



Wasserverbandstag e.V.  
Bremen | Niedersachsen | Sachsen-Anhalt



# Leitfaden Gewässerunterhaltung in Niedersachsen

Zwischen Abflusssicherung, Ökologie  
und Klimafolgenanpassung

- Stand September 2024 -



### **Federführende Bearbeitung und Leitung der Arbeitskreise Gewässerunterhaltung beim Wasserverbandstag:**

Ostermann, Ulrich (Kreisverband der Wasser und Bodenverbände Uelzen)

Dr. Zeman-Kuhnert, Sebastian (Wasserverbandstag e.V.)

### **Coautoren/Mitwirkung:**

Ausborn, Rainer	(Unterhaltungs- und Landschaftspflegeverband Große Aue)
Baarck, Astrid	(Unterhaltungsverband Wietze)
Dettmer, Ansgar	(Artlenburger Deichverband)
Gobst, Christian	(Unterhaltungsverband Untere Saale)
Heinecke, Uwe	(Unterhaltungsverband Jeetze)
Hesse, Ulf	(NLWKN Hannover-Hildesheim)
Hille, Matthias	(Unterhaltungsverband Selke/Obere Bode)
Hipp, Steffen	(Unterhaltungsverband Fuhse-Aue-Erse)
Klein, Jan	(Unterhaltungsverband Tanger)
Löbe, Andreas	(Unterhaltungsverband Aller)
Schatz, Jens	(Leineverband)
Stöver, Matthias	(Ochtumverband)
Ströer, Thomas	(Kreisverband der WABOS im Altkreis Wesermünde)
van Dyk, Jan	(I. Entwässerungsverband Emden)
Westphalen, Silke	(Aller-Ohre-Ise-Verband)
Windhaus, Martin	(Friesoyther Wasseracht)
Zeiler, Wolfgang	(Wasserverbandstag e.V.)

### **Beratung bzw. Coautoren alter Versionen:**

Eckhoff, Richard	(Ammerländer Wasseracht, bis 2019)
Heddinga, Birgit	(NLWKN Direktion, GB 1, bis 2019)
Hennies, Godehard	(Wasserverbandstag e.V.)
Huckschlag, Julia	(NLWKN Direktion, GB 1, bis 2021)
Kramer, Manfred	(Hase-Wasseracht, bis 2019)
Kubitzki, Jens	(Gewässer- und Landschaftspflegeverband Südheide)
Kuckluck, Bettina	(NLWKN Lüneburg GB 3)
Meyer, Wilhelm	(Unterhaltungsverband Obere Oste)
Müller, Andreas	(NLWKN Aurich und Verden, Geschäftsbereich (GB) 1, bis 2017)
Niehaus, Heiner	(Kreisverband der Wasser- und Bodenverbände Aschendorf-Hümmling)
Pinz, Katharina	(NLWKN Lüneburg, GB 3, bis 2019)
Sellheim, Peter	(NLWKN Hannover-Hildesheim, GB 4, bis 2022)
Wöhler, Joachim	(Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz)

### **Herausgeber:**

Wasserverbandstag e.V.

Bremen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt (WVT)

Am Mittelfelde 169

30519 Hannover

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

**Bei der vorliegenden Version handelt es sich um ein lebendes Dokument, das ständig den aktuellen rechtlichen und fachlichen Gegebenheiten sowie neuen Erkenntnissen angepasst wird. Die aktuellste Version ist auf der Homepage des Wasserverbandstags zu finden ([www.wasserverbandstag.de](http://www.wasserverbandstag.de)).**



## Hintergrund

Gewässer werden seit Jahrhunderten vom Menschen bewirtschaftet, um in ihrem Umfeld optimal leben und wirtschaften zu können. Besonders im Hinblick auf den Wasserabfluss ist eine regelmäßige Unterhaltung erforderlich, um einen gewässerindividuellen Status quo aufrecht zu erhalten. Die Art und Weise der Gewässerunterhaltung hat sich in den letzten Jahrzehnten aufgrund ökonomischer und technischer Entwicklungen sowie ökologischer Erkenntnisse stark verändert. In den letzten Jahren kamen neben der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie und besonders mit den bereits heute deutlich spürbaren klimatischen Veränderungen weitere Herausforderungen auf die Gewässerunterhaltenden hinzu.

Der vorliegende Leitfaden ist das Ergebnis eines Diskussions- und Annäherungsprozesses einer Arbeitsgruppe des Wasserverbandstags. Dieses Werk ersetzt nicht nur die bisherigen Teile A und B, sondern soll den Gewässerunterhaltenden für die wachsenden Herausforderungen „zwischen Abflusssicherung, Ökologie und Folgen des Klimawandels“ Leitlinien zum rechtssicheren Handeln bieten. Nach einer Erläuterung der rechtlichen Grundlagen und Rahmenbedingungen liegt der Fokus des Leitfadens auf der fachlichen Unterstützung. Die vorgeschlagene strukturierte Abarbeitung der Entscheidungsprozesse soll dazu beitragen, dass die Gewässerunterhaltung auch in Zukunft den an sie gestellten Herausforderungen gerecht wird und gleichzeitig jederzeit eine rechtssichere und sachgerechte Entscheidung gewährleisten kann.



# 1 Inhaltsverzeichnis

Hintergrund.....	3
<b>1 Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Gewässerunterhaltung in Niedersachsen - zwischen Abflusssicherung, Ökologie und Klimafolgenanpassung.....</b>	<b>6</b>
<b>3 Rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen .....</b>	<b>9</b>
3.1 Wasserrechtliche Regelungen .....	9
3.2 Weitere rechtliche Rahmenbedingungen .....	12
3.2.1 Natur-, Biotop- und Artenschutz.....	12
3.2.2 Zeitkorridore für abflusssichernde Maßnahmen .....	14
3.2.3 Laich- und Schonzeiten der Fischfauna.....	15
3.3 Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme .....	15
3.4 Organisation der Gewässerunterhaltung .....	17
<b>4 Grundlagen und Rahmenbedingungen der Gewässerunterhaltung.....</b>	<b>18</b>
4.1 Bestand und Nutzungen.....	18
4.2 Wasserabfluss.....	22
4.3 Gewässerökologie.....	24
<b>5 Entscheidungsprozesse in der Gewässerunterhaltung.....</b>	<b>39</b>
5.1 Grundsätze.....	39
5.2 Abflusssichernde Maßnahmen unter Berücksichtigung des Natur- und Artenschutzes („Regelunterhaltung“)	40
5.3 Entwicklungsmaßnahmen zur Verbesserung der Gewässerökologie und des Landschaftswasserhaushaltes im Rahmen der Gewässerunterhaltung .....	41
5.3.1 Maßnahmen bei hydraulischer Auslastung des Querschnitts.....	42
5.3.2 Maßnahmen bei hydraulischen Reserven im Querschnitt .....	42
5.4 (Technische) Maßnahmen, auch außerhalb des eigentlichen Aufgabenbereichs der Gewässerunterhaltung	44
5.4.1 Soforthilfemaßnahmen, in der Regel auf Anordnung Dritter.....	44
5.4.2 Technische Lösungen mit wasserrechtlichen Genehmigungen .....	44
5.5 Entscheidungsabläufe in der Gewässerunterhaltung .....	46
5.5.1 Regelunterhaltung.....	47
5.5.2 Gewässerentwicklung durch gezielte Anpassung der Gewässerunterhaltung .....	48
5.5.3 Hydraulische Bedingungen als Leitparameter für die Gewässerentwicklung .....	49
<b>6 Umsetzung der Gewässerunterhaltung im Unterhaltungsplan .....</b>	<b>50</b>
6.1 Bestandserfassung .....	51
6.2 Unterhaltungsklassen/-intensität .....	51
6.3 Planung der Gewässerunterhaltung .....	55
6.4 Einsatzsteuerung, Monitoring und Dokumentation .....	55
6.5 Gewässerschau .....	56
<b>7 Wasserabfluss und hydraulische Nachweise .....</b>	<b>57</b>
7.1 Grundlagen und Eingangsgrößen.....	58
7.1.1 Für die Gewässerunterhaltung relevante Abflusszustände .....	58
7.1.2 Hydraulische Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Fließgewässer .....	59
7.1.3 Geometrische Daten .....	59
7.1.4 Wiederkehrintervalle .....	60
7.1.5 Fließwiderstand (Rauheit) in Gewässern.....	61
7.2 Beispielbemessungen und -Diagramme zur Abflussermittlung .....	61



7.2.1	Einfache Abschätzung der Auswirkungen von Aufwuchs im Gewässer.....	61
7.2.2	Bemessungen verkrauteter Gräben geringer Dimension nach Baitzsch und Rademacher.....	63
7.3	Einfache Berechnungsverfahren zur Abflussermittlung.....	66
7.3.1	Verfahren nach Gaukler-Manning-Strickler .....	66
7.3.2	Verfahren nach Rau.....	67
7.4	Anwenderprogramme und modellgestützte Berechnungsverfahren .....	68
7.5	Smartphone Apps .....	68
<b>8</b>	<b>Sonstige begleitende Maßnahmen.....</b>	<b>69</b>
8.1	Unterhaltungsmethoden und Unterhaltungstechnik.....	69
8.2	Aus- und Fortbildung.....	69
8.3	Vergabe von Unterhaltungsarbeiten .....	70
8.4	Information der Öffentlichkeit .....	71
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>72</b>
9.1	Theorie und Praxis.....	72
9.2	Fazit .....	72
<b>10</b>	<b>Begriffsbestimmungen.....</b>	<b>73</b>
<b>11</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>77</b>
<b>12</b>	<b>Weiterführende Literatur .....</b>	<b>79</b>

## 2 Gewässerunterhaltung in Niedersachsen - zwischen Abflusssicherung, Ökologie und Klimafolgenanpassung

In den letzten Jahrhunderten wurden durch den Menschen großflächig natürliche Landschaften hin zu Kulturlandschaften geformt. Durch Melioration konnten ehemals vernässte Flächen nutzbar gemacht werden, was die allgemeinen Lebensbedingungen in der Bevölkerung erheblich verbesserte. Auch in Niedersachsen sorgte der Ausbau des Gewässernetzes dafür, die Hochwassersicherheit für bebaute Gebiete zu verbessern, Vernässungsschäden in Siedlungen oder an der Infrastruktur vorzubeugen und die Vorflutverhältnisse für eine verlässliche landwirtschaftliche Nutzung zu schaffen. Aufgabe der Gewässerunterhaltung ist es, den Wasserabfluss der Gräben und Flüsse zu gewährleisten und somit Wiedervernässungen oder Überschwemmungen zu vermeiden. In den letzten Jahrzehnten kamen neben der reinen Abflusssicherung jedoch mehr und mehr neuartige Herausforderungen auf die Gewässerunterhalter hinzu.

Der ökologische Zustand der meisten Gewässer in Niedersachsen ist nach den Maßstäben der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) nicht optimal. Naturnahe Gewässer sind als Teile eines Biotopverbundes allerdings wertvolle Lebensadern unserer Kulturlandschaft und tragen wesentlich zur Sicherung des Naturhaushalts und der Biodiversität bei. Innerhalb der oft stark zersiedelten und intensiv bewirtschafteten Flächen finden zahlreiche Tier- und Pflanzenarten geeignete Lebensräume und Rückzugsgebiete, was stellenweise auch für gefährdete „Rote-

Liste“ Arten von existenzieller Bedeutung ist. Die überwiegende Zahl der Gewässer bedarf zur Aufrechterhaltung ihrer Vorflutfunktion einer regelmäßigen, mehr oder weniger intensiven, Gewässerunterhaltung durch abflusssichernde Maßnahmen. Diese können jedoch die Biozönose im Gewässer erheblich beeinträchtigen. Empfindliche Tier- und Pflanzenarten, die dauerhaft auf spezielle Strukturen angewiesen sind, werden in ihrer Entwicklung gestört oder verschwinden unter Umständen auf lange Sicht vollständig. Vor diesem Hintergrund ist es erforderlich, in der Praxis der Gewässerunterhaltung auf die ökologischen Belange einzugehen. Eine Möglichkeit, naturnahe Bedingungen am Gewässer zu fördern, ist es, die klassische Gewässerunterhaltung soweit möglich zu reduzieren und in den rechtlich gesetzten Grenzen eine eigendynamische Entwicklung zuzulassen. Oft wird durch die vorübergehende Unterlassung oder Minderung typischer Gewässerunterhaltungsmaßnahmen die Abflussleistung der Gewässer reduziert werden. Die Notwendigkeit, die hydraulische Leistungsfähigkeit von Gewässern durch abflusssichernde Maßnahmen zu erhalten, wird jedoch durch die bereits heute spürbaren klimatischen Veränderungen verstärkt.

Die Wetteraufzeichnungen und Klimadaten der letzten 100 Jahre zeigen eindeutige Veränderungen der gemessenen Temperaturen (siehe Abbildung 1).

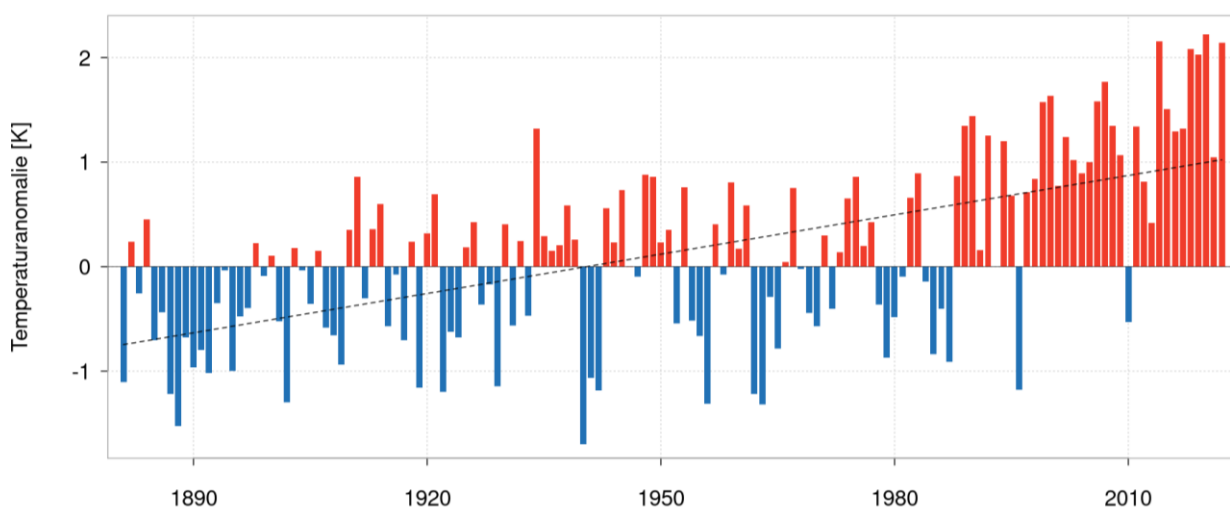


Abbildung 1: Entwicklung der mittleren Jahrestemperaturen in Niedersachsen, Bremen und Hamburg von 1881 bis 2022. Referenzzeitraum von 1961 bis 1990. Linearer Trend (1881 bis 2022): +1,8 K.

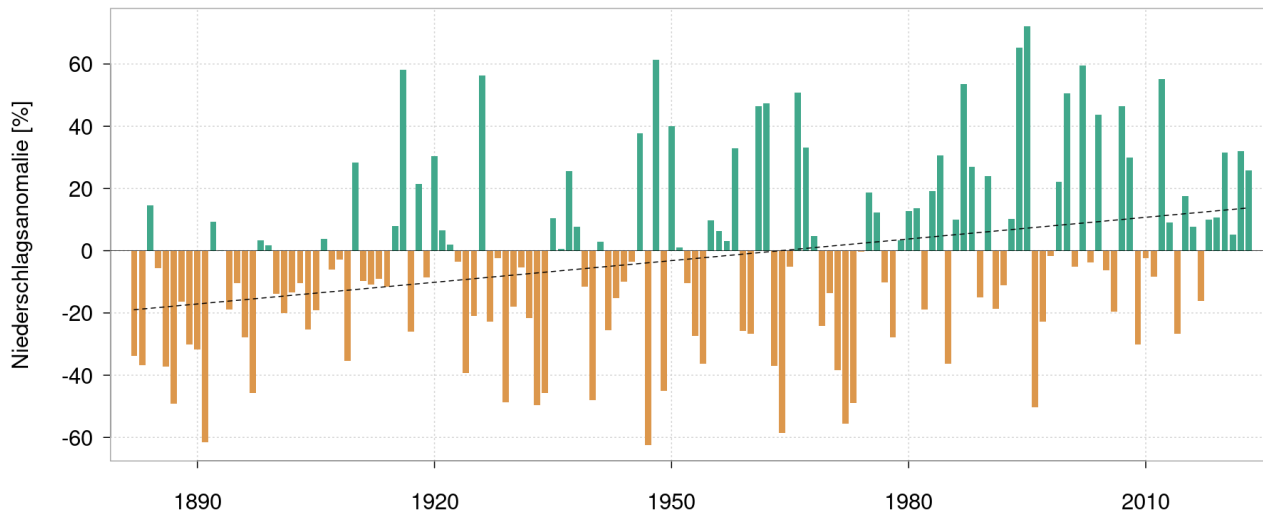


Abbildung 2: Jährliche Winter-Niederschlagsentwicklung (Dezember bis Februar) in Niedersachsen, Bremen und Hamburg von 1882 bis 2023. Referenzzeitraum von 1961 bis 1990. Linearer Trend (1882-2023): +57,6 mm.

Während in allen Modellen der Klimaforschung über weitere Temperaturzunahmen in den nächsten Jahrzehnten Einigkeit herrscht, müssen die Änderungssignale bezüglich des Niederschlags differenzierter bewertet werden. Zwar wird die Erwärmung der Atmosphäre zu höheren Verdunstungspotentialen und damit insgesamt zu einer globalen Zunahme der Niederschläge führen, jedoch mit deutlichen regionalen und saisonalen Unterschieden. Schon heute ist der Niederschlag global wie regional sehr ungleich verteilt und es ist zu erwarten, dass sich die bestehenden Muster weiter verstärken werden. In weiten Teilen Niedersachsens konnte bereits in den letzten Jahren eine Zunahme der Winterniederschläge (siehe Abbildung 2) zu Lasten der Frühlings- und Sommerniederschläge, mit der Folge von immer gravierenderer sommerlicher Bodentrockenheit und ein, wenn bisher auch eher leichter, Anstieg in Anzahl und Intensität von Extremwetterereignissen (Starkregen, Sommerdürren) beobachtet werden. Solche Ereignisse werden in naher Zukunft durch die fortschreitende Klimaerwärmung sehr wahrscheinlich weiter zunehmen. Tabelle 1 zeigt eine Zusammenstellung der Auswirkungen verschiedener Klimaszenarien bei gleichbleibend hohen Emissionen (RCP8.5), mittleren Emissionen (RCP4.5) und niedrigen Emissionen (RCP2.6). Unter anderem die schon heute zu beobachtende Tendenz sich langsamer bewogender Wetterzellen lässt die Intensität von Extremwetterereignissen weiter ansteigen, was für die Gewässerunterhaltung neue Herausforderungen bedeutet. Zunehmende Dürreperioden, in den letzten Jahren besonders im Frühjahr und Sommer zu beobachten, führen durch ausbleibenden Niederschlag zu geringer werdenden Abflüssen und in Verbindung mit höheren Temperaturen zu einer verstärkten Verkrautung der Gewässer. Hinzu kommt eine Veränderung der Vegetationsperiode, die sich besonders in früher einsetzendem

Pflanzenwachstum durch milder werdende Winter bemerkbar macht. Um den Gewässerabfluss weiterhin zu gewährleisten, müssen zum einen früher, unter Umständen auch vermehrt Unterhaltungseingriffe vorgenommen werden, was jedoch im Gegensatz zu ökologischen Belangen stehen kann.

Doch auch die klimatischen Veränderungen selbst haben teils massive negative Auswirkungen auf die Ökologie in den Gewässern. Unter anderem die Erwärmung der Gewässer kann zusammen mit Nährstoffeinträgen zu Eutrophierungsereignissen mit ihren negativen Eigenschaften wie Algenwachstum oder Fischsterben durch Sauerstoffmangel führen. Auch eine Verdrängung ortstypischer Flora und Fauna, ebenfalls oft zusammenhängend mit Änderungen physikalischer und chemischer Wasserparameter, ist vielfältig zu beobachten.

Fallen einzelnen Gewässer im Extremfall gänzlich trocken, kann dies zu gewässerökologischen Totalverlusten führen. Dies bringt die Gewässerunterhaltung in eine schwierige Abwägungssituation. Zum einen könnte ein möglichst frühzeitiger Rückhalt des Wassers aus (Stark-) Regenereignissen „in der Fläche“ wirksam sein, um die Grundwasserneubildung zu verbessern und den Basisabfluss der Gewässer in trockenen Sommermonaten zu stabilisieren. Allerdings besteht bei einem zu starken Fokus auf den Wasserrückhalt mit damit verbundener eingeschränkter Unterhaltung die Gefahr unerwünschter Überschwemmungen bei Starkregenereignissen. Fallen ergiebige Winterniederschläge auf bereits wassergesättigte Böden, werden bei gleichzeitig geringen pflanzlichen Aktivitäten sowie den jahreszeitlich geringsten Verdunstungsraten innerhalb kurzer Zeit besonders hohe Abflussmengen hervorgerufen. Doch auch Regen, der während Dürrephasen auf ausgetrocknete Böden fällt, fließt durch dessen geringere Wasseraufnahmefähigkeit überwiegend



Tabelle 1: Zusammenstellung der Auswirkungen verschiedener Klimaszenarien bei gleichbleibend hohen Emissionen (RCP8.5), mittleren Emissionen (RCP4.5) und niedrigen Emissionen (RCP2.6); nach Climate Service Center Germany (GERICS) (2021).

Kennwert	Klimaänderungen für das Ende des 21. Jahrhunderts		
	Szenario mit hohen Emissionen (RCP8.5)	Szenario mit mittleren Emissionen (RCP4.5)	Szenario mit niedrigen Emissionen (RCP2.6)
Temperatur	Zunahme	Zunahme	Zunahme
Sommertage	Zunahme	Zunahme	Zunahme
Heiße Tage	Zunahme	Zunahme	Tendenz zur Zunahme
Tropische Nächte	Zunahme	Zunahme	Zunahme
Frosttage	Abnahme	Abnahme	Abnahme
Spätfrosttage	Abnahme	Abnahme	Abnahme
Eistage	Abnahme	Abnahme	Abnahme
Tage über 5 °C	Zunahme	Zunahme	Zunahme
Maximale Dauer von Hitzeperioden	Zunahme	Zunahme	Tendenz zur Zunahme
Niederschlag	Zunahme	Tendenz zur Zunahme	Tendenz zur Zunahme
Trockentage	Keine Änderungen	Keine Änderungen	Keine Änderungen
Niederschlag ≥ 20 mm/Tag	Zunahme	Zunahme	Tendenz zur Zunahme
95. Perzentil des Niederschlags	Zunahme	Zunahme	Tendenz zur Zunahme
99. Perzentil des Niederschlags	Zunahme	Zunahme	Tendenz zur Zunahme
Klimatische Wasserbilanz	Tendenz zur Zunahme	Keine Änderungen	Keine Änderungen
Windgeschwindigkeit	Keine Änderungen	Tendenz zur Abnahme	Tendenz zur Abnahme
Schwüle Tage	Zunahme	Zunahme	Zunahme

oberflächlich ab, teils mit der Folge von Bodenerosion und Sedimentablagerungen im Gewässer.

Neben der klassischen Sicherung des Wasserabflusses führen die Auswirkungen des Klimawandels und die steigenden ökologischen Bedürfnisse also zu wachsenden Herausforderungen in der Gewässerunterhaltung, deren Lösungen teils schwer miteinander vereinbar sind. Hinzu kommt, dass die nötigen Maßnahmen zur Erreichung eines ökologisch und wasserwirtschaftlich befriedigenden Zustandes häufig über die Möglichkeiten der Gewässerunterhaltung hinaus gehen und nur durch Ausbaumaßnahmen bewerkstelligt werden können. Nur durch ein Zusammenspiel aller beteiligter Akteure (wie Anlieger,

Wasser- und Naturschutzbehörden, Gewässerunterhaltungspflichtige) und einer ganzheitlichen, vorausschauenden Betrachtung bei der Gewässergestaltung, -entwicklung und -unterhaltung können die Ziele des Naturschutzes gefördert und die Auswirkungen der Klimaerwärmung abgemildert werden.

In den folgenden Kapiteln sollen nach einer rechtlichen Einordnung fachliche Handlungsempfehlungen aufgezeigt werden, wie die Gewässerunterhaltung den Anforderungen aus Abflusssicherung, Berücksichtigung ökologischer Belange und Abmilderung der Folgen des Klimawandels in der Unterhaltungspraxis gerecht werden kann und wo die Grenzen zum Gewässerausbau zu ziehen sind.

### 3 Rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen

Die Gewässerunterhaltung ist vornehmlich in den Wasser-gesetzen des Bundes und der Länder geregelt. Sie wird daneben von zahlreichen weiteren Normen berührt, zum Beispiel aus dem Bereich des Natur- und Artenschutzes, die bei der Durchführung der Gewässerunterhaltung zu beachten sind. Außerdem treffen Satzungen von Wasser- und Bodenverbänden oftmals Regelungen nach dem Wasserverbandsgesetz mit Wirkung für die Gewässeran-lieger, die sich auch auf die Gewässerunterhaltung aus-wirken.

#### 3.1 Wasserrechtliche Regelungen

Die wasserrechtlichen Regelungen zur Gewässerunterhaltung in Deutschland sind auf das Wasserhaushaltsge-setz (WHG) des Bundes und die Wassergesetze der Bun-desländer verteilt. Es liegt ein Fall der konkurrierenden Gesetzgebungszuständigkeit nach Art. 74 Abs. 1 Nr. 32 Grundgesetz (GG) vor, d.h. der Bund kann abschließende Regelungen treffen, von denen die Länder aber nach Art. 72 Abs. 3 Nr. 5 GG durch Gesetz abweichen dürfen, außer im Bereich der stoff- oder anlagenbezogenen Regeln.

In Niedersachsen galt bis zum 31.12.2021 eine eigen-ständige Gewässerunterhaltungsregel, die im Grunde den im Jahre 2002 ins damalige WHG aufgenommenen Ge-wässerunterhaltungsbegriff des § 28 WHG-alt, der im Bund 2010 durch den neuen § 39 WHG abgelöst worden war, weiterführte. Ab dem 1.1.2022 ist aufgrund einer Än-derung im NWG in Niedersachsen der aktuelle bundesge-setzliche Begriff der Gewässerunterhaltung aus § 39 Abs. 1 WHG anzuwenden.

Anders als in dem von 2002 bis 2010 geltenden § 28 WHG-alt bzw. dem in Niedersachsen bis 31.12.2021 gel-tenden § 61 Abs. 1 NWG, die zwischen dem Wasserab-fluss und der Pflege und Entwicklung auf der Ebene der inhaltlichen Bestimmung der Gewässerunterhaltung un-terschieden, definiert § 39 Abs. 1 Satz 1 WHG die gesamte Gewässerunterhaltung mit allen Maßnahmen als „Pflege und Entwicklung“. Damit verliert der Begriff seine alte, auf die Gewässerökologie und die Qualitätsziele der EG-WRRL ausgerichtete Zielrichtung und damit auch das Po-tential, für die Abgrenzung der jeweiligen Maßnahmen der Unterhaltung herangezogen werden zu können. Sowohl abflusssichernde Maßnahmen wie die Festlegung und Si-cherung von Ufern, die Mahd von Bewuchs im Gewässer, als auch auf das Gewässer als Lebensraum für Tiere und Pflanzen ausgerichtete ökologische Maßnahmen zählen jetzt zur „Pflege und Entwicklung“.

Zur näheren Festlegung des Umfangs der Gewäs-serunterhaltung ist daher im Rahmen von § 39 Abs. 1 WHG mehr an den dort in Satz 2 genannten Maßnahmen, die im alten Recht eher untergeordnete Bedeutung hatten, anzuknüpfen. § 39 Abs. 1 Satz 2 WHG bestimmt, dass zur Gewässerunterhaltung insbesondere gehören:

1. die Erhaltung des Gewässerbettes, auch zur Sicherung eines ordnungsgemäßen Wasserabflusses,
2. die Erhaltung der Ufer, insbesondere durch Erhaltung und Neuanpflanzung einer standortgerechten Ufervegetation, sowie die Freihaltung der Ufer für den Wasserabfluss,
3. die Erhaltung der Schiffbarkeit von schiffbaren Gewäs-ern mit Ausnahme der besonderen Zufahrten zu Häfen und Schiffsanlegestellen,
4. die Erhaltung und Förderung der ökologischen Funkti-onsfähigkeit des Gewässers insbesondere als Lebens-raum von wild lebenden Tieren und Pflanzen,
5. die Erhaltung des Gewässers in einem Zustand, der hin-sichtlich der Abführung oder Rückhaltung von Wasser, Geschiebe, Schwebstoffen und Eis den wasserwirtschaft-lichen Bedürfnissen entspricht.

Diese Aufzählung, teils aus bestimmten Landeswasserge-setzen, teils aus der Vorgängerregelung des alten § 28 WHG übernommen, umreißt beispielhaft („insbesondere“), was zu tun ist, um der Gewässerunterhaltung gerecht zu werden. Dabei kommt nicht jeder der aufgezählten Maß-nahmen derselbe Stellenwert zu. Wichtig ist die in Nr. 1 enthaltene Verpflichtung, das Gewässerbett für den ord-nungsgemäßen Wasserabfluss zu erhalten. Dies ent-spricht dem klassischen Inhalt der Gewässerunterhaltung, der Abflusssicherung. Die Erhaltung der Ufer in Nr. 2 ist Großteils eine Doppelung, da die Ufer zum Gewässerbett zählen und insofern bereits von Nr. 1 miterfasst sind. Wichtig ist bei Nr. 2 die Nennung der standortgerechten Ufervegetation, die zu erhalten und neu anzupflanzen ist, sowie die Freihaltung der Ufer. Der am Ende von Nr. 2 stehende „Wasserabfluss“ bezieht sich auf alle drei der genannten Einzelpflichten, also sowohl die Erhaltung der Ufer, der Vegetation als auch der Freihaltung. Dies bedeu-tet vor allem, dass, wie schon unter dem alten Gewäs-serunterhaltungsbegriff, keine isolierte Sicherung oder Festlegung von Ufern, bzw. eine automatische Wiederher-stellung der Ufer nach Abbrüchen, erfolgen kann, sondern diese vielmehr nur vorzunehmen ist, wenn der Wasserab-fluss dies erfordert. Gleiches gilt in Bezug auf die Uferve-getation. Unabhängig von der öffentlich-rechtlichen

Gewässerunterhaltung besteht für die von Uferverschiebungen betroffenen Eigentümer unter gewissen Umständen die Möglichkeit, vorhandene Zustände der Ufergrundstücke wieder herzustellen (§ 43 Abs. 1 und 2 NWG), wobei die Wasserbehörde in Ausnahmefällen (mit Kostenbeteiligung des Landes) zu solchen Wiederherstellungen auch den Gewässerunterhaltungspflichten verpflichten kann (§ 43 Abs. 3 NWG).

Nr. 4 betrifft dagegen die ökologischen Funktionen des Gewässers als Lebensraum, ohne dabei auf den Wasserabfluss abzustellen. Die Pflicht bezieht sich auf die ökologisch relevanten Maßnahmen am Gewässer und steht für sich. Allerdings sind davon nicht solche Tätigkeiten umfasst, die keinen Bezug zu eventuellen Betroffenheiten für Grundstücke im Einzugsbereich der Gewässer haben, sondern rein im Allgemeininteresse anstehen (BVerwG, Urteil vom 29.4.2020 -7 C 29.19-). Die ökologische Tätigkeit muss also zumindest auch das Ziel haben, klassische Zielstellungen der Gewässerunterhaltung, z.B. die Beeinflussung des Wasserabflusses, mitzuerfüllen. Die Abgrenzung, welche Maßnahmen darunterfallen und welche nicht, kann im Einzelfall schwierig sein. Beispielsweise wird das Anbringen von Bruthöhlen, oder andere Maßnahmen zur Populationsbeeinflussung, nicht zur Gewässerunterhaltung zu zählen sein, da kein Bezug zur Hydromorphologie besteht. Die Regulierung des Wasserstandes zur Sicherung eines ökologisch relevanten Zustandes des Gewässers als Lebensraum könnte dagegen unter Nr. 4 zu fassen sein.

Nr. 5 beschreibt die zunehmend wichtige Rückhaltung von Wasser. Damit wird deutlich, dass zum ordnungsgemäßen Wasserabfluss sowohl Aspekte der Abführung, aber auch der Rückhaltung von Wasser gehören. Dies war im Übrigen, auch ohne ausdrückliche Erwähnung, bereits nach den älteren Vorschriften zur Gewässerunterhaltung der Fall. Die nun vorhandene Nennung des Begriffs stellt dies jedoch noch einmal klar und dient so der Rechtssicherheit, wenn bei der Gewässerunterhaltung wasserabführende Maßnahmen zurückgefahren werden, z.B. um Niedrigwasser durch längere Dürren zu begegnen, und es durch plötzliche Starkregen zu Ausuferungen kommt. Diese Ausuferungen sind dann nicht durch Fehler bei der Gewässerunterhaltung bedingt, sondern als Folge der notwendigerweise immer anzustrebenden Kompromisslösung hinsichtlich des Ausmaßes der Unterhaltungsmaßnahmen hinzunehmen.

Der in § 39 Abs. 1 WHG genannte Umfang der Gewässerunterhaltung wird durch § 61 NWG dahingehend ergänzt, dass auch die Unterhaltung und der Betrieb von Anlagen, die der Abführung des Wassers dienen, zur Gewässerunterhaltung zählen. Dies bezieht sich vor allem auf

Schöpfwerke und Siele, die in weiten Bereichen Niedersachsens zur Regulierung der Wasserstände notwendig sind. Der Bundesbegriff umfasst diese Tätigkeiten nicht. Ohne die landesgesetzliche Ergänzung wären die Gewässerunterhalter dafür nicht zuständig. Dies hätte vor allem die unliebsame Folge, dass ohne § 61 NWG die Unterhaltungsverbände und sonstigen Wasser- und Bodenverbände die Kosten der von ihnen betriebenen Schöpfwerke nicht durch Beiträge auf die Verbandsmitglieder umlegen könnten.

§ 61 NWG stellt, anknüpfend an § 39 Abs. 3 WHG, ebenfalls klar, dass an ausgebauten Gewässern normalerweise keine anderen Rechtspflichten gelten als an nicht ausgebauten Gewässern. Dies bedeutet vor allem, dass es nicht zur Pflicht der Gewässerunterhalter zählt, den Ausbauzustand der Gewässer zu erhalten. Nur wenn es durch einen Planfeststellungsbeschluss oder eine Plangenehmung geregelt ist, oder im Einzelfall durch die Wasserbehörde durch Verwaltungsakt angeordnet würde, müsste im Rahmen der Gewässerunterhaltung der Ausbauzustand, z.B. durch Festlegung von Ufern, gesichert werden. Solche Maßnahmen wären dann automatisch Erschwerungen der Gewässerunterhaltung über den Normalfall hinaus, die die Kostenpflicht bei den Bevorteilten über die Mehrkostenregelung des § 75 Abs. 1 NWG zugunsten des Gewässerunterhalters auslösen würden.

Alle diese Inhalte des § 39 WHG und § 61 NWG haben sich an den Bewirtschaftungszielen des § 36 NWG in Verbindung mit den §§ 27 bis 31 WHG (die den Qualitätszielen der EG-Wasserrahmenrichtlinie entsprechen) auszurichten und dürfen die Erreichung der Ziele nicht gefährden. Die Unterhaltung ist an die in den Maßnahmenprogrammen gestellten Anforderungen gebunden. Bei der Unterhaltung ist den Belangen des Naturhaushaltes Rechnung zu tragen.

Betrachtet man die Oberbegriffe der in § 39 Abs. 1 Satz 1 WHG enthaltenen Definition der Gewässerunterhaltung, als die „Pflege und Entwicklung“, stellt sich der Begriff der **Pflege eines Gewässers** weitgehend problemlos dar. Er bezieht sich erkennbar auf den Erhalt des bisherigen hydromorphologischen und biologischen Zustandes, der einen vorhandenen ordnungsgemäßen Abfluss sowie das mit dem Gewässerzustand verbundene Vorkommen bestimmter Lebensgemeinschaften am und im Gewässer ermöglicht. Dieses ist mit dem grundsätzlich erhaltenden Charakter der typischen Gewässerunterhaltungsmaßnahmen leicht vereinbar.

Der Begriff der **Entwicklung eines Gewässers** bringt dagegen ein dynamisches Element in die Pflicht zur Gewässerunterhaltung, welches mit der Erhaltung des bisherigen Zustands kollidieren kann. Eine



Entwicklungsmaßnahme ist zwangsläufig als eine auf eine Änderung des jetzigen Zustandes abzielende Einwirkung auf das Gewässer zu verstehen. Dagegen bezieht sich z.B. die Sicherung eines ordnungsgemäßen Abflusses zunächst auf den Erhalt des Status quo. Sofern die bestehenden, ggf. auch zukünftigen, Randbedingungen Abweichungen vom bisherigen Zustand erlauben, soll die eigen-dynamische Veränderung des Gewässers zugelassen werden. Dafür 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 § 39 Abs. 1 Satz 2 Nr. 4 WHG und den Qualitätszielen der §§ 27 bis 31 WHG gerecht zu werden. Die erforderlichen und umsetzbaren Entwicklungsmaßnahmen sind dann in einem abgewogenen Entscheidungsprozess zu erarbeiten. Eine 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 fachlich abschätzen oder ggf. hydraulisch berechnen (siehe Kapitel 7). Neben den Bewirtschaftungsplänen bzw. Maßnahmenprogrammen der Flussgebietseinheiten zur Umsetzung der EG-WRRL gilt es, naturräumliche Rahmenbedingungen, morphologische Ausprägungen und anthropogene Veränderungen und Prägungen zu berücksichtigen.

Es steht außer Frage, dass beispielsweise im Zuge der Umsetzung der EG-WRRL an vielen Gewässern Entwicklungsmaßnahmen nötig sind, um sie in einen guten Zustand zu versetzen oder ein gutes Potenzial zu erreichen. Der Entwicklung im Rahmen der Gewässerunterhaltung sind jedoch enge Grenzen gesetzt. Führt die Entwicklung zu einem Gewässerausbau im Sinne von § 67 ff. WHG, ist ein solcher Ausbau nur nach Durchführung eines Planfeststellungs- bzw. Plangenehmigungsverfahrens zulässig. Ein Gewässerausbau liegt bei einer wesentlichen Umgestaltung vor, die wiederum als dauerhafte und nicht nur unerhebliche Veränderung des Gewässers definiert ist.

Dabei kann die Grenze zwischen wesentlicher und unwesentlicher Umgestaltung in der Praxis umstritten sein und von Fall zu Fall variieren (DVWK 1984). Wann die wesentliche Umgestaltung erreicht ist und damit der Spielraum im Rahmen der Unterhaltung endet, richtet sich nach den Bedingungen im jeweiligen Einzelfall. Hier spielt das

jeweilige Verhältnis der Veränderung zum bestehenden Zustand eine große Rolle. Breite, Länge, Tiefe der Gewässer, Sohlniveau, Böschungsneigungen, Abflussleistung, chemischer Zustand, Flora und Fauna sind dabei wichtige Faktoren, an denen die Auswirkungen der Veränderung zu beurteilen sind.

Die Neugestaltung (2009/10) des WHG mit dem neu formulierten Unterhaltungsbegriff in § 39 WHG ändert die Systematik der Abgrenzung von Ausbau und Unterhaltung nicht. Aus dem Auftrag, die Qualitätsziele (guter Zustand oder Potenzial) zu erreichen, ergibt sich kein erweiterter Spielraum der Unterhaltung gegenüber dem Ausbau. Bereits das alte WHG von 2002 war auf die Umsetzung der EG-WRRL ausgerichtet und der bisherige rahmenrechtliche Ausbaubegriff des § 31 Abs. 2 WHG-alt wurde unverändert in den neuen § 67 Abs. 2 WHG übernommen. Die Beurteilung, wann eine wesentliche Umgestaltung und damit ein Ausbau vorliegen, ist weiterhin an objektiven wasserwirtschaftlichen Kriterien, wie der Änderung bestimmender Gewässereigenschaften, festzumachen. Im Zweifel sollte das vorgesehene Wasserrechtsverfahren durchgeführt werden, um die Rechte betroffener Dritter und eventuell widerstreitende öffentliche Interessen ordnungsgemäß zu sichten, zu bewerten und einer abschließenden Entscheidung zuzuführen. Der LAWA-Ausschuss Wasserrecht hat sich bereits im Jahre 2003 mit der Abgrenzung von Ausbau und Unterhaltung befasst und erste grundsätzliche Hinweise für die Abgrenzung aufgestellt (LAWA 2003).

Die Unterhaltungspflicht erstreckt sich in räumlicher Hinsicht zunächst auf das eigentliche Gewässerbett, also auf Gewässersohle und Ufer zwischen den Böschungsoberkanten. Allerdings wirkt der an das Gewässer angrenzende Nahbereich unter Umständen so auf das Gewässer ein, dass auch dort im Einzelfall Unterhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden müssen, z.B. bei der Beseitigung von dem Abfluss gefährdender Vegetation. Und obwohl die Pflege und Entwicklung der angrenzenden Gewässerrandstreifen nicht zu den eigentlichen Aufgaben der Gewässerunterhaltung gehört, sollten sie dennoch bei der naturnahen Gewässerunterhaltung als wichtiger Übergangsbereich zwischen Gewässer und Aue berücksichtigt werden. Oft wird der Gewässerrandstreifen von den Eigentümern bewirtschaftet. Gewässerrandstreifen im Eigentum des Unterhaltungspflichtigen vergrößern die Möglichkeiten sowohl der Pflege als auch der Entwicklung des Gewässers. Uferabbrüche zu sichern, liegt primär in der Zuständigkeit der Eigentümer bzw. Nutzungsberechtigten der betroffenen Grundstücke, die nach § 43 Abs. 2 NWG berechtigt sind, innerhalb von 3 Jahren den ursprünglichen Zustand wiederherzustellen.

## 3.2 Weitere rechtliche Rahmenbedingungen

Neben den wasserrechtlichen Anforderungen und Rahmenbedingungen des Wasserhaushaltsgesetzes und des Niedersächsischen Wassergesetzes können weitere rechtliche Festlegungen aus anderen Rechtsbereichen Einfluss auf die Zulässigkeit, Art und Weise oder auch den Zeitpunkt der Ausführung der Gewässerunterhaltung haben und sind deshalb entsprechend zu beachten. Darunter sind u.a. zu nennen:

- Hochwasserrisikomanagementrichtlinie der Europäischen Union (EU-HWRM-RL),
- Vogelschutz- und FFH-Richtlinie (Natura 2000),
- Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und Niedersächsisches Naturschutzgesetz (NNatSchG), insbesondere mit seinen Bestimmungen für naturschutzrechtlich besonders geschützte Teile von Natur und Landschaft (z.B. gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG i. V. m. § 24 NNatSchG) und seinen artenschutzrechtlichen Regelungen,
- Biosphärenreservatsgesetze und -verordnungen,
- Oberflächengewässerverordnung (OGewV), zur Umsetzung des Anhangs der EG-WRRL,
- Schau- und Unterhaltungsordnungen der Landkreise (§§ 78, 79 Abs. 3 NWG),
- Landschaftsschutzgebietsverordnungen,
- Naturschutzgebietsverordnungen,
- Verordnungen zur Ausweisung von Laichschonbezirken,
- ausgewiesene Kultur- und Baudenkmale,
- Verordnungen über die Schifffahrt,
- Nachbarschaftsrecht.

Obige Regelungen sind auch zu berücksichtigen, wenn im Rahmen der Gewässerunterhaltung ein Gewässer bzw. ein Gewässerabschnitt entwickelt werden soll. Dies gilt insbesondere für die naturschutzrechtlichen Bestimmungen, die den allgemeinen Biotopschutz (§§ 20 ff. BNatSchG) und den Artenschutz betreffen, für die Gewässerunterhaltung von besonderer Bedeutung sind und daher im Folgenden noch einmal ausführlicher behandelt werden.

### 3.2.1 Natur-, Biotop- und Artenschutz

Von den Verbotstatbeständen des Natur- und Artenschutzes ist die Gewässerunterhaltung nicht gesetzlich freigestellt. Dadurch besteht potenziell ein ständiger Konflikt zwischen der Pflicht zur Durchführung der Gewässerunterhaltung und den Verboten des Natur- und Artenschutzes.

Besonders geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG i. V. m. § 24 NNatSchG dürfen nicht zerstört oder erheblich beeinträchtigt werden. Ähnliches gilt für Landschafts- und Naturschutzgebiete. In Vogelschutz- und FFH-Gebieten ist ein günstiger Erhaltungszustand der natürlichen Lebensräume und wild lebenden Tier- und Pflanzenarten zu bewahren oder wiederherzustellen. Die genannten Schutzgebiete werden durch abflusssichernde Maßnahmen, wenn sie in unverändertem Umfang (Intensität, Zeitpunkt usw.) weitergeführt werden, normalerweise nicht beeinträchtigt, wenn sich ein Biotop trotz oder gerade wegen dieser regelmäßig stattfindenden Unterhaltung entwickeln kann.

Strengere Vorschriften enthalten die Regelungen zum Schutz besonders und streng geschützter Arten in den §§ 44 und 45 BNatSchG (besonderer Artenschutz) und den allgemeinen Vorgaben zum Schutz von Tieren und Pflanzen in § 39 BNatSchG (allgemeiner Artenschutz). Individuen der geschützten Arten dürfen nicht verletzt, getötet oder zerstört werden, oder an bestimmten Orten beunruhigt werden. Wild lebende Tiere und Pflanzen der besonders geschützten Arten und ihre Fortpflanzungs- und Ruhestätten dürfen nicht beeinträchtigt werden. Für streng geschützte Arten und europäische Vogelarten bezieht sich der Schutz auch auf eine mögliche Beeinträchtigung während der Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderzeiten. 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.

Die Abarbeitung der artenschutzrechtlichen Anforderungen in der Gewässerunterhaltung wurde für die streng und besonders geschützten Arten durch den Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung (NLWKN 2017a) neu geregelt. Er wurde am 12.07.2017 im niedersächsischen Ministerialblatt Nr. 27/2017 veröffentlicht und ersetzt die niedersächsische Artenschutz-Ausnahmeverordnung (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, aktueller Stand ist von 2020 (NLWKN 2020) mit Ergänzungsbänden A und B aus 2022.



Er gilt für alle Gewässer und stellt die grundlegenden artenschutzrechtlichen und -fachlichen Randbedingungen dar. Gleichzeitig ist er 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 circa 100 besonders oder streng geschützte Arten, die in und an den Gewässern vorkommen (Stand März 2022). Zentraler Baustein des Leitfadens ist 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 sind in den jeweils aktuellen/gültigen Fassungen auf den Internetseiten des NLWKN zu finden.

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 Gewässerabschnitte) 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, deutlich darauf hingewiesen, dass die jeweils geltenden gesetzlichen artenschutzrechtlichen Regelungen zu beachten sind. Eine enge Abstimmung mit den zuständigen Unteren Naturschutzbehörden ist nicht nur besonders wichtig, sondern ausdrücklich zu empfehlen.

Neben der Anwendung des Leitfadens Artenschutz – Gewässerunterhaltung (NLWKN 2020) 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. 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, was auch die Managementpläne, aufgestellt von den Unteren Naturschutzbehörden, betrifft. Die FFH-Managementpläne und die Unterhaltungspläne sollten hinsichtlich der Aspekte der Gewässerunterhaltung aufeinander abgestimmt sein.

Die Berücksichtigung der vorgenannten Regelungen tritt im Abwägungsprozess über Art und Umfang einer Unterhaltungsmaßnahme neben die zunächst primäre Beurteilung der wasserwirtschaftlichen/hydraulischen Rahmenbedingungen. Deshalb ist es unabhängig von der originären Zuständigkeit der Unterhaltungspflichtigen wichtig, insbesondere in schwierigen Fällen eine Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde herbeizuführen, den Naturschutz frühzeitig in den Abwägungsprozess einzubeziehen und gemeinsam Lösungen zu entwickeln.

Die Hochwasserrisikomanagementrichtlinie der Europäischen Union (EU-HWRM-RL), die seit 2009 umzusetzen ist, ist sowohl hinsichtlich der rechtlichen Anforderungen an die Gewässer als auch in Bezug auf die möglichen Auswirkungen auf die Unterhaltung zu beachten. Dieses gilt besonders für die Anforderungen an Maßnahmen zu Abflusssicherung, die sich aus den hydraulischen Nachweisen ergeben, die den Festsetzungen der Überschwemmungsgebiete zu Grunde liegen. Insbesondere bei Gewässern mit kleinen Überschwemmungsgebieten kommt der hydraulischen Leistungsfähigkeit des eigentlichen Profils eine große Bedeutung zu. Maßnahmen aus der EU-HWRM-RL und der EG-WRRL können verknüpft und Synergien genutzt werden. So dienen z.B. erhöhte Anforderungen an die Freihaltung des Abflussquerschnittes auch dazu, naturnahe, gegliederte Gewässerquerschnitte zu entwickeln.

### Biber

Für die meisten Gewässerunterhaltenden ist der streng geschützte Biber von besonderer Relevanz. Durch den Bau von Dämmen ist er in der Lage, jede Art von Gewässer umzugestalten und die Abflussverhältnisse innerhalb von oftmals wenigen Stunden zu verändern. Es kommt zu Wasserrückstau, der zu Flächenvernässung und im Extremfall zu Hochwassergefahren führen kann. Biberdämme haben langfristige Auswirkungen auf die natürlichen Überschwemmungsgebiete und müssen in enger Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde und insbesondere der Unteren Naturschutzbehörde bewertet werden. Wo erforderlich, muss mit den zuständigen Behörden ein Konzept zur Regulierung der Entwässerung entwickelt und umgesetzt werden. 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. Anders als in anderen Bundesländern, können derzeit in Niedersachsen den Biber betreffende Maßnahmen nur nach einer individuellen Artenschutzabstimmung durchgeführt werden.

### 3.2.2 Zeitkorridore für abflusssichernde Maßnahmen

Bei der Gewässerunterhaltung sind die Habitatansprüche und Lebenszyklen der Gewässerbiozönosen 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.

Der Zeitpunkt und -raum der abflusssichernden Maßnahmen ist so zu wählen, dass die Beeinträchtigungen für die im und am Gewässer lebenden 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. Vom Zeitpunkt des Pflanzenschnittes hängt auch ab, ob Pflanzenbestände gezielt entwickelt oder zurückgedrängt werden können (siehe Kapitel 4.3, Ö 7, Wasser- und Uferpflanzen und Ö 24.1, invasive Pflanzen).

An den Gewässern mit bekanntem Vorkommen von besonders oder streng geschützten Arten sind die in den Artensteckbriefen des Leitfadens Artenschutz – Gewässerunterhaltung (siehe vorheriges Kapitel) 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 2 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 Röhrriech) 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. Besonders relevant für die Gewässerunterhaltung sind vor allem das Verbot des Rückschnitts von Bäumen oder Röhrriech 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 Röhrriech 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. 2a BNatSchG auch entgegen den Verboten des § 39 Abs. 5 Satz 1 Bäume oder Röhrriech 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.



Tabelle 2: Zeitkorridore der Unterhaltung im und am Gewässer. Details zu verschiedenen Fischarten, falls im jeweiligen Gewässer vorhanden, sind in Tabelle 3 dargestellt.

Zeitkorridore Unterhaltung													
Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Gehölze und Röhricht <sup>1</sup>			Vegetationszeit										
Vögel				Brut- und Setzzeit <sup>2</sup>									
Amphibien	Laichzeit									Ruhezeit			
Schonende Unterhaltung im Gewässer <sup>4</sup>													
Unterhaltung mit Eingriff in die Sohle <sup>5</sup>													
Laich- und Kiesbetten	Generell nicht antasten, sind von sich aus stabil												

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

<sup>2</sup> Brut- und Setzzeit vom 01. April bis 15. Juli (Tschöpe 2006, verändert)

<sup>3</sup> Details zur Gefährdung und zu den Laichzeiten siehe Kapitel 4.3

<sup>4</sup> Empfehlung bei schonender Räumung (Mittelrinnenkrautung, punktuelle Pflanzenentnahme)

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

■ Zeiträume, in denen die Unterhaltungsarbeiten vorrangig ausgeführt werden sollten

### 3.2.3 Laich- und Schonzeiten der Fischfauna

In nachfolgender Tabelle 3 sind die für die Gewässerunterhaltung kleiner Fließgewässer besonders relevanten Fischarten, Neunaugen und Krebse mit ihren Laich- und Larvalzeiten dargestellt.

Wie in vorgestelltem Kapitel beschrieben, gibt es für abflusssichernde Maßnahmen nur enge Zeitkorridore, in denen die verschiedenen Arten nicht oder kaum beeinträchtigt werden. Für Unterhaltungsmaßnahmen in Naturschutzgebieten und Laichschonbezirken gibt es oft naturschutzfachliche/fischereifachliche oder zeitliche Beschränkungen, die einzuhalten sind. Soweit dies aus wasserwirtschaftlichen Gründen nicht möglich ist, müssen bei den Unteren Naturschutz-/Fischereibehörden Ausnahmegenehmigungen beantragt werden. Die für die verschiedenen Fischarten dargestellten Zeitkorridore werden für die ggf. betroffenen besonders oder streng geschützten Arten in den Artensteckbriefen des Leitfadens Artenschutz – Gewässerunterhaltung (NLWKN 2022) näher differenziert und erläutert.

### 3.3 Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme

Basierend auf oben genannten gesetzlichen Grundlagen wird es in allen Bewirtschaftungsplänen für sinnvoll erachtet, die Gewässerunterhaltung im Sinne der EG-WRRL zu optimieren. Konkrete Aussagen zur Unterhaltung sind in den Plänen bislang nicht enthalten. Dies gilt auch für die Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen und den zugehörigen Maßnahmenprogrammen für die niedersächsischen Anteile an den Flussgebieten Elbe, Weser, Ems und

Vechte (Rhein). Wiederholt wird in den Dokumenten deutlich gemacht, dass Zustand und Strukturen der Fließgewässer, insbesondere an den für die Schifffahrt relevanten Gewässern, durch die Unterhaltung deutlich beeinträchtigt bzw. beeinflusst wurden.

In den deutschen/niedersächsischen Maßnahmenprogrammen wird erläuternd zu Art. 11 Abs. 4 EG-WRRL die „Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung“ als ergänzende Maßnahme entsprechend dem standardisierten Maßnahmenkatalog (LAWA 2008) aufgeführt. Hier kann nur eine Anpassung bis zur Erheblichkeitsschwelle gemeint sein. Alles, was darüber hinausgeht, wäre als Ausbau einem Planfeststellungsverfahren zu unterwerfen. Bei den konzeptionellen Maßnahmen wird u.a. auf Maßnahmen zur Fortbildung hingewiesen, die auch der Verbesserung der Unterhaltungspraxis dienen können. Diese allgemeinen Ziele bzw. Maßnahmenhinweise müssen aufgrund der Vielfalt der Möglichkeiten und der vor Ort zu beachtenden Rahmenbedingungen mit den Beteiligten an die jeweilige Gewässersituation angepasst und konkretisiert werden.

Die Maßnahmenprogramme haben in den jeweiligen Bewirtschaftungszeiträumen auch Auswirkungen auf die Gewässerunterhaltung. Es ist erforderlich, die Thematik der Möglichkeiten und Grenzen der Gewässerunterhaltung intensiv zwischen den Unterhaltungspflichtigen und den Bearbeitern der Programme zu diskutieren und bei der Umsetzung von Maßnahmen intensiv zwischen den Unterhaltungspflichtigen und deren Trägern und Planern abzustimmen.



Tabelle 3: Gefährdungsgrad, Schutzstatus sowie Laich- und Larvalzeiten von im Zusammenhang mit der Gewässerunterhaltung kleiner Fließgewässer besonders relevanten Fischarten, Neunaugen und Krebsen. Detaillierte Informationen sind in den Artensteckbriefen des NLWKN zu finden.

Artname	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	gefährdet	höchstprioritär	Fluss, Bach	Kies, Steine		■	■	■								
Bachforelle	<i>Salmo trutta</i>			Vorwarnliste	gefährdet	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	Vorwarnliste		prioritär	Fluss, Bach	Kies	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
Flussneunauge*	<i>Lampetra fluviatilis</i>	II, V	besonders geschützt	gefährdet	stark gefährdet	höchstprioritär	Fluss, Bach	Kies	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
Meerneunauge*	<i>Petromyzon marinus</i>	II	besonders geschützt	stark gefährdet	v. Aussterben bedroht	höchstprioritär	Fluss, Bach	Kies, Steine	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
Elritze	<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	stark 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	Vorwarnliste	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												
Karusche	<i>Carassius carassius</i>			v. Aussterben bedroht	stark gefährdet	höchstprioritär	Graben	Pflanzen												
Schlammpeitzger*	<i>Misgurnus fossilis</i>	II		stark gefährdet	gefährdet	höchstprioritär	Graben	Pflanzen	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
Edelkrebs	<i>Astacus astacus</i>	V	streng geschützt	v. Aussterben bedroht	v. Aussterben bedroht	prioritär	Fluss, Bach		1)							2)	3)			

**Artnamen:** \* = Larven (Querder) oder Fische ganzjährig eingegraben in Feinsedimenten lebend. Die ökologischen Formen von *Salmo trutta* (Bachforelle, Meerforelle) werden daher im Rahmen der Gefährdungsanalyse zu einer biologischen Einheit zusammengefasst.

**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 Binnenfischerei (Hrsg.) (2023): Rote Liste der Süßwasserfische (Pisces), Rundmäuler (Cyclostomata) und Krebse (Decapoda) Niedersachsens, 3. Fassung 2023. Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES) – Dezernat Binnenfischerei – Fischereikundlicher Dienst.

**Rote Liste Deutschland:** Freyhof, J.; Bowler, D.; Broghammer, T.; Friedrichs-Manthey, M.; Heinze, S. & Wolter, C. (2023): Rote Liste und Gesamtartenliste der sich im Süßwasser reproduzierenden Fische und Neunaugen (Pisces et Cyclostomata) Deutschlands – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (6): 63 S.

**Artenschutz Niedersachsen:** Vollzugshinweise für Arten und Lebensraumtypen - Teile 1 bis 3 im Zusammenhang mit der niedersächsischen Strategie zum Arten- und Biotopschutz.

**Lebensraum:** ■ = sommerkühle Flüsse und Bäche, ■ = temperaturindifferent, □ = sommerwarme Niedrigungsgewässer 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.

(Ursprüngliche Bearbeitung: Lutz Meyer, LAVES, Dezernat Binnenfischerei; überarbeitet im Juni 2024)



### 3.4 Organisation der Gewässerunterhaltung

In Niedersachsen wird die Unterhaltung von verschiedenen Akteuren durchgeführt. Die insgesamt rund 160.000 km Gewässer sind entsprechend ihrer wasserwirtschaftlichen Bedeutung nach § 37 ff. NWG in drei Kategorien eingeteilt.

#### **Gewässer erster Ordnung:**

Die Gewässer der ersten Ordnung sind schiffbare Gewässer oder Gewässer mit besonderer Bedeutung mit einer Länge von insgesamt rund 2000 km. Sie werden von Ihren Eigentümern, in der Regel der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes oder dem Land Niedersachsen unterhalten. Für das Land führt die Unterhaltung der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) durch.

#### **Gewässer zweiter Ordnung:**

Für die Unterhaltung der rund 28.000 km Gewässer zweiter Ordnung, die das Rückgrat der Landesentwässerung bilden und auf denen zugleich das Hauptaugenmerk bei der Umsetzung der EG-WRRL liegt, sind flächendeckend die auf Landesrecht beruhenden Unterhaltungsverbände bestimmt. Diese sind von ihrer Ausdehnung und Zuständigkeit nach den Niederschlagsgebieten der Gewässer abgegrenzt. Sie sind Selbstverwaltungskörperschaften, die für einen Ausgleich der örtlich bestehenden Interessen mit den wasserwirtschaftlichen und ökologischen Notwendigkeiten sorgen. In einer Verordnung, die vom NLWKN für jeden Unterhaltungsverband erlassen wird, sind die Gewässer zweiter Ordnung mit ihren jeweiligen Anfangs-

und Endpunkten näher bestimmt. Für einige besonders schwierig zu unterhaltende Gewässer zweiter Ordnung ist der NLWKN zuständig.

#### **Gewässer dritter Ordnung:**

Die Gewässer dritter Ordnung haben eine Gesamtlänge von rund 130.000 km und damit eine große Bedeutung für die Gewässerlandschaft. Im Gegensatz zu den Gewässern erster und zweiter Ordnung existiert ein vielfältiges Muster der Zuständigkeiten. Neben der zunächst primären Zuständigkeit der jeweiligen privaten Eigentümer/Anlieger gibt es weitere Unterhaltungspflichtige, deren Zuständigkeit auf unterschiedlichen Rechtsgrundlagen beruht:

- Wasser- und Bodenverbände und Deichverbände als Körperschaften öffentlichen Rechts,
- Land Niedersachsen als Eigentümer,
- Kommunen auf der Grundlage von Rezessen aus dem 19. Jahrhundert,
- Kommunen als Rechtsnachfolger von Realgemeinden und Realverbänden,
- Kommunen in ihrer Eigenschaft als Gewässer-/Grundstückseigentümer
- Realverbände als Körperschaften öffentlichen Rechts in ihren Gemarkungen.

Die überwiegende Zahl der Gewässer dritter Ordnung wird durch private Eigentümer/Anlieger unterhalten. Teilweise obliegt den Kommunen die Schaupflicht an diesen Gewässern. So unterschiedlich wie die Unterhaltungszuständigkeit stellt sich auch die Struktur und der (Unterhaltungs-) Zustand dieser Gewässer dar. Der Unterhaltungsumfang reicht vom natürlichen Gewässer ohne Unterhaltung bis zu extremen Eingriffen in regelmäßigen Abständen.

## 4 Grundlagen und 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 ökologisch und klimaresilient (Wasserabfluss vs. Wasserrückhalt) 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, neben den Ausführungen in diesem Kapitel, die Checklisten „Grundlagenermittlung zum Unterhaltungsplan“ (Anhang 1). Sie dienen der qualifizierten Bearbeitung der verschiedenen Belange und führen zusammen mit den Ablaufdiagrammen (Kap. 5.5.1 bis 5.5.3) 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 2 (Belastungs- und Auswahlmatrix) zusammengestellt. Darin werden auch die Wirkungen der verschiedenen Maßnahmen auf die Gewässerökologie qualitativ dargestellt.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die wichtigsten Parameter für die Planung der abflusssichernden und ökologischen Maßnahmen genannt und auch im Hinblick auf die zu erwartenden klimatischen Veränderungen beschrieben. In den Kategorien Bestand und Nutzungen sowie Wasserabfluss wird der gegenwärtige Zustand erfasst, ehe relevante Parameter in ökologischer Hinsicht betrachtet werden. Welche Tragweite die einzelnen Parameter in der Praxis haben, hängt in vielen Fällen davon ab, ob es sich um natürlich entstandene Gewässer (NWB), ausgebaute Gewässer (HMWB) oder um künstliche Gewässer (AWB) handelt. 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 verbalargumentative Abarbeitung. In den meisten Fällen wird es nicht notwendig sein, alle Parameter zu erfassen oder zu bearbeiten.

### 4.1 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.

#### **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 ökologischen 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 auf der Homepage des NLWKNs zu finden. In den dort vorhandenen Wasserkörperdatenblättern gibt es auch Handlungsempfehlungen und Hinweise für (Ausbau-) Maßnahmen und Entwicklungsziele. Aspekte der Klimaresilienz sind hier jedoch noch nicht eingeflossen.

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)**

Der Parameter B 7 enthält eine Aussage über den Ausbau bzw. den Ausbauzustand des Gewässers bzw. des Gewässerabschnitts. Bei den Nutzungen, die Einfluss auf das Gewässer bzw. die Art und den Umfang der Sicherung des ordnungsgemäßen Abflusses (vgl. nachstehendes Kapitel 4.2) haben, der auch den Niedrigwasserabfluss impliziert, ist ggf. zusätzlich zu prüfen, worauf die Ansprüche beruhen und ob sie grundsätzlich gerechtfertigt sind.



Abbildung 3: Ausgebautes Geestgewässer, Wipperau bei Borg, Landkreis Uelzen.

Unabhängig von der Einstufung der Gewässer/-abschnitte als künstliche Gewässer (AWB), erheblich veränderte Gewässer (HMWB) oder natürliche Gewässer (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 (Kapitel 4.2, W 7) auch der Festlegung von Maßnahmen zur Abflusssicherung, des Wasserrückhalts/verzögerten Abflusses in der Fläche und der Ökologie.

### Randstreifen und Uferzonen (B 8)

Nach § 38 WHG gibt es im Außenbereich aller Gewässer Gewässerrandstreifen in einer Breite von beiderseitig jeweils 5 Metern, wobei in Niedersachsen abweichend vom WHG die Breite an Gewässern erster Ordnung auf 10 m und an Gewässern dritter Ordnung auf nur 3 m festgelegt wird (§ 58 NWG). Einen 5 m breiten Randstreifen gibt es daher nur an den Gewässern zweiter Ordnung. Für die Gewässerunterhaltenden bieten die Randstreifen, sofern keine durch Satzung ausgewiesenen speziellen Räumstreifen bestehen, meist die einzige Möglichkeit der Zuwegung der Gewässer.

Der Bewuchs der Gewässerrandstreifen bzw. der Uferrehne spielt für die Gewässerökologie eine wichtige Rolle (vgl. Kapitel 4.3). Gewässerrandstreifen sollen u.a. die ökologischen Funktionen des Gewässers erhalten und verbessern sowie Einträge aus diffusen Quellen mindern, aber auch zur Sicherung des Abflusses beitragen. Sie verbessern die Anbindung der Gewässer an die Aue und sind damit ein wichtiges Vernetzungselement in der Landschaft. Die Pflege und Entwicklung vorhandener Gewässerrandstreifen ist daher essenziell für den Gewässerlebensraum. 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 Brennnesselbeständen (Stickstoffzeiger).

Die ausgewiesenen Gewässerrandstreifen können durch gezielte Abgrabung auch dazu genutzt werden, den Gewässerquerschnitt oberhalb der Mittelwasserlinie zu vergrößern und so hydraulische Spielräume für eine ökologischere und an den Klimawandel angepasste Gestaltung und Entwicklung im Niedrig- und Mittelwasserprofil zu schaffen.

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 (z.B. Pflanzenschutzmittel). 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 kaum angewendet wird.

Statt auf die oben genannten Zwangsmaßnahmen der Wasserbehörde zu warten, kann es in manchen Fällen sinnvoll sein, ausreichend breite Streifen an den Gewässern entweder durch Gestattungsverträge oder durch Kauf, Pacht und Entschädigung dauerhaft in die Obhut der Unterhaltungspflichtigen zu nehmen und sie gezielt für die Gewässerunterhaltung zu nutzen (Pflege, Entwicklung, Beschattung usw.). Aus der Nutzung genommene Randstreifen und Uferzonen können eine gute Möglichkeit darstellen, 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.



Abbildung 4: Entwicklung des Gewässerrandstreifen an der Esterau bei Emern, Landkreis Uelzen (2010).

Eine weitere Möglichkeit, den Umfang naturnaher Uferzonen zu vergrößern, ist, gezielt Agrarumweltmaßnahmen (AUM, NAU, Greening, Blühstreifenprogramm usw.) der Landwirte in Abstimmung mit den Gewässerunterhaltungspflichtigen in diese Bereiche zu lenken. Dieses sogenannte Greening beinhaltet auch Maßnahmen zur Schaffung ökologischer Vorrangflächen, zu denen auch die Gewässerrandstreifen zählen. Für die 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. Dem Landeigentümer oder Bewirtschafter muss klargestellt werden, dass das finanzielle Risiko, Fördermittel zu verlieren, allein bei ihm liegt, wenn der Gewässerunterhaltungspflichtige z.B. durch einen Blühstreifen fahren muss, um nötige Arbeiten auszuführen. Das Greening am Gewässer soll im Wesentlichen den direkten Eintrag von Nähr- und Schadstoffen vermindern. Zur Entwicklung naturreaumtypischer Gewässer trägt es in seiner derzeitigen Form nur begrenzt bei.

In einigen Teilen Niedersachsens sind in der Vergangenheit Randstreifen am Gewässer im Rahmen von Flurbereinigerungsverfahren 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, zur Gewässerentwicklung genutzt werden sollen. Unabhängig vom rechtlichen Status der Gewässerrandstreifen darf bei deren Pflege und Entwicklung nicht außer Acht gelassen werden, dass das Gewässer auch zukünftig noch im erforderlichen Umfang mit Unterhaltungsgeräten erreicht werden kann.

Seit 2022 besteht für die Wasserbehörde die Möglichkeit, durch eine Rechtsverordnung im Außenbereich „Entwicklungskorridore“ in einer Breite von bis zu 25 m ab der Gewässergrenze festzusetzen, soweit dies zur Erreichung der Ziele der §§ 27 bis 31 WHG (Qualitätsziele der EG-WRRL) durch eigendynamische Gewässerentwicklung erforderlich ist. Dabei können Befestigungen der Ufer für unzulässig erklärt und Eigentümer und Unterhaltungspflichtige zum Rückbau von Uferbefestigungen verpflichtet werden. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Leitfadens gab es noch keine Erfahrungen mit diesem neuen Instrument zur Umsetzung der EG-WRRL. Man wird abwarten müssen, wie häufig solche Verordnungen erlassen werden und welche Wirkung von ihnen ausgeht wird.

### **Räumgut (B 8.1)**

Das bei abflusssichernden Maßnahmen anfallende Räumgut (überwiegend Pflanzenreste) und ihre Ablagerung, Einarbeitung 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 (vgl. Kapitel 4.3). 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 abgelegt und z.B. durch die Anlieger dort eingearbeitet werden kann, auf dem Randstreifen verbleibt oder abgefahren werden muss. Erstgenannter Fall ist am weitesten verbreitet und entspricht den gesetzlichen Regelungen (§ 77, Abs. 1 NWG) 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. Um den Eintrag von Sickersaft ins Gewässer und die unerwünschte Veränderung der Böschungsvegetation zu vermeiden, sowie einem möglichen Eintrag ins Gewässer durch Wind oder Starkregen vorzubeugen, ist das Räumgut anschließend komplett aus dem Abflussprofil zu entfernen, damit sich beispielsweise Brennesseln nicht massiv ausbreiten und die Stabilität der Böschung nicht gefährdet wird.

### Verwallungen und Dämme (B 9)

An vielen Gewässern sind Verwallungen bzw. Dämme vorhanden, die das Ausufer von Wasser aus dem Gewässerprofil auf die anliegenden Flächen verhindern sollen (u.a. sogenannte Sommerdeiche). Auch wenn diese formell nicht als Deich gewidmet sind, stellen sie bisweilen de facto denselben Schutz dar. Durch diese Verwallungen können sich zusätzliche Restriktionen für die Gewässerentwicklung ergeben, weil eine Anbindung der Aue ohne Einverständnis der Eigentümer nicht möglich ist. Soweit mit dem Hochwasserschutz vereinbar, sollte jeder Unterhaltungsverband prüfen, inwieweit diese künstlichen Verwallungen im Rahmen von Unterhaltungsarbeiten umgestaltet werden können, um den Retentionsraum im natürlichen Überschwemmungsgebiet wieder voll ausschöpfen zu können.

### Ufermauern (B 10)

Die Regelungen des § 75 Abs. 1 NWG beziehen sich auf Ufermauern und überbaute Verrohrungen. Ufermauern kommen an vielen Gewässern in engen Ortslagen vor. Besonders häufig wurden/werden sie im Berg- und Hügel-land errichtet, um den Platz in den Tälern für die Bebauung und Infrastruktur besser nutzen zu können. 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 Verbesserung des Wasserhaushalts führen können. Wenn Flächen bereits aus der Nutzung genommen wurden, bzw. durch entsprechende Ablösungsverfahren aus der Nutzung genommen werden können, bieten sich vielfältige Gewässerentwicklungsmöglichkeiten inklusive Erhöhung der Grundwasserneubildungsrate durch Wasserrückhalt. Dieser Punkt hat oft den größten Einfluss auf die bestehenden Entwicklungsmöglichkeiten hin zu einer hohen Klimaresilienz. Messbare Retentionsräume in der Aue zu schaffen ist in der Regel jedoch nicht ohne Rechtsverfahren möglich.



Abbildung 5: Renaturierungsmaßnahme eines stark ausgebauten Gewässers zum (Hoch-)wasserrückhalt und zur Nährstoffretention, Hunte-Oberlauf bei Bad-Essen, Landkreis Osnabrück.

### Landnutzung in der Aue (B 12)

Die Form und Intensität der Landnutzung der Gewässeraue kann eine Rolle für die Festlegung des ordnungsgemäßen Abflusses spielen. Dabei ist zu unterscheiden, ob es sich bei der Nutzung um eine Wald-, 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)

Den ordnungsgemäßen Abfluss in Siedlungen und für die Verkehrsinfrastruktur seitens des Unterhaltungspflichtigen festzulegen, hat eine besondere Bedeutung. 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. Die Genehmigungsbehörde ist frühzeitig über geplante Änderungen der Wasserstände zu informieren und entscheidet, ob ein wasserrechtliches Verfahren eingeleitet werden muss.

### **Kulturhistorische Anlagen (B 15)**

Denkmalgeschützte und kulturhistorische Anlagen sind für Planungen der Gewässerentwicklung grundsätzlich im Unterhaltungsplan zu erfassen. Die Denkmalschutzbehörde stellt die Unterlagen zur Verfügung, die Erfassung sollte im Idealfall 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 feststellen zu können, ob es tatsächlich zu Beeinträchtigungen kommen kann, sind auch die in der Vergangenheit aufgetretenen Schwankungen des Wasserstandes zu berücksichtigen.

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

### **Berücksichtigung meteorologischer, hydrologischer und hydromorphologischer Daten (B 16)**

Besonders im Hinblick auf die Auswirkungen des Klimawandels und der damit wachsenden Herausforderung Oberflächengewässer auch zukünftig ordnungsgemäß unterhalten zu können und bei Bedarf ausbauen zu müssen, wird die Berücksichtigung von meteorologischen, hydrologischen und hydromorphologischen Daten immer wichtiger.

Meteorologische Daten werden vom Deutschen Wetterdienst (DWD) bereitgestellt. Analog zu den bereits vorhandenen Hochwasserganglinien, die der GLD bisher zur Verfügung stellt, wären zusätzlich Ganglinien und Abflussspenden für Niedrigwasser und Mittelwasser kleiner 20 km<sup>2</sup> nützlich. Hydromorphologische Daten stehen den Unterhaltungspflichtigen für die Schwerpunktgewässer in Form der Strukturgütekartierung zur Verfügung. Beim Land vorhandene Längs- und Querschnitte sollten den Unterhaltungspflichtigen zur Verfügung gestellt werden, um hydraulischer Überprüfungen mit geeigneter Software zu ermöglichen. Der Aufbau eigener projektbezogener

Messnetze inklusive langjähriger Monitorings sollte bei jedem Vorhaben geprüft und gefördert werden, um die Datenlage zu verbessern.

Mittels dieser Daten kann der Unterhaltungspflichtige den Unterhaltungsplan (vgl. Kapitel 6) anschließend so aufstellen, dass dieser die notwendigen Maßnahmen darstellt, die erforderlich sind, langfristig den ordnungsgemäßen Abfluss, den Rückhalt und die ordnungsgemäße Pflege und Entwicklung zu erreichen und sicherzustellen.

## **4.2 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. Die Datenerhebung für die Parameter W 6 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 anliegender und oberhalb liegender Flächen, Siedlungen und Infrastruktureinrichtungen (Parameter W 2 und W 3). Zu tiefergehenden Informationen wird auf Kapitel 7 verwiesen.



Abbildung 6: Ausgebauter Entwässerungsgraben mit regelmäßiger intensiver Unterhaltung und Böschungsinstandsetzung, Wellendorfer Graben bei Kl. Pretzier, Landkreis Uelzen.

### **Entwässerungstiefe (W 1)**

Die Entwässerungstiefe hat neben dem Wasserabfluss eine zentrale Bedeutung für alle Nutzungen im und am Gewässer. Sie zu erhalten ist von den Nutzungsansprüchen der anliegenden Flächen abhängig. Für die Ermittlung der erforderlichen Entwässerungstiefe (Flurabstand) sind primär die anliegenden Nutzungen maßgeblich. Bei der



Ermittlung ist zu beachten, ob jahreszeitliche Unterschiede gegeben sind oder getroffen 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 An- und Hinterliegergrundstücke (W 3)**

In dieser 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.

### **Niedrigwasserabfluss (W 4)**

Der Wasserstand bei Niedrigwasserabfluss (NQ) bildet die entscheidende Grundlage für die Abflussverhältnisse bei Dürre. Eine Mindestwassertiefe (Niedrigwasserrinne) sollte, sofern nicht natürlich vorhanden, durch Unterhaltungsmethoden unterstützt werden (z.B. Schneisenmähd, siehe Kapitel 5.3).

### **Mittlerer Wasserstand (W 5)**

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 ( $MQ_{\text{Sommer}}$ ,  $MQ_{\text{Winter}}$ ) zu unterscheiden.

### **Hochwasserabfluss (W 6)**

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 (vgl. nachstehendes Kapitel W 7).

### **Ausbau-/Bemessungsabfluss (W 7)**

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 Hochwasserabflüsse 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 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 7 beschrieben.

### **Ausbaureserven (W 8)**

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 dadurch erhöhte Abfluss durch die größere kinetische Energie übermäßige Seiten- und/oder Tiefenerosion zur Folge. Die vorhandenen Ausbaureserven sind vom Unterhaltungspflichtigen zu ermitteln, damit die davon abhängigen und dann bekannten Spielräume für eine Gewässerentwicklung, auch im Hinblick auf die Klimaresilienz, genutzt werden können. Der ursprüngliche Ausbauzustand des Gewässers kann durch aktive Erhöhung der Sohle mit Sohlsubstrat und Stabilisierung der Ufer mit aktiven Gehölzpflanzungen ohne viel Bürokratie wiederhergestellt werden, da es sich dabei in der Regel um Unterhaltungsarbeiten handelt (vgl. Kapitel 5).

### **Einfluss von künstlichen und natürlichen Bauwerken im/am Gewässer (W 9)**

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 künstlichen Störstellen zu erfassen und bei der Definition von Entwicklungszielen und bei hydraulischen Nachweisen zu berücksichtigen. Ein Informationsaustausch mit dem jeweiligen Eigentümer/Baulastträger 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 dem Eigentümer dieser Anlagen die Unterhaltungs-



pflicht gemäß § 71 NWG obliegt. Diese Pflicht schließt auch die Verkehrssicherungspflicht mit ein.

Natürliche Bauwerke, wie Biberdämme, haben langfristige Auswirkungen auf die natürlichen Überschwemmungsgebiete und müssen in enger Abstimmung mit der Naturschutzbehörde bewertet werden (gesteigerte Klimaresilienz natürlicher Retentionsräume vs. Überschwemmungsgefahr).

### **Einfluss des Wasserstandes im Gewässer auf das Grundwasser (W 10)**

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

Entsprechende Wasserstände können auch zur Infiltration von Wasser aus dem Gewässer in den anliegenden Grundwasserkörper führen und so ebenfalls eine Vernässung/Rückhalt hervorrufen. Übermäßig eingetiefte Gewässer können hingegen den Grundwasserhaushalt quantitativ beeinträchtigen und Trockenschäden verursachen. Falls beim LBEG vorhanden, sollte auch die Grundwasserneubildungsrate für den Unterhaltungsabschnitt aufgenommen werden.

### **Unterhaltungsintensität (W 11)**

Die Intensität der Gewässerunterhaltung hängt von der gewässerindividuellen Abwägung der Sicherung des ordnungsgemäßen Wasserabflusses, den Möglichkeiten und Notwendigkeiten des Wasserrückhalts und der Förderung der Ökologie ab (vgl. Kapitel 3 und 5). Ihre Erfassung ist wichtig, um Veränderungen der Unterhaltung darzustellen und zu dokumentieren (vgl. Kapitel 6).

## **4.3 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 Abwägungen einzu beziehen. Große Bedeutung haben die besonders und streng geschützten Arten und Biotope (NLWKN 2008b, 2008c, 2010), deren Berücksichtigung essenziell für die Erreichung der Ziele der EG-WRRRL ist und daher auf eine besondere Pflege- und Entwicklungsbedürftigkeit der Gewässer bzw. der Gewässerabschnitte hinweisen. Verstöße gegen die Schutzbestimmungen für diese Arten

können 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 genießen. 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 hierfür ist neben den Anforderungen des allgemeinen Artenschutzes der „Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung“ für die besonders und streng geschützten Arten (NLWKN 2020). Dieser Leitfaden soll regelmäßig aktualisiert werden. Der aktuelle Stand ist der Homepage des NLWKN zu entnehmen.

### **Gewässerstruktur (Ö 1)**

Neben Wasserbeschaffenheit und Abflussdynamik bestimmt insbesondere die strukturelle Ausstattung eines Gewässers seine Qualität und Eignung als Lebensraum für gewässertypische Pflanzen und Tiere. Dementsprechend kann die Bewertung eines Fließgewässers nach hydromorphologischen Kriterien wertvolle Hinweise auf die Klimaresilienz liefern. Gewässer, die sich in einem sehr guten ökologischen Zustand befinden, weisen in der Regel eine höhere Resilienz gegenüber klimawandelbedingten Veränderungen auf.

In Niedersachsen wird zur Bestimmung der Gewässerstruktur das Detailverfahren zur Gewässerstrukturgütekartierung für kleine bis mittelgroße Gewässer angewendet (NLÖ, 2001). Das Niedersächsische Detailverfahren zur morphologischen Bewertung von Fließgewässern wird momentan überarbeitet bzw. unter fachlichen Gesichtspunkten einer Aktualisierung unterzogen (Stand 06/2024). Dieses basiert zu großen Teilen auf der Verfahrensempfehlung „Gewässerstrukturkartierung - Verfahren für kleine bis mittelgroße Fließgewässer“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, 1999) sowie einer überarbeiteten Verfahrensempfehlung (LAWA, 2019).

Für Gewässer natürlichen Ursprungs einschließlich der



Abbildung 7: Beispiel einer naturnahen Gewässerstruktur, Hengstbeeke bei Fuhrberg, Region Hannover (2022).

Aue werden Informationen über den morphologischen Zustand bereitgestellt. Die Klassifizierung erfolgt von 1 (sehr gut) bis 7. Die Bewertung differenziert nach Gewässertyp und Größenklasse (Breite) des Gewässers. Grundlage dafür sind die Steckbriefe der deutschen Fließgewässer (Pottgiesser, 2018) in Verbindung mit den „Hydromorphologischen Steckbriefen der Deutschen Fließgewässertypen“ (UBA, 2014).

Für die prioritären Fließgewässer/Wasserkörper liegen Gewässerstrukturkartierungen des NLWKN bzw. von beauftragten Planungsbüros vor. Sie sind auf dem Kartenserver des Niedersächsischen Umweltministeriums unter „Hydrologie, Gewässerstruktur“ abzurufen und ermöglichen einen Überblick über die entscheidenden hydromorphologischen Defizite im Gewässer. Soweit keine Strukturkartierungen vorliegen, kann der Erhebungsbogen zur indexgestützten Bewertung und Bewertung nach funktionalen Einheiten eine grobe Einschätzung durch den Unterhaltungspflichtigen, in Abstimmung mit den Fachbehörden, ermöglichen.

In die indexgestützten Bewertungen der Gewässerstrukturgüte gehen folgende Hauptparameter ein, denen insgesamt 25 Einzelparameter zugeordnet sind (siehe Abbildung 8). Weitere bewertete Faktoren sind Sedimenttrieb, Verockerung, daraus resultierende Kolmatierungen und der Umfang der Beschattung.

Über die Gewässerunterhaltung kann die Struktur negativ oder positiv beeinflusst werden. Bei vielen Gewässern wurde das natürliche Sohsubstrat wie z.B. Kies beim Gewässerausbau durch Eintiefung, Verbreiterung oder Begradigung, aber auch durch regelmäßige intensive Unterhaltung entfernt, so dass häufig eine strukturarme Sohle mit mobiler Sandauflage einen negativen Einfluss auf die aquatische Lebensgemeinschaft hat. Durch die gezielte Veränderung der Gewässerunterhaltung lassen sich unter anderem durch aktives Lenken der Strömung wieder vielfältige Strukturen schaffen.

	Bereich	Hauptparameter	Einzelparameter	
Gesamtbewertung	Sohle	Laufentwicklung	Laufkrümmung	
			Krümmungserosion	
			Längsbänke	
			Besondere Laufstrukturen	
		Längsprofil	Querbauwerke	
			Rückstau	
			Verrohrung	
			Querbänke	
			Strömungsdiversität	
			Tiefenvarianz	
			Sohlenstruktur	Sohlensubstrat
				Sohlenverbau
	Substratdiversität			
	Besondere Sohlenstrukturen			
	Ufer	Querprofil	Profiltyp	
			Profiltiefe	
			Breitenerosion	
		Uferstruktur	Breitenvarianz	
			Uferbewuchs	
			Uferverbau	
Land	Gewässerumfeld	Besondere Uferstrukturen		
		Flächennutzung		
		Gewässerrandstreifen		
		Sonstige Umfeldstrukturen		

Abbildung 8: Aggregationsebenen der Strukturkartierung, nach NLWKN (2015).

Der hydraulisch vertretbare Einbau von Störsteinen und insbesondere von Totholz als Strukturelement, Habitat etc. ist in allen Fließgewässertypen Niedersachsens ein entscheidender Faktor, schnell und wirkungsvoll Strömungsdiversität sowie Tiefenvarianz und Substratsortierung zu erzeugen, die sich positiv auf weitere Gewässerstrukturen auswirken (vgl. Ö 8.1 und Kapitel 5.3). Hinweise auf den strukturellen Zustand des Gewässers geben z.B. die Bewertungsschemata in NLWKN (2015), ein Ausschnitt davon ist in Abbildung 9 dargestellt. Strukturreiche Gewässer mit beschattend und kühlend wirkenden Gehölzen sind aufgrund der vielfältigen Habitatstrukturen deutlich resilienter gegenüber den Einflüssen des Klimawandels als ausgebaute und regelmäßig intensiv unterhaltene Gewässer ohne Ufergehölze. Bei Gewässern, bei denen die Gefahr des Trockenfallens besteht, ist insbesondere die Tiefenvarianz, die i.d.R. mit besonderen Lauf- und Sohlstrukturen einhergeht, förderlich. Tiefe Bereiche in der Sohle stellen Rückzugsräume für die aquatische Fauna dar.

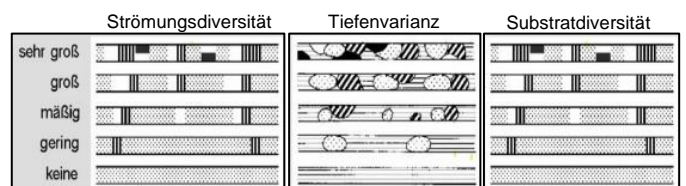


Abbildung 9: Bewertungsschemata für die Strömungsdiversität, die Tiefenvarianz und die Substratdiversität, bezogen auf ja ca. 100m Gewässerslänge, Auswahl nach NLWKN (2015).

Eine Ausnahme bilden die Marschgewässer, in denen sich wegen der fehlenden Strömung oder der wechselnden Strömungsrichtung (Gezeiten) kaum eine Entwicklung durch dynamische Prozesse initiieren lässt. Abbildung 10

zeigt schematisch die Auswirkungen unterschiedlicher Unterhaltungsintensitäten auf. Weitere Handlungsempfehlungen sind in Kapitel 5 dargestellt, die Unterhaltungsklassen werden in Kapitel 6 näher beschrieben.

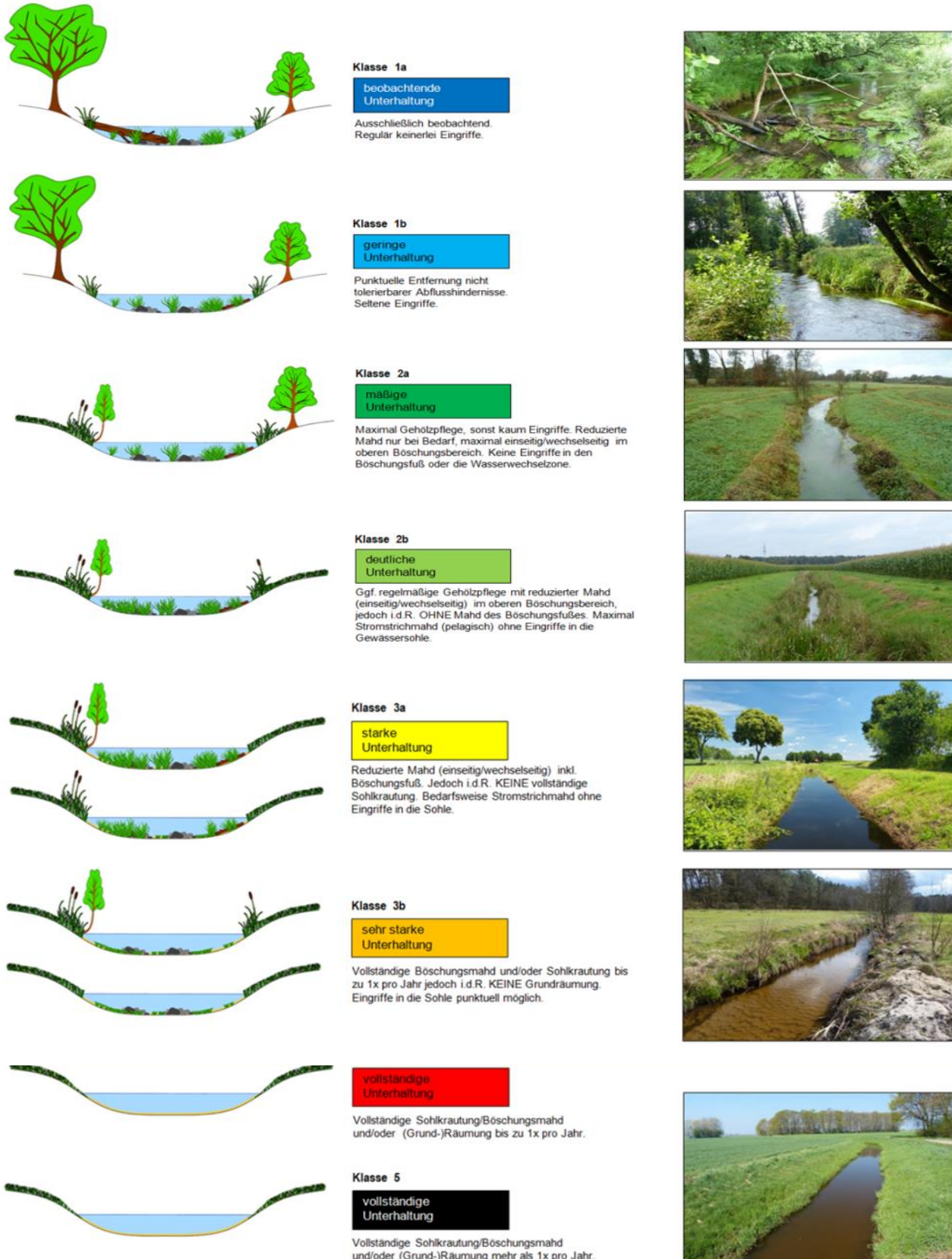


Abbildung 10: Schematische Darstellung der unterschiedlichen Unterhaltungsintensitäten, nach NLWKN (2019). Die Unterhaltungsklassen werden in Kapitel 6 näher beschrieben.

### **Mögliche Folgen klimatischer Veränderungen auf die Gewässer (Ö 1.1.)**

Ein Gewässer gilt als klimatisch verändert, wenn Parameter der Gewässer(struktur)güte durch klimatisch verändertes Abflussverhalten dauerhaft vom bisherigen Abflussverhalten abweichen. Für die Gewässerunterhaltung sind vor allem Vegetations- und Lebensraumtypenveränderungen von Bedeutung, wenn z.B. statt flutender Wasserschwadern durchgehender Uferzonenbewuchs oder Uferabbrüche durch Austrocknungen der Böschungen typische sichtbare Veränderungen mit Einfluss auf die Dauertätigkeiten in der Unterhaltung vorherrschen. Die gesetzlich erwarteten Gewässerunterhaltungspläne können unerwartete Veränderungen dieser Art nicht vorausschauen. Unterjährige Anpassungen an neue Unterhaltungserfordernisse und Instanzsetzungstätigkeiten können die Folge sein.

Durch veränderte Niederschlagsmuster und langanhaltende Temperaturmaxima mit erhöhter Verdunstung kann mittelfristig der Bedarf bestehen, Gewässertypen neu festzulegen. Die Art der Veränderung des Profils durch Trocknungen und des Bewuchses durch veränderte sich entwickelnde Lebensraumtypen sind dahingehend einzuschätzen, ob diese vorübergehend oder dauerhaft sind. Es ist in der Folge zu entscheiden, ob der Gewässertyp unter den neuen Bedingungen bestehen bleibt oder ein neuer Gewässertyp festzulegen ist. Für die Gewässerentwicklung sind in den Maßnahmenplanungen zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie oder im Zuge der Naturschutzgebietsfestsetzungen neue Ausgangsbedingungen und Maßnahmenziele des Gewässers zu prüfen. Zuständig sind hier die Wasserbehörden, bei Fragen der Aufstellung des Bewirtschaftungsplans ist nach § 1, Nr. 10 ZustVO-Wasser der NLWKN verantwortlich.

### **Guter ökologischer Zustand und gutes ökologisches Potenzial (Ö 2)**

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 bis 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.

### **Geschiefbeführung, Sediment- und Nährstoffinträge (Ö 3)**

Die Geschiefbeführung steht in direkter Wechselwirkung mit der Gewässerstruktur und der Qualität der Lebensräume der Gewässerlebewesen. Dieses gilt insbesondere für die Geest- und Tieflandbäche (vgl. Altmüller 1999), aber auch für die Fließgewässer des Berg- und Hügellandes. Hier werden teilweise sehr große Feinsediment- und Nährstoffmengen aus dem Einzugsgebiet, besonders nach Starkregenereignissen, 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 nach 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.



Abbildung 11: Unnatürlicher Sandtrieb im Geestgewässer, Erse bei Eickenrode, Landkreis Peine.

Den natürlichen Transport wieder in Gang zu bringen, wird oft nur durch zusätzliches Bereitstellen von Substrat möglich sein. Diese hydromorphologische Arbeit kann je nach Umfang auch Teil der Unterhaltung sein. Früher war es u.a. die Unterhaltungsaufgabe, Anlandungen und Auflandungen zu beseitigen, heute ist es umgekehrt. Insofern sollten auch diese Arbeiten als Unterhaltung betrachtet werden. Ein klärendes Gespräch im

Vorfeld mit dem zuständigen Landkreis wird empfohlen. 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. Ein ausgeglichener Geschiebehaushalt wirkt sich auch auf die Gewässerbiologie positiv aus und sollte für das jeweilige Gewässer durch ein Management begleitet werden. Gerade bei Niedrigwasser können in den Gumpen zwischen den Rauschen viele wassergebundene Tiere und Pflanzen die regenfreien Zeiten überleben (vgl. Kapitel 5.3).

Bei ausgebauten Gewässern, überwiegend im Bergland, gilt es häufig den ursprünglichen Ausbauzustand durch aktive Erhöhung der Sohle mit Sohlsubstrat und Stabilisierung der Ufer mit aktiven Gehölzpflanzungen/ausbleibenden Gehölzentnahmen wiederherzustellen. Da es sich dabei in der Regel um Unterhaltungsmaßnahmen handelt, kann so die Klimaresilienz eines Gewässers ohne viel Bürokratie gestärkt werden. Ein klärendes Gespräch im Vorfeld mit dem zuständigen Landkreis wird auch in diesem Fall empfohlen. Weitere Maßnahmen sind in Kapitel 5.3 beschrieben. Prinzipiell sollte sich der Unterhaltungspflichtige am Leitbild des jeweiligen Gewässers orientieren.

#### **Wasserqualität und Nährstoffhaushalt (Ö 4)**

Abgesehen von einer gewissen Absenkung der Wassertemperatur durch Beschattung (siehe Ö 8.1), haben die Unterhaltungspflichtigen keinen unmittelbaren Einfluss auf die Wasserqualität und besonders den Nährstoffhaushalt der Gewässer. Geogen oder anthropogen bedingte Belastungen wie Eisenausschüttung (Verockerung), Salzintrusion in Marschgebieten (Gezeiten) oder Huminstoffe (Moore), können jedoch Einflüsse auf den Bewuchs und die aquatische Fauna in den Gewässern haben. Dasselbe gilt für den Nährstoffhaushalt der Gewässer, der hauptsächlich durch punktuelle (Kläranlagen) und diffuse Einträge aus landwirtschaftlich genutzten Flächen und Siedlungen geprägt ist.

In diesen Fällen ist für das jeweilige Gewässer bzw. sein Einzugsgebiet zu prüfen, ob Maßnahmen ergriffen werden können, um diesen Prozessen entgegenzuwirken. Über die Anlage von Gewässerrandstreifen können teilweise in erheblichem Umfang Einträge aus Oberflächenabflüssen bzw. Abschwemmungen zurückgehalten werden. Die für die Gewässerunterhaltung Zuständigen werden dabei in der Regel aber nur eine sekundäre Rolle spielen können. Hinweise auf den Nährstoff-

haushalt liefern die Gewässergüteberichte des NLWKN und Karten des LBEG zur Bodenerosion.

#### **Lineare Durchgängigkeit (Ö 5)**

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie wird unter der ökologischen Gewässerdurchgängigkeit sowohl die Durchgängigkeit für das Benthos (im Sediment lebende Organismen) als auch für aquatische Organismen verstanden. 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) sowie zunehmend auch, zumindest teilweise, durch Biberdämme beeinträchtigt oder ganz unterbunden. Viele der Gewässerlebewesen sind außerdem darauf angewiesen, dass mineralische Hartsubstrate in der Gewässersohle möglichst ununterbrochen vorkommen.

Gemäß § 34 Abs. 1 WHG kann die Errichtung, die wesentliche Änderung und der Betrieb von Stauanlagen nur zugelassen werden, wenn durch geeignete Einrichtungen und Betriebsweisen die Durchgängigkeit des Gewässers erhalten oder wiederhergestellt wird, soweit dies erforderlich ist, um die Bewirtschaftungsziele nach Maßgabe der §§ 27 bis 31 zu erreichen. Zur Bewertung, wann ein Gewässer vollständig durchgängig ist, gibt es bundesweit jedoch noch kein gültiges Verfahren. Ein absolutes Erfordernis, in jedem Gewässer die ökologische Durchgängigkeit herzustellen, wird weder in der WRRL noch im WHG gefordert. Ob ein Gewässer durchgängig werden/bleiben muss, muss daher im Einzelfall nach der „Erforderlichkeit“ im Sinne des § 34 Absatz 1 WHG entschieden werden. Die Beseitigung von Störstellen einer



Abbildung 12: Geöffneter Kulturstau in der Aue-Mehde bei Elsdorf, Landkreis Rotenburg (2006).

linearen Durchgängigkeit liegt in der Regel nicht im Aufgabenbereich der Gewässerentwicklung im Rahmen der Gewässerunterhaltung, sondern in der Zuständigkeit der jeweiligen Wasserbehörden. Für eine Bewertung von Biberdämmen ist die Naturschutzbehörde zuständig. Der Gewässerunterhaltungspflichtige ist hier nur aktiv, wenn er selbst Eigentümer von Stauanlagen ist. Im Rückstaubereich von Stauanlagen akkumulierte Feinsedimente dürfen, insbesondere bei steuerbaren Sohlbauwerken (Wehre), nicht vom Eigentümer 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 sowie für die Entnahme der Ablagerungen innerhalb der Stauwurzel sind die Eigentümer/Betreiber zuständig.

### Abflussdynamik (Ö 6)

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 (vgl. Ö 1).

### Wasserpflanzen und Uferböschungsbewuchs (Ö 7)

Die Vegetation im Gewässer, auf den Böschungen (subaquatisch und submerse Wasserpflanzen) und im Übergang zur Aue ist von großer Bedeutung für die Uferstabilität, die Gewässerökologie aber auch für den Wasserabfluss/-Rückhalt. Deshalb gehört die Entwicklung naturraumtypischer beständiger Pflanzengesellschaften im Gewässerprofil gemäß dem Leitbild für den jeweiligen Gewässertyp zu den wichtigen Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen am Gewässer. 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 einem Teil der flutenden Unterwasserpflanzen (z.B. Wasserstern) ist eine Krautung oft nicht erforderlich, weil sie sich in der kalten Jahreszeit zurückbilden. Bei hydraulischen Spielräumen kann (möglichst beidseitiger, mindestens jedoch südseitiger) Böschungsbewuchs mit Ufergehölzen durch Beschattung den

Krautwuchs im Abflussprofil vermindern und zusätzlich eine Kühlung des Gewässers bewirken. Für das Kleinklima gerade in heißen Sommermonaten kann dies zusätzlich das Trockenfallen des Gewässers verhindern. Nur wenn es in den Sommermonaten zu Rückstau kommt, sollte mit gezielten Unterhaltungsmaßnahmen (z.B. Mittelrinnenmahd, wechselseitige Sohl- und Böschungsmahd, abschnittsweise Mahd, kleinteilige Handräumung) regulierend eingegriffen werden (vgl. Kapitel 7.2.1).



Abbildung 13: Flutende Wasserpflanzenpolster. Eine Gewässerunterhaltung ist hier meist nicht erforderlich, Lachte bei Lachtehausen, Landkreis Celle.

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. Insbesondere im Hinblick auf künftig vermehrt zu erwartende sehr geringe Trockenwetterabflüsse bei gleichzeitig hohen Temperaturen in den Sommermonaten (Dürreperioden) wird sich regelmäßig das Spektrum an Wasserpflanzen im Gewässer verändern. Flutende vielfältige Wasservegetation wird aufgrund geringer Fließgeschwindigkeiten durch Pflanzen verdrängt, die eher langsam fließende Gewässer als Lebensraum bevorzugen. Häufig kann sich dann, und insbesondere bei kleinen Gewässern, beispielsweise der Igelkolben durchsetzen und das Gewässer als „Monokultur“ überprägen (Abb. 13).



Abbildung 14: Überwucherung eines Kleingewässers mit dem Igelkolben, Harpstedt, Landkreis Oldenburg.

Anders als flutende Wasservegetation, die regelmäßig die Eigenschaft hat, sich mit der Strömung zu neigen und folglich zur Sicherstellung des Abflusses gar keine oder nur eine geringe Unterhaltungsintensität erfordert, verhält sich der Igelkolben. Die Pflanze bildet sehr steife Stängel aus, die bei massenhaften Vorkommen im Gewässer den ordnungsgemäßen Abfluss stark behindern können und eine Mahd, ggfs. als Schneisenmahd, zwingend erforderlich machen. Die wichtigsten Pflanzen der

Gewässer sind mit ihrer Reaktion auf die Mahd in Tabelle 4 dargestellt. Zusätzliche Angaben zur Bedeutung der Pflanzen für die Gewässerökologie und Empfehlungen für den Umgang mit diesen können Anhang 3 entnommen werden.

In den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen (Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen 2021 bis 2027; Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie Bauen und Klimaschutz, Dezember 2021) wird der gute ökologische Zustand der Oberflächengewässer gemäß EG-WRRL mit Hilfe der Vielfalt und der Zusammensetzung der Artengemeinschaften der vorhandenen Pflanzen- und Tierarten ermittelt. Die in dieser Unterlage als Ziel angeführte Artenzusammensetzung berücksichtigt aber insbesondere mangels Datenerhebungen und Erfahrungen, noch nicht eine zu erwartende veränderte Artenzusammensetzung, die sich aufgrund der zunehmenden klimatischen Veränderungen wahrscheinlich einstellen wird. Insofern ist die Zielvorgabe der EG – WRRL hinsichtlich des natürlichen Wasserpflanzenartenspektrums den klimatischen Veränderungen anzupassen.

Tabelle 4: Gewässervegetation und dessen Reaktion auf Krautung/Mahd (Auswahl, vollständige Tabelle in Anhang 3).

Pflanzenart	Reaktion auf Krautung/Mahd
Wasserpest (Neophyt)	schnell nachwachsend, „Stecklingsvermehrung“, daher Kraut entnehmen
Einfacher Igelkolben	sehr konkurrenzstark, Mahd fördert seine Verbreitung
Schwimmendes Laichkraut	zur Blüte oder danach geschnitten wächst es kaum noch nach
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/Berle	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

### **Bewuchs der Sohle und Lichtverhältnisse im Gewässer (Ö 7.1)**

Der Bewuchs der Sohle mit Wasserpflanzen im und unter Wasser ist abhängig von der Tiefe des Gewässers und damit den Lichtverhältnissen und dem Längsgefälle. Da der Sohlbewuchs bei geringem Längsgefälle 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. Eine späte Entfernung der Wasserpflanzen im Jahr kann in Dürrezeiten die Klimaresilienz stärken. Berg- und Hügellandgewässer sind hier weniger betroffen.

### **Gehölze (Ö 8)**

Gehölze sind als Lebensräume im Übergangsbereich zwischen Wasser und Land entscheidende Bestandteile des Gewässers und wichtige Elemente in der Landschaft. Ufergehölze haben eine große Bedeutung für die dynamische Stabilität des Gewässerprofils bzw. die Begrenzung der Erosion im Gerinne. Sie sind ein zentrales Element für die Limnofauna und haben eine positive Wirkung auf diverse Strukturgüteparameter. Standortheimische Ufergehölze, insbesondere die Schwarzerle, die Esche und diverse Weidenarten, strukturieren und stabilisieren nicht nur Ufer und Böschungen, sondern haben auch vielfältige positive klimatische, ökologische (z.B. Beschattung, Gewässerstruktur, Lebensraum, Nahrungsgrundlage) sowie 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 und am Gewässerbett ermöglichen. Aufgrund ihrer vielen positiven Eigenschaften sind sie als funktionale Einheiten des Gewässers zu verstehen und auch als solche zu pflegen.

Anders verhält es sich in weiten Teilen der Küsten- und Marschen-/Moorregion. In dieser Region handelt es sich häufig um eine Offenlandschaft, da sich durch frühere regelmäßige Überschwemmungen (Hochwassersituationen von See her bzw. durch entsprechende Niederschlagsereignisse) keine Gehölze ansiedelten. Aufgrund der Hochwassersensibilität wurden in der Vergangenheit in dieser Flachlandregion eine Vielzahl an Abflussgewässern künstlich angelegt, in der Gehölzanzpflanzungen nicht sinnvoll erscheinen (ausreichende Böschungsstabilität aufgrund schwerer Marschböden

und ausreichende Beschattung durch tiefeinschneidende Gewässer) und den Wasserabfluss ggf. negativ beeinflussen. Ferner stellte sich historisch in dieser Küsten- und Marschen-/Moorregion insgesamt ein regionaltypisches offenes Landschaftsbild mit entsprechender Flora und Fauna ein. Insbesondere der starke Rückgang von charakteristischen Wiesen- und Feldvögelbeständen sorgen für großflächige Beseitigungsmaßnahmen von aufschlagenden Gehölzen an Gewässern im Sinne des Naturschutzes.



Abbildung 15: Verschiedenste Gehölze säumen ein Gewässer, Hengstbeeke nördlich von Burgwedel (2022).

Die Pflege der Bäume und Sträucher zwischen den Böschungsoberkanten als Bestandteil des Gewässers liegt in der Zuständigkeit des Unterhaltungspflichtigen, sowohl hinsichtlich des ordnungsgemäßen Abflusses als auch hinsichtlich der Gewässerstrukturgüte. Dies gilt auch für Bäume und Sträucher im Gewässerrandstreifen, wenn der Randstreifen dem Unterhaltungspflichtigen gehört oder er die Nutzungsrechte daran hat. Die Unteren Wasserbehörden können gegebenenfalls Anordnungen treffen, um die Bepflanzung der Gewässerufer und -randstreifen sowie die Pflege der Bestände zu regeln. Befinden sich die Gewässer bzw. Randstreifen nicht im Eigentum des Unterhaltungspflichtigen, ist die Verkehrssicherungspflicht rein wasserwirtschaftlich geprägt und beschränkt sich auf die Sachverhalte, aus denen Beeinträchtigungen der wasserwirtschaftlichen Belange folgen können. Eine umfassende Verantwortung für den gefahrlosen Zustand des Gewässerbettes begründet sich daraus nicht.

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.

Für die Gewässer- und ökologische Landschaftsentwicklung ist es sinnvoll, Gehölze am Gewässer und auch im Abflussquerschnitt zu fördern und bei Bedarf zu pflanzen. Die vorherige hydraulische Berechnung/Ab-schätzung der Auswirkungen der Gehölze auf die Abflussleistung (>10 Jahre) ist besonders wichtig, um später gegebenenfalls erforderliche radikale Rückschnitte möglichst auszuschließen. 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. Auch die Anlage einer Sekundäraue kann die Erhaltung der hydraulischen Abflussleistung und zeitgleich eine standortgerechte Bepflanzung ermöglichen, die Abgrenzung zwischen Unterhaltung und Ausbau ist jedoch zu beachten. Die Neubegründung von gewässerbegleitenden Gehölzen sollte, soweit möglich, über die natürliche Sukzession erfolgen.

Standortfremde Gehölze sollten, wo immer möglich, beseitigt und je nach Standort durch Erle, Esche, Flatterulme, Pappel oder Weidengehölze 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. Ein Gehölzschnitt umfasst dabei das Zurückschneiden der Gehölze vom Astschnitt über das Aufden-Stock-Setzen bis zur Einzelbaumentnahme.

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. 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 jedoch von vielen Gesichtspunkten (Alter, Lage und Zugänglichkeit usw.) abhängig. Hierzu gibt es bereits eine Vielzahl von Urteilen und Veröffentlichungen in der einschlägigen Fachliteratur.

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, Ulme, Pappel, 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 Faulschlamm-bildung auf der Gewässersohle kommen. Ob eine Gehölzentnahme mit anschließender Förderung der natürlichen gewässerbegleitenden Vegetation sinnvoll ist, lässt sich nur im Einzelfall entscheiden. Zu beachten ist aber, dass Gehölze in der Regel ein wesentlicher Teil der Gewässerentwicklung sind.

Verläuft ein Gewässer durch Waldflächen oder grenzt einseitig an Wald an, gelten zusätzlich die Bestimmungen des Niedersächsischen Gesetzes über den Wald und die Landschaftsordnung vom 21. März 2002 (NWaldLG). Den Eigentümern des Gewässerrandes steht es frei, vorhandene Bäume – auch in der Gewässerböschung – forstwirtschaftlich zu nutzen, solange es mit den Zielen der Gewässerunterhaltung vereinbar ist. Unterstützen tolerierbare Gehölze die Gewässerentwicklung, hätte ein Einschlag in einem solchen Fall in der Gewässerböschung und auf der Breite des Gewässerrandstreifens zu unterbleiben. Um Konflikte zu vermeiden, wird eine enge Abstimmung zwischen Unterhaltungspflichtigem und Waldeigentümer empfohlen.

### Beschattung (Ö 8.1)

Die Beschattung durch standortheimische Ufergehölze stellt neben dem Nährstoffhaushalt den entscheidenden Punkt für das Pflanzenwachstum (Makrophyten) im Gewässer und auf den Uferböschungen dar. Auch für die Regulation der Wassertemperaturen spielen Ufergehölze in kleineren Gewässern eine Rolle. In Zeiten des Klimawandels, der u.a. durch die Verlängerung der Ve-



Abbildung 16: Teilbeschattung durch Kopfweiden, Region Hannover (2024). Im Bereich beschattender Gehölze ist generell eine geringere Verkräutung zu beobachten.

getationsperiode zu einem verstärkten Bewuchs innerhalb der Gewässer führt, kann durch Beschattung der Wuchs einiger Pflanzen (z.B. Röhricht) gehemmt und so der Querschnitt für den ordnungsgemäßen Wasserabfluss länger freigehalten werden. 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. Aktives Bepflanzen durch eigene Bauhöfe/Unternehmer mit Stecklingen aus eigenen Baumschulen ist ausdrücklich zu begrüßen und stärkt die Klimaresilienz. Bepflanzungen genetisch unbekanntem/fremden Materials 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.

### Dürre-/Sturmschäden an Ufergewächsen (Ö 8.2)

Der Klimawandel führt dazu, dass besonders die vorhandenen Galeriebäume mittleren Alters zunehmend austrocknen und als Totholz im Gewässer anzutreffen sind. Eine aktive vorsorgende Pflege ist kaum möglich, da man den Bäumen nur schwer ansieht, in welchem Zustand sie sich befinden. Bei abgebrochenen oder entwurzelten Bäumen sollte zeitnah vom Unterhalter entschieden werden, inwieweit das Totholz im/am Gewässer verbleiben kann (Gewährung des Wasserabflusses) und ob eine Neuanpflanzung sinnvoll ist.

### Totholz (Ö 8.3)

Unter Totholz werden abgestorbene, verholzte Pflanzenteile – von dünnen Zweigen über Astwerk bis zu Baumstämmen und Wurzelstubben – verstanden. Totholz entsteht überwiegend aus natürlichen oder krankheitsbedingten Alterungsprozessen und wird entweder direkt oder durch Erosionserscheinungen oder Witterungseinflüsse (Windlast, Schneelast) in das Gewässer eingetragen. Darüber hinaus kann der Eintrag auch durch menschliche Einflüsse bewirtschaftungsbedingt

(z.B. Forstwirtschaft oder Landschaftspflege) oder gezielt durch den Einbau in das Gewässer erfolgen.



Abbildung 17: Totholz-/Kieseinbau zur eigendynamischen Entwicklung bei hydraulischen Reserven mit Anpassung der abflusssichernden Maßnahmen, Hase bei Bramsche, Landkreis Osnabrück (2017).

Totholz in und am Gewässer besitzt eine Reihe von positiven Funktionen. Aus ökologischer Sicht erhöht es die Strukturvielfalt im Gewässer, ist Nahrungsquelle, Lebensraum sowie Versteck für viele Gewässerbewohner und schafft durch Veränderung der Strömungsverhältnisse eine eigendynamische Gewässerentwicklung mit wechselnden Sohlstrukturen (Erosion, Ablagerungen), die wiederum die Qualität des Lebensraumes aufwertet und damit die Artenvielfalt erhöhen kann.

Bei allen positiven Effekten für die Gewässerstruktur und die Gewässerökologie, die durch Totholz hervorgerufen werden können, muss über die Entnahme oder den Verbleib entschieden werden. Denn ein Baumstamm, der bei Mittelwasserhältnissen alle beschriebenen Vorteile bietet, kann bei Hochwasserereignissen eine potenzielle Gefahr für Menschen, Sachgüter und Anlagen (z.B. durch Verklauung/Beschädigung von Durchlässen, Brücken und Dämmen/Deichen) bedeuten. Die Abwägung bzw. der Entscheidungsprozess setzt fachlich fundierte Kenntnisse über das Abflussverhalten (Fließgeschwindigkeit, zu erwartende Wasserstände) und die daraus abzuleitende Verfrachtungs- und Verklauungsgefahr, die Schutzgüter der unterhalb liegenden Gewässerstrecken sowie des Anlagenbestands an Kabel- und Leitungsanlagen voraus. Grundsätzlich nimmt die Gefahr mit steigender Gewässerprofilgröße und höheren Wasserständen/Fließgeschwindigkeiten zu.

In Gebieten, in denen es keine gewässerbegleitenden Gehölze gibt, kann zur Verbesserung der Struktur Totholz eingebracht werden. Dies reicht von Ästen über

Baumstämmen bis hin zu ganzen Bäumen. Beispiele dafür finden sich in der Fachliteratur (z.B. DWA-M 610 – Neue Wege der Gewässerunterhaltung 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.

#### Gehölzsterben (Ö 8.4)

Seit einigen Jahren wird in vielen Teilen Europas, so auch in Niedersachsen, ein systematisches Absterben von Ulmen, Eschen und Erlen beobachtet. Etwa seit den 1960er Jahren verursacht ein invasiver Pilz (*Ophiostoma novo-ulmi*) ein flächendeckendes Absterben von Ulmen. Seit Ende des 20. Jahrhundert sind Pilze der Gattung *Phytophthora*, ebenfalls eingeschleppt, für das sogenannte Erlen(trieb)sterben verantwortlich. Seit Mitte der 2000er sorgt der invasive Pilz *Hymenoscyphus fraxineus* für das Absterben von Eschen. Alle drei Gehölze zählen zu wichtigen Begleitbäumen der Fließgewässer an deren Ober- und Mittelläufen.

Durch großflächiges Absterben gewässerbegleitender Bäume, wird die Strukturgüte (Wurzeln, Totholz, Falllaub usw.) beeinträchtigt. Ein Beispiel ist die mögliche Veränderung der Wassertemperatur durch fehlende Beschattung. Die Ausbreitung der Krankheitserreger sollte bekämpft und Maßnahmen ergriffen werden, um die Gehölzausfälle zu kompensieren.

Die Ausbreitung der *Phytophthora* (Erlen) erfolgt über die Fließgewässer. Während Überschwemmungen werden am Ufer stehende Erlen über den Wurzelhals oder nicht verholzte Wurzeln infiziert. Das Befallsrisiko ist bei Sommerüberflutungen am höchsten. Winterhochwasser sind für das Infektionsrisiko bedeutungslos, da *Phytophthora* nicht in der Lage ist, starken Frost zu überstehen. Im Zuge des Klimawandels ist jedoch von höheren Durchschnittstemperaturen auch in den Wintermonaten auszugehen, was die weitere Verbreitung der Mikroorganismen fördert. Im Bereich des Wurzelhalses infizierter Erlen entstehen sichtbare, dunkle Bereiche („Teerflecken“, Abbildung 18). Das Rindengewebe ist rotbraun verfärbt und von gesundem Gewebe deutlich abgrenzbar (Hennig, J. et al. 2013).

Um den Befall von Erlen, Eschen und Ulmen einzugrenzen, gibt es verschiedene Möglichkeiten zur Bekämpfung bzw. Strategien zur Vermeidung der Infizierung. Eine, wenn auch aufwendige, Möglichkeit die Verbreitung der Erreger einzudämmen, ist die konsequente Entfernung einzelner oder auch aller infizierter Gehölze inkl. Wurzelstock. Durch die Entfernung sollen gesunde

Individuen geschützt werden. Besonders bei Ulmen scheint dies die wirksamste Methode zu sein. Wichtig ist die unverzügliche Entfernung des Holzschnittes aus dem Niederungsbereich der Gewässer, um einer weiteren Verbreitung vorzubeugen. Eine rückstandslose Entfernung sämtlicher potenziell befallener Baumbestandteile an Gewässern wird jedoch oftmals nicht zu garantieren sein.



Abbildung 18: Erle mit Phytophthora-Symptomen.

Beim „Auf den Stock Setzen“ (Schnitt auf Kniehöhe) erkrankter Erlen können sich durch ihre Fähigkeit zum Stockausschlag gesunde Neutriebe bilden. Diese scheinen zumindest in den ersten Jahren widerstandsfähiger oder vielleicht sogar resistent gegenüber dem Erreger zu sein.

Weitere Strategien sind das Pflanzen von gebietsheimischem Pflanzenmaterial, Pflanzung von nachweislich nicht befallenem Pflanzenmaterial aus Baumschulen sowie die Verwendung anderer einheimischer Gehölzsorten oder -Arten (z.B. Flatterulme). Fungizide Bekämpfungen sind aufgrund gesetzlicher Bestimmungen an Fließgewässern nicht zulässig.

Eigene Erfahrungen der Unterhaltungspflichtigen zeigen, dass vorgenannte Möglichkeiten zur Eindämmung oft am großen Aufwand scheitern. Besonders bei Erlen kann jedoch auf Maßnahmen häufig ganz verzichtet werden, weil sich nach einiger Zeit Gehölze durchsetzen, die offenbar genetisch vom Gesamtbestand abweichen oder aus anderen Vorkommen stammen. Durch gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der Anlandungswahrscheinlichkeit von Erlensamen kann die



natürliche Verbreitung der Erlen gefördert werden. Maßnahmen sind z.B. die Schaffung von Rohbodenflächen an den Gewässerböschungen und mittelwassernahen Sekundärauen. Durch angepasste Mahd der Böschungen sollten auf natürliche Weise angesiedelte Erlen belassen werden. Hierzu sind die Technologien bei der Unterhaltung entsprechend anzupassen.

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

### **Böschungsschulter und Nahbereich (Ö 9)**

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. Brennnessel) 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.

### **Gewässerlandschaft und Auendynamik (Ö 10)**

Die Förderung der Auendynamik in der Gewässerlandschaft 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 entlassen und fließen verzögert ab (Hochwasserretention). Die frühere Ausuferung reduziert die Energie im Gerinne und mindert somit die Breiten- und Tiefenerosion.

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.

Zukünftig kann und wird hier der Biber vermehrt seinen Einfluss geltend machen.

### **Altgewässer (Ö 11)**

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. Der Unterhaltungspflichtige ist hier nur als Eigentümer gefordert.

### **Staugeregelte Gewässer (Ö 12)**

In Niederungsbereichen werden Wasserstände häufig über steuerbare Stauanlagen geregelt. Der Betrieb der Stauanlagen und damit die Höhe der 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. Das Thema Wasserrückhalt wird in Kapitel 5 näher behandelt.

### **Wasserkraftnutzungen (Ö 13)**

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. Im Rückstau dieser Anlagen kann Sedimentation zu einer Verschlammung der Sohle führen und im Extremfall lokale, oftmals anoxische, „Todeszonen“ erzeugen. Der Gewässerunterhalter hat hierauf jedoch keinen Einfluss.



### **FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete (Ö 14)**

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 NNatSchG besonders bekannt gemacht.

### **Naturdenkmale, Landschafts- und Naturschutzgebiete (Ö 15)**

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 Landschafts- und Naturschutzgebieten ist die Gewässerunterhaltung in der Regel zu großen Teilen freigestellt, so dass hinreichende abflusssichernde Maßnahmen durchgeführt werden können. Je nach Schutzzweck des Schutzgebietes gibt es jedoch Regelungen, die den Umfang und den Zeitpunkt der abflusssichernden Maßnahmen einschränken oder bestimmen. Bei Naturschutzgebieten sind in der Regel auch Abstimmungen mit der zuständigen Naturschutzbehörde erforderlich. Aus den Schutzgebietsbestimmungen können sich Restriktionen, ebenso aber auch Ziele für die Gewässerentwicklung ergeben.

### **Gesetzlich geschützte Biotope (Ö 16)**

Nach § 30 BNatSchG sowie § 24 NNatSchG 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 und streng geschützte Arten (Ö 17)**

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 2020, ergänzt um die Teile A und B 2022) 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 3 und 6.2 sind zu beachten.

### **Geschützte Landschaftsbestandteile und Bäume (Ö 18)**

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 19)**

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

### **Makrophyten (Ö 20)**

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 Arten (Neobiota) (Ö 21)**

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.

### **Invasive Pflanzenarten (Neophyten) (Ö 21.1)**

In Niedersachsen haben sich bisher überwiegend die kanadische Wasserpest, die Herkulesstaude (Riesenbärenklau), das Drüsige Springkraut und der japanische Staudenknöterich 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.

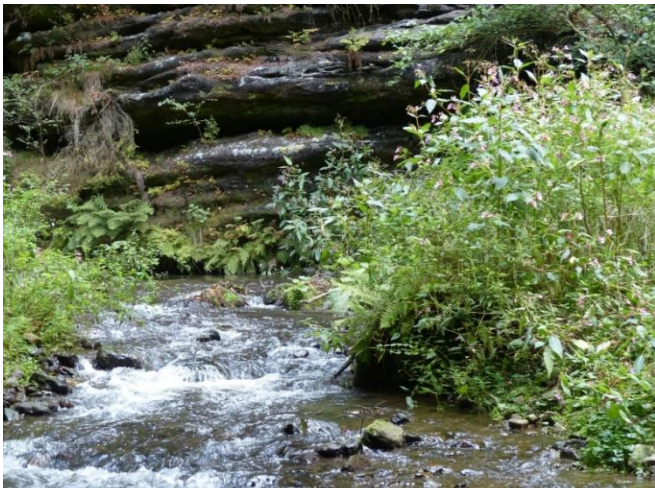


Abbildung 19: Drüsiges Springkraut in/an einem Mittelgebirgsbach (2019).

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 zu erheblichem Krautstau, mit Auswirkungen auf Abfluss, Temperatur, Sedimentation usw., führen kann.

Die Bestände der meisten Neophytenarten sollten bei der regulären Mahd/Krautung ausgenommen und separat möglichst gezielt bekämpft werden, da eine unsachgemäße Behandlung die weitere Verbreitung erheblich begünstigen kann. Im Winter sterben die meisten Neophyten der Ufer oberirdisch ab mit der Folge, dass dadurch der für die Ufer erforderliche Erosionsschutz erheblich beeinträchtigt wird.

Die Ausbildung großflächiger Vorkommen der Herkulesstaude entlang der Gewässer wirkt sich auf die Gewässerunterhaltung in der Vegetationszeit erschwerend aus, da sie mit ihrem Pflanzensaft schwere verbrennungsähnliche Schädigungen der Haut verursacht.

Die Erhaltung der natürlichen Ufervegetation hat als Pflegemaßnahme besondere Bedeutung, deshalb kann die gezielte Bekämpfung der nicht heimischen Pflanzenarten als Unterhaltung 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.

### **Invasive Tierarten (Neozoen) (Ö 21.2)**

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.

An natürlichen und naturnahen Gewässern können Bisam und Nutria durch ihre Baue in den Böschungen erhebliche Schäden anrichten. Neben den Böschungsabsackungen zählen dazu insbesondere erhebliche Sandeinträge, die den Geschiebehalt stören können. Die Besiedlung der Gewässer durch Nutria und Bisam 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.

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 weiterzugeben. Reusenfallen dürfen nur mit einer Ausnahmegenehmigung der Unteren Naturschutzbehörde aufgestellt werden. Näheres zur Bisambekämpfung regelt seit 1999 ein Erlass des Landes, der mehrfach verlängert wurde (RdErl. des MU vom 15.4.2024 im Einvernehmen mit dem ML, Nds. MBl. 2024 Nr. 219, tritt zum 01.01.2030 außer Kraft).

Die Nutria fällt in Niedersachsen unter das Jagdrecht, weshalb sie nur von den jeweiligen Jagd ausübungs berechtigten bejagt werden kann. Das niedersächsische Landwirtschaftsministerium hat, im Einvernehmen mit dem Umweltministerium, am 07.12.2018

(angepasst am 13.07.2021) 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. Der Erlass ist mit dem 31.12.2023 außer Kraft getreten. 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 Jagd ausübungs berechtigten zu werben. Zusätzlich sind bei der Landwirtschaftskammer Niedersachsen drei hauptamtliche Nutriajäger angestellt.



Abbildung 20: Nutriaspuren und -schäden am Molkereigraben bei Neuenhaus-Veldhausen, Grafschaft Bentheim (2018).

## 5 Entscheidungsprozesse in der Gewässerunterhaltung

### 5.1 Grundsätze

Grundlage aller Entscheidungen in der Gewässerunterhaltung ist ein fundierter Abwägungsprozess zwischen den rechtlich gleichgestellten Gewässerpflege- und Gewässerentwicklungsmaßnahmen. Während zur Gewässerpflege überwiegend die Aufrechterhaltung des ordnungsgemäßen Wasserabflusses und damit der Erhalt des Status Quo gehört, umfasst die Gewässerentwicklung im Wesentlichen eine ökologische Aufwertung der Gewässer und eine Verbesserung des Wasserhaushaltes (vgl. Kapitel 3.1). Wurde früher unter einem ordnungsgemäßen Wasserabfluss in erster Linie ein zügiger Abfluss von Niederschlagswasser verstanden, sollten Unterhaltungspflichtige heute bedenken, wo Niederschlagswasser nicht zwingend abgeführt werden muss, sondern auch zurückgehalten und damit dem Naturhaushalt zugeführt werden kann. Durch die teilweise gegensätzlichen Anforderungen (z.B. Sicherung des Wasserabflusses vs. Maßnahmen zum Wasserrückhalt) kann es jedoch zu Problemen in der praktischen Umsetzung kommen. Ob, auf welche Art und in welchem Umfang die Gewässer unterhalten werden müssen, hängt von verschiedensten Faktoren ab, die in die Ermessensentscheidung des Unterhaltungspflichtigen einzubeziehen sind.

Entscheidend für die Gewässerentwicklung ist die Betrachtung des jeweiligen wasserwirtschaftlichen Gesamtsystems. Dazu gehören im Wesentlichen die Art und der Ausbaugrad eines Gewässers (natürliches Gewässer, ausgebautes Gewässer (HMWB), künstliches Gewässer (AWB)), die hydraulische Leistungsfähigkeit des Gewässerprofils, sein Abflussverhalten, die anthropogenen Belastungen und Ansprüche sowie die natürlichen Randbedingungen (Naturraum).

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 wenigstens zu minimieren. Erschwerend führen klimatische Veränderungen und deren Auswirkungen zu einer komplexeren Gewässerunterhaltung (Starkregen vs. Dürre, Erwärmung der Gewässer, periodische oder dauerhafte Zerstörung von Lebensräumen, neue Artenzusammensetzungen inkl. Neobiota), welche unter Umständen die Erreichung bereits geplanter Entwicklungsziele beeinflussen.

Die Gewässerunterhaltung kann diesen Herausforderungen nur gerecht werden, indem sie für jedes Gewässer eine Risikoabwägung zwischen nötiger Aufrechterhaltung eines ordnungsgemäßen Wasserabflusses und einer möglichen Gewässerentwicklung durch angepasste Unterhaltungsmaßnahmen durchführt. Die in Kapitel 4 genannten Parameter mit den zugehörigen Checklisten zur Grundlagenermittlung (Anhang 1) münden in eine summarische Betrachtung der wasserwirtschaftlichen Randbedingungen und ökologischen Defizite, aus der sich das Spektrum der möglichen Veränderungen und weitere Planungsschritte ergeben. Die hydraulische Wirkung der Maßnahmen ist vor der Umsetzung qualifiziert abzuschätzen oder zu berechnen (Kapitel 7). Wenn ganzjährig keine hydraulischen Reserven im Gewässerprofil vorhanden sind, ist eine Gewässerentwicklung meist nur über einen Gewässerausbau möglich. Auch bei der Umsetzung von Maßnahmen darf die Grenze zum Gewässerausbau (festgelegt von der zuständigen Behörde/Landkreis) nicht überschritten werden. Werden wider Erwarten die zulässigen Grenzen einer Entwicklung überschritten (Vorflutbedarf, Hochwasserrisiko, Beeinträchtigung von Infrastruktur, Dürregefährdungen u. a.), müssen ggf. lenkende Maßnahmen oder die Umkehr von Veränderungen sowohl tatsächlich als auch rechtlich möglich sein. 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.

Die Erfahrung zeigt, dass bei einem reduzierten Umfang der abflusssichernden Unterhaltungsmaßnahmen der Aufwand für die laufende Beobachtung steigen kann. Um diese erhöhten Anforderungen an die Gewässerbewirtschaftung erfolgreich bewältigen zu können, ist eine dauerhafte Zuwegung zum Gewässer notwendig und z.B. über Gewässerrandstreifen („Blühstreifen“) auf angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen zu realisieren.

Wichtig ist es, die Ergebnisse der Abwägung zur Entscheidung über Art und Umfang von Maßnahmen nachvollziehbar zu dokumentieren. Diese Dokumentation ergibt sich, wenn nach den in diesem Leitfaden dargestellten Schemata vorgegangen und dieses Vorgehen schriftlich festgehalten wird (siehe auch Kapitel 6). In der Praxis wird für viele Gewässer/-abschnitte eine stringente

Abarbeitung der Abläufe und Checklisten jedoch nicht notwendig sein, 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 aber 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 3 und 5.2), 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.

In nachstehenden Kapiteln werden für verschiedene Ziele mögliche Gewässerunterhaltungsmaßnahmen dargestellt. Als Hilfestellung dienen zusätzlich Ablaufdiagramme für die Regelunterhaltung (Kap. 5.8.1), Entwicklungsziele (Kap. 5.8.2) und die hydraulischen Anforderungen (Kap. 5.8.3). Anhang 2 enthält zusätzlich eine Belastungs- und Auswahlmatrix, aus der sich gewässerspezifische Entwicklungsmaßnahmen ablesen lassen. Allen Maßnahmen gemeinsam ist, dass der Entscheidungsprozess, aus dem sich Zeitpunkt und Umfang der erforderlichen abflusssichernden Maßnahmen aber auch Maßnahmen der Gewässerentwicklung ergeben, anhand einheitlicher Kriterien ablaufen und nachvollziehbar sein sollte.

## 5.2 Abflusssichernde Maßnahmen unter Berücksichtigung des Natur- und Artenschutzes („Regelunterhaltung“)

Die „Regelunterhaltung“ der Gewässer wird regelmäßig ohne weitere Entscheidungen zur Gewässerentwicklung wiederkehrend und teilweise schematisch durchgeführt und dient der Sicherung des Wasserabflusses aber auch der Gewässerökologie (vgl. Kapitel 3). Die Intensität der jeweils zu ergreifenden abflusssichernden Maßnahmen an den Gewässern kann und sollte in Kenntnis und unter Berücksichtigung der witterungsbedingten Vorentwässerung der Landschaft jedoch flexibel erfolgen. Die Erkenntnisse aus der Beobachtung des Witterungsverlaufs der vergangenen Wochen und Monate, der Wasserstände in den Gewässern, der Grundwasserstände sowie der

Bodenfeuchte sollten berücksichtigt werden. Dabei ist es erforderlich, die verschiedenen Randbedingungen und Anforderungen einzuhalten bzw. zu beachten, um eine rechtskonforme Entscheidung über Art und Umfang der Gewässerunterhaltung sicherzustellen. Nach § 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. Mögliche Anforderungen des Artenschutzes aus BNatSchG und NNatSchG mit den ergänzenden Bestimmungen sind zusätzlich in den Entscheidungsablauf und den Unterhaltungsplan mit einzubeziehen (vgl. Kapitel 3).

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. Sind entsprechende Arten vorhanden, sind deren Belange entsprechend der gemäß aktuellen Fassung einschl. Ergänzungsbände im Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung des NLWKNs vorgeschlagenen Abarbeitung zu berücksichtigen. In dortigem Kapitel 5 wird angeregt, die Belange des besonderen Artenschutzes in einem Formblatt „Abwägung der Belange des besonderen Artenschutzes“ abzuarbeiten und in die Entscheidung zur Unterhaltung einzubeziehen.

Die fachliche Bearbeitung erfolgt entsprechend des Leitfadens Artenschutz – Gewässerunterhaltung schematisch in vier Arbeitsschritten. Das Ablaufschema ist nachstehend in Abbildung 21 vereinfacht und in Anhang 4 vollständig wiedergegeben.

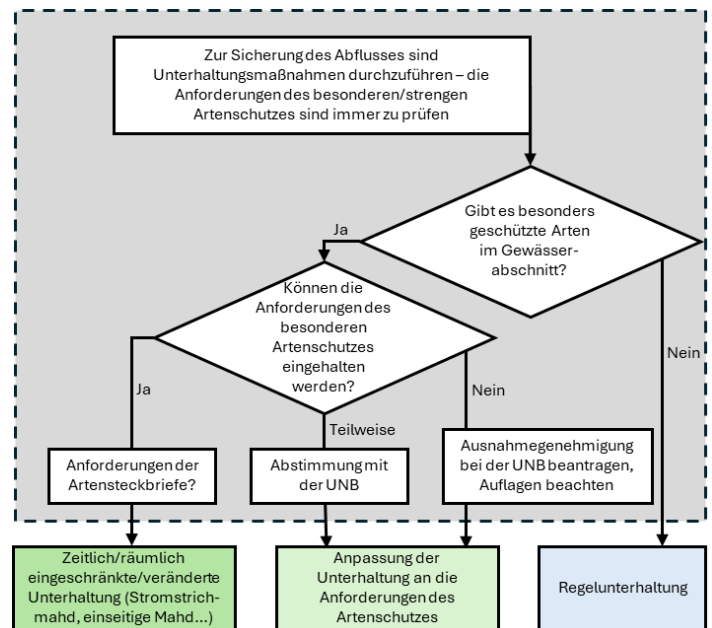


Abbildung 21: Arbeitsschritt artenschutzrechtlicher/fachlicher Anforderungen, vereinfachte Darstellung nach NLWKN (2020) (die Abbildung ist in Anhang 4 vollständig dargestellt).

Die ebenfalls vom NLWKN bereitgestellten Artensteckbriefe der betroffenen Arten und Artengruppen enthalten Angaben zu deren wesentlichen ökologischen Merkmalen, Lebensraum- und Standortansprüchen und 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 Gewässerunterhaltung führt nicht zwangsläufig zu einer Beeinträchtigung oder Schädigung der in/am betroffenen Gewässer vorkommenden besonders oder streng geschützten Arten oder ihrer Lebensstätten. Durch die Wahl einer geeigneten Unterhaltungsmethode ist aber sicher zu stellen, dass der Artenschutz ausreichend berücksichtigt ist und muss bei Bedarf entsprechend angepasst werden. Grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass die Unterhaltungsklassen geringer Intensität (Kapitel 6.2) dazu geeignet sind, die besonderen artenschutzrechtlichen Anforderungen einzuhalten. Sollte im Einzelfall eine artenschutzkonforme Unterhaltung nicht möglich sein, ist bei der zuständigen Naturschutzbehörde eine artenschutzrechtliche Ausnahme zu beantragen.

Kommt es durch klimatische Veränderungen zu temporären bis dauerhaften Verlusten von Lebensraumtypen und können Ziele und Festsetzungen von Schutzgebietsverordnungen nicht mehr umgesetzt werden, empfiehlt es sich, die Auswirkungen zu dokumentieren und die zuständigen Behörden von der Veränderung zu informieren. Ebenso sind klimawandelbedingte früher einsetzende und länger andauernde Vegetationsperioden bei der Unterhaltungsplanung zu berücksichtigen (siehe auch Kapitel 7.2).

### 5.3 Entwicklungsmaßnahmen zur Verbesserung der Gewässerökologie und des Landschaftswasserhaushaltes im Rahmen der Gewässerunterhaltung

Aus den in Kapitel 4 erhobenen Parametern des Bestandes (B 1 bis B 16), des Abflusses (W 1 bis W 11) und der Ökologie (Ö 1 bis Ö 21) und dem daraus abgeleiteten Zustand, lassen sich Schutz- und Entwicklungsziele für Gewässer/-abschnitte ableiten. Weitere Bedeutung haben die verbindlichen Kartierungen und Zustandsbeschreibungen des NLWKN mit der Auswertung der nach WRRL einstufigsrelevanten Parameter. Soweit weitere Kartierungen/Untersuchungen (UNB, Naturschutzverbände usw.) zur Verfügung stehen, sind diese zu berücksichtigen.

Welche Maßnahmen bzw. Veränderungen in der Gewässerunterhaltung möglich sind, hängt davon ab, ob dauerhaft hydraulische Reserven im Gewässer/-abschnitt genutzt werden können oder ob lediglich temporär/jahreszeitlich hydraulische Spielräume vorhanden sind. Über eine intelligente und vorausschauende Gewässerunterhaltung ist es jedoch grundsätzlich möglich und sinnvoll, auf die Entwicklung von Gewässerstrukturen und die in Kapitel 4 dargestellten Parameter positiv einzuwirken und damit die Zielerreichung eines stabilen und naturnahen Wasserhaushalts zu unterstützen.

Nachfolgend sind für die verschiedenen hydraulischen Zustände der Gewässer mögliche Veränderungsmöglichkeiten mit positiven Einflüssen auf die Ökologie und den Landschaftswasserhaushalt dargestellt. Möglicherweise entstehende Beeinträchtigungen bei der Nutzung der Anliegerflächen sind zu berücksichtigen. Um ein optimales Ergebnis zu erzielen, sind oft Kombinationen verschiedener Maßnahmen sinnvoll.

Untersuchungen in einem Pilotprojekt aus Schleswig-Holstein haben 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 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 kam es zu einer verstärkten Sedimentation, 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 Untersuchungsergebnisse aus Schleswig-Holstein zur Gewässerentwicklung im Rahmen der Unterhaltung sind auch auf vergleichbare niedersächsische Gewässer übertragbar, wobei Machbarkeit und Erfolg von vielen gewässerspezifischen Randbedingungen abhängen.

### 5.3.1 Maßnahmen bei hydraulischer Auslastung des Querschnitts

Für Gewässer/-abschnitte, in denen für die gewöhnlich zu erwartenden Spitzenabflüsse keine bzw. nur zeitlich begrenzte/saisonale hydraulische 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 Gewässerböschung und Gewässer- sohle aus. Die Maßnahmen und ihre Wirkungen auf die Gewässer sind in einer Belastungs- und Auswahlmatrix in Anhang 2 zusammengefasst. Die hydraulische Wirkung der Maßnahmen ist vor der Umsetzung zu untersuchen und es sind ggf. Grenzen für die Entwicklung festzulegen.

Geeignete Maßnahmen im Rahmen der Unterhaltung können sein:

- Abschnittsweise einseitige Mahd von Sohle und Böschungen,
- Krautungsintensität und -umfang am jahreszeitlich/hydraulisch erforderlichen Profil ausrichten,
- Mahd- und Krautungszeiten anpassen, um bestehende Pflanzengesellschaften zu fördern oder zurückzudrängen (pflanzensoziologische Effekte),
- Ufersäume (vor allem Röhricht) im Übergang zwischen Sohle und Böschungen schonen,
- Krautungsschneisen (Stromstrich) einrichten,
- Möglichst durchgehende Beschattung durch (standorttypische) Gehölzentwicklung oder Hochstaudenfluren auf nach Süden ausgerichteten Böschungs- und Ufersäumen insbesondere bei kleinen Gewässern fördern,
- Hochstämme, am Niedrigwasserprofil in Tiefenauen anordnen,
- Gehölze als natürliche Ufersicherung und zur Beschattung nutzen, auch um (Rest-) Wasserbestände kühl zu halten,
- Schonung von steinigen und kiesigen Substraten; grundsätzlich keine, allenfalls punktuelle Entnahmen,
- gezielte Entnahme von Sandbänken (Feinsediment),
- ggf. Feinsedimenteintrag aus Nebengewässern regulieren/beeinflussen (Sandfänge/Sedimentbecken),
- gezielte Nutzung von Gewässerrandstreifen zur Verringerung der Sediment- und Nährstoffeinträge,
- eigendynamische (Ufer)Entwicklung zulassen, Auswirkungen beobachten,
- Gesicherte Uferverbauwerke entfernen, um den Anschluss an die Fläche (und Aue) zu verbessern,
- Anlegen von Niedrigwasserprofilen, Tiefenauen, Nassbermen u.a. durch Tieferlegen von Unterhaltungsstreifen.
- aktives Erzeugen bzw. Belassen von Kolken („Lebensraumnotinseln“) und Sohldiversifikationen für Restwasserbereiche als Trittstein für den Erhalt des Artenbestandes bei Austrocknung.



Abbildung 22: Restwasserbereich bietet einen letzten Rückzugsort aquatischer Lebewesen bei Gewässeraustrocknung, Aller im Drömling in Richtung Grafhorst, Landkreis Helmstedt.

### 5.3.2 Maßnahmen bei hydraulischen Reserven im Querschnitt

Sind hydraulische Spielräume (ganzjährig) vorhanden, können nach entsprechender Risikoabwägung weitere Maßnahmen mit dauerhaftem Einfluss auf das Abflussverhalten ergänzt werden und somit zur Verbesserung der Strukturgüte im Gewässer genutzt werden. Grundsätzlich sind auch in diesem Fall die Maßnahmen der Gruppe 1 (Kapitel 5.3.1) geeignet. Da die folgenden Maßnahmen in der Regel auf Dauer angelegt sind, ist die hydraulische Auswirkung der Maßnahmen vor der Umsetzung besonders zu untersuchen und es sind ggf. Grenzen für die Entwicklung festzulegen. In Anhang 2 sind die Maßnahmen und ihre Wirkungen auf die Gewässer in einer Belastungs- und Auswahlmatrix zusammengefasst.

Neben den vorangegangenen Maßnahmen können zusätzlich die Folgenden bei hydraulischen Reserven im Querschnitt geeignet sein:

- Abschnittsspezifische Veränderung des Zeitpunkts, der Häufigkeit, sowie der Art und des Umfangs abflusssichernder Maßnahmen,
- Verzicht auf Sohl- und Böschungsinstandsetzungen, um die Eigendynamik zu fördern,
- Rückbau von örtlichen Ufer- und Sohlsicherungen, sofern ausreichend breite Gewässerrandstreifen zur Verfügung stehen
- Ufer nur sichern, wenn es erforderlich ist,
- Totholz im Profil belassen, Entnahme nur in begründeten Fällen,
- Totholz an geeigneten Stellen einbauen, befestigen und zur Strömungslenkung, Strukturverbesserung und Sohlanhebung nutzen.
- Einbau von Strömungslenkern /Lenkbuhnen (Totholz /Kies) zur Strukturverbesserung an geeigneten Stellen,
- Einbau von standorttypischem, mineralischem Hartsubstrat (z. B. Kies) zur Verbesserung der Sohlstrukturen und/oder zur moderaten Anhebung der Sohle
- Kiesbänke als Substratquelle einbauen, Sohlrechen einbauen
- Gehölzaufbau bzw. Bepflanzung, ggf. auch im Profil,
- Entwicklung von gewässertypischer Vegetation fördern,
- örtlich gewünschte Auflandungen und Sohlenbildungsprozesse unterstützen/zulassen, eigendynamische Ufer- und Sohlentwicklung zulassen,
- Feinsediment durch Raubäume festlegen; strukturreiche Niedrigwasserrinnen zur Erhöhung des Niedrigwasserstandes anlegen,
- wasserstandsanehebende Maßnahmen in der typischen Gewässerstruktur mit einplanen, z.B. Querswellen oder Einengungen kleinerer Rückstau,



Abbildung 23: Sohlgurt aus Baumstamm mit Niedrigwasserrinne zur Begrenzung einer unnatürlichen Tiefenerosion in der Despe, Landkreis Hildesheim.

Beim Einbau von Totholz ist zu beachten, dass besonders in schnell fließenden Gewässern bei Hochwasser die Gefahr von 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.



Abbildung 24: Tolerierbares (im Einzelfall entschieden) Totholz im Niedrig- bis Mittelwasserbereich mit beginnender eigendynamischer Entwicklung, Wietze bei Wieckenberg, Landkreis Celle (2022).

## 5.4 (Technische) Maßnahmen, auch außerhalb des eigentlichen Aufgabenbereichs der Gewässerunterhaltung

Maßnahmen, die nicht unwesentlich in die Gewässerstruktur eingreifen, können und dürfen in der Regel nicht im Rahmen der „gewöhnlichen“ Gewässerunterhaltung umgesetzt werden, sondern fallen unter die Regelungen des genehmigungspflichtigen Gewässerausbaus (vgl. Kapitel 3). Auch wenn Gewässerausbaumaßnahmen nicht direkt in die Aufgabenbereiche der Gewässerunterhaltung fallen, empfiehlt es sich, durch die gute Expertise und Erfahrung am Gewässer, sich an der Planung und Maßnahmenumsetzung zu beteiligen und sich die entstandenen Kosten erstatten zu lassen.

Im Rahmen von Stellungnahmen als Träger öffentlicher Belange (z.B. in Bauleitplanungen, Landschaftsplänen und Flurbereinigungen) sollte die Chance genutzt werden, auf Optimierungen (Retentionsmöglichkeiten etc.) hinzuweisen. Die Unterhaltungspflichtigen können hier eine Schlüsselrolle als Ideengeber spielen.

### 5.4.1 Soforthilfemaßnahmen, in der Regel auf Anordnung Dritter

Drohen kritische Wassersituationen, z.B. nach langen Dürrephasen oder durch Hochwasserereignisse, erreicht den Gewässerunterhaltungspflichtigen häufig der Ruf nach Soforthilfemaßnahmen. Je nach Gewässer sind bei Niedrigwassersituationen zum Beispiel Maßnahmen wie Zuwässerung aus anderen Gewässern oder aus dem Grundwasser, technische Belüftungen, Schaffung von künstlichen Gewässervertiefungen als Notrestwasserbecken oder die Bergung von lebenden bzw. im schlimmsten Fall von verendeten Fischen zu nennen. Während Hochwasserereignissen kann dies unter anderem das Befüllen und die Ausbringung von Sandsäcken, die Entnahme von Treibgut aus Gewässern, für die der Verband nicht zuständig ist oder die allgemeine Sicherung von Dämmen sein. Bei solchen Maßnahmen handelt es sich nicht um Tätigkeiten, die im Rahmen der Gewässerunterhaltungspflicht durchzuführen sind, sondern deren Zuständigkeit bei den Wasserbehörden, der Gefahrenabwehr der Kommunen oder dem Katastrophenschutz der Landkreise liegt. Dennoch bietet es sich aus praktischen Überlegungen und aufgrund der Möglichkeit zur schnellen Umsetzung häufig an, dass der jeweilige ortskundige Unterhaltungspflichtige solche Soforthilfemaßnahmen gegen Kostenerstattung für die jeweilige Behörde durchführt. Mindestens ist jedoch

der Eigentümer des Gewässers bei solchen Maßnahmen zu beteiligen.

### 5.4.2 Technische Lösungen mit wasserrechtlichen Genehmigungen

#### 5.4.2.1 Nutzung des Tidenhochwassers zur Niedrigwassererhöhung und/oder Zuwässerung von Gewässern oberhalb von Sielen und Sperrwerken

Die Wasserführung der in die Nordsee mündenden Gewässer, wie z.B. Ems, Jade, Weser und Elbe ist in deren Unterläufen stark von den Gezeiten (Ebbe und Flut) geprägt. In den Gewässern und deren Nebengewässern machen sich Ebbe und Flut regelmäßig über eine Länge von 40 bis 100 Flusskilometern in das Binnenland hinein bemerkbar. So beträgt beispielsweise die tideabhängige Gewässerlänge der Unterweser von der Mündung der Weser in die Nordsee bis Bremen (Weserwehr Hastedt) rund 114 km, in der Stadt Bremen beträgt der Tidenhub rund 4 m.

Zur Vermeidung von Überschwemmungen sind die vorgenannten Gewässer und Nebengewässer regelmäßig mit See- bzw. Flussdeichen versehen. Für die Entwässerung des Binnenlandes sind in den Deichen Entwässerungsbauwerke wie Siele und/oder Schöpfwerke in großer Anzahl vorhanden. Häufig werden diese Anlagen von den Gewässerunterhaltungsverbänden betrieben. Insbesondere die Siele haben zur Aufgabe, das einströmende Tidehochwasser in das tieferliegende Binnenland (Hinterland) zu verhindern. Dies erfolgt bei klassischen Sielen durch das automatische Schließen von Stemmtoren durch den erhöhten Wasserdruck des Außenwasserstandes bei Tidehochwasser (Flut). Sinkt der Außenwasserstand bei Ebbe wieder ab, öffnen sich die Tore wiederum automatisch und das Binnenwasser kann bis zum Einsetzen des nächsten Tidehochwassers abfließen (Sielzugzeit) (Abbildung 25).

Während anhaltender Dürre- und Trockenperioden führen manche Gewässer, die normalerweise über die Siele in die größeren Hauptgewässer entwässern, jedoch kaum noch Wasser und die Wasserstände sinken teilweise sehr stark ab. Im Einzugsgebiet der Weser/Ochtum ist beispielsweise im Dürresommer 2022 das Gewässer II. Ordnung Randgraben/Hasberger Außentief mit einem Einzugsgebiet von rund 20 km<sup>2</sup> nahezu trockengefallen. Den daraus insbesondere aus naturschutzfachlicher Sicht resultierenden negativen Folgen, wie hohe Wassertemperatur, niedriger Sauerstoffgehalt und der damit verbundene Verlust von Lebensraum wasserabhängiger Pflanzen und Tiere konnte mit einer Zuwässerung aus dem Hauptgewässer bei Tidehochwasser bedingt entgegengewirkt

werden. Dies wurde erreicht, indem am Siel die Stemmtore durch entsprechende Arretierungen bei Flut zeitweilig geöffnet blieben und folglich „Frischwasser“ in das Gewässer bis zu einem tolerierbaren Wasserstand einströmen konnte. Dabei gilt es generell zu beachten, dass diese Vorgehensweise nur für Entwässerungsbauwerke bzw. Siele möglich ist, die oberhalb der sogenannten Brackwasserzone liegen, also in Bereichen, in denen sich ausschließlich Süßwasser im Flussschlauch des Hauptgewässers befindet. Ferner sind entsprechende Zuwässerungen mit den zuständigen Wasserbehörden im Vorfeld abzustimmen, auch im Hinblick auf die Einhaltung etwaiger wasserrechtlich festgelegter Zielwasserstände.



Abbildung 25: Eines von zwei Sieltoren arretiert zur „Frischwasserzuführung“ bei Tidehochwasser.

#### 5.4.2.2 Optimierung bzw. Anpassung von Schöpfwerkssteuerungen

Schöpfwerke kommen an Gewässern zum Einsatz, die aufgrund der Geländemorphologie keine oder nur eine geringe natürliche Vorflut haben und das anfallende Wasser deshalb mittels Pumpen an die weiterführenden Gewässer abgegeben werden muss. Dabei wird der Wasserstand in einem Gewässer von einem niedrigen auf das höhere Niveau im weiterführenden Gewässer gebracht. Dieses Prinzip gilt grundsätzlich für sogenannte Polderschöpfwerke (Zubringerschöpfwerke), wie auch für Mündungsschöpfwerke an den großen Flussläufen und der Küste.

Für die Steuerung der Wasserstände in den Gewässern der Niederungsgebiete ist insbesondere während möglicher Dürreperioden individuell zu prüfen, inwieweit eine Überschreitung der häufig wasserrechtlich festgelegten Höchstwasserstände im Sinne der Wassermengenbewirtschaftung sinnvoll und zielführend sein kann. Ggfs. ist in Abstimmung mit der zuständigen Wasserbehörde der

Betriebsplan anzupassen. Dabei sind diverse Randbedingungen zu beachten, wie z.B. der Einfluss auf Grundwasserstände und die damit im Zusammenhang stehende Flächenbewirtschaftung bzw. Flächennutzung. Eine optimierte Schöpfwerkssteuerung kann darüber hinaus während Starkregenereignissen einen Beitrag zur Verminderung von Hochwasserschäden (frühzeitiger Pumpbeginn etc.) leisten. Auch im Hinblick auf mögliche Energie- bzw. Kosteneinsparungen (Nutzung dynamischer Stromtarife etc.) ist eine Optimierung der Schöpfwerkssteuerung sehr zu empfehlen.

#### 5.4.2.3 Herstellung und Betrieb von kleinen Stauanlagen zur Rückhaltung von Wasser im Gewässer bzw. im Grabensystem

Stauanlagen in Gewässern und Gewässersystemen können dazu dienen, insbesondere durch bedarfsgerechtes Setzen und Öffnen der Verschlussorgane während Trocken- und Dürreperioden, Wasser im Gewässersystem und folglich auch bedingt in der Fläche, zurückzuhalten. Das so zurückgehaltene Wasser dient der Erhaltung des Lebensraums für wasserabhängige Pflanzen und Tiere und der Grundwasseranreicherung.

Unabhängig von den vielfältigen naturschutzfachlichen und wasserwirtschaftlichen Funktionen und Eigenschaften haben die meisten (künstlichen) Gewässer die Aufgabe, überschüssiges Wasser schadlos und ordnungsgemäß abzuführen. Neben der schadlosen Wasserabführung sind die Wiederherstellung, der Erhalt und auch die Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit vieler Gewässer ein wesentlicher Bestandteil zur Zielerreichung der Wasserrahmenrichtlinie. Die Rückhaltung von Wasser im Flussschlauch durch Stauanlagen würde ggfs. die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie bzw. die ökologische Durchgängigkeit konterkarieren und ist deshalb jeweils genau zu prüfen. Gleichwohl gilt diese Maßgabe bzw. dieses Ziel nicht für alle Gewässer mit gleich hoher Priorität. Insbesondere bei Gewässern III. Ordnung spielt die Durchgängigkeit regelmäßig gar keine oder nur eine untergeordnete Rolle (vgl. Kapitel 4.3 Ö 5). Hier ist zu prüfen, ob durch eine mögliche Stauhaltung an bestimmten „strategischen“ Stellen ansonsten abfließendes Wasser während Trocken- und Dürreperioden zurückgehalten werden kann, um dann vor Ort zur Grundwasseranreicherung zu versickern und um gleichzeitig den Lebensraum für wasserabhängige Pflanzen und Tiere zu erhalten. Ggfs. kann im Ergebnis auch eine zeitweilige Stauhaltung mit Entwässerungsphasen zielführend sein (Schwallbetrieb).



Abbildung 26: Grabenstauanlage im Bereich des Hochwasserrückhaltebeckens Delmenhorst/A 28 mit dem Ziel, die „Durchstechbarkeit“ für Wiesenvögel zu verbessern.

Die Herstellung und der Betrieb von Stauanlagen ist wasserrechtlich abzusichern und auch die Finanzierung der Herstellungs- und Unterhaltungskosten hat nach den Maßgaben des Wasserverbandsgesetzes (Vorteilsprinzip) zu erfolgen. Bei umfangreichen Staumaßnahmen ist mit einem erheblichen Mehraufwand für die Bedienung zu rechnen. Eine Automatisierung solcher Anlagen kann den Betrieb erheblich erleichtern.

#### 5.4.2.4 Verringerung der Entwässerungstiefe

Aufgrund der oft jahrzehntelangen Erfahrung und Ortskenntnis bei der Unterhaltung des Gewässer- und Grabensystems, kennen die Unterhaltungspflichtigen in der Regel auch die Gewässerabschnitte, die eine unter heutigem Gesichtspunkt übertriebene Entwässerungstiefe besitzen. In diesen Bereichen sollten die Unterhaltungspflichtigen ggfs. zusammen mit anderen Akteuren (Wasserbehörden, Landnutzern etc.) die Initiative für eine Rücknahme der Entwässerungsintensität ergreifen. Häufig werden jedoch wasserrechtliche Verfahren für eine Neuregelung der unter heutigen Gesichtspunkten sinnvollen Bewirtschaftung (Entwässerung) notwendig sein. Hier könnte der Unterhaltungspflichtige, der zugleich auch oft Ausbauverband ist, als Träger fungieren, wenn entsprechende Fördermittel zur Finanzierung zur Verfügung stehen.

#### 5.4.2.5 Reaktivierung von Altarmen und Mulden speichern

Die Reaktivierung von Altarmen in Gewässern kann sowohl ökologische als auch hydrologische Vorteile bieten. Eine naturnahe Gewässerstruktur schafft Lebensraum für

eine Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten, was zu einer Erhöhung der ökologischen Vielfalt im Gewässersystem führt. Doch auch für den Hochwasserschutz und den Wasserrückhalt können reaktivierte Altarme einen wichtigen Beitrag leisten. Hochwasserereignisse werden abgemildert, da durch die heterogenere Gewässerstruktur Wasser absorbiert werden kann und sie als natürliche Wasserspeicher fungieren. Da das überschüssige Wasser anschließend oftmals deutlich langsamer als bei künstlichen Gräben abgegeben wird, können diese naturnahen Gewässerabschnitte das Trockenfallen von unterliegenden Gewässerabschnitten zumindest verzögern.

Ähnliches gilt für eine Reaktivierung von Mulden speichern. Um beispielsweise Wegeseitengräben, Schlatts oder andere Muldenpeicher in höher gelegenen Bereichen zügig zu entwässern, hat man diese grundsätzlich für die Versickerung geeigneten Elemente in der Vergangenheit häufig an die Vorflutgewässer angeschlossen. Solange keine berechtigten Interessenskonflikte vorliegen, sollte eine Reaktivierung dieser Muldenpeicher das Ziel sein.

Auch bei diesen Gewässerausbaumaßnahmen ist es sinnvoll, dass sich der Gewässerunterhaltende mit seiner Expertise sowohl bei der Initiative, Planung aber auch Durchführung mit einbringt.

## 5.5 Entscheidungsabläufe in der Gewässerunterhaltung

In nachstehenden Kapiteln 5.5.1 bis 5.5.3 lassen sich Entscheidungsabläufe für einzelne Maßnahmen bzw. Maßnahmenpakete anhand von Flussdiagrammen ablesen, welche sich hinsichtlich der relevanten Qualitätsparameter am Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer Teil A (NLWKN 2008a) mit Ergänzungsband (NLWKN 2017b) orientieren. Was im Einzelnen im Rahmen der Veränderung der Gewässerunterhaltung selbst und durch gezielte Maßnahmen der Entwicklung umgesetzt werden kann, ergibt sich aus den vorangestellten Kapiteln. Ausgangspunkt für die möglichen Veränderungen ist zunächst die Regelunterhaltung, die unabhängig von einer möglichen Gewässerentwicklung durchgeführt wird.



### 5.5.1 Regelunterhaltung

Ein schematisches Ablaufdiagramm zur Regelunterhaltung bezüglich des Wasserabflusses ist in Schaubild 1 dargestellt. Dabei sind die Belange des Artenschutzes fachlich fundiert an der richtigen Stelle einzubinden. Die Unterhaltung bezüglich ökologischer Aspekte läuft stark

einzelfallbezogen ab, weshalb auf eine vergleichbare Darstellung verzichtet wird. Besonders im Hinblick auf die Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt und die Ökologie empfiehlt es sich zu hinterfragen, ob Entwicklungsmaßnahmen in die Regelunterhaltung mit integriert werden können (Kapitel 5.5.2).

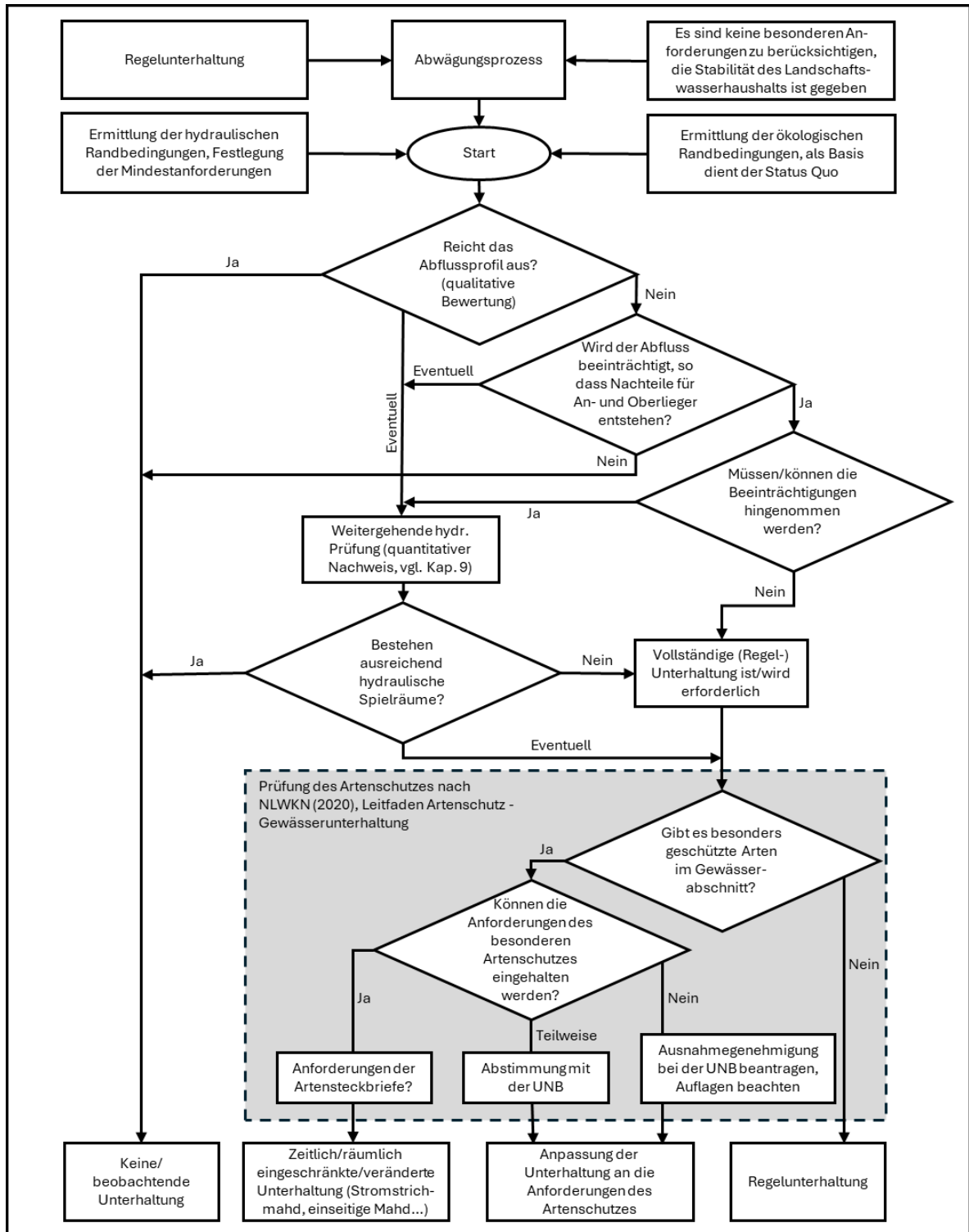


Schaubild 1: Entscheidungsablauf „Regelunterhaltung“.

## 5.5.2 Gewässerentwicklung durch gezielte Gewässerunterhaltungsanpassung

Die Ziele, die über eine zeitgemäße und fachgerechte Gewässerunterhaltung erreicht werden sollen, können auf Basis der Grundlagenermittlung nach Kapitel 4 definiert werden. Grundlage ist die Belastungs- und Auswahlmatrix und Anhang 2, aus denen die für die Zielerreichung relevanten Veränderungen der Gewässerunterhaltung abgeleitet werden können. Dabei kann es sich um Einzelmaßnahmen oder auch um die Kombination verschiedener

Maßnahmen handeln. In Einzelfällen, zum Beispiel bei vorhersehbaren Veränderungen der Wasserspiegellagen, ist es sinnvoll, 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 oder wasserstandsstabilisierender 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 2020.

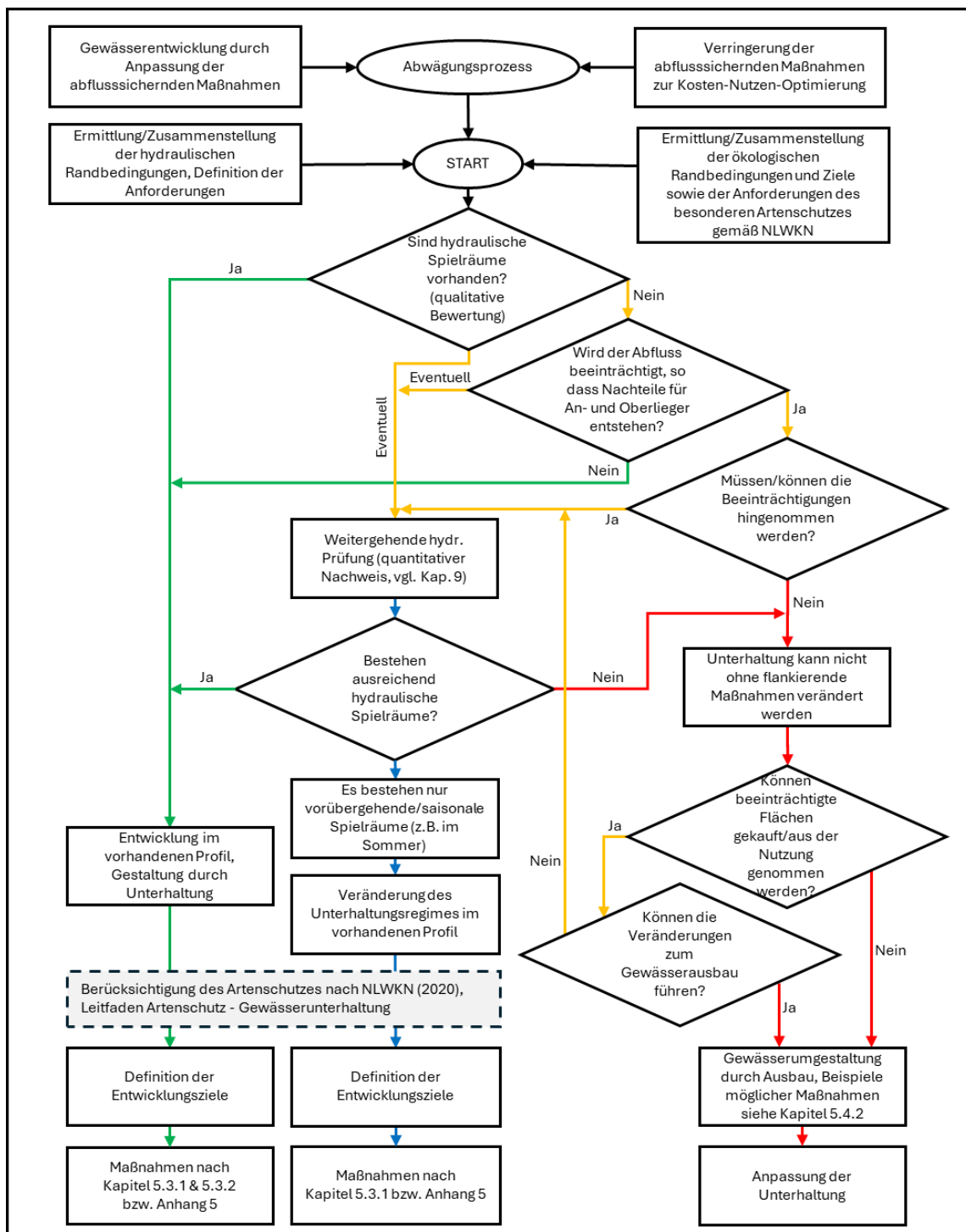


Schaubild 2: Entscheidungsablauf Gewässerentwicklung – Anpassung der abflusssichernden Maßnahmen.



### 5.5.3 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 5.3 zwischen verschiedenen Maßnahmengruppen unterschieden werden. Aus dem Ablaufdiagramm ergibt sich im Ergebnis, welche Maßnahmentypen unter den gegebenen hydraulischen Randbedingungen möglich sind. Die Einbindung der artenschutzrechtlichen Anforderungen ist in Schaubild 1 dargestellt. Die detaillierte Abarbeitung ergibt sich aus NLWKN 2020.

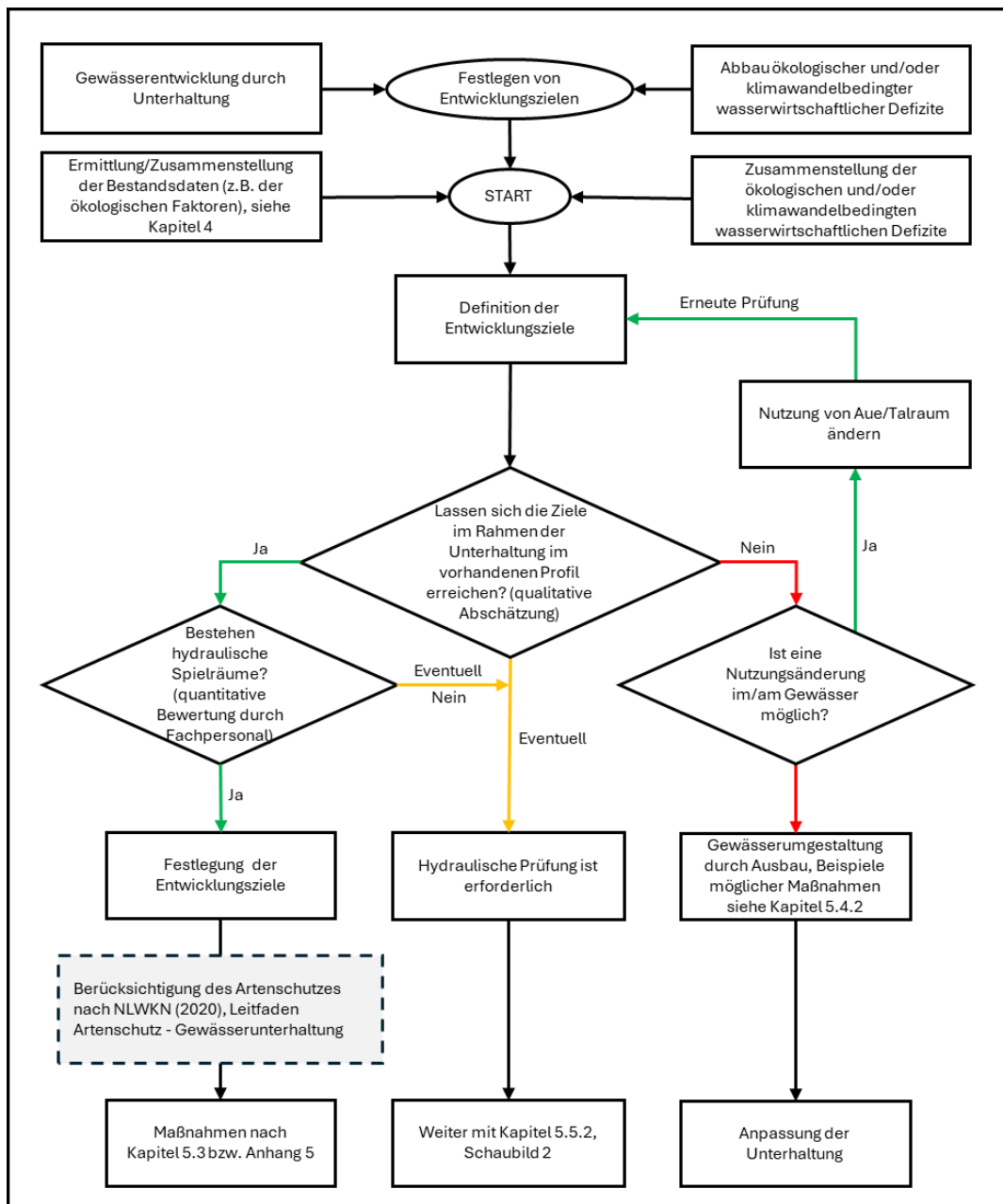


Schaubild 3: Entscheidungsablauf Gewässerentwicklung durch Unterhaltung in Abhängigkeit von den hydraulischen Bedingungen.

## 6 Umsetzung der Gewässerunterhaltung im Unterhaltungsplan

Der Unterhaltungsplan ist das Planungsinstrument des Unterhaltungspflichtigen, der, regelmäßig fortgeschrieben und aktualisiert, jährlich darstellt, wie der Unterhalter mit einzelnen Gewässern und Wasserkörpern umgeht. Hier wird der Umfang der abflusssichernden Maßnahmen sowie die Inhalte der Pflege und Entwicklung detailliert und ortsbezogen geplant, dokumentiert und, soweit absehbar, für die Zukunft festgelegt. Entscheidend für den Unterhaltungsplan sind die Grundlagen und Rahmenbedingungen der Unterhaltung (Kapitel 4) und die Checklisten zur Gewässerunterhaltung (Anhang 1) zu den einzelnen Gewässern/-abschnitten. In die Planung der Unterhaltung gehen die grundlegenden und gewässerbezogenen Ergebnisse der Entscheidungsprozesse (Kapitel 5) ein, aus denen auch die Entwicklungsziele und die Parameter für das Monitoring abgeleitet werden.

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.

Nach § 79 a NWG sollen die Unterhaltungspflichtigen eines Gewässers zweiter Ordnung Unterhaltungspläne aufstellen. Für die Gewässer dritter 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. Er 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.

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 gebietsspezifisch ausgerichtete Unterhaltungspläne entwickelt.



Abbildung 27: Tieflandgewässer mit Mehrfachunterhaltung, Bottendorfer Bach bei Wierstorf, Landkreis Gifhorn (2017).

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 (u.a. 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 gemäß Artenschutzleitfaden empfohlenen Abwägungsprozess zwischen den erforderlichen Unterhaltungsarbeiten und der Beachtung der Zugriffsverbote ggf. betroffener artenschutzrechtlich relevanter Arten für das jeweilige Gewässer zu dokumentieren. Obwohl der Unterhaltungsplan zwischen den Verbänden sehr unterschiedlich sein kann, sollte dieser grundsätzlich aus den nachfolgend beschriebenen Teilen bestehen.

## 6.1 Bestandserfassung

Die Bestandserfassung für den Unterhaltungsplan umfasst die in 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 naturschutzfachlichen Bestimmungen und Grundlagen nach NNatSchG 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.

## 6.2 Unterhaltungsklassen/-intensität

Die Unterhaltung eines Gewässers ist eine gesetzliche Verpflichtung, dessen Umfang in erheblichem Maße von diversen Faktoren wie den naturräumlichen Gegebenheiten

oder dem Ausbauzustand und damit den Nutzungen am Gewässer abhängt. Um den Umfang der Unterhaltung niedersachsenweit einheitlich abzubilden, wurde eine vereinfachte fünfstufige Klassifizierung entwickelt, mit der ein Überblick über die Unterhaltungsintensitäten ermöglicht werden soll (NLWKN 2016, basierend auf WVT 2011). Diese Darstellungen sind häufig allerdings nicht ausreichend differenziert dargestellt. Besonders für Landschaftsbereiche, die aus diversen Gründen regelmäßig intensiver unterhalten werden müssen (z. B. für stark unterhaltungsbedürftige Niedrigungewässer mit wenig Gefälle), können Veränderungen häufig nicht/kaum abgebildet werden. Auch für kleinteilige Veränderungen ist dieses Raster zu grob.

Nachfolgende Tabelle 5 zeigt eine weiterentwickelte Differenzierung beispielhaft für Geestgewässer. 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 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). 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.

Zu beachten ist, dass sich die gewählten Unterhaltungsklassen/-intensitäten auf Bäche und kleinere Flüsse mit Sohlbreiten zwischen rd. 1,5 m und rd. 20 m beziehen. Für kleinere oder deutliche breitere Gewässer und Gewässer mit großen Wassertiefen (>2 m) sind sie nicht oder nur eingeschränkt geeignet. Des Weiteren können sich durch den klimatischen Wandel vermehrt kurzfristige Änderungen der Unterhaltungsklassen ergeben, was in die Rahmenpläne mit aufzunehmen ist.



Tabelle 5: Unterhaltungsklassen für Geestgewässer 10-stufig (erweitert nach WVT, 2011 und NLWKN, 2016).

Unterhaltungsklasse	Beschreibung
<b>1a</b> <b>Keine Unterhaltung</b>	Beobachtende Unterhaltung, Gehölzpflege-/pflanzung, Holz- und Treibgutentnahme nur bei Hochwassergefahr
<b>1b</b> <b>Sehr geringe Unterhaltung</b>	Stromstrich- oder einseitige Böschungsmahd auf kurzen Strecken (unter 1/3 Gesamtlänge), Schonung der Böschungsfüße, Abflusshindernisbeseitigung wenn nicht tolerierbar,
<b>2a</b> <b>Geringe Unterhaltung</b>	Stromstrich- oder einseitige Böschungsmahd (1/3 bis 2/3 Gesamtlänge), Schonung der Böschungsfüße, Abflusshindernisbeseitigung
<b>2b</b> <b>Mäßige Unterhaltung</b>	Stromstrichmahd auf Teilstrecken und wechsel- oder einseitige Böschungsmahd, Schonung der Böschungsfüße,
<b>3a</b> <b>Normale-/Regelunterhaltung</b>	Sohlkrautung auf Teilstrecken (<50 %), wechsel- oder einseitige Böschungsmahd, auf Teilstrecken (~50 %) beidseitige Böschungsmahd, weitgehende Schonung der Böschungsfüße
<b>3b</b> <b>Deutliche Unterhaltung</b>	Sohlkrautung auf Teilstrecken (>50 %), beidseitige (>75 %) Böschungsmahd, teilweise Schonung der Böschungsfüße
<b>4a</b> <b>Erhebliche Unterhaltung, &lt;= 1/a</b>	Sohlkrautung (>50 % des Abschnitts), beidseitige (>90 %) Böschungsmahd, selten Schonung der Böschungsfüße und einzelner Sohlstrukturen, teilweise (<10 %) Grundräumung
<b>4b</b> <b>Vollständige Unterhaltung, 1/a</b>	Sohlkrautung (>75 % des Abschnitts), beidseitige vollst. Böschungsmahd, selten Schonung der Böschungsfüße, teilweise (<20 %) Grundräumung*)
<b>5a</b> <b>Vollständige Unterhaltung, i. M. 1,5/a</b>	Nahezu vollst. Sohlkrautung und beidseitige vollst. Böschungsmahd, 1-2 mal jährlich, teilweise (<50 %) Grundräumung*)
<b>5b</b> <b>vollständige Unterhaltung, &gt;2/a</b>	Vollständige Sohlkrautung und/oder Grundräumung*) (>50 % des Abschnitts) und beidseitige vollst. Böschungsmahd >2 mal jährlich,
<b>X</b>	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 folg, 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.



Viele Unterhaltungspflichtige haben bereits vergleichbare eigene Einstufungen vorgenommen, primär um ihr eigenes Handeln abzubilden und zu dokumentieren. Dazu dienen vielfach auch ältere Versionen als die in diesem Kapitel erwähnten. 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. Durch den Abgleich der Pläne im Ist-Zustand mit der Unterhaltungsintensität, die auf einer langfristigen Entwicklung auf der Grundlage eines Unterhaltungsplans basieren, kann, sofern gewünscht, die Weiterentwicklung der Unterhaltung durch die Unterhaltungspflichtigen in Hinblick auf Pflege und Entwicklung dokumentiert werden.

Niedersachsen ist naturräumlich in verschiedene Regionen (Berg- und Hügelland mit dem Harz, Börden, Geest und Marsch) gegliedert, für die sich auch aus Sicht der Gewässerunterhaltung unterschiedliche Anforderungen stellen. In Tabelle 6 ist vereinfacht dargestellt, wie die Unterhaltungsintensitäten in den verschiedenen Regionen Niedersachsens 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.

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 28: Geestgewässer, Esterau bei Emern, Landkreis Uelzen. Etwa 80 % der Gewässer des Tieflandes sind in Niedersachsen ausgebaut worden und bedürfen deshalb einer ständigen Unterhaltung. Die Entwicklung dieser Gewässer ist nur möglich, wenn die Nutzungsansprüche dies zulassen und ausreichend Fläche zur Verfügung steht. Gewässerrandstreifen können dafür ein erster Baustein sein.

Es ist sinnvoll, die Darstellung der Unterhaltungsintensität mittel- und langfristig individuell weiterzuentwickeln. Insbesondere sind die Klassen 4 und 5 noch weiter 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. Für die Gewässer des Berg- und Hügellandes und der Marsch müssten die Unterhaltungsklassen bei Bedarf analog zur Klassifizierung für die Geestgewässer definiert werden. Neben den naturräumlichen Randbedingungen und ökologischen Anforderungen ist die Gewässerunterhaltung auch von den Nutzungen im Einzugsgebiet (Siedlungen, Gewerbe/Industrie, Landwirtschaft) und weiteren Faktoren abhängig, die jeweils im Einzelfall berücksichtigt werden müssen. Des Weiteren 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 Gewässerunterhaltungsintensität 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. Aufgrund der großen Unterschiede zwischen den jeweiligen Verbänden, bietet sich daher an, diese entsprechenden Klassifizierungen für jeden Verband individuell vorzunehmen.



Abbildung 29: Marschgewässer, Wischhafener Schleusenfleth, Landkreis Stade. Die Marschgewässer sind durch die Tide beeinflusst. Die unterschiedlichen Strömungsrichtungen und das extrem geringe Gefälle führen zu Ablagerungen im Gewässerbett, die eine ständige Unterhaltung, bis hin zur regelmäßigen Sohlräumung erforderlich machen.

#### 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.



## 6.3 Planung der Gewässerunterhaltung

Zur Planung der Gewässerunterhaltung gehören:

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

Die Gewässerunterhaltung ist ein Prozess, in dem zwei wesentliche Elemente ineinandergreifen müssen: Die Leitungsebene und die Arbeits-/Ausführungsebene.

In der Arbeitsebene kann es zusätzlich noch die Ebene der Vorarbeiter geben, so dass es hier ggf. eine weitere Unterteilung gibt. Die Entscheidungsprozesse sind von oben nach unten zu organisieren und damit auch die Verantwortlichkeiten entsprechend zu strukturieren. Die Mitarbeitenden müssen im Rahmen ihrer Möglichkeiten eigenverantwortlich handeln dürfen und motiviert werden. Damit die Mitarbeitenden ihre Verantwortung auch wahrnehmen und qualifizierte Entscheidungen treffen können, ist eine entsprechende Aus- und Fortbildung (vgl. Kapitel 8.1), die auch die ökologischen und hydraulischen Vorgänge umfasst, sowohl für die Leitungs- als auch für die Ausführungsebene erforderlich.

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 (vgl. Kapitel 8.3).

Im Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung (NLWKN 2020) wird angeregt, die Belange des besonderen Artenschutzes in einem Formblatt „Abwägung der Belange des besonderen Artenschutzes“ abzuarbeiten und abzuwägen. Vorschläge für den Unterhaltungsplan ergeben sich aus Kapitel 5.3.

## 6.4 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 ihrer Umsetzung zu führen, um so eine größere Rechtssicherheit für den Unterhaltungspflichtigen zu erreichen.

## 6.5 Gewässerschau

Die Gewässer sind nach § 78 NWG grundsätzlich durch die zuständige Wasserbehörde zu schauen. Diese Aufsichtsschau hat für die Gewässer erster und zweiter Ordnung regelmäßig, bei Gewässern dritter Ordnung nach Bedarf zu erfolgen. Die Unteren Wasserbehörden führen allerdings nur in Ausnahmefällen die Gewässerschau selbst durch, da sie die Schauflicht weitgehend auf die Unterhaltungsverbände übertragen haben. Dies gilt sowohl für Gewässer zweiter als auch Gewässer dritter Ordnung. Für einige Gewässer dritter Ordnung ist die Schau auch auf Kommunen übertragen worden. Die Wasserbehörde trägt jedoch weiterhin die Verantwortung für die Umsetzung der Ergebnisse der Gewässerschau, zum Beispiel für das Beheben festgestellter Mängel.

Bei den Schauen geht es vor allem darum, den ordnungsgemäßen Zustand für einen ausreichenden Wasserabfluss (Menge und Entwässerungstiefe) durch die Schaukommission festzustellen sowie gleichrangig Belangen des Naturhaushaltes Rechnung zu tragen, was auch mögliche Maßnahmen zum Wasserrückhalt beinhalten kann. Auch die Bewertung ökologischer Pflegearbeiten, wie das Pflanzen zusätzlicher Bäume zur Beschattung oder die Festlegung von Rohbodenstandorten, sind Bestandteil der Gewässerschau. Es sollten frühzeitig Entwicklungstrends und Gefahrenstellen im Gewässerumfeld, wie z.B. Fließwege, Baumsterben, Wasserpflanzenwachstum erkannt und in den Protokollen beschrieben werden. Da wo sinnvoll, z.B. im Rahmen der Unterhaltung oder projektbezogen, sollte die Dokumentation der Abflusssituation über eine

Drohnenbefliegung regelmäßig stattfinden. Gegebenenfalls sind als Folge Vorgaben für die Art und den Umfang der weiteren Unterhaltungsarbeiten zu machen.



Abbildung 30: Schaukommission an der Wipperau, Oetzmühle im Landkreis Uelzen.

## 7 Wasserabfluss und hydraulische Nachweise

Die hydraulische Bemessung von Fließgewässern ist in der Praxis ein komplexes Thema. Für die Berechnungsschritte werden eine Vielzahl an Parametern (Längsgefälle, Geometrie der Querschnitte, Einzugsgebietsgröße und -charakteristik, Oberflächenwassereinleitungen aus urbanen Bereichen, Umfang des Bewuchses, Rauheit 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 Gestalt und Nutzungen im Überschwemmungsgebiet sowie der veränderliche Einfluss der Vegetation auf die Leistungsfähigkeit eines Abflussquerschnittes.

Auch die auf der örtlichen und aufwendigen Eingangsdatenermittlung aufbauenden Berechnungsmethoden sind für die Gewässerunterhaltenden nicht ohne weiteres durchzuführen. Digitale 2- oder 3-dimensionale Modelle erreichen nur dann bessere Ergebnisse, wenn dafür hinreichend genaue (Geometrie-)Daten vorliegen und die variablen Eingangsgrößen von qualifiziertem Fachpersonal ermittelt und in den entsprechenden Programmen angewendet werden.

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. Besonders für die hydraulische Bewertung naturnah entwickelter Gewässer ist viel Erfahrungswissen zur Anwendung der Berechnungsverfahren erforderlich.

Als Hilfestellung für eine fachlich fundierte Abschätzung/Berechnung werden in den folgenden Kapiteln zunächst die Grundlagen für die Eingangs- und Rechengrößen dargestellt und zwei einfache Verfahren methodisch vorgestellt. Üblicherweise werden, wenn nicht bereits Erfahrungswerte ausreichen, Berechnungen mit diesen einfachen Verfahren (Kapitel 7.2 oder 7.3) genügen und in vielen Fällen für einen vereinfachten Nachweis des mindestens erforderlichen Umfangs der abflusssichernden Maßnahmen ausreichen. Kapitel 7.4 enthält abschließend Hinweise zur Anwendung komplexer hydraulischer Nachweisverfahren.

Weitere Informationen finden sich in den BWK Merkblättern Teil 1 und 2 „Hydraulische Bemessung von naturnahen Fließgewässern“, dem DVWK - Merkblatt 220 oder in „Hydraulik naturnaher Fließgewässer Teile 1 - 4“ des

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 (siehe Kapitel 7.1.5) 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. Die unzureichende technisch-wissenschaftliche Bearbeitung der Grundlagen für eine Übertragung in die Praxis der Gewässerunterhaltung hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten kaum verbessert, letztlich auch weil die Unterhaltungspflichtigen durch den Einsatz entsprechender Geräte den Wasserabfluss sichern konnten.

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.

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](http://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. In Einzelfällen können sie dennoch durch Extrapolation und Übertragungsfunktionen zur Lösung hydraulischer Fragestellungen herangezogen werden. Für die meisten der kleineren Gewässer, die bei der Entwicklung im Rahmen der Gewässerunterhaltung eine Rolle spielen, liegen meistens keine Abflussdaten aufgrund von Pegelbeobachtungen vor. 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, teilweise auch zu Daten von temporären Messstellen an kleineren Gewässern. Grundsätzlich wird eine Abstimmung mit den örtlich zuständigen Stellen empfohlen.

## 7.1 Grundlagen und Eingangsgrößen

### 7.1.1 Für die Gewässerunterhaltung relevante Abflusszustände

Der Abfluss in Fließgewässern ist abhängig von den verschiedenen naturräumlichen Randbedingungen und dem jeweiligen Ausbau- bzw. Entwicklungsstand. Die naturräumlichen Randbedingungen ergeben sich aus der Geländemorphologie (entscheidend für das Sohl- bzw. Wasserspiegelliniengefälle), den anstehenden Böden und der naturräumlichen Ausstattung des Talraumes und des Einzugsgebietes. Zusätzlich spielen die Besiedlung und die Art und Intensität der Landnutzung eine wesentliche Rolle.

Für die Gewässerunterhaltung, also den Umfang der erforderlichen abflusssichernden Maßnahmen, sind die Bedingungen entscheidend, die sich bei Abflüssen innerhalb des Gewässerbettes zwischen den Böschungsoberkanten ergeben. Dabei bezieht sich die Unterhaltungspflicht nur auf die gewöhnlichen Abflüsse und nicht auf die Freihaltung von Querschnitten für außergewöhnliche Ereignisse und Hochwässer. Zu beachten ist aber, dass sich die gewöhnlichen Abflüsse durch Abweichungen, die sich witterungs-/klimabedingt ergeben, ändern können. Für eine Gewässerunterhaltung, die auch auf die jahreszeitlich differierenden Abflüsse eingestellt ist, muss des Weiteren zwischen den maßgebenden Winter- und Sommerabflüssen unterscheiden werden.

Für die Unterhaltungspflichtigen sind besonders die folgenden Abflusszustände relevant. 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.

#### **Mittelwasserstand (MW)**

Der Mittelwasserstand ist die Wasserspiegellage (-höhe), die sich bei Mittelwasserabfluss einstellt. Seine Ermittlung ist die Basis dafür, inwieweit das Gewässerprofil Abflussspielräume aufweist. Es ist zwischen den Wasserständen der mittleren Sommer- und Winterabflüsse ( $MQ_{\text{Sommer}}$ ,  $MQ_{\text{Winter}}$ ) zu unterscheiden.

#### **Mittelwasserabfluss (MQ)**

Der Mittelwasserabfluss ist das arithmetische Mittel aller Abflüsse eines Jahres. Der Wasserstand bei Mittelwasserabfluss (MW) ist entscheidend für die Entwässerung anliegender Nutzflächen und für die Vorflut der einmündenden Gewässer. 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.

#### **Bordvoller Abfluss**

Der Bordvolle Abfluss ist der Abfluss, der im Gewässerprofil ohne (wesentliche) Ausuferung abgeführt werden kann.

#### **Bemessungsabfluss**

Der Bemessungsabfluss ist für ein bestimmtes Wiederkehrintervall und einen damit verbundenen bordvollen Abfluss definiert. Konkrete Bemessungsabflüsse auf der Grundlage von langjährigen Pegelaufzeichnungen gibt es in der Regel nur für große Fließgewässer. 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. der wasserwirtschaftliche Rahmenplan Obere Elbe (MU 1983). Daneben gibt es in der Literatur verschiedene Verfahren zur Ermittlung gebietsspezifischer 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.

### 7.1.2 Hydraulische Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Fließgewässer

#### Naturnahe/natürliche Gewässer

Die hydraulische Leistungsfähigkeit naturnaher Gewässer ist neben den natürlichen Vegetationszyklen des Sohl- und Böschungsbewuchses und der mittel- und langfristigen Entwicklung der Gehölze (einschließlich ihrer Wurzeln) auch natürlichen Entwicklungen unterworfen, die sich als Umlagerungen im Profil und als Laufveränderungen darstellen. Hier ist ein Abflussvermögen zu gewährleisten, das sich über einen längeren Zeitraum entwickelt und eingestellt hat.

Eine Definition der hydraulischen Leistungsfähigkeit ist nur erforderlich, wenn sich durch Nutzungsänderungen im Einzugsgebiet die Abflussspenden (in der Regel Erhöhung durch Versiegelung und Änderung der Flächennutzung) verändert haben. Hierfür ist der Unterhaltungspflichtige jedoch nicht verantwortlich. Im Idealfall sind Maßnahmen anzustoßen, die den Wasserrückhalt im Einzugsgebiet verbessern bzw. wiederherstellen.

#### Mit förmlichen Verfahren ausgebaute/hergestellte Gewässer

Grundlage für in Planfeststellungs- bzw. Plangenehmigungsverfahren ausgebaute Gewässer sind die dem Ausbau zugrundeliegenden Abflüsse (HQ<sub>x</sub>) oder der bordvolle Abfluss (Regelfall). Entscheidend ist, ob das ausgebaute Gewässerprofil in einem Planfeststellungs-/Genehmigungsverfahren für bestimmte Abflussspenden und/oder bestimmte Wiederkehrintervalle bemessen wurde.

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.

Bei der Nachbemessung für ein bestimmtes Wiederkehrintervall (z.B. Ausweisung von Überschwemmungsgebieten) können sich vielfach niedrigere Abflüsse ergeben, so dass Spielräume für die Gewässerentwicklung im Profil definiert und genutzt werden können. Zu prüfen ist aber auch hier, ob die Gewährleistung des

Abflussvermögens, das sich über einen längeren Zeitraum eingestellt hat, vorrangig ist, also die Bemessungsabflussspende zugrunde zu legen ist.

Bei Gewässern mit kleinen Einzugsgebieten können sich bei einer Überprüfung der Wiederkehrintervalle und Abflussspenden größere Werte für die Abflüsse ergeben, so dass dann der im Ausbaurverfahren vorgegebene Bemessungsabfluss auch weiterhin zugrunde zu legen ist.

#### Ohne förmliches Verfahren (Plan) ausgebaute Gewässer

Viele Gewässer wurden zu einem Zeitpunkt ausgebaut, als es noch keine Verpflichtung gab Genehmigungsverfahren durchzuführen. Deshalb sind Ausbauunterlagen und entsprechende Bemessungen in diesen Fällen nicht verfügbar. Hier muss für die erforderliche Leistungsfähigkeit zunächst vom Status Quo, also vom Zustand, der sich über einen längeren Zeitraum entwickelt und eingestellt hat, ausgegangen werden.

Zur Festlegung des erforderlichen Umfangs der Unterhaltung kann es sinnvoll sein, die Leistungsfähigkeit dieser Gewässer neu zu definieren (Bemessung in einem Niederschlag-Abfluss-Modell (N-A-Modell) usw.), um Spielräume für die Unterhaltung neu zu definieren.

### 7.1.3 Geometrische Daten

#### 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.

#### 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.



## 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 Wehren. 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.

### 7.1.4 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 Ausuferndes 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 aufgrund einer Umstellung der Flächennutzung in der Aue (z. B. Grünland zu Acker) ergeben, gehen allein zu Lasten der Flächennutzer. 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 Nutzungsentensivierungen anpassen. 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.

Insgesamt gilt es, unter Berücksichtigung der Eigenschaften des Gewässers und der berechtigten Nutzungsansprüche, eine angemessene Ausuferungs/Über-

schwemmungssicherheit 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 Bemessungshochwässer 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. Zu beachten ist dabei auch, dass der Klimawandel sehr wahrscheinlich zu deutlichen Verkürzungen der bestehenden Wiederkehrintervalle führen wird. Die Unterhaltung muss sich an die meteorologisch/hydrologischen Änderungen anpassen, wenn sich zukünftig die Niedrigwasser- und Hochwasserabflüsse in den Gewässern witterungs- und klimabedingt verändern werden. Ausbaumaßnahmen fallen dabei aber nicht in die Zuständigkeit der Gewässerunterhaltenden (vgl. Kapitel 3 und 5).

### 7.1.5 Fließwiderstand (Rauheit) in Gewässern

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 mathematischen Einheiten eingeht (z.B. 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-/Böschungstrukturen, Sand, Steine, Bewuchs) entsprechende Beiwerte als tatsächliche Rauheit oder empirisch ermittelte Beiwerte zugeordnet sind.

Der hydraulische Fließwiderstand wird entscheidend von den unterschiedlichen Wasserpflanzen und Pflanzen auf den Gewässerböschungen beeinflusst und ist damit von verschiedenen Randbedingungen abhängig (vgl. 7.2.1). Eine Rolle spielen insbesondere die Pflanzenart, der Umfang ihres Vorkommens im betrachteten Gewässer, ihr Verhalten bei unterschiedlichen Abflüssen/Fließgeschwindigkeiten aber auch die Witterung.

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 Personen die in der Natur gegebenen Größen

qualifiziert ansprechen, um daraus die entsprechende Rauheit bzw. Rauheitsbeiwerte ableiten zu können.

Für die bei den Berechnungen relevanten Gerinnenrauhheiten 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 Verkräutung in den Gewässern auf die Abflussleistung gegeben (vgl. Kap. 7.2.2). 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.

## 7.2 Beispielbemessungen und -Diagramme zur Abflussermittlung

*Bearbeitung: Matthias Stöver*

In den nachstehenden Kapiteln sind die wichtigsten Berechnungen und Grafiken dargestellt, 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.

### 7.2.1 Einfache Abschätzung der Auswirkungen von Aufwuchs im Gewässer

Trotz ihrer vielfältigen positiven Eigenschaften im und am Gewässer (vgl. Kapitel 4.3.) führen Wasserpflanzen und Pflanzen am Gewässer bei geringer werdender Unterhaltung zu einer Reduzierung der hydraulischen Leistungsfähigkeit. Dies begründet sich unter anderem darin, dass der abflusswirksame Gewässerquerschnitt verkleinert und die Rauheit des Querschnitts erhöht wird. Durch die (teilweise) Entnahme der Vegetation ist die hydraulische Leistungsfähigkeit wieder herzustellen, wenn anliegende Nutzungen beeinträchtigt werden. Dabei sind jedoch der Umfang und der Zeitpunkt der Entnahme im Einzelfall anzupassen, um den ökologischen Belangen nicht über das erforderliche Maß hinaus zu schaden.

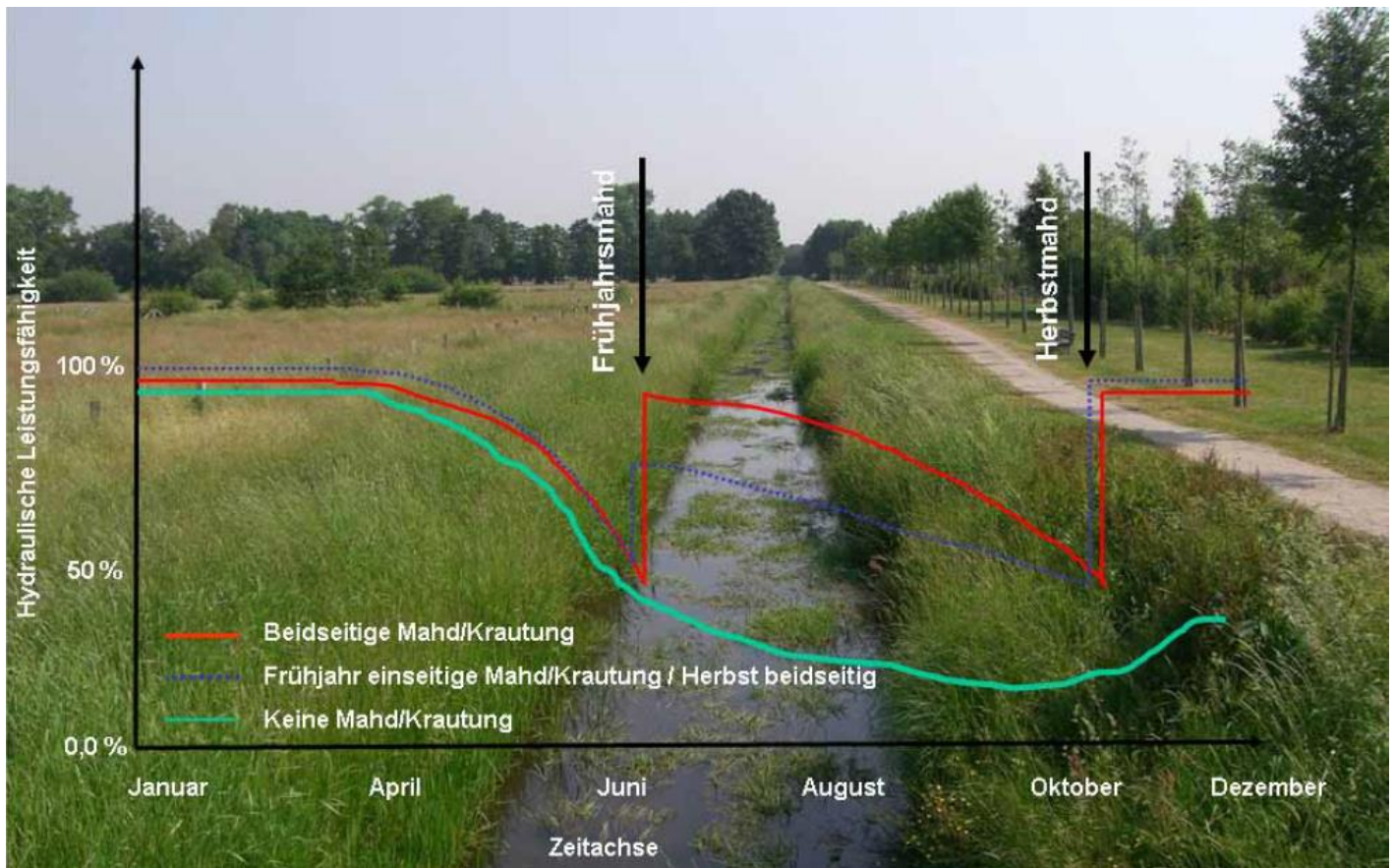


Abbildung 31: Jahresverlauf der Abflussleistung eines beispielhaften Gewässers.

In Abbildung 31 ist für einen fiktiven, stark besonnten künstlichen Gewässerabschnitt exemplarisch die Veränderung der hydraulischen Leistungsfähigkeit im Verlauf eines Jahres in Abhängigkeit von der Entwicklung des Böschungs- und/oder Sohlbewuchses dargestellt. Im Beispiel wird davon ausgegangen, dass Böschungen und Sohle des Gewässers für das Winterhalbjahr vollständig ausgemäht wurden und daraus resultierend das Gewässer bei bordvollem Abfluss ohne Berücksichtigung eines Freibordes im Frühjahr eine 100%ige hydraulische Leistungsfähigkeit aufweist. Mit Beginn der Vegetationsperiode verringern die wachsenden Wasser- und Uferpflanzen die hydraulische Leistungsfähigkeit. Dies kann individuell in Abhängigkeit vom Gewässer und den Randbedingungen (Nutzung, Gefälle usw.) bis zu einem bestimmten Grad toleriert werden. In bestimmten Fällen, beispielsweise bei ausreichendem Gewässerquerschnitt kann trotz Reduzierung der hydraulischen Leistungsfähigkeit eine Räumung nicht zwingend notwendig sein.

Alle drei Szenarien (grüne, rote und blaue Linie) zeigen bis zur Jahresmitte eine Abnahme der hydraulischen Leistungsfähigkeit (in diesem Fall von etwa 50%) durch die Zunahme des Pflanzenvolumens im Gewässer. Bis zu diesem Zeitpunkt kann der Wasserabfluss für die zu erwartenden Niederschlagsereignisse (Sommerhochwasser) noch als ordnungsgemäß bezeichnet werden. Die grüne

Linie stellt dar, wie sich die hydraulische Leistungsfähigkeit des Gewässers ohne jegliche Räumung weiterentwickeln könnte. Zunehmender Bewuchs reduziert die hydraulische Leistungsfähigkeit über die Sommermonate weiter. Die Leistungsfähigkeit verbessert sich erst wieder im Herbst und Winterhalbjahr durch das teilweise Absterben der Wasser- und Uferpflanzen. Der ursprüngliche Zustand wird jedoch unter anderem aufgrund unerwünschter Pflanzen- und Schlammablagerungen nicht wieder erreicht.

Die rote Linie spiegelt eine klassische Gewässerräumung mit kompletter Krautung der Sohle und Mahd der Böschung mit voller Wiederherstellung der hydraulischen Leistungsfähigkeit wider. Im Laufe des Sommers nimmt diese aber durch das Pflanzenwachstum wieder ab, weshalb im Herbst für die zu erwartenden Winterhochwässer eine nochmalige Mahd erforderlich wird.

Die Wirkung einer einseitigen Mahd/Krautung wird mit der blau gestrichelten Linie dargestellt. Die hydraulische Leistungsfähigkeit des Gewässers erhöht sich in diesem Beispiel nach der Maßnahme auf 75%. Auch hier nimmt die Pflanzenmasse im Gewässerquerschnitt im Jahresverlauf wieder zu, bis zum Herbst eine zweite Mahd notwendig wird. Inwieweit der hier dargestellte Handlungsspielraum genutzt werden kann, ist durch den Unterhaltungspflichtigen abzuwägen. Die Erfahrung zeigt aber, dass eine einseitige Mahd in sehr vielen Fällen ausreicht, den

für das Gewässer definierten ordnungsgemäßen Wasserabfluss in den Sommermonaten sicherzustellen.

Auch in Abbildung 32 sind die qualitativen Zusammenhänge zwischen dem Wasserpflanzenanteil und der hydraulischen Leistungsfähigkeit in Gewässern exemplarisch dargestellt. Aus der 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 Abflussleistung kleiner, nicht beschatteter Fließgewässer reagiert also besonders empfindlich auf Verkrautung.

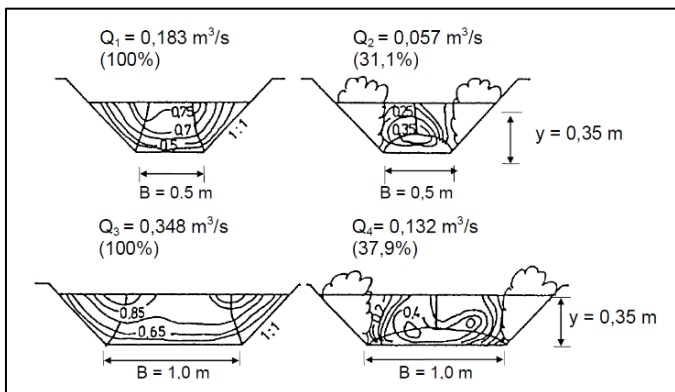


Abbildung 32: Einfluss von Bewuchs auf den Abfluss im Gewässer.

In vielen Veröffentlichungen gibt es vergleichbare Beispiele (z.B. Jürging und Patt 2004), die aber meist nicht für den quantitativen Einzelnachweis geeignet sind. Die Größenordnungen der Abflussveränderungen werden jedoch deutlich und lassen eine erste Einschätzung und Übertragung auf Fließgewässer vergleichbarer Größenordnung zu.

## 7.2.2 Bemessungen 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.

### 7.2.2.1 Bemessungsbeispiele

Anhand umfangreicher Versuche wurden Diagramme (siehe Abbildung 33) zur einfachen Ermittlung der hydraulischen Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit vom zeitlich veränderlichen Verkrautungsgrad 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.

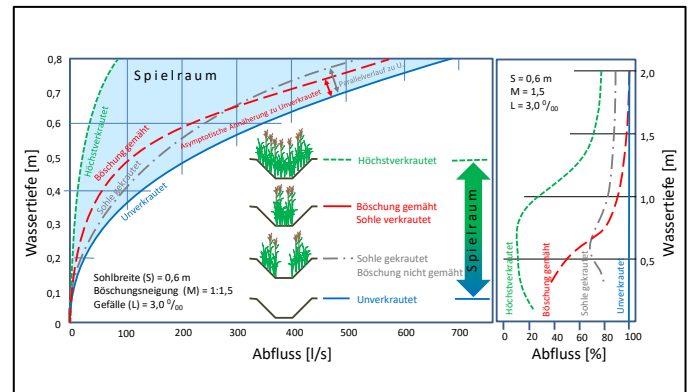


Abbildung 33: Zusammenhang zwischen Verkrautung und Abflussminderung (Baitsch 1972, Verändert: U.A.N. 2015).

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/-krautung bestimmt werden. Im Umkehrschluss kann ermittelt werden bis zu welchem Verkrautungsgrad eine sichere Abführung der Bemessungsabflüsse möglich ist. Dabei muss vor Ort geprüft werden, inwieweit der tatsächliche Verkrautungsgrad des Gewässers mit dem definierten Verkrautungsgrad 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/Krauten) erforderlich. Aus einem weiteren Diagramm (Abbildung 33) 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 erfahrener Personal, das die Eingangsparameter korrekt einschätzen und die Ergebnisse interpretieren kann, verwendet werden. Die Darstellung in Abbildung 34 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 Verkrautung 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 Gerinnehydraulik sind.

Zur Verdeutlichung der Berechnungsmethode und der praktischen Anwendung wird auf der nächsten Seite (Abbildung 34) 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.

#### 7.2.2.2 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 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**:

$$(Q_0/\sqrt{J}) - \text{Zwischenwert: } 26.000 \quad [l/s \times \sqrt{J}]$$

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

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

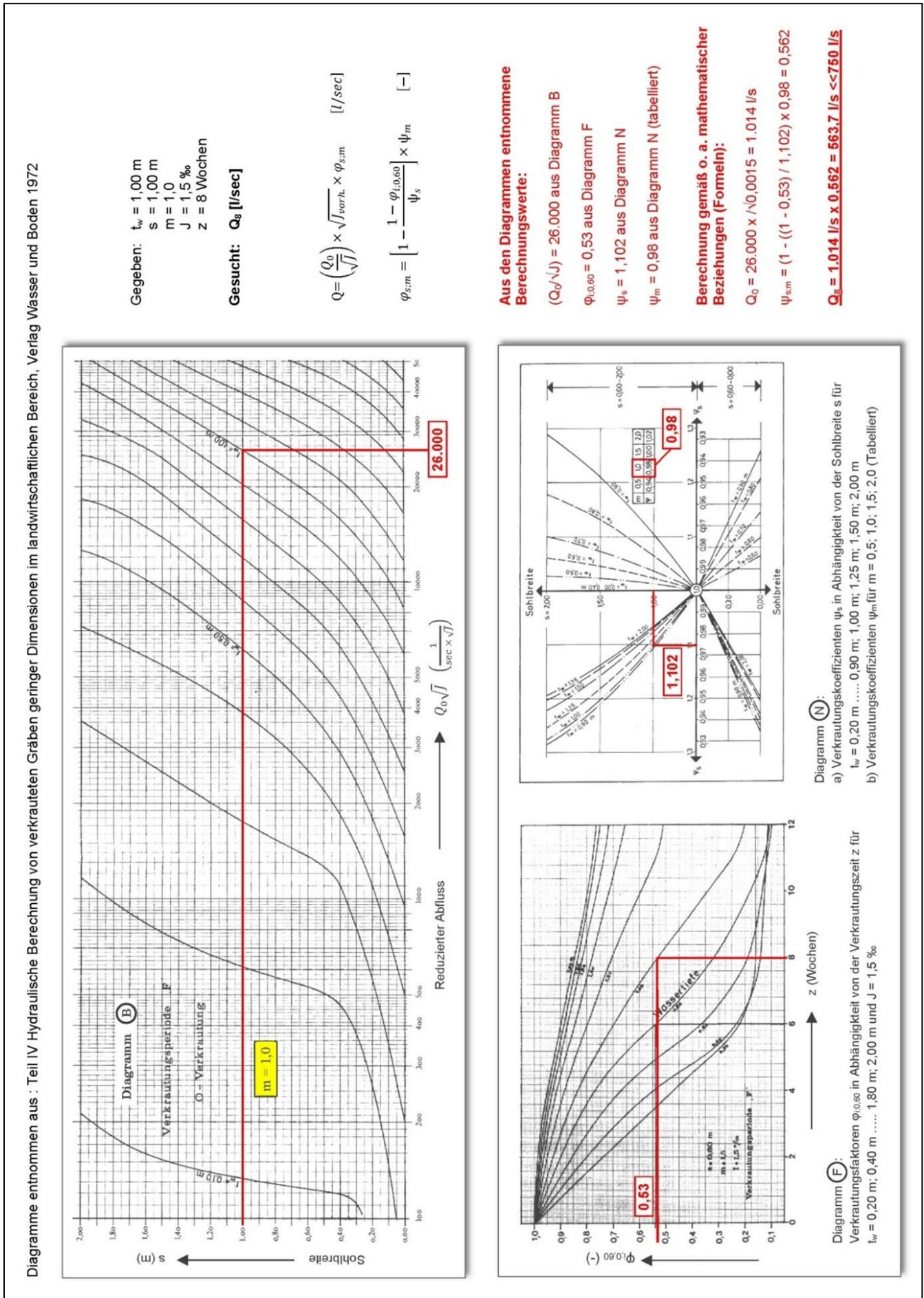


Abbildung 34: Bemessung nach Baitsch und Rademacher, 1972.

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 Frühjahrswachstumsperiode 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  $\Psi_s$  und  $\Psi_m$ ) 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  $\varphi_{s;m} = (1 - ((1 - 0,53)/1,102)) \times 0,98 = 0,562$   
→ limitierender Verkrautungsfaktor.

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

$$Q_8 = 1.014 \text{ l/s} \times 0,562 = 563,7 \text{ l/s}$$

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.

Die Darstellung der Methodik von Baitsch und Rademacher zeigt exemplarisch die komplexen Zusammen-

hänge und die sich damit ergebenden aufwendigen Berechnungsmethoden. Mit der ab den 70er Jahren zunehmenden Mechanisierung der Gewässerunterhaltung sind wissenschaftliche Untersuchungen zur Hydraulik komplexer Gewässerstrukturen, insbesondere in Bezug auf die jahreszeitlich variierenden Einflüsse des Bewuchses, bedauerlicherweise weitgehend eingestellt worden. Mit den heute vorhandenen IT-Anwendungen sollte die Entwicklung von Bemessungsmethoden, bei denen die unterschiedlichen Zustände von Gewässern (Sedimentation, Bewuchsentwicklung etc.) berücksichtigt werden, möglich sein.

### 7.3 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.

#### 7.3.1 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 7.1 beschrieben, ermitteln bzw. den Tabellen der einschlägigen Fachliteratur entnehmen.

Der Verkrautungsanteil 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 Krautanteils 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 GSM-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<sup>3</sup>/s  
 $A$  : Abflussquerschnitt

Eingangsparameter für die Berechnungsverfahren sind die Geometriedaten des Gerinnes und das Gefälle der Wasserspiegellinie des Gewässers (entspricht näherungsweise dem Energieliniengefälle). Hinweise dazu finden sich in Kapitel 7.1.1. Die Rauheit des Gerinnes/Abflussprofils ist auf Basis der örtlichen Aufnahme nach Erfahrungswerten unter Zuhilfenahme einschlägiger Tabellenwerke abzuschätzen (Kapitel 7.1.4). 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.

### 7.3.2 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 Wasserfläche berücksichtigt.

Zunächst wird mit der GSM-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.

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

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

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

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

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

Damit ergibt sich dann über die GSM-Gleichung:

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

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

Der damit nach Rau „Einführung in die Gerinnehydraulik“ (2013) berechnete Zusammenhang zwischen dem Verkräutungsanteil 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 ( $I = 1 \text{ ‰}$ ,  $k_{st} = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ ).

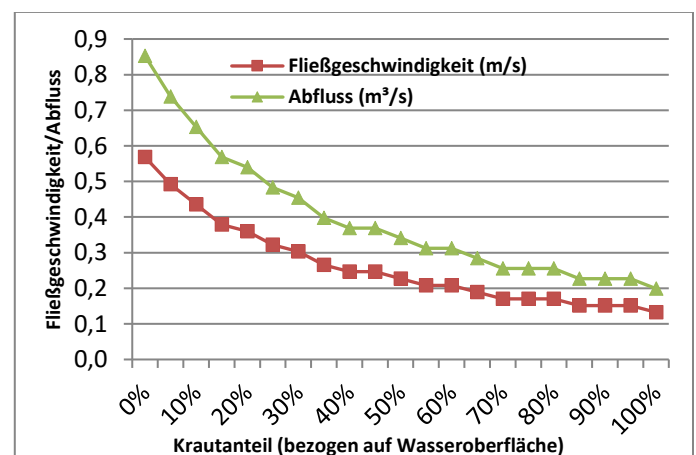


Abbildung 35: Fließgeschwindigkeit und Abfluss in Abhängigkeit von der Verkräutung (in % der Wasseroberfläche) nach Rau.

## 7.4 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 ausufernd 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.

## 7.5 Smartphone Apps

Für Smartphones 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 (Kapitel 7.3) ohne EDV ist auch hier Voraussetzung für die erfolgreiche und sinnvolle Anwendung, dass die Ergebnisse von qualifiziertem und erfahrenem Personal interpretiert werden.

Mit der Rauheit lässt sich, wie bei den anderen Verfahren auch, der Anteil der Verkräutung theoretisch abbilden. Die Anwendung dieser Programme für quantitative Aussagen bedürfen jedoch allgemein großer Erfahrung des Anwenders, weil nur sehr wenige Parameter eingegeben/gewählt/berücksichtigt werden.

Die Nutzer müssen ggf. testen, welche App für sie tatsächlich in Betracht kommt. Für ANDROID-Smartphones gibt es verschiedene Apps für die Berechnung offener Gerinne. Besonders zu nennen ist die App FREDDY. Vergleichbar sind die Apps Flow Calculator Hydraulic CALC und Hydro Calculations für offene Gerinne. Diese Apps unterstützen rechteckige, trapezförmige, dreieckige und runde Gerinneformen. Neben den genannten Apps gibt es weitere vergleichbare Anwendungen für Android-Betriebssysteme. Für das Betriebssystem IOS gibt es aktuell keine vergleichbaren Apps.

## 8 Sonstige begleitende Maßnahmen

### 8.1 Unterhaltungsmethoden und Unterhaltungstechnik

Alle in diesem Leitfaden beschriebenen Unterhaltungsmaßnahmen sind nur durch den Einsatz diverser Maschinen zu bewerkstelligen. 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. 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 u.a. mit Sense, Forke und Rechen. 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. Das Gerätespektrum reicht heute von der Hand-Sense bis zum hochkomplexen Böschungsmäher, der mehrere Funktionen vereint. Entscheidend war und ist, dass die Maschinen und Geräte für die oft sehr schwierigen Einsatzbereiche ausreichend widerstandsfähig und stabil sind.

Heute liegen die Veränderungen vor allem in Bereich der Verbesserung der Geräte in Hinblick auf die Steuerungsmöglichkeiten, damit der Einsatz noch gezielter erfolgen kann. In den letzten Jahren sind Assistenzsysteme auf den Markt gekommen, die die Arbeit mit den Maschinen erleichtern und die Möglichkeit schaffen, ökologische Anforderungen leichter einzuhalten (automatische Höhensteuerung für Mähkörbe, GPS unterstütztes digitales Kartenmaterial usw.). Verbesserte technische 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.

Die richtige Unterhaltungsmethode und damit die erforderlichen Geräte und Techniken ergeben sich aus der Abwägung des Unterhaltungspflichtigen über Art und Umfang der Gewässerunterhaltung. Dabei ist es wichtig, für den Einsatz den besten Kompromiss zwischen den ökologischen Anforderungen und den ökonomischen Zwängen zu finden. Aufgrund der großen Anzahl an etablierten Technik- und Gerätetypen mit vielfältigen Anforderungen und Bedingungen, wird auf eine

Darstellung der verschiedenen Gerätetypen und ihren Einsatzbedingungen verzichtet.

Die jahrelange Erfahrung am Gewässer zeigte deutlich, dass es die eierlegende Wollmilchsau in der Gewässerunterhaltung nicht gibt. Jede angewendete Technik hat auf ihre Weise Vor- aber auch Nachteile. Meist ist nicht die Maschine das Problem, sondern der Mensch, der sie bedient (siehe nachstehendes Kapitel 8.2).

### 8.2 Aus- und Fortbildung

Entscheidend für eine wirksame Gewässerunterhaltung (einschließlich Gewässerentwicklung) unter zeitgemäßen fachlichen und rechtlichen Vorgaben, ist eine gezielte Aus- und Fortbildung der Personen und Firmen, die die abflusssichernden Maßnahmen und damit auch die Maßnahmen zur Pflege und Entwicklung planen und ausführen. Zur Umsetzung der Gewässerentwicklung gehört eine Mindestqualifikation der Personen, die die Gewässerunterhaltung planen, steuern, anleiten und umsetzen sowie die Gewässer und ihre Veränderungen beobachten und beurteilen. Besonders die Leitungspositionen sollten ausschließlich durch gut ausgebildetes Fachpersonal besetzt werden, um den Arbeiter- und Maschineneinsatz optimal zu steuern und ggf. auch andere oder zusätzliche Gerätetypen/-ausstattungen, Techniken und Methoden qualifiziert einzusetzen.



Abbildung 36: Fortbildungsveranstaltung (Gewässertag) für Leitungsebene und Fachbehörden, Suderburg 2017.

Gemeinsam mit verschiedenen Institutionen wurden Aus- und Fortbildungsmaßnahmen erarbeitet, die seit

2011 angeboten und weiterentwickelt wurden. 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 fanden 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 im 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.



Abbildung 37: Fortbildungsveranstaltung für die Ausführungsebene, Bestimmung von Wasserpflanzen beim Unterhaltungsverband Wüstring, Landkreis Oldenburg (2013).

Zusätzlich zu diesen Angeboten empfiehlt es sich für alle Beteiligten, die in diesem Leitfaden referenzierte Sekundärliteratur zu beachten, was insbesondere für den

Leitfaden Artenschutz und Gewässerunterhaltung (NLWKN 2020) gilt. Die Zusammenstellung dient besonders dazu, die in der Gewässerunterhaltung Tätigen für die Gewässerlebewesen und deren Habitate zu sensibilisieren.

### 8.3 Vergabe von Unterhaltungsarbeiten

Der Unterhaltungspflichtige muss bei einer eventuellen 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 der Aufwand für den Unterhaltungspflichtigen für die Ausschreibung, die Kontrolle des Unternehmers und die Abrechnung der Leistungen. Soweit die Unterhaltungspflichtigen (Verbände, Kommunen usw.) kein eigenes Fachpersonal haben, ist mittelfristig durch die wachsenden Herausforderungen an die Gewässerunterhaltung die Zusammenarbeit oder der Zusammenschluss mit entsprechend leistungsfähigen Verbänden oder die Einstellung von eigenem Fachpersonal anzustreben.



## 8.4 Information der Öffentlichkeit

Entscheidend für die erfolgreiche Umsetzung von Maßnahmen in der Gewässerunterhaltung ist die Akzeptanz. 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 daher 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 verbessern. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen gerade auch in Bezug auf die Gewässer völlig unterschiedliche Vorstellungen und Erwartungen haben können. Die unterhaltungspflichtigen Institutionen müssen inmitten des Spannungsfelds teilweise konträrer Anforderungen vermitteln, wie der ordnungsgemäße Wasserabfluss unter Berücksichtigung der ökologischen Anforderungen gewährleistet werden kann. Gleichzeitig ist darzustellen,

wie die erforderliche Pflege und Entwicklung der Gewässer, aber auch der Wasserrückhalt im Sinne der Ökologie umgesetzt werden. Von zentraler Bedeutung kann die aktive Einbeziehung der verschiedenen Konfliktparteien in die Gewässerentwicklung sein, nicht nur um die Akzeptanz zu stärken, sondern auch Synergieeffekte für eigene und gemeinsame Projekte zu nutzen. Unter anderem folgende Maßnahmen können sich anbieten:

- Projektwochen an Schulen
- gemeinsame Projekte mit Kommunen, Firmen, Naturschutzverbänden oder Angelvereinen,
- öffentliche Informationsveranstaltungen vor Ort im Gelände,
- Vortragsveranstaltungen für Eigentümer, Anlieger und die interessierte Öffentlichkeit,
- Teilnahme der Hauptakteure an geeigneten regionalen oder gemeindlichen Veranstaltungen, wie Gemeinderatssitzungen,
- Durchführung von Wanderausstellungen,
- Präsenz sowie aktuelle Darstellung der Aktivität im Internet, den sozialen Medien und der Presse.

Hilfestellungen und Material zur Öffentlichkeitsarbeit in der Gewässerunterhaltung bietet unter anderem der Wasserverbandstag an.

## 9 Zusammenfassung

### 9.1 Theorie und Praxis

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

Kern des Handelns ist immer eine Abwägung zwischen der Abflusssicherung aber auch dem nötigen Wasserrückhalt und der Förderung der Ökologie (alle diese Punkte zählen zu „Pflege und Entwicklung“ im Sinne von § 39 Abs. 1 WHG). Sie sind gleichermaßen zu berücksichtigen und in die Entscheidungsprozesse einzubeziehen. Um die Grundlagen für die Entscheidungen zu schaffen, sind umfangreiche Untersuchungen und Vorermittlungen durchzuführen und zu einem abgewogenen Ergebnis zusammenzuführen. Für die Berücksichtigung des Artenschutzes bildet der Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung (NLWKN 2020) eine gute Grundlage.

Für den Unterhaltungspflichtigen offenkundig vorhandene Spielräume sollten genutzt werden, um durch eine veränderte Unterhaltung sowohl eine wasserwirtschaftliche, aber auch ökologische 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.

In diesen unkritischen Fällen kann oftmals auf eine aufwändige vollständige Ermittlung vorhandener hydraulischer Spielräume verzichtet werden, da 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. Hierbei stellt dieser Leitfaden einen Rahmen dar, um die vorliegenden Erfahrungswerte zu strukturieren. In kritischen Bereichen, beispielsweise in der Nähe von

Siedlungen oder Infrastrukturanlagen, sind zur Ermittlung der möglicherweise vorhandenen hydraulischen Spielräume ausführliche Berechnungen erforderlich.

Alle Ziele und Entscheidungen, deren Umsetzung und Abläufe in Unterhaltungsplänen dargestellt werden, sowie die Ergebnisse und Effekte der Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen sind zu dokumentieren.

Für die Bewältigung der Anforderungen, die sich bereits heute durch die Auswirkungen des Klimawandels auch für die Gewässerunterhaltung ergeben, ist vor allem das Erfahrungswissen der Unterhaltungspflichtigen gefragt. Deshalb müssen sich die Verbände auch aktiv in die Diskussion um die bereits absehbaren Anpassungsprozesse einbringen. Entscheidend für deren Erfolg ist ein beständiges Miteinander der verschiedenen Akteure, um berechnete Interessen frühzeitig in einem gemeinsamen Prozess zusammenzuführen und in einer abgewogenen Entscheidung zu vertreten.

### 9.2 Fazit

Der aktuelle Gewässerunterhaltungsbegriff umfasst sowohl abflusssichernde Maßnahmen wie die Festlegung und Sicherung von Ufern oder die Pflege von Bewuchs im Gewässer, den Wasserrückhalt aber auch ökologische Maßnahmen, die auf den Gewässerlebensraum für Tiere und Pflanzen ausgerichtet sind. Zusammen mit den wachsenden Herausforderungen der Klimawandelauswirkungen, liegt die Herausforderung in der Zusammenführung aller dieser relevanten Aspekte.

Dieser Leitfaden dient dabei als Handlungshilfe für die Arbeit aller Unterhaltungspflichtigen. Für Verbände und Institutionen mit Erfahrungen in der Umsetzung oben genannter Herausforderungen, können unter Umständen vereinzelte Abweichungen sinnvoll sein. Wo diese Kenntnisse in der Theorie und durch Erfahrung in der Praxis nicht vorliegen, sollte dieser Leitfaden die Grundlage der täglichen Arbeit darstellen.



## 10 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-WRRL) mit allgemein beständigem, leicht turbulentem Durchfluss (selten sommertrocken), Daumenwert: Wasserspiegel (WSP) bis 5 m Breite bzw. MQ bis 5 m<sup>3</sup>/s (vgl. Fluss)
- Buhne:** Bauwerk, vom Ufer eines Flusses aus quer zur Strömung errichtet zur Strömungslenkung und Fahrwasservertiefung
- Berne:** über das Mittelwasser ragende, gewässerparallele horizontale Ebene, oft unter Kreuzungsbauwerken oder gewässerbegleitend
- Detritus:** Zerfallsprodukte pflanzlichen und tierischen Ursprungs, abgestorbene organische Substanz als Grundlage der Nahrungskette im Fließgewässer
- emers:** aus dem Wasser ragend (bezogen auf Gewässerflora)
- Entwässerungsgraben:** fachlich fraglicher Begriff, bezeichnet in Niedersachsen oft ein künstliches Gewässer zweiter oder dritter Ordnung, das zum Zweck der Flächenentwässerung hergestellt wurde (AWB)
- Erosion:** Erosion ist die Umlagerung und der Abtransport fast aller Fraktionen eines Erdstoffes u.a. 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 m<sup>3</sup>/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 aufgelandeten 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-WRRL) in Boden oder Gestein für den Transport von Wasser bzw. für Flächenentwässerung (oft sommertrocken), Daumenwert: WSP  $\leq$  5 m Breite (vgl. Kanal)

**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-WRRL) 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 emersen 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:** hier: 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 (Vorflutssicherung, 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



- 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)
- Phytobenthos:** Bewuchs der Gewässersohle (Benthal), hauptsächlich bestehend aus Algen
- phytophil:** die Eiablage der Fische erfolgt auf Pflanzenmaterial wie Makrophyten, Baumwurzeln, Äste usw. (Krautlaicher)
- Reduziertes Gewässernetz:** die Verordnung zum wasserrechtlichen Ordnungsrahmen (MU 2004) grenzt anhand einer Mindestflächengröße des Einzugsgebietes ( $A_{Eo} \geq 10 \text{ km}^2$ ) 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  $A_{Eo} < 10 \text{ km}^2$  wird als erweitertes Gewässernetz bezeichnet; für alle Wasserkörper, von den Gewässern erster Ordnung bis zu den Gewässern dritter Ordnung gilt das NWG mit den Inhalten der EG-WRRRL 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 dritter 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
- Röhricht:** emerse Pflanzenbestände unterschiedlicher Artenzusammensetzung, die sich im Gegensatz zu flutenden Wasserpflanzen (submers) mit ihrer Hauptmasse deutlich über den Wasserspiegel hinausheben; oft mit röhriigen 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:** Längenentwicklung ( $L/\lambda$ ), die das Verhältnis der tatsächlichen Gewässerlänge [L] zur Luftlinienlänge [ $\lambda$ ] 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 Röhrlicht); 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



## 11 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, B. und RADEMACHER, H. (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 Kümmern – 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): 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.
- LAWA (1999): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland – Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer; Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Essen.
- LAWA (2019): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturgütekartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer; Kulturbuchverlag Berlin.
- 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 (2001): Gewässerstrukturgütekartierung in Niedersachsen – Detailverfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer; Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (jetzt NLWKN), Hildesheim.
- NLÖ (2003): Hochwasserbemessungswerte für die Fließgewässer in Niedersachsen; Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (jetzt NLWKN), Hildesheim.
- NLWKN (2008a): Wasserrahmenrichtlinie Band 2 – Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer – Teil A: Fließgewässer-Hydromorphologie; 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 (2015): Oberirdische Gewässer, Band 38 - Detailstrukturkartierung ausgewählter Fließgewässer in Niedersachsen und Bremen, Ergebnisse 2010 bis 2014.
- NLWKN (2016): Gewässerallianz Niedersachsen – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 30 (3); Hannover.
- NLWKN (2017a): Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung, Niedersächsisches Ministerialblatt 27/2017; Hannover.
- NLWKN (2017b): Wasserrahmenrichtlinie Band 10 - Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer, Teil A Fließgewässer-Hydromorphologie - Ergänzungsband 2017; Norden.
- NLWKN (2019): Gewässerallianz Niedersachsen - Ein Kooperationsprojekt zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie, Rückblick auf die Pilotphase 2015-2018. In: Informationsdienst Gewässerkunde/Flussgebietsmanagement Band 1/2019
- NLWKN (2020): Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung, Niedersächsisches Ministerialblatt 31/2020; Hannover.
- POTTGIESSER, T. (2018): Die deutsche Fließgewässertypologie - Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der Fließgewässertypen; Essen.
- SCHEER, C. und PANCKOW, N. (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, G. (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, G. (2016): Biologische Erfolgskontrolle Gewässerunterhaltung, Wasser und Abfall 3/2016, S. 48-54.
- RAU, C. (2013): Einführung in die Gerinnehydraulik, Vortrag am 28.01.2013, Hrsg.: Wasserverbandstag e.V. Bremen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt.
- U.A.N. (Kommunale Umweltaktion Niedersachsen) & Wasserverbandstag (2015): Fachplaner 2015 – Gewässerunterhaltung 3. Ordnung; Hannover.
- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen, Umweltbundesamt, Dessau.
- WVT (2011): Gewässerunterhaltung in Niedersachsen Teil A; Wasserverbandstag e.V. Bremen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt.
- WVT (2013): Handreichung Gewässerunterhaltung; Wasserverbandstag e.V. Bremen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt.
- WVT (2022): Gewässerunterhaltung in Niedersachsen Teil B; Wasserverbandstag e.V. Bremen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt.
- WUNDT, W. (1953): Gewässerkunde, Berlin/Göttingen/Heidelberg.



## 12 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.
- BARADOWICKS et al (2017): Konzentrieren und Kümmern – 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", 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.
- EDMUND-SIEMERS-STIFTUNG (Hrsg.) (2001): Pflanzen und ihre Bedeutung für Fließgewässer – Praxistipps; Broschüre; 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.
- HENNING, J. (2013): Masterprojekt: Die Verbreitung des Erlensterbens an niedersächsischen Fließgewässern und mögliche Handlungsempfehlungen zum Umgang mit *Phytophthora alni*.
- 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 (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.
- NLWKN (2014): Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen (GÜN), Nährstoffe in niedersächsischen Oberflächengewässern – Stickstoff und Phosphor – NLWKN, Oberirdische Gewässer Band 35.
- NLWKN (2020): Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen (GÜN), Nährstoffsituation der Binnengewässer in Niedersachsen, NLWKN, Oberirdische Gewässer Band 44.
- PILOTPROJEKT MARSCHGEWÄSSER (2005-2008), [www.marschgewaesser.de](http://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, Heft 61.
- SÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (SMUL): Hochwasserschutz in Sachsen, Dresden März 2007
- TENT, L. (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.
- TLUG (2018): Gehölze an Fließgewässern - Anlage, Entwicklung und Pflege - Teil 1: Erläuterungsband. 338 S., Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Jena.
- TSCHÖPE, M. (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: Grundlagenermittlung zum Unterhaltungsplan

### Grundlagenermittlung zum Unterhaltungsplan Blatt 1 – Bestand und Nutzungen (Kapitel 4.1)

Kategorie	Nr.	Parameter	Verknüpfung	Beschreibung / Ausprägung / Charakterisierung	Bewertung / Ergebnis
<b>Bestand und Nutzungen</b>	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 8.1	Räumgut			
	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			
B 16	Berücksichtigung meteorologischer, hydrologischer und hydromorphologischer Daten				


**Grundlagenermittlung zum Unterhaltungsplan Blatt 2 – Wasserabfluss (Kapitel 4.2)**

Kategorie	Nr.	Parameter	Verknüpfung	Beschreibung / Ausprägung / Charakterisierung	Bewertung / Ergebnis
<b>Wasserabfluss</b>	W 1	Entwässerungstiefe			
	W 2	Wasserspiegel einmündender Gewässer			
	W 3	Entwässerungsbedarf An- und Hinterliegergrundstücke			
	W 4	Niedrigwasserabfluss			
	W 5	Mittlerer Wasserstand			
	W 6	Hochwasserabfluss			
	W 7	Ausbau-/Bemessungsabfluss			
	W 8	Ausbaureserven			
	W 9	Einfluss von künstlichen und natürlichen Bauwerken im/am Gewässer			
	W 10	Einfluss des Wasserstandes im Gewässer auf das Grundwasser			
	W 11	Unterhaltungsintensität			

**Grundlagenermittlung zum Unterhaltungsplan Blatt 3 – Gewässerökologie (Kapitel 4.3)**

Kategorie	Nr.	Parameter	Verknüpfung	Beschreibung / Ausprägung / Charakterisierung	Bewertung / Ergebnis
<b>Gewässerökologie</b>	Ö 1	Gewässerstruktur			
	Ö 2	Guter ökologischer Zustand und gutes ökologisches Potenzial			
	Ö 3	Geschiefbeführung, Sediment und Nährstoffeinträge			
	Ö 4	Wasserqualität und Nährstoffhaushalt			
	Ö 5	Lineare Durchgängigkeit			
	Ö 6	Abflussdynamik			
	Ö 7	Wasserpflanzen und Uferböschungsbewuchs			
	Ö 7.1	Bewuchs der Sohle und Lichtverhältnisse im Gewässer			
	Ö 8	Gehölze			
	Ö 8.1	Beschattung			
	Ö 8.2	Dürre-/Sturmschäden am Gewässer			
	Ö 8.3	Totholz			
	Ö 8.4	Gehölzsterben			
	Ö 9	Böschungsschulter und Nahbereich			
	Ö 10	Gewässerlandschaft und Auendynamik			
	Ö 11	Altgewässer			
	Ö 12	Staugeregelte Gewässer			
	Ö 13	Wasserkraftnutzungen			
	Ö 14	FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete			
	Ö 15	Naturdenkmale, Landschafts- und Naturschutzgebiete			
	Ö 16	Gesetzlich geschützte Biotope			
	Ö 17	Besonders und streng geschützte Arten			
Ö 18	Geschützte Landschaftsbestandteile und Bäume				
Ö 19	Fischfauna und Makrozoobenthos				
Ö 20	Makrophyten				
Ö 21	Invasive Arten				
Ö 21.1	Invasive Pflanzenarten (Neophyten)				
Ö 21.2	Invasive Tierarten (Neozoen)				



## Anhang 2a: Belastungs- und Auswahlmatrix

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

Bewertung		Natur- räumliche Relevanz	Eignung, Verbesserungspotenzial und erwartete Auswirkungen auf:					
			Fischfauna	Makrozoobenthos	Makrophyten, Phytobenthos	Feststoff-Haushalt	Abflussdynamik	Gewässerstruktur
<b>1</b>	Besonders positiv / sehr hoch / sehr groß / sehr gut geeignet	1: Geest 2: Marsch 3: Berg u. Hügelland einschl. Börden						
<b>2</b>	Positiv / hoch / groß / gut geeignet							
<b>3</b>	Gering positiv / niedrig / wenig geeignet							
<b>4</b>	Keine Relevanz / keine relevanten Auswirkungen / ohne Bedeutung / nicht betroffen							
<b>5</b>	Negative / gegenteilige / nachteilige / schädigende Wirkung							
<b>Maßnahmen (Auswahl) mit Steckbrief-Nr.</b>								
<b>Maßnahmengruppe 1 – Maßnahmen bei zeitweisen (saisonalen) hydraulischen Spielräumen</b>								
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 Röhrichtmahd §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						

## Anhang 2b: Belastungs- und Auswahlmatrix

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

<b>Bewertung</b> 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	<b>Eignung, Verbesserungspotenzial und erwartete Auswirkungen auf:</b>					
			<b>Fischfauna</b>	<b>Makrozoobenthos</b>	<b>Makrophyten, Phytobenthos</b>	<b>Feststoff-Haushalt</b>	<b>Abflussdynamik</b>	<b>Gewässerstruktur</b>
<b>Maßnahmen (Auswahl) mit Steckbrief-Nr.</b>								
<b>Maßnahmengruppe 2 – Maßnahmen bei ganzjährigen hydraulischen Spielräumen</b>								
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 Strömunglenkern / 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						



## Anhang 3: Empfehlungen für den Umgang mit Wasser- und Uferpflanzen

Pflanzenart	Reaktion auf Krautung/Mahd	Bedeutung für die Fließgewässerökologie
Wasserpest (Neophyt)	schnell nachwachsend, „Stecklingsvermehrung“, daher Kraut entnehmen	durch Schattendruck und turbulente Strömung beherrschbar, nicht heimisch, ökologisch geringe Bedeutung
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 fachgerecht entsorgen, da Pflanzenteile Austriebe bilden	sehr negative Auswirkungen auf die heimische Ufervegetation aufgrund invasiver Eigenschaften (Bildung dominanter Bestände)
Herkulesstaude (Neophyt)	trotz intensiver Mahd nur geringe Erfolge bei der Reduzierung; besser ist Ausgraben mit fachgerechter Entsorgung oder Herbizideinsatz	sehr negative Auswirkungen auf die heimische Ufervegetation aufgrund invasiver Eigenschaften (Bildung dominanter Bestände)
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

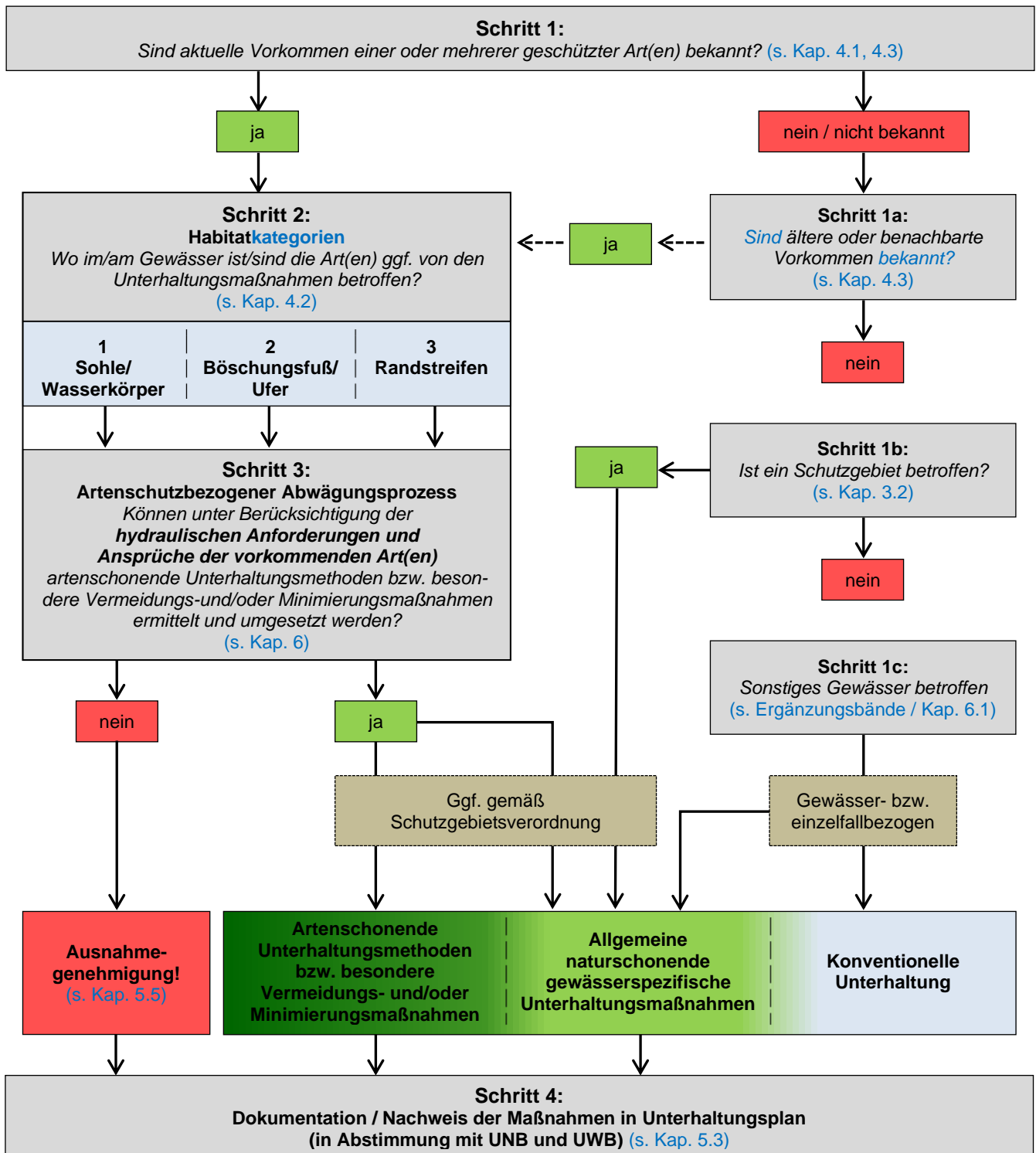
<b>Pflanzenart</b>	<b>Reaktion auf Krautung/Mahd</b>	<b>Bedeutung für die Fließgewässerökologie</b>
Rohrglanzgras	toleriert Mahd	Uferschutz und Schattendruck machen Mahd meist unnötig
Schilfrohr	leidet unter der Mahd, solange es noch grün ist sowie bei Unterwasserschnitt	hohe Bedeutung als Uferschutz, 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

Nach Tschöpe (2006) und der Edmund-Siemers-Stiftung (2001).



## Anhang 4: Prüfschema besonderer Artenschutz

Der Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung (NLWKN 2020) umfasst 53 Seiten. Er wurde im niedersächsischen Ministerialblatt 31/2020 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. 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 (2020) (Stand März 2020), die Hinweise auf die Kapitel und Arbeitsschritte beziehen sich auf den Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung.