ableitung der auftretenden Hochwasserabflüsse. Dazu gehören insbesondere:

- Sicherstellung des Abflusses und Vermeidung von Überflutungsschäden für Siedlungen und Verkehrsanlagen und
- Vermeidung von Schäden in Gewerbe-, Industriegebieten und sonstigen intensiv genutzten Gebieten (z. B. Landwirtschaft).

Die Rand- und Rahmenbedingungen hinsichtlich der rechtlichen und fachlichen Ausgestaltung sind in WVT (2011) grundlegend beschrieben.

Die Durchführung aller Maßnahmen zur Abflusssicherung erfordert einen fortwährenden Entscheidungsprozess, der zu einer schrittweisen Annäherung der Gewässerunterhaltung an das Optimum der Vereinbarkeit von ordnungsgemäßigem Wasserabfluss sowie von Pflege und Entwicklung des Gewässers führt. Das entscheidende Kriterium ist dabei die Aufrechterhaltung des ordnungsmäßigen Wasserabflusses und der ausreichenden Vorflut für einmündende Gewässer.

Für den Wasserabfluss sind insbesondere die Wasserstände/-spiegellagen bei Mittelwasserabfluss und unter Umständen der bordvolle Abfluss bzw. der maßgebende Abfluss im betrachteten Gewässerabschnitt entscheidend und somit für eine ausreichende Entwässerungstiefe maßgebend. In deichgeschützten Gebieten ist bei der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Gewässer der Binnenentwässerung auch der Qualmwasserabfluss

zu berücksichtigen. Das gleiche gilt sinngemäß für die Abführung von Druck- und Sickerwasser, das in den Talräumen der Rückstaubereiche von Wehr- und Schleusenanlagen anfällt.

In Kapitel 9 werden die hydraulischen Grundlagen und Rahmenbedingungen für die Ermittlung der Abflüsse im Gewässer dargestellt und Hinweise zur hydraulischen Berechnung gegeben. Die Auswirkungen des Bewuchses in Gewässern können anhand von grafischen Darstellungen und Diagrammen qualitativ abgelesen und quantitativ ermittelt oder über die vorgeschlagenen Verfahren berechnet werden.

Der Entscheidungsprozess, aus dem sich Zeitpunkt und Umfang der erforderlichen abflusssichernden Maßnahmen ergeben, sollte anhand einheitlicher Kriterien ablaufen und nachvollziehbar sein. Um die Entscheidung zu systematisieren, ist es sinnvoll, dass sich die Unterhaltungspflichtigen an den vorgeschlagenen Checklisten oder Ablaufdiagrammen orientieren oder den Prozess selbst strukturieren.

Eine Orientierung für das mögliche Vorgehen bietet das in Kapitel 6 dargestellte Verfahren.

3.2 Gewässerpflege

Die Pflege im Sinne des § 61 Abs. 1 Satz 2 NWG in Verbindung mit § 39 Abs. 2 WHG ist primär auf den Erhalt des vorhandenen Zustandes ausgerichtet. Art und Umfang der Pflege sind abhängig vom bisherigen Gewässerzustand, vom ggf. durchgeführten Ausbau und von den damit verfolgten Zielen. Die Pflege des Gewässers und seiner Ufer ist in der Regel, wenn keine Entwicklungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen, statisch (erhaltend). Grundsätzlich gilt es dabei, neben dem Erhalt der ökologischen Gewässerfunktionen auch die Attraktivität der Gewässer als Landschaftselement zu sichern. Die Pflege bezieht sich auf das gesamte Gewässer einschließlich der Böschungen mit ihren Uferstauden und Gehölzen. Sie ist regelmäßig wiederkehrend oder auch alternierend (z. B. Gehölze) durchzuführen.



Abbildung 6: Gehölzpflege (Erlenrückschnitt) mit Baumschere am Mobilbagger (2016)

3.3 Gewässerentwicklung

Nach § 61 Abs. 1 Satz 2 NWG in Verbindung mit § 39 Abs. 2 WHG ist die Gewässerentwicklung ein entscheidender Teil der Gewässerunterhaltung.

Sofern die bestehenden, ggf. auch zukünftigen Randbedingungen Abweichungen vom bisherigen Zustand erlauben, soll die dynamische Veränderung des Gewässers zugelassen werden. Für die Gewässerentwicklung gilt es, die im Gewässerquerschnitt und Gewässerumfeld vorhandenen Spielräume zu ermitteln und zu nutzen, um so die Eigenentwicklung der Gewässer zu fördern und zu steuern. Dafür sind zunächst Schutz- und Entwicklungsziele für Gewässer- oder Gewässerabschnitte zu definieren. Anzustreben ist ein möglichst naturnaher und strukturreicher Zustand der Fließgewässer um die Qualitätsziele der §§ 27 bis 31 WHG zu erreichen. Die erforderlichen und umsetzbaren Entwicklungsmaßnahmen sind dann in einem abgewogenen Entscheidungsprozess zu erarbeiten. Für diese Prozesse sind in den Kapitel 6.8.2 und 6.8.3 Ablaufdiagramme dargestellt.

Die veränderte Gewässerunterhaltung mit weniger Eingriffen in das Gewässer und damit geringeren Beeinträchtigungen von Flora und Fauna wird den Zustand der Gewässer in Hinblick auf die Strukturgüte und die Qualität der biologischen Komponenten verbessern. Inwieweit die damit verbundene Veränderung des Abflussquerschnitts der Gewässer abflussrelevant ist muss der Unterhaltungspflichtige abschätzen oder ggf. hydraulisch berechnen.

In Schleswig-Holstein haben Untersuchungen in einem Pilotprojekt bestätigt, dass sich der Zustand der Gewässer durch eine veränderte/angepasste Unterhaltung verbessern lässt.

Die Unterhaltung wurde von einer vollständigen Sohlräumung und meist einseitigen Böschungsmahd ab 2010 umgestellt auf eine Stromstrichmahd und abschnittsweise einseitige Böschungsmahd. Das veränderte Unterhaltungsregime wurde in einem Untersuchungszeitraum bis 2013 beibehalten. Anhand der Kartierung der Strukturgüte, der Gewässerflora (nach PHYLIB) und der Gewässerfauna (Makrozoobentos, nach PERLODES) wurde nachgewiesen, dass sich über einem Zeitraum von 4 Jahren nach Umstellung der Unterhaltung das Artenspektrum erweitert und die Individuenzahlen erhöht haben. Die Strukturgüte und die Tiefenvarianz der 5 untersuchten Gewässerabschnitte mit 3 – 4 m bzw. 7 - 8 m Breite verbesserte sich um etwa eine halbe Klasse. Für die Makrophytenbestände ergab sich keine signifikante Veränderung. Die Untersuchungen des Makrozoobenthos zeigten eine eindeutige Erhöhung der Arten- und Individuenzahlen. Durch die Pflanzenbestände in den „geschonten“ Bereichen ist es zu einer verstärkten Sedimentation gekommen, so dass sich die Profile verengt haben. Im Niedrig-/Mittelwasserprofil ergibt sich so eine erhöhte Fließgeschwindigkeit, die ein wesentlicher Grund für die positiven Veränderungen ist.

Die hydraulischen Auswirkungen der geänderten Unterhaltung auf den Abfluss wurden nicht untersucht, weil inner- und oberhalb der Versuchsabschnitte (Länge jeweils rd. 500 m) nach Feststellungen der Unterhaltungspflichtigen keine relevanten Wasserspiegelveränderungen sichtbar wurden (Stiller 2014, 2016).

Die Untersuchungsergebnisse aus Schleswig-Holstein zur Gewässerentwicklung im Rahmen der Unterhaltung sind auch auf vergleichbare niedersächsische Gewässer übertragbar. In welchem Umfang sich so Gewässerentwicklung initiieren lässt hängt von vielen gewässerspezifischen Randbedingungen ab.

Veränderungen auf großen Gewässerlängen werden hydraulische Einflüsse auf das Abflussgeschehen haben, deren Wirkung auf An- und Oberlieger jeweils abzuschätzen oder auch zu berechnen ist.

Bei der Gewässerentwicklung im Rahmen der Gewässerunterhaltung ist der ordnungsgemäße Abfluss sicherzustellen. Welche Maßnahmen bzw. Veränderungen in der Gewässerunterhaltung möglich sind, hängt in vielen Fällen davon ab, ob dauerhaft hydraulische Reserven genutzt werden können oder ob lediglich temporär/jahreszeitlich hydraulische Spielräume vorhanden sind. Neben den hydraulischen Anforderungen spielen die mittelbaren Auswirkungen der Maßnahmen auf die Ufer-/Anliegergrundstücke eine Rolle. Dies können insbesondere die Laufverlagerung und Beschattung sein, durch die es zu Veränderungen auf den Anliegerflächen kommen kann. Möglicherweise entstehende Beeinträchtigungen bei der Nutzung der Anliegerflächen sind zu berücksichtigen, wenn vorhandene Spielräume genutzt werden.

Bei der Entwicklung von Fließgewässern sind fachliche Grundlagen zu beachten. Neben den Bewirtschaftungsplänen bzw. Maßnahmenprogrammen der Flussgebietseinheiten zur Umsetzung der EG-WRRL (FGG Elbe 2015, FGG Weser 2015, NLWKN 2009) gilt es, naturräumliche Rahmenbedingungen, morphologische Ausprägungen und anthropogene Veränderungen und Präzungen zu berücksichtigen. Die Zuordnung der Fließgewässertypen nach NLWKN (2001) ist dafür eine wichtige Grundlage.

Maßnahmen zur Gewässerentwicklung können mit Laufveränderungen der Gewässer verbunden sein. Wenn planmäßig Veränderungen vorgenommen oder initiiert werden, sind vorher die rechtlichen Fragen in Bezug auf einen genehmigungsbedürftigen Ausbau, die Grenzen der Gewässerparzellen und der ggf. vorhandenen Gewässerrandstreifen zu klären.

Auch die Auswirkungen und Einflüsse kleinerer Seitengewässer und Gräben auf unterhalb anschließende Bäche und Flüsse können beträchtlich sein. Das kann bedeuten, dass auch an/in solchen Gewässern Präventionsmaßnahmen (z. B.: Sand- und Nährstoffeinträge verringern) ergriffen werden müssen, um Nachteile für anschließende Gewässerabschnitte auszuschließen, oder zu minimieren.

Eine eigendynamische Veränderung des Gewässers, die zu einer wesentlichen Veränderung führt und -geplant-einen Ausbau darstellt, muss durch den Unterhaltungspflichtigen nicht verhindert werden. Er muss lediglich zu jeder Zeit dafür sorgen, dass der ordnungsgemäße Wasserabfluss gegeben ist. Das kann, muss aber nicht bedeuten, dass eigendynamischen Veränderungen entgegen zu wirken ist. Die Veränderungen und ihre Auswirkungen auf den Abfluss sind daher zu beobachten; ggf. ist gegenzusteuern, um die zu erwartenden Abflüsse zu beherrschen.



Abbildung 7: Stromlinienmahd (mit Mähkorb ausgeführt) an der Vehne bei Garrel-Letherfeld (2019)

4 Grundlagen der Gewässerunterhaltung

4.1 Rechtliche Grundlagen und Hinweise

Die rechtlichen Grundlagen für die Gewässerunterhaltung sind in Teil A des Leitfadens Gewässerunterhaltung in Niedersachsen (WVT 2011) dargestellt, auf den hinsichtlich der wasserrechtlichen Bestimmungen verwiesen wird. Für die dort beschriebenen naturschutzrechtlichen Anforderungen haben sich insbesondere in Hinblick auf den Artenschutz durch den Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung (NLWKN 2017) Änderungen ergeben, die nachfolgend dargestellt werden.

Neben der Anwendung des Leitfadens Artenschutz – Gewässerunterhaltung und der Beachtung der Anforderungen des allgemeinen Artenschutzes sind in der Gewässerunterhaltung grundsätzlich, bezogen auf Art, Umfang und Zeitpunkt, sämtliche fachlichen und rechtlichen Randbedingungen objektiv abzuwägen und zu einem Ergebnis zu führen. Der jeweilige Umfang von abflusssichernden Maßnahmen sowie von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen ist gewässerspezifisch und, soweit zweckmäßig und notwendig für die Zielerreichung nach WRRL, kleinteilig festzulegen. Einzelheiten finden sich nachfolgend in den Kapiteln zur praktischen Umsetzung der rechtlichen Anforderungen in der Gewässerunterhaltung.

4.1.1 Naturschutz allgemein

Bei der Gewässerunterhaltung sind die verschiedenen naturschutzrechtlichen Bestimmungen zu berücksichtigen. Neben den bundes- und landesgesetzlichen Anforderungen und Schutzvorschriften der Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete und geschützter Landschaftsbestandteile sowie des allgemeinen Biotopschutzes mit den in diesen Gebieten geltenden Bestimmungen der jeweiligen Schutzgebietsverordnungen sind die europarechtlichen Anforderungen zu berücksichtigen, die sich aus den europäischen Richtlinien (Natura 2000, FFH-Richtlinie) und den nationalen Verordnungen für die verschiedenen Schutzkategorien (z. B.: Biosphärenreservat) ergeben. In jedem Fall sind für abflusssichernde Maßnahmen und Entwicklungsvorhaben in Naturschutzgebieten frühzeitige Abstimmungen mit den zuständigen Unteren Naturschutzbehörden erforderlich. Die für die verschiedenen FFH-Gebiete definierten Schutzziele müssen berücksichtigt werden. Deshalb sind auch die Managementpläne, die von den Unteren Naturschutzbehörden

für die FFH-Gebiete aufgestellt werden, zu berücksichtigen. Die FFH-Managementpläne und die Unterhaltungspläne sollten hinsichtlich der Aspekte der Gewässerunterhaltung aufeinander abgestimmt sein.

Die Gewässer haben auch besondere Bedeutung für den Biotopverbund (§ 21 BNatSchG). Dies ist bei der Entwicklung der Gewässer, ihrer Auen und Gewässerrandstreifen (Kap. 4.11) möglichst zu berücksichtigen. Weitere Ausführungen zu den Naturschutzrechtlichen Aspekten der Unterhaltung finden sich in WVT 2011, Kapitel 3.3.

4.1.2 Artenschutz

Bei der Unterhaltung sind die Vorgaben des Artenschutzes einzuhalten. Diese bestehen zum einen in den Regelungen zum Schutz besonders und streng geschützter Arten in den §§ 44 und 45 BNatSchG (sog. besonderer Artenschutz) und den allgemeinen Vorgaben zum Schutz von Tieren und Pflanzen in § 39 BNatSchG (sog. allgemeiner Artenschutz).

Strengere Vorschriften enthalten die Bestimmungen des besonderen Artenschutzes nach §§ 44 und 45 BNatSchG, der in § 44 Abs. 1 verschiedene Verbote enthält. Individuen der geschützten Arten dürfen nicht verletzt, getötet oder zerstört werden, oder an bestimmten Orten beunruhigt werden. Betroffen sind nicht alle, sondern nur enumerativ als besonders oder streng geschützte bestimmte Arten. Der Großteil dieser Arten wird in der Bundesartenschutzverordnung genannt, dazu zählen aber auch noch weitere Arten in Anhängen diverser EU-Richtlinien sowie alle europäischen Vogelarten. Freistellungen von den Verboten des § 44 BNatSchG kann nur die Naturschutzbehörde unter bestimmten Voraussetzungen genehmigen.

Von den Verbotstatbeständen des besonderen Artenschutzes ist die Gewässerunterhaltung nicht gesetzlich freigestellt. Dadurch besteht potentiell ein ständiger Konflikt zwischen der Pflicht zur Durchführung der Gewässerunterhaltung und den Verboten des besonderen Artenschutzes, da die typischen Unterhaltungsmaßnahmen oft geeignet sind, Individuen geschützter Arten u. a. zu zerstören, zu töten oder erheblich zu stören. Insofern sind konkrete Hinweise zum Verhältnis von Artenschutz und Gewässerunterhaltung sinnvoll und nötig.

Die Abarbeitung der artenschutzrechtlichen Anforderungen in der Gewässerunterhaltung wurde für die streng und besonders geschützten Arten durch den Leitfaden



Artenschutz – Gewässerunterhaltung (NLWKN 2017) neu geregelt. Er wurde am 12.07.2017 im niedersächsischen Ministerialblatt Nr. 27/2017 veröffentlicht und ersetzt die niedersächsische Artenschutz-Ausnahmereverordnung (NArtAusnVO, Nds. GVBl. Nr. 17/2012, S. 289), die am 31.07.2017 außer Kraft getreten ist. Der Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung und seine Anlagen werden laufend aktualisiert (NLWKN 2019).

Der Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung gilt für alle Gewässer, er stellt die grundlegenden artenschutzrechtlichen und -fachlichen Randbedingungen dar und ist gleichzeitig eine Handlungsanleitung für die Abarbeitung des Artenschutzes bei der Entscheidung über Art und Umfang der Gewässerunterhaltung. Der Leitfaden hat anders als die weggefallene Verordnung keinen Rechtsnormcharakter, konkretisiert also nur die Bestimmungen des BNatSchG für die praktische Anwendung. In der Bekanntmachung wird vom Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz als oberster Naturschutzbehörde allerdings dargelegt, dass bei Beachtung des Leitfadens, also der Anwendung der dort beschriebenen Prüfungs-/Entscheidungsabläufe und der beschriebenen artenschonenden Gewässerunterhaltungsmaßnahmen, die Einhaltung artenschutzrechtlicher Vorschriften gewährleistet ist.

Unter diese Bestimmungen fallen derzeit fast 100 besonders oder streng geschützte Arten, die in und an den Gewässern vorkommen (Stand August 2019). Zentraler Baustein des Leitfadens ist deshalb das für Niedersachsen erstellte *Verzeichnis der gewässergebundenen besonders oder streng geschützten Tier- und Pflanzenarten*. Es wird ergänzt durch Artensteckbriefe für die genannten betroffenen geschützten Arten. bzw. Artengruppen. Die Steckbriefe enthalten die wesentlichen ökologischen Merkmale, Lebensraum- und Standortansprüche der Arten und geben konkrete Hinweise zur Umsetzung einer möglichst natur- und artenschonenden Unterhaltung. Die Liste und die zugehörigen Steckbriefe sind nicht abschließend, sie werden fortlaufend ergänzt und aktualisiert. Die Steckbriefe enthalten konkrete Hinweise dazu, wie eine artenschonende Unterhaltung für die jeweilige Art aussehen sollte. Die Steckbriefe sind in den jeweils aktuellen/gültigen Fassungen auf den Internetseiten des NLWKN zu finden.

Der Leitfaden dient bei entsprechender Anwendung dazu, die artenschutzrechtlichen Anforderungen bei der Gewässerunterhaltung einzuhalten. Grundlage sind die vom NLWKN freigegebenen und auf seiner Internetseite veröffentlichten Arbeitskarten zu Vorkommen und Verbreitung der im o. a. Verzeichnis genannten besonders

und streng geschützten Arten an den Gewässern in Niedersachsen. Die Karten geben den aktuellen Stand der bei den staatlichen und kommunalen Behörden vorliegenden Daten über die geschützten Arten wieder. Eigene Erhebungen müssen die Unterhaltungspflichtigen nicht durchführen.

Sind in den Karten keine Vorkommen geschützter Arten verzeichnet, ist davon auszugehen, dass an dem betroffenen Gewässerabschnitt landesseitig keine Kenntnisse über die ggf. hier vorkommenden Arten vorliegen – und insofern gemäß Leitfaden keine besonderen artenspezifisch schonenden Unterhaltungsmaßnahmen erforderlich sind. Anders wäre dies, wenn geschützte Arten bekannt sind und/oder vor Ort angetroffen werden; dies wäre in die Abwägung einzubeziehen.

Einzelheiten zur Anwendung des Leitfadens Artenschutz – Gewässerunterhaltung sind in Kapitel 6.2.2 beschrieben und das zentrale Prüfschema ist in Anhang 3 abgebildet.

Wenn es nach entsprechender Abwägung nicht möglich ist, die allgemeinen oder die speziellen artenschutzrechtlichen Bestimmungen einzuhalten, muss immer eine Einzelausnahmegenehmigung (bezogen auf Zeit-, Arten- und Gewässer(abschnitte)) nach § 45 Abs. 7 Satz 1 und 2 BNatSchG von der zuständigen Naturschutzbehörde eingeholt werden bzw. vorliegen.

Deshalb wird hier, auch wegen der bei Zuwiderhandlungen drohenden Sanktionen, ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die jeweils geltenden gesetzlichen artenschutzrechtlichen Regelungen zu beachten sind. Eine enge Abstimmung mit den zuständigen Unteren Naturschutzbehörden ist besonders wichtig.

Es gibt keine einfachen Regeln oder Konzepte für den Umgang mit Artenschutzbelangen. Wichtig ist, dass sich der Unterhaltungspflichtige auf Grundlage der vorhandenen Daten aktiv mit der Thematik auseinandersetzt, sich mit der Naturschutzbehörde abstimmt und die gegebenenfalls erforderlichen (Ausnahme)Genehmigungen einholt. Der **Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung** bietet dafür die entscheidende Grundlage. Seine Anwendung setzt eine vertrauensvolle und konstruktive Zusammenarbeit zwischen den Naturschutzbehörden und den Unterhaltungspflichtigen voraus.

Neben dem besonderen Artenschutz sind die Regeln des allgemeinen Schutzes wild lebender Tiere und Pflanzen (§ 39 BNatSchG) zu beachten. Es besteht nach § 39 Abs. 1 BNatSchG ein grundsätzliches Verbot, Tiere und

Pflanzen ohne vernünftigen Grund zu töten oder zu zerstören. Dieses Verbot greift im Fall ordnungsgemäßer Gewässerunterhaltung nicht, da diese gesetzlich angeordnet ist und daher immer einen vernünftigen Grund zum Eingreifen darstellt.

Relevant für die Gewässerunterhaltung sind dagegen vor allem das Verbot des Rückschnitts von Bäumen oder Röhricht in der Zeit vom 1.3. bis 30.9. (§ 39 Abs. 5 Satz 1 Nr. 2 und 3 BNatSchG) und das Gebot, außerhalb der genannten Zeit Röhricht nur abschnittsweise zu schneiden (§ 39 Abs. 5 Satz 1 Nr. 3 BNatSchG). Diese Regeln können mit dem gesetzlichen Auftrag, einen Wasserabfluss zu erhalten, der Flächen nicht schädigt, kollidieren. Sofern der Unterhaltungspflichtige selbst Behörde ist (Kommune, Unterhaltungsverband, Wasser- und Bodenverband), kann er nach § 39 Abs. 5 Satz 2 Nr. 2 a) BNatSchG auch entgegen der Verbote des § 39 Abs. 5 Satz 1 Bäume oder Röhricht zurückschneiden, wenn er die Unterhaltung nicht auf andere Weise oder zu anderen Zeiten durchführen kann; die Entscheidung trifft er als Behörde selbst. Ob die Abweichung von den Verboten gerechtfertigt ist, lässt sich nur im Einzelfall entscheiden. Die Entscheidungen sind jeweils zu begründen und zu dokumentieren. Unterhaltungspflichtige, die keine Behörden sind, dürfen von den festgelegten Fristen nicht selbstständig abweichen, sie müssen sich an die zuständigen unteren Naturschutzbehörden wenden und eine behördliche Zulassung beantragen.

Biber

Von besonderer artenschutzrechtlicher Relevanz ist der Biber, der streng geschützt ist, und mit seinen wasserbaulichen Maßnahmen Gewässer umgestaltet und die Abflussverhältnisse verändert. Durch die Veränderung der Abflussverhältnisse kann es zum Rückstau, zur Vernässung von Flächen und auch zu Hochwassergefahren kommen. Der Unterhaltungspflichtige sollte vorausschauend agieren und, wo erforderlich, mit den zuständigen Behörden ein Konzept zur Regulierung der Entwässerung entwickeln und umsetzen. Entscheidend für die Eingriffsmöglichkeiten durch die Unterhaltungspflichtigen wird hier sein, ob es sich lediglich um temporäre Stau und „Übungsdämme“ handelt, oder ob es sich um Habitat- oder Reproduktionsgewässer des Bibers handelt. Die Maßnahmen sollten durch Fachpersonal der Unterhaltungspflichtigen in enger Abstimmung mit den Unteren Naturschutzbehörden ausgeführt werden. Was im Einzelnen sinnvoll und erforderlich ist kann nur vor Ort entschieden werden.

4.2 Zeitkorridore für abflusssichernde Maßnahmen

Bei der Gewässerunterhaltung sind die Habitatansprüche und Lebenszyklen der Gewässerbiozöten zu berücksichtigen. Deshalb gibt es für die Gewässerunterhaltung nur enge Zeitkorridore, in denen die spezifischen Tier- und Pflanzengemeinschaften durch abflusssichernde Maßnahmen nicht oder kaum beeinträchtigt werden. Angaben hierzu sind auch im NLWKN-Leitfaden Artenschutz und Gewässerunterhaltung enthalten.

In den Gewässern leben immer nur wenige gewässerspezifische Arten. Das ganze Artenspektrum kommt praktisch nie vor, so dass der Zeitpunkt und -raum der abflusssichernden Maßnahmen so gewählt werden kann, dass die Beeinträchtigungen für die relevanten Arten minimiert werden können. Der Unterhaltungspflichtige muss sich deshalb mit den Ansprüchen der Arten auseinandersetzen, die typischerweise naturraum- und gewässertypbedingt vorkommen, um geeignete Zeitfenster für seine Arbeiten festzulegen. Beeinträchtigungen lassen sich nicht vollständig vermeiden, sie sind aber auf ein nicht vermeidbares Minimum zu begrenzen.

An den Gewässern mit bekanntem Vorkommen von, besonders oder streng geschützten Arten sind die in den Artensteckbriefen des Leitfadens Artenschutz – Gewässerunterhaltung (s. o.) näher beschriebenen artenbezogenen Zeitkorridore zu beachten. Dabei kann es auch vorkommen, dass bei Betrachtung und Abwägung aller Randbedingungen von diesen eher allgemeinen Korridoren vollständig abgewichen werden muss.

In Tabelle 1 sind die Zeiträume farblich unterlegt, in denen möglichst nicht in die Gewässer eingegriffen werden sollte. Zusätzlich werden die Zeiträume gekennzeichnet, in denen die verschiedenen Arbeiten vorrangig ausgeführt werden sollten. Dabei ist zwischen dem Bereich der Böschungen bis zum Übergang zur Aue (Pflege von Gehölzen und Röhricht) und dem aquatischen Bereich zu unterscheiden. Bei der Unterhaltung im fließenden Wasser spielt es auch eine Rolle, ob und in welchem Umfang durch die Arbeiten Material aufgewirbelt und eine Trübung und Sauerstoffzehrung ausgelöst wird.

Vom Zeitpunkt des Pflanzenschnittes hängt auch ab, ob Pflanzenbestände gezielt entwickelt oder zurückgedrängt werden können (siehe Kapitel 4.4).



Tabelle 1: Zeitkorridore Unterhaltung im und am Gewässer, Gehölz- und Röhrriichtpflege

Zeitkorridore Gehölz- und Röhrriichtpflege												
Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gehölze und Röhrriicht ¹	X	X	Vegetationszeit						X	X	X	
Vögel ²			Setz- und Brutzeit									

¹ generell ist eine differenzierte Mahd/Gehölzpflege anzustreben (abschnittsweise; zeitversetzt, um die Flugphasen wichtiger Tierordnungen zu schützen; halbseitig, um Winterlager und Wiederbesiedlungsareale zu gewährleisten).

² 01. April bis 15. Juli (TSCHÖPE 2006, verändert)

Zeitkorridore Fauna												
Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fische ³	Laichzeit								Laichzeit			
Amphibien	Laichzeit								Ruhezeit			
Unterhaltung im Gewässer ⁴							X	X	X			
Unterhaltung im Gewässer ⁵	X	X								X	X	X
Laich- und Kiesbetten	Generell nicht antasten, sind von sich aus stabil											

³ Details zur Gefährdung und zu den Laichzeiten siehe Kapitel 4.3

⁴ Empfehlung bei schonender Räumung (Mittelrinnenkrautung, punktuelle Pflanzenentnahme)

⁵ Empfehlung bei Eingriffen in die Sohle (Sedimentation führt zur Reaktivierung von Nährstoffen, Trübung, Sauerstoffzehrung, Übersandung/-schlammung nachfolgender Grobsedimente und des Sedimentlücken-Systems; je wärmer das Wasser, desto gravierender wirken sich diese Phänomene aus; Aufwirbelung führt zur Katastrophendrift der Wirbellosen) (TSCHÖPE 2006, verändert)

4.3 Laich- und Schonzeiten der Fischfauna

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die für die Gewässerunterhaltung kleiner Fließgewässer besonders relevanten Fischarten, Neunaugen und Krebse mit ihren Laich- und Larvalzeiten dargestellt.

Wie schon im Kapitel 4.2 beschrieben, gibt es für abflusssichernde Maßnahmen nur enge Zeitkorridore, in denen die verschiedenen Arten nicht oder kaum beeinträchtigt werden. Da in den verschiedenen fischökologischen Regionen meist nur einzelne Artengruppen und praktisch nie das gesamte Artenspektrum vorkommen, kann der Zeitpunkt der Arbeiten auf die weniger kritischen Zeiten gelegt werden.

Eine detaillierte Tabelle findet sich in Anhang 1. Dort sind auch:

- Gefährdungsgrad,
- Schutzstatus,
- Lebensräume und
- Laichhabitate

für die verschiedenen Arten aufgeführt. Die für die verschiedenen Fischarten dargestellten Zeitkorridore werden für die die ggf. betroffenen besonders oder streng geschützten Arten in den Artensteckbriefen des Leitfadens Artenschutz – Gewässerunterhaltung (NLWKN 2017) näher differenziert und erläutert.

Tabelle 2: Laich- und Larvalzeiten

Artnamen	Monat											
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Lachs												
Meerforelle												
Bachforelle												
Groppe												
Bachneunauge*												
Flussneunauge*												
Meerneunauge*												
Elritze												
Schmerle												
Quappe												
Äsche												
Barbe												
Hecht												
Steinbeißer*												
Bitterling												
Moderlieschen												
Schleie												
Karausche												
Schlammpeitzger*												
Edelkrebs	1)								2) 3)			

Artnamen: * = Larven (Querder) oder Fische ganzjährig eingegraben in Feinsedimenten lebend.

Monatsspalten: ■ = Hauptlaichzeit, ■ = Laichperiode, ■ = sensible Larvalphasen in Sediment oder Pflanzen, ▨ = ganzjähriger Aufenthalt im Sediment.

Edelkrebs: 1) = Begattung, 2) = Schlupf, 3) Trennung von Mutterkrebs. (Meyer, LAVES, Dezernat Binnenfischerei, 2010, verändert)

4.4 Wasser- und Uferpflanzen

Der Bewuchs im Gewässer, auf den Böschungen (subaquatisch und submerse Wasserpflanzen) und im Übergang zur Aue ist von großer Bedeutung für die Gewässerökologie und auch für den Wasserabfluss. Deshalb gehört die Entwicklung naturraumtypischer beständiger Pflanzengesellschaften im Gewässerprofil zu den wichtigen Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen am Gewässer.

Bei einem Teil der flutenden Unterwasserpflanzen (z. B. Wasserstern) ist eine Krautung oft nicht erforderlich, weil sie sich in der kalten Jahreszeit zurückbilden. Nur wenn es in den Sommermonaten zu Rückstau kommt, sollte mit gezielten Unterhaltungsmaßnahmen (z. B. Mittelrinnenmahd, wechselseitige Sohl-/Böschungsmahd, abschnittsweise Mahd, kleinteilige Handräumung) regulierend eingegriffen werden.

Die Entwicklung der Pflanzen hängt neben den natürlichen Voraussetzungen (Nährstoffe, Temperatur, Licht/Beschattung usw.) entscheidend von der geeigneten Wahl der Methode und des Zeitpunktes der abflusssichernden Maßnahmen ab. Zu beachten ist die Reaktion der Pflanzen auf den Zeitpunkt des Schnitts, weil sich darüber die Entwicklung der Pflanzenbestände, zumindest in Grenzen, steuern lässt.

Grundlegende Empfehlungen für den Umgang mit Wasserpflanzen wurden bereits im Leitfaden Gewässerunterhaltung in Niedersachsen Teil A gegeben. Die nachfolgende Tabelle hat auf der Grundlage neuerer Veröffentlichungen (WVT 2013, FHH 2013) einen erweiterten Umfang. Die wichtigsten Pflanzen der Gewässer sind mit ihrer Reaktion auf die Mahd in Tabelle 3 dargestellt. Zusätzliche Angaben zur Bedeutung der Pflanzen für die Gewässerökologie können Anhang 2 entnommen werden.

Tabelle 3: Gewässervegetation und Krautung/Mahd

Pflanzenart	Reaktion auf Krautung/Mahd
Wasserpest (Neophyt)	schnell nachwachsend, „Stecklingsvermehrung“, daher Kraut entnehmen
Einfacher Igelkolben	sehr konkurrenzstark, Mahd fördert seine Verbreitung
Ästiger Igelkolben	starke Förderung durch Mahd, sehr dominant, Gefahr von „Monokulturen“
Schwimmendes Laichkraut	zur Blüte oder danach geschnitten wächst es kaum noch nach
Krauses Laichkraut	intensive Mahd lässt es weitgehend verschwinden
Kammförmiges Laichkraut	Wachstumszonen an der Pflanzenspitze, daher schnittempfindlich
Wasserhahnenfuß	Krautung vor der Blüte fördert, Krautung nach der Blüte reduziert Pflanzenmasse
Wasserstern	bildet Polster, die die Strömung gut lenken, reagiert sehr empfindlich auf Krautung
Schmalblättriger Merk	reagiert empfindlich auf frühe Krautung (bis Frühsommer), zum Sommer Wuchs stark nachlassend
Flutender Schwaden	Förderung durch Krautung vor der Blüte
Großer Schwaden	toleriert Mahd, sein hoher Wuchs hilft bei der Beschattung
Rohrglanzgras	toleriert Mahd
Schilfrohr	leidet unter der Mahd, solange es noch grün ist sowie bei Unterwasserschnitt
Gewöhnliches Pfeilkraut	Regeneriert sich vergleichsweise schnell nach früher Krautung, daher möglichst spät krauten
Krebsschere	leidet unter der Mahd, unsachgemäße Krautung kann zum Erlöschen der Bestände führen
Gelbe Teichrose	Reagiert vergleichsweise empfindlich auf die Krautung, möglichst erst nach der Blüte (ab September) krauten
Tausendblatt (versch. Arten)	Sehr empfindlich, verschwindet bei Krautung, unbedingt schonen
Brunnenkresse	verschwindet zum Winter weitgehend, Sommerschnitt fördert das Pflanzenwachstum

4.5 Gehölze

Gehölze sind als Lebensräume im Übergangsbereich zwischen Wasser und Land entscheidende Bestandteile des Gewässers und wichtige Elemente in der Landschaft. Standortheimische Ufergehölze strukturieren und stabilisieren nicht nur Ufer und Böschungen, sondern haben auch vielfältige positive ökologische sowie klimatische und optische Wirkungen. Gehölze und ihre Wurzeln bieten im Wasserwechselbereich Lebensraum, Nahrungshabitat und Unterschlupf für viele Gewässerbewohner. Sie können darüber hinaus eine Extensivierung regelmäßiger abflusssichernder Maßnahmen im/am Gewässerbett ermöglichen.



Abbildung 8: Erlensaum an der Hase in Melle-Wellingholzhausen (2016)

Der Aufbau von Ufergehölzen bietet gerade bei ausreichender Flächenverfügbarkeit in vielen Fällen gute Chancen, Konflikte zwischen hydraulischen und ökologischen Anforderungen bei der Gewässerunterhaltung zu minimieren. Standortfremde Gehölze sollten beseitigt werden. Das Totholz erhöht die Strukturvielfalt im Gewässer und ist eine wichtige Lebens- und Nahrungsgrundlage für viele Gewässerbewohner.

Der Gehölzschnitt umfasst das Zurückschneiden der Gehölze vom Astschnitt über das Auf-den-Stock-Setzen bis zur vollständigen Rodung.

Ufergehölze, insbesondere die Schwarzerle, die Esche und diverse Weidenarten, erfüllen in/an Fließgewässern vielfältige wasserwirtschaftliche (z. B. Ufersicherung, Wind- und Immissionsschutz) und ökologische (z. B. Beschattung, Gewässerstruktur, Lebensraum, Nahrungsgrundlage) Funktionen. Der Entwicklung von standortheimischen Gehölzen und der Pflege der vorhandenen Bestände an den Fließgewässern kommt deshalb eine

besondere Bedeutung zu. Die Neubegründung von gewässerbegleitenden Gehölzen sollte, soweit möglich, über die natürliche Sukzession erfolgen. Wenn dies nicht möglich ist, muss autochthones Pflanzenmaterial aus dem jeweiligen Naturraum verwendet werden.

Gehölze im Gewässerprofil zwischen den Böschungsoberkanten unterliegen auch dem Interesse der Gewässerunterhaltung (vgl. § 41 Abs. 1 und § 77 NWG in Verbindung mit § 38 Abs. 4 WHG), sowohl hinsichtlich des ordnungsgemäßen Abflusses als auch hinsichtlich der Gewässerstrukturgüte. Im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht kann eine zweimalige Kontrolle der Bäume (belaubter und nicht belaubter Zustand) im Jahr erforderlich werden. Der tatsächliche Umfang der Kontrollpflichten ist von vielen Gesichtspunkten (Alter, Lage und Zugänglichkeit usw.) abhängig. Hierzu gibt es bereits eine Vielzahl von Urteilen und Veröffentlichungen in der einschlägigen Fachliteratur.

Die Pflege der Bäume und Sträucher im Gewässer, also zwischen den Böschungsoberkanten als Bestandteil des Gewässers, liegt in der Zuständigkeit des Unterhaltungspflichtigen. Dies gilt auch für Bäume und Sträucher im Gewässerrandstreifen, wenn der Randstreifen dem Unterhaltungspflichtigen gehört oder er die Nutzungsrechte daran hat. Gehölze im Gewässerrandstreifen unterliegen den Bestimmungen des § 38 Abs. 4 WHG. Die unteren Wasserbehörden können gegebenenfalls Anordnungen treffen, um die Bepflanzung der Gewässerufer und -randstreifen sowie die Pflege der Bestände zu regeln.

Die Eigentümer der Grundstücke am Gewässer, auf denen die Bäume stehen, sind für deren Pflege und Verkehrssicherheit verantwortlich. Dies kann in Einzelfällen auch auf die Gewässerparzelle selbst zutreffen. Dann liegt die Unterhaltungs- und Verkehrssicherungspflicht, soweit es nicht unmittelbar um die Abflusssicherung geht, beim Eigentümer und ist ggf. zwischen dem Unterhaltungspflichtigen und dem Grundeigentümer zu regeln.

Wenn ein Gewässer durch Waldflächen verläuft oder an Wald einseitig angrenzt, gelten die Bestimmungen des Niedersächsischen Gesetzes über den Wald und die Landschaftsordnung vom 21. März 2002, zuletzt geändert am 08.06.2016 (NWaldLG). Den Eigentümern des Gewässerrandes steht es dann frei, vorhandene Bäume – auch in der Gewässerböschung – forstwirtschaftlich zu nutzen. Der Einschlag vorhandener bzw. tolerierbarer Gehölze sollte auf der Breite des Gewässerrandstreifens unterbleiben oder mit dem Unterhaltungspflichtigen abgestimmt werden, um die Ziele der Gewässerentwicklung zu unterstützen.

Standortfremde Gehölze sollten, wo immer möglich, beseitigt und durch Erle oder Esche ersetzt werden. Weiden sollten nur dort gepflanzt werden, wo sie zur naturräumlichen Ausstattung gehören und keine hydraulischen Probleme verursachen können. Die Gehölze werden bei Bedarf, meist in unregelmäßigen Abständen, gepflegt. Die Häufigkeit der erforderlichen Maßnahmen hängt neben dem Zustand der Gehölze auch von deren Einfluss auf die Abflussleistung und die dafür regelmäßig erforderlichen abflusssichernden Maßnahmen ab.



Abbildung 9: Standortfremde Weiden im Gewässerprofil an einem Hügellandgewässer, Aue bei Bernshausen (2017)

Durch den Laubfall im Herbst/Winter wird organisches Material in die Gewässer eingetragen. Soweit der Bewuchs am Gewässer der natürlichen gewässerbegleitenden Vegetation (im Wesentlichen: Erle-Esche-Weide, je nach Gewässertyp) entspricht, wird das Falllaub im natürlichen Prozess durch die Lebewesen im Gewässer als Nahrungsgrundlage verwertet.

Werden die Gewässer jedoch von Gehölzen begleitet deren Laub/Streu nur schlecht verwertet wird (z. B.: Eiche, Hybridpappel oder Nadelgehölze), oder wenn die Gewässer sehr geringe Fließgeschwindigkeiten aufweisen, kann es zu unerwünschten sauerstoffzehrenden Prozessen mit toter Biomasse und Faulschlammabildung auf der Gewässersohle kommen.

Für die Gewässer- und Landschaftsentwicklung ist es sinnvoll, Gehölze am Gewässer und auch im Abflussquerschnitt zu pflanzen. Die vorherige Berechnung oder Abschätzung der Auswirkungen der Gehölze auf die Abflussleistung ist besonders wichtig, um später gegebenenfalls erforderliche radikale Rückschnitte möglichst auszuschließen. Dabei kommt es besonders darauf an, die Gehölzentwicklung für einen ausreichend langen Zeitraum (>10 Jahre) zu prognostizieren, um eine sichere Basis für die hydraulische Berechnung/Abschätzung zu

erhalten. Für Gehölze, die im Abflussquerschnitt gepflanzt werden, kann eine Aufweitung des Querschnittes (Niedrigwasserprofil und Mindestfließgeschwindigkeiten beachten) erforderlich werden, um auch langfristig einen ausreichenden Abflussquerschnitt zu gewährleisten.

4.6 Erlensterben

Seit einigen Jahren wird in vielen Ländern Europas ein neuartiges Erlensterben beobachtet. In Niedersachsen tritt das Erlen(triebs)sterben im gesamten Land mit unterschiedlicher Intensität auf.

Als Verursacher gelten pilzähnliche Mikroorganismen der Gattung *Phytophthora*, die ausschließlich Erlen befallen und daher als *Phytophthora alni* bezeichnet werden. Obwohl auch andere Erlenarten befallen werden, sind überwiegend Schwarzerlen betroffen. Der Erreger breitet sich in Fließgewässern aus. Während Überschwemmungen werden am Ufer stehende Erlen über den Wurzelhals oder nicht verholzte Wurzeln infiziert. Das Befallsrisiko ist bei Sommerüberflutungen am höchsten. Dagegen sind Winterhochwasser für das Infektionsrisiko bedeutungslos, da *Phytophthora* nicht in der Lage ist, starken Frost zu überstehen. Im Bereich des Wurzelhalses infizierter Erlen entstehen sichtbare, dunkle Bereiche („Teerflecken“, s. Abb. 10). Das Rindengewebe ist rotbraun verfärbt und von gesundem Gewebe deutlich abgrenzbar (Hennig, J. et al. 2013).



Abbildung 10: Erlen mit *Phytophthora* Symptomen



Die Beeinträchtigung durch Phytophthora und sich daraus ergebende Folgeerkrankungen führen zu einer Beeinträchtigung der Vitalität und letztlich zum Absterben der Erlen. Nach Hennig, J. et al. (2013) gibt es verschiedene Möglichkeiten zur Bekämpfung von Phytophthora bzw. Strategien zur Vermeidung der Infizierung.

Maßnahmen sind: Auf den Stock Setzen, Entfernung infizierter Erlen, Entfernung des gesamten Erlenbestandes sowie die chemische Behandlung der Gehölze.

Beim „Auf den Stock Setzen“ werden erkrankte Erlen etwa auf Kniehöhe abgeschnitten. Durch die Fähigkeit zum Stockausschlag können Erlen gesunde Neutriebe bilden. Einen aufwendigeren Eingriff stellt die Entfernung einzelner infizierter Gehölze (inkl. Wurzelstock) dar. Durch die Entfernung sollen gesunde Individuen geschützt werden.

Eine andere Möglichkeit, benachbarte Bestände vor einer Infizierung zu schützen, ist die Entfernung des gesamten erkrankten Erlenbestandes. Diese Maßnahme stellt einen starken Eingriff dar, der mit hohem Aufwand verbunden ist. Eine direkte Bekämpfung von Phytophthora wäre beispielsweise der Einsatz von Fungiziden. Aufgrund gesetzlicher Bestimmungen ist dies an Fließgewässern jedoch nicht zulässig.

Das befallene Schnittgut bzw. die entnommenen Bäume müssten als Hackschnitzel über eine Verbrennung verwertet werden, um die Ausbreitung der Krankheitserreger einzudämmen. Weil es viele Verbreitungswege für den Krankheitserreger gibt, ist aber unklar inwieweit die Verbrennung des Holzes zielführend sein kann.

Vermeidungsstrategien sind: Pflanzung von gebietsheimischem Pflanzenmaterial, Pflanzung von nachweislich nicht befallenem Pflanzenmaterial aus Baumschulen sowie der Verzicht auf Neupflanzung von Schwarzerlen beziehungsweise die Verwendung anderer einheimischer Gehölzarten (Hennig, J. et al. 2013).

Eigene Erfahrungen der Unterhaltungspflichtigen zeigen, dass alle vorgenannten Möglichkeiten zur Eindämmung des Erlensterbens durch Phytophthora letztlich am großen Aufwand scheitern. Stattdessen kann auf Maßnahmen häufig ganz verzichtet werden, weil sich nach einiger Zeit Erlen durchsetzen, die offenbar genetisch vom Gesamtbestand abweichen oder aus anderen Vorkommen stammen.

Wo zur Beschattung oder Ufersicherung Gehölze erforderlich sind müssen ggf. andere Baumarten verwendet werden. Dazu bieten sich vor allem Eschen als Ersatz an, die die Erle jedoch nicht vollständig ersetzen können. Einige Baumschulen bieten bereits resistente bzw. phyto-

phthorafreie Ware an. Dabei wird es sich jedoch regelmäßig nicht um autochthones Material handeln, für das es auch keine längerfristigen Erfahrungen gibt.

Eine abschließende und einheitliche Lösung der beschriebenen Problematik ist noch nicht absehbar. Es besteht noch Forschungsbedarf zur Verbreitung der Krankheit und zum nachhaltigen Umgang mit befallenen Bäumen.

4.7 Totholz

Totholz im Gewässer entsteht vor allem durch Zweige, Äste und auch ganze Bäume, die in die Gewässer gelangen. Sie bleiben im Querschnitt liegen, werden mit dem Wasser transportiert und setzen sich an Engstellen und in Außenkurven fest. Im Extremfall wird der ganze Gewässerquerschnitt verlegt (Verklauserung).



Abbildung 11: Teilverklauserung an einer Brücke, Rhume bei Bernshausen (2019)

Im Rahmen der Abflusssicherung wird das Totholz vielfach nahezu vollständig aus dem Gewässer entfernt, um Verkläuserungen und Böschungsschäden vorzubeugen. Damit werden wichtige Strukturelemente, die auch als Lebensraum und Nahrungshabitat dienen, beseitigt. Zur Verbesserung der Gewässerstruktur ist es sinnvoll, Totholz so weit wie möglich im Gewässer zu belassen. In vielen Fällen wird dies ohne Aufwand für den Unterhaltungspflichtigen möglich sein. Das Gewässer muss aber häufiger hinsichtlich der Auswirkungen des Totholzes auf den Wasserabfluss kontrolliert werden. Um Toleranzgrenzen festzulegen, ab denen der Totholzanteil reguliert oder Totholzansammlungen beseitigt werden müssen, ist die vorherige Berechnung/Abschätzung der Auswirkungen von Engstellen des Querschnitts auf die Abflussleistung wichtig. Engstellen und Bauwerke, an denen sich Verkläuserungen bilden können, sind dabei besonders zu

berücksichtigen, um Gefahren, insbesondere in Siedlungsbereichen, auszuschließen. Es kann sinnvoll sein, dem Gewässer in Kurvenbereichen die Möglichkeit zu geben, bei Hochwasser mitgeführtes Totholz aus dem Profil in das Überschwemmungsgebiet zu verlagern (auszuwerfen). Das bedeutet aber, dass diese Bereiche häufiger kontrolliert und gegebenenfalls auch unterhalten werden müssen.

In Gebieten, in denen es keine gewässerbegleitenden Gehölze gibt, kann zur Verbesserung der Struktur Totholz eingebracht werden. In solchen Fällen können Äste, Baumstämme oder ganze Bäume eingebaut werden. Beispiele dafür finden sich in der Fachliteratur (z. B. DWA 2010a). Die hydraulischen Auswirkungen sind vorher nachzuweisen bzw. abzuschätzen. Wenn der Einbau von Totholz mit Veränderungen des Gewässerquerschnitts verbunden ist, ist zu prüfen, ob es sich um einen genehmigungspflichtigen Ausbau handelt.

4.8 Gewässerstruktur

Für die prioritären Fließgewässer/Wasserkörper zur Umsetzung der WRRL liegen Gewässerstrukturkartierungen des NLWKN bzw. von beauftragten Planungsbüros vor. Sie ermöglichen einen Überblick über die entscheidenden hydromorphologischen Defizite im Gewässer. Soweit keine Strukturkartierungen vorliegen, kann nur eine grobe Einschätzung durch den Unterhaltungspflichtigen, in Abstimmung mit den Fachbehörden, erfolgen.

Über die Gewässerunterhaltung kann die Struktur negativ oder positiv beeinflusst werden. Insbesondere in den Heidegewässern wurde die natürliche Kiessohle oft beim Gewässerausbau entfernt, so dass häufig eine strukturarme Sandsohle negativen Einfluss auf die aquatische Lebensgemeinschaft hat. Die Art der Gewässerunterhaltung ist einer der entscheidenden Punkte für die Gewässerentwicklung. Durch die gezielte Veränderung der Gewässerunterhaltung lassen sich z. B. durch aktives Lenken der Strömung wieder vielfältige Strukturen schaffen (vergleiche Kapitel 3.3). Der hydraulisch vertretbare Einbau von Störsteinen ist insbesondere im Berg- und Hügelland gut geeignet, um schnell und wirkungsvoll eine Strömungsvarianz zu erzeugen die sich positiv auf die Gewässerstrukturen auswirkt.

Eine Ausnahme bilden die Marschgewässer, in denen sich wegen der fehlenden Strömung oder der wechselnden Strömungsrichtung (Gezeiten) praktisch eine Entwicklung durch dynamische Prozesse nicht initiieren lässt.



Abbildung 12: Naturnahes Gewässer mit Totholz (hier nicht Abflussrelevant), Alverscher Bach im östl. Stadtgebiet von Celle (2009)

4.9 Wasserqualität

Die Unterhaltungspflichtigen haben keinen unmittelbaren Einfluss auf die Wasserqualität der Gewässer. Es gibt jedoch auch geogen oder anthropogen bedingte Belastungen wie Eisenausfällung (Verockerung), Salzintrusion in Marschgebieten (Gezeiten) oder Huminstoffe (Moore), die Einflüsse auf den Bewuchs und die aquatische Fauna in den Gewässern haben. In diesen Fällen ist für das jeweilige Gewässer bzw. sein Einzugsgebiet zu prüfen, ob Maßnahmen ergriffen werden können, um diesen Prozessen entgegenzuwirken. Die für die Gewässerunterhaltung Zuständigen werden dabei in der Regel aber nur eine sekundäre Rolle spielen können.

4.10 Invasive Arten (Neobiota)

Als Neobiota werden gebietsfremde Arten bezeichnet, die nach 1492 bei uns eingeführt, angesiedelt oder eingeschleppt wurden und ursprünglich nicht in Deutschland/Europa heimisch waren. Dabei wird unterschieden zwischen Pflanzen (Neophyten), Tieren (Neozoen) und Pilzen. Als invasiv gelten gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 9 BNatSchG die in der sogenannten Unionsliste aufgeführten Pflanzenarten. Invasive Arten sind direkt oder indirekt durch die Wirkung des Menschen in andere Gebiete eingeführt worden und haben sich dort fest etabliert. Das Land Niedersachsen führt eine Liste der invasiven Arten, die auch die gewässerrelevanten Arten enthält, sie wird laufend fortgeschrieben.



4.10.1 Invasive Pflanzenarten (Neophyten)

Die Kanadische Wasserpest, die Herkulesstaude (Riesenbärenklau), das Drüsige Springkraut und der Japanische Staudenknöterich haben sich rasant ausgebreitet (DWA 2019). Sie finden im und entlang der Gewässer optimale Ausbreitungskorridore und haben eine hervorragende Anpassungsfähigkeit an viele Uferstandorte. Ihre erhebliche Zunahme wird auch durch die klimatischen Veränderungen, mit wärmeren und kürzeren Wintern, begünstigt.

Aufgrund ihrer invasiven Eigenschaften und der schnellen Ausbildung von dichten Beständen verdrängen sie viele heimische Arten. Durch ihre massiven Vorkommen können sie den Wasserabfluss behindern und wirken sich vor allem dann problematisch auf die Hydraulik aus, wenn größere Mengen von abgerissenen Pflanzen oder nach Schnittmaßnahmen liegengelassene Pflanzenteile als Treibgut zu einem Aufstau führen oder an kleineren Gewässern, insbesondere innerhalb von Ortslagen, erhebliche Abflusshindernisse bilden. Der Sauerstoff- und Temperaturhaushalt der Gewässer kann sich negativ verändern, so dass sich auch die Zusammensetzung der Arten- und Individuen gegenüber dem natürlichen Zustand verschiebt. Dies gilt besonders für die kanadische Wasserpest (*elodea canadensis*) die in langsam fließenden Gewässerabschnitten zur erheblichem Krautstau, mit Auswirkungen auf Abfluss, Temperatur, Sedimentation usw., führen kann.

Die Bestände der meisten Neophytenarten sollten bei der regulären Mahd/Krautung ausgenommen und möglichst gezielt bekämpft werden, da eine unsachgemäße Behandlung die weitere Verbreitung erheblich begünstigen kann.

Im Winter sterben die Neophyten der Ufer oberirdisch ab mit der Folge, dass dadurch der für die Ufer erforderliche Erosionsschutz erheblich beeinträchtigt wird.

Die Ausbildung großflächiger Vorkommen entlang der Gewässer wirkt sich auf die Gewässerunterhaltung in der Vegetationszeit erschwerend aus: die Herkulesstaude verursacht mit ihrem Pflanzensaft schwere verbrennungsähnliche Schädigungen der Haut; der Zugang zu den Ufern ist schwierig und mühsam.

Die Erhaltung der natürlichen Ufervegetation hat als Pflegemaßnahme besondere Bedeutung, deshalb kann die gezielte Bekämpfung der nichtheimischen Pflanzenarten angezeigt sein. Für die Bekämpfung fremder Arten ist die Untere Naturschutzbehörde zuständig. Die im Rahmen der Gewässerunterhaltung erforderlichen Maßnahmen sollten deshalb nur in enger Abstimmung mit den zuständigen Naturschutzbehörden erfolgen.

Zur Bekämpfung auf Ufer- und Böschungstreifen mit Pflanzenschutzmitteln ist eine Genehmigung bei der Landwirtschaftskammer (LWK) einzuholen und der Anwender muss über einen Pflanzenschutz-Sachkundennachweis verfügen, der ebenfalls von der LWK ausgestellt wird.



Abbildung 13: Staudenknöterich (japanisches Springkraut) im/am Mittelgebirgsbach (2019)

4.10.2 Invasive Tierarten (Neozoen)

Als gebietsfremde Tiere, die im Zusammenhang mit den Gewässern stehen, sind insbesondere Bisam, Nutria, Waschbär, Wollhandkrabbe und Signalkrebs zu nennen. Die beiden Erstgenannten haben zumindest mittelbar Einfluss auf die Pflege der Gewässer, weil es durch ihre Baue und Gänge im Uferbereich zu Ufer- und Böschungsschäden mit Ausspülungen und Sandeintrag kommt.

Zusätzlich kann es durch Absackungen und Uferabbrüche zu erheblichen Gefahren bei den Unterhaltungsarbeiten insbesondere mit handgeführten Mähgeräten und selbstfahrenden Böschungsmähern (Dreirad) sowie bei Mähkorbarbeiten mit kleinen Baggern kommen.

Die Bekämpfung des Bisam darf in Niedersachsen nur im Rahmen der Gewässer-/Deichunterhaltung durchgeführt werden. Sie erfolgt durch die Unterhaltungsverbände, die in ihren Verbandsgebieten ein Netzwerk von privaten, ehrenamtlichen Bisamfängern aufgebaut haben. Diese werden von hauptamtlichen Bisamjägern, die bei der Landwirtschaftskammer Niedersachsen angestellt sind, sachkundig ausgebildet und betreut. Deshalb ist es besonders bei starkem Befall und großen Populationen wichtig, eng mit den Bisamjägern zusammenzuarbeiten und eigene Beobachtungen an die zuständigen Stellen

weiter zu geben. Reusenfallen dürfen nur mit einer Ausnahme genehmigung der Unteren Naturschutzbehörde gestellt werden.

Die Nutria fällt in Niedersachsen unter das Jagdrecht, deshalb kann sie nur von den jeweiligen Jagdausübungsberechtigten bejagt werden. Da die Tiere überwiegend nachtaktiv sind, ist die Bekämpfung schwierig, auch weil die erlegten Tiere kaum verwertet werden können. Wichtig ist deshalb über einen engen Austausch mit den Jägern und der Jägerschaft für eine Bestandsregulierung durch die Jagdausübungsberechtigten zu werben.

An natürlichen und naturnahen Gewässern können Bissam und Nutria durch ihre Baue in den Böschungen erhebliche Schäden anrichten. Neben den Böschungsabsackungen zählen dazu insbesondere erhebliche Sandeinträge, die den Geschiebehaushalt stören können. Die Besiedlung der Gewässer durch Nutria und Bissam kann sich durch eine schonende Unterhaltung auch bei ausgebauten Gewässern ergeben, wenn zum Beispiel bei der Unterhaltung die Ufersäume geschont werden, so dass die Tiere bessere Deckung finden. Hier muss die langfristige Entwicklung besonders beobachtet und eine intensive Bekämpfung der Nutria vorangetrieben werden.



Abbildung 14: Nutriaschäden und -schäden, Molkereigraben bei Neuhaus-Veldhausen (2018)

Das niedersächsische Landwirtschaftsministerium hat, im Einvernehmen mit dem MU, am 19.07.2018 einen Erlass (RdErl. d. ML - 406-64524-85, VORIS 79200) zur Regelung der Bejagung der Nutria herausgegeben, in dem die Regulierung der Nutriapopulation beschrieben wird.

4.11 Randstreifen und Uferzonen

Nach § 38 WHG gibt es an allen Gewässern im Außenbereich Gewässerrandstreifen in einer Breite von beiderseitig jeweils 5 Metern. Nach § 58 NWG (2010) gelten diese Bestimmungen derzeit jedoch nicht für Gewässer

dritter Ordnung in Niedersachsen. Gewässerrandstreifen dienen einer Vielzahl von Zwecken: sie sollen u. a. die ökologischen Funktionen des Gewässers erhalten und verbessern und Einträge aus diffusen Quellen mindern, aber auch zur Sicherung des Abflusses beitragen. Die gesetzlichen Beschränkungen für Eigentümer und Nutzer im Randstreifen sind allerdings begrenzt, es gilt vor allem ein Verbot der Umwandlung von Grünland in Ackerland, der Entfernung standortgerechter Bäume und Sträucher und des Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen. Weitergehende aktive Maßnahmen oder Verbote, z. B. zur ökologischen Verbesserung, muss die Wasserbehörde besonders anordnen, was aber in der Regel Entschädigungspflichten gegenüber den Eigentümern auslöst, so dass diese Möglichkeit bisher kaum angewendet wurde.

Gewässerrandstreifen verbessern die Anbindung der Gewässer an die Aue und sind ein wichtiges Vernetzungselement in der Landschaft. Deshalb ist die Pflege und Entwicklung vorhandener Gewässerrandstreifen wichtig für den Gewässerlebensraum.

Statt auf die oben genannten Zwangsmaßnahmen der Wasserbehörde zu warten, kann es sinnvoll sein, ausreichend breite Streifen an den Gewässern durch Kauf, Pacht oder Entschädigung dauerhaft in die Obhut der Unterhaltungspflichtigen zu nehmen und sie gezielt für die Gewässerunterhaltung zu nutzen (Pflege, Entwicklung, Beschattung usw.). Die ausgewiesenen Gewässerrandstreifen können durch gezielte Abgrabung auch dazu genutzt werden, den Gewässerquerschnitt oberhalb der Mittelwasserlinie zu vergrößern und so hydraulische Spielräume für eine Gestaltung und Entwicklung im Niedrig- und Mittelwasserprofil zu schaffen.

Der Bewuchs der Gewässerrandstreifen bzw. der Uferrehne spielt für die Gewässerökologie eine wichtige Rolle. Die Entwicklung natürlicher, zumindest naturnaher Hochstaudenfluren und Ufergehölze, ist deshalb ein wichtiger Teil der Gewässerentwicklung. Das gilt auch für die Verdrängung der vielfach an den Gewässern vorhandenen Brennesselbestände (Stickstoffzeiger). Dazu muss das Räumgut unter Umständen über mehrere Jahre aus dem Gewässerrandstreifen entfernt werden (aushagern).

Bei der Entwicklung der Gewässerrandstreifen darf unabhängig von ihrem rechtlichen Status nicht außer Acht gelassen werden, dass das Gewässer auch zukünftig noch im erforderlichen Umfang mit Unterhaltungsgeräten erreicht werden kann.

Eine Möglichkeit den Umfang naturnaher Uferzonen zu vergrößern ist, gezielt Agrarumweltmaßnahmen (AUM, NAU, Greening, Blühstreifenprogramm) der Landwirte in diese Bereiche zu lenken. In der Förderperiode

2015 – 2020 haben Landwirte 5 % ihrer Flächen als ökologische Vorrangflächen anzulegen. Dieses sogenannte Greening beinhaltet auch Maßnahmen zur Schaffung ökologischer Vorrangflächen. Hierzu zählen auch die Gewässerrandstreifen. Für Gewässerunterhaltung gibt es hier eine Chance, gemeinsam mit Landwirten Gewässerrandstreifen zu entwickeln, wenn diese Entwicklung sich auf die Unterhaltungstätigkeiten abstimmen lässt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die nach dem WHG öffentlich-rechtlich geregelte Gewässerunterhaltung Vorrang vor möglichen zivil- und förderrechtlichen Anforderungen und Ansprüchen hat. Da sich diese Bedingung nur sehr schwer auf die derzeitigen Anforderungen der Förderrichtlinie abstimmen lässt, muss seitens des Unterhaltungspflichtigen genau überprüft werden, ob das Zulassen solcher Agrarumweltmaßnahmen im Sinne der Gewässerunterhaltung insgesamt überhaupt vertretbar ist. Das Greening am Gewässer soll im Wesentlichen den direkten Eintrag von Nähr- und Schadstoffen vermindern. Zur Entwicklung naturraumtypischer Gewässer trägt es in seiner derzeitigen Form nur begrenzt bei.



Abbildung 15: Entwicklung von Gewässerrandstreifen an der Esterau bei Emern (2010)

In einigen Teilen Niedersachsens sind in der Vergangenheit Randstreifen am Gewässer im Rahmen von Flurbereinigungsverfahren aus der landwirtschaftlichen Nutzung genommen worden, um die Gewässerbewirtschaftung/Unterhaltung zu vereinfachen und die Belastung der Anlieger durch die Gewässerunterhaltung zu verringern. Diese sogenannten Räumstreifen befinden sich zumeist im Eigentum der Unterhaltungspflichtigen, sie ermöglichen ihnen zunächst primär den Zugang zum Gewässer und erleichtern die Durchführung von Maßnahmen am Gewässer. Auch für diese Räumstreifen gilt, dass sie Gewässerrandstreifen nach dem WHG/NWG sind, die soweit möglich als Entwicklungskorridore genutzt werden sollen.

4.12 Räumgut

Das Räumgut (Mähgut) wird in der Regel auf den anliegenden Flächen bzw. im Uferbereich abgelegt und, soweit erforderlich, durch die Anlieger eingearbeitet. Dieses Verfahren entspricht den gesetzlichen Regelungen und den ggf. vorhandenen satzungsrechtlichen Regelungen der Verbände oder den Schau- und Unterhaltungsverordnungen der Unteren Wasserbehörden, die eine Einarbeitung/Verwertung durch die Eigentümer der Anliegergrundstücke vorgeben.

Eine Abfuhr des Räumgutes erfolgt nur in Ausnahmefällen, wenn dies für die Entwicklung der Böschungs- und Ufervegetation unabdingbar ist und eine Ablagerung/Einarbeitung auf den Anliegergrundstücken nicht möglich ist. In diesen Fällen ist das Abfallrecht zu beachten.

Mit dem Räumgut werden je nach Art und Einsatz der gewählten Räumtechnik auch Organismen aus dem Gewässer entnommen, denen die Rückkehr in das Gewässer nicht unnötig erschwert werden darf. Das Räumgut sollte zunächst gewässernah abgelegt/zwischengelagert werden, damit Tiere ins Gewässer zurück wandern können. Dabei kann es erforderlich werden, immobile Tiere (Fische, Muscheln usw.) die mit dem Räumgut aus den Gewässern entnommen wurden von Hand in die Gewässer zurückzusetzen. Zu beachten ist aber, dass das Mäh-/Räumgut nicht dauerhaft am Gewässer oder auf der Böschung abgelegt wird, um zum Beispiel einem Eintrag ins Gewässer durch den nächsten Starkregen vorzubeugen. Um den Eintrag von Sickersaft ins Gewässer und die unerwünschte Veränderung der Böschungsvegetation zu vermeiden, ist es komplett aus dem Abflussprofil zu entfernen, damit sich beispielsweise die Brennessel nicht massiv ausbreitet und die Stabilität der Böschung nicht gefährdet wird. Das abgelegte Räumgut sollte auf den Anliegerflächen möglichst zeitnah eingearbeitet werden.

Der Verbleib des Räumgutes ist immer in den Abwägungsvorgang zur Art und Umfang der Unterhaltung einzubeziehen.

4.13 Unterhaltungsmethoden und Unterhaltungstechnik

Von der Anwendung und der Intensität der verschiedenen Verfahren der Gewässerunterhaltung hängt es ab wie stark die Auswirkungen auf die Gewässer und ihren ökologischen Zustand sind. Neben der Sicherung des Abflusses sind im Einzelfall die Anforderungen des besonderen Artenschutzes zu erfüllen. Dazu sind die Unter-

haltungsmethoden ggf. anzupassen. Hinweise dazu ergeben sich auch aus dem Leitfaden Artenschutz und Gewässerunterhaltung (NLWKN 2017, Kapitel 6.1).

Die verschiedenen Techniken und Geräte für die Gewässerunterhaltung haben eine lange Entwicklung hinter sich. Bis in die 1950 Jahre hinein erfolgte die Unterhaltung im Wesentlichen von Hand. In den folgenden Jahrzehnten wurde die Mechanisierung, vor allem aus arbeitswirtschaftlichen Gründen, vorangetrieben. Damit hat sich ab den 1980 Jahren ein Maschinenspektrum etabliert, das sich in seinen Grundzügen kaum noch verändert. Entscheidend ist, dass die Maschinen und Geräte für die oft sehr schwierigen Einsatzbereiche ausreichend widerstandsfähig und stabil sind.

Einzelne Gerätetypen, wie z. B. die Grabenfräsen, sind letztlich aus ökologischen Gründen auch wieder aus der Gewässerunterhaltung verschwunden.

Heute liegen die Veränderungen vor allem in Bereich der Verbesserung der Geräte in Hinblick auf die Steuerungsmöglichkeiten, damit der Einsatz noch gezielter erfolgen kann. Assistenzsysteme, die die Arbeit mit den Maschinen erleichtern und die Möglichkeit schaffen, ökologische Anforderungen leichter einzuhalten (z. B.: automatische Höhensteuerung für Mähkörbe), befinden sich noch in der Entwicklung.

Die besseren technischen Voraussetzungen können vor allem dazu genutzt werden, auf die natürliche Ausstattung der Gewässer Rücksicht zu nehmen und die Ziele der Gewässerunterhaltung mit geringeren Eingriffen in das Ökosystem Gewässer zu erreichen.

Das Gerätespektrum reicht von der Hand-Sense bis zum hochkomplexen Böschungsmäher, der mehrere Funktionen vereint.

Beim Einsatz der Geräte kommt es vor allem auf die Auswahl der richtigen Geräte und der richtigen Technik für das einzelne Gewässer an. Dabei ist es wichtig, für den Einsatz den besten Kompromiss zwischen den ökologischen Anforderungen und den ökonomischen Zwängen zu finden.

Auf die Darstellung der verschiedenen Gerätetypen und ihrer Einsatzbedingungen wird hier verzichtet, weil es für die Technik- und Geräteauswahl sehr viele Anforderungen und Bedingungen gibt, die hier nicht beleuchtet werden können. Letztlich ergeben sich die richtige Unterhaltungsmethode und damit das erforderliche Gerät aus der Abwägung des Unterhaltungspflichtigen über Art und Umfang der Gewässerunterhaltung.

5 Rahmenbedingungen der Gewässerunterhaltung

An einzelnen Gewässern oder Gewässerabschnitten kann es notwendig und sinnvoll sein, die bisherige Praxis abflusssichernder Maßnahmen zu modifizieren, um die Gewässer im Rahmen der Unterhaltung zu entwickeln. Um für die geplanten Zustandsveränderungen eine qualifizierte Grundlage für die Beurteilung und Entscheidungsfindung zu schaffen, sind alle relevanten Grundlagen und Randbedingungen zu erfassen und abzuarbeiten. Dazu dienen die Checklisten „Grundlagenermittlung zur Gewässerunterhaltung“ (Anhang 4), die auch als Word-Datei zum Download beim WVT erhältlich sind. Sie dienen der qualifizierten Bearbeitung der verschiedenen Belange und führen zusammen mit den Ablaufdiagrammen (Kap. 6.8.1 bis 6.8.3) zu einer ausgewogenen Entscheidung. Die Checklisten stellen die verschiedenen Parameter dar, die erfasst und bewertet werden müssen. In Abhängigkeit vom Ergebnis der Abwägung können dann einzelne oder mehrere Maßnahmen zur Entwicklung im Rahmen der Gewässerunterhaltung ausgewählt werden. Diese Maßnahmen sind in Anhang 5 (Belastungs- und Auswahlmatrix) zusammengestellt. Darin werden auch die Wirkungen der verschiedenen Maßnahmen auf die Gewässerökologie qualitativ dargestellt.



Abbildung 16: Totholz-/Kieseinbau zur eigendynamischen Entwicklung bei hydraulischen Reserven, mit Anpassung der abflusssichernden Maßnahmen, Hase bei Bramsche (2017)

Die Checklisten enthalten 3 Kategorien. In den Kategorien Bestand und Nutzungen sowie Wasserabfluss wird der gegenwärtige Zustand erfasst. Anschließend sind die in ökologischer Hinsicht relevanten Parameter zu bearbeiten.

Welche Tragweite die einzelnen Parameter in der Praxis haben, hängt in vielen Fällen davon ab, ob es sich um

natürlich entstandene Gewässer (NWB, HMWB) oder um künstliche Gewässer (AWB) handelt.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die wichtigen Parameter für die Planung der abflusssichernden Maßnahmen genannt und beschrieben. Sie sind Inhalt der Checklisten (Anhang 4). Je nach Relevanz sind die für den Entscheidungsprozess notwendigen Grundlagen zu erheben und in die Bewertung einzubeziehen. Soweit bestimmte Daten nicht zur Verfügung stehen, nicht abgeschätzt werden können oder für die Abwägung und Entscheidung über die Gewässerunterhaltung nicht erforderlich sind, bleiben die entsprechenden Zeilen der Checklisten frei, oder es erfolgt eine verbal-argumentative Abarbeitung. In den meisten Fällen wird es nicht notwendig sein, alle Parameter zu erfassen oder zu bearbeiten.

5.1 Bestand und Nutzungen

Die Daten für die Parameter der Kategorie „Bestand und Nutzungen“ liegen in der Regel vor oder können mit einfachen Mitteln erhoben oder auch abgeschätzt werden.

Die Bestandsdaten B 1 – B 5

- Gewässername
- Gewässersystem/Bearbeitungsgebiet
- Wasserkörper-Nr./Abschnitt
- Gewässertyp nach WRRL und
- Einstufung nach WRRL (HMWB/AWB/NWB)

bedürfen keiner weiteren Erklärung und können den entsprechenden Unterlagen entnommen werden. Der Parameter B 7 enthält eine Aussage über den Ausbau bzw. den Ausbauzustand des Gewässers bzw. des Gewässerabschnitts. Details dazu werden in der Kategorie Wasserabfluss ermittelt. Um die Möglichkeiten der Gewässerentwicklung einschätzen zu können, ist es auch wichtig, vorhandene Gewässerrandstreifen zu erfassen.

Bei den Nutzungen, die Einfluss auf das Gewässer bzw. die Art und den Umfang der Sicherung des ordnungsgemäßen Abflusses haben, ist ggf. auch zu prüfen, worauf die Ansprüche beruhen und ob sie grundsätzlich gerechtfertigt sind.

Priorität des Gewässers (B 6)

Der NLWKN hat auf der Grundlage des Leitfadens „Maßnahmenplanung Oberflächengewässer – Teil A“ (NLWKN

2008) die Fließgewässer des reduzierten Gewässernetzes in Niedersachsen untersucht und Prioritäten für die Umsetzung von Maßnahmen zur Erreichung des guten Zustands bzw. des guten ökologischen Potenzials festgelegt. Die Ergebnisse der Priorisierung sind auf dem Umweltkartenserver des niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz unter WRRL Maßnahmen und in den Wasserkörperdatenblättern unter www.nlwkn.niedersachsen.de im Bereich „Wasserwirtschaft-Wasserrahmenrichtlinie“ zu finden. In den dort vorhandenen Wasserkörperdatenblättern gibt es auch Handlungsempfehlungen und Hinweise für (Ausbau) Maßnahmen und Entwicklungsziele.

Die Priorisierung der Wasserkörper geht vor allem von den noch erhaltenen Wiederbesiedlungspotenzialen und vom Ausbreitungsvermögen der fließgewässertypischen Arten aus. Sie wurde auch für die gezielte Lenkung von Ausbaumaßnahmen und deren finanzielle Förderung vorgenommen. Im Einzelfall können Maßnahmen auch unabhängig von dieser Einstufung durchgeführt werden. Dies gilt insbesondere für die Entwicklung im Rahmen der Gewässerunterhaltung.

Ausbau/Ausbauzustand (B 7)

Unabhängig von der Einstufung der Gewässer/-abschnitte als AWB, HMWB oder NWB ist der Ausbau bzw. der Ausbauzustand für die Wirkung von Entwicklungsmaßnahmen im Rahmen der Gewässerunterhaltung von Bedeutung.

Vielfach haben sich ausgebaute Gewässer wieder in einen naturnahen Zustand zurückentwickelt. Bei kleinen Gewässern, die primär der Entwässerung dienen, ist dagegen oft der Ausbauzustand nahezu unverändert auch heute noch vorhanden. Das Spektrum der Möglichkeiten für die Gewässerentwicklung ist sehr groß, deshalb dient die Erfassung des aktuellen Ausbauzustands durch den Unterhaltungspflichtigen zusammen mit der Ermittlung der Ausbaureserven (W 7) auch der Festlegung von Maßnahmen.

Randstreifen und Uferzonen (B 8)

Aus der Nutzung genommene Randstreifen und Uferzonen stellen eine gute Möglichkeit dar, um die Gewässerentwicklung auch über das vorhandene Profil hinaus zu initiieren/zuzulassen. Deshalb sollte neben den vorhandenen Gewässerrandstreifen auch erfasst werden, für welche weiteren Bereiche die Ausweisung von Gewässerrandstreifen über den reinen Status nach § 38 WHG hinaus sinnvoll und möglich ist. Die Sicherung der Flächen kann durch Kauf oder Gestattungsverträge erfol-

gen. Dazu sind Kenntnisse über die Eigentums- und Bewirtschaftungsverhältnisse der anliegenden Nutzflächen erforderlich und einzuholen.

Wenn es nicht möglich ist, Streifen an den Gewässern aus der Nutzung zu nehmen und als Gewässerrandstreifen zu entwickeln, kann es sinnvoll sein, dass Bewirtschafter angrenzender Flächen Agrar-Umwelt-Maßnahmen (Greening, Blühstreifenprogramm usw.) an die Gewässer legen (siehe Kapitel 4.11).

Verwallungen, Dämme und Uferrehnen (B 9)

An vielen Gewässern sind Verwallungen bzw. Dämme vorhanden, die das Ausufer von Wasser aus dem Gewässerprofil auf die anliegenden Flächen verhindern sollen (z. B.: sogenannte Sommerdeiche). Auch wenn diese formell nicht als Deich gewidmet sind, haben sie trotzdem eine vergleichbare, wenn auch nicht so weitreichende Funktion. Durch diese Verwallungen können sich zusätzliche Restriktionen für die Gewässerentwicklung ergeben, weil eine Anbindung der Aue nicht möglich ist, ohne die Hochwasserschutzfunktion aufzuheben oder zu beeinträchtigen.

Andererseits sollten Uferrehnen, die aus Sediment- und Räumgutablagerungen entstanden sind und keine Funktion haben, möglichst beseitigt werden, um eine bessere Anbindung zwischen Gewässer und Aue zu ermöglichen.

Ufermauern (B 10)

Die Regelungen des § 75 Abs. 1 NWG beziehen sich auf Ufermauern und überbaute Verrohrungen.

Ufermauern kommen an vielen Gewässern in engen Ortstagen vor. Besonders häufig wurden/werden sie im Berg- und Hügelland errichtet, um den Platz in den Tälern für die Bebauung und Infrastruktur besser nutzen zu können.



Abbildung 17: Naturnahe Bauweise – Ufermauer im Mittelgebirge (2019)



Die Mauern gehören regelmäßig zu den Ufergrundstücken und lassen sich wegen der angrenzenden Nutzungen meist nicht verändern, so dass viele Randbedingungen zu klären sind, wenn Veränderungen für eine Gewässerentwicklung vorgenommen werden sollen.

Flächenverfügbarkeit in der Aue (B 11)

Die Flächenverfügbarkeit in der Aue ist eine wesentliche Voraussetzung für Maßnahmen, die zu einer Erhöhung der Wasserstände führen können. Wenn Flächen bereits aus der Nutzung genommen wurden, bzw. durch entsprechende Ablösungsverfahren aus der Nutzung genommen werden können, bieten sich vielfältige Gewässerentwicklungsmöglichkeiten. Deshalb hat dieser Punkt oft den größten Einfluss auf die bestehenden Entwicklungsmöglichkeiten.

Landnutzung in der Aue (B 12)

Die Form und Intensität der Landnutzung der Gewässeraue spielt eine Rolle für die Festlegung von zulässigen Hochwasserabflüssen. Dabei ist zu unterscheiden, ob es sich bei der Nutzung um eine Acker- oder Grünlandnutzung handelt. Ggf. spielt auch eine Rolle, ob es sich um einen Grünlandstandort handelt, der zeitweise als Acker genutzt wird.

Siedlungen, Verkehrsinfrastruktur (B 13)

Die Entwässerungssicherheit für Siedlungen und Verkehrsinfrastruktur hat eine besondere Bedeutung. Dies drückt sich auch in den zugrunde zulegenden Wiederkehrintervallen für die Bemessung von Gewässern bzw. Überschwemmungsgebieten aus. Neben den Grundsätzen für die Festlegung von Bemessungsereignissen ist auch zu prüfen, inwieweit Veränderungen im eigentlichen Gewässer tatsächlich Einfluss auf die Sicherheit von Siedlungen und Verkehrsbauwerken haben.

Eigentumsverhältnisse (B 14)

Die Ermittlung der Eigentümer der Gewässergrundstücke und der anliegenden Flächen wird insbesondere dann erforderlich, wenn die Gewässerunterhaltung so umgestellt werden soll, dass im Rahmen der Entwicklung erhöhte Wasserstände zu erwarten sind, die sich auch auf Anliegerflächen auswirken, oder wenn durch eine seitliche Laufverlagerung angrenzendes Eigentum beeinflusst werden kann. Um Konflikte zu vermeiden ist es sinnvoll, rechtzeitig vor den ersten Veränderungen Kontakt mit den jeweiligen Grundstückseigentümern aufzunehmen, um diesen die rechtlichen Rand- und Rahmenbedingungen sowie die hydraulischen Anforderungen nahezubringen.

Kulturhistorische Anlagen (B 15)

Denkmalgeschützte und kulturhistorische Anlagen sind für Planungen der Gewässerentwicklung grundsätzlich zu erfassen. Die Erfassung sollte unabhängig vom offiziellen Denkmalcharakter erfolgen. Dabei geht es insbesondere darum, festzustellen, inwieweit eine Abhängigkeit von bestimmten Wasserständen (z. B. bei einer Pfahlgründung) gegeben ist. Um festzustellen zu können, ob es tatsächlich zu Beeinträchtigungen kommen kann, sind auch die in der Vergangenheit aufgetretenen Schwankungen des Wasserstandes zu berücksichtigen.

Zu den historischen Anlagen zählen auch kulturhistorische Grabenlandschaften (z. B. Suderburger Rücken, Rimpausche Gräben im Drömling usw.), die zu erhalten und zu fördern sind.

5.2 Wasserabfluss

Die qualifizierte Bewertung des Abflussverhaltens von Gewässern bzw. Gewässerabschnitten stellt eine wesentliche Grundlage für die Ermittlung von Spielräumen für die Gewässerentwicklung im Rahmen der Gewässerunterhaltung dar. Deshalb sind die einzelnen Parameter dieser Kategorie möglichst eindeutig zu bestimmen. Hierzu wird auch auf den Leitfaden Gewässerunterhaltung in Niedersachsen Teil A verwiesen (WVT 2011). Die Datenerhebung für die Parameter W6 und W 7 sollte möglichst genau sein, da die Abflüsse und Ausbaureserven entscheidend für die Gewässerentwicklung im bestehenden Profil sind. Das gilt auch für die Anforderungen an das Gewässer in Bezug auf die Vorflut für anliegende - und oberhalb liegende Flächen, Siedlungen und Infrastruktureinrichtungen (Parameter W 2 und W 3).

Entwässerungstiefe (W 1)

Für die Ermittlung der erforderlichen Entwässerungstiefe (Flurabstand) sind primär die anliegenden Nutzungen maßgeblich. Bei der Ermittlung ist auch zu unterscheiden, ob jahreszeitliche Unterschiede gegeben sind oder gemacht werden müssen.

Wasserspiegel einmündender Gewässer (W 2)

Die erforderliche Wasserspiegellage der einmündenden Gewässer hat unmittelbaren Einfluss auf die zulässigen Wasserspiegellagen im betrachteten Gewässerabschnitt, also die erforderliche Entwässerungstiefe. Das Umfeld der einmündenden Gewässer ist deshalb in die Untersuchungen einzubeziehen.

Entwässerungsbedarf der An- und Hinterliegergrundstücke (W 3)

In diese Kategorie geht es um die Nutzungen, die von den Wasserspiegellagen oder der Entwässerungswirkung beeinflusst werden. Dabei sind ggf. auch Flächen zu berücksichtigen, die nur mittelbar über andere Vorfluter in den betrachteten Gewässerabschnitt entwässern.

Mittlerer Wasserstand (W 4)

Der Wasserstand bei Mittelwasserabfluss (MQ) bildet die entscheidende Grundlage für die Abflussverhältnisse im Sommerhalbjahr. Seine Ermittlung ist die Basis für die Entscheidung darüber, inwieweit das Gewässerprofil Spielräume für den Abfluss aufweist. Es ist zwischen den Wasserständen der mittleren Sommer- und Winterabflüsse (MQ_{Sommer} , MQ_{Winter}) zu unterscheiden.

Hochwasserabfluss (W 5)

Die Hochwasserabflüsse (Sommer- und Winterabflüsse) sind für die Unterhaltung des Gewässerprofils in den meisten Fällen nicht relevant (Ausuferung), sondern die tatsächlich vorhandene/mögliche Abflussleistung ist zu berücksichtigen (siehe W 6).

Ausbau-/Bemessungsabfluss (W 6)

Bei planmäßig ausgebauten Gewässern ist der Ausbauabfluss in der Regel festgelegt. Der Ausbauabfluss (HQ_x) ist meist ein bordvoller Abfluss (größer als der Mittelwasserabfluss MQ), der bei definierten Wiederkehrintervallen abgeführt werden kann/soll. Er ist aus den vorhandenen Unterlagen zu entnehmen. Bei nicht planmäßig ausgebauten Gewässern müssen hilfsweise die örtlichen Randbedingungen für die Berechnung des erforderlichen Abflusses, bzw. zur Bestimmung der anzusetzenden Wiederkehrintervalle für Hochwässer zugrunde gelegt werden. Dabei kann es auch sinnvoll und erforderlich sein, die Gewässerhydraulik nach heutigen Gesichtspunkten neu zu erstellen. Dafür sind neue qualifizierte Abschätzungen für das anzusetzende Wiederkehrintervall (vgl. Kapitel 9.1.2) vorzunehmen und mit aktuellen Methoden die Abflussspenden zu ermitteln.

Bei der Untersuchung der maßgebenden Abflüsse können sich unterschiedliche Spielräume für die vorhandenen Gewässerprofile ergeben. Für die Ermittlung der Abflüsse ist zunächst eine überschlägige Einschätzung ausreichend. Weitergehende Nachweisverfahren sind in Kapitel 9 beschrieben.

Ausbaureserven (W 7)

Kleine in der Vergangenheit ausgebaute Gewässer weisen oft große Reserven hinsichtlich ihrer hydraulischen Leistungsfähigkeit auf. Häufig sind im Laufe der Zeit auch vergrößerte Querschnitte (überbreit, stark eingetieft) entstanden, die vom Ausbauprofil abweichen und deutlich größere Abflüsse als den Ausbauabfluss bordvoll abführen können. Teilweise hat der erhöhte Abfluss durch die größere kinetische Energie übermäßige Seiten- und/oder Tiefenerosion zur Folge. Die vorhandenen Ausbaureserven sind zu ermitteln, damit die davon abhängigen und dann bekannten Spielräume für eine Gewässerentwicklung genutzt werden können.

Einfluss von Bauwerken im/am Gewässer (W 8)

Anlagen am Gewässer (Brücken, Durchlässe, Sohl-schwellen, Verbauungen usw.) können erheblichen Einfluss auf die Gewässerentwicklung, die ökologische Durchgängigkeit und den Wasserabfluss haben. Deshalb sind diese Störstellen zu erfassen und bei der Definition von Entwicklungszielen und bei hydraulischen Nachweisen zu berücksichtigen. Ein Informationsaustausch mit dem jeweiligen Eigentümer/Baulasträger dieser Anlagen ist sehr wichtig, um ggf. neue Anforderungen an das Bauwerk zu bewerten oder im Zuge zukünftiger Grundinstandsetzungen aktuelle Ziele der Gewässerentwicklung zu verwirklichen.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass der Eigentümer dieser Anlagen die Unterhaltungspflicht gemäß § 71 NWG hat. Diese Pflicht schließt auch die Verkehrssicherungspflicht ein.

Einfluss des Wasserstandes im Gewässer auf das Grundwasser (W 9)

Der Wasserstand im Gewässer beeinflusst die Grundwasserstände im unmittelbaren Gewässerumfeld und -in Abhängigkeit der jeweiligen topografischen Verhältnisse - damit auch mit unterschiedlicher Reichweite die Entwässerung der anliegenden Flächen. Entscheidend ist das Gefälle des Grundwasserspiegels zum Gewässer, das durch den Wasserstand im Gewässer beeinflusst wird.

Hohe Wasserstände können auch zur Infiltration von Wasser aus den Gewässern in die anliegenden Grundwasserkörper führen und so ebenfalls eine Vernässung hervorrufen. Übermäßig eingetieft Gewässer können hingegen den Grundwasserhaushalt quantitativ beeinträchtigen und Trockenschäden verursachen.



Unterhaltungsintensität (W 10)

Die Intensität der Gewässerunterhaltung ist primär davon abhängig, wie groß der Aufwand ist, um einen ausreichenden Abfluss (Vorflut) im Gewässer aufrecht zu erhalten. Ihre Erfassung ist geeignet und wichtig um Veränderungen der Unterhaltung darzustellen und zu dokumentieren (siehe Kapitel 7.2).

5.3 Gewässerökologie

Die Gewässerökologie umfasst verschiedene Parameter, die ineinandergreifen und den Zustand eines Gewässers bestimmen. Deshalb ist die Erfassung aller relevanten Parameter besonders wichtig und in die Abwägung einzubeziehen. Große Bedeutung haben die besonders und streng geschützten Arten und Biotope (NLWKN 2008b, 2008c, 2010), die unbedingt zu berücksichtigen sind, um die Ziele der WRRL zu erreichen. Außerdem können Verstöße gegen die Schutzbestimmungen für diese Arten erhebliche rechtliche Folgen für den Verursacher haben. Das gilt auch für die Gebiete, die als Naturdenkmale, Landschafts-, Naturschutzgebiete und Natura 2000-Gebiete und gesetzlich geschützte Biotope (§§ 28 ff, BNatSchG) einen besonderen Schutzstatus haben. Daneben kann das Vorkommen besonders geschützter und streng geschützter Arten auch auf eine besondere Pflege- und Entwicklungsbedürftigkeit der Gewässer bzw. der Gewässerabschnitte hinweisen.

Der Unterhaltungspflichtige muss sich alle verfügbaren Informationen über die vorhandenen Arten bei den zuständigen Behörden beschaffen, eigene Untersuchungen und Kartierungen muss er jedoch nicht vornehmen.

Die zuständigen Naturschutzbehörden und der NLWKN müssen den Unterhaltungspflichtigen auf Anfrage die bekannten tatsächlich vorhandenen relevanten Arten mitteilen und die Daten zur Verfügung stellen. Vielfach sind diese Daten jedoch bisher nicht erhoben worden. Wenn entsprechende Erkenntnisse vorliegen, muss die Gewässerunterhaltung grundsätzlich auf die Ansprüche der vorhandenen Arten ausgerichtet werden. Hinsichtlich der natur- und artenschutzrechtlichen Anforderungen wird generell eine enge Abstimmung mit den zuständigen Naturschutzbehörden empfohlen. Grundlage dafür ist neben den Anforderungen des allgemeinen Artenschutzes der Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung für die besonders und streng geschützten Arten (NLWKN 2017). Dieser Leitfaden soll laufend, voraussichtlich jährlich, aktualisiert werden. Der aktuelle Stand ist der Homepage des NLWKN zu entnehmen.

Guter ökologischer Zustand und gutes ökologisches Potenzial (Ö 1)

Ziel der Wasserrahmenrichtlinie ist für Oberflächengewässer der Erhalt oder das Erreichen eines guten ökologischen Zustandes für natürliche Gewässer bzw. ein gutes ökologisches Potential für künstliche oder erheblich veränderte Gewässer. Die Analyse und Festsetzung erfolgt über biologische Qualitätskomponenten in einem 5 stufigen System von sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend oder schlecht). In den Bewirtschaftungsplänen werden die Ergebnisse dokumentiert und fortgeschrieben.

Die Ergebnisse sind Wasserkörperbezogen für die biologischen Komponenten Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten und soweit relevant für Phytoplankton, dem gültigen Bewirtschaftungsplan zu entnehmen oder beim NLWKN im Detail zu erfragen.

Geschiebeführung, Sediment- und Nährstoffeinträge (Ö 2)

Die Geschiebeführung steht in direkter Wechselwirkung mit der Gewässerstruktur und der Qualität der Lebensräume der Gewässerlebewesen. Dieses gilt insbesondere für die Geest- und Tieflandbäche (Altmüller 1999), aber auch für die Fließgewässer des Berg- und Hügellandes. Hier werden teilweise sehr große Feinsediment- und Nährstoffmengen aus dem Einzugsgebiet eingetragen oder aus dem Gewässer selbst kommend, vom Wasser transportiert. Das führt dazu, dass das Interstitial überdeckt oder sogar verstopft wird. Diese Belastungen stellen besonders für die sohl- und hartsubstratgebundene Fauna der Gewässer ein großes Problem dar. Ein erster Anhaltspunkt zur Abschätzung der Sedimentbelastung ergibt sich aus der Ermittlung der Sandbelastung der Fließgewässer in Niedersachsen (Scheer & Panckow 2011). Da die vorliegenden Ermittlungen sehr großmaßstäblich sind und auch die Quellen der Feinsedimente nicht immer abschließend erfasst wurden, ist für die Entscheidungsfindung eine Überprüfung vor Ort erforderlich. Teilweise wird es so sein, dass ohne durchgreifende Maßnahmen zur Reduzierung des Feinsediment- und Nährstoffeintrags in den Einzugsgebieten eine Gewässerentwicklung nicht sinnvoll ist. Weitergehende Informationen sind den Hinweisen des NLWKN (2008a) zu entnehmen.

Gewässerstruktur (Ö 3)

Die für viele Wasserkörper vorliegenden Gewässerstrukturkartierungen des NLWKN bzw. von beauftragten Planungsbüros ermöglichen einen ersten Überblick über die hydromorphologischen Defizite der Gewässer. Die Ergebnisse der Kartierungen zur Gewässerstruktur sind auf

dem Umweltkartenserver des Nds. Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz unter Hydrologie, Gewässerstruktur abzurufen. Soweit keine Strukturkartierungen vorliegen, kann nur eine grobe Einschätzung durch den Unterhaltungspflichtigen beziehungsweise sein Fachpersonal, in Abstimmung mit den Fachbehörden, erfolgen. Art, Umfang und Zeitpunkt/-raum der Gewässerunterhaltung haben entscheidenden Einfluss auf die Struktur der Gewässer.

Lineare Durchgängigkeit (Ö 4)

Die ökologische Durchgängigkeit der Fließgewässer in Längsrichtung wird für aquatische Kleinlebewesen und insbesondere für Fische durch ganz oder teilweise nicht passierbare Sohlbauwerke wie Sohlabstürze, Kulturstau, Wehre, Siele, Schöpfwerke und Wasserkraftanlagen, aber auch durch ungeeignet gestaltete/dimensionierte Kreuzungsbauwerke (Brücken und Durchlässe) beeinträchtigt oder ganz unterbunden. Viele der Gewässerlebewesen sind außerdem darauf angewiesen, dass mineralische Hartsubstrate in der Gewässersohle möglichst ununterbrochen vorkommen. Diese Störstellen werden sich in der Regel nicht durch eine Gewässerentwicklung im Rahmen der Gewässerunterhaltung beseitigen lassen.

Für diesen Parameter ist neben der grundsätzlichen Feststellung, ob die Durchgängigkeit beeinträchtigt ist, auch zu erfassen, für welche Tierartengruppen dieses der Fall ist.

Im Rückstaubereich von Stauanlagen akkumulieren Feinsedimente. Sie dürfen, insbesondere bei steuerbaren Sohlbauwerken (Wehre) nicht ins Unterwasser abgegeben werden. Dies gilt besonders bei einer dort vorhandenen hochwertigen Artenausstattung, die sensibel auf erhöhte Feinsedimentfrachten reagiert (vgl. Ö 2).

Für die Herstellung der Passierbarkeit von Stauanlagen sind die Eigentümer/Betreiber zuständig.



Abbildung 18: Kulturstau in der Aue-Mehde (2006)

Abflussdynamik (Ö 5)

Naturnahe Gewässer sollten ein vielfältiges Strömungsmosaik aufweisen. Bei ausgebauten Gewässern ist dieses aufgrund der vorhandenen Geometrie vielfach nicht der Fall. Dieser Parameter lässt sich nur vor Ort einschätzen. Durch zielgerichtete Entwicklungsmaßnahmen lässt sich bei entsprechenden Voraussetzungen ein differenziertes Strömungsverhalten im Gewässer erzeugen.

Nährstoffhaushalt (Ö 6)

Der Nährstoffhaushalt der Gewässer wird hauptsächlich durch punktuelle (Kläranlagen) und diffuse Einträge aus landwirtschaftlich genutzten Flächen und Siedlungen geprägt.

Auf die verschiedenen Eintragspfade haben die Unterhaltungspflichtigen keinen Einfluss. Über die Anlage von Gewässerrandstreifen können teilweise in erheblichen Umfang Einträge aus Oberflächenabflüssen bzw. Abschwemmungen zurückgehalten werden. Hinweise auf den Nährstoffhaushalt liefern die Gewässergüteberichte des NLWKN (NLWKN 2014).

Beschattung (Ö 7)

Die Beschattung durch standortheimische Ufergehölze stellt neben dem Nährstoffhaushalt den entscheidenden Punkt für das Pflanzenwachstum (Makrophyten) im Gewässer und auf den Uferböschungen dar. Ufergehölze haben eine große Bedeutung für die dynamische Stabilität des Gewässerprofils bzw. die Begrenzung der Erosion im Gerinne, sie sind ein zentrales Strukturelement für die Limnofauna. Auch für die Regulation der Wassertemperaturen spielen Ufergehölze in kleineren Gewässern eine Rolle. Deshalb ist der bestehende Zustand zu erfassen und zu untersuchen, inwieweit die Entwicklung zusätzlicher Gehölzbestände möglich (Gewässerverlauf, Himmelsrichtung und Auswirkungen auf abflusssichernde Maßnahmen beachten) und sinnvoll ist. Die Sukzession durch Selbstansamung aus benachbarten Beständen auf abschnittsweise „bloßgestellten“ Böschungsabschnitten ist dabei die erfolgversprechendste Methode. Bepflanzungen (genetisch unbekanntes/fremdes Material) sind möglichst zu vermeiden.

In Flussläufen und Kanälen großer Breite und Tiefe nimmt der Einfluss der Beschattung auf die Makrophyten ab. Bei schmalen Bächen und Gräben hingegen wirkt bei zunehmendem Gehölzalter die Beschattung (und Durchwurzelung) auf den ganzen Gewässerquerschnitt. Ein einseitiger Gehölzsaum wird erfahrungsgemäß langfristig eine übermäßige Breitenerosion am gegenüberliegenden Ufer auslösen und eine intensivere Gehölzbewirtschaftung erfordern.



Bewuchs der Sohle und Lichtverhältnisse im Gewässer (Ö 8)

Der Bewuchs der Sohle mit Wasserpflanzen im und unter Wasser ist abhängig von der Tiefe des Gewässers und damit den Lichtverhältnissen. Da der Sohlbewuchs ein wesentlicher Faktor für den Umfang abflusssichernder Maßnahmen ist, hat seine Regulierung eine besondere Bedeutung für die Entwicklungsmöglichkeiten. Neben dem Umfang des Bewuchses durch Wasserpflanzen ist auch seine zeitliche Entwicklung zu erfassen. Parallel dazu ist es sinnvoll auch die Unterhaltungsintensität zu erfassen.

Bewuchs der Böschungen (Ö 9)

Der Bewuchs der Gewässerböschungen (Röhricht, Kraut, Stauden, Gehölze) kann bei kleinen, schmalen Fließgewässern einen erheblichen Einfluss auf den Wasserabfluss und die Wechselwirkungen zwischen den aquatischen, amphibischen und terrestrischen Lebensräumen haben. Neben dem Umfang des Bewuchses ist auch seine zeitliche Entwicklung zu erfassen.

Bei hydraulischen Spielräumen kann (möglichst beidseitiger) Böschungsbewuchs mit Ufergehölzen durch Beschattung den Krautwuchs im Abflussprofil vermindern. Der Aufwand abflusssichernder Maßnahmen verringert sich und die Vorflut wird über das Sommerhalbjahr dauerhaft verbessert.

Erlensterben (Ö 10)

Die Schwarzerle ist der wichtigste und typische Begleitbaum der Fließgewässer an den Ober- und Mittelläufen. Das Erlensterben, ausgelöst durch pilzähnliche Mikroorganismen der Gattung *Phytophthora*, ist seit einigen Jahren, insbesondere in den südlichen und östlichen Teilen Niedersachsens zu beobachten. Wenn die Bäume absterben wird die Strukturgüte (Wurzeln, Totholz, Falllaub usw.) beeinträchtigt und durch die fehlende Beschattung kann sich die Wassertemperatur verändern. Deshalb sollte die Ausbreitung bekämpft und Maßnahmen ergriffen werden, um die Gehölzausfälle zu kompensieren (siehe Kapitel 4.6).

Auenbezug (Ö 11)

Die Böschungsschulter und der Gewässerrandstreifen stellen den Übergang vom eigentlichen Gewässerprofil zur Gewässeraue dar. Dieses Bindeglied zwischen den aquatischen, amphibischen und terrestrischen Bereichen kann insbesondere durch Uferreihen und das großflächige Vorkommen nährstoffliebender Pflanzen (z. B. Brennessel) gestört sein. Diese gestörten Bereiche sind

besonders zu erfassen und in die Planung von Entwicklungsmaßnahmen einzubeziehen. Zielführend kann es hier sein, diese Bereiche unmittelbar am Gewässer auszuhagern oder bloßzulegen, um standortheimische Hochstaudenfluren zu etablieren und zu entwickeln.

Größe und Anbindung der Aue (Ö 12)

Die Förderung der Auendynamik kann Bestandteil der Gewässerentwicklung sein, auch wenn die Unterhaltungspflichtigen in der Regel nicht für die Aue zuständig sind und dort auch keine unmittelbaren Zugriffsmöglichkeiten haben. Die Auenbereiche, ihre Breite und die Anbindung an das Gewässer spielen ebenso wie das Gefälle zum Gewässer eine erhebliche Rolle für die Möglichkeiten der Gewässerentwicklung. Durch die Anbindung des Gewässers an die Aue, verbunden mit möglichst natürlichen Ausuferungsintervallen, werden Hochwässer früher aus dem Gerinne entlastet und fließen verzögert ab (Hochwasserretention). Die Ausuferung reduziert die Energie im Gerinne und mindert somit die Breiten- und Tiefenerosion.

Auendynamik (Ö 13)

Die Überflutungshäufigkeit der Gewässeraue hat einen positiven Einfluss auf die Artenzusammensetzung und die etablierten Feucht- und Trockenhabitate. Die Entwicklung der Gewässeraue ist somit entscheidend davon abhängig, wie häufig Überflutungen stattfinden. Die Gewässerentwicklung im Rahmen der Gewässerunterhaltung hat darauf aber nur einen geringen Einfluss.

Altgewässer (Ö 14)

Altgewässer (Altwässer, Altarme, Totarme) von Fließgewässern haben eine besondere ökologische Funktion: sie sind Rückzugs- und Reproduktionsräume für verschiedene Fischarten und stellen einen letzten Abschnitt in der Fließgewässerentwicklung dar. Ihr Zustand, die Form der Anbindung an das Fließgewässer, sowie ggf. vorhandene Verlandungstendenzen, sind zu erfassen und bei den Planungen zur Gewässerentwicklung zu berücksichtigen. Durch Gewässerausbau abgeschnittene Altverläufe dienen als Referenz für die Entwicklung und können unter geeigneten Rahmenbedingungen wieder an das Fließgewässer angeschlossen werden, soweit nicht ein weiterer Verlandungsprozess toleriert werden kann oder aus Naturschutzfachlichen Gründen sinnvoll ist.

Staugeregelte Gewässer (Ö 15)

In Niederungsbereichen werden Wasserstände häufig über steuerbare Stauanlagen geregelt. Der Betrieb der Stauanlagen und damit die Wasserstände begrenzen die

Möglichkeiten der Gewässerentwicklung und die ökologische Durchgängigkeit. Die relevanten Querschnitte und die Rückstaubereiche sind ebenso wie die Rückstauweiten zu erfassen. Durch eine Umgestaltung der Rückstaubereiche können vorhandene Abflussquerschnitte so gegliedert werden (z. B. Mittelwasser- und Niedrigwasserbermen), dass größere Fließgeschwindigkeiten bei Mittel- und Niedrigwasserabfluss entstehen, ohne dass bei Hochwasserabflüssen höhere Wasserstände auftreten.

Wasserkraftnutzungen (Ö 16)

Wasserkraftanlagen, die die potenzielle Energie angestauter Fließgewässer nutzen, stellen eine besondere Zäsur im Gewässerkontinuum dar. Neben den Auswirkungen des zugehörigen Sohlbauwerkes und des Rückstaus werden nennenswerte Abflussanteile durch die Anlage geführt mit entsprechenden Auswirkungen auf die Lockströmungen und den Auf- und Abstieg der Fließgewässerfauna.

FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete (Ö 17)

Die FFH-Gebiete, die auf Basis der europäischen Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie festgesetzt wurden, sind hinsichtlich ihrer Anforderungen (Erhaltungsziele) für die jeweils geschützten Arten sowie Biotop- und Lebensraumtypen zu berücksichtigen. Gleiches gilt für Vogelschutzgebiete. In Niedersachsen werden die Gebiete beider Kategorien nach § 25 NAGBNatSchG besonders bekannt gemacht.

Naturdenkmale, Landschafts- und Naturschutzgebiete (Ö 18)

Naturdenkmale, Landschafts- und Naturschutzgebiete sind nach nationalem Recht festgesetzte Schutzgebiete, für die jeweils detailliert ausformulierte Schutzziele, Ge- und Verbote, aber auch Ausnahmeregelungen für bestimmte Nutzungen und Tätigkeiten, gelten.

In Landschaftsschutzgebieten ist die Gewässerunterhaltung in der Regel freigestellt, so dass die abflusssichernden Maßnahmen hier ohne weitere Einschränkungen durch die Schutzgebietsverordnungen durchgeführt werden können. Dies kann auch für Naturschutzgebiete zutreffen. Hier sind jedoch häufig Regelungen vorhanden, die den Umfang und den Zeitpunkt der abflusssichernden Maßnahmen einschränken oder bestimmen. Bei Naturschutzgebieten sind in der Regel Abstimmungen mit der zuständigen Naturschutzbehörde erforderlich. Aus den Schutzgebietsbestimmungen können sich Restriktionen, ebenso aber auch Ziele für die Gewässerentwicklung ergeben.

Gesetzlich geschützte Biotope (Ö 19)

Nach § 30 Bundesnaturschutzgesetz sind bestimmte Biotoptypen gesetzlich geschützt, ohne dass es einer formellen Ausweisung durch die Naturschutzbehörden bedarf. Für die Feststellung des Schutzstatus genügen entsprechende Kartierungen/Erhebungen, deren Ergebnisse dem jeweiligen Grundstückseigentümer mitgeteilt werden. Die Daten für die ausgewiesenen Biotope können von den Naturschutzbehörden zur Verfügung gestellt werden.

Besonders geschützte und streng geschützte Arten (Ö 20)

Tier- und Pflanzenarten, die einen besonderen Schutzstatus haben, sind im Rahmen der Gewässerunterhaltung bei der Planung abflusssichernder Maßnahmen und der Gewässerentwicklung immer zu berücksichtigen. Der Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung (NLWKN 2017) stellt dazu ein Regelwerk dar, dessen Anwendung die rechtssichere Berücksichtigung der artenschutzrechtlichen Bestimmungen gewährleistet. Dem Unterhaltungspflichtigen werden für die sachgerechte Abarbeitung des Artenschutzes die erforderlichen Untersuchungen und Kartierungen von den zuständigen Naturschutzbehörden zur Verfügung gestellt. Er muss keine eigenen Erhebungen des Arteninventars durchführen. **Die Ausführungen in den Kapiteln 4.1.2 und 6.2 sind zu beachten.**

Geschützte Landschaftsbestandteile und Bäume (Ö 21)

Nach den §§ 22 und 29 BNatSchG können die zuständigen Behörden (Landkreise, Kommunen) Verordnungen oder Satzungen zum Schutz von Landschaftsbestandteilen oder Bäumen erlassen. Sie regeln, dass in einem festgelegten Gebiet (z.B. der Gemeinde) besondere Bestandteile der Landschaft nicht beeinträchtigt, beseitigt oder verändert werden dürfen. Gehölze ab einem vorgegebenen Umfang/Durchmesser dürfen nicht oder nur mit Zustimmung der zuständigen Behörde beseitigt werden. Das Gleiche gilt sinngemäß auch für Naturdenkmale (§ 28 BNatSchG).

Fischfauna und Makrozoobenthos (Ö 22)

Für die in den Gewässern vorkommenden Fische gibt es Untersuchungen des Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES) und des MU bzw. NLWKN (FFH-Monitoring), die auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden. Das gilt auch für Untersuchungen in Bezug auf die Gewässerfauna, insbesondere des Makrozoobenthos und die Wasserpflanzen durch



den NLWKN. Diese Untersuchungen sind für die Festlegung von Entwicklungszielen zu berücksichtigen.

Makrophyten (Ö 23)

Die Verbreitung und Dichte von Wasserpflanzen im Gewässerquerschnitt sind entscheidende Einflussfaktoren für den Wasserabfluss. Ihre Lage, Ausdehnung, Artenzusammensetzung und Entwicklung über den Jahresverlauf sind entscheidend für ein zeitlich und räumlich abgestimmtes Unterhaltungsmanagement.

Dies gilt nicht nur für die Gewässerentwicklung, sondern auch für die Krautung des Querschnitts zur Abflusssicherung.

Invasive Pflanzen (Neophyten) (Ö 24)

Neophyten können in den Fließgewässern und entlang ihrer Ufer große Probleme für den Wasserabfluss und für die Gewässerentwicklung verursachen.

Invasive Pflanzenarten entwickeln schnell dichte Bestände und verdrängen viele heimische Arten. Durch ihre massiven Vorkommen behindern sie den Wasserabfluss.

Diese nichtheimischen Arten sollten in enger Abstimmung mit den Naturschutzbehörden, die nach dem Bundesartenschutzrecht zuständig sind, bekämpft werden (siehe auch Kapitel 4.10.1).

Invasive Tierarten (Neozoen) (Ö 25)

Problematisch sind insbesondere die eingewanderten Tierarten Bisam und Nutria, die erhebliche Schäden verursachen können. Deshalb ist die Bekämpfung, besonders bei großen Populationen, wichtig für die Gewässerunterhaltung und entsprechend zu berücksichtigen (siehe auch Kapitel 4.10.2).

Räumgut (Ö 26)

Die bei abflusssichernden Maßnahmen anfallenden Pflanzenreste und ihre Einarbeitung, Ablagerung oder Beseitigung können die Vegetation der Böschungen und Ufer stark beeinflussen. Deshalb kann sich ein fach- und sachgerechter Umgang mit dem Räumgut positiv auf die Gewässerentwicklung auswirken. Durch die Entfernung des Räumgutes aus dem Gewässerprofil wird die Überdeckung wertvoller Pflanzenbestände vermieden (ökologische Aspekte), Beeinträchtigungen durch Verrottungsprozesse unterbleiben (Wasserqualität, Eutrophierung) und die Böschungsstabilität wird nicht negativ beeinflusst. Bei der Planung der Unterhaltung ist zu entscheiden, ob das Räumgut auf anliegenden Flächen eingearbeitet werden kann (gesetzlicher und satzungsrechtlicher Regelfall), auf dem Randstreifen verbleibt oder abgefahren werden muss (siehe auch Kapitel 4.12).

6 Entscheidungsprozesse in der Gewässerunterhaltung

6.1 Grundsätze

Die Grundlagen und Rahmenbedingungen für die Entscheidung über Umfang und Form der Gewässerunterhaltung in Bezug auf alle Maßnahmen der Gewässerunterhaltung sind in den Kapiteln 4 und 5 dargestellt. Die Entscheidungsprozesse für die abflusssichernden Maßnahmen und die Gewässerentwicklung sind klar strukturiert zu eindeutigen Ergebnissen hinsichtlich des Umfangs der Unterhaltung und der möglichen Entwicklungsmaßnahmen zu führen. Dabei werden auf der Grundlage der erhobenen Daten, die in Kapitel 5 als Rahmenbedingungen der Gewässerunterhaltung dargestellt sind, die Möglichkeiten und Ziele für die Entwicklung des Gewässers bzw. eines Gewässerabschnitts festgelegt. Die Entscheidungsprozesse sind in Ablaufdiagrammen für die Regelunterhaltung (Kap. 6.8.1), Entwicklungsziele (Kap. 6.8.2) und die hydraulischen Anforderungen (Kap. 6.8.3) dargestellt.

Die zu beachtenden Parameter und Rahmenbedingungen können über die Checklisten zur Gewässerunterhaltung (Anhang 4) abgearbeitet werden. Die Checklisten für die Bestands- und Abflussdaten sowie die ökologischen Komponenten dienen dazu, die Datenerfassung zu systematisieren. Entscheidend für die Möglichkeiten der Gewässerentwicklung sind die Abflussverhältnisse im Gewässer und/oder die Verfügbarkeit nutzungsfreier Flächen entlang der Gewässer-/abschnitte. Die Verfahren zur hydraulischen Berechnung sind in Kapitel 9 dargestellt.

Die Gewässerunterhaltung ist von verschiedenen Faktoren abhängig, die in die Ermessensentscheidung des Unterhaltungspflichtigen einzubeziehen sind. Dies gilt für alle Aspekte der Gewässerunterhaltung, insbesondere bei der Durchführung von abflusssichernden Maßnahmen und bei der Gewässerentwicklung. Nachfolgend werden Arbeits- und Entscheidungshilfen und die entsprechenden Abläufe vorgestellt.

Der Anhang 5 (siehe auch Kapitel 6.7) enthält eine Belastungs- und Auswahlmatrix, aus der sich Entwicklungsmaßnahmen für verschiedene Belastungen ablesen lassen.

Aus der Erfassung der Rahmenbedingungen lassen sich die wasserwirtschaftliche Situation und der ökologische Zustand eines Gewässers ableiten. Die Defizite und Entwicklungsmöglichkeiten können zusammenfassend dargestellt werden. Aus der Belastungs- und Auswahl-

matrix lassen sich die erforderlichen und sinnvollen Maßnahmentypen ablesen, die planerisch gewässerspezifisch entwickelt und umgesetzt werden können.

Die Matrix kann auf Maßnahmen zur Pflege und die Entwicklung der Gewässer angewendet und für die abflusssichernden Maßnahmen genutzt werden.

Auf der Grundlage der nachstehenden Kapitel werden der Bestand, die vorliegenden Belastungen und die hydraulischen und ökologischen Parameter (Kapitel 5) für ein Gewässer oder einen Gewässerabschnitt zusammengefasst. Für die Bearbeitung sind in der Regel nicht alle Parameter relevant. Es genügt, die für den Entscheidungsprozess notwendigen Grundlagen zu erheben und in die Bewertung einzubeziehen. Dies gilt besonders für kleinere Gewässer (3. Ordnung).

6.2 Gewässerökologie

Der Zustand eines Gewässers lässt sich aus der Erfassung der Parameter Ö 1 bis Ö 26 des Kapitels 5.3 ableiten. Besondere Bedeutung haben die Kartierungen und Zustandsbeschreibungen des NLWKN mit der Auswertung der nach WRRL einstufigsrelevanten Parameter. Dies sind die Biologischen Qualitätskomponenten nach WRRL:

1. Fische,
2. Makrozoobenthos,
3. Makrophyten,
4. Phytobenthos (Kieselalgen),
5. Nährstoffe und
6. Ggf. weitere gewässerspezifische Faktoren.

Verbindlich sind die Daten des NLWKN. Soweit weitere Kartierungen/Untersuchungen (UNB, Naturschutzverbände usw.) zur Verfügung stehen, können diese nach entsprechendem Abgleich mit dem NLWKN und soweit sie relevant sind, berücksichtigt werden.

Über die Gewässerunterhaltung ist es grundsätzlich möglich und sinnvoll über die Entwicklung von Gewässerstrukturen auch positiv auf die vorgenannten Parameter einzuwirken.

Oft wird es so sein, dass nur einer/einige der Parameter einen schlechten Zustand aufweisen, so dass die Gewässerentwicklung gezielt darauf ausgerichtet werden kann.



Der Nährstoffhaushalt (Punkt 5) kann durch die Gewässerunterhaltung nicht beeinflusst werden, so dass für die Verbesserung der Gewässerqualität hinsichtlich der Nährstoffparameter zunächst durch die zuständigen Institutionen Maßnahmen entwickelt und umgesetzt werden müssen. Die Gewässerunterhaltung kann gegebenenfalls ergänzend die positiven Entwicklungen der in der Regel technischen Maßnahmen stützen und die Umsetzung der Maßnahmen unterstützen.

6.2.1 Natur- und Artenschutz allgemein

Die Arten- und Naturschutzfachlichen Randbedingungen ergeben sich aus den gesetzlichen Grundlagen des BNatSchG und den ergänzenden Bestimmungen des NAGBNatSchG. Zu den rechtlichen Grundlagen, insbesondere zum allgemeinen Arten und Naturschutz (§ 39 BNatSchG) siehe Kapitel 4.1.1 und WVT 2011, Kapitel 3.3. Weitere Einzelheiten zu den fachlichen Randbedingungen sind in den Kapiteln 4.2 und 4.3 beschrieben.

Die artenschutzrechtlichen Vorgaben sollten für die Abarbeitung in den Unterhaltungsplan einbezogen werden, der dann die jährliche Gewässerunterhaltung insgesamt abbildet und das zentrale Instrument zur Abstimmung mit den relevanten Behörden wird.

6.2.2 Besonderer Artenschutz

Die rechtlichen Anforderungen an den Artenschutz sind in Kapitel 4.1.2 dargestellt. Neben den grundlegenden Bestimmungen des allgemeinen Artenschutzes sind insbesondere die Anforderungen für die besonders und streng geschützten Arten zu berücksichtigen, fachlich abzuarbeiten und in den Entscheidungsprozess zur Gewässerunterhaltung einzubinden.

Dazu ist es erforderlich, sich zunächst anhand der vom NLWKN zur Verfügung gestellten Arbeitskarten einen Überblick über die in den Gewässern vorkommenden besonders und streng geschützten Arten zu verschaffen. Wurden entsprechende Arten nachgewiesen, oder sind mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu erwarten, sind deren Belange entsprechend der im Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung (NLWKN 2017, NLWKN 2019) vorgeschlagenen Abarbeitung zu berücksichtigen.

Die fachliche Abarbeitung erfolgt entsprechend dem Leitfaden schematisch in 4 Arbeitsschritten. Das Ablaufschema ist nachstehend in Abbildung 19 „Arbeitsschritt artenschutzrechtliche/-fachliche Anforderungen“ vereinfacht wiedergegeben. Es ist in Anhang 3 vollständig ab-

gebildet. Für die Entscheidung, wie eine Unterhaltungsmaßnahme artenschutzgerecht umgesetzt werden kann, wurde ein einfaches **Ablaufschema** entwickelt. Es ermöglicht die notwendigen Unterhaltungsmaßnahmen den im jeweiligen Gewässer vorhandenen besonders und streng geschützten Arten anzupassen. Der Leitfaden enthält dazu eine spezielle, nach „Habitatkategorien“ differenzierte Zusammenstellung grundsätzlich geeigneter, arten- und naturschonender Unterhaltungsmaßnahmen, die dem Unterhaltungspflichtigen als Orientierungshilfe für die Abwägung zur Verfügung steht. Sollte im Einzelfall eine artenschutzkonforme Unterhaltung nicht möglich sein, ist bei der zuständigen Naturschutzbehörde eine artenschutzrechtliche Ausnahme zu beantragen.

Diese Bearbeitungsschritte sind in die in Kapitel 6.8 dargestellten Entscheidungsabläufe einzubinden. Die dort abgebildeten Ablaufdiagramme enthalten deshalb Verknüpfungspunkte zum „Arbeitsschritt artenschutzrechtliche/-fachliche Anforderungen“.

Es wird empfohlen, diesen Arbeitsschritt unter Berücksichtigung der im Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung näher beschriebenen Anforderungen und Hinweise zu bearbeiten und zu dokumentieren, um zu einer rechtssicheren Entscheidung zu kommen.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei der Gewässerunterhaltung nicht um einmalige Vorgänge handelt, sondern um einen regelmäßig wiederkehrenden Prozess, der oft einer kontinuierlichen Veränderung und Anpassung unterliegt. Deshalb kann zunächst davon ausgegangen werden, dass die regelmäßige Gewässerunterhaltung nicht zwangsläufig zu einer Beeinträchtigung oder Schädigung der in/an dem betroffenen Gewässer vorkommenden besonders oder streng geschützten Arten oder ihrer Lebensstätten führen muss. Dies insbesondere vor dem Hintergrund einer laufenden Anpassung der Gewässerunterhaltung an die sich verändernden ökologischen Anforderungen.

Wichtig ist, mittelfristig mit den zuständigen Naturschutzbehörden ein effizientes Abstimmungsverfahren zu etablieren, das sich auf das Wesentliche konzentriert und die Arbeit aller Beteiligten erleichtert.

Bei Vorkommen der geschützten Arten sind die Anforderungen des besonderen Artenschutzes durch die Anpassung der Unterhaltungsmethoden sicherzustellen und in den Entscheidungsprozess einzubeziehen. Der Ablauf ist in Kapitel 4.1.2 bzw. NLWKN 2017, Kapitel 6.1, und NLWKN 2019, Kapitel 5, beschrieben.

Der Zugang zu den Karten (als Shape- und PDF-Dateien) mit der Darstellung der Verbreitung der verschiedenen Arten ist über die Homepage des NLWKN im Bereich des Kartenportals möglich. Für den Zugang zu den Karten sind ein Benutzername und ein Passwort erforderlich, die vom NLWKN vergeben werden.

Die Artensteckbriefe der betroffenen Arten und Artengruppen enthalten Angaben zu deren wesentlichen ökologischen Merkmalen, Lebensraum- und Standortansprüchen dienen dem Unterhaltungspflichtigen und den zuständigen Genehmigungsbehörden als Informationsquelle und Arbeitsgrundlage. Sie sollen anhand einer einfachen Kategorisierung nach Habitatpräferenzen dabei helfen, die vorgesehene Unterhaltung über Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen artenschutzkonform zu planen und umzusetzen.

Die Artensteckbriefe sind auf der Homepage des NLWKN im Bereich „Naturschutz – Tier und Pflanzenschutz“ zugänglich (siehe auch Kapitel 4.1.2).

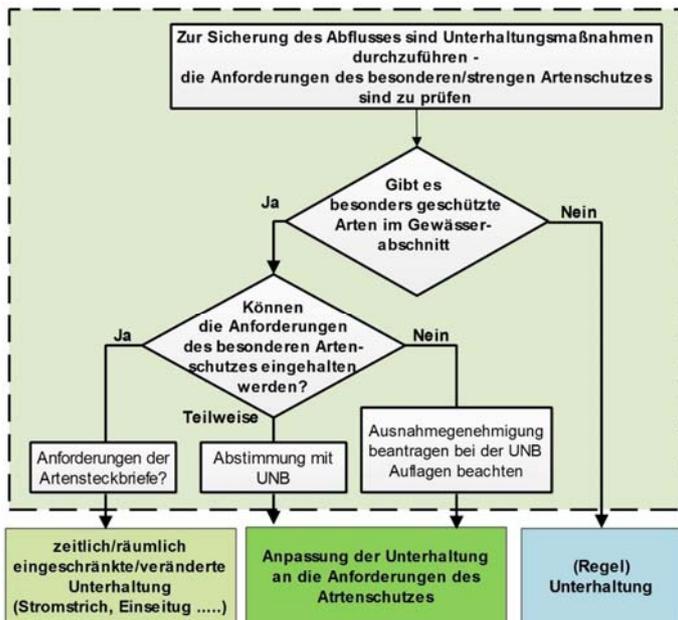


Abbildung 19: Arbeitsschritt artenschutzrechtlicher/fachlicher Anforderungen, vereinfachte Darstellung nach NLWKN 2019 (vollständige Darstellung siehe Anhang 3)

Grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass die Unterhaltungsklassen geringer Intensität (Kap. 7.2) dazu geeignet sind, die besonderen artenschutzrechtlichen Anforderungen einzuhalten. Damit kann sich über die qualifizierte Erfassung der Unterhaltungsintensität eine vereinfachte Anwendung der Vorgaben des Leitfadens Artenschutz in der Gewässerunterhaltung ergeben (NLWKN 2017, Kapitel 5.3).

Im Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung (NLWKN 2017) wird in Kapitel 5.3 angeregt die Belange des besonderen Artenschutzes in einem Formblatt „Abwägung der Belange des besonderen Artenschutzes“ abzuwickeln und in die Entscheidung zur Unterhaltung einzubeziehen. In der Überarbeitung des Leitfadens (NLWKN 2019) ist dieser Prozess in Kapitel 5 noch deutlicher dargestellt worden. Für die Veröffentlichung einer entsprechenden Vorlage ist es noch zu früh, weil sich die Unterhaltungspflichtigen gemeinsam mit den zuständigen Unteren Naturschutzbehörden noch in einem Abstimmungs- und Entwicklungsprozess befinden, der durch praktische Anwendung des Leitfadens Artenschutz – Gewässerunterhaltung erst mittelfristig zu einer abgestimmten und formalisierten Herangehensweise führen wird.

6.3 Wasserwirtschaftliche Randbedingungen

Neben den Zielen der Gewässerunterhaltung sind auch Grenzen und Bedingungen zu definieren, die bei der sukzessiven Veränderung von Gewässern nicht überschritten werden dürfen bzw. eingehalten werden müssen. Das Gleiche gilt für die ggf. erforderlichen lenkenden Maßnahmen oder die Umkehr von Prozessen, falls die zulässigen Grenzen einer Entwicklung überschritten werden (Vorflutbedarf, Hochwasserrisiko, Beeinträchtigung von Infrastruktur, Siedlungen u. a.).

Der Umfang der Maßnahmen zur Abflusssicherung nimmt an den dafür geeigneten Gewässerstrecken ab, dafür steigt der Aufwand für die laufende Beobachtung und qualifizierte Bewertung des Gewässers und seines Abflussverhaltens durch Fachpersonal.

Zu unterscheiden ist, ob die hydraulischen Spielräume durch eine Überdimensionierung des Gewässerprofils ganzjährig vorhanden sind, oder ob es nur temporäre Spielräume, z. B. in den Sommermonaten gibt, die für eine Änderung des Unterhaltungsumfanges genutzt werden können.

Aus der Bestandsaufnahme ergibt sich, ob hydraulische Spielräume immer, zeitweise oder nicht vorhanden sind. Vorhandene Spielräume können genutzt werden, um:

- dauerhaft Struktur- und Habitatverbesserungen zu erreichen oder
- temporär, insbesondere in den Sommermonaten, gezielt Lebensräume zu schonen und zu entwickeln.

Die dafür möglichen und sinnvollen Maßnahmen ergeben sich aus den nachfolgenden Kapiteln.



6.4 Entwicklungsmaßnahmen im Rahmen der Gewässerunterhaltung

Maßnahmen zur Gewässerentwicklung im Rahmen der Unterhaltung hängen davon ab, ob und welche hydraulischen Spielräume im Gewässer/-abschnitt vorhanden sind. Deshalb sind nachfolgend für die verschiedenen hydraulischen Zustände der Gewässer (Auslastung des Querschnitts oder vorhandene Reserven) die Veränderungsmöglichkeiten dargestellt.

6.4.1 Maßnahmen bei hydraulischer Auslastung des Querschnitts – Maßnahmengruppe 1

Für Gewässer/-abschnitte, in denen für die höchsten zu erwartenden Abflüsse keine hydraulischen Spielräume vorhanden sind, ergibt sich lediglich die Möglichkeit, im Rahmen der Gewässerunterhaltung lenkend einzugreifen und temporäre hydraulische Spielräume, insbesondere in den Frühjahrs- und Sommermonaten, zu nutzen, um eine zumindest temporäre strukturelle Verbesserung des Gewässers zu erreichen. Die Maßnahmen wirken sich dabei insbesondere auf Teile der Gewässerböschungen und Gewässersohle aus. Die Maßnahmen und ihre Wirkungen auf die Gewässer sind in der Belastungs- und Auswahlmatrix (Anhang 5) zusammengefasst.

Geeignete abflusssichernde Maßnahmen bzw. Unterhaltungsverfahren können sein:

1. Abschnittsweise einseitige Mahd von Sohle und Böschungen,
2. Krautungsintensität und -umfang am jahreszeitlich/hydraulisch erforderlichen Profil ausrichten,
3. Mahd- und Krautungszeiten anpassen, um bestehende Pflanzengesellschaften zu fördern oder zurückzudrängen (pflanzensoziologische Effekte),
4. Ufersäume (vor allem Röhricht) im Übergang zwischen Sohle und Böschungen schonen,
5. Krautungsschneisen (Stromstrich) einrichten,
6. Beschattung durch Hochstaudenfluren auf Böschungs- und Ufersäumen insbesondere bei kleinen Gewässern fördern,
7. Beschattung durch Gehölzentwicklung fördern,
8. Gehölze als natürliche Ufersicherung nutzen,
9. Schonung von steinigen und kiesigen Substraten: grundsätzlich keine, allenfalls punktuelle Entnahmen,
10. gezielte Entnahme von Sandbänken (Feinsediment),
11. ggf. Feinsedimenteintrag/-transport aus Nebengewässern regulieren/beeinflussen (Sandfänge/Sedimentbecken),

12. gezielte Nutzung von Gewässerrandstreifen zur Verringerung der Sediment- und Nährstoffeinträge,
13. eigendynamische (Ufer)Entwicklung zulassen, Auswirkungen beobachten.

Die hydraulische Wirkung der Maßnahmen ist vor der Umsetzung zu untersuchen und es sind ggf. Grenzen für die Entwicklung festzulegen.

6.4.2 Maßnahmen bei hydraulischen Reserven im Querschnitt – Maßnahmengruppe 2

Die vorhandenen hydraulischen Spielräume können nach entsprechender Abwägung für verschiedene Maßnahmen zur Verbesserung der Strukturgüte im Gewässerbett genutzt werden.

Geeignet sind die Maßnahmen der Gruppe 1 (Kap. 6.4.1), die durch Maßnahmen mit dauerhaftem Einfluss auf das Abflussverhalten ergänzt werden können. Insbesondere die folgenden Maßnahmen der Maßnahmengruppe 2 (Anhang 5: Belastungs- und Auswahlmatrix) sind in der Regel auf Dauer angelegt:

1. Abschnittsspezifische Verringerung/Veränderung der Abflusssichernden Maßnahmen,
2. Verzicht auf Sohl- und Böschungsinstandsetzungen um die Eigendynamik zu fördern,
3. Ufer nur sichern, wenn es hydraulisch erforderlich ist,
4. Entfernen von örtlichen Ufer- und Sohlsicherungen
5. Totholz im Profil belassen, Entnahme nur in begründeten Fällen,
6. Einbau von Strömunglenkern /Lenkbuhnen (Totholz /Kies) zur Strukturverbesserung an geeigneten Stellen,
7. Gehölzaufbau bzw. Bepflanzung, ggf. auch im Profil,
8. Totholzeinbau,
9. Einbau von standorttypischem, mineralischem Hartsubstrat (z. B. Kies) zur Verbesserung der Sohlstrukturen, Kiesbänke als Substratquelle einbauen,
10. örtlich gewünschte Auflandungen und Sohlenbildungsprozesse unterstützen/zulassen, eigendynamische Ufer- und Sohlentwicklung zulassen,
11. Rückbau von Uferbefestigungen, sofern ausreichend breite Gewässerrandstreifen zur Verfügung stehen,
12. örtlich gewünschte Entwicklung von Wasserpflanzen fördern und
13. Feinsediment durch Raubäume festlegen.

Besondere Bedeutung hat das Totholz im Gewässer, deshalb haben die folgenden Maßnahmen großen Einfluss auf die Gewässerentwicklung, sie weisen aber auch besondere Gefahren auf:

1. Totholz im Profil belassen und/oder nur in begründeten Fällen entnehmen und
2. Totholz an geeigneten Stellen einbauen, befestigen und zur Strömungslenkung und Strukturverbesserung nutzen.

Zu beachten ist, dass besonders in schnell fließenden Gewässern bei Hochwasser die Gefahr von erheblichen Schäden durch abgeschwemmtes Totholz besteht. Neben der unmittelbaren Gefährdung von wasserwirtschaftlichen Anlagen und Brücken durch Anprall können auch Schäden an Gebäuden, Infrastruktureinrichtungen, Flächen und Wirtschaftsgütern durch Sekundärüberschwemmungen entstehen. Diese Risiken sind bei der Planung und Umsetzung der Maßnahmen unbedingt zu berücksichtigen und erfordern eine qualifizierte Abwägung. Können Risiken nicht ausgeschlossen werden, sind Gegen-/Sicherungsmaßnahmen vorzusehen (siehe auch Kapitel 4.7).

Bei der Umsetzung der Maßnahmen darf die Grenze zum Gewässerausbau nicht überschritten werden. Die hydraulische Wirkung der Maßnahmen ist vor der Umsetzung qualifiziert abzuschätzen oder zu berechnen und die Grenze für die Entwicklung zum Ausbau ist festzulegen.

6.5 Ableitung von Anforderungen und Entwicklungszielen

Der ökologische Zustand der meisten Gewässer in Niedersachsen ist nicht optimal. Derzeit erreichen nur rund 2 % der Gewässer in Niedersachsen den guten ökologischen Zustand oder das gute ökologische Potential nach WRRL. Deshalb sind entsprechend der EG-Wasserrahmenrichtlinie und den nationalen Anforderungen Maßnahmen zur Verbesserung des Zustandes erforderlich. Neben wesentlichen Umgestaltungsmaßnahmen am Gewässer, die nur über einen Gewässerausbau erfolgen können, ist auch durch Entwicklung im Sinne und als Teil des Rechtsbegriffes der Unterhaltung ein Beitrag zur Zielerreichung der EG-WRRL möglich.

Die vorhandenen ökologischen Defizite der Gewässer können durch eine Gewässerentwicklung im Rahmen der Gewässerunterhaltung vermindert oder in einigen Fällen eventuell auch ganz aufgehoben werden. Die Art der dafür erforderlichen Maßnahmen ist unter anderem vom jeweiligen Gewässertyp abhängig. Eine besondere Rolle

spielen der Ausbaugrad des Gewässers, sein Abflussverhalten, die anthropogenen Belastungen und Ansprüche sowie die natürlichen Randbedingungen. Entscheidend für die Gewässerentwicklung, insbesondere bei künstlichen Gewässern (AWB) und bei ausgebauten Fließgewässern (HMWB), ist in den meisten Fällen die hydraulische Leistungsfähigkeit des Gewässerprofils.

Die ökologischen und wasserwirtschaftlichen Defizite, Mängel und Möglichkeiten eines Gewässers sind festzustellen und als Grundlagen für die Definition der Entwicklungsziele konkret zusammenzufassen. Die in Kapitel 5 genannten Parameter mit den zugehörigen Checklisten zur Grundlagenermittlung münden so in eine Zusammenfassung aus der sich die weiteren Planungsschritte ergeben. Die summarische Betrachtung der wasserwirtschaftlichen Randbedingungen und ökologische Defizite ergibt mit den verschiedenen Teilaspekten die dabei eine Rolle spielen das Spektrum der möglichen Veränderungen.

Die Entwicklungsziele werden ganzheitlich oder auch getrennt für die Bereiche:

- Ökologische Entwicklung,
- Abfluss/Vorflut und
- Nutzungsansprüche

definiert bzw. festgelegt.

Aus den erhobenen gewässerökologischen Parametern, dem daraus abgeleiteten Zustand und so erkennbaren ökologischen Defiziten (Kap. 6.2) lassen sich, unter Berücksichtigung der Bestandsdaten und der Anforderungen an den ordnungsgemäßen Abfluss, Schutz- und Entwicklungsziele für die Gewässer/-abschnitte ableiten. Die aus den Zielen abgeleiteten Anforderungen haben insbesondere die Verbesserung der Rahmenbedingungen für folgende Qualitätsparameter zum Inhalt:

- Fischfauna,
- Makrozoobenthos,
- Makrophyten/Phytobenthos,
- Phytoplankton,
- Feststoffhaushalt,
- Abflusssdynamik,
- Gewässerstruktur
- Lineare Durchgängigkeit und
- Auendynamik.

Die in den Kapiteln 6.4.1 und 6.4.2 und bereits im Leitfaden Gewässerunterhaltung in Niedersachsen Teil A (WVT 2011) angesprochenen Maßnahmen haben unterschiedliche Wirkungen auf die Qualitätskomponenten der Gewässer. Deshalb ist die Kombination verschiedener Maßnahmen oft sinnvoll, um ein optimales Ergebnis zu



erzielen. Liegen die Ziele für das Gewässer/den Gewässerabschnitt fest, lassen sich die dafür sinnvollen Maßnahmen ableiten.

Zur Vereinfachung der Auswahl der verschiedenen Maßnahmen wurde eine Belastungs- und Auswahlmatrix zusammengestellt (Kap. 6.7).

6.6 Festlegung von Indikatoren

Aus den im Kapitel 6.5 entwickelten Anforderungen und Zielen lassen sich unmittelbar Indikatoren für die Kontrolle des Erfolgs der umgesetzten Maßnahmen zur Gewässerentwicklung ableiten. Grundlage dafür ist auch die Belastungs- und Auswahlmatrix (vgl. Kap. 6.7). Die Indikatoren für die Zielerreichung sollten im entsprechenden Abschnitt der Checklisten (Anhang 4, Kapitel 5) beschrieben werden, damit später eine einfache Überprüfung möglich ist.

6.7 Belastungs- und Auswahlmatrix

In der Belastungs- und Auswahlmatrix sind verschiedene ökologische Komponenten den für die Zielerreichung relevanten Maßnahmen gegenübergestellt.

Für die Eingangsvoraussetzungen:

- es bestehen keine oder nur zeitweise (saisonal) hydraulische Reserven (Maßnahmengruppe 1 nach Kapitel 6.4.1) oder/und
 - es bestehen ganzjährig/dauerhaft hydraulische Reserven (Maßnahmengruppe 2 nach Kapitel 6.4.2)
- wurden zwei Matrizen erstellt.

Aus der jeweiligen Matrix lassen sich einzelne Maßnahmen bzw. Maßnahmenpakete ablesen, welche sich hinsichtlich der relevanten Qualitätsparameter am Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer Teil A (NLWKN 2008a) orientieren.

Wie bereits dargestellt, ist die Entwicklung der Gewässer von vielen unterschiedlichen Randbedingungen, Restriktionen und Parametern abhängig. Dabei gibt es viele theoretische Möglichkeiten, die einzelfallbezogene Umsetzung in die Praxis ist jedoch oftmals eingeschränkt.

Auf die Darstellung von Beispielen für die Veränderung der abflusssichernden Maßnahmen (ASM) im Rahmen der Gewässerentwicklung wird hier verzichtet, weil sie sich in der Regel nicht 1:1 umsetzen lassen.

In jedem Einzelfall sind die gewässerspezifischen Charakteristika zu berücksichtigen und daraus die eigen-

nen Maßnahmen abzuleiten. Die bereits erreichten Erfolge oder Veränderungen sind fortlaufend zu dokumentieren und in die Planungen einzubeziehen.

Wenn ganzjährig keine hydraulischen Reserven im Gewässerprofil vorhanden sind, ist eine Gewässerentwicklung nur über einen Gewässerausbau möglich.

6.8 Entscheidungsprozess und Entscheidungsablauf in der Gewässerunterhaltung

Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt im Rahmen der Gewässerunterhaltung durch die Veränderung der Unterhaltung:

- Verändern des Zeitpunktes und der zeitlichen Abfolge der Arbeiten,
 - Bilden von Abschnitten in Längs- und Querschnitt
 - Ändern von Art und Umfang der Gewässerunterhaltung und
 - Ändern von Häufigkeit und Intensität der abflusssichernden Maßnahmen,
- oder durch gezielte Entwicklungsmaßnahmen, wie zum Beispiel:
- Belassen von Totholz im Gewässer,
 - Zulassen oder aber ggf. Sichern von Uferabbrüchen und
 - Einbau von Kies und Totholz.

Was im Einzelnen im Rahmen der Veränderung der Gewässerunterhaltung selbst und durch gezielte Maßnahmen der Entwicklung umgesetzt werden kann ergibt sich aus den dargestellten Grundlagen und Entscheidungsprozessen. Die Veränderungen und initiierten Entwicklungen stehen unter dem Vorbehalt, dass sie sowohl tatsächlich als auch rechtlich reversibel sein müssen. Dies muss für die Fälle gewährleistet sein, in denen Veränderungen in der laufenden Gewässerunterhaltung für die Entwicklung zu Beeinträchtigungen des ordnungsgemäßen Wasserabflusses und/oder der Nutzungen der umliegenden Flächen führen. Die Entscheidung darüber, ob dies der Fall ist bleibt den Unterhaltungspflichtigen vorbehalten.

Zu unterscheiden sind davon Änderungen für die Gewässerunterhaltung (Art, Umfang, Zeitpunkt usw.), die im Rahmen eines förmlichen Verfahrens festgelegt wurden. Später erforderliche Veränderungen der Gewässerunterhaltung, die nicht nur unwesentlich sind, dürfen in diesen Fällen nur nach einem erneuten förmlichen Verfahren erfolgen.

Entscheidend für eine wirksame Gewässerentwicklung sind die fachgerechte Planung, die zielführende Organisation und die praktische Umsetzung einer zeitgemäßen Gewässerunterhaltung. Dafür wird es vielfach erforderlich sein, Leitungsaufgaben durch ausgebildetes Fachpersonal auszuführen und den Arbeiter- und Maschineneinsatz anders als bisher zu steuern und ggf. auch andere oder zusätzliche Gerätetypen/-ausstattungen, Techniken und Methoden qualifiziert einzusetzen.

Die maschinelle Ausführung abflusssichernder Maßnahmen stellt den Regelfall dar, sie wird im Einzelfall durch manuelle Arbeiten mit Sense, Forke und Rechen ergänzt.

Die körperlich fordernde Handarbeit kann einen maschinellen Einsatz bei großer Unterhaltungsintensität/großen Krautmassen sowie großen Gewässerquerschnitten nicht ersetzen. Die Handarbeit ist daher für kurze oder schlecht erreichbare Teilstrecken bzw. Strecken mit geringem Einfluss auf die Vorflut geeignet und sollte gezielt so durchgeführt werden, dass sich auch tatsächlich Vorteile für die ökologische Entwicklung der Fließgewässer ergeben. Im Idealfall kann bei ausreichendem Platz an den Gewässerrändern durch standortheimische beschattende Ufergehölze die Verkräutung im Profil auf ein naturnahes Maß begrenzt werden, so dass "lediglich" einzelne Abflusshindernisse per Hand punktuell und soweit erforderlich entfernt werden. In diesen Fällen muss dauerhaft und nicht erst nach einer Krautung eine Grundvorflut zur Verfügung stehen, so dass auch zu einem ungünstigen Zeitpunkt eintretende Niederschlagsereignisse bzw. die sich daraus ergebenden Abflüsse sicher abgeführt werden können.

Neben der differenzierten Umsetzung abflusssichernder Maßnahmen können weitere Maßnahmen, wie der Einbau strukturbildender Materialien (mineralische Hartschubstrate, Totholz u. ä.), notwendige und mögliche Schritte darstellen. Diese in NLWKN (2008a) beschriebenen Maßnahmen bedürfen einer sorgfältigen Planung und Anleitung bei der Umsetzung durch das leitende Personal.

Die Ergebnisse der Abwägung zur Entscheidung über Art und Umfang von Maßnahmen zur Abflusssicherung bzw. zur Gewässerentwicklung sind nachvollziehbar zu dokumentieren. Diese Dokumentation ergibt sich, wenn nach den in diesem Leitfaden dargestellten Schemata vorgegangen und dieses Vorgehen schriftlich festgehalten wird.

In der Praxis wird es häufig so sein, dass für viele Gewässer/-abschnitte eine stringente Abarbeitung der Abläufe und Checklisten nicht notwendig ist, weil die Entscheidungen durch qualifiziertes Fachpersonal mit den erforderlichen ökologischen und hydraulischen Kenntnissen sowie ausreichendem Erfahrungswissen getroffen werden können. Auch in diesen Fällen ist es wichtig, die Entscheidung in einer ggf. vereinfachten Form zu dokumentieren.

Der Unterhaltungspflichtige ist für den gesamten Entscheidungsvorgang eigenverantwortlich zuständig. Er unterliegt dabei keiner Vorabkontrolle durch die Wasser- und Naturschutzbehörden. Eine Anzeige- oder Genehmigungspflicht gibt es, außer in Bezug auf den Artenschutz (Kapitel 4.1.2 und 6.2, WVT 2011), nicht.

Dennoch wird es in vielen Fällen sinnvoll und auch erforderlich sein, die Maßnahmen und Veränderungen in der Gewässerunterhaltung mit den zuständigen Behörden, insbesondere der Wasserbehörde, abzustimmen, um auch eine rechtliche Absicherung der Entscheidung zu erreichen.

In welcher Form die Abstimmung und Zusammenarbeit erfolgt, hängt vom Einzelfall und den in den jeweiligen Regionen üblichen Vorgehensweisen ab.

Ausgangspunkt für die möglichen Veränderungen ist zunächst die Regelunterhaltung die unabhängig von einer Gewässerentwicklung durchgeführt wird.

In den Kapitel 6.8.1 bis 6.8.3 sind die Entscheidungsabläufe anhand von Flussdiagrammen dargestellt. Damit soll auch gezeigt werden, wie komplex die Entscheidungen sind. Das erfahrene Fachpersonal der Verbände und Kommunen wird die Entscheidungen für die wiederkehrenden Fälle auf Grundlage seines Erfahrungswissens treffen können.



6.8.1 Regelunterhaltung

Die Unterhaltung der Gewässer wird regelmäßig ohne weitere Entscheidungen zur Gewässerentwicklung wiederkehrend und teilweise schematisch durchgeführt. Besonderer Entscheidungsprozesse bedarf es dabei vordergründig nicht. Dennoch ist es auch in diesen Fällen erforderlich, die verschiedenen Randbedingungen und Anforderungen einzuhalten bzw. zu beachten, um eine rechtskonforme Entscheidung über Art und Umfang der Gewässerunterhaltung sicherzustellen. Nach § 61 NWG in

Verbindung mit § 39 Abs. 2 WHG sind u. a. die Bewirtschaftungsziele und Vorgaben im Maßnahmenprogramm (EG-WRRL) zu beachten, außerdem ist immer Rücksicht auf den Naturhaushalt zu nehmen. Die Anforderungen des allgemeinen und besonderen Artenschutzes sind zusätzlich in den Entscheidungsablauf einzubeziehen.

Der Prozess ist in Schaubild 1 dargestellt. Dabei sind auch die Belange des besonderen Artenschutzes fachlich fundiert an der richtigen Stelle einzubinden.

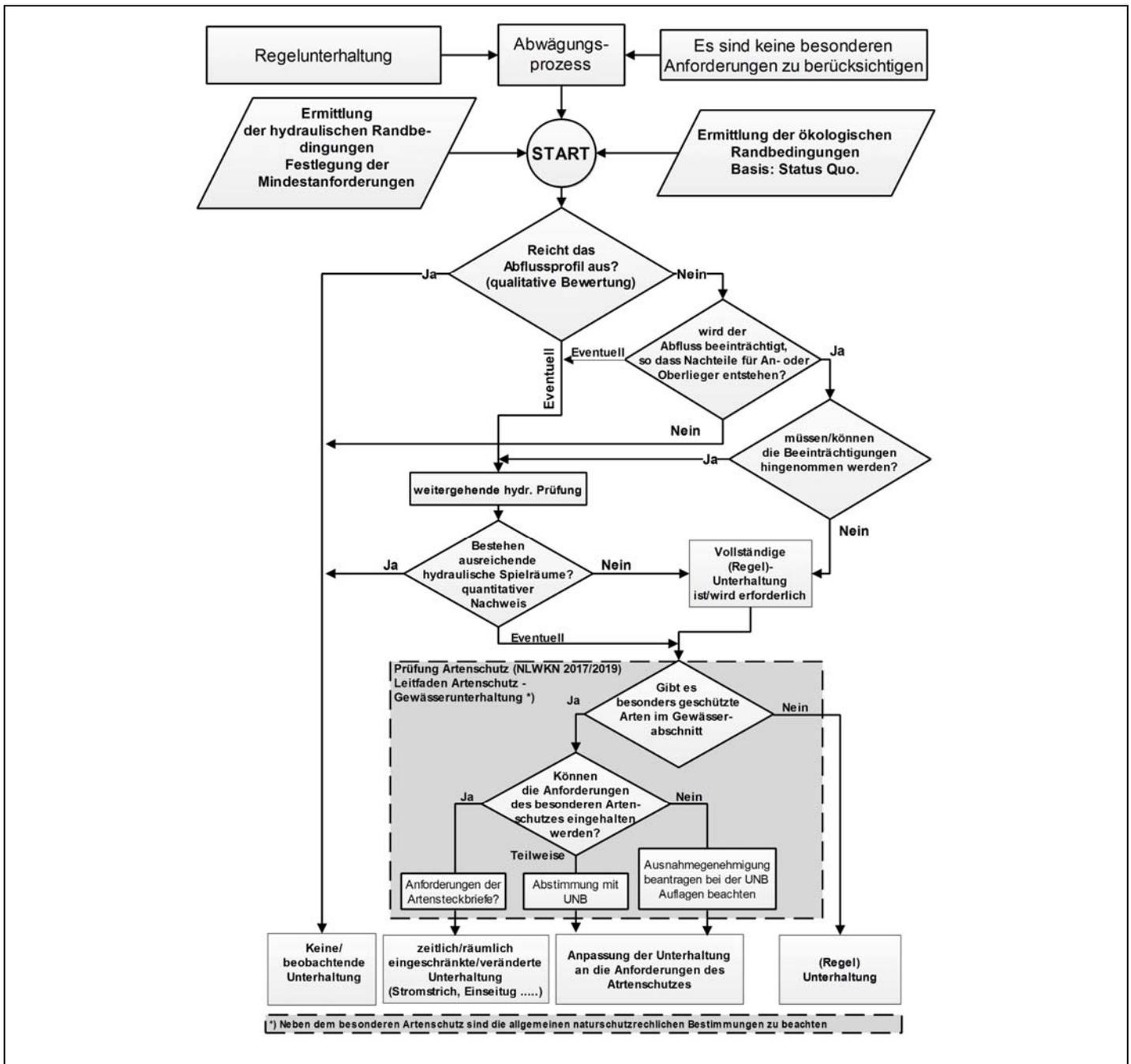


Schaubild 1: Entscheidungsablauf Regelunterhaltung

6.8.2 Gewässerentwicklung durch gezielte Anpassung der Gewässerunterhaltung

Die Ziele, die über eine zeitgemäße und fachgerechte Gewässerunterhaltung erreicht werden sollen, können auf Basis der Grundlagenermittlung nach Kapitel 5 definiert werden. Grundlage ist die Belastungs- und Auswahlmatrix (Kap. 6.7 und Anhang 5). Aus der Belastungs- und Auswahlmatrix können die für die Zielerreichung relevanten Veränderungen der Gewässerunterhaltung abgeleitet werden. Dabei kann es sich um Einzel-

maßnahmen oder auch um die Kombination verschiedener Maßnahmen handeln. In Einzelfällen, zum Beispiel bei vorhersehbaren Veränderungen der Wasserspiegellagen, wird es sinnvoll sein, zunächst Veränderungen hinsichtlich der Nutzung der Gewässeraue und/oder des Talraumes vorzunehmen oder zu initiieren, um darauf abgestimmt weiterreichende Änderungen in Art und Umfang abflusssichernder Maßnahmen vornehmen zu können. Der Entscheidungsprozess ergibt sich aus Schaubild 2. Die Einbindung der artenschutzrechtlichen Anforderungen ist in Schaubild 1 dargestellt. Die detaillierte Abarbeitung ergibt sich aus NLWKN 2017 bzw. NLWKN 2019.

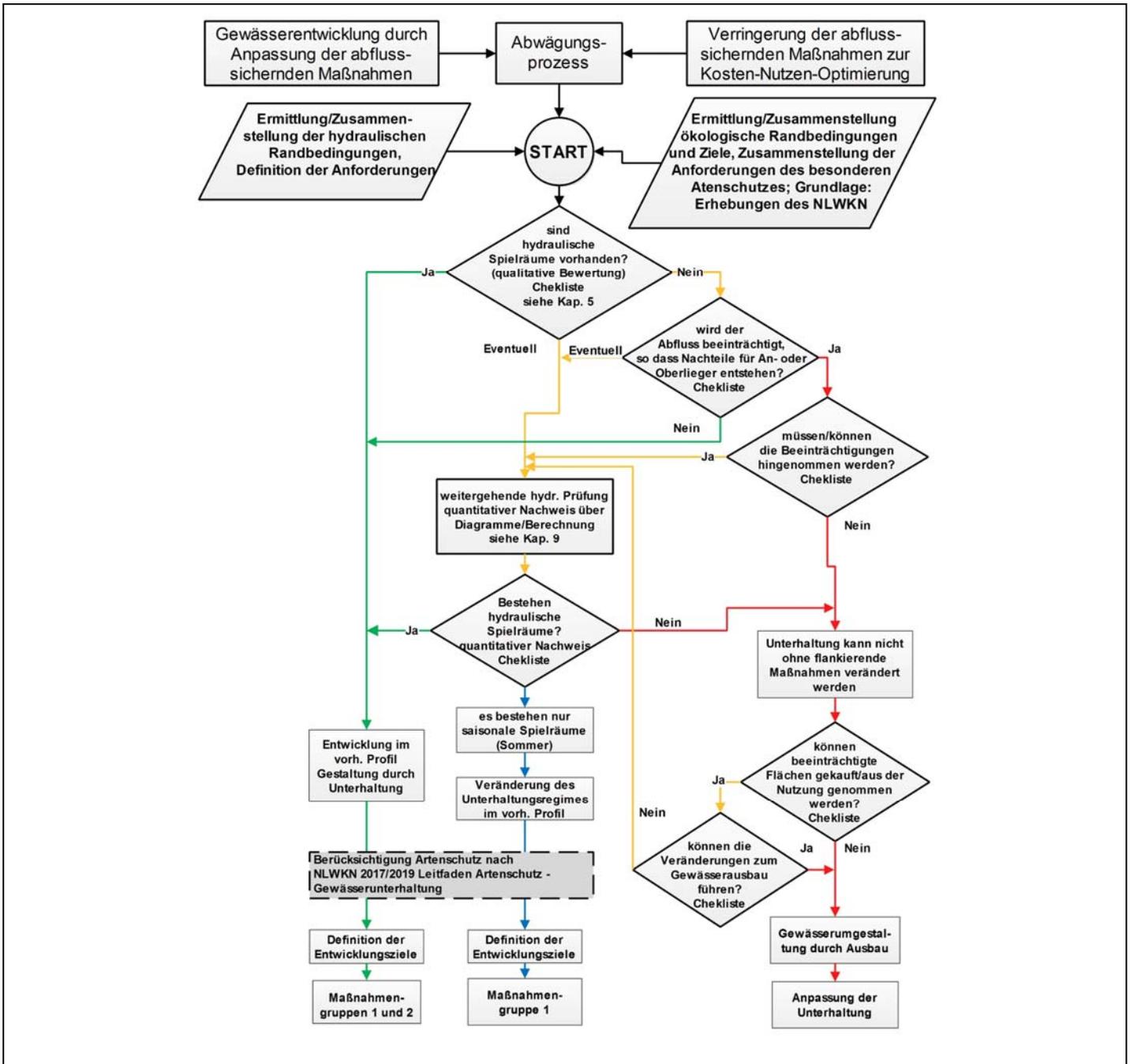


Schaubild 2: Entscheidungsablauf Gewässerentwicklung – Anpassung der abflusssichernden Maßnahmen



6.8.3 Hydraulische Bedingungen als Leitparameter für die Gewässerentwicklung

Die grundlegenden Randbedingungen für die Entscheidung, ob und in welchem Umfang Entwicklungsmaßnahmen unter Ausnutzung hydraulischer Reserven im Gewässerprofil möglich sind, werden in Schaubild 3 dargestellt.

Die verschiedenen Eingangsgrößen sind entsprechend den vorstehenden Kapiteln zu ermitteln oder qualifiziert abzuschätzen. In Abhängigkeit davon, ob hydraulische Reserven ständig, zeitweise oder nie vorhanden

sind, muss entsprechend Kapitel 6.4 zwischen verschiedenen Maßnahmengruppen unterschieden werden. Aus dem Ablaufdiagramm ergibt sich im Ergebnis, welche Maßnahmentypen unter den gegebenen hydraulischen Randbedingungen möglich sind. Hier erfolgt am Ende des Entscheidungsweges eine Verknüpfung mit der Belastungs- und Auswahlmatrix (Kap. 6.7 und Anhang 5), so dass konkrete Maßnahmen abgeleitet werden, bzw. die auf Grundlage der definierten Entwicklungsziele identifizierten Maßnahmen bestätigt werden können. Die Einbindung der artenschutzrechtlichen Anforderungen ist in Schaubild 1 dargestellt. Die detaillierte Abarbeitung ergibt sich aus NLWKN 2017 bzw. NLWKN 2019.

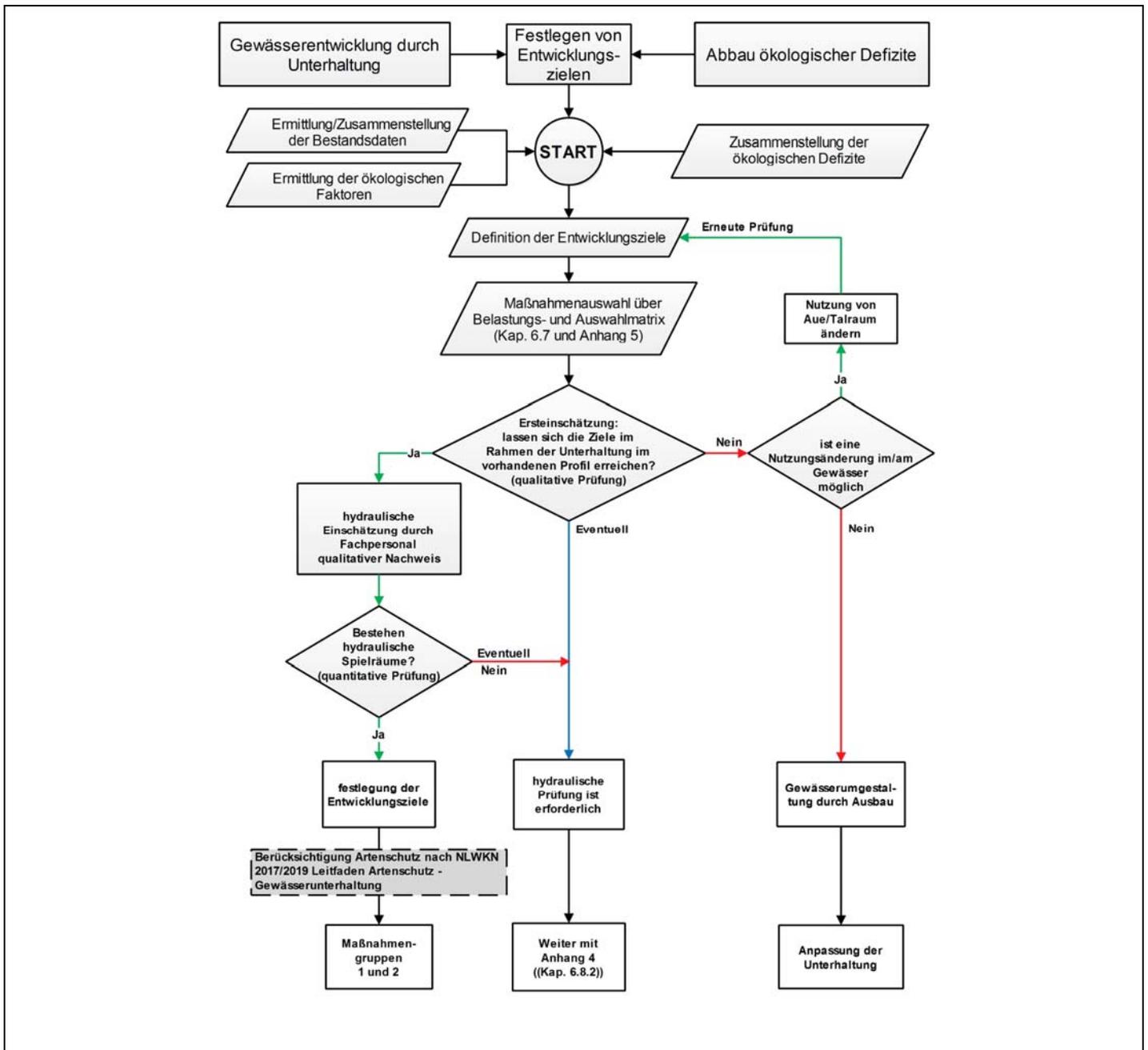


Schaubild 3: Entscheidungsablauf Gewässerentwicklung durch Unterhaltung.

7 Umsetzung der Gewässerunterhaltung im Unterhaltungsplan

In Kapitel 6.1 des Leitfadens Gewässerunterhaltung in Niedersachsen Teil A (WVT 2011) sind die grundlegenden Anforderungen an Unterhaltungspläne dargestellt worden. Die Unterhaltungspläne sind ein wichtiges Instrument für die Umsetzung für Maßnahmen der Gewässerunterhaltung. Daher werden die Anforderungen hier noch einmal unter Bezug auf die vorstehenden Kapitel dargestellt.

Entscheidend für den Unterhaltungsplan sind die Grundlagen und Rahmenbedingungen der Unterhaltung (Kapitel 4 und 5) und die Checklisten zur Gewässerunterhaltung (Anhang 4) zu den einzelnen Gewässern/-abschnitten.

In die Planung der Unterhaltung gehen die grundlegenden und gewässerbezogenen Ergebnisse der Entscheidungsprozesse (Kapitel 6) ein, aus denen auch die Entwicklungsziele und die Parameter für das Monitoring abgeleitet werden.

Bestandteil des Unterhaltungsplans ist auch die Abarbeitung der Anforderungen des allgemeinen und besonderen Artenschutzes. Er dient somit auch dem Nachweis der Berücksichtigung des besonderen Artenschutzes in der Gewässerunterhaltung.

In den Fällen, in denen artenschonende Vermeidungs- oder Minimierungsmaßnahmen bei der Gewässerunterhaltung nicht oder nicht in ausreichendem Umfang möglich sind, dient der Unterhaltungsplan auch als Grundlage für die erforderlichen artenschutzrechtlichen Ausnahmegenehmigungen nach § 45 Abs. 7 BNatSchG.

Der Unterhaltungsplan ist damit das entscheidende Planungsinstrument des Unterhaltungspflichtigen, der regelmäßig fortgeschrieben und aktualisiert jährlich darstellt, wie die Unterhaltung mit einzelnen Gewässern und Wasserkörpern umgeht. Hier werden der Umfang der abflusssichernden Maßnahmen sowie die Inhalte der Pflege und Entwicklung detailliert und ortsbezogen geplant, dokumentiert und für die Zukunft festgelegt.

Für die Gewässer 3. Ordnung werden Unterhaltungspläne nur zu einem sehr geringen Teil (Wasser- und Bodenverbände und Kommunen) aufgestellt, weil die Unterhaltung nicht durchgehend institutionalisiert ist, sondern für den überwiegenden Teil dieser Gewässer durch die jeweiligen privaten Eigentümer/Anlieger erfolgt.

Der Unterhaltungsplan soll alle relevanten Daten enthalten und damit die Grundlage für die Gewässerunterhaltung bilden. Der Unterhaltungsplan ist ein fortschreibungsfähiges System, das Grundlage für die transparente Abwägung und Entscheidung über Art und Umfang

der Unterhaltung ist. Er soll außerdem die Auswertung verschiedener Daten ermöglichen. Als Grundlage sollte ein GIS-gestütztes Gewässerkataster dienen, so dass ein örtlicher Bezug jederzeit hergestellt werden kann. Für die Erfassung der Grundlagen sollen zunächst vorhandene Daten/Unterlagen ausgewertet werden. Eigene Erhebungen/Untersuchungen können im Einzelfall aber erforderlich sein.



Abbildung 20: Gewässerunterhaltung – Mittelrinnenmahd, Kleine Aller bei Weyhausen (2017)

Der Unterhaltungsplan kann auf den Umfang beschränkt werden, der für das einzelne Gewässer/-system erforderlich ist. Es ist jedoch sicherzustellen, dass sich die Entscheidungen über Art und Umfang der Unterhaltung nachvollziehen lassen und dass alle abwägungsrelevanten Parameter erfasst werden.

Konkrete Vorgaben zum Umfang und Detaillierungsgrad des Unterhaltungsplans werden an dieser Stelle nicht gemacht, weil die Anforderungen landschafts- und gewässernetzbezogen sehr unterschiedlich sind. Viele Unterhaltungspflichtige haben deshalb bereits gebietspezifisch ausgerichtete Unterhaltungspläne entwickelt.

Die Erstellung und der Inhalt der Unterhaltungspläne, liegen in der Verantwortung und Entscheidung der einzelnen Unterhaltungspflichtigen. Ausschlaggebend ist die gewässer- und situationsbezogene qualifizierte Darstellung der Gewässerunterhaltung. Sie sollen neben den abflusssichernden Maßnahmen und der Gewässerpflege (z. B.: Berücksichtigung der Anforderungen, die sich für die Schutzgebiete (FFH, NSG, LSG) ergeben) insbesondere die Maßnahmen zur Gewässerentwicklung beinhalten. Für die Planung ist dabei die Verortung der Entwicklungsmaßnahmen sowie die differenzierte Definition der Ziele und der entscheidenden Parameter für die Erfolgskontrolle unerlässlich. In einem weiteren Schritt ist die Umsetzung der Maßnahmen über die Unterhaltung und



ihr Erfolg zu dokumentieren. In die Fortschreibung des Plans sind die ggf. erforderlichen Anpassungs- und Nachsorgemaßnahmen aufzunehmen.

Soweit relevant, bietet es sich dabei auch an, im Unterhaltungsplan den gem. Artenschutz-Leitfaden empfohlenen Abwägungsprozess zwischen den erforderlichen Unterhaltungsarbeiten und der Beachtung der Zugriffsverbote ggf. betroffener artenschutzrechtlich relevanter Arten für das jeweilige Gewässer zu dokumentieren.

Der Unterhaltungsplan sollte grundsätzlich aus den nachfolgend beschriebenen Teilen bestehen.

7.1 Bestandserfassung

Die Bestandserfassung für den Unterhaltungsplan umfasst die im Kapitel 5 beschriebenen Daten und Parameter, insbesondere:

- Daten zu Gewässerprofilen, Längsgefälle und Abflüssen (soweit vorhanden),
- Darstellung von hydraulischen Besonderheiten bzw. Rahmenbedingungen,
- Darstellung von technischen Besonderheiten und Bauwerken,
- Daten zur Gewässerökologie und Darstellung biologischer Komponenten,
- Darstellung von naturschutzrechtlichen und -fachlichen Bestimmungen und Grundlagen nach NAGB-NatSchG und BNatSchG (FFH-Gebiete, Natur- und Landschaftsschutzgebiete, artenschutzrechtliche Bestimmungen, gesetzliche geschützte Biotope, usw.),
- Darstellung der Anforderungen die sich aus dem besonderen Artenschutz und dessen Einbeziehung in die Unterhaltungsplanung ergeben,
- Darstellung der bisherigen Unterhaltung nach Art und Umfang,
- Darstellung der Entwicklung/Veränderung der Unterhaltung (laufender Prozess) und
- Ggf. weitere gewässerspezifische Parameter.

7.2 Unterhaltungsklassen/-intensität

Im Teil A dieses Leitfadens (WVT 2011) wurde eine Klassifizierung der Unterhaltungsintensität eingeführt und die Ergebnisse exemplarisch für einige Gewässer in Niedersachsen dargestellt. Die dort dargestellte Einstufung in 5 Klassen ermöglicht eine qualitative Darstellung im Überblick. Die gewählten Unterhaltungsklassen/-intensitäten beziehen sich auf Bäche und kleinere Flüsse mit Sohlbreiten zwischen rd. 1,5 m und rd. 20 m. Für kleinere

oder deutliche breitere Gewässer und Gewässer mit großen Wassertiefen (>2 m) sind sie nicht oder nur eingeschränkt geeignet.

Viele Unterhaltungspflichtige haben bereits vergleichbare eigene Einstufungen vorgenommen, primär um ihr eigenes Handeln abzubilden und zu dokumentieren. Die vorhandenen Kategorien sollten wo möglich auch weiterverwendet und soweit möglich und sinnvoll weiterentwickelt werden, um auch zukünftig die Vergleichbarkeit mit vorhandenen älteren Aufnahmen der Unterhaltungsintensität sicherzustellen.

Die Kategorien für die Unterhaltungsintensität wurden im Rahmen der Gewässerallianz Niedersachsen überarbeitet (Pinz 2017, siehe Abbildung 21) und seit 2015 für die Gewässer in den Projektgebieten in Niedersachsen und an den landeseigenen Gewässern erprobt bzw. angewandt. Die bisherigen Klassifizierungen haben unterschiedliche Ziele.

In WVT 2011 ging es zunächst darum in einem einfachen System erstmals exemplarisch festzuhalten, wie sich die Intensität der Gewässerunterhaltung grundsätzlich darstellt, eine Momentaufnahme. Mit dieser farblichen Visualisierung sollte analog anderer Karten (Gütekarten, Gewässerstrukturkarten etc.) die Unterhaltungspraxis wertneutral in Klassen abgebildet werden. Dieses einfache System ist auch weitgehend auf alle Gewässer in Niedersachsen anwendbar. Für kleinteilige Veränderungen ist dieses Raster jedoch zu grob. Damit die Veränderungen dargestellt werden können, die sich im Anschluss an Entwicklungsmaßnahmen oder durch eine Veränderung der Unterhaltung ergeben, ist eine stärkere Differenzierung erforderlich. Das 5-stufige System weist auch Darstellungsschwächen in stark unterhaltungsbedürftigen Niedrigungsgewässern mit wenig Gefälle und Extensivierungspotential auf. Die Darstellung aus WVT 2011 beruht auf dem einfachen und grundsätzlich gegebenen Zusammenhang zwischen hydraulischer Leitungsfähigkeit und dem Unterhaltungsaufwand und lässt sich entsprechend Tabelle 4 darstellen.

Anstelle des in der Tabelle aufgeführten Ausgangsparameters „Hydraulische Leistungsfähigkeit“ kann auch der vorhandene „hydraulische Spielraum“ als primärer Parameter für die daraus folgende Unterhaltungsintensität angeführt werden.

Die außerdem bei verschiedenen Verbänden in Niedersachsen vorhandenen Darstellungen dienen in der Regel dem Ziel den Unterhaltungsumfang bzw. die Unterhaltungsintensität gebietsspezifisch zu dokumentieren. Dadurch lässt sich über längere Zeiträume darstellen, wie sich die Unterhaltung und deren Intensität verändern.

Dafür bestehen vielfach detaillierte Einteilungen der verschiedenen Tätigkeiten bezogen auf die abgrenzbaren Teile der Gewässer (Sohle, Böschungen, Ufer usw.).

Tabelle 4: Hydraulische Leistungsfähigkeit und Unterhaltungs-klasse/-intensität nach WVT 2011

Hydraulische Leistungsfähigkeit	Erforderliche Tätigkeiten (angegeben für den Geest- und Übergangsbereich)	Unterhaltungs-klasse
Sehr gut	Beseitigen von Abflusshindernissen, nur bei Bedarf	1
Gut	Gehölzpflege, Böschungsmahd einseitig/wechselseitig	2
Ausreichend (mittel)	Teilw. Stromstrichmahd, bedarfsweise Sohlkrautung	3
gering	Regelmäßige, vollständige Sohl- und Böschungsmahd, bzw. Grundräumung, <math><1/a</math>	4
Sehr gering (schwach)	Regelmäßige, vollständige Sohl- und Böschungsmahd, bzw. Grundräumung, >math>>1/a</math>	5

Im Rahmen der Gewässerallianz Niedersachsen ist die in WVT 2011 veröffentlichte Klassifizierung der Unterhaltungsintensität erweitert worden (Bardowicks 2017). Die Darstellung (Abbildung 21) aus NLWKN 2016 stellt prinzipiell eine, gegenüber WVT 2011, in den Stufen geringer Intensität verfeinerte/erweiterte Variante dar. Die Darstellung mit den erweiterten Kategorien ist insbesondere vor dem Hintergrund einer möglichen Gewässerentwicklung von Schwerpunktgewässern durch Veränderung der Gewässerunterhaltung entstanden.

Die Angaben in Tabelle 4 und Abbildung 21 beziehen sich prinzipiell auf die Geestgewässer und den Übergangsbereich zu den Gewässern des Hügellandes.

Die Unterhaltungsformen und die sich damit ergebenden Intensitäten im Berg-/Hügelland sowie in der Marsch unterscheiden sich erheblich von den Geestgewässern, in denen im Wesentlichen unterschiedliche Mahdregime eine Rolle spielen.

Die bisher nicht ausreichende Differenzierung in den Unterhaltungsklassen 4 und 5 führt dazu, dass unter landesweiten Aspekten Gewässer, die aufgrund der vorhandenen Randbedingungen (z. B.: geringes Gefälle) stärker unterhalten werden müssen, insgesamt zu undifferenziert dargestellt werden, bzw. dass Veränderungen nicht/kaum abgebildet werden können.

Bei vielen Gewässern in Niedersachsen ist aufgrund ihres Abflussverhaltens und der Hochwasser Aspekte nur eine Unterhaltung nach den Kategorien 4 und 5 (WVT 2011) und Kategorie 3b (Pinz 2017) möglich. Um die Spanne der Unterhaltungsintensität, bzw. ihre Veränderung, besser darstellen zu können, ist zukünftig auch für

die Kategorien 4 und 5 eine weitere Differenzierung der Unterhaltungsklassen/-intensität sinnvoll.

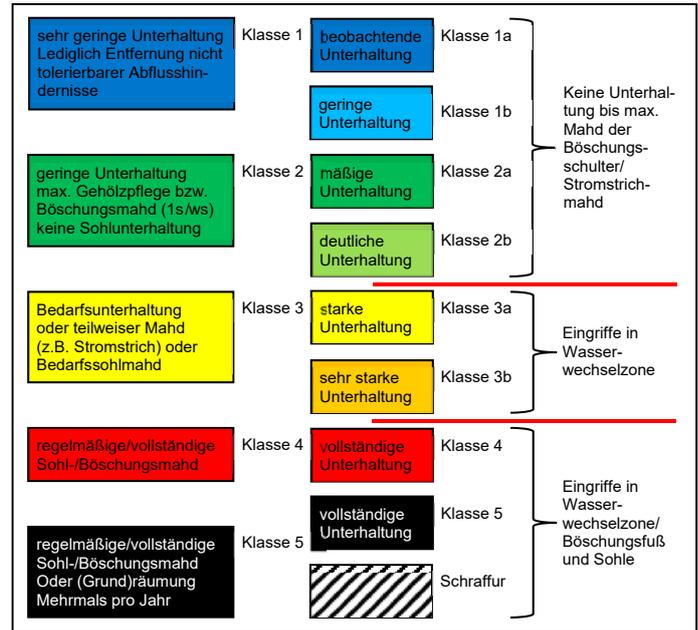


Abbildung 21: Unterhaltungsintensität nach NLWKN 2016

Unabhängig von den niedersachsenweit angewandten Klassifizierungen (WVT 2011, Bardowicks 2017) erfolgt in vielen Verbänden im Bereich der Stufen 4 und 5 der Abstufung nach WVT 2011 eine weitere Differenzierung. Dabei wird auch festgehalten, ob die Unterhaltungsarbeiten einmal oder mehrmals jährlich mit unterschiedlicher Intensität durchgeführt werden. In den Geestgewässern gibt es häufig Kombinationen aus einer Sommerräumung als Stromstrichmahd, auf die im Herbst/Winter eine Sohlkrautung mit wechselseitiger Böschungsmahd folgt. Diese Form der Unterhaltung passt in keine der bisherigen Kategorien, wird aber im niedersächsischen Tiefland und Teilen der Geest häufig angewandt.

Die in den Klassen nach NLWKN 2016 eingeführte Stufe „Schraffur“ als „Sonderfall für z. B. Mehrfachmahd“ kann in diesen Fällen differenziert dargestellt werden, so dass deutlich wird, aus welcher Kombination der verschiedenen Klassen sich die Mehrfachunterhaltung zusammensetzt.

In der nachfolgenden Tabelle 5 ist diese erweiterte Differenzierung für Geestgewässer dargestellt. Die Kennzeichnung „1b-3b“ bedeutet, dass im Frühjahr/Sommer (1.) lediglich Abflusshindernisse beseitigt werden und auf Teilstrecken gemäht/gekrautet wird (Klasse 1b). Zusätzlich erfolgt im Herbst/Winter (2.) eine weitgehende (>50 %) Sohlkrautung und fast vollständige (>75 %) Böschungsmahd (Klasse 3b).



Tabelle 5: Unterhaltungsklassen für Geestgewässer 10-stufig

WVT 2020	
Unterhaltungsklasse	Beschreibung
1a Keine Unterhaltung	Beobachtende Unterhaltung, Gehölzpflege-/pflanzung, Holz- und Treibgutentnahme nur bei Hochwassergefahr
1b Sehr geringe Unterhaltung	Stromstrich- oder einseitige Böschungsmahd auf kurzen Strecken (unter 1/3 Gesamtlänge), Schonung der Böschungsfüße, Abflusshindernisbeseitigung wenn nicht tolerierbar,
2a Geringe Unterhaltung	Stromstrich- oder einseitige Böschungsmahd (1/3 bis 2/3 Gesamtlänge), Schonung der Böschungsfüße, Abflusshindernisbeseitigung
2b Mäßige Unterhaltung	Stromstrichmahd auf Teilstrecken und wechsel- oder einseitige Böschungsmahd, Schonung der Böschungsfüße,
3a Normale-/Regelunterhaltung	Sohlkräutung auf Teilstrecken (<50 %), wechsel- oder einseitige Böschungsmahd, auf Teilstrecken (~50) beidseitige Böschungsmahd, weitgehende Schonung der Böschungsfüße
3b Deutliche Unterhaltung	Sohlkräutung auf Teilstrecken (>50 %), beidseitige (>75 %) Böschungsmahd, teilweise Schonung der Böschungsfüße
4a Erhebliche Unterhaltung, <= 1/a	Sohlkräutung (>50 % des Abschnitts), beidseitige (>90 %) Böschungsmahd, selten Schonung der Böschungsfüße und einzelner Sohlstrukturen, teilweise (<10 %) Grundräumung
4b Vollständige Unterhaltung, 1/a	Sohlkräutung (>75 % des Abschnitts), beidseitige vollst. Böschungsmahd, selten Schonung der Böschungsfüße, teilweise (<20 %) Grundräumung*)
5a Vollständige Unterhaltung, i. M. 1,5/a	Nahezu vollst. Sohlkräutung und beidseitige vollst. Böschungsmahd, 1-2 mal jährlich, teilweise (<50 %) Grundräumung*)
5b vollständige Unterhaltung, >2/a	Vollständige Sohlkräutung und/oder Grundräumung*) (>50 % des Abschnitts) und beidseitige vollst. Böschungsmahd >2 mal jährlich,
X	Mehrfachunterhaltung mit jahreszeitlicher Differenzierung: 1. Frühjahr/Sommer; 2. Herbst/Winter (Beispiel: 1b-3b: Es erfolgt im Frühjahr/Sommer (1.) lediglich ein Unterhaltung nach Klasse 1b, auf die dann im Herbst/Winter (2.) eine Unterhaltung nach Klasse 3b folgt, um für einen ausreichenden Abfluss in den Wintermonaten zu sorgen. *) Grundräumungen erfolgen unregelmäßig zeitlich und räumlich differenziert. Die angegebenen prozentualen Angaben beziehen sich auf eine jährliche Grundräumung.

Die Unterhaltungsintensität ist auch in Relation zum Landschaftsraum, wie: Berg- und Hügelland, Geest, Marsch und Moor, zu setzen. Dieser Aspekt ist als Übersicht in Tabelle 6 dargestellt. Daraus könnte zukünftig ein erweitertes Klassifizierungssystem entwickelt werden. Für die Gewässer des Berg- und Hügellandes und der Marsch müssten die Unterhaltungsklassen bei Bedarf analog zur Klassifizierung für die Geestgewässer definiert werden. Hier sind die jeweiligen Verbände gefordert, entsprechende Klassifizierungen vorzunehmen.

Neben den unterschiedlichen Landschaftsräumen spielt der Witterungsverlauf innerhalb eines Jahres eine erhebliche Rolle. Er kann unter Umständen einen größeren Einfluss auf die Intensität der Unterhaltung haben als die Parameter Gefälle, Beschattung, Nährstoffe usw.

Schon aus der einfachen Darstellung der Tabelle 6 mit einem 5-stufigen System wird deutlich, wie komplex das Thema Intensität der Gewässerunterhaltung ist. Eine anschauliche Darstellung der Unterhaltung kann sich den

tatsächlichen Verhältnissen nur annähern. Sie dient (lediglich) der stark vereinfachten Darstellung der aktuellen Unterhaltungsklassen/-intensitäten und deren zukünftiger Entwicklung.



Abbildung 22: Berglandgewässer ohne Regelunterhaltung, Große Lonau bei Herzberg (2019).

Tabelle 6: Unterhaltungsklassen/-intensitäten in den Naturräume Niedersachsens

Unterhaltungs-klasse	Hauptparameter		Naturraum			
	Gefälle	hydraulischer Spielraum	Bergland	Hügelland	Geest	Marsch
1	Sehr groß	groß	Sohl- und Böschungssicherung, z. B.: Steinschüttungen, Bepflanzungen	Ufer- und Böschungssicherung, z. B.: Bepflanzung	Beseitigen von Abflusshindernissen bei Bedarf	Stromstrichmahd, tlw. mehrfach
2	Groß	mittel–groß	Beseitigung von Abflusshindernissen (soweit notwendig)	Beseitigen von Abflusshindernissen, Ufer- und Böschungsinstandsetzungen	Gehölzpflege, Böschungsmahd einseitig/wechselseitig	Vollständige Sohl- und Böschungsmahd (1/a) und punktuelle Grundräumung (<1/a)
3	Ausreichend	mittel–gering	Punktuelle Böschungs-/ Stromstrichmahd, Umlagerung von Geschiebe	Böschungsmahd einseitig/wechselseitig	Teilw. Stromstrichmahd, bedarfsweise Sohlkrautung	Vollständige Sohl- und Böschungsmahd und Grundräumung (~1/a)
4	Gering	Gering	Böschungs-/ Stromstrichmahd, einseitig oder wechselseitig	Stromstrichmahd und Böschungsmahd einseitig/wechselseitig	Regelmäßige vollständige Sohl- und Böschungsmahd, bzw. Grundräumung (<1/a)	Vollständige Sohl- und Böschungsmahd und Grundräumung (~1,5/a)
5	Sehr gering	Sehr gering– nicht vorhanden	Böschungs-/ Stromstrichmahd durchgehend	Sohlkrautung und Böschungsmahd (<1/a)	Regelmäßige vollständige Sohl- und Böschungsmahd, bzw. Grundräumung (>1/a)	Vollständige Sohl- und Böschungsmahd und Grundräumung (>2/a)



Abbildung 23: Tieflandgewässer mit Mehrfachunterhaltung, Bottendorfer Bach bei Wierstorf (2017)

In Tabelle 6 ist vereinfacht dargestellt, wie die Unterhaltungsintensitäten in den verschiedenen Regionen Niedersachsen differenziert werden können. Die Bezeichnungen der jeweiligen Unterhaltungstätigkeiten sind nur exemplarisch, weil in jedem Einzelfall vielfältige Formen der Unterhaltung angewandt werden. In einer erweiterten Darstellung könnte auch die zeitlich differenzierte Unterhaltung im Frühjahr/Sommer und Herbst/Winter berücksichtigt werden.

Es ist sinnvoll, die Darstellung der Unterhaltungsintensität mittel- und langfristig weiterzuentwickeln und dabei die Darstellung der Unterhaltungsintensität aus WVT 2011 und NLWKN 2016 einzubeziehen. Insbesondere sind die bisherigen Klassen 4 und 5 stärker zu differenzieren und die einzelnen Stufen so zu definieren, dass sie den heute/zukünftig gültigen Anforderungen und Abläufen der Gewässerunterhaltung gerecht werden. Dabei

wäre es wichtig, die ganze Bandbreite der Unterhaltungsklassen in einem qualifizierten System abzubilden um sich damit auch den Anforderungen an ein differenziertes Monitoring der Unterhaltung anzunähern.

Das Thema Darstellung der Intensität der Gewässerunterhaltung ist komplex. Die vorgeschlagene erweiterte Darstellung der Unterhaltungsklassen bedarf noch einer erweiterten fachlichen Diskussion und Bewertung.

Bei der Unterhaltungsintensität geht es nicht um richtig oder falsch, sondern um das wie. Wenn intensive Unterhaltung notwendig ist, dann ist dieses meist durch das Gewässer selbst oder die Anforderungen an die Entwässerung begründet.

Die Gewässerunterhaltung und ihre Intensität stellt eine Kombination aus den Aspekten Unterhaltungszeitpunkt, -art, -methode, -umfang usw. dar. Es handelt sich also um Unterhaltungsklassen.

Hinweis:

Die Darstellung der Unterhaltungsklassen/-intensität ist ein graphisch aufbereitetes Abbild der Unterhaltung, das in geeigneter Weise in Hinblick auf die vorhandenen biotischen und abiotischen Faktoren reflektiert werden muss. Die Unterhaltungsintensität ist kein Maßstab mit dem Art und Umfang der Gewässerunterhaltung verschiedener Unterhaltungspflichtiger gemessen werden können. Sie ist deshalb auch nicht primär als Zieldefinition für die Entwicklung bestimmter Zustände oder als alleiniger Maßstab für die Einhaltung natur-/artenschutzrechtlicher Bestimmungen geeignet. Sie kann aber ein einfacher Maßstab dafür sein, wie umfangreich und erheblich Beeinträchtigungen durch die Gewässerunterhaltung sind und wie diese sich ggf. auf den besonderen Artenschutz auswirken.



Abbildung 24: Gewässerentwicklung im Profil, wechselseitige Unterhaltung, Otter bei Malstedt (2019)

7.3 Planung der Gewässerunterhaltung

Zur Planung der Gewässerunterhaltung gehören:

1. Räumliche und qualitative Darstellung der erforderlichen abflusssichernden Maßnahmen (Mähen, Krauten, Räumen usw.) für einzelne Gewässer/-abschnitte,
2. Erfassung und Darstellung der Unterhaltungsintensität und ggf. deren Veränderung,
3. Darstellung der Restriktionen und Folgen, die sich aus den naturschutzrechtlichen und -fachlichen Anforderungen an Art und Umfang der Unterhaltung ergeben,
4. Berücksichtigung bzw. Einbindung von Umgestaltungsmaßnahmen am Gewässer,
5. Darstellung von Pflegemaßnahmen,
6. Aufzeigen von Entwicklungsmöglichkeiten,
7. Planung und Darstellung von Gewässerentwicklungsmaßnahmen (Ortsbezogen und ggf. zeitbezogen),
8. Darstellung der natur- und artenschutzrechtlichen und fachlichen Anforderungen und Randbedingungen
9. Durchführung und Dokumentation der erforderlichen Abstimmungsprozesse zu Punkt 8,
10. Berücksichtigung der Monitoringergebnisse der Vorjahre und
11. Ggf. weitere gewässerspezifische Besonderheiten.

Die Gewässerunterhaltung ist ein Prozess, in dem zwei Elemente ineinandergreifen müssen:

1. Leitungsebene und
2. Arbeits-/Ausführungsebene.

In der Arbeitsebene kann es auch noch die Ebene der Vorarbeiter geben, so dass es hier ggf. eine weitere Unterteilung gibt. Die Entscheidungsprozesse sind von oben nach unten (hierarchisch) zu organisieren und damit auch die Verantwortlichkeiten entsprechend zu strukturieren. Die Mitarbeiter müssen zu einem im Rahmen ihrer Möglichkeiten eigenverantwortlichen Handeln motiviert werden. Damit die Mitarbeiter ihre Verantwortung auch wahrnehmen und qualifizierte Entscheidungen treffen können, ist eine entsprechende Aus- und Fortbildung (Kap. 8.1), die auch die ökologischen und hydraulischen Vorgänge umfasst, erforderlich. Das gilt auch für die Arbeitsebene.

Wenn die Arbeiten ausgeschrieben und durch Lohnunternehmer ausgeführt werden, ist die Leitungsebene

des Lohnunternehmers ein Zwischenglied in der Entscheidungs-/Hierarchiekette. Der Unternehmer muss sicherstellen, dass seine und die vor-Ort-Entscheidungen seiner Mitarbeiter auf den Grundsätzen und Entscheidungen des Unterhaltungspflichtigen aufbauen (Kap. 8.3).

Im Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung (NLWKN 2017) wird in Kapitel 5.3 angeregt die Belange des besonderen Artenschutzes in einem Formblatt „Abwägung der Belange des besonderen Artenschutzes“ abzuarbeiten und abzuwägen. Eine entsprechende Vorlage muss mittelfristig entwickelt werden (siehe auch Kapitel 6.2).

7.4 Einsatzsteuerung, Monitoring und Dokumentation

Mit der Einsatzsteuerung, also der Arbeitsvorbereitung, für Maschinen und Personal wird die Umsetzung der Gewässerunterhaltung im jährlich aktualisierten Unterhaltungsplan mit der Darstellung folgender Punkte eingeleitet:

- Einsatzsteuerung von Personal, Geräten und Firmen,
- Dokumentation der Arbeiten zur Gewässerunterhaltung
- Abrechnung, Auswertung ökonomischer Daten,
- Erfassung der Wirkung abflusssichernder Maßnahmen,
- Darstellung der Ergebnisse von Pflegemaßnahmen,
- Darstellung des Erfolgs von Entwicklungsmaßnahmen
- Ggf. weitere gewässerspezifische Besonderheiten.

Die Monitoringergebnisse werden für die Planung der nächsten Unterhaltungsperiode benötigt und gehen so direkt und laufend in die Unterhaltungs-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen ein, so dass eine ständige Rückkopplung erfolgt.

Daraus ergibt sich auch wie und an welchen Stellen örtlich nachgesteuert werden muss, um die gesetzten Ziele zu erreichen.

Die Dokumentation der Gewässerunterhaltung stellt heute einen wichtigen Punkt des Unterhaltungsplanes dar. Sie dient nicht nur der Sicherung von Daten zur Unterhaltung für zukünftige Planungen, sondern auch dazu einen Nachweis über die Entscheidungen zur Gewässerunterhaltung und ihre Umsetzung zu führen, um so eine größere Rechtssicherheit für den Unterhaltungspflichtigen zu erreichen.

8 Begleitende Maßnahmen

Zur erfolgreichen Umsetzung der Gewässerunterhaltung gehört neben der Aus- und Fortbildung von Personal und der Qualifizierung von Firmen auch die Information der Öffentlichkeit.

Die unterhaltungspflichtigen Eigentümer und Anlieger der Gewässer 3. Ordnung, die nicht über Körperschaften organisiert sind, haben in eigener Verantwortung sicherzustellen, dass die Gewässerunterhaltung unter Berücksichtigung aktueller fachlicher und rechtlicher Vorgaben erfolgt. Der Einsatz entsprechend qualifizierter Unternehmen ist deshalb unabdingbar.

8.1 Aus- und Fortbildung

Eine gezielte Aus- und Fortbildung der Personen und Firmen, die die abflusssichernden Maßnahmen und damit auch die Maßnahmen zur Pflege und Entwicklung ausführen, ist unabdingbar. Zur Umsetzung der Gewässerentwicklung gehört auch eine Mindestqualifikation der Personen, die die Gewässerunterhaltung planen, steuern, anleiten und die Gewässer und ihre Veränderungen beobachten und beurteilen.

Der Leitfaden Gewässerunterhaltung in Niedersachsen Teil A (WVT 2011) enthält grundlegende Aussagen zur Aus- und Fortbildung des Leitungspersonals und der unmittelbar am Gewässer Tätigen. Neben den verschiedenen Fortbildungseinrichtungen hat auch der Wasserverbandstag Bremen - Niedersachsen - Sachsen-Anhalt die Fortbildung auf der Leitungs- und Arbeitsebene intensiviert.



Abbildung 25: Fortbildungsveranstaltung (Gewässertag) für Leitungsebene und Fachbehörden, Suderburg 2017

Bei der Gewässerunterhaltung handelt es sich um einen Entscheidungsprozess, der über verschiedene Ebenen von oben nach unten gerichtet ist. Die gemeinsam mit verschiedenen Institutionen erarbeiteten Fortbildungsmaßnahmen zur Vermittlung der Grundlagen werden seit 2011 angeboten und weiterentwickelt. Nach der Konsolidierung werden in einer zweiten Phase seit 2015 die Wissensbasis verbreitert und die Entscheidungskompetenzen auf allen Ebenen verbessert.

Eine Arbeitsgruppe des WVT hat unter Beteiligung externer Fachleute ein Schulungskonzept für das ausführende Personal entwickelt, das auf einem zweitägigen Lehrgang aufbaut. Diese Schulungen finden unter Federführung des WVT primär durch externe Biologen, Landespfleger und Wasserbauingenieure statt. Für das Leitungspersonal hat sich die Durchführung von Workshops bewährt, in denen durch Impulsvorträge von Fachleuten aus Hochschule und Wissenschaft die Diskussion und Entwicklung neuer Lösungsansätze für die Gewässerunterhaltung angestoßen wird.

Bei der Fortbildung geht es insbesondere darum, das Wissen der am Gewässer tätigen Personen zu erweitern und miteinander aus Erfahrungen zu lernen. Neben dem grundlegenden Verständnis für die Dynamik von Fließgewässern soll auch die Fähigkeit vermittelt werden, die verschiedenen technischen Möglichkeiten zielgerichtet, effizient und gleichzeitig naturschonend zu nutzen. Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren in Hinblick auf die Ziele Abflusssicherung und Gewässerentwicklung werden gegenübergestellt und mit dem Fachpersonal der Verbände erörtert und diskutiert. Dabei geht es auch darum, die kurz- und mittelfristigen Kosten in die Entscheidungen zu Art und Umfang der Gewässerunterhaltung einzubeziehen.

Neben den grundlegenden Entscheidungen des Leitungspersonals für einzelne Gewässerabschnitte bis zu ganzen Gewässersystemen müssen die vor Ort tätigen Personen in die Lage versetzt werden, auch für kleinere Abschnitte von Gewässern, abgewogene Entscheidungen zu treffen, die in das System der Entwicklung ganzer Gewässer passen.

Für die unmittelbar am Gewässer Tätigen gibt es ein Kompendium mit den wichtigsten an den Fließgewässern vorkommenden Tier- und Pflanzenarten, das als Einzelblattsammlung ergänzt und weiterentwickelt werden kann (WVT 2013). Daneben ist der deutlich umfangreichere Leitfaden Artenschutz und Gewässerunterhaltung (NLWKN 2017, NLWKN 2019) zu beachten. Dargestellt

sind für die verschiedenen, relevanten Arten gewässer-spezifischer Fauna und Flora, ihr Anspruch an den Lebensraum, ihr Schutzstatus und ihre Bedeutung für die Gewässer. Die Zusammenstellung dient auch dazu, die in der Gewässerunterhaltung Tätigen für die Habitate und Tiere im Gewässer zu sensibilisieren.



Abbildung 26: Fortbildungsveranstaltung für die Ausführungsebene, Bestimmung von Wasserpflanzen, beim Unterhaltungsverband Wüstring (2013)

Die Fortbildungsangebote des WVT werden kontinuierlich weiterentwickelt, zukünftig soll ein modulares Angebot den Aufbau von Fachwissen und Kompetenz in den Verbänden und Institutionen gewährleisten.

8.2 Zertifizierung

Die Fortbildung des Personals (Arbeiter, Ingenieure und Leitungsebene) von Unterhaltungspflichtigen, die über eigene Betriebshöfe verfügen, erfolgt schon aus Eigeninteresse der Verbände und Institutionen.

Die Unterhaltungspflichtigen, die nicht in dieser Form organisiert sind, sollten qualifiziertes Personal und qualifizierte Unternehmen einsetzen und ihr eigenes Personal qualifizieren.

Die Qualifikation der Unternehmen und ihrer Mitarbeiter ist eine Anforderung in der Ausschreibung und Voraussetzung für die Vergabe der Unterhaltungsarbeiten. Die Vergabe der Unterhaltungsarbeiten ist an den Nachweis einer entsprechenden Firmen-/Mitarbeiter-Qualifikation zu binden. Mittelfristig sollte eine Zertifizierung aller in der Gewässerunterhaltung tätigen Unternehmen erfolgen. Der Unternehmer muss durch die innere Struktur seines Unternehmens sicherstellen, dass die Anforderungen und Entscheidungen des Unterhaltungspflichtigen eingehalten bzw. berücksichtigt werden.

8.3 Vergabe der Unterhaltungsarbeiten

Der Unterhaltungspflichtige muss bei der Ausschreibung und Vergabe der Unterhaltungsarbeiten an Firmen sicherstellen, dass die Ziele der EG-WRRL bei der Ausführung der Arbeiten berücksichtigt werden und entsprechend ausgebildetes Personal eingesetzt wird. Die Anforderungen, die sich aus den mit der Gewässerunterhaltung (einschließlich der Gewässerentwicklung) verfolgten Zielen ergeben, müssen sich deshalb auch in den Ausschreibungsunterlagen für die Unterhaltungsarbeiten niederschlagen. Dazu müssen die Anteile der „Regelunterhaltung“ bedarfsgerecht an geeigneten Gewässerstrecken entsprechend der ermittelten bzw. sich ergebenden Möglichkeiten verringert werden und zusätzliche Positionen eingeführt werden, die eine Gewässerunterhaltung mit besonderem Umfang oder Randbedingungen, ebenso wie Unterhaltungsmaßnahmen auf Weisung des Unterhaltungspflichtigen, umfassen.

Neben der detaillierten Darstellung der auszuführenden Arbeiten, Randbedingungen und Restriktionen im Ausschreibungstext gehört dazu auch eine entsprechende Überwachung der vergebenen Arbeiten durch eigenes qualifiziertes Personal.

Eine pauschale Ausschreibung der Unternehmerleistungen soll nicht mehr erfolgen, weil damit die Randbedingungen für eine differenzierte Umsetzung der Gewässerunterhaltung nicht sicher eingehalten werden können. Damit steigt auch der Aufwand für den Unterhaltungspflichtigen für die Ausschreibung, die Kontrolle des Unternehmers und die Abrechnung der Leistungen. Durch die Umstellung der Unterhaltungsarbeiten können Einsparungen bei der Ausführung der Arbeiten erreicht werden. Demgegenüber muss jedoch mit zusätzlichen Kosten im Leitungsbereich des Unterhaltungspflichtigen gerechnet werden.

8.4 Information der Öffentlichkeit

Die Information der Gewässernutzer, der Anlieger, der in der Landwirtschaft tätigen Verbandsmitglieder, Bürger und Naturschützer über die Ziele und Planungen zur Unterhaltung der einzelnen Gewässer ist ein wichtiger Faktor für die erfolgreiche Umsetzung von Maßnahmen. Die für den Austausch erforderliche Kommunikation sollte von den Unterhaltungspflichtigen initiiert bzw. intensiviert werden. Gewässerschauen, Ortstermine und auch ein eigener Internetauftritt können Instrumente dafür sein.

Es gilt, die gesellschaftliche Akzeptanz für die verschiedenen Facetten der Gewässerunterhaltung zu ver-



bessern. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen gerade auch in Bezug auf die Gewässer völlig unterschiedliche Vorstellungen und Erwartungen haben.

Die unterhaltungspflichtigen Institutionen müssen vermitteln, wie der ordnungsgemäße Wasserabfluss unter Berücksichtigung der ökologischen Anforderungen gewährleistet werden kann. Gleichzeitig ist darzustellen, wie die erforderliche Pflege und Entwicklung der Gewässer im Sinne der Ökologie umgesetzt werden.

Von Bedeutung ist dabei, dass die Unterhaltungspflichtigen bzw. die Verbände sich diesem Spannungsfeld stellen, die teilweise konträren Anforderungen ausgleichen, diese zu einem ausgewogenen Kompromiss führen und dies vor allem auch öffentlich kommunizieren und dokumentieren.

9 Wasserabfluss und hydraulische Nachweise

Die hydraulischen Rahmenbedingungen für die Gewässerunterhaltung sind im Leitfaden Gewässerunterhaltung in Niedersachsen Teil A (WVT 2011) genannt worden. Schon in den dortigen Ausführungen wird deutlich, dass für die Vielzahl der Gewässerstrecken hydraulische Berechnungen praktisch nicht durchführbar sind.

Die hydraulische Bemessung von Fließgewässern ist ein komplexes Thema. In der Regel werden die Unterhaltungspflichtigen die hydraulischen Anforderungen bei entsprechender Qualifikation auf Grundlage eigener Erfahrungen und der vorliegenden Randbedingungen im Gewässer bewerten, um daraus die erforderlichen Unterhaltungsmaßnahmen ableiten zu können.

Bei naturnahen Gewässern mit extensiv genutzten Talräumen wird ein hydraulischer Nachweis meistens nicht erforderlich sein. Sofern anthropogene Nutzungen beeinträchtigt werden können, wird es erforderlich, die Auswirkungen verschiedener Abflusszustände rechnerisch zu betrachten. Exakte Aussagen über die hydraulische Leistungsfähigkeit eines Fließgewässers, insbesondere in Abhängigkeit von der Verkräutung, sind nur nach der Durchführung genauer Abflussmessungen möglich. Da Abflussmessungen sehr aufwendig sind, können sie nur an ausgewählten Gewässerabschnitten durchgeführt werden.

Der NLWKN betreibt im Rahmen seiner hoheitlichen Aufgabe als Gewässerkundlicher Landesdienst ein Pegelnetz in Niedersachsen. Für ausgewählte Pegel können stündlich aktualisierte Wasserstände unter: www.pegelonline.nlwkn.niedersachsen.de eingesehen werden. Die dabei gewonnenen Ergebnisse sind Grundlage für die Lösung wasserwirtschaftlicher Fragestellungen in größeren Einzugsgebieten. Sie sind für lokale Entwässerungsfragestellungen jedoch in der Regel nicht detailscharf genug. Sie können aber durch Extrapolation und Übertragungsfunktionen zur Lösung hydraulischer Fragestellungen herangezogen werden.

Sind keine Abflusswerte verfügbar, so kann auf verschiedene Lösungsansätze, unter anderem aus der Literatur, zurückgegriffen werden. Dabei ist zu unterscheiden, ob es sich um Gewässer mit naturnahen, also inhomogenen Strukturen handelt, oder um ausgebaute Gewässer, welche im Längsverlauf eine weitgehend gleichbleibende Geometrie aufweisen.

Für die Berechnungsschritte wird eine Vielzahl an Parametern (Längsgefälle, Geometrie der Querschnitte, Einzugsgebietsgröße und -charakteristik, Oberflächenwassereinträge aus urbanen Bereichen, Umfang des

Bewuchses usw.) benötigt, die oft nicht vorhanden sind und deshalb zunächst aufwendig vor Ort ermittelt oder aber anhand von qualifizierten Annahmen festgelegt werden müssen.

Neben der Gerinnegeometrie wirken als weitere wesentliche Größen die Nutzungen im Überschwemmungsgebiet sowie der veränderliche Einfluss der Vegetation auf die Leistungsfähigkeit eines Abflussquerschnittes. Unter Verkräutung werden der Pflanzenbewuchs der Gewässersohle und der Gewässerböschung verstanden. Die Einflüsse der Verkräutung auf den Wasserabfluss und den Wasserstand sind komplex. Trotz der vielen dazu in der Vergangenheit durchgeführten Untersuchungen, gibt es wegen der komplexen Zusammenhänge bis heute keine einfach handhabbaren Berechnungsverfahren mit sicheren Ergebnissen.

Die auf der örtlichen und aufwendigen Eingangsdatenermittlung aufbauenden Berechnungsmethoden sind komplex und setzen den Einsatz von Computerprogrammen für die Lösung voraus.

Welche Berechnungsverfahren zur Anwendung kommen, hängt auch von der verfügbaren Datengrundlage ab. Digitale 2- oder 3-dimensionale Modelle erreichen nur dann bessere Ergebnisse, wenn dafür hinreichend genaue Geometriedaten vorliegen und die variablen Eingangsgrößen von qualifiziertem Fachpersonal ermittelt und in den Programmen angewendet werden.

In der nachfolgend beispielhaft genannten Literatur sind verschiedene Verfahren zur hydraulischen Berechnung dargestellt:

- BWK Merkblätter Teile 1 und 2 „Hydraulische Bemessung von naturnahen Fließgewässern“,
- DVWK – Merkblatt 220,
- „Hydraulik naturnaher Fließgewässer Teile 1 bis 4“, LUBW (Baden – Württemberg).

Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von Veröffentlichungen zur Gewässerhydraulik. Auf den besonderen Effekt der Veränderungen des Fließwiderstandes durch den Bewuchs der Gewässer mit Wasserpflanzen wird dabei aber nicht, oder nur am Rande, eingegangen. Eine von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LUBW 1993) durchgeführte Literaturstudie zeigt die Probleme und die Vielfalt der Lösungsansätze. An der Problematik der unzureichenden technisch-wissenschaftlichen Bearbeitung der Grundlagen für eine Übertragung in die Praxis der Gewässerunterhaltung hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten nicht viel geändert, letztlich auch weil die Unterhaltungspflichtigen durch den Einsatz



entsprechender Geräte den Wasserabfluss sichern konnten. Für die hydraulische Bewertung naturnah entwickelter Gewässer oder eine veränderte Gewässerunterhaltung ist viel Erfahrungs- und Fachwissen zur Anwendung der Berechnungsverfahren erforderlich.

Erst in den letzten Jahren ist die Wissenschaft wieder stärker in die Untersuchung der hydraulischen Vorgänge im Zusammenhang mit dem Bewuchs in den Gewässern eingestiegen, weil es für die naturnahe Entwicklung von Gewässern unerlässlich ist die Wirkung von Maßnahmen nachzuweisen. Dies betrifft sowohl die Nachweise in Zusammenhang mit Genehmigungsverfahren, als auch Prognoseberechnungen für Zustände, die sich über Jahre/Jahrzehnte einstellen.

In den folgenden Kapiteln werden zunächst die Grundlagen für die Eingangs- und Rechengrößen dargestellt und zwei einfache Verfahren methodisch vorgestellt. Das Kapitel 9.4 enthält Hinweise zur Anwendung komplexer hydraulischer Nachweisverfahren.

In der Regel werden, wenn nicht bereits Erfahrungswerte ausreichen, Berechnungen mit einfachen Verfahren (Kapitel 9.2 oder 9.3) genügen und in vielen Fällen für einen vereinfachten Nachweis des mindestens erforderlichen Umfangs der abflusssichernden Maßnahmen ausreichen.

9.1 Grundlagen und Eingangsgrößen

9.1.1 Geometrische Daten

9.1.1.1 Geländemorphologie

Für große Teile Niedersachsens liegen bereits digitale Geländemodelle vor, die theoretisch der Berechnung der Abflüsse in den Gewässern zugrunde gelegt werden können. Meistens wird es auf dieser Grundlage, insbesondere bei den kleineren Gewässern, wegen des unzureichenden Detaillierungsgrades der digitalen Geländemodelle im Bereich der eigentlichen Gewässer (Profil, Wassertiefe) jedoch nicht möglich sein, eine qualifizierte Berechnung für das Gewässerprofil durchzuführen. Deshalb sind trotz vorliegender digitaler Daten detaillierte Geländeaufnahmen mit Längs- und Querschnitten durchzuführen.

9.1.1.2 Gefälle

Für die meisten hydraulischen Berechnungen wird man davon ausgehen, dass das Wasserspiegelliniengefälle bei Mittelwasser dem mittleren Sohlgefälle entspricht. Diese Eingangsgröße ist durch entsprechende Höhenaufnahmen relativ leicht, aber zeitaufwändig, zu ermitteln.

In erster Näherung ist es auch möglich, das Gefälle auf Grundlage der Höhenlinien in den topographischen Karten abzugreifen.

9.1.1.3 Gewässerquerschnitt

Für genaue hydraulische Berechnungen ist es erforderlich, den Gewässerquerschnitt an jeder Stelle, an dem er sich gegenüber den Nachbarquerschnitten verändert, aufzunehmen und zu berücksichtigen. Dies gilt neben den eigentlichen Gewässerprofilen insbesondere für Bauwerke im und am Gewässer, wie z. B. für Brücken, Durchlässe und Wehre. Bei bauwerksarmen, überwiegend gleichförmigen Gewässern bzw. Gewässerabschnitten reicht es in vielen Fällen aus, mehrere repräsentative Gewässerquerschnitte aufzunehmen und diese für die Berechnung zu Mitteln, um so eine Berechnungsgrundlage für einen einheitlich zu betrachtenden Gewässerabschnitt zu erhalten.

9.1.2 Wiederkehrintervalle

Für die hydraulische Bemessung von Fließgewässern ist die korrekte Festlegung der Bemessungsabflüsse von entscheidender Bedeutung. Dazu sind zunächst die zugrunde zu legenden Wiederkehrintervalle festzulegen und zu überprüfen.

Je geringwertiger die Wirtschaftsgüter und damit das Schadenpotenzial im Überschwemmungsgebiet sind, desto häufiger wird man ein Ausuferen des Gewässers zulassen können. Dies gilt besonders für den Bereich der Landnutzung. Die Situationsgebundenheit der Grundstücke, insbesondere in der Gewässeraue, ist zu berücksichtigen. Hinsichtlich ihrer Anforderungen an die Flächenentwässerung muss sich die Landnutzung an die vorhandene Wasserstands- und Abflusssituation der Vorfluter anpassen. Eine Intensivierung der Flächennutzung darf nicht dazu führen, dass größere Entwässerungstiefen oder eine größere Sicherheit vor Hochwasser durch eine Intensivierung der abflusssichernden Maßnahmen („Ausbau“ im Rahmen der Unterhaltung) gewährleistet werden sollen. Die erhöhten Risiken, die sich auf Grund einer Umstellung der Flächennutzung in der Aue (z. B. Grünland zu Acker) ergeben, gehen allein zu Lasten der Flächennutzer.

Insgesamt gilt es, unter Berücksichtigung der Eigenschaften des Gewässers und der berechtigten Nutzungsansprüche, eine angemessene Ausuferungs-/Überschwemmungssicherheit zu gewährleisten. Die Nutzungen im Umfeld des Gewässers und in seiner Aue spielen somit bei der Wahl der Wiederkehrintervalle eine entscheidende Rolle.

Heute sind für die Festlegung der Bemessungsabflüsse der Gewässer und ihrer Überschwemmungsgebiete folgende Wiederkehrintervalle üblich:

- Wald, Forst, extensives Grünland
n = 1 bis 0,5 (1–2 Jahre),
- Landwirtschaft, Intensivgrünland
n = 0,5 bis 0,2 (2–5 Jahre),
- Landwirtschaft, Ackerbau
n = 0,2 bis 0,1 (5–10 Jahre),
- Einzelgebäude, nicht dauernd genutzte Anlagen
n = 0,1 bis 0,02 (10-50 Jahre),
- Siedlungsgebiete
n = 0,1 bis 0,01 (10–100 Jahre),
- Industrieflächen
n = 0,1 bis 0,01 (10–100 Jahre),
- Straßen und Eisenbahnen
n = 0,2 bis 0,005 (5–200 Jahre).

Die Spannweiten geben jeweils das mögliche/übliche Spektrum an. Bei der Festlegung der zugrunde zu legenden Wiederkehrintervalle sind die Risiken für die Gewässer-/abschnitte nach dem Wert und der Bedeutung der ggf. betroffenen Gebäude, Anlagen und Güter einzuschätzen und festzulegen. Grundsätzlich gelten für ländliche Gebiete die unteren Werte, weil häufigere Überschwemmungen/Ausuferungen zugelassen werden können. Für urban geprägte Bereiche sollten die Wiederkehrintervalle eher im oberen Bereich der angegebenen Spannen gewählt werden. Wenn ein noch höheres oder geringeres Schutzerfordernis vorliegt oder die Randbedingungen dies erfordern, kann von den genannten Werten abgewichen werden. Weitere Hinweise zur Wahl der Wiederkehrintervalle enthalten DIN EN 752 oder Muth (1992).

Teilweise wird das Schutzniveau in der Literatur auch geringer, also mit größeren Überschwemmungshäufigkeiten, definiert. So weist die Broschüre Hochwasserschutz in Sachsen (SMUL 2007) als Richtwert für landwirtschaftliche Nutzflächen ein Wiederkehrintervall von 5 Jahren aus, ohne nach Grünland- und Ackerflächen zu differenzieren.

In der Vergangenheit sind auch bei geringwertigen Nutzungen teilweise selten vorkommende Ereignisse für die Ermittlung der zulässigen Ausuferung der Bemessungshochwasser herangezogen worden (z. B. n = 0,05 bei Ackernutzung). Bei Neubemessungen sollten eine Überprüfung dieser Festlegungen erfolgen und realistische Werte für die Wiederkehrintervalle festgelegt werden.

Wenn höherwertige Nutzungen in der Aue oder in Überschwemmungsgebieten etabliert werden sollen, muss in der Bauleitplanung oder in den zugehörigen Genehmigungsverfahren eine Anpassung der Leistungsfähigkeit des Gewässers erfolgen. Dabei ist das Verschlechterungsverbot der EG-WRRL zu beachten.

Die Unterhaltungspflichtigen sind grundsätzlich nur für die Erhaltung des Status quo der Vorflutsicherheit in Hinblick auf den ordnungsgemäßen Abfluss zuständig, sie müssen ihre abflusssichernden Maßnahmen nicht an Nutzungsintensivierungen anpassen.

Dabei müssen sie die Unterhaltung auch an die meteorologisch/hydrologischen Bedingungen und Änderungen anpassen, wenn sich zukünftig die Niedrigwasser- und Hochwasserabflüsse in den Gewässern witterungs-/klimabedingt verändern.

Vor der Durchführung von hydraulischen Berechnungen ist es im Einzelfall sinnvoll, auf Grundlage der ggf. bestehenden Ausbaudaten auch eine Überprüfung der angemessenen Überflutungssicherheit ebenso wie der Ausuferungshäufigkeit vorzunehmen, um den hydraulischen Berechnungen aktuelle Abflussdaten zugrunde legen zu können.

9.1.3 Abflüsse

Für den Unterhaltungspflichtigen sind die Abflüsse und die Wasserspiegellagen bei Mittel- und Hochwasserabfluss maßgebend, oder aber der bordvolle Abfluss. Abzustellen ist dabei jeweils auf den konkreten Zuständigkeitsbereich des Unterhaltungspflichtigen.

Die Randbedingungen und Anforderungen für den Hochwasserabfluss bzw. den bordvollen Abfluss sind bereits im Leitfaden Gewässerunterhaltung in Niedersachsen Teil A, Kapitel 4.3 (WVT 2011) dargestellt. Konkrete Bemessungsabflüsse auf der Grundlage von langjährigen Pegelaufzeichnungen gibt es in der Regel nur für große Fließgewässer. Für viele der kleineren Gewässer, die bei der Entwicklung im Rahmen der Gewässerunterhaltung eine Rolle spielen, liegen meistens keine Abflussdaten aufgrund von Pegelbeobachtungen vor.

Die niedersächsische Wasserwirtschaftsverwaltung betreibt jedoch häufig temporäre Messstellen an kleineren Gewässern. Die Daten stehen auf Anfrage zur Verfügung und können entsprechend ausgewertet werden. Durch geeignete Übertragungsfunktionen mit Pegeln, deren Daten in der Vergangenheit über mehrere Jahrzehnte erfasst worden sind, lässt sich über entsprechende Korrelationen eine Datengrundlage für die hydraulischen Berechnungen herstellen. Dies gilt insbesondere für den Bereich der Mittelwasserabflüsse.



Die Unterhaltungspflichtigen sind jeweils nur für die Abführung der gewöhnlichen Abflüsse zuständig. Für die Festlegung dieser Abflüsse gilt:

- Grundlage für in Planverfahren ausgebaute Gewässer sind die dem Ausbau zugrundeliegenden Abflüsse (HQ_x) oder der bordvolle Abfluss (Regelfall).
- Lagen dem Ausbau Bemessungsabflüsse zugrunde, die nach heutigen Maßstäben nicht (mehr) zutreffen, kann eine Neuberechnung mit neuen Abflussdaten unter Beachtung neu festgelegter, angemessener Wiederkehrintervalle erfolgen.
- Sofern sich die hydraulische Leistungsfähigkeit bei bordvollem Abfluss zwischenzeitlich deutlich gegenüber dem ursprünglich zugrunde gelegten Bemessungsabfluss erhöht hat, kann die Abflussleistung in geeigneter Weise auf das festgelegte Soll-Maß zurückgeführt werden.
- Für nicht ausgebaute oder ohne förmliches Verfahren ausgebaute Gewässer sind die Bemessungsabflüsse nach den aktuell verfügbaren Abflussdaten für heute übliche Wiederkehrintervalle maßgebend.

Die Unterhaltungspflicht bezieht sich nur auf die gewöhnlichen Abflüsse und nicht auf die Freihaltung von Querschnitten für außergewöhnliche Ereignisse und Hochwässer. Die gewöhnlichen Abflüsse können sich aber durch Abweichungen, die sich witterungs-/klimabedingt ergeben, ändern.

Für eine Gewässerunterhaltung, die auch auf die jahreszeitlich differierenden Abflüsse eingestellt ist, muss zwischen den maßgebenden Winter- und Sommerabflüssen unterscheiden werden.

9.1.3.1 Mittelwasserabfluss

Der Wasserstand bei Mittelwasserabfluss (MW) ist entscheidend für die Entwässerung anliegender Nutzflächen und für die Vorflut der einmündenden Gewässer (Leitfaden Gewässerunterhaltung in Niedersachsen Teil A, Kapitel 4.3 (WVT 2011)).

Für die Entwässerungstiefe eines Gewässers/oder eines Gewässerabschnitts bei Mittelwasser gilt der Status quo, solange diese für angrenzende- und oberhalb liegende Nutzungen erforderlich ist.

Hinweise auf die langjährig vorhandene Wasserspiegellage ergeben sich aus den Uferstrukturen und dem meistens vorhandenen Bewuchs an der Mittelwasserlinie. Weitere Anhaltspunkte können einmündende Gewässer und Rohrleitungen sowie die Tiefenlage von Dränausmündungen sein.

9.1.3.2 Bemessungsabfluss

Die Wasserspiegellagen beim Bemessungsabfluss sind entscheidend für dessen Auswirkungen auf das Gewässer und seine Aue, auf einmündende Gewässer und die Wasserspiegellagen oberhalb des betrachteten Abschnitts. Welcher Abfluss maßgebend ist, muss aus den örtlichen Verhältnissen und den ggf. bestehenden rechtlichen Festlegungen abgeleitet werden.

Wenn für die zu beherrschenden Abflüsse keine ausreichende Datengrundlage zur hydraulischen Bemessung vorhanden ist, bieten sich hilfsweise verschiedene Verfahren zur Ermittlung wasserwirtschaftlicher Daten für Abflüsse an. Dies sind zum Beispiel die Abflussspendenlängsschnitte, die im Zusammenhang mit der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung in Niedersachsen in den 1980er Jahren erstellt wurden (z. B.: Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Obere Elbe MU 1983). Daneben gibt es in der Literatur verschiedene Verfahren zur Ermittlung gebietspezifischer Abflussspenden, z. B. nach Wundt (1953).

Geeignete Daten für Niedersachsen liefert auch die Veröffentlichung „Hochwasserbemessungswerte für die Fließgewässer in Niedersachsen“ (NLÖ 2003). Sie gelten zunächst für die statistisch zu erwartenden höchsten Hochwässer, unabhängig von der Jahreszeit, die jedoch in der Regel im Winter und im Frühjahr auftreten. Die Daten aus dieser Untersuchung sind an den konkreten Anwendungsfall (Lage des betrachteten Gewässers im Einzugsgebiet, Topographie des Geländes, Veränderungen im Einzugsgebiet in den letzten Jahrzehnten usw.) ggf. mit Sicherheitsfaktoren anzupassen und für die erwarteten Hochwässer, getrennt für das Sommer- und Winterhalbjahr, zu bestimmen. Konkretere Werte lassen sich oft auch aus den Auswertungen benachbarter Pegel ableiten.

Bei der Festlegung von Bemessungsabflüssen wird eine Abstimmung mit den örtlich zuständigen Stellen empfohlen. Dies gilt auch für die im Zusammenhang mit der Ermittlung der Bemessungsabflüsse erforderliche Festlegung der zugrunde liegenden Wiederkehrintervalle.

In den Unteren Wasserbehörden und den Dienststellen der niedersächsischen Wasserwirtschaftsverwaltung können die dort tätigen Fachleute oft weitere Aussagen zu den Abflussspenden der Gewässer in ihrem Zuständigkeitsbereich machen.

Zusätzlich zur genannten Datengrundlage (NLÖ 2003) gibt es teilweise auch regionalspezifische Untersuchungen und Festlegungen, die bei den örtlich zuständigen Stellen (Untere Wasserbehörden, NLWKN) vorliegen. Diese Bemessungswerte sollten mit den Erkenntnissen der Unterhaltungspflichtigen abgeglichen werden.

Die statistischen Auswertungen der Hochwässer der Vergangenheit können die Auswirkungen der klimatischen Veränderungen der letzten Jahrzehnte nicht abbilden. Dies gilt insbesondere für die Bestimmung der Abflusswerte von Sommerhochwasser, bei deren Nachweis wegen des Einflusses der Wasserpflanzen ggf. auch eine andere Rauheit anzusetzen ist.

9.1.4 Fließwiderstand

In Abhängigkeit von den verschiedenen Berechnungsverfahren (Allgemeine Fließgleichung, Manning-Strickler usw.) gibt es verschiedene Ansätze für die Bestimmung der Rauheit eines Gewässerprofils. Es gibt Verfahren, in die die Rauheit als absolute Größe mit entsprechenden Einheiten (z. B. mm) eingeht. Dies gilt unter anderem für die allgemeine Fließformel. Bei Berechnungsverfahren, die auf empirischen Ansätzen beruhen, ist dies in der Regel nicht der Fall. Die teilweise mitgeführten Einheiten dienen dabei lediglich der mathematisch korrekten Abbildung der Formeln (z. B. Manning-Strickler). Für die unterschiedlichen Berechnungsverfahren gibt es Tabellenwerke, in denen verschiedenen Gewässerstrukturen (z. B. Sohl-/Böschungsstrukturen, Sand, Steine, Bewuchs) entsprechende Beiwerte als tatsächliche Rauheit oder empirisch ermittelte Beiwerte zugeordnet sind.

Der hydraulische Fließwiderstand von Wasserpflanzen und den Pflanzen auf den Gewässerböschungen ist nicht immer gleich, sondern von verschiedenen Randbedingungen abhängig. Eine Rolle spielen insbesondere die Pflanzenart, der Umfang ihres Vorkommens im betrachteten Gewässer und ihr Verhalten bei unterschiedlichen Abflüssen/Fließgeschwindigkeiten.

Qualitative Hinweise, die ein besseres Abschätzen der Einflussgrößen für die Rauheit und damit den Fließwiderstand ermöglichen können der einschlägigen Fachliteratur entnommen werden.

Das Abschätzen der Rauheit für die jeweiligen Querschnitte und Fließzustände ist im Vergleich zum Ermitteln oder Abschätzen der anderen in die Berechnung eingehenden Faktoren mit den größten Unsicherheiten verbunden. Entscheidend ist, dass die mit der Bemessung befassten Ingenieure bzw. Wissenschaftler die in der Natur gegebenen Größen qualifiziert ansprechen, um daraus dann die entsprechende Rauheit bzw. Rauheitsbeiwerte ableiten zu können.

Für die bei den Berechnungen relevanten Gerinerauheiten können der Fachliteratur und den dort abgedruckten Tabellen die Beiwerte für die verschiedenen Bewuchsformen entnommen werden.

Bereits in den 1960er Jahren hat es umfassende Untersuchungen zum Einfluss der Verkrautung in den Gewässern auf die Abflussleistung gegeben (Kap. 9.2.2). Leider sind die wissenschaftlichen Untersuchungen nicht konsequent fortgeführt und in empirisch-mathematische Modelle überführt worden. Erst im letzten Jahrzehnt wird wieder intensiver zum Einfluss des Bewuchses auf den Abfluss an verschiedenen Hochschulen geforscht, um Bemessungsansätze/-verfahren zu entwickeln.

9.2 Diagramme zur Abflussermittlung

Bearbeitung: Matthias Stöver

Grafiken stellen die einfachste Möglichkeit dar, um schnell zu qualitativen Aussagen über die Leistungsfähigkeit von Gewässerquerschnitten zu kommen. Darüber hinaus ermöglichen komplexere Diagramme auch die quantitative Ermittlung von Abflüssen mit ausreichender Genauigkeit.

9.2.1 Einfache Diagramme und Grafiken

In Abbildung 27 sind die qualitativen Zusammenhänge zwischen dem Wasserpflanzenanteil und der hydraulischen Leistungsfähigkeit exemplarisch für zwei Gewässer dargestellt. In vielen Veröffentlichungen gibt es vergleichbare Beispiele, die aber meistens nicht für den quantitativen Einzelnachweis geeignet sind. Die Größenordnungen der Abflussveränderungen werden jedoch deutlich und lassen eine erste Einschätzung und die Übertragung auf Fließgewässer vergleichbarer Größenordnung zu.

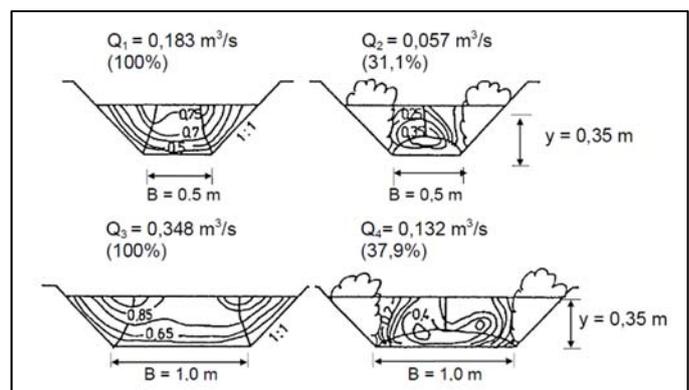


Abbildung 27: Einfluss von Bewuchs auf den Abfluss im Gewässer

Aus der vorstehenden Grafik wird deutlich, dass der Einfluss von Bewuchs, insbesondere von emersen und submersen Makrophyten, mit zunehmendem Querschnitt (Breite und Tiefe) des Gewässers geringer wird. Die Ab-

flussleistung kleiner, nicht beschatteter Fließgewässer reagiert bekanntlich besonders empfindlich auf Verkräutung.

9.2.2 Bemessung verkrauteter Gräben geringer Dimension nach Baitsch und Rademacher

Bereits in den 1960er Jahren wurden umfassende Untersuchungen zum Einfluss von Bewuchs im Gewässer auf das Abflussverhalten durchgeführt und ausgewertet. Im Hinblick auf die Ermittlung der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Fließgewässern kleinerer Dimension mit homogener Geometrie für die Landentwässerung werden nachfolgend die Ergebnisse und Verfahren nach Baitsch (1972) zur „Hydraulische Bemessung von verkrauteten Gräben geringer Dimensionen im landwirtschaftlichen Bereich“ dargestellt.

Anhand umfangreicher Versuche wurden Diagramme (siehe Abbildung 28) zur einfachen Ermittlung der hydraulischen Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit vom zeitlich veränderlichen Verkräutungsgrad von Fließgewässern entwickelt. Die Diagramme haben Gültigkeit für eine einheitliche Geometrie (z. B. Trapezprofil). Es stehen Diagramme für Profile mit einer Sohlbreite von 0,60 m bis 2,00 m und Böschungsneigungen von $m = 1:1$ bis $1:2$ zur Verfügung.

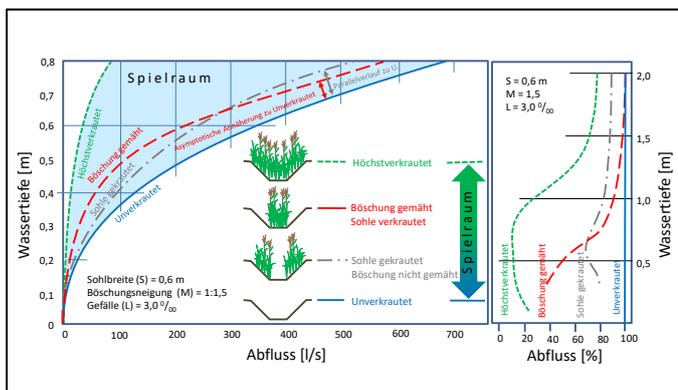


Abbildung 28: Zusammenhang zwischen Verkräutung und Abflussminderung (Baitsch 1972, Verändert: U. A.N. 2015)

Die Diagramme stellen dabei nicht nur die qualitativen Zusammenhänge dar, sondern die quantitative Auswirkung des Bewuchses und sind eindeutig als Wert ablesbar.

Mit Hilfe dieser Diagramme kann für die oben genannten einfachen Gewässerquerschnitte der Zeitpunkt und Umfang der Gewässermahd/-kräutung bestimmt werden. Im Umkehrschluss kann ermittelt werden bis zu welchem Verkräutungsgrad eine sichere Abführung der Bemessungsabflüsse möglich ist. Dabei muss vor Ort geprüft

werden, inwieweit der tatsächliche Verkräutungsgrad des Gewässers mit dem definierten Verkräutungsgrad aus den Diagrammen übereinstimmt. Für die Einschätzung dieses Zustandes sind die Erfahrungen des Gewässerunterhaltungspflichtigen unerlässlich.

Zeigt sich bei der Auswertung, dass die Reduzierung der Abflussleistung im jeweiligen Gewässer nicht mehr tolerierbar ist, werden abflusssichernde Maßnahmen (Mähen/Kräuten) erforderlich. Aus einem weiteren Diagramm (Abbildung 29) kann in diesem Fall der Umfang der abflusssichernden Maßnahmen und die damit einhergehende Erhöhung der Abflussleistung ermittelt werden. Die nachfolgend dargestellten Bemessungsdiagramme sollten nur von qualifiziertem und erfahrenem Personal, das die Eingangsparameter korrekt einschätzen und die Ergebnisse interpretieren kann, verwendet werden.

Die Darstellung in Abbildung 28 beruht auf Baitsch und Rademacher (1972). Auch wenn die Veröffentlichung dieser Arbeit schon sehr lange zurückliegt und die daraus abgeleiteten Diagramme nicht den heute üblichen Computermodellen entsprechen, sind sie in der Praxis anwendbar und führen zu realistischen Ergebnissen. Die Erfahrungen und Einschätzungen der professionell tätigen Unterhaltungspflichtigen bestätigen die Ergebnisse der Veröffentlichung.

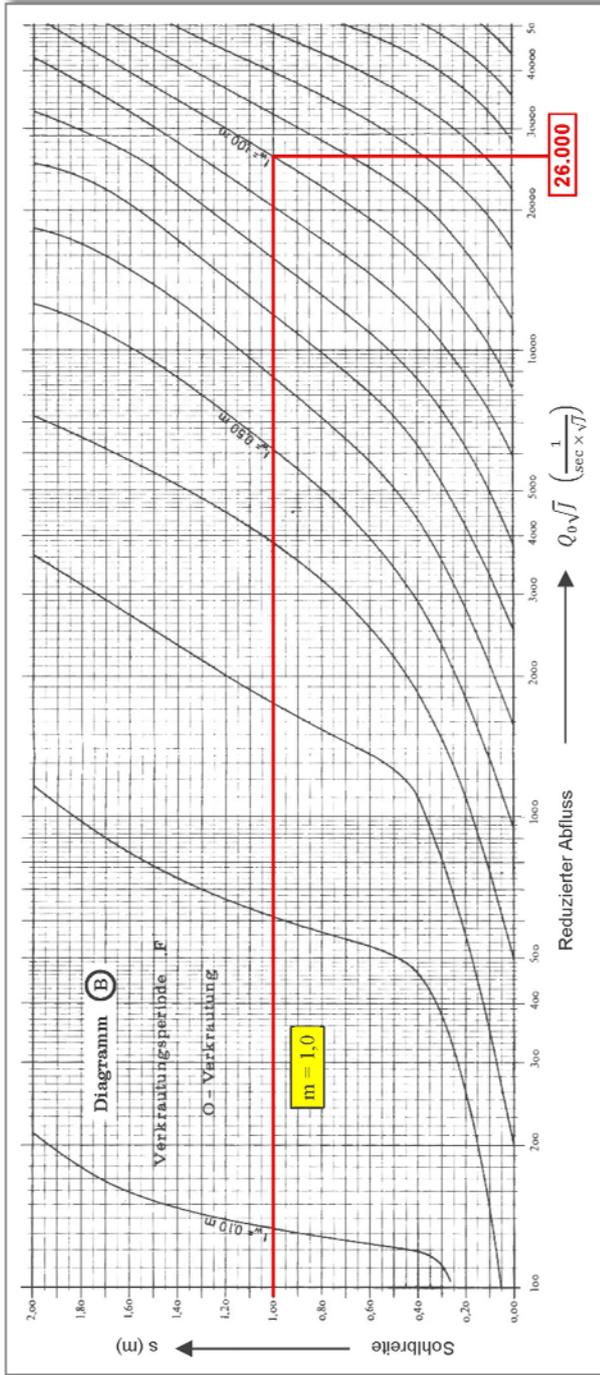
Die grundlegende Berechnungsmethode und alle Bemessungsdiagramme von Baitsch und Rademacher (1972) sind auch heute noch geeignet, hydraulische Fragestellungen im Zusammenhang mit der Verkräutung von Gewässern zu bearbeiten. Dazu wird insbesondere auf die in Kapitel 3 (ab Seite 20) der Veröffentlichung von Baitsch dargestellten „Versuche in offenen Entwässerungsgräben geringer Dimension“ verwiesen.

Die längst vergriffene Veröffentlichung von Berthold Baitsch und Hans Rademacher: „Hydraulische Bemessung von verkrauteten Gräben geringer Dimensionen im landwirtschaftlichen Bereich“ in Gewässerunterhaltung Teil IV des Kuratorium für Kulturbau, Verlag Wasser und Boden (1972), wird auch heute noch bei vielen Verbänden vorliegen. In ihr wird anschaulich gemacht, wie komplex die Zusammenhänge zwischen Bewuchs und Gerinnehdraulik sind.

9.2.2.1 Bemessungsbeispiel

Zur Verdeutlichung der Berechnungsmethode und der praktischen Anwendung wird auf der nächsten Seite ein Beispiel aus Baitsch und Rademacher (1972) dargestellt. Die für die Ergebnisfindung in den einzelnen Diagrammen notwendigen Hilfslinien und die daraus resultierenden Zwischenwerte sind zur Verdeutlichung in roter Farbe gekennzeichnet.

Diagramme entnommen aus : Teil IV Hydraulische Berechnung von verkrauteten Gräben geringer Dimensionen im landwirtschaftlichen Bereich, Verlag Wasser und Boden 1972

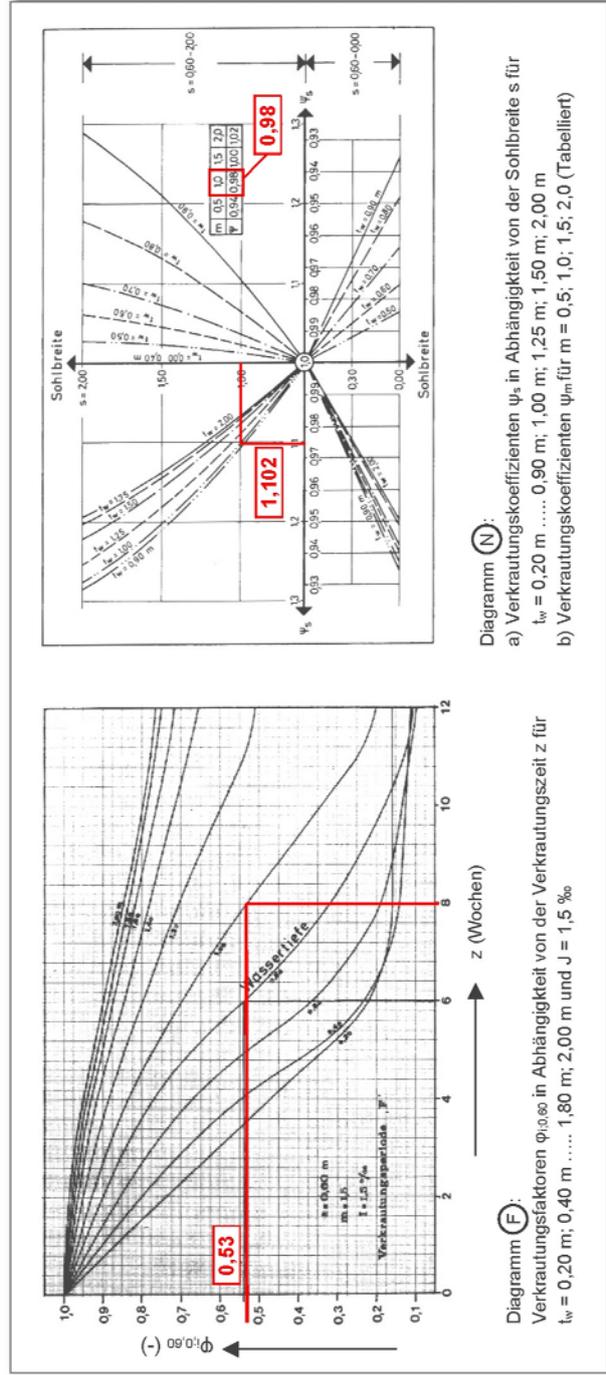


Gegeben: $t_w = 1,00$ m
 $s = 1,00$ m
 $m = 1,0$
 $J = 1,5 ‰$
 $z = 8$ Wochen

Gesucht: Q_0 [l/sec]

$$Q = \left(\frac{Q_0}{\sqrt{J}}\right) \times \sqrt{f_{verh}} \times \varphi_{s,m} \quad [l/sec]$$

$$\varphi_{s,m} = \left[1 - \frac{\varphi_{1,0,60}}{\psi_s}\right] \times \psi_m \quad [-]$$



Aus den Diagrammen entnommene Berechnungswerte:

$(Q_0/\sqrt{J}) = 26.000$ aus Diagramm B
 $\varphi_{1,0,60} = 0,53$ aus Diagramm F
 $\psi_s = 1,102$ aus Diagramm N
 $\psi_m = 0,98$ aus Diagramm N (tabelliert)

Berechnung gemäß o. a. mathematischer Beziehungen (Formeln):

$Q_0 = 26.000 \times \sqrt{0,0015} = 1.014$ l/s
 $\psi_{s,m} = (1 - ((1 - 0,53) / 1,102)) \times 0,98 = 0,562$
 $Q_8 = 1.014$ l/s \times $0,562 = 563,7$ l/s $<<$ 750 l/s

Abbildung 29: Bemessung nach Baitsch et al



9.2.2.2 Berechnungs-/Bemessungsablauf

Ein nach Meliorationsplänen ausgebautes Gewässer mit Trapezquerschnitt hat ein oberirdisches Einzugsgebiet von $A_{eo} = 500$ ha. Das Gewässer ist für eine maximale Abflussspende im Hochwasserfall von $1,5$ l/s x ha bemessen worden. Insofern beträgt die hydraulische Abflussleistung des Gewässers $BHQ = 1,5$ [l/s x ha] x 500 [ha] = 750 [l/s]. Im Rahmen der seinerzeit vorgenommenen hydraulischen Bemessung des Gewässers ist von einem nicht verkrauteten Zustand der Gewässersohle und einem nur geringen Grasbewuchs der Böschungen ausgegangen worden.

Im Rahmen einer Gewässerkontrolle wurde vom Unterhaltungspflichtigen festgestellt, dass mit Beginn der Pflanzenwachstumsperiode im Frühjahr das Gewässerprofil aufgrund nicht zu beeinflussender Randbedingungen bereits nach einem Zeitraum von 8 Wochen sehr stark bewachsen ist. Es stellt sich für den Unterhaltungspflichtigen die Frage, ob dieser Zustand im Hinblick auf den ordnungsgemäßen Wasserabfluss noch toleriert werden kann oder ob eine Mahd/Krautung des Gewässers notwendig ist.

Es wird folglich die Abflussleistung (Q_8) eines nach Meliorationsplänen ausgebauten Gewässers mit Trapezquerschnitt nach einer Pflanzenwachstumsperiode im Frühjahr von $z = 8$ Wochen gesucht. Die Böschungen des Gewässers haben eine Neigung von $m = 1,0$ und die Sohlbreite beträgt $s = 1,0$ m. Das Sohlgefälle beträgt $J = 1,5$ ‰. Der Wasserstand im Graben soll $t_w = 1,0$ m nicht übersteigen, da es ansonsten zu Ausuferungen kommt und die Vorflut für die anliegenden Flächen und einmündende Gräben/Gewässer nicht mehr gegeben ist.

Die Werte für die folgenden mathematischen Beziehungen werden in den folgenden Arbeitsschritten ermittelt:

Zunächst soll die Abflussleistung (Q_0) des Gewässers vor Beginn der Pflanzenwachstumsperiode ermittelt werden.

$$Q = \left(\frac{Q_0}{\sqrt{J}} \right) \times \sqrt{J_{vorh.}} \times \varphi_{s,m} \quad [l/sec]$$

Mit den bekannten Eingangsparametern Sohlbreite $S = 1,0$ m; max. Wassertiefe $t_w = 1,0$ m, Böschungsneigung $m = 1,0$ und 0 – Verkrautung der Verkrautungsperiode F (F=Frühjahr) folgt aus dem **Diagramm B**:

(Q_0/\sqrt{J}) - Zwischenwert: 26.000 [l/s x \sqrt{J}]

mit $J = 1,5$ ‰ folgt $\sqrt{0,0015} = 0,039$

$Q_0 = 26.000 \times 0,039 = 1.014$ l/s

Die hydraulische Leistungsfähigkeit des Gewässers vor Beginn der Pflanzenwachstumsperiode beträgt bei einer Wassertiefe von $1,0$ m also 1.014 l/s. Im Hinblick auf das Bemessungshochwasser von $HQ_{max} = 750$ l/s ist die hydraulische Leistungsfähigkeit für das nicht verkrautete Gewässer folglich gegeben.

Maßgebend für dieses Bemessungsbeispiel ist aber der Abfluss für den verkrauteten Gewässerzustand, der sich nach einer Frühjahrwachstumsperiode von $z = 8$ Wochen eingestellt hat. Insofern ist in den nächsten Schritten die Anwendung von zwei weiteren Diagrammen notwendig, um weitere Zwischenwerte ($\varphi_{i;0;60}$ sowie Ψ_s und Ψ_m) zu bestimmen, aus denen letztendlich der limitierende „Verkrautungsfaktor ($\varphi_{s,m}$)“ berechnet wird.

$$\varphi_{s,m} = \left[1 - \frac{1 - \varphi_{i;0;60}}{\Psi_s} \right] \times \Psi_m \quad [-]$$

Mit den Eingangsparametern $t_w = 1,00$ m; $z = 8$ Wochen und $J = 1,5$ ‰ der Verkrautungsperiode „F“ folgt aus **Diagramm F**:

$\varphi_{i;0;60} = 0,53$ (Zwischenwert für die Sohlenbreite bezogen auf die Referenzsohlbreite von $0,60$ m)

und mit den Eingangsparametern Sohlbreite $S = 1,0$ m; $m = 1,0$ und $t_w = 1,00$ m folgen aus **Diagramm N**:

$\Psi_s = 1,102$ (Zwischenwert „Verkrautungskoeffizient“ in Abhängigkeit von der Sohlenbreite)

$\Psi_m = 0,98$ (Zwischenwert „Verkrautungskoeffizient in Abhängigkeit von der Böschungsneigung“)

somit folgt für $\varphi_{s,m} = (1 - ((1 - 0,53)/1,102)) \times 0,98 = 0,562 \rightarrow$ limitierender Verkrautungsfaktor.

Die reduzierte Abflussleistung beträgt bei einem Wasserstand im Gewässer von $t_w = 1,00$ m folglich:

$Q_8 = 1.014$ l/s x $0,562 = 563,7$ l/s

Mit der Abflussleistung $Q_8 = 563,7$ l/s steht der erforderliche Bemessungsabfluss von 750 l/s nicht mehr zur Verfügung. Die Berechnung zeigt also in der Folge die Notwendigkeit einer zumindest teilweisen Mahd (z. B. einseitige Böschungsmahd) des Gewässers zur Sicherstellung des ordnungsgemäßen Wasserabflusses auf.

Die Übertragung dieses Ergebnisses auf die praktische Ausführung der erforderlichen Unterhaltung sollte im Rahmen einer beobachtenden Unterhaltung in Teilschritten erfolgen, um die Gewässerbiozönose in den Sommermonaten möglichst wenig zu beeinträchtigen.

9.3 Einfache Berechnungsverfahren zur Abflussermittlung

Für die Berechnung der Abflüsse bzw. Wasserstände in überschaubaren Gewässerabschnitten mit stationär-gleichförmigem Abfluss, die nur geringfügige Variationen von Querschnitt, Verlauf, Bewuchs und Gefälle aufweisen, bieten sich die allgemeine Fließformel bzw. daraus abgeleitete Verfahren an.

Komplexe Gewässerabschnitte mit großer Diversität im Gewässerquer-/Längsschnitt und ungleichförmigen Abfluss lassen sich jedoch mit diesen Verfahren nicht berechnen.

9.3.1 Verfahren nach Gaukler-Manning-Strickler

Das Verfahren von Gaukler-Manning-Strickler (GMS-Formel) basiert auf der allgemeinen Fließformel. Sie stellt eine relativ einfache Möglichkeit für die hydraulische Berechnung von Gewässern dar. Dieses Verfahren ist in Fachkreisen allgemein bekannt und in vielen Veröffentlichungen dargestellt.

Das GMS-Verfahren weist nur wenige Eingangsparameter auf, so dass es sich auch für die Einzelfallberechnung „von Hand“ eignet. Um den Einfluss der Wasserpflanzen im Gewässer zu berücksichtigen, muss der Bearbeiter aber ausreichende Erfahrungen in der Anwendung und im Abschätzen der Eingangsparameter haben. Die zugehörigen Daten lassen sich, wie im Kapitel 9.1 beschrieben, ermitteln bzw. den Tabellen der einschlägigen Fachliteratur entnehmen.

Der Verkräutungsanteil bzw. die sich daraus ergebende Rauheit ist abzuschätzen. Dies ist der schwierigste und mit dem größten Fehlerrisiko behaftete Teil der Berechnungsverfahren. Deshalb kann es sinnvoll sein, mehrere Berechnungen durchzuführen und dabei die verschiedenen Parameter, die gewählt oder geschätzt werden müssen, sinnvoll zu variieren um abzuschätzen, wie das hydraulische System reagiert.

Jede Berechnung mit Hilfe des abgeschätzten Kräutanteils ist naturgemäß mit Unsicherheiten behaftet. Die Fehlerquote kann deshalb leicht die Größenordnung von 10 % erreichen oder überschreiten. Die hydraulischen Nachweise sollten deshalb nur von erfahrenem und entsprechend ausgebildetem Personal, das die Ergebnisse interpretieren kann, ausgeführt werden.

Die GMS-Formel lautet:

$$Q = v \cdot A = k_{st} \cdot I_E^{0,5} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot A \quad (1)$$

v	: mittlere Fließgeschwindigkeit
k_{st}	: Strickler-Beiwert
I_E	: Energieliniengefälle
r_{hy}	: hydraulischer Radius
Q	: Abfluss im m^3/s
A	: Abflussquerschnitt

Eingangsparameter für die Berechnungsverfahren sind die Geometriedaten des Gerinnes, das Gefälle der Wasserspiegellinie des Gewässers (entspricht näherungsweise dem Energieliniengefälle). Hinweise dazu finden sich in Kapitel 9.1.1.

Die Rauheit des Gerinnes/Abflussprofils ist auf Basis der örtlichen Aufnahme nach Erfahrungswerten unter Zuhilfenahme einschlägiger Tabellenwerke abzuschätzen (Kap. 9.1.4). In der Fachliteratur ist die Rauheit nach Strickler für unterschiedlich beschaffene Gerinne und unterschiedlichen Pflanzenbewuchs aufgeführt. Die Werte für den Pflanzenbewuchs beziehen sich aber nicht auf die typische Verkräutung von Gewässern, deshalb sind oft ergänzende hydraulische Abschätzungen und Untersuchungen sinnvoll.

Verschiedene Anwendungsbeispiele sind in „Hydraulik naturnaher Fließgewässer Teil 1“ (LUBW 2002) dargestellt. Diese Beispiele bieten eine gute Orientierung für eigene Berechnungen.

9.3.2 Verfahren nach Rau

Das Verfahren nach Rau (2013) zur Berechnung des Einflusses der Verkräutung auf den Wasserabfluss basiert auf der GSM-Formel, die um eine 2. Berechnungsschritt erweitert wurde. Dafür wird der Einfluss der Verkräutung über deren Anteil an der Wasseroberfläche berücksichtigt.

Zunächst wird mit der GMS-Formel (1) für das Profil ohne Verkräutung Fließgeschwindigkeit und Abfluss berechnet. Dabei ist der Strickler-Beiwert für das Profil ohne Verkräutung, also mit der „Grundrauheit“ des Gewässers, anzusetzen.

In den weiteren Schritten wird dann die Froude-Zahl (2) des Gerinnes und über einen modifizierten Manning-Koeffizienten (3) ein abgeminderter Strickler-Beiwert (4) berechnet.



$$Fr = v / (g * A / b_{sp})^{0,5} \quad (2)$$

Damit ergibt sich dann über die GMS-Gleichung:

$$n_c = n + 0,02 * K / Fr, \text{ mit } n = 1 / k_{st} \quad (3)$$

$$v_{neu} = k_{sta} * I E^{0,5} * r_{hy}^{2/3} \quad (5)$$

$$k_{sta} = 1 / n_c \quad (4)$$

$$Q_{neu} = v_{neu} * A \quad (6)$$

Der Anteil der Verkrautung ist, bezogen auf die Wasseroberfläche, vor Ort abzuschätzen/zu ermitteln.

Der damit nach Rau „Einführung in die Gerinnehydraulik“ (2013) berechnete Zusammenhang zwischen dem Verkrautungsanteil in Prozent der Wasseroberfläche und der Fließgeschwindigkeit bzw. dem Abfluss ist in der nachstehenden Grafik (Abbildung 30) exemplarisch für einen Trapezquerschnitt mit 1 m Sohlbreite, Böschungsneigungen von 1:2 und einer Tiefe von 1,0 m dargestellt ($I = 1 ‰$, $K_{st} = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$).

- Fr : Froude-Zahl
- b_{sp} : Wasserspiegelbreite (m)
- n : Manning-Koeffizient
- n_c : Manning-Koeffizient, modifiziert
- K : Krautanteil (%)
- k_{sta} : Strickler-Beiwert, abgemindert

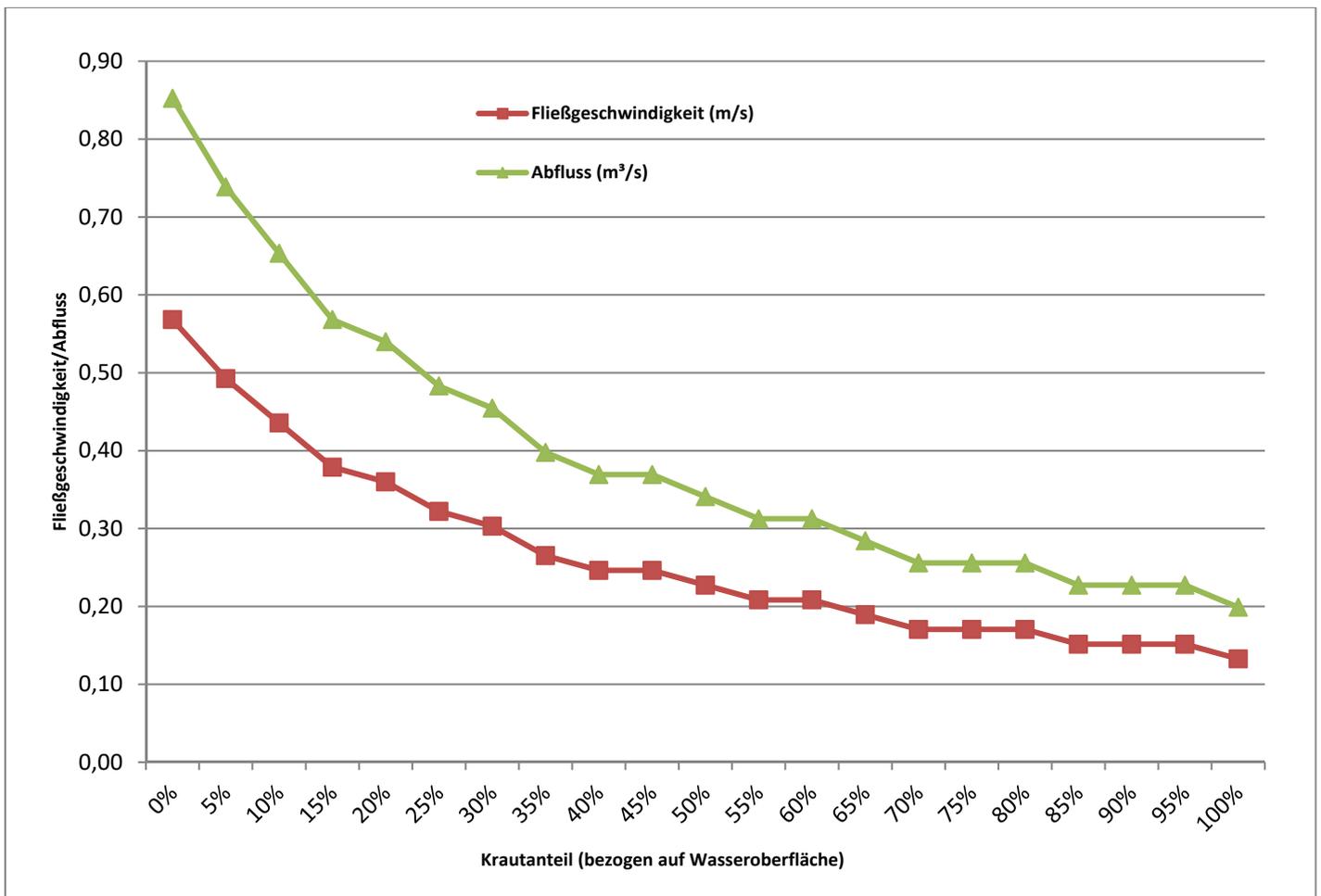


Abbildung 30: Fließgeschwindigkeit und Abfluss in Abhängigkeit von der Verkrautung (in % der Wasseroberfläche) nach Rau

9.4 Anwenderprogramme und Modellgestützte Berechnungsverfahren

Für die hydraulische Bemessung von Gewässern mit vielfältigen, kleinräumig differenzierten naturnahen bzw. natürlichen Strukturen wird es oft erforderlich sein, Berechnungen mit professionellen Programmen bzw. mit digitalen Modellen durchzuführen. Das Gleiche gilt für gegliederte Profile ebenso wie für den Nachweis von Hochwasserabflüssen, die ausufern und die gesamte Aue (das Überschwemmungsgebiet) durchströmen. Derart aufwendige Verfahren sind für die ggf. erforderlichen Nachweise, die im Zusammenhang mit der Gewässerunterhaltung und -entwicklung stehen, nur in seltenen Fällen erforderlich.

Die Anforderungen für diese Berechnungsverfahren werden in der Regel die Möglichkeiten (Vermessungsaufwand, EDV-Programme) der Unterhaltungspflichtigen überschreiten, so dass qualifizierte Ingenieurbüros mit den hydraulischen Berechnungen beauftragt werden müssen.

Dafür ist es erforderlich, eindeutige Vorgaben zu machen, eine kontinuierliche Abstimmung des Modellaufbaus zu gewährleisten, sowie die interpretationsbedürftigen Parameter und Randbedingungen gemeinsam mit dem beauftragten Ingenieurbüro und den Fachbehörden festzulegen.

Es sollte vertraglich festgelegt werden, dass das Ingenieurbüro die verwendeten Eingangsdaten, Berechnungsparameter, Berechnungsverfahren (eingesetzte Programme) und Zwischenergebnisse offenlegt und diese Daten auch digital übergibt. Damit stehen die Daten auch für spätere Anwendungsfälle zur Verfügung, so dass die Daten ggf. auch von anderen Nutzern verwendet werden können.

Einen guten Einstieg in die Theorie und die praktische Vorgehensweise bei diesen Berechnungsverfahren stellt die „Hydraulik naturnaher Fließgewässer“ (LUBW 2002) dar.

9.5 Smartphone App

Für Smartphone gibt es verschiedene Apps, mit denen sich auf einfache Weise der Abfluss im Gewässer ermitteln lässt. Für erste qualitative Bewertungen und quantitative Abschätzungen können diese Apps hilfreich sein. Ebenso wie bei der Verwendung der empirischen Formeln in den einfachen Berechnungsverfahren (Kap. 9.3) ohne EDV ist auch hier Voraussetzung für die erfolgreiche und sinnvolle Anwendung, dass die Ergebnisse von qualifiziertem und erfahrenem Personal interpretiert werden. Die Anwendung dieser Programme für quantitative Aussagen bedürfen großer Erfahrung des Anwenders, weil nur sehr wenige Parameter eingegeben/gewählt/betrachtet werden. Mit der Rauheit lässt sich, wie bei den anderen Verfahren auch, der Anteil der Verkräutung theoretisch abbilden, die Berechnungsergebnisse bedürfen aber der Interpretation durch einen qualifizierten Nutzer.

Die Nutzer müssen ggf. testen, welche App für sie tatsächlich in Betracht kommt. Für ANDROID-Smartphone gibt es verschiedene Apps für die Berechnung offener Gerinne. Besonders zu nennen ist die App **FREDDY**, sie wurde von Lukas Leis von der Fakultät für Bauingenieurwesen der Hochschule für angewandte Wissenschaften München für Smartphones mit Android-Betriebssystemen entwickelt und speziell für Tablets optimiert. Vergleichbar ist die App **Flow Calculator** für offene Gerinne. Die App unterstützt rechteckige, trapezförmige, dreieckige und runde Gerinneformen. Neben diesen beiden Apps gibt es eine Vielzahl weiterer vergleichbarer Anwendungen für Android-Betriebssysteme.

Die für das Betriebssystem IOS wurde von Reinhold Meyer die App **RiverFlow** entwickelt. Diese sehr leicht handhabbare App wird derzeit leider nicht mehr aktualisiert.



10 Zusammenfassung

10.1 Theorie und Praxis

In den vorstehenden Kapiteln, insbesondere den Kapiteln 6 und 7, wird deutlich, dass die Entscheidungs- und Umsetzungsprozesse in der Gewässerunterhaltung und damit auch bei der Entwicklung von Gewässern im Rahmen der Unterhaltung komplex sind. Dies gilt sowohl für die rechtlichen und fachlichen Grundlagen, als auch für die Entscheidung, die den eigentlichen Maßnahmen vorausgehen.

Um die Grundlagen für die Entscheidungen zu schaffen, sind umfangreiche Untersuchungen und Vermittlungen durchzuführen und zu einem abgewogenen Ergebnis zusammenzuführen. Um die Größe der möglicherweise vorhandenen hydraulischen Spielräume zu ermitteln, können komplizierte Berechnungen erforderlich werden.

Die Ziele und Entscheidungen, deren Umsetzung und Abläufe sollten in Unterhaltungsplänen dargestellt werden, die Ergebnisse und Effekte der Unterhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen sind zu dokumentieren.

In vielen Fällen wird dieser Aufwand jedoch nicht in vollem Umfang erforderlich sein, weil die Kenntnisse über die Gewässer, ihre hydraulischen Anforderungen und Spielräume als Erfahrungswerte bei den Unterhaltungspflichtigen bereits vorliegen, so dass dieses Wissen eine qualifizierte Entscheidung ermöglicht. In diesen Fällen stellt dieser Leitfaden einen Rahmen dar, um die vorliegenden Erfahrungswerte zu strukturieren.

Das Handeln aus Erfahrung wird bei einer Vielzahl von Gewässern, insbesondere der 3. Ordnung, deren Querschnitte als reine Entwässerungsgräben oft aus bautechnischen Gründen überdimensioniert sind, möglich sein. Hier kann auf die oftmals aufwendige Abarbeitung der im Leitfaden dargelegten Vorgehensweise verzichtet werden.

Die weiteren umweltfachlichen Belange, insbesondere die des Natur- und Artenschutzes sind von entscheidender Bedeutung für eine qualifizierte Gewässerunterhaltung. Sie sind zu berücksichtigen und in die Entscheidungsprozesse einzubeziehen. Für die Berücksichtigung des Artenschutzes bildet der Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung (NLWKN 2017, NLWKN 2019) eine gute Grundlage.

Für den Unterhaltungspflichtigen offenkundig vorhandene Spielräume sollten genutzt werden, um durch

eine veränderte Unterhaltung die Entwicklung im vorhandenen Profil anzustoßen. Gerade in unkritischen Bereichen kann nach dem Grundsatz von „Versuch und Irrtum“ gearbeitet werden. So können eigene Erfahrungen gesammelt oder vertieft und der Unterhaltungsumfang maßvoll nachgesteuert werden, wenn tatsächlich Abflussprobleme auftreten.

Für die Bewältigung der Anforderungen, die sich zukünftig durch die Auswirkungen des Klimawandels auch für die Gewässerunterhaltung ergeben können, ist vor allem das Erfahrungswissen der Unterhaltungspflichtigen gefragt. Deshalb müssen sich die Verbände auch aktiv in die Diskussion um die bereits absehbaren Anpassungsprozesse einbringen.

Die im Leitfaden dargestellten Zusammenhänge und Methoden lassen sich grundsätzlich auch auf die absehbaren Auswirkungen des Klimawandels auf das Abflussgeschehen in den Gewässern anwenden.

10.2 Fazit

Für die Gewässerentwicklung im Rahmen der Unterhaltung ist ein interdisziplinärer Ansatz erforderlich. Die Herausforderung für die Fachleute in der Gewässerunterhaltung liegt in der Zusammenführung aller relevanten Aspekte.

Die Unterhaltungspflichtigen sind verantwortlich für den Wasserabfluss und damit in letzter Instanz zuständig für die Entscheidungen, die im Zusammenhang mit der Gewässerunterhaltung zu treffen sind.

Bei Verbänden und Institutionen, die bereits Praxiserfahrungen mit der Gewässerentwicklung durch Gewässerunterhaltung haben, wird der in diesem Leitfaden dargestellte komplexe Ablauf der Entscheidungsfindung nicht immer in vollem Umfang angewandt werden müssen.

Wo diese Kenntnisse in der Theorie und durch Erfahrung in der Praxis nicht vorliegen, ist der Leitfaden eine Handlungsanleitung für die Arbeit der Unterhaltungspflichtigen. Er dient dazu, den Wasserabfluss rechtlich abgesichert zu gewährleisten und gleichzeitig die geforderte Pflege und Entwicklung der Gewässer sicherzustellen.

Die dem Leitfaden auf den Seiten I – VIII beigefügte Kurzdarstellung soll allen Lesern eine grundlegende Orientierung ermöglichen.

11 Begriffsbestimmungen

abflusssichernde Maßnahmen: abflusssichernde Maßnahmen (ASM) umfassen alle Tätigkeiten am Gewässer, die dazu dienen, die Funktion eines Gewässers für die Entwässerung sicherzustellen. Dazu gehören insbesondere Grundräumung, Krautung, Entschlammung und Mahd

allochthon: nicht an Ort und Stelle entstanden, also von außen in den Lebensraum eingetragen, biotopfremd, fremdbürtig

anthropogen: (anthropos = griechisch: Mensch, genese = griechisch: Erzeugung/Erschaffung); vom Menschen beeinflusst oder verursacht. Damit ist ein Umwelteinfluss gemeint, der ohne den Menschen in dieser Form nicht bewirkt worden wäre

autochthon: im selben Lebensraum entstanden, bodenständig, biotopeigen

Anlandung: abflussbedingte Sedimentablagerung

AWB: englisches Kürzel für Artificial Water Body – Bedeutung: künstlicher Wasserkörper (sinngemäß ein durch den Menschen hergestellter Graben oder Kanal)

Bach: kleiner, seichter Wasserlauf natürlicher Entstehung (NWB/naturnah oder HMWB/ausgebaut gemäß EG-WRRRL) mit allgemein beständigem, leicht turbulentem Durchfluss (selten sommertrocken), Daumenwert: Wasserspiegel (WSP) bis 5 m Breite bzw. MQ bis 5 m³/s (vgl. Fluss)

Buhne: Bauwerk, vom Ufer eines Flusses aus quer zur Strömung errichtet zur Strömungslenkung und Fahrwasservertiefung

Berme: über das Mittelwasser ragende, gewässerparallele horizontale Ebene, oft unter Kreuzungsbauwerken

Detritus: Zerfallsprodukte pflanzlichen und tierischen Ursprungs, abgestorbene organische Substanz als Grundlage der Nahrungskette im Fließgewässer

emers: aus dem Wasser ragend (bezogen auf Gewässerflora)

Entwässerungsgraben: in Niedersachsen künstliches Gewässer 2. oder 3. Ordnung, das zum Zweck der Flächenentwässerung hergestellt wurde (AWB)

Entwicklung: siehe Kapitel 5.2 Leitfaden Gewässerunterhaltung in Niedersachsen Teil A (WVT 2011)

Erosion: Erosion ist die Umlagerung und der Abtransport und damit der Kornverlust fast aller Fraktionen eines Erdstoffes infolge der Einwirkung von Porenwasserströmungen oder Oberflächenwasser; da die Erosion das tragende Korngerüst zerstört, führt sie bei Verursachung durch Oberflächenwasser zu örtlichen Vertiefungen (z. B. Erosionsrinnen, Kolke), bei Verursachung durch Porenwasserströmung zu Erosionsrinnen oder zu Hohlräumen (meist röhrenförmig) im Bodeninnern und zu örtlichen Verformungen des Untergrundes

Fluss: Wasserlauf natürlicher Entstehung, Daumenwert: WSP >5 m Breite bzw. MQ >5 m³/s (vgl. Bach)

Freibord: vertikale Entfernung zwischen einem Wasserspiegel und den Uferkronen/Böschungsoberkanten eines Gerinnes

Geschiebe: Sand, Kiesel u. Gestein, die von einem Fließgewässer an der Sohle – nicht im Schwebestand – mitgeführt werden

Gewässerräumung: die Reinigung, Räumung und Freihaltung des Gewässerbetts einschließlich seiner Ufer beinhaltet alle Arbeiten, die, zur Herstellung und Aufrechterhaltung eines ordnungsgemäßen Abflusses Material aus dem Gewässerprofil entnehmen (Mahd, Krautung, etc.); dazu gehört auch die Beseitigung von Auflandungen und punktuellen Abflusshindernissen; je nach Art und Umfang ist die Räumtätigkeit der Pflege oder der Entwicklung zuzuordnen (vgl. Kapitel 4); gemäß § 77 Abs. 1 NWG haben Anlieger und Hinterlieger das Einebnen des Räumgutes auf ihren Grundstücken zu dulden



Grundräumung: die Grundräumung beinhaltet die Entfernung der auf der festen Gewässersohle aufgelagerten organischen und mineralischen Feinsedimente und Schlamm mit dem Ziel der Wiederherstellung des ursprünglichen Gewässerprofils und der Verbesserung des Abflusses; dabei Eingriff in die Wurzelhorizonte von Wasserpflanzen und Röhricht; soll nicht einhergehen mit einer wesentlichen Vertiefung des Gewässerprofils (dann wäre es eine Ausbaumaßnahme); Grundräumungen werden in der Regel nur auf Teilabschnitten durchgeführt

Graben (auch Entwässerungsgraben): kleiner, offener Wasserlauf künstlicher Entstehung (AWB gemäß EG-WRRRL) in Boden oder Gestein für den Transport von Wasser bzw. für Flächenentwässerung (oft sommertrocken), Daumenwert: WSP \leq 5 m Breite (vgl. Kanal)

Gewässerordnung: nach dem Niedersächsischen Wassergesetz (NWG §§ 37 ff.) sind die Gewässer in 3 Ordnungen eingeteilt; ein Gewässer 1., 2. oder 3. Ordnung liegt vor, wenn Wasser ständig oder zeitweilig in einem Bett fließt oder steht, es sei denn, es handelt sich dabei um einen Graben, der nicht dazu dient, die Grundstücke mehrerer Eigentümer zu entwässern (z. B. Straßenseitengraben)

Häcksler (auch Holzhacker): Scheibenrad- oder Trommel-Messerwerk zum Zerkleinern von Astwerk oder Holz

HMWB: englisches Kürzel für Heavily Modified Water Body – Bedeutung: erheblich veränderter Wasserkörper (sinngemäß ein ausgebauter Bach oder Fluss)

Interstitial: Sedimentlückensystem in der Gewässersohle, Porenraum im Kiesgefüge als Lebensraum schwimmschwacher Fließgewässerfauna, wie Laich, Insektenlarven etc.

Kanal: künstlich errichteter und gespeister Wasserlauf oder Verkehrsweg (AWB gemäß EG-WRRRL) z. B. für Schifffahrt, Be- oder Entwässerung; Daumenwert: WSP \geq 5 m Breite

Kolk: durch das Fließen des Wassers verursachte Vertiefung der Gewässersohle

Kolmation: Verstopfen des Porenraumes des Bodens (Filters) bzw. hier des Interstitials der Gewässersohle durch Ein- bzw. Anlagerung von Feststoffen, die durch eine Sickerströmung transportiert werden

Krautung: das Krauten umfasst den Schnitt der in der Sohle und den Böschungsfüßen verwurzelten Gewässer- und Röhrichtvegetation (Mahd der emersenen und submersen Pflanzen unter der Wasserlinie) mit dem Ziel einer Verbesserung des Wasserabflusses; dabei mäßiger Eingriff in die Wurzelhorizonte durch Herausreißen von Pflanzen

Kulturstau: Wehranlage zur Regulierung der Wasserstände im Gewässer und Wasserzufuhr für Nutzflächen am Gewässer; heute meist nicht mehr genutzt und verfallen; Wanderhindernis für Fische und Kleinlebewesen im Gewässer

Limnofauna: Binnengewässer bewohnende mehrzellige Tierarten

lithophil: die Eiablage der Fische erfolgt auf kiesigen bis steinigen Substraten (Kieslaicher)

Mahd: die Mahd umfasst den Schnitt der Vegetation über der Wasserlinie (Uferböschungen und Randstreifen) mit dem Ziel der Verhinderung des Aufkommens von Gehölzen und einer Entnahme des den Abfluss behindernden Aufwuchses; bei fachgerechter Durchführung ohne Eingriff in den Boden und die Wurzelbereiche

Mähkorb: an Auslegerarm montiertes Doppelmessermähwerk, kombiniert mit einem Stahlfangkorb für das Kraut

Makrophyten: mehrzellige Wasserpflanzen (mit Sprossachse, Blatt und Wurzel), die mit dem bloßen Auge erkennbar sind

Makrozoobenthos: in der bzw. auf der Gewässersohle lebende tierische Organismen, die mit dem bloßen Auge erkennbar sind (z. B. Insektenlarven)



Naturnahe Gewässerunterhaltung: ist eine abwägende, die Natur schonende und an den Bedarf angepasste Gewässerunterhaltung (Vorflutsicherung, Pflege und Entwicklung); hier kann die Gewässerunterhaltung entweder aus sich selbst heraus oder im Zusammenhang mit der Umsetzung von hydromorphologischen Maßnahmen, die Verbesserung des ökologischen Zustandes eines Gewässers positiv unterstützen und somit einen nicht unerheblichen Beitrag für eine nachhaltige Entwicklung der Gewässer liefern

Neobiota (wasserwirtschaftlich bedeutsam): solche Arten, die ihren Verweilungsschwerpunkt im Wasser und/oder Uferbereich haben, einen invasiven Charakter aufweisen und negative Auswirkungen auf menschliche Nutzungen, ökologische Funktionen von Gewässern und/oder die menschliche Gesundheit entfalten

Neophyten: invasive Pflanzenarten, die direkt oder indirekt durch die Wirkung des Menschen in andere Gebiete eingeführt worden sind und sich dort fest etabliert haben (z. B. spätblühende Traubenkirsche, Indisches Springkraut, Riesenbärenklau, Japanischer Staudenknöterich)

Neozoen: invasive Tierarten, die direkt oder indirekt durch die Wirkung des Menschen in andere Gebiete eingeführt wurden und sich dort fest etabliert haben (z. B. Bisam, Nutria, Waschbär, Wollhandkrabbe)

NWB: englisches Kürzel für Natural Water Body – Bedeutung: natürlicher Wasserkörper (sinngemäß ein naturnaher Bach oder Fluss)

Pflege: siehe Kapitel 5.1 Leitfaden Gewässerunterhaltung in Niedersachsen Teil A (WVT 2011)

Phytobenthos: Bewuchs der Gewässersohle (Benthal), hauptsächlich bestehend aus Algen

phytophil: die Eiablage der Fische erfolgt auf Pflanzenmaterial wie Makrophyten, Baumwurzeln, Äste usw. (Krautlaicher)

Räumung: s. Gewässerräumung

Reduziertes Gewässernetz: die Verordnung zum wasserrechtlichen Ordnungsrahmen (MU 2004) grenzt anhand einer Mindestflächengröße des Einzugsgebietes ($AEo \geq 10 \text{ km}^2$) die Gruppe der Wasserkörper ein, für die eine Meldepflicht an die EU besteht; diese Gruppe der meldepflichtigen Wasserkörper wird als reduziertes Gewässernetz bezeichnet; die Gesamtheit der Wasserkörper einschließlich derer mit einem Einzugsgebiet $AEo < 10 \text{ km}^2$ wird als erweitertes Gewässernetz bezeichnet; für alle Wasserkörper, von den Gewässern 1. Ordnung bis zu den Gewässern 3. Ordnung gilt das NWG mit den Inhalten der EG-WRRL vollumfänglich, auch wenn nur das reduzierte Gewässernetz meldepflichtig ist; der teilweise verwendete Begriff „EU-relevantes Gewässernetz“, ist unzutreffend, wenn nur das reduzierte Gewässernetz beschrieben werden soll; im reduzierten Gewässernetz sind auch die Oberläufe bzw. die Quellbereiche der Gewässer 3. Ordnung einbezogen, so dass insbesondere hier die Tätigkeiten der jeweiligen Unterhaltungspflichtigen unmittelbaren Einfluss auf den zu meldenden Gewässerstatus haben

Rehne (auch Uferrehne): im Laufe von Hochwässern (oder durch Räumgut) durch Ablagerung von Sedimenten/Feststoffen entstandene Erhöhung der Ufer am Gewässerrand

rheophil: (rheo = griechisch: fließen, phil = griechisch: liebend); strömungsliebend; vorzugsweise in strömendem Wasser lebend

Röhrriech: emerse Pflanzenbestände unterschiedlicher Artenzusammensetzung, die sich im Gegensatz zu flutenden Wasserpflanzen (submers) mit ihrer Hauptmasse deutlich über den Wasserspiegel hinausheben; oft mit röhrigen Stängeln oder Luftkammern.

oder auch:

hochwüchsige, vorwiegend rohr- und krautartige flächenhafte Pflanzenbestände in/an Gewässern und auf nassen Böden; kennzeichnende und meist dominierende Arten sind Schilf, Rohrglanzgras, Teichbinse, Rohrkolben, Igelkolben, Wasserschwaden und Sumpfbirse

Schlegelmäher: rotierende Welle mit pendelnden Messer- oder Hammergliedern, Schnitthöhe mindestens 0,5 cm



Schlegelmulcher (auch Schlegelhäcksler): wie Schlegelmäher, jedoch Schnitthöhe mindestens 5 cm, stärkere Zerkleinerung und Verteilung des Schlegelguts

Schöpfwerk: Bauwerk zur Entwässerung von Flächen, die tide- oder wasserstandsbedingt keine dauerhafte oder zeitweise Vorflut haben, durch Pumpen

Siel: Bauwerk zur Entwässerung von Flächen, die tidebedingt oder wasserstandsabhängig zeitweise keine Vorflut haben

Sinuosität: Längsentwicklung (L/λ), die das Verhältnis der tatsächlichen Gewässerlänge [L] zur Luftlinienlänge [λ] zwischen zwei Stationen beschreibt (eine Gerade hat ein $L/\lambda=1$, eine schlängelnde Linienführung $L/\lambda>1$)

Sohlschwelle: mit der Sohle bündige Schwelle quer zur Fließrichtung

Sohlabsturz: kurze Gewässerstrecke mit geneigter und befestigter Sohle mit einem Gefälle steiler als 1:3

Sohlrampe: kurze Gewässerstrecke mit geneigter und befestigter Sohle mit einem Gefälle zwischen 1:3 und 1:10

Sohlgleite: kurze Gewässerstrecke mit geneigter und befestigter Sohle mit einem Gefälle zwischen 1:20 und 1:30, gegebenenfalls auch flacher

Stationierung: Längeneinteilung der Fließgewässerachse in Metern bzw. Kilometern, am besten geeignet ist ein Beginn an der Mündung (Station 0+000) mit aufsteigender Zählung gegen die Fließrichtung; seltener erfolgt die Zählung in Fließrichtung, z. B. bei Wasserstraßen

submers: untergetaucht, unter Wasser lebend (bezogen auf Gewässerflora; vgl. emers und Röhricht); einige submerse Pflanzenarten der Fließgewässer haben eine große Bedeutung als Strukturelement und Habitat für die Fließgewässerfauna

Suffosion: als Suffosion wird das Umlagern bzw. Ausspülen von Feinanteilen eines Bodens durch Porenwasserströmungen bezeichnet; das tragende Korngerüst wird dabei in seiner Struktur nicht verändert, jedoch erhöhen sich durch Suffosion die Porenzahl [n] und der Durchlässigkeitsbeiwert [k] des Bodens

Ufer: ansteigende Böschung entlang eines Fließgewässers, linkes u. rechtes Ufer werden orografisch in Fließrichtung blickend definiert

Gewässerunterhaltung: die Gewässerunterhaltung umfasst nach dem NWG neben der Sicherung des ordnungsgemäßen Abflusses auch die Pflege und Entwicklung der Gewässer; der Oberbegriff Gewässerunterhaltung wird aber an vielen Stellen auch als Synonym für die verschiedensten Tätigkeiten am Gewässer verwendet; um in diesem Leitfaden im Text klar zu unterscheiden, wird für die Tätigkeiten der Abflusssicherung der Terminus: „abflusssichernde Maßnahmen (ASM)“ eingeführt (siehe oben)

Wehr: Überlaufbauwerk zur Regelung des Wasserstandes gewässeraufwärts, lt. DIN 19700 Stauanlagen

12 Literaturverzeichnis

- ALTMÜLLER, R. (1999): Gewässerunterhaltung – eine Ursache für unnatürliche Sandfrachten in Tieflandbächen. – In: DVWK & Gewässerdirektion Südl. Oberrhein/Hochrhein (Hrsg.): Unterhaltung und Entwicklung von Flachlandgewässern. Tagungsband zum Workshop am 8. und 9. Juni 1999 in Achern/Ortenaukreis: III/1 – III/19; Offenburg. [unveröffentlicht].
- BAITSCH, Berthold und RADEMACHER, Hans (1972): „Gewässerunterhaltung Teil IV – Hydraulische Bemessung von verkrauteten Gräben geringer Dimensionen im landwirtschaftlichen Bereich“. Kuratorium für Kulturbau, Verlag Wasser und Boden“.
- BARDOWICKS, N., NICKEL, S., PINZ, K., GADE R. (2017): Konzentrieren und Kümern – die Gewässerallianz Niedersachsen, Wasser und Abfall 5/2017, S. 36-40.
- BWK - Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V.: BWK-Merkblätter M1 Teil 1 (2009) „Hydraulische Bemessung von naturnahen Fließgewässern“.
- DVWK – Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (1984): Ökologische Aspekte bei Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern.
- DVWK (Hrsg.) (1991): Hydraulische Berechnung von Fließgewässern, Merkblätter, Heft 220/1991; Hamburg und Berlin.
- DWA (2010a): Merkblatt DWA-M 610: Neue Wege der Gewässerunterhaltung: Pflege und Entwicklung von Fließgewässern; Hennef.
- DWA (2019) - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.: Merkblätter M 626-1 und M 626-2 Neobiota – Auswirkungen und Umgang mit wasserwirtschaftlich bedeutsamen gebietsfremden Tier- und Pflanzenarten Teil 1 Grundlagen und Teil 2 Artensteckbriefe; Hennef.
- HENNING, J. et al (2013): Masterprojekt: Die Verbreitung des Erlensterbens an niedersächsischen Fließgewässern und mögliche Handlungsempfehlungen zum Umgang mit *Phytophthora alni*.
- LUBW (1993): Verkrautung von Fließgewässern – Eine Literaturstudie.
- LUBW (2002): Hydraulik naturnaher Fließgewässer Teile 1 und 2.
- LUBW (2003): Hydraulik naturnaher Fließgewässer Teile 3 und 4.
- MU – Niedersächsisches Umweltministerium (1983): Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Obere Elbe; Hannover.
- MUTH, W. (1992): Hochwasserrückhaltebecken, Planung, Bau und Betrieb.
- NLÖ (2003): Hochwasserbemessungswerte für die Fließgewässer in Niedersachsen; Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (jetzt NLWKN), Hildesheim April 2003.
- NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz (2001): Fließgewässerlandschaften (s. Kapitel 3.3).
- NLWKN (2008a): Wasserrahmenrichtlinie Band 2 – Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer – Teil A: Fließgewässer-Hydromorphologie; 160 S. + Anlage; Norden.
- NLWKN (2008b): Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten – Teil A: Wirbeltiere, Pflanzen und Pilze. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 28 (3); Hannover.
- NLWKN (2008c): Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten – Teil B: Wirbellose Tiere. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 28 (4); Hannover.
- NLWKN (2010): Gesetzlich geschützte Biotope und Landschaftsbestandteile in Niedersachsen. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 30 (3); Hannover.



- NLWKN (2014): Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen (GÜN), Nährstoffe in niedersächsischen Oberflächengewässern – Stickstoff und Phosphor – NLWKN, Oberirdische Gewässer Band 35.
- NLWKN (2016): Gewässerallianz Niedersachsen – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 30 (3); Hannover.
- NLWKN (2017): Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung, Niedersächsisches Ministerialblatt Nr. 27/2017; Hannover.
- NLWKN (2019): Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung, 2. aktualisierte Fassung; Hannover (Entwurf).
- SCHEER, Carsten und PANCKOW, Nikolai (2011): Studie zur Sandbelastung der Fließgewässer in Niedersachsen, Hrsg. NLWKN Betriebsstelle Lüneburg.
- SMUL - Sächsisches Ministerium für Umwelt und Landwirtschaft (2007): Hochwasserschutz in Sachsen – Die sächsische Hochwasserschutzstrategie; Dresden.
- STILLER, Gabriele (2014): Untersuchungen zur Wirkung einer schonenden Gewässerunterhaltung auf die Zusammensetzung und Vielfalt der Fließgewässervegetation und der Wirbellosenfauna, für den Landesverband der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein; Hamburg.
- STILLER, Gabriele et al (2016): Biologische Erfolgskontrolle Gewässerunterhaltung, Wasser und Abfall 3/2016, S. 48-54.
- RAU, Christoph (2013): Einführung in die Gerinnehydraulik, Vortrag am 28.01.2013, Hrsg.: WVT Wasserverbandstag e.V. Bremen | Niedersachsen | Sachsen-Anhalt.
- U.A.N. (Kommunale Umweltaktion Niedersachsen) & WVT (Wasserverbandstag) (2015): Fachplaner 2015 – Gewässerunterhaltung 3. Ordnung; Hannover.
- WVT – Wasserverbandstag e.V. Bremen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2011): Gewässerunterhaltung in Niedersachsen Teil: A; Hannover.
- WVT (Hrsg.) (2013): Handreichung Gewässerunterhaltung; Hannover.
- WUNDT, W. (1953): Gewässerkunde, Berlin/Göttingen/Heidelberg.

13 Weiterführende Literatur

- ATV-DVWK – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2001): Aktuelle Hinweise zur Unterhaltung von Fließgewässern im Flachland. – 31 S.; Hennef.
- BARDOWICKS et al (2017): Konzentrieren und Kümern – die Gewässerallianz Niedersachsen. Wasser und Abfall 5/2017, S. 36-40.
- BAYR. LANDESAMT F. WASSERWIRTSCHAFT U. LANDESFISCHEREIVERBAND BAYERN e. V. (2005): Totholz bringt Leben in Flüsse und Bäche.
- BWK - Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V. (2009): Merkblatt M1, Hydraulische Berechnung von naturnahen Fließgewässern, Teil 1: Stationäre Berechnung der Wasserspiegellinie unter besonderer Berücksichtigung von Bewuchs- und Bauwerkseinflüssen', 3. Auflage.
- BWK - (2000): Berichte 1/2000: Hydraulische Berechnung von naturnahen Fließgewässern, Düsseldorf.
- DVWK - Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (xxx): DVWK-Merkblatt 204, Fachausschuss: "Unterhaltung und Ausbau von Gewässern"; 187 S.; Bonn.
- DWA (2010b): Merkblatt DWA-M 1001: Anforderungen an die Qualifikation und Organisation von Gewässerunterhaltungspflichtigen, Hennef.
- DWA (2012): Merkblatt DWA-M 552: Ermittlung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten, Hennef.
- DWA (2014): Merkblatt „Wasserwirtschaftlich bedeutsame Neobiota“ (Arbeitstitel, Gelbdruck voraussichtlich 2014), Hennef.
- EDMUND-SIEMERS-STIFTUNG (Hrsg.) (2001): Pflanzen und ihre Bedeutung für Fließgewässer – Praxistipps; Broschüre; 53 S.; Hamburg.
- EG-WRRL – EG-Wasserrahmenrichtlinie, Richtlinie 86/280 EWG (2000/60/EG) des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.
- EU-HWRM-RL – Hochwasserrisikomanagementrichtlinie, Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken.
- FELKEL, K. (1960): Gemessene Abflüsse in Gerinnen mit Weidenbewuchs, Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) Mitteilungen Nr. 15, Kap. 4, S. 34 – 54.
- FHH - FREIE UND HANSESTADT HAMBURG (2013): Wasserpflanzensteckbriefe, Wasserpflanzen in Hamburg erkennen und bewerten, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Hamburg.
- GEBLER, R.-J. (2005): Entwicklung naturnaher Bäche und Flüsse – Maßnahmen zur Strukturverbesserung; Verlag Wasser und Umwelt; 79. S.; Walzbachtal; ISBN 978-3-939137-01-6.
- GILS, H. (1962): Die wechselnde Abflusshemmung in verkrauteten Gewässern, Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen, Jg. 6, H. 5, Koblenz.
- KERN, K. (1994): Grundlagen naturnaher Gewässergestaltung – geomorphologische Entwicklung von Fließgewässern. – Springer Verlag.
- HAUPT, REFFKEN, RHODE: Kommentar zum Niedersächsischen Wassergesetz (laufend fortgeführte Sammlung), Kommunal- und Schulbuch-Verlag; Wiesbaden.
- JÜRGING, P., PATT, H. (2004): Fließgewässer- und Auenentwicklung – Grundlagen und Erfahrungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.
- LANU – Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (1999): Neunaugen und Fische der schleswig-holsteinischen Fließgewässer, Broschüre; 38 S.; Flintbek.



- LAWA – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (Hrsg.) (2003): Fragen der Gewässerunterhaltung bei der Umsetzung der WRRL.
- LAWA (Hrsg.) (2008): Standardisierter Maßnahmenkatalog der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zu den WRRL-Maßnahmenprogrammen.
- LAWA (Hrsg.) (2009): Gewässerentwicklung – Ziele und Strategien – Kulturbuch-Verlag, Berlin.
- LFW RP - Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (Hrsg.) (2003): Erreichbare Ziele in der Gewässerentwicklung - Ein Beispielkatalog für die gewässerunterhaltungspflichtigen Kreise, Städte und Verbandsgemeinden (Aktion Blau); 114 S.; Mainz.
- LFW/LFV BAYERN– Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Hrsg.) und Landesfischereiverband Bayern e. V. (2005): Totholz bringt Leben in Flüsse und Bäche. – 48 S.; München.
- MADSEN, B. L., TENT, L. (2000): Lebendige Bäche und Flüsse – Praxistipps zur Gewässerunterhaltung und Revitalisierung von Tieflandgewässern. – 156 S.; Hamburg.
- MU – Niedersächsisches Umweltministerium (2004): Nds. Verordnung zum wasserrechtlichen Ordnungsrahmen. – Nds. Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 21 vom 03. August 2004; Hannover.
- NLWKN - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz (2007): Wasserrahmenrichtlinie Band 1 – Wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen in Niedersachsen und Bremen für die Einzugsgebiete von Elbe, Weser, Ems und Vechte/Rhein; 34 S.; Norden.
- NLWKN (2011): Wasserrahmenrichtlinie Band 7 – Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer – Teil D: Strategien und Vorgehensweisen zum Erreichen der Bewirtschaftungsziele an Fließgewässern in Niedersachsen; 108 S.; Norden.
- PILOTPROJEKT MARSCHGEWÄSSER (2005-2008), www.marschgewaesser.de
- RICKERT, K. (1986): Der Einfluss von Gehölz auf die Lichtverhältnisse und das Abflussverhalten in Fließgewässern. Dissertation. Mitteilungen des Instituts für Wasserwirtschaft, Hydrologie und landwirtschaftlichen Wasserbau. Universität Hannover 1986, Heft 61.
- SÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (SMUL): Hochwasserschutz in Sachsen, Dresden März 2007
- TENT, LUDWIG (2002): Bessere Bäche – Praxistipps – Bereits geringer Aufwand bringt große Erfolge für den Lebensraum. –In: Edmund Siemers-Stiftung & Hanseatische Natur- und Umweltinitiative Hamburg (Hrsg.) – Ad fontes Verlag, (Hrsg.) – 68 S.; Hamburg, ISBN 3-932681-3.
- TSCHÖPE, Manfred (Hrsg.) (2006): Infofibel zur nachhaltigen Gewässerentwicklung – Gewässerunterhaltung als Querschnittsaufgabe für Ökologie/Lebensraum, Ökonomie/Vorflutsicherung, Soziales/Erholungsraum/Standortqualität/Kulturraum, Broschüre; 38 S.; Hamburg.





Anhänge





Anhang 1: Gefährdungsgrad, Schutzstatus sowie Laich- und Larvalzeiten von im Zusammenhang mit der Gewässerunterhaltung kleiner Fließgewässer besonders relevanten Fischarten, Neunaugen und Krebsen

Artnamen	wissenschaftlicher Name	FFH-RL Anhang	BARTSchV	Rote Liste Niedersachsen	Rote Liste Deutschland	Artenschutz Niedersachsen	Lebensraum	Laichsubstrat	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Lachs	<i>Salmo salar</i>	II, V		v. Aussterben bedroht	v. Aussterben bedroht	höchstprioritär	Fluss, Bach	Kies, Steine												
Meerforelle	<i>Salmo trutta (anadrom)</i>			stark gefährdet		höchstprioritär	Fluss, Bach	Kies, Steine												
Bachforelle	<i>Salmo trutta</i>			Vorwarnliste		zu beobachten	Fluss, Bach	Kies, Steine												
Groppe	<i>Cottus gobio</i>	II		Vorwarnliste		prioritär	Fluss, Bach	Höhlenlaicher*												
Bachneunauge*	<i>Lampetra planeri</i>	II		besonders geschützt		prioritär	Fluss, Bach	Kies												
Flussneunauge*	<i>Lampetra fluviatilis</i>	II, V		besonders geschützt	gefährdet	höchstprioritär	Fluss, Bach	Kies												
Meerneunauge*	<i>Petromyzon marinus</i>	II		besonders geschützt	Vorwarnliste	höchstprioritär	Fluss, Bach	Kies, Steine												
Eilritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>			stark gefährdet		prioritär	Fluss, Bach	Kies												
Schmerle	<i>Barbatula barbatula</i>			ungefährdet		zu beobachten	Fluss, Bach	Sand												
Quappe	<i>Lota lota</i>			gefährdet		prioritär	Fluss, Bach	Freiwasser												
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	V		stark gefährdet	stark gefährdet	höchstprioritär	Fluss	Kies												
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	V		gefährdet		prioritär	Fluss	Kies												
Hecht	<i>Esox lucius</i>			Vorwarnliste		zu beobachten	Fluss, Graben	Pflanzen												
Steinbeißer*	<i>Cobitis taenia</i>	II		Vorwarnliste		prioritär	Fluss, Graben	Pflanzen												
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>	II		gefährdet		höchstprioritär	Fluss, Graben	Großmuscheln												
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i>			Vorwarnliste		zu beobachten	Graben	Pflanzenstengel												
Schleie	<i>Tinca tinca</i>			gefährdet		zu beobachten	Graben	Pflanzen												
Karassche	<i>Carassius carassius</i>			v. Aussterben bedroht	stark gefährdet	höchstprioritär	Graben	Pflanzen												
Schlammpeitzger*	<i>Misgurnus fossilis</i>	II		stark gefährdet	stark gefährdet	höchstprioritär	Graben	Pflanzen												
Edelkrebs	<i>Astacus astacus</i>	V		stark gefährdet	v. Aussterben bedroht	prioritär	Fluss, Bach		1)											2) 3)

Artnamen: * = Larven (Querder) oder Fische ganzjährig eingegraben in Feinsedimenten lebend.
FFH-RL: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.
BARTSchV: Anlage 1 zu § 1 Bundesartenschutzverordnung vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896).
Rote Liste Niedersachsen: LAVES, Dezernat Binnenfischerei, Stand Juli 2018 (in Bearbeitung).
Rote Liste Deutschland: Freyhof, J. (2009): Rote Liste der im Süßwasser reproduzierenden Neunaugen und Fische (Cyclostomata & Pisces) - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): 291-316 (Bundesamt für Naturschutz).
Artenschutz Niedersachsen: Vollzugsrichtlinien für Arten und Lebensraumtypen - Teile 1 bis 3 im Zusammenhang mit der niedersächsischen Strategie zum Arten- und Biotopschutz.
Lebensraum: ■ = sommerkühle Flüsse und Bäche, ■ = temperaturneutral, □ = sommerwarme Niedrigwassergewässer und Entwässerungsgräben.
Laichsubstrat: * = unter Steinen oder Holz.
Monatsspalten: ■ = Hauptlaichzeit, ■ = Laichperiode, ■ = sensible Larvalphasen in Sediment oder Pflanzen, ■ = ganzjähriger Aufenthalt im Sediment. **Edelkrebs:** 1) = Begattung, 2) = Schlupf, 3) = Trennung von Mutterkrebs.
 (Bearbeitung: Lutz Meyer, LAVES, Dezernat Binnenfischerei, Tel.: 0511/228897-906; lutz.meyer@laves.niedersachsen.de, Sachstand 18.07.2018)

Anhang 2: Empfehlungen für den Umgang mit Wasser- und Uferpflanzen

Pflanzenart	Reaktion auf Krautung/Mahd	Bedeutung für die Fließgewässerökologie
Indisches Springkraut (Neophyt)	zur Blüte oder kurz danach geschnitten wächst es kaum noch nach	bildet dominante Bestände, die zum Jahresende absterben und keine durchwurzelte Bodenoberfläche hinterlassen
Japanischer Knöterich (Neophyt)	Mahd möglichst im Frühjahr, Schnittreste unbedingt entsorgen, da Pflanzenteile Austriebe bilden	sehr negative Auswirkungen auf die einheimische Ufervegetation aufgrund der invasiven Eigenschaften (Bildung von dominanten Beständen)
Herkulesstaude (Neophyt)	trotz intensiver Mahd nur geringe Erfolge bei der Reduzierung; besser ist Ausgraben oder Herbizideinsatz	sehr negative Auswirkungen auf die einheimische Ufervegetation aufgrund der invasiven Eigenschaften (Bildung von dominanten Beständen)
Wasserpest (Neophyt)	schnell nachwachsend, „Stecklingsvermehrung“, daher Kraut entnehmen	durch Schattendruck und turbulente Strömung beherrschbar, nicht heimisch, ökologisch geringe Bedeutung
Einfacher Igelkolben	sehr konkurrenzstark, Mahd fördert seine Verbreitung	bedeutsam als Lebensraum, Mahd auf Mittelrinne beschränken, um es nicht unnötig zu fördern; Schatten- und Strömungsdruck erzeugen
Ästiger Igelkolben	starke Förderung durch Mahd, sehr dominant (Gefahr von „Monokulturen“)	bedeutsam als Lebensraum, Mahd auf Mittelrinne beschränken, um es nicht unnötig zu fördern; Schatten- und Strömungsdruck erzeugen
Schwimmendes Laichkraut	zur Blüte oder danach geschnitten wächst es kaum noch nach	kann helfen, Fadenalgen zu unterdrücken
Krauses Laichkraut	intensive Mahd lässt es weitgehend verschwinden	kann helfen, Fadenalgen zu unterdrücken, wird aber bei Mahddruck durch Igelkolben ersetzt, daher schonen.
Kammförmiges Laichkraut	Wachstumszonen an der Pflanzenspitze, daher schnittempfindlich	aufgrund seiner Bedeutung als Lebensraum nur Mittelrinne freischneiden
Wasserhahnenfuß	Krautung vor der Blüte fördert, Krautung nach der Blüte reduziert Pflanzenmasse	hohe Bedeutung als vielfältiger Fließgewässerlebensraum, Strömungslenker
Wasserstern	bildet Polster, die die Strömung gut lenken, reagiert sehr empfindlich auf Krautung	sehr hohe Bedeutung als vielfältiger Fließgewässerlebensraum, Strömungslenker, nur Krauten, wenn unbedingt erforderlich
Schmalblättriger Merk	reagiert empfindlich auf frühe Krautung (bis Frühsommer), zum Sommer Wuchs stark nachlassend	hohe Bedeutung, Laichplatz, Lebensraum für Wirbellose, Strömungslenker, wegen der ökol. Bedeutung möglichst spät krauten
Flutender Schwaden	Förderung durch Krautung vor der Blüte	Mahd erst nach der Blüte
Großer Schwaden	toleriert Mahd, sein hoher Wuchs hilft bei der Beschattung	Mahd nur bei starker Einengung erforderlich

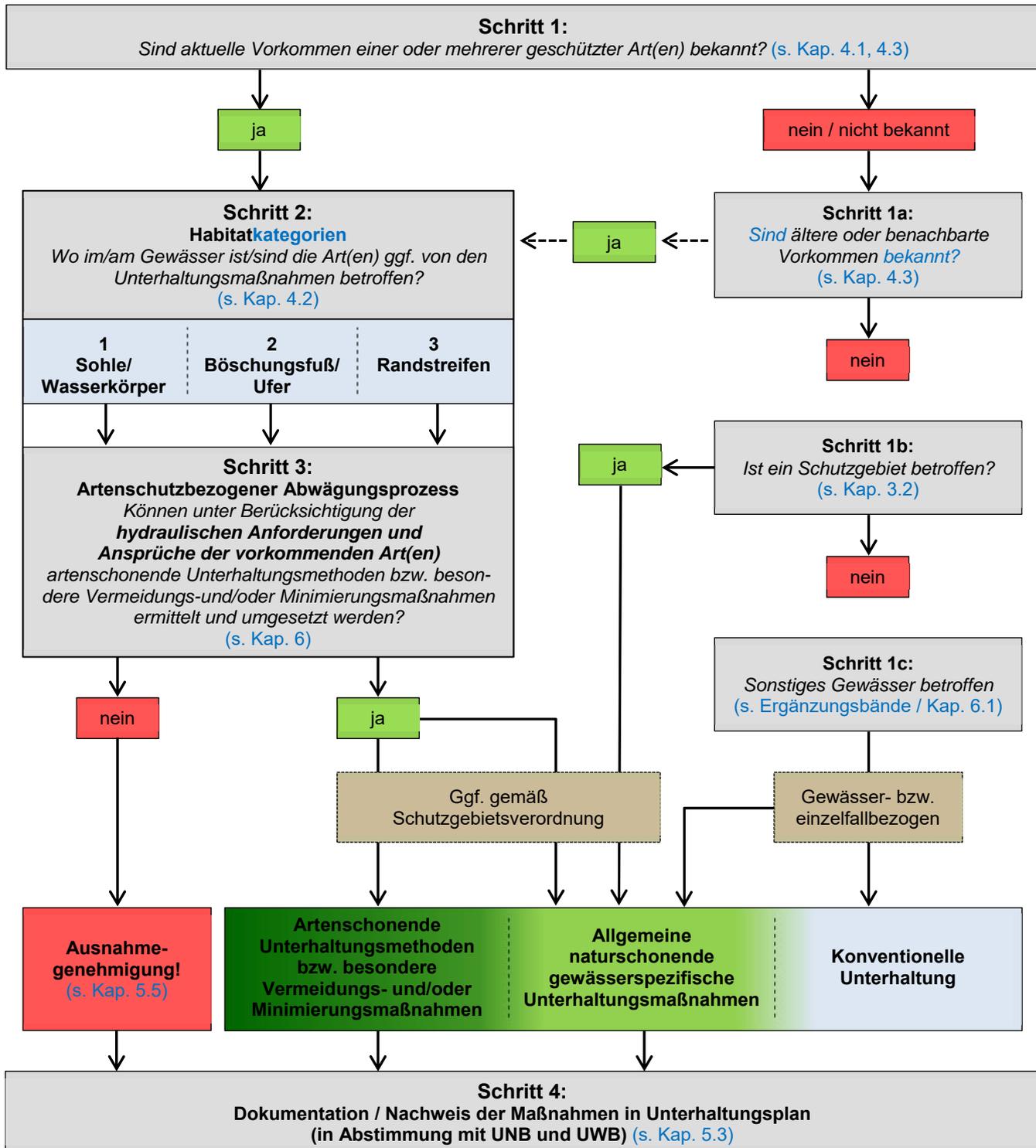


Pflanzenart	Reaktion auf Krautung/Mahd	Bedeutung für die Fließgewässerökologie
Indisches Springkraut (Neophyt)	zur Blüte oder kurz danach geschnitten wächst es kaum noch nach	bildet dominante Bestände, die zum Jahresende absterben und keine durchwurzelte Bodenoberfläche hinterlassen
Japanischer Knöterich (Neophyt)	Mahd möglichst im Frühjahr, Schnittreste unbedingt entsorgen, da Pflanzenteile Austriebe bilden	sehr negative Auswirkungen auf die einheimische Ufervegetation aufgrund der invasiven Eigenschaften (Bildung von dominanten Beständen)
Herkulesstaude (Neophyt)	trotz intensiver Mahd nur geringe Erfolge bei der Reduzierung; besser ist Ausgraben oder Herbizideinsatz	sehr negative Auswirkungen auf die einheimische Ufervegetation aufgrund der invasiven Eigenschaften (Bildung von dominanten Beständen)
Rohrglanzgras	toleriert Mahd	Uferschutz und Schattendruck machen Mahd meist unnötig
Schilfrohr	leidet unter der Mahd, solange es noch grün ist sowie bei Unterschnitt	hohe Bedeutung als Uferschutz, bei dominanten Beständen in kleineren Gewässern löst es eine höhere Intensität der Gewässerunterhaltung aus
Gewöhnliches Pfeilkraut	regeneriert sich vergleichsweise schnell nach früher Krautung, daher möglichst spät krauten	Laichplatz, Lebensraum für Wirbellose, Strömungslenker
Krebsschere	leidet unter der Mahd, unsachgemäße Krautung kann zum Erlöschen der Bestände führen	Lebensraum für Wirbellose, die seltene grüne Mosaikjungfer lebt ausschließlich an der Krebschere
Gelbe Teichrose	Reagiert vergleichsweise empfindlich auf die Krautung, möglichst erst nach der Blüte (ab September) krauten	In der Regel keine Massenentwicklung, Lebensraum für Wirbellose, Sitzwarte für Frösche
Tausendblatt (verschiedene Arten)	Sehr empfindlich, verschwindet bei Krautung, unbedingt schonen	Flutende Unterwasserpflanze in nährstoffarmen Fließgewässern, hohe Bedeutung, Laichplatz, Lebensraum für Wirbellose
Brunnenkresse	verschwindet zum Winter weitgehend, Sommerschnitt fördert es	hohe Bedeutung, meist nur randlicher Bewuchs

(EDMUND-SIEMERS-STIFTUNG (2001) verändert nach TSCHÖPE (2006), ergänzt (WVT 2017))

Anhang 3: Prüfschema besonderer Artenschutz

Der Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung (NLWKN 2017) umfasst 43 Seiten. Er wurde im niedersächsischen Ministerialblatt Nr. 27/2017 ab Seite 844 am 12.07.2017 bekanntgemacht. Er enthält eine nicht abschließende Liste mit insgesamt 87 besonders oder streng geschützten Arten. Der grundlegende Umgang damit ist in Kapitel 4 beschrieben und seine Anwendung in Bezug auf die Entscheidungsprozesse in der Gewässerunterhaltung in den Kapitel 6.2.2 und 6.8 beschrieben. Der Leitfadens Artenschutz – Gewässerunterhaltung soll laufend ergänzt werden, eine Überarbeitung liegt seit August 2019 im Entwurf vor. Die jeweils gültigen Fassungen finden sich auf den Internetseiten des NLWKN.



Ablaufschema: Vorgehen und Arbeitsschritte zur Berücksichtigung der artenschutzrechtlichen Anforderungen bei der Gewässerunterhaltung aus NLWKN 2019 (Stand 07.08.2019), die Hinweise auf die Kapitel und Arbeitsschritte beziehen sich auf den Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung



Anhang 4: Grundlagenermittlung zum Unterhaltungsplan

Grundlagenermittlung zum Unterhaltungsplan Blatt 1 – Bestand und Nutzungen (Kapitel 5.1)

Kategorie	Nr.	Parameter	Verknüpfung	Beschreibung / Ausprägung / Charakterisierung	Bewertung / Ergebnis
Bestand und Nutzungen	B 1	Gewässername			
	B 2	Gewässersystem / Bearbeitungsgebiet			
	B 3	Wasserkörper-Nr. / Abschnitt			
	B 4	Gewässertyp nach WRRL			
	B 5	Einstufung (HMWB / AWB / NWB)			
	B 6	Priorität des Gewässers (nach Leitfaden Maßnahmen)			
	B 7	Ausbau / Ausbauzustand			
	B 8	Randstreifen und Uferzonen			
	B 9	Verwallungen, Dämme und Uferrehnen			
	B 10	Ufermauern			
	B 11	Flächenverfügbarkeit in der Aue			
	B 12	Landnutzung in der Aue			
	B 13	Siedlungen, Verkehrsinfrastruktur			
	B 14	Eigentumsverhältnisse (Gewässer, Gewässerrandstreifen, Aue)			
	B 15	Kulturhistorische Anlagen			

**Grundlagenermittlung zum Unterhaltungsplan Blatt 2 – Wasserabfluss (Kapitel 5.2)**

Kategorie	Nr.	Parameter	Verknüpfung	Beschreibung / Ausprägung / Charakterisierung	Bewertung / Ergebnis
Wasserabfluss	W 1	Entwässerungstiefe			
	W 2	Wasserspiegel einmündender Gewässer			
	W 3	Entwässerungsbedarf An- und Hinterliegergrundstücke			
	W 4	Mittlerer Wasserstand			
	W 5	Hochwasserabfluss (Winter/Sommer)			
	W 6	Ausbau-/Bemessungsabfluss (HQ _x)			
	W 7	Ausbaureserven			
	W 8	Einfluss von Bauwerken im/am Gewässer			
	W 9	Einfluss des Wasserstandes im Gewässer auf das Grundwasser			
	W 10	Unterhaltungsintensität			


Grundlagenermittlung zum Unterhaltungsplan Blatt 3 – Gewässerökologie (Kapitel 5.3)

Kategorie	Nr.	Parameter	Verknüpfung	Beschreibung / Ausprägung / Charakterisierung	Bewertung / Ergebnis
Gewässerökologie	Ö 1	Guter Zustand / Gutes ökologisches Potenzial			
	Ö 2	Geschiefbeführung, Sediment und Nährstoffeinträge			
	Ö 3	Gewässerstruktur(güte)			
	Ö 4	Lineare Durchgängigkeit			
	Ö 5	Abflussdynamik			
	Ö 6	Nährstoffhaushalt			
	Ö 7	Beschattung			
	Ö 8	Bewuchs Sohle und Lichtverhältnisse im Gewässer			
	Ö 9	Bewuchs der Böschungen			
	Ö 10	Erlensterben			
	Ö 11	Auenbezug			
	Ö 12	Größe und Anbindung der Aue			
	Ö 13	Auendynamik			
	Ö 14	Altgewässer			
	Ö 15	Staugeregelte Gewässer			
	Ö 16	Wasserkraftnutzungen			
	Ö 17	FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete			
	Ö 18	Naturdenkmale, LSG, NSG			
	Ö 19	Gesetzlich geschützte Biotope			
	Ö 20	Besonders geschützte und streng geschützte Arten			
	Ö 21	Geschützte Landschaftsbestandteile und Bäume			
	Ö 22	Fischfauna und Makrozoobenthos			
	Ö 23	Makrophyten			
	Ö 24	Invasive Pflanzen (Neophyten)			
	Ö 25	Invasive Tierarten (Neozoen)			
	Ö 26	Räumgut (ablagern, einarbeiten abfahren)			

Anhang 5: Belastungs- und Auswahlmatrix

Gewässerentwicklung durch Gewässerunterhaltung: Beispiele ausgewählter Unterhaltungsmaßnahmen und Möglichkeiten der Strukturverbesserung (im Profil) bei unterschiedlichen hydraulischen Spielräumen

Bewertung 1 Besonders positiv / sehr hoch / sehr groß / sehr gut geeignet 2 Positiv / hoch / groß / gut geeignet 3 Gering positiv / niedrig / wenig geeignet 4 Keine Relevanz / keine relevanten Auswirkungen / ohne Bedeutung / nicht betroffen 5 Negative / gegenteilige / nachteilige / schädigende Wirkung		Natur- räumliche Relevanz 1: Geest 2: Marsch 3: Berg u. Hügelland einschl. Börden	Eignung, Verbesserungspotenzial und erwartete Auswirkungen auf:					
			Fischfauna	Makrozoobenthos	Makrophyten, Phytobenthos	Feststoff-Haushalt	Abflussdynamik	Gewässerstruktur
Maßnahmen (Auswahl) mit Steckbrief-Nr.								
Maßnahmengruppe 2 – Maßnahmen bei ganzjährigen hydraulischen Spielräumen								
2.1	Abschnittsspezifische Verringerung/Veränderung der Abflusssichernden Maßnahmen	1, 2, 3						
2.2	Verzicht auf Sohl- und Böschungsinstandsetzungen, um die Eigendynamik zu fördern	1, 3						
2.3	Ufer nur sichern, wenn es hydraulisch erforderlich ist	1, 3						
2.4	Entfernen von örtlichen Ufer- und Sohlbefestigungen	1, 2						
2.5	Totholz im Profil belassen, Entnahme nur in begründeten Fällen	1, 3						
2.6	Einbau von Strömungslenkern / Lenkbuhnen (Totholz / Kies) zur Strukturverbesserung an geeigneten Stellen	1, 3						
2.7	Gehölzaufbau bzw. Bepflanzung, ggf. auch im Profil	1, 2, 3						
2.8	Totholzeinbau	1, 3						
2.9	Einbau von standorttypischem, mineralischem Hartsubstrat (z.B. Kies) zur Verbesserung der Sohlstrukturen, Kiesbänke als Substratquelle einbauen	1						
2.10	örtlich gewünschte Auflandungen und Sohlenbildungsprozesse unterstützen/zulassen, eigendynamische Ufer- und Sohlentwicklung zulassen	1, 3						
2.11	Rückbau von Uferbefestigungen, sofern ausreichend breite Gewässerrandstreifen zur Verfügung stehen							
2.12	örtlich gewünschte Entwicklung von Wasserpflanzen fördern	1, 2, 3						
2.13	Feinsediment durch Raubäume festlegen	1, 3						



Bewertung 1 Besonders positiv / sehr hoch / sehr groß / sehr gut geeignet 2 Positiv / hoch / groß / gut geeignet 3 Gering positiv / niedrig / wenig geeignet 4 Keine Relevanz / keine relevanten Auswirkungen / ohne Bedeutung / nicht betroffen 5 Negative / gegenteilige / nachteilige / schädigende Wirkung		Natur- räumliche Relevanz 1: Geest 2: Marsch 3: Berg u. Hügelland einschl. Börden	Eignung, Verbesserungspotenzial und erwartete Auswirkungen auf:					
			Fischfauna	Makrozoobenthos	Makrophyten, Phytobenthos	Feststoff-Haushalt	Abflussdynamik	Gewässerstruktur
Maßnahmen (Auswahl) mit Steckbrief-Nr.								
Maßnahmengruppe 1 – Maßnahmen bei zeitweisen (saisonalen) hydraulischen Spielräumen								
1.1	Abschnittsweise einseitige bzw. wechselseitige Mahd von Sohle und Böschungen	1, 2, 3						
1.2	Krautungsintensität und -umfang am jahreszeitlich/hydraulisch erforderlichen Profil ausrichten	1, 3						
1.3	Mahd- und Krautungszeiten anpassen, um bestehende Pflanzengesellschaften zu fördern oder zurückzudrängen (pflanzensoziologische Effekte)	1, 3						
1.4	Ufersäume und v.a. Böschungsfüße schonen (Bei Röhrichmahd §39 BNatSchG beachten)	1, 2, 3						
1.5	Stromstrichmahd bevorzugen, Mahdschneisen einrichten	1						
1.6	Beschattung durch Hochstaudenfluren auf Böschungs- und Ufersäumen insbesondere bei kleinen Gewässern fördern	1, 2, 3						
1.7	Beschattung durch gruppenweise Gehölzentwicklung fördern	1, 2, 3						
1.8	Gehölze als natürliche Ufersicherung nutzen	1, 3						
1.9	Schonung von steinigen und kiesigen Substraten: grundsätzlich keine, allenfalls punktuelle Entnahmen	1						
1.10	Gezielte Entnahme von Sandbänken (Feinsedimenten)	1, 2						
1.11	Ggf. Feinsedimenteintrag/-transport aus Nebengewässern regulieren/beeinflussen (Sandfänge/ Sedimentbecken)	1, 2, 3						
1.12	Gezielte Nutzung von Gewässerrandstreifen zur Verringerung der Sediment- und Nährstoffeinträge	1, 3						
1.13	eigendynamische Uferentwicklung zulassen, Auswirkungen beobachten	1, 3						

