

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 620-1

Ingenieurbiologische Bauweisen an Fließgewässern –
Teil 1: Grundlagen und Bauweisenauswahl

Juni 2020

BWK



DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 620-1

Ingenieurbiologische Bauweisen an Fließgewässern –
Teil 1: Grundlagen und Bauweisenauswahl

Juni 2020

Gemeinsames Merkblatt
des Bundes der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und
Kulturbau e. V. (BWK),
der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und
Abfall e. V. (DWA),
der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V.
(FLL),
der Gesellschaft für Ingenieurbiologie e. V.

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Regelsetzung, Bildung und Information sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Impressum

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333
Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: info@dwa.de
Internet: www.dwa.de

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2020

Satz:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:

978-3-88721-963-5 (Print)

978-3-88721-964-2 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Merkblatts darf vorbehaltlich der gesetzlich erlaubten Nutzungen ohne schriftliche Genehmigung der Herausgeberin in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Bilder und Tabellen, die keine Quellenangaben aufweisen, sind im Rahmen der Merkblätterstellung als Gemeinschaftsergebnis des DWA-Fachgremiums zustande gekommen. Die Nutzungsrechte obliegen der DWA.

Vorwort

Trotz des enormen Potenzials der ingenieurbioologischen Bauweisen im naturnahen Wasserbau und bei der Umsetzung der EG-WRRRL bestehen in der Praxis erhebliche Unsicherheiten bezüglich deren Planung, Umsetzung und Pflege. Jeder Anwendungsfall hat seine spezifischen Anforderungen – Patentlösungen zur Anwendung ingenieurbioologischer Bauweisen gibt es nicht.

In der Merkblattreihe DWA-M 620 wird der Komplexität des Themas durch eine weit gespannte Betrachtung verschiedener Aspekte, die bei der Anwendung ingenieurbioologischer Bauweisen im Wasserbau eine Rolle spielen, Rechnung getragen. Dazu ist die Merkblattreihe in drei voneinander unabhängig nutzbare Teile gegliedert:

I Teil 1: Grundlagen und Bauweisenauswahl

- Einführung in das Thema Ingenieurbioologie, Grundprinzipien zur Wirkung und Anwendung ingenieurbioologischer Bauweisen im Wasserbau,
- Erläuterung der grundlegenden abiotischen, biotischen und anthropogenen Rahmenbedingungen, die bei der Anwendung und Auswahl zu beachten sind,
- Beschreibung erforderlicher Herstellungsmaterialien, Zusammenwirken lebender und unbelebter Baustoffe und der daraus resultierenden Auswirkungen auf die Bauweisenauswahl,
- Vorgehensweise zur Bauweisenauswahl aufgrund von Rahmenbedingungen am Einbauort und Bauweiseigenschaften.

I Teil 2: Planung, Umsetzung und Erfolgskontrolle

- Planung ingenieurbioologischer Bauweisen – Leistungsumfang in Grundlagenermittlung und Vorplanung, Entwurfs- und Genehmigungsplanung, Ausschreibung, Vergabe, Bauüberwachung,
- Pflege- und Entwicklung,
- Erfolgskontrolle.

I Teil 3: Bauweisenbemessung und Anwendungsbeispiele

- Möglichkeiten der Nachweisführung und Bemessung für die Anwendung ingenieurbioologischer Bauweisen,
- Berechnungsbeispiele,
- Anwendungsbeispiele.

Querbezüge zwischen den einzelnen Themenfeldern werden durch entsprechende Hinweise in den Teilen 1 bis 3 berücksichtigt. Die Beispiele in Teil 3 verdeutlichen praxisnah die in Teil 1 und 2 erläuterten Grundprinzipien und Vorgehensweisen zur Umsetzung entsprechender Planungsaufgaben und Projekte.

Das vorliegende Merkblatt DWA-M 620-1 enthält bewusst keine weitere Beschreibung und Erläuterung ingenieurbioologischer Bauweisen. Dazu gibt es inzwischen viele Veröffentlichungen und Leitfäden. Anspruch des Merkblatts ist es vielmehr, Aspekte und Rahmenbedingungen, die bei der Auswahl und Anwendung ingenieurbioologischer Bauweisen im Wasserbau berücksichtigt werden sollten, zu definieren und zu erläutern. Neben der Darstellung der grundlegenden abiotischen, biotischen und anthropogenen Rahmenbedingungen, die bei der Anwendung und Auswahl zu beachten sind, werden auch erforderliche Herstellungsmaterialien, deren Zusammenwirken und die daraus resultierenden Auswirkungen beschrieben. Aufbauend auf diesen Grundprinzipien erläutert das Merkblatt Möglichkeiten der Bauweisenauswahl aufgrund von Rahmenbedingungen am Einbauort einerseits und die Eigenschaften der ingenieurbioologischen Bauweisen andererseits. Damit soll die fachgerechte Umsetzung der Ingenieurbioologie im naturnahen Wasserbau erleichtert werden.

Eine interdisziplinäre Herangehensweise erleichtert angesichts der oben genannten Komplexität die Bearbeitung von Lösungsansätzen. Dementsprechend setzt sich die Arbeitsgruppe aus Fachleuten unterschiedlicher Disziplinen zusammen. Die Bearbeitung des Merkblatts gemeinsam mit dem Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e. V. (BWK) und der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsplanung e. V. (FLL) sowie der Gesellschaft für Ingenieurbio-logie e. V. unterstreicht den interdisziplinären Charakter der Arbeitsgruppe. Die Koordination der Arbeiten lag bei der Bundesgeschäftsstelle der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA).

Radebeul, im Mai 2020

Andreas Stowasser

In diesem Merkblatt werden, soweit wie möglich, geschlechtsneutrale Bezeichnungen für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verwendet. Sofern dies nicht möglich ist, wird die weibliche und die männliche Form verwendet. Ist dies aus Gründen der Verständlichkeit nicht möglich, wird nur eine von beiden Formen verwendet. Alle Informationen beziehen sich aber in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

Frühere Ausgaben

Kein Vorgängerdokument

Verfasser

Dieses Merkblatt wurde von der DWA/BWK/FLL/GfI-Arbeitsgruppe GB-2.12 „Ingenieurbiologische Bauweisen an Fließgewässern“ im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Gewässer und Boden“ (HA GB) im DWA-Fachausschuss GB-2 „Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern“ erarbeitet.

An der Erstellung des Merkblatts waren folgende Personen beteiligt:

STOWASSER, Andreas	Dr.-Ing., Geschäftsführer, Stowasserplan GmbH & Co. KG, Radebeul (Sprecher)
BUCHHOLZ, Oliver	Dr.-Ing., Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen
DITTRICH, Martin	Dipl.-Biol., OBIoL.R., Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Jena
FEUSTEL, Martin	Prof., Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Erfurt
FRÖHLICH, Klaus-D.	Rechtsanwalt, Kanzlei Fröhlich, Lehrbeauftragter für Umweltrecht an der Universität Duisburg-Essen, Berlin
GERBER, Stephan	Dr., Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Pirna
GERHARDT, Tabea	Dipl.-Ing., Stowasserplan GmbH & Co. KG, Radebeul
HACKER, Eva	Prof. Dr., Leibniz Universität Hannover, Institut für Umweltplanung, Hannover
JOHANNSEN, Rolf	Prof. Dipl.-Ing., Fachhochschule Erfurt, FB Landschaftsarchitektur, Erfurt
KAROLUS, Bernd	Dipl.-Ing., Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), Karlsruhe
KROLL, Harald	Dipl.-Biol., Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt, Dresden
LAMM, Andreas	Dipl.-Ing., LMBV Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH, Cottbus
MOHN, Rainer	Prof. Dr.-Ing., Stolberg-Venwegen (bis Februar 2018)
PAULUS, Thomas	Dr. rer. nat., Geschäftsführer, Gemeinnützige Fortbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft und Landschaftsentwicklung (GFG) mbH, Mainz
QUAST, Günther	Prof. Dipl.-Ing., Wesel
SCHRENK, Georg	Dipl.-Geogr., Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Hennef
SIEG, Franz-Josef	Dipl.-Ing., Wermelskirchen
SPUNDFLASCH, Frank	Dipl.-Ing., Landesamt für Umwelt, Bauprüfstelle Wasserbau, Potsdam

Dem DWA-Fachausschuss GB-2 „Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern“ gehören folgende Mitglieder an:

PATT, Heinz	Univ. Prof. a. D., Dr.-Ing. habil., Professor Patt & Partner, Bonn (Obmann)
SCHRENK, Georg	Dipl.-Geogr., Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Hennef (stellv. Obmann)
DITTRICH, Martin	Dipl.-Biol., OBIoL.R., Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN), Jena
FRÖHLICH, Klaus-D.	Rechtsanwalt, Kanzlei Fröhlich, Lehrbeauftragter für Umweltrecht an der Universität Duisburg-Essen, Berlin

DWA-M 620-1

HILLEBRAND, Moritz	M. Eng., Geschäftsführer der Wasser- und Bodenverbände Warendorf-Nord, Warendorf-Süd, Sassenberg-Füchtorf und Ostbevern, Telgte
MEUER, Thomas	Dipl.-Ing., Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Montabaur
NEUMANN, Alexander	Dipl.-Ing., Baudirektor, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Leiter des Referats „Flussbauliche Grundlagen, Hydromorphologie, Hydraulik“, Augsburg
NIEMANN, André	Prof. Dr.-Ing., Universität Duisburg-Essen, Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft, Zentrum für Wasser- und Umweltforschung, Essen
PAULUS, Thomas	Dr. rer. nat., Geschäftsführer, Gemeinnützige Fortbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft und Landschaftsentwicklung (GFG) mbH, Mainz
SCHACKERS, Bernd	Dipl.-Ing. (FH), UIH Planungsbüro Landschaftsarchitekten Figura-Schackers, Höxter
SEMRAU, Mechthild	Dipl.-Ing., Emschergenossenschaft/Lippeverband, Abt. Gewässer- und Landschaftspflege, Essen
STENZEL, Oliver	Dipl.-Ing., Technischer Direktor, Regierungspräsidium Freiburg, Donaueschingen
STOWASSER, Andreas	Dr.-Ing., Geschäftsführer, Stowasserplan GmbH & Co.KG, Radebeul
WALSER, Bernd	Dipl.-Ing. (FH), Flussmeister, Regierungspräsidium Freiburg, Abteilung Umwelt – Landesbetrieb Gewässer, Betriebshof Riegel, Riegel
WITTIG, Maren	Leiterin, Justizariat/Vergabepfung, Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Pirna
ZAUSIG, Jörg	Dr., Geschäftsführer, GeoTeam Gesellschaft für angewandte Geoökologie und Umweltschutz mbH, Naila

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

SCHRENK, Georg	Dipl.-Geogr., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
----------------	--

Inhalt

Vorwort	3
Verfasser	5
Bilderverzeichnis	9
Tabellenverzeichnis	11
Hinweis für die Benutzung	12
Einleitung	12
1 Anwendungsbereich	14
1.1 Zielsetzung des Merkblatts	14
1.2 Geltungsbereich des Merkblatts	15
1.3 Vorgehensweise zur Nutzung des Merkblatts	16
2 Begriffe	18
2.1 Definitionen	18
2.2 Abkürzungen und Formelzeichen	21
3 Ingenieurbiologische Bauweisen im Wasserbau	22
3.1 Bauweisengliederung	22
3.2 Wirkungen ingenieurbiologischer Bauweisen	27
3.3 Anwendungsmöglichkeiten	30
3.4 Grenzen der Ingenieurbiologie	34
4 Abiotische, biotische und anthropogene Rahmenbedingungen	36
4.1 Gewässertypspezifische Anwendung ingenieurbiologischer Bauweisen	36
4.2 Hydromorphologische Zusammenhänge	37
4.2.1 Grundlagen	37
4.2.2 Angrenzende Nutzungen	39
4.2.3 Abflussleistung	39
4.2.4 Hydraulische Belastung	40
4.3 Längs- und Querzonierung an Fließgewässern	41
4.3.1 Allgemeines	41
4.3.2 Längszonierung	41
4.3.3 Querzonierung	45
4.4 Zielvegetation und Potenzielle Natürliche Vegetation (PNV)	53
4.4.1 Zielvegetation	53
4.4.2 Potenzielle Natürliche Vegetation (PNV)	57
4.5 Tolerierbare Dauer des Initialstadiums	58
4.5.1 Wechselwirkungen	58
4.5.2 Flächenverfügbarkeit	59
4.5.3 Erforderliche Erosionssicherheit	60
4.5.4 Erforderliche Wirkungsweise der Bauweisen	61

5	Materialien und Baustoffe	62
5.1	Zusammenwirken lebender und unbelebter Baustoffe	62
5.2	Lebende Baustoffe	65
5.2.1	Grundsätzliche Aspekte bei der Verwendung von Pflanzen als Baumaterial	65
5.2.2	Nutzbares Lebendmaterial für ingenieurbioologische Bauweisen	66
5.2.3	Einbauzeitpunkt	71
5.2.4	Lichtverhältnisse	73
5.3	Unbelebte Baustoffe	73
5.3.1	Anforderungen an unbelebte Baustoffe	73
5.3.2	Steine und Erden	74
5.3.3	Baustoffe und Bauelemente aus Holz und Reisig	77
5.3.4	Baustoffe und Bauelemente aus Pflanzenfasern	79
5.3.5	Hilfsstoffe aus Draht, Drahtgeflechten und Drahtgittern	80
5.4	Baustellenerschließung	81
6	Bauweisenauswahl	83
6.1	Grundprinzipien der Bauweisenauswahl	83
6.2	Bauweisenauswahl nach dem „Schlüssel-Schloss-Verfahren“	83
6.2.1	Vorgehensweise	83
6.2.2	Rahmenbedingungen bei der Bauweisenauswahl	85
6.2.3	Bauweiseneigenschaften	89
6.3	Beispiel zur Auswahl ingenieurbioologischer Bauweisen	93
6.3.1	Anwendung „Schlüssel-Schloss-Verfahren“	93
6.3.2	Schritt 1 – Definition des Anforderungsprofils	94
6.3.3	Schritt 2 – Eingrenzung der geeigneten Bauweisen	96
6.3.4	Schritt 3 – Ermittlung geeigneter Bauweisen	98
6.3.5	Schritt 4 – Bauweisenentscheidung	100
Anhang A	Wasserrechtliche Bezüge	102
A.1	Allgemeines	102
A.2	Wasserhaushaltsgesetz	103
A.3	Allgemeine Bestimmungen	103
A.4	Bewirtschaftung der Gewässer	105
A.5	Gewässerunterhaltung	106
A.6	Gewässerausbau	107
A.7	Gewässerrandstreifen	108
A.8	Untergesetzliche Regelungen	108
Anhang B	Systematik und Einsatzbereiche ingenieurbioologischer Bauweisen an Fließgewässern	109
	Quellen und Literaturhinweise	119
	Stichwortverzeichnis Definitionen	125

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Verbesserung von Habitatstrukturen und Aufwertung der Gewässerstruktur trotz erforderlicher Ufersicherung durch Einbau von begrünter Steinschüttung, Blocksteinbuhnen und Fischunterständen	28
Bild 2:	Wirkungen ingenieurbioologischer Bauweisen	29
Bild 3:	Kostengünstige Gewinnung von Weidenmaterial im Zuge der Gewässerunterhaltung.....	30
Bild 4:	Naturnahe Umgestaltung, Verbesserung des Hochwasserschutzes und der Naherholungsmöglichkeiten durch Lebendfaschinen, Röhrichtwalzen und Weidenspreitlagen am Koitzschgraben in Dresden.....	30
Bild 5:	Anwendungsmöglichkeiten ingenieurbioologischer Bauweisen bei der Maßnahmenumsetzung EG-WRRL.....	33
Bild 6:	Prozessschema der Fließgewässerdynamik mittels hydromorphologischer Faktoren	37
Bild 7:	Prallhang/Gleithang führen zu unterschiedlichen hydraulischen Belastungen	40
Bild 8:	Charakteristik bedeutender abiotischer und biotischer Merkmale im Längsverlauf der Fließgewässer in Anlehnung an GUNKEL und MUNLV NRW	41
Bild 9:	Minderung der Abflussleistung infolge ein- oder beidseitigem Gehölzbewuchs.....	43
Bild 10:	links: Freiburger Mulde bei Weißenborn, Typ 9 – Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (Äschenregion) und rechts: Niers bei Geldern-Pont, Typ 12 – Organisch geprägter Fluss des Tieflands; Brachsenregion...	45
Bild 11:	Durch die Wurzeln von Schwarzerlen und Bruchweide gesicherter Böschungsfuß mit deutlich erkennbarer Sommermittelwasserlinie (<i>SoMW</i>) an der Grenze des Grasbewuchses	47
Bild 12:	Rhein bei Bacharach.....	48
Bild 13:	Leine bei Hannover, Weichholzaue mit Strauch- und Baumweiden, Eschen in der Hartholzaue dahinter.....	49
Bild 14:	Thüringer Becken – Schwarzerle und Esche im Verbund und Eivelser Bach nördlich Hannover saures organisch geprägtes Gewässer mit Schwarzerlen am Ufer	50
Bild 15:	Am Regen stehen Bruchweide und Schwarzerle im Verbund und Pestwurzsaum an der Vesser.....	51
Bild 16:	Erlengewässer im Thüringer Wald und Hasel über steinigem Bach im bayrischen Wald	52
Bild 17:	Wechselbeziehung zwischen Zielvegetation, angrenzende Nutzungen und hydraulischer Leistungsfähigkeit.....	53
Bild 18:	Klassifizierung des Bewuchses und Zuordnung der Kategorien der Zielvegetation ...	54
Bild 19:	Unterschiedliche Formen der Zielvegetation – Baumbestand, Strauchbestand, Hochstaudenflur, Rasen	55
Bild 20:	Wechselwirkungen zwischen Flächenverfügbarkeit – erforderlicher Erosionssicherheit – tolerierbarer Dauer des Initialstadiums – Wirkungsweise ingenieurbioologischer Bauweisen	59
Bild 21:	Flächenverfügbarkeit	60
Bild 22:	Wirkungsweisen ingenieurbioologischer Bauweisen bezogen auf den Wasserstand beim Bemessungsabfluss	61
Bild 23:	Diagramm zur Verdeutlichung der Wirkung ingenieurbioologischer Sicherungen im Verlauf der Zeit.....	63
Bild 24:	Ems bei Rietberg – Ausgangszustand vor Renaturierung, Zustand kurz nach Renaturierung.....	64

Bild 25:	Ems bei Rietberg – Entwicklung nach 3 bzw. 5 Jahren: Rohrglanzgrasröhricht und Schwarzerlenpflanzung und spontanes Schwarzerlenaufkommen	64
Bild 26:	Ems bei Rietberg – Entwicklung nach ca. 8 Jahren: Rohrglanzgrasröhricht durchsetzt mit Brennesseln und Schwarzerlenpflanzung und spontanes Schwarzerlenaufkommen – Entwicklung nach ca. 12 Jahren. Schwarzerlen auf beiden Ufern, Röhricht ist völlig zurückgedrängt	64
Bild 27:	Ems bei Rietberg – Entwicklung nach ca. 25 Jahren	65
Bild 28:	Ausgangsformen von lebendem Baumaterial für ingenieurbio-logische Bauweisen.....	68
Bild 29:	Äste, Zweige, Ruten können angeliefert oder direkt am Gewinnungsort aufbereitet werden, z. B. zur Herstellung von Lebendfaschinen.....	71
Bild 30:	Ausführungszeiträume ingenieurbio-logischer Bauweisen.....	72
Bild 31:	Einbau einer begrün-ten Steinschüttung auf mineralischer Filterschicht	75
Bild 32:	Hilfsstoffe aus Holz zur Befestigung ingenieurbio-logischer Bauweisen – Pfähle, Reisig, Rundhölzer	78
Bild 33:	Herstellung einer Vegetationswalze mit anschließenden Rasensoden zur Ufersicherung mittels Jutegewebe während des Einbaus, nach Fertigstellung und nach zwei Vegetationsperioden	80
Bild 34:	Hilfsstoffe aus Draht.....	81
Bild 35:	Aufwendige Herstellung einer Baustraße.....	82
Bild 36:	Erforderliche Ufersicherung in Handarbeit stellt in schlecht zugänglichen Bereichen eine effektive und kostengünstige Alternative dar	82
Bild 37:	Funktionsprinzip „Schlüssel-Schloss-Verfahren“ zur Auswahl ingenieurbio-logischer Bauweisen	84
Bild 38:	Beispiel Weidigtbach in Dresden Gorbitz	94
Bild 39:	Darstellung des Einzugsgebiets des Weidigtbachs	95
Bild 40:	Auszug Gewässerentwicklungskonzept für den Weidigtbach	95
Bild 41:	Entwurfsplanung Weidigtbach	95
Bild 42:	Zustand des Weidigtbachs vor der naturnahen Umgestaltung im Februar 2001.....	96
Bild 43:	Lebendfaschine auf Buschlage mit Böschungsschutzmatte, Gehölzpflanzung und Steckhölzern – Regeldetail und Bauausführung am Weidigtbach	101
Bild 44:	Zustand des Weidigtbachs vor der naturnahen Umgestaltung und Entwicklung nach 5 Jahren	101

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Schwerpunkt des Merkblatts bezüglich unterschiedlicher Maßstabsebenen wasserwirtschaftlicher Planungen	16
Tabelle 2:	Themenübersicht ingenieurbioologischer Bauweisen im Wasserbau und Zuordnung der entsprechenden Merkblattabschnitte	17
Tabelle 3:	Bauweisenliste (Auswahl)	23
Tabelle 4:	Funktionale Grenzen ingenieurbioologischer Bauweisen.....	34
Tabelle 5:	Substrattypen als Grundlage für die Auswahl ingenieurbioologischer Bauweisen	44
Tabelle 6:	Abhängigkeit der Vegetationszonen von Wasserstand und Überflutungsdauer ...	46
Tabelle 7:	Steckbrief – Großer Fluss/Strom im Flachland	48
Tabelle 8:	Steckbrief – Kleiner bis mittelgroßer Fluss im Flachland	49
Tabelle 9:	Steckbrief – Bach im Flachland und flachen Hügelland	50
Tabelle 10:	Steckbrief – Kleiner Fluss im Bergland und steilen Hügelland.....	51
Tabelle 11:	Steckbrief – Bach im Bergland und steilen Hügelland	52
Tabelle 12:	Zielvegetation für die Auswahl ingenieurbioologischer Bauweisen	55
Tabelle 13:	Definition und Verwendung lebender Baustoffe für ingenieurbioologische Bauweisen	69
Tabelle 14:	Böden und gebrochene Mineralstoffe	76
Tabelle 15:	Hilfsstoffe aus Holz	78
Tabelle 16:	Geotextilien aus Naturfasergewebe	79
Tabelle 17:	Hilfsstoffe aus Draht	81
Tabelle 18:	Übersicht Schlüsselfaktoren und Begleitfaktoren zur Auswahl ingenieurbioologischer Bauweisen	86
Tabelle 19:	Bauweisensteckbrief am Beispiel der Bauweise „Lebendfaschine“	90
Tabelle 20:	Vergleich von ingenieurbioologischen Bauweisen und Beschreibung der Eigenschaften am Beispiel Weidigtbach	97
Tabelle 21:	Matrix zur Eignungseinschätzung ingenieurbioologischer Bauweisen (Beispiel Weidigtbach in Dresden Gorbitz)	99
Tabelle B.1:	Systematik und Einsatzbereiche ingenieurbioologischer Bauweisen (Bauweisenliste) an Fließgewässern	109

Hinweis für die Benutzung

Dieses Merkblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher/wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (Satzung, Geschäftsordnung der DWA und dem Arbeitsblatt DWA-A 400) zustande gekommen ist. Für ein Merkblatt besteht eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.

Jeder Person steht die Anwendung des Merkblatts frei. Eine Pflicht zur Anwendung kann sich aber aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.

Dieses Merkblatt ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall; dies gilt insbesondere für den sachgerechten Umgang mit den im Merkblatt aufgezeigten Spielräumen.

Normen und sonstige Bestimmungen anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum stehen Regeln der DWA gleich, wenn mit ihnen dauerhaft das gleiche Schutzniveau erreicht wird.

Einleitung

Ingenieurbiologie ist ein Teilaspekt des naturnahen Wasserbaus, bei dem Maßnahmen eingesetzt werden, die darauf abzielen, den ökologischen Zustand bzw. das Potenzial der Gewässer zu erhalten oder zu verbessern bzw. Eingriffe in Gewässerlebensräume möglichst gering zu halten. Die Ingenieurbiologie ist eine biologisch ausgerichtete Ingenieurbautechnik, die sich der Pflanze als Baustoff bedient. Bei der Anwendung der Ingenieurbiologie im Wasserbau werden landschaftsökologische und vegetationsstechnische Kenntnisse genutzt, um Uferböschungen und angrenzende Bereiche zu sichern, zu erhalten oder zu entwickeln.

Zur Verbesserung der Gewässerstruktur und der Schaffung von gewässertypischen Lebensräumen lassen sich ingenieurbiologische Bauweisen gut mit dem Einbau von Totholz, strömunglenkenden oder anderen Methoden des naturnahen Wasserbaus kombinieren. Im Fokus der ingenieurbiologischen Bauweisen steht jedoch die Verwendung von lebenden Baumaterialien. Pflanzen und Pflanzenteile werden dabei so eingesetzt, dass sie im Laufe ihrer Entwicklung im Zusammenhang mit Boden und Gestein wirken. In der Anfangsphase ist oft eine Kombination mit unbelebten Naturbaustoffen sinnvoll und notwendig. Die sich aus ingenieurbiologischen Bauweisen entwickelnden Vegetationsbestände und -strukturen können bei fachgerechter Anwendung dabei nicht nur den angestrebten technischen Zweck, sondern darüber hinaus auch ökologische und landschaftsästhetische Funktionen erfüllen. Im Sinne der Umwelt- und Naturschutzgesetze eignen sich ingenieurbiologische Lösungen zur Minderung und zum Ausgleich von Eingriffen in Natur und Landschaft.

Ingenieurbiologische Bauweisen haben ihren Ursprung in handwerklichen Techniken, die früher Lebendverbau genannt wurden. Seit alters her aufgrund von Erfahrung angewendet, werden heute ingenieurbiologische Lösungen für geo- und hydrotechnische Probleme gesucht, die auf systematischen wissenschaftlichen Untersuchungen in Bezug auf Wirkungsweise, Leistungsfähigkeit, Anwendungsbereiche, Pflege und Unterhaltung aufbauen. Im Zuge der Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) kommt den ingenieurbiologischen Bauweisen im naturnahen Wasserbau eine besondere Bedeutung zur ökologischen Verbesserung der Fließgewässer zu.