

Gehölze an Fließgewässern - Anlage, Entwicklung und Pflege

Teil 1 - Erläuterungsband



Diese Schrift darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben politischer Informationen oder Werbemittel.

Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Impressum

Schriftenreihe der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie Nr. 114

Herausgeber:	Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie Göschwitzer Straße 41 07745 Jena
	Telefon: 03641/684-0 Fax: 03641/684222 E-Mail: poststelle@tlug.thueringen.de Internet: www.thueringen.de/th8/tlug/
Autoren:	IngbioTools Kompetenz Ingenieurbiologie GmbH & Co. KG Dr.-Ing. Andreas Stowasser Dipl.-Ing. Katrin Dachsel Dipl.-Ing. Tabea Lagemann
Redaktionelle Bearbeitung und Layout:	IngbioTools Kompetenz Ingenieurbiologie GmbH & Co. KG Radebeul
Gesamtkoordination:	Dipl.-Biol. Martin Dittich Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie Referat 53: Flussgebietsmanagement
Titelbild:	Naturnaher Ufergehölzbestand an der Ilm Foto: M. Dittich, 2011
Zitiervorschlag:	Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (Hrsg.) (2018): Gehölze an Fließgewässern - Anlage, Entwicklung und Pflege, Praxisleitfaden - Schriftenr. Thür. Landesanstalt für Umwelt und Geologie Nr. 114

Jena, im Dezember 2018

Gehölze an Fließgewässern - Anlage, Entwicklung und Pflege

Teil 1 - Erläuterungsband

Herausgeber:

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

Göschwitzer Straße 41

07745 Jena

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	13
Einleitung und Benutzerhinweise	14
1 Funktion und Bedeutung von Gehölzen an Fließgewässern	17
1.1 Gewässerentwicklung und Gehölze	17
1.2 Funktionen von Ufergehölzen	20
2 Aufbau und Struktur von Gehölzbeständen an Fließgewässern	24
2.1 Uferzonierung	24
2.2 Breitenzonierung und Höhenschichtung	25
3 Anlage von Ufergehölzbeständen	27
3.1 Definition der Zielvegetation (Arbeitsschritt 1)	29
3.1.1 Unterschiedliche Formen der Zielvegetation an Fließgewässern	29
3.1.2 Vorgehensweise zur Definition der Zielvegetation	31
3.1.3 Gestaltungsspielräume und mögliche Zielvegetationsformen	34
3.2 Ermittlung Art der Bestandsanlage (Arbeitsschritt 2)	37
3.3 Auswahl geeigneter Gehölze (Arbeitsschritt 3)	38
3.3.1 Auswahl der Gehölzarten	38
3.3.2 Zusammenstellung des geeigneten Pflanzenmaterials	39
3.4 Anlage des Gehölzbestandes (Arbeitsschritt 4)	46
3.4.1 Anlage von Gehölzbeständen mittels ingenieurbilogischer Bauweisen	46
3.4.2 Pflanzung standortgerechter Gehölzbestände	49
3.4.3 Entwicklung von Gehölzbeständen aus Sukzession	50
4 Pflege und Entwicklung von Gehölzbeständen	51
4.1 Fertigstellungspflege (zu Arbeitsschritt 4)	52
4.2 Entwicklungspflege (Arbeitsschritte 5 und 6)	53
4.2.1 Pflege ingenieurbilogischer Bauweisen	54
4.2.2 Pflege von Gehölzpflanzungen	55
4.2.3 Pflege von Gehölzbeständen aus Sukzession	55

4.3	Unterhaltungspflege (Arbeitsschritte 7 und 8)	56
4.3.1	Vorgaben zum Gehölz- und Artenschutz	57
4.3.2	Gehölzpflegemaßnahmen und Bestandsumbau im Zuge der Unterhaltungspflege	58
4.3.3	Fehler- und Versagenskriterien	61
4.4	Begleitende Aspekte der Gehölzpflege	62
4.4.1	Verkehrssicherung / Baumkontrolle (zu Arbeitsschritte 7 und 8)	62
4.4.2	Verkehrssicherheitskontrollen bei Gehölzen	63
4.4.3	Arbeitsschutz und Unfallverhütung	65
5	Totholz an Fließgewässern	66
5.1	Funktionen von Totholz	67
5.2	Gefahrenpotenzial von Totholz	69
5.3	Umgang mit Totholz - Totholzmanagement (9. Arbeitsschnitt)	70
6	Zusammenfassung	74
7	Quellenverzeichnis	75
7.1	Gesetze und Richtlinien	75
7.2	Literatur	76
7.3	Onlineveröffentlichungen	78
8	Steckbriefe der Gestaltungsziele	79
	Gestaltungsziel 1	80
	Gestaltungsziel 2	82
	Gestaltungsziel 3	84
	Gestaltungsziel 4	86
	Gestaltungsziel 5	88
	Gestaltungsziel 6	90
	Gestaltungsziel 7	92
	Gestaltungsziel 8	94
	Gestaltungsziel 9	96
	Glossar	98

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Prinzip der Lesehilfekästen	15
Abbildung 2:	Übersicht „Gehölze an Fließgewässern“ (Eine großformatige Ansicht des Schemas ist als Faltplan beigelegt.)	16
Abbildung 3:	Einordnung von Gehölzpflanzungen in die LAWA-Maßnahmen zur Gewässerentwicklung (in Anlehnung an TLUG, 2011)	19
Abbildung 4:	Ökologische Bedeutung, Habitat- und Artenvielfalt an einem Fließgewässerquerschnitt	21
Abbildung 5:	Uferzonierung eines Fließgewässers, Querschnitt (nach SMUL, 2005)	24
Abbildung 6:	Idealtypischer Aufbau eines Ufergehölzbestands (nach LUBW, 2007)	25
Abbildung 7:	Idealtypische Abgrenzung der Zuständigkeiten bezogen auf die Querzonierung eines Ufergehölzbestands an einem Gewässer 2. Ordnung	26
Abbildung 8:	Arbeitsschritte zur Initiierung, Pflege und Entwicklung von Ufergehölzbeständen	28
Abbildung 9:	Inhalte des Arbeitsschritts „Definition der Zielvegetation“	29
Abbildung 10:	Zielvegetationstyp Naturnaher Gehölzbestand an Flüssen	30
Abbildung 11:	Zielvegetationstyp Naturnaher Gehölzbestand als Gehölzsaum an Bächen	30
Abbildung 12:	Zielvegetationstyp Baumbestand an einem Bach	30
Abbildung 13:	Zielvegetationstyp Baumbestand an einem Fluss	31
Abbildung 14:	Zielvegetationstyp Strauchbestand	31
Abbildung 15:	Hydraulische Wirkung von Bewuchsformen und zugeordnete Zielvegetationstypen (STOWASSER, 2011 und DWA, 2017)	33
Abbildung 16:	Gestaltungsziele zur Entwicklung von Uferbewuchs an Fließgewässern in Abhängigkeit von den Rahmenbedingungen am Gewässerstandort (nach BMNT, 2008)	36
Abbildung 17:	Inhalte des Arbeitsschritts „Ermittlung Art der Bestandsanlage“	37
Abbildung 18:	Inhalte des Arbeitsschritts „Auswahl geeigneter Gehölze“	38
Abbildung 19:	Vorgehensweise zur Erstellung der Pflanzenlisten	38
Abbildung 20:	Vorkommensgebiete im Freistaat Thüringen (nach FORSTLICHES FORSCHUNGS- UND KOMPETENZZENTRUM GOTHA, 2015)	40
Abbildung 21:	Kategorien lebenden Baumaterials für ingenieurblogische Bauweisen (DACHSEL & STOWASSER; ROLOFF, 2018)	44
Abbildung 22:	Inhalte des Arbeitsschritts „Anlage des Gehölzbestandes“	46
Abbildung 23:	Prinzipielle Wirkungsweise ingenieurblogischer Bauweisen zur Initiierung eigendynamischer Entwicklungsprozesse an Fließgewässern (vgl. TLUG, 2015)	47
Abbildung 24:	Schema grundsätzlicher Formen der Ufersicherung mit ingenieurblogischen Bauweisen	47

Abbildung 25: Systematische Abfolge von Pflegeschritten zur Steuerung der Gehölzentwicklung	51
Abbildung 26: Inhalte des Arbeitsschritts „Entwicklungspflege“	53
Abbildung 27: Inhalte des Arbeitsschritts „Unterhaltungspflege“	56
Abbildung 28: Ausführungszeiträume und Pflegezeiträume im Wasserbau (nach STOWASSER, 2011)	57
Abbildung 29: Inhalte des Arbeitsschritts „Verkehrssicherung“	62
Abbildung 30: Schema zur Durchführung der Baumkontrolle (nach DWA, 2017)	64
Abbildung 31: Inhalte des Arbeitsschritts „Totholzmanagement“	70
Abbildung 32: Prüf- und Handlungsoptionen beim Umgang mit Totholz in Anlehnung an GERHARD & REICH (2001)	71
Abbildung 33: bildhafte Darstellung des Gestaltungszieles Nr. 1	80
Abbildung 34: bildhafte Darstellung des Gestaltungszieles Nr. 2	82
Abbildung 35: bildhafte Darstellung des Gestaltungszieles Nr. 3	84
Abbildung 36: bildhafte Darstellung des Gestaltungszieles Nr. 4	86
Abbildung 37: bildhafte Darstellung des Gestaltungszieles Nr. 5	88
Abbildung 38: bildhafte Darstellung des Gestaltungszieles Nr. 6	90
Abbildung 39: bildhafte Darstellung des Gestaltungszieles Nr. 7	92
Abbildung 40: bildhafte Darstellung des Gestaltungszieles Nr. 8	94
Abbildung 41: bildhafte Darstellung des Gestaltungszieles Nr. 9	96

Fotoverzeichnis

Foto 1:	Naturnaher Ufergehölzbestand (Foto: A. Stowasser)	14
Foto 2:	Vor der Renaturierung des bis dahin strukturarmen, innerstädtischen Abschnitts konnte das Gewässer ökologischen Anforderungen nicht gerecht werden. (Foto: A. Stowasser)	20
Foto 3:	Nach einer Umgestaltung haben renaturierte Gewässerabschnitte insbesondere in Ortslagen ein außerordentlich hohes Erholungspotenzial und tragen zur Hochwasservorsorge bei. (Foto: A. Stowasser)	20
Foto 4:	Die Beschattung des Gewässers durch einen dichten Gehölzbestand sorgt für ausgeglichene Wassertemperaturen und gewährleistet damit u.a. das Überleben von Bachforellen. (Foto: A. Stowasser)	23
Foto 5:	Kleinteilige Uferstrukturen sowie überhängende und ins Wasser hineinragende Gehölze bewirken eine Sortierung des Sohlsubstrates und variierende Wassertiefen. Sie schaffen verschiedenste Lebensräume. (Foto: A. Stowasser)	23
Foto 6:	Gehölzfreie und ausgebaute Gewässer sind kaum wahrnehmbar und können nur sehr eingeschränkt Funktionen im Naturhaushalt ausüben. (Foto: A. Stowasser)	27
Foto 7:	Am Gewässer standortfremde Gehölze (hier beispielsweise Fichten) finden auf den dauerfeuchten Standorten nur ungenügend Halt und sind entsprechend windwurfgefährdet. (Foto: A. Stowasser)	39
Foto 8:	Nach Windwurf infolge eines Sturms zeigen sich deutlich die flachen Wurzelteller der Fichten. Die Bergung des Windbruchs verursacht u. U. erhebliche Kosten in der Gewässerunterhaltung. (Foto: A. Stowasser)	39
Foto 9:	Materialgewinnung bei der Gewässerunterhaltung (Foto: M. Dittrich)	43
Foto 10:	zurechtgeschnittene und zwischengelagerte, vor Verdunstung geschützte Weidensteckhölzer (Foto: A. Stowasser)	43
Foto 11:	geradliniger und gehölzfreier Verlauf des Weidigtbachs vor der naturnahen Umgestaltung (Foto: A. Stowasser)	48
Foto 12:	Begrünung des Gewässers durch verschiedene ingenieurbioologische Bauweisen (Foto: A. Stowasser)	48
Foto 13:	Aufwuchs in der ersten Vegetationsperiode (Foto: A. Stowasser)	48
Foto 14:	naturnaher Ufergehölzbestand nach 10 Jahren (Foto: A. Stowasser)	48
Foto 15:	Begrünung des Gewässers durch verschiedene ingenieurbioologische Bauweisen (Foto: A. Stowasser)	48
Foto 16:	Hochwasserabfluss kurz nach Baufertigstellung ohne Auswirkungen auf die Bauweise (Foto: A. Stowasser)	48
Foto 17:	Aufwuchs in der ersten Vegetationsperiode (Foto: A. Stowasser)	48
Foto 18:	naturnaher Ufergehölzbestand nach 5 Jahren (Foto: A. Stowasser)	48
Foto 19:	Ufersicherung und Strukturverbesserung durch verschiedene ingenieurbioologische Bauweisen und eine aufgelöste Uferlinie (Foto: A. Stowasser)	49
Foto 20:	naturnaher Ufergehölzbestand nach 8 Jahren (Foto: A. Stowasser)	49
Foto 21:	flächige Gehölzpflanzung nach Baufertigstellung (Foto: A. Stowasser)	49
Foto 22:	Pflanzung in der zweiten Vegetationsperiode (Foto: A. Stowasser)	49
Foto 23:	Gehölzanlage durch Einbau von Steckhölzern nach Baufertigstellung (Foto: A. Stowasser)	50

Foto 24:	Steckhölzer zu Beginn der zweiten Vegetationsperiode (Foto: A. Stowasser)	50
Foto 25:	Gehölzbestand aus Steckhölzern zu Beginn der dritten Vegetationsperiode (Foto: A. Stowasser)	50
Foto 26:	Geschwemmselablagerung an der Mittelwasserlinie mit beginnender Vegetationsentwicklung (Foto: A. Stowasser)	50
Foto 27:	Erlensämlinge keimen vorzugsweise an der Mittelwasserlinie (Foto: A. Stowasser)	50
Foto 28:	Aufwuchs aus angespülten Samen macht auch später noch die Uferlinie sichtbar (Foto: M. Dittrich)	50
Foto 29:	falscher Rückschnitt von Gehölzjungpflanzen einer begrünten Steinschüttung (Foto: A. Stowasser).	52
Foto 30:	Die Kappung der Leittriebe verhindert die Entwicklung eines stabilen Stammes. Seitliche Stammaustriebe werden auch noch nach Jahren zu einer möglichen Bruchstelle des Stammes führen. (Foto: A. Stowasser)	52
Foto 31:	flächiger Schutz ingenieurbioologischer Bauweisen durch einen Wildzaun (Foto: A. Stowasser)	52
Foto 32:	Schutz einzelner Gehölzjungpflanzen (Schwarz-Pappeln) durch Drahtosen (Foto: A. Stowasser)	52
Foto 33:	Zum Schutz vor dem Biber können auch Setzstangen und andere ingenieurbioologische Bauweisen mit Drahtgeflecht umhüllt werden. (Foto: A. Stowasser)	53
Foto 34:	Lesesteinhaufen dienen als Biotopstruktur, Greifvogelstangen sollen zur Eindämmung des Mäusefraßes beitragen. (Foto: A. Stowasser)	55
Foto 35:	Zur Förderung der Gehölze wird konkurrierender Grasaufwuchs gemäht. Ein Gehölzschnitt ist in der Regel nicht erforderlich. (Foto: A. Stowasser)	55
Foto 36:	Der Verbisschutz ist auch für Haus- und Nutztiere erforderlich. Verbiss von Weidensetzstangen durch Schafe kann zum Totalausfall der Weiden führen. (Foto: A. Stowasser)	55
Foto 37:	Fegeschaden durch Wild. (Foto: K. Dachsel)	55
Foto 38:	Auch bei starker Überalterung sind Kopfweiden noch austriebsfähig (rechts). Gepflanzt werden sie optimalerweise als Setzstangen (links). (Foto: A. Stowasser)	58
Foto 39:	Der Rückschnitt bei Kopfweiden muss nah am Kopf erfolgen, um die typische Form zu erhalten. (Foto: A. Stowasser)	58
Foto 40:	Dringender Rückschnittbedarf besteht, wenn die Triebe mehr als oberarmdick sind. (Foto: K. Dachsel)	58
Foto 41:	Neuaustrieb einer alten Kopfweide. (Foto: K. Dachsel)	58
Foto 42:	Das Auf-den-Stock-setzen umfasst einen abschnittswisen flächigen Rückschnitt der Gehölze. Es entsteht ein dichter strauchartiger Aufwuchs. (Foto: A. Stowasser)	59
Foto 43:	Der Rückschnitt der Gehölze ist dicht über der Böschung durchzuführen, um einen gesunden Wiederaustrieb zu fördern und überstehende Stammstummel zu vermeiden. (Foto: A. Stowasser)	59
Foto 44:	Der Durchmesser eines Femelschlages orientiert sich an der Höhe der angrenzenden Gehölze und sollte max. 1,5 Baumhöhen betragen. (Foto: A. Stowasser)	60
Foto 45:	Bei regelmäßiger Durchführung der Maßnahme entwickeln sich gleichmäßig strukturierte Bestände unterschiedlicher Altersklassen. (Foto: A. Stowasser)	60
Foto 46:	Der Plenterschlag umfasst die Fällung einzelner, z. B. oberstrom von Brücken oder Engstellen sturzgefährdeter Gehölze. (Foto: A. Stowasser)	60

Foto 47:	Auch standortfremde Gehölze, wie diese Fichte, können im Rahmen der Maßnahme entnommen werden. (Foto: A. Stowasser)	60
Foto 48:	Mangelhafter Stockhieb an einer Schwarz-Erle. Nach dem Rückschnitt sollte die verbleibende Stammhöhe maximal dem Stammdurchmesser entsprechen. (Foto: A. Stowasser)	61
Foto 49:	Zu hoch angesetzter Stockhieb führt außerdem zu wuchsschwächeren und weniger standfesten Stockaustrieben. (Foto: A. Stowasser)	61
Foto 50:	Fäulnis und Pilzbefall zerstören die Stammreste und gefährden die Standsicherheit des Gehölzes. (Foto: A. Stowasser)	61
Foto 51:	Kappungen in großer Höhe erzeugen Bruchgefährdungen an den Austriebsstellen der Gehölze. (Foto: A. Stowasser)	61
Foto 52:	In der freien Landschaft – abseits von Bebauung und Infrastruktureinrichtungen – besteht grundsätzlich keine Verkehrssicherungspflicht! Sturzgefährdete Gehölze stellen nur eine Gefahr im Bereich von angrenzenden Straßen oder Wegen dar. (Foto: A. Stowasser)	62
Foto 53:	Totholzbildung an einer alten Weide (Foto: A. Stowasser)	66
Foto 54:	Totholz in einem naturnahen Gehölzbestand (Foto: A. Stowasser)	66
Foto 55:	umfangreiche Totholzansammlung in einem naturnahen Gehölzbestand (Foto: A. Stowasser)	66
Foto 56:	Weiden besitzen eine hohe Regenerationsfähigkeit. Auch umgestürzte Bäume wachsen weiter. (Foto: A. Stowasser)	66
Foto 57:	Totholzablagerung nach einem Hochwasser an der Ilm (Foto: A. Stowasser)	67
Foto 58:	Uferabbruch im Bereich einer Totholzansammlung an der Mulde (Foto: A. Stowasser)	67
Foto 59:	Lebensraum Totholz, ins Wasser reichende Äste bieten Einstand und Rückzugsmöglichkeiten für Fische. (Foto: A. Stowasser)	68
Foto 60:	Nahrungsquelle Totholz, eine Vielzahl an Insekten und Kleinlebewesen ernähren sich von Holzpartikeln. (Foto: K. Dachsel)	68
Foto 61:	Fraßspuren des Bibers (Foto: A. Stowasser)	68
Foto 62:	Aufstau an einer vom Biber zusammengetragenen Totholzansammlung (Foto: A. Stowasser)	68
Foto 63:	Stabile Schlauchboote und eine geeignete Schutzausstattung sind für den Bootstourismus unerlässlich. (Foto: A. Stowasser)	69
Foto 64:	Gefährdung durch herausragende und unter der Wasseroberfläche befindliche Totholzteile (Foto: A. Stowasser)	69
Foto 65:	Wo immer möglich, sollte Totholz im Gewässerprofil belassen werden und seine Funktion als Lebensraum- und Strukturelement ausüben. (Foto: M. Dittrich)	72

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Auflistung der betreffenden Maßnahmen des LAWA-Maßnahmenkataloges nach TLUG (2011)	18
Tabelle 2:	Funktionen von Gehölzen an einem Fließgewässer	21
Tabelle 3:	Übersicht über die Vorkommensgebiete im Freistaat Thüringen nach BMU (2012) und FORSTLICHES FORSCHUNGS- UND KOMPETENZZENTRUM GOTHA (2015).	40
Tabelle 4:	Im Teil 3 erläuterte Gehölzarten und deren Verfügbarkeiten	42
Tabelle 5:	Definition des Pflanzenmaterials von Gehölzen (nach STOWASSER, 2011)	45
Tabelle 6:	Ökologische Funktionen von Totholz	67
Tabelle 7:	Hydraulische und morphologische Funktionen von Totholz	68

Vorwort

Ufergehölze haben vielfältige Funktionen: Sicherlich steht ihre Bedeutung für die Lebensraumqualität eines Fließgewässers an herausragender Stelle. Zugleich können sie den Wasserrückhalt in der Fläche fördern und einen Beitrag zu einem naturnahen Hochwasserschutz leisten. Nicht zuletzt aber können sie auch als Grünzüge zur Naherholung, Umweltbildung und Gesunderhaltung des Menschen beitragen.

Diese Vielfalt steht im Einklang mit der Forderung des Gesetzgebers, die Gewässerunterhaltung möglichst naturnah auszurichten und dabei auch Bild und Erholungswert einer Gewässerlandschaft zu berücksichtigen. Einem standortgerechten, möglichst naturnahen Ufergehölzbestand kommt dabei eine Schlüsselrolle zu, wenn es gilt, diese Forderungen umzusetzen.

Das, was an Naturnähe erreichbar ist, ist sicherlich je nach örtlicher Situation unterschiedlich. So sind insbesondere in Ortslagen die Restriktionen in der Regel deutlich größer als in der freien Landschaft. Um möglichst naturnahe Gehölzbestände anzulegen, ist es daher von besonderer Bedeutung Kompromisse zu finden, die der örtlichen Situation gerecht werden und zugleich den gesetzlichen Vorgaben genügen.

Unter dieser Zielsetzung werden im vorliegenden Leitfaden alle derzeit gängigen Möglichkeiten der Anlage, Entwicklung und Pflege von Ufergehölzbeständen aufgezeigt und praxisnah erläutert. Die Einbeziehung forstökologischer Gesichtspunkte bietet die Chance, Ufergehölzbestände kostensparend zu etablieren und zu erhalten. Gewässer und deren Ufergehölzbestände können dann einen nachhaltigen und ökologisch wie ästhetisch hochwertigen Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Ressourcen und Lebensqualität für die nachfolgenden Generationen leisten.

Der Leitfaden richtet sich in erster Linie an die Unterhaltungspflichtigen und deren Planer sowie die zuständigen Vollzugsbehörden. Die Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie erfüllt somit abermals ein Versprechen, dass sie mit dem Erscheinen des „Handbuchs zur naturnahen Unterhaltung und zum Ausbau von Fließgewässern“ gemacht hat, nämlich diese Personengruppen auch zukünftig mit konkreten und praxisnahen Handlungsanleitungen zu unterstützen. Aber selbstverständlich sind auch naturverbundene oder naturschutzfachlich interessierte Leser herzlich eingeladen, in diese Materie einzutauchen.

In diesem Sinne wünsche ich allen Leserinnen und Lesern eine anregende Lektüre!

Martin Feustel

Präsident (m.d.W.d.G.b.)



Einleitung und Benutzerhinweise

Naturnahe Fließgewässersysteme sind in Mitteleuropa ohne Gewässer begleitende Gehölzbestände nicht möglich. Der Grad der Naturnähe solcher Fließgewässersysteme ist zugleich davon abhängig, wie naturnah der begleitende Gehölzbestand ausgeprägt ist. Dabei sind die Gehölzbestände idealerweise nicht nur auf schmale, die Ufer begleitende Gehölzsäume beschränkt. Je nach naturräumlicher Lage und standörtlichen Bedingungen können Ufergehölzbestände auch als Auwald ausgebildet sein. Die zunehmende Flächeninanspruchnahme vergangener Jahrhunderte führte dagegen zu einer Zurückdrängung der natürlichen Ufergehölzbestände.

In der Praxis müssen nun für jeden Gewässerabschnitt praktikable Lösungen für den gesetzeskonformen Umgang mit vorhandenen Gehölzen bis hin zur Anlage oder Förderung neuer Gehölzstrukturen gefunden werden. Häufig sind Kompromisse zwischen den Anforderungen an eine naturnahe Gewässerentwicklung und den vorherrschenden Restriktionen oder Nutzungsansprüchen zu finden. Dennoch gilt der Grundsatz, dass auch unter Restriktionen möglichst naturnahe Lösungen zu suchen sind. Dabei reicht die Bandbreite möglicher Lösungen vom bewussten Verzicht auf Pflegemaßnahmen zugunsten der Entwicklung naturnaher Gehölzbestände bis hin zu regelmäßigen und intensiven Unterhaltungsarbeiten in besiedelten

Bereichen. Nur wenn ein sachkundiges Ausnutzen fachlicher und gesetzlicher Spielräume bei der Gehölzentwicklung und Pflege als Standardaufgabe der Gewässerunterhaltung und des Bewirtschaftungshandelns gegeben ist, kann der Umgang mit Gewässer begleitenden Gehölzen einen wesentlichen Beitrag zum Erreichen der Bewirtschaftungsziele leisten.

An dieser Stelle setzt der vorliegende Leitfaden an und soll zur Vermittlung des notwendigen Fachwissens beitragen. Gleichzeitig dient der Gehölzleitfaden als Untersetzung der Maßnahmen U2 und U6 des „Handbuch zur naturnahen Unterhaltung und zum Ausbau von Fließgewässern“ (TLUG, 2011) und als Fortsetzung des Praxisleitfadens „Ingenieurbologische Bauweisen für die eigendynamische Gewässerentwicklung“ (TLUG, 2015).

Der Leitfaden richtet sich insbesondere an Gewässerunterhaltungspflichtige der Gewässer 1. und 2. Ordnung, an Planer entsprechender Maßnahmen zur Gewässerunterhaltung und -entwicklung sowie an ausführende Firmen, die mit der Umsetzung der Maßnahmen beauftragt sind. Gleichzeitig soll er den zuständigen Behörden helfen, gesetzlich gebotene Anordnungen und Festlegungen sach- und fachgerecht zu treffen. Schließlich kann er dazu beitragen, dass von Maßnahmen betroffene Anlieger den Sinn und Zweck solcher Maßnahmen besser verstehen können.



Foto 1: Naturnaher Ufergehölzbestand (Foto: A. Stowasser)

Hinweise zur Benutzung des Leitfadens

Das Thema Gehölze ist ein sehr umfangreiches und komplexes Fachgebiet, zu dem bereits unzählige Veröffentlichungen verfügbar sind. Alle fachlich wichtigen Inhalte zu den Aspekten Anlage, Entwicklung und Pflege von Gehölzen an Fließgewässern sind in diesem Leitfaden zusammengestellt. Die Ausführungen basieren auch auf bereits in TLUG (2011) und TLUG (2015) veröffentlichten Grundlageninformationen. Diese werden nicht noch einmal wiederholt. Es erfolgen an gegebener Stelle Verweise auf die entsprechenden Veröffentlichungen.

Zur Strukturierung der Inhalte aber auch zur besseren Verständlichkeit und Auffindbarkeit wichtiger Informationen werden den Kapiteln sogenannte Lesehilfekästen zu Beginn (vgl. Abbildung 1) und Merkkästen am Ende des Kapitels zugeordnet. Werden weiterführende Inhalte in anderen Teilen des Gehölzleitfadens vermittelt, so sind sie durch **fettgedruckte Verweise** und Merkdreiecke, z. B. vgl. **Teil 1 ►►** gekennzeichnet.

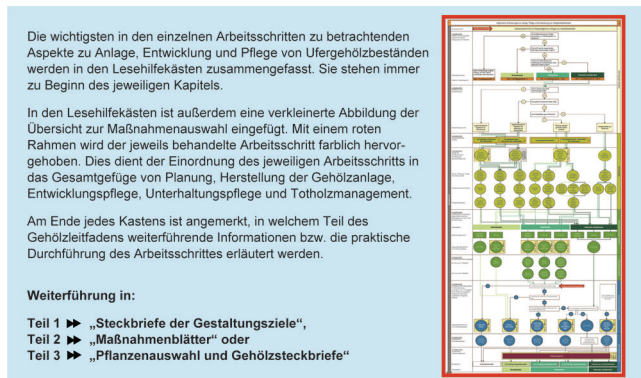


Abbildung 1: Prinzip der Lesehilfekästen

Es lässt sich auch nicht vermeiden Fachbegriffe zu verwenden. Diese werden soweit möglich, im Text erläutert. An Stellen, da diese Erklärungen den Textfluss stören würden, wurde darauf verzichtet. Ein Glossar am Ende des Erläuterungsbandes (Teil 1) fasst alle Begriffserklärungen zusammen.

Um den Gehölzleitfaden anwenderfreundlich aufzubereiten, ist der Leitfaden in drei Teile gegliedert.

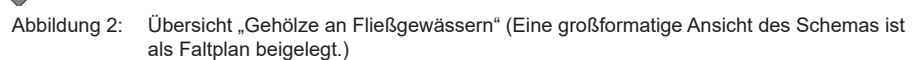
- **Teil 1 Erläuterungsband ►►**: Grundlagenwissen zu Gehölzen an Fließgewässern und den Grundprinzipien für die Anlage, Entwicklung und Pflege von Gehölzbeständen an Gewässern. Beschrieben werden außerdem die Funktion und Bedeutung von Gehölzen und Totholz sowie die standorttypische Zusammensetzung und Struktur Gewässer begleitender Gehölzbestände.

- **Teil 2 Maßnahmenblätter ►►**: Bezogen auf verschiedene Ausgangsbedingungen werden in 12 Maßnahmenblättern die einzelnen Maßnahmen zu Anlage, Entwicklung und Pflege von Gehölzbeständen an Fließgewässern beschrieben. Dabei wird auch auf die Aspekte Hochwasserschutz, Verkehrssicherungspflicht, Arbeitsschutz und Geräteeinsatz eingegangen. Neben beschreibenden Texten werden mit Hilfe von Übersichten, Schemazeichnungen und Fotos Fachinformationen, Grundprinzipien und Maßnahmen anschaulich und praxistauglich erläutert.

- **Teil 3 Pflanzenauswahl und Gehölzsteckbriefe ►►**: Beschrieben wird eine praxistaugliche Vorgehensweise zur Auswahl geeigneter Gehölzpflanzen auf Grundlage der Gehölzeigenschaften einerseits und der Standortbedingungen andererseits. Die Charakteristika der 29 wichtigsten Bäume und Sträucher an Fließgewässern sind in Gehölzsteckbriefen zusammengefasst.

Alle drei Teile verweisen auf die **Übersicht Maßnahmenauswahl „Gehölze an Fließgewässern“** (vgl. Abbildung 2). Diese Übersicht stellt schematisch die Abfolge der erforderlichen Arbeitsschritte und Maßnahmen zur Anlage, Entwicklung und Pflege von Gehölzbeständen dar. Mit Hilfe der Übersicht ist es dem Nutzer möglich, entsprechend der jeweiligen Ausgangssituation Lösungswege zur Etablierung bzw. zur Pflege von Gehölzbeständen zu ermitteln. Um deren Lesbarkeit zu gewährleisten und die Anwendung der Übersicht zur Maßnahmenauswahl zu erleichtern, ist diese als gefalteter DIN A2 Plan ►► dem Leitfaden beigelegt. Dieser befindet sich in einer Tasche auf der Rückseite des Gesamteinbands.

Ebenfalls in dieser Tasche ist eine **Zusammenfassung der rechtlichen Aspekte ►►** zu Gehölzen an Fließgewässern als gesonderte Unterlage beigelegt.



1 Funktion und Bedeutung von Gehölzen an Fließgewässern

1.1 Gewässerentwicklung und Gehölze

Würde man jegliche Flächennutzung aufgeben und die Entwicklung der natürlichen Sukzession überlassen, wäre Mitteleuropa in einigen Jahrhunderten wieder von einem dichten Urwald überdeckt. Auf den meisten Standorten würden Gehölze stocken. Nur wenige Standorte in Thüringen, die dauerhaft zu nass oder zu trocken für Gehölzkeimlinge sind, wären frei von Gehölzen. Je nach Nährstoffausstattung, Feuchtigkeit und Höhenstufe wären unterschiedliche Waldgesellschaften mit einer jeweils an den Standort angepassten Ausstattung an Tier- und Pflanzenarten anzutreffen.

Dementsprechend eng ist auch die naturnahe Entwicklung der Fließgewässer mit dem Vorkommen standortgerechter Gehölzbestände verknüpft. Gehölzbestände und das daraus hervorgehende Totholz beeinflussen maßgeblich die Struktur- und damit auch die Lebensraumvielfalt im und am Gewässer. Zugleich stellen die Gehölze selbst wesentliche Habitatfunktionen für Organismen zur Verfügung, deren Lebenszyklus wiederum an das Gewässer gebunden ist. Eine umfassende Biotopvernetzung entlang der Gewässerläufe ist ohne Ufergehölzbestände ebenfalls nicht denkbar. Sie beeinflussen zudem Lichtverhältnisse, Klima und Wärmehaushalt an einem Gewässer. Gehölzbestände begünstigen die Rückhaltung des Wassers in der Fläche und können so zur Hochwasservorsorge beitragen. Nicht zuletzt kommt ihnen durch die Aufwertung des Landschaftsbildes auch eine Erholungsfunktion für den Menschen zu.

Die Bedeutung möglichst naturnaher Fließgewässer als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut spiegelt sich auch in den gesetzlichen Anforderungen wieder. Sowohl die vom Gesetzgeber geforderte, möglichst naturnahe Gestaltung und Entwicklung der Fließgewässer im Allgemeinen, als auch die gesetzlich verankerten Bewirtschaftungsziele im Besonderen sind in diesem Zusammenhang von Bedeutung. Die Bewirtschaftungsziele haben mit der Umsetzung der WRRL in nationales Recht Eingang in das WHG gefunden. Sie fordern, Fließgewässer die den Bewirtschaftungszielen nicht genügen, so zu bewirtschaften, dass bei natürlichen Oberflächenwasserkörpern der guten ökologische Zustand bzw. bei stark veränderten Oberflächenwasserkörpern das gute ökologische Potenzial erreicht wird. Verschlechterungen sind zu vermeiden. Diese Forderungen sind für Behörden und Unterhaltungspflichtige maßgeblich und verpflichtend.

Aus den Bewirtschaftungszielen ergibt sich mittelbar, dass die Ufervegetation möglichst naturnah zu etablieren ist: Was im Rahmen der WRRL-Umsetzung unter Naturnähe zu verstehen ist, lässt sich aus den Vorgaben der Oberflächengewässerverordnung (OGewV, 2016) ableiten. Sie definiert zwar nicht explizit die Naturnähe, sondern normiert Vorgaben für die Bewertung des ökologischen Zustands. Wenn auch „Naturnähe“ und „guter

ökologischer Zustand“ nicht gleichzusetzen sind, weisen sie doch in vielen Bereichen gleiche Zielvorstellungen auf.

Die Maßnahmenprogramme stellen wiederum die planerischen Elemente dar, mit denen zum Erreichen der Bewirtschaftungsziele beigetragen werden soll. Sie benennen Maßnahmen, die erforderlich sind, um den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial zu erreichen. Diese Maßnahmen werden nach dem sogenannten LAWA-Maßnahmenkatalog differenziert (vgl. Tabelle 1 und TLUG, 2011). Ein Teil der dort aufgezeigten Maßnahmen hat zugleich einen Bezug zur Gehölzentwicklung und zeigt Möglichkeiten auf, wie sich unter den örtlichen Rahmenbedingungen ein möglichst naturnaher Gehölzbestand etablieren lässt. Dieser wiederum ist als Beitrag zu einer naturnahen Gewässerentwicklung zu verstehen. Es handelt sich zugleich um solche Maßnahmen, auf die in den Thüringer Maßnahmenprogrammen schwerpunktmäßig zurückgegriffen wird, um die Gewässerstruktur zu verbessern (vgl. TLUG, 2011).

Die Einordnung der o. g. LAWA-Maßnahmentypen in die Gewässerentwicklung und die damit verbundenen Optionen zur Anlage, Pflege und Entwicklung von Gehölzbeständen ist in Abbildung 3 zusammengefasst.

Wie in Abbildung 3 dargestellt, tragen Ufergehölze auf verschiedene Weise zu einem möglichst naturnahen Zustand eines Gewässers, zur Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit und damit zum Erreichen der Bewirtschaftungsziele bei.

Den von den Gehölzen ausgehenden positiven Effekten für die Gewässerentwicklung sind dort Grenzen gesetzt, wo folgende Beeinträchtigungen des Fließgewässersystems im Vordergrund stehen:

- Naturferner Ausbau und Befestigung der Fließgewässer, häufig mit Gewässerbegradigungen einhergehend.
- Sohleneintiefung des Gewässers, infolge naturfernen Ausbaus bzw. Reduzierung des Wassersrückhaltevermögens im Einzugsgebiet aufgrund intensiver Nutzung oder Versiegelung. Dadurch kommt es im Gewässer zu unnatürlich erhöhten Spitzenabflüssen und hydraulischen Belastungen („hydraulischer Stress“).
- Störung des Naturhaushalts in Form von übermäßigem Stoffeintrag in die Gewässer (insbesondere Dünger, Pflanzenschutzmittel, erodierter Boden).

Tabelle 1: Auflistung der betreffenden Maßnahmen des LAWA-Maßnahmenkataloges nach TLUG (2011)

Maßnahmen-katalog Nummer	Bezeichnung der Maßnahmen	Maßnahmencharakterisierung / -konkretisierung aus Thüringer Sicht
70	Maßnahmen zum Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	Bei diesem LAWA-Maßnahmentyp steht die Veränderung der Linienführung durch eigendynamische Prozesse im Vordergrund. Im Idealfall soll eine möglichst gewässertypspezifische Laufentwicklung erreicht werden. Eigendynamische Prozesse brauchen Entwicklungsraum. Daher sollte diese Maßnahme mit der Ausweisung eines Entwicklungskorridors einhergehen, in dem idealerweise auch ein Ufergehölzstreifen zu entwickeln oder anzulegen ist. Richtig eingesetzt, kommt dabei nicht nur den Ufergehölzen selbst, sondern insbesondere auch dem aus den Ufergehölzen hervorgehenden Totholz eine bedeutende Rolle zu, in dem sie das Wechselspiel zwischen Strömung und Sedimentverlagerung gestalten. Ausführliche Beschreibungen zur Wirkungsweise und zum Initiieren eigendynamischer Prozesse siehe TLUG (2011).
71	Maßnahmen zur Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils	Dieser LAWA-Maßnahmentyp hebt auf Strukturverbesserungen im Gewässerprofil (Sohle, Ufer, Uferböschungen) ab, bei denen der Gewässerverlauf im Unterschied zum LAWA-Maßnahmentyp 70 auch perspektivisch beibehalten wird. Gewässerverlagerungen sollen möglichst nicht stattfinden. Mit den Maßnahmen werden umso positivere ökologische Effekte erzielt, je mehr die aktuelle Gewässerbreite, Tiefe und Laufentwicklung dem potenziell natürlichen Gewässerzustand entsprechen. Übermäßig eingetiefte Gewässer lassen sich durch Maßnahmen des Typs 71 nur in begrenztem Umfang ökologisch aufwerten.
72	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	Dieser LAWA-Maßnahmentyp umfasst Maßnahmen, die auf eine Renaturierung durch technische Maßnahmen im Rahmen eines Gewässerausbaus hinauslaufen („Renaturierung mit dem Bagger“). Dieser umfasst neben Ufer- und Sohlgestaltung insbesondere auch eine Neutrassierung.
73	Maßnahmen zur Verbesserung von Habitaten im Uferbereich	Dieser LAWA-Maßnahmentyp zielt auf eine Gestaltung der Uferböschungen und ggf. auch des Gewässerrandstreifens ab. Eine wesentliche Bedeutung kommt hier der Entwicklung eines Gehölzsaumes zu. Maßnahmen zur Sohlstrukturierung fallen zwar – im Gegensatz zum LAWA-Maßnahmentyp 71 – originär nicht unter diesen Maßnahmentyp, tragen jedoch oftmals zu einer Verbesserung der Uferstrukturen bei. Die Maßnahmen des LAWA-Maßnahmentyps 73 basieren darauf, dass der bisherige Gewässerverlauf im Wesentlichen beibehalten wird. Im Unterschied zum LAWA-Maßnahmentyp 70 sollen Gewässerverlagerungen möglichst nicht stattfinden.
74	Maßnahmen zur Verbesserung von Habitaten im Gewässerentwicklungskorridor einschließlich der Auenentwicklung	Dieser LAWA-Maßnahmentyp ist als „Erweiterung“ zum Maßnahmentyp 73 zu verstehen. Während LAWA-Maßnahmentyp 73 die Ufer und den ufernahen Bereich im Fokus hat, geht LAWA-Maßnahmentyp 74 gleichsam „in die Fläche“. Hinsichtlich der Einbeziehung der Maßnahmen zur Sohlstrukturierung gilt die gleiche Argumentation wie bei LAWA-Maßnahmentyp 73. Der LAWA-Maßnahmentyp 74 ist ggf. mit LAWA-Maßnahmentyp 65 (Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Rückhalts einschließlich Rückverlegung von Deichen und Dämmen) zu kombinieren und umgekehrt.
79	Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung	Dieser LAWA-Maßnahmentyp kann wesentlich dazu beitragen, dass eine erfolgreiche Maßnahmenumsetzung in den laut Maßnahmenprogramm dafür vorgesehenen Gewässerabschnitten hinsichtlich ihrer ökologischen Wirkung nicht durch einseitig nutzungsorientierte Gewässerunterhaltung in anderen Abschnitten in Frage gestellt wird. Er ist daher auch in Kombination mit den Maßnahmentypen 71, 72, 73 und 74 zu sehen.

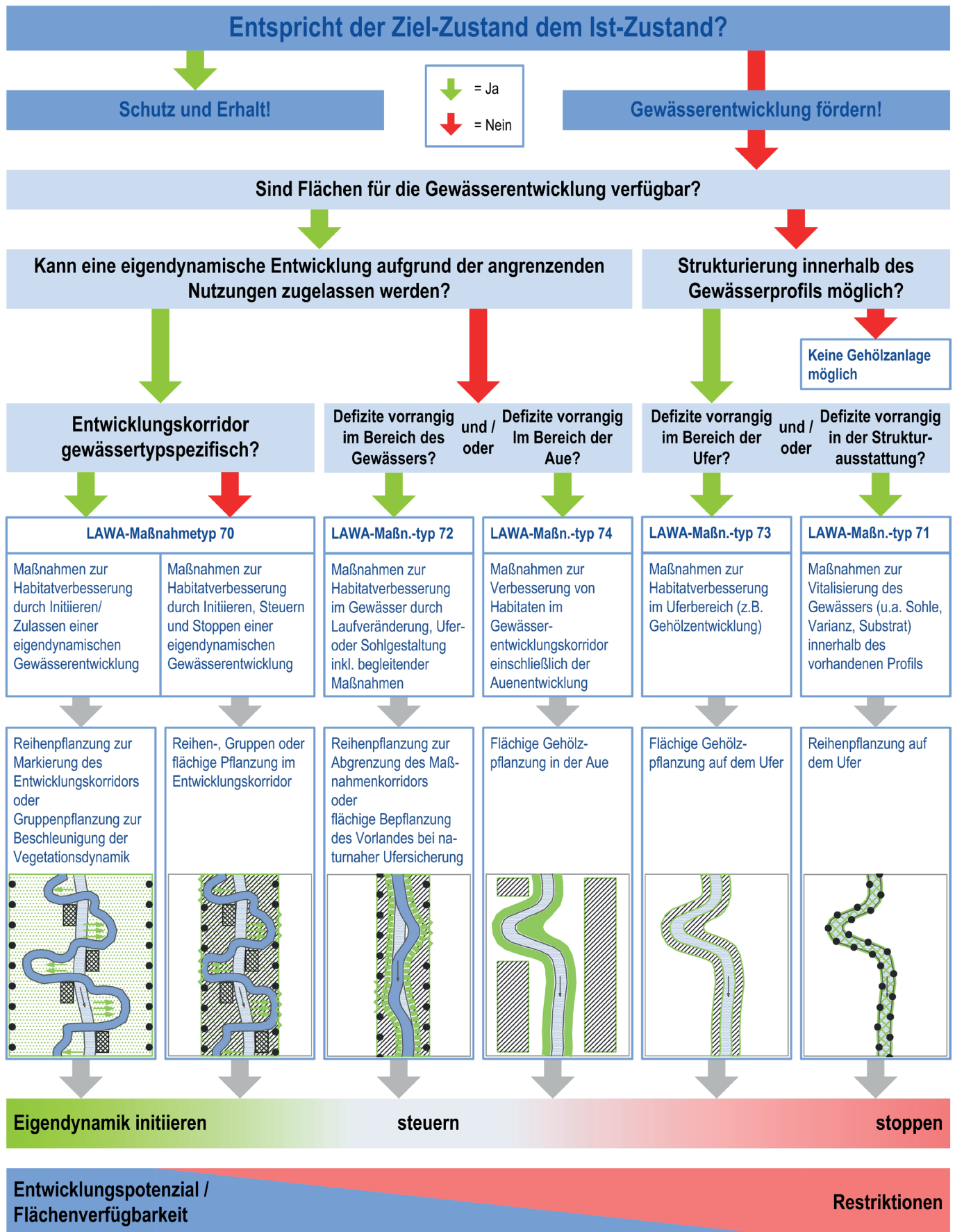


Abbildung 3: Einordnung von Gehölzpflanzungen in die LAWA-Maßnahmen zur Gewässerentwicklung (in Anlehnung an TLUG, 2011)

Doch selbst an derart belasteten, ausgebauten, naturfernen und/oder eingetieften Gewässern kann die fachgerechte Ausbringung oder Ansiedlung von Gehölzen Prozesse in Gang setzen, die die Gewässerentwicklung positiv beeinflussen bzw. zur Entwicklung und Aufwertung der Gewässer durch eigendynamische Prozesse im Profil bzw. auf der Sohle beitragen.

In Gewässerabschnitten, in denen ein bereits vorhandener Ufergehölzbestand in Verbindung mit einem Ausbauprofil oder einer der Tiefenerosion ausgesetzten Gewässersohle wichtige morphologische Prozesse verhindert und sogar die Strukturarmut des Abschnitts im Wortsinne „verfestigt“, können Gehölzpflagemassnahmen gezielt zur Revitalisierung des Gewässers eingesetzt werden. So lässt sich beispielsweise bei Pflegemaßnahmen in ausgebauten Abschnitten der Ufergehölzbestand abschnittsweise roden, der Schlagabraum zur Sohlstabilisierung oder Strömungslenkung einbauen und damit die eigendynamische Entwicklung des Gewässers initiieren.

Mit Abnahme der Restriktionen wird der Handlungsspielraum für die naturnahe Gewässergestaltung und –entwicklung größer. Je mehr Fläche einem Gewässer zur Verfügung gestellt werden kann, desto naturnäher kann es sich entwickeln und desto geringer sind die mit der Gewässerentwicklung und -unterhaltung verbundenen Aufwendungen. Je ungünstiger jedoch die Rahmenbedingungen sind, umso größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass anstelle eines guten Zustands nur ein gutes ökologisches Potenzial erreicht werden kann.

1.2 Funktionen von Ufergehölzen

Um die Akzeptanz naturnaher Strukturen an Fließgewässern zu gewährleisten ist es wichtig, Kompromisse zwischen vorhandenen Restriktionen und anliegenden Nutzungserfordernissen einerseits und den ökologischen Anforderungen an eine nachhaltige Gewässerentwicklung andererseits zu finden (vgl. LAWA Maßnahmentypen in Kapitel 1.1). Wo immer es die vorhandenen Restriktionen zulassen bzw. diese zugunsten von mehr Naturnähe an Gewässern modifiziert werden können, spielen

Gehölzstrukturen auf Ufer und Randstreifen eine herausragende Rolle. Dabei werden nicht nur ökologische Funktionen zur Stabilisierung des Naturhaushalts, sondern insbesondere in den Ortslagen und dicht besiedelten Gebieten auch Erholungsfunktionen sowie Funktionen des Uferschutzes erfüllt. Die Kenntnis der verschiedenen Funktionen und positiven Eigenschaften von Ufergehölzbeständen ist daher maßgeblich für die Akzeptanz und Umsetzung von Maßnahmen zur Gewässerentwicklung und –unterhaltung.

Die Funktionen von Ufergehölzen sind vielfältig. Fließgewässer mit ihren Lebensgemeinschaften sind komplexe dynamische Systeme, deren Einzelelemente einander bedingen. Insbesondere mit dem begleitenden Gehölzbestand stehen Fließgewässer in enger Wechselwirkung. Ufergehölze haben maßgeblichen Einfluss auf die Gewässerökologie sowie die Habitat- und Strukturvielfalt der Gewässer (vgl. Abbildung 4). Sie haben Auswirkungen auf das Abflussvermögen und können einen wesentlichen Beitrag für den Hochwasser- und Erosionsschutz sowie den Rückhalt des Wassers in der Fläche (fließende Retention) leisten. Nicht zuletzt tragen sie maßgeblich zur Gestaltung des Ortsbids und Verbesserung der Lebensqualität (vgl. Foto 2 und Foto 3) bei.

In Thüringen wie auch in ganz Deutschland wurden natürliche und naturnahe Lebensräume überwiegend auf nicht wirtschaftlich nutzbare Restflächen zurückgedrängt. Vor diesem Hintergrund kommt Fließgewässern als vernetzende Elemente sowie ihrer naturnahen Gestaltung und Entwicklung eine besondere Bedeutung zu, ganz gleich ob sie in der freien Landschaft oder in Siedlungslagen, Dörfern oder Städten verlaufen.

Die wichtigsten Funktionen von Gehölzen sind im Sinne einer Argumentationshilfe zugunsten Erhalt, Pflege und Entwicklung von Gehölzbeständen an Fließgewässern in Tabelle 2 zusammengefasst.



Foto 2: Vor der Renaturierung des bis dahin strukturarmen, innerstädtischen Abschnitts konnte das Gewässer ökologischen Anforderungen nicht gerecht werden. (Foto: A. Stowasser)



Foto 3: Nach einer Umgestaltung haben renaturierte Gewässerabschnitte insbesondere in Ortslagen ein außerordentlich hohes Erholungspotenzial und tragen zur Hochwasservorsorge bei. (Foto: A. Stowasser)

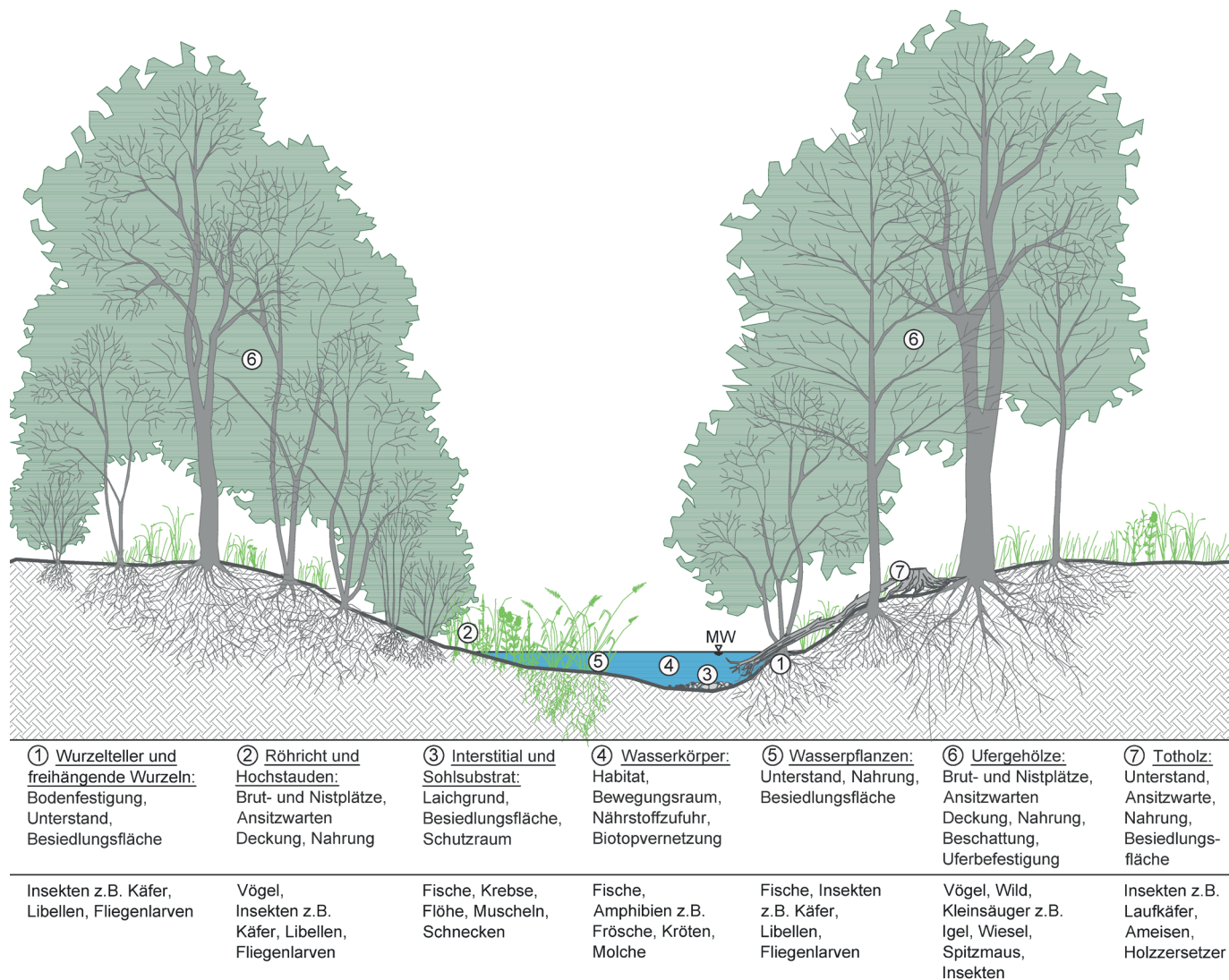


Abbildung 4: Ökologische Bedeutung, Habitat- und Artenvielfalt an einem Fließgewässerquerschnitt

Tabelle 2: Funktionen von Gehölzen an einem Fließgewässer

Funktion	Erläuterung
Lebensraum	Fließgewässersysteme bieten in einem kleinteiligen Mosaik aquatischen, amphibischen und terrestrischen Arten und Lebensgemeinschaften Lebensraum. Je nach Tierart dienen dabei ins Wasser streichende Feinwurzeln als Besiedlungsraum, freistehendes Wurzelwerk als Unterschlupf, Stämme und höhlenreiche Altholzbäume als Lebensraum, Astwerk und Gebüsch als Ansitzwarte, Paarungsplatz, Brut-, Rast-, Überwinterungsplätze oder Rückzugsräume für Insekten, Vögel und Niederwild (STATZNER 1986). Auch das in Kapitel 5.1 ausführlich dargestellte Totholz trägt für Kleinstlebewesen, Insekten und Biber zur Habitatqualität bei. In Verbindung mit der Kraft der fließenden Welle hat es maßgeblichen Einfluss auf die Strömungs- und Tiefendiversität im Gewässerbett und die damit einhergehende Substratklassierung der Gewässersohle. Es erhöht so die Habitatvielfalt für viele Fischarten.
Nahrungslieferant	Das Nahrungsangebot an einem Fließgewässer ergibt sich insbesondere aus dem Vorhandensein von Ufergehölzbeständen (DVWK, 1999). Sie bieten Nahrung für fast alle gewässerbezogene Arten. Während sich viele Singvögel von Früchten und Samen ernähren, nutzen Reh- und Niederwild zusätzlich auch grüne Triebe und Blattwerk. Falllaub und Totholz sind Nahrungsgrundlage und Basis der Nahrungskette für Kleinlebewesen (Makrozoobenthos): Im Wasser wird das Falllaub von Bakterien und Pilzen besiedelt und von Insektenlarven sowie Kleinkrebsen gefressen bzw. der Aufwuchs wird durch diese Tiergruppen abgeweidet. Viele Insekten und deren Entwicklungsstadien ernähren sich im terrestrischen Bereich zudem von Bestandteilen lebender und toter Gehölze und sind so ebenfalls wichtiger Bestandteil einer Nahrungskette.

Funktion	Erläuterung
	In der Nahrungskette sind diese Tierarten wiederum Nahrungsgrundlage für verschiedene Fischarten. Raubtiere wie Fischotter und Iltis, Ringelnattern und verschiedene Vogelarten wie Eisvogel, Reiher und Kormoran ernähren sich hauptsächlich vom Fischbestand.
Biotopvernetzung	Gewässer, Gewässerrandstreifen sowie der darauf stockende Gehölzbestand tragen maßgeblich zur Biotopvernetzung bei. Dabei bieten die Fließgewässer mit intakten Ufergehölzbeständen selbst zahlreiche Lebensräume und ermöglichen gleichzeitig die Verknüpfung mit weiteren Lebensräumen in Längsrichtung und Querschnitt. Damit begünstigen Gehölze an Fließgewässer die Wanderung und Ausbreitung von Arten sowie den Kontakt unterschiedlicher Populationen (LUBW 2007).
Reduzierung Stoffeinträge	Je breiter ein möglichst naturnaher Ufergehölzbestand ausgeprägt ist, umso geringer ist der Stoffeintrag ins Gewässer (erodierte Bodenteilchen, Nährstoffe, Dünger und Pflanzenschutzmittel). Dadurch werden Beeinträchtigungen des Fließgewässerökosystems, wie beispielsweise Verschlammung des für die Gewässerorganismen sehr wichtigen Lückensystems in der Gewässersohle, Algenwachstum und Verkrautung durch Nährstoffzufuhr, Schädigung von Tieren und Pflanzen durch Schadstoffe verhindert oder reduziert.
Verbesserung der Gewässergüte (Selbstreinigung)	Die vom Mikrobenthos und Mikroplankton ausgehenden biologischen Abbauprozesse organischer Verbindungen im Gewässer werden als Selbstreinigungsvermögen der Gewässer bezeichnet. Vor allem bei naturnah ausgeprägten kleinen und mittelgroßen Gewässern kommt dem Mikrobenthos eine hohe Bedeutung für das Selbstreinigungsvermögen zu. Zur Lebensfähigkeit benötigen diese Organismen hohe Sauerstoffgehalte und feste Substratoberflächen wie Wurzeln und Steine als Besiedlungsflächen. Beide Randbedingungen werden durch die Ufergehölze begünstigt: Durch Beschattung bleibt das Wasser kühl und sauerstoffreich, strukturreiche, durchströmte Wurzelsysteme der Ufergehölze bieten große Oberflächen für das Mikroorganismen.
Klimatischer Ausgleich durch Beschattung, Verbesserung Kleinklima	Je stärker der Ufergehölzbestand das Gewässer beschattet, desto niedriger ist die Wassertemperatur und desto höher ist der Sauerstoffgehalt des Wassers. Im Schutz der Gehölze kann sich ein ausgeglichenes Binnenklima mit – im Vergleich zu unbeschatteten Gewässerabschnitten - geringeren Temperatur- und Sauerstoffgehaltsschwankungen ausbilden. Sämtliche Fließgewässerorganismen sind wechselwarme Arten und damit abhängig von ausgeglichen niedrigen Wassertemperaturen. Ein Überschreiten des optimalen Temperaturspektrums der Arten hat deren Absterben zur Folge (STATZNER, 1986). Insbesondere bei unbeschatteten, langsam fließenden Gewässern wird diese Grenze regelmäßig überschritten. Auch angrenzende Gewässerabschnitte können nach LUBW (2007 und 2017) von intakten Ufergehölzbeständen profitieren. Nach HERING (NUA 2016) haben bereits 100 m beschattete Fließstrecke deutliche Auswirkungen auf das Temperaturregime eines Gewässers. So wurden Kühlungseffekte von mehr als 2°C bezogen auf die maximale Tagestemperatur in nachfolgenden unbeschatteten Bereichen nachgewiesen. Licht ist außerdem begrenzender Faktor für das Kraut- und Algenwachstum. Je weniger Licht einfällt, umso geringer ist das Pflanzenwachstum im Bestand. Unerwünschte bzw. gewässeruntypische Verkrautung und Biomasseproduktion werden verhindert. Der Unterhaltungsaufwand wird reduziert.
Hochwasservorsorge durch Wasserrückhalt in der Fläche (fließende Retention)	Fließende Retention umfasst den Rückhalt bzw. die Verzögerung von abfließendem Wasser im Gewässerbett. Eine große Retentionswirkung wird erreicht, wenn das Gewässerbett (Querprofil) so bemessen ist, dass bereits Hochwasserabflüsse, die alle ein bis zwei Jahre auftreten, zu Ausuferungen führen und das Wasser sich dann in den Gewässerrandstreifen und Vorländern ausbreiten kann. Eine große Rauheit des Sohls substrates sowie des Bewuchses auf Gewässerufern und angrenzenden Flächen begünstigen einen verzögerten Wasserabfluss. Das abfließende Wasser strömt langsamer, verbleibt länger an Ort und Stelle und trägt so zu einer Minderung der Abflussspitzen bei. Die Grundwasserneubildung wird begünstigt. Das größte Retentionspotenzial liegt in der Auenretention. Bei Ausuferung im Hochwasserereignis breitet sich das abfließende Wasser in der gesamten Aue aus, günstigstenfalls reduzieren darin stockende Gehölzbestände die Strömungsgeschwindigkeit weiter und setzen die Schleppspannungen herab.

Funktion	Erläuterung
	Die Erosionskraft wird reduziert, Sedimente und Treibholz lagern sich ab und die Überflutungsgefahr für Unterlieger sinkt. Insbesondere bei kleineren und mittleren Hochwasserereignissen können Gehölzbestände einen wichtigen Beitrag zur fließenden Retention und Hochwasservorsorge leisten.
Schutz erosionsgefährdeter Ufer (insbesondere in Ortslagen oder Gewässerabschnitten mit angrenzender Infrastruktur)	Standortgerechte Gehölzarten durchwurzeln intensiv Uferböschungen und bei kleineren Gewässern sogar die Gewässersohle. Die Gehölze stabilisieren durch einen Boden-Wurzel-Verbund das Bodengefüge und die Böschungen. Geschlossene, dichte Ufergehölzbestände können Ufer großflächig vor Erosion schützen. Hinzu kommt die fließgeschwindigkeitsvermindernde Wirkung der Gehölze, die einen zusätzlichen Schutz der Uferböschung bewirkt. Das hohe Regenerationsvermögen vieler Ufergehölze nach Beschädigungen durch Hochwasser, Treibgut oder Eis ermöglicht diesen ein unvermindertes Weiterwachsen, ohne dass ein Pflegeaufwand erforderlich wird. Diese durch die Gehölze ausgeübte Ufer- und Sohlsicherung kann auf technische Weise nur durch massiven Verbau mit entsprechendem Kosten- und Unterhaltungsaufwand erreicht werden. Bei fachgerechter Planung können Ufergehölzbestände in Gewässerabschnitten mit erhöhten Anforderungen an die Ufersicherung (angrenzende Bebauung, Infrastruktur etc.) dazu beitragen, die gesetzlichen Anforderungen nach möglichst naturnahen Gewässern trotz begrenzter Flächenverfügbarkeit zu erfüllen.
Steigerung Freizeit- und Erholungswert	Gehölzbestände erhöhen den Freizeit- und Erholungswert des Gewässers und bereichern das Ort- und Landschaftsbild. Naturnahe Fließgewässer mit Ufergehölzsäumen bieten in der zunehmend dichter bebauten Umwelt einen unersetzbaren Erlebniswert und eine sehr hohe Freiraumqualität.
Rohstoff- und Biomasseproduktion	Aus Gründen der Gewässerentwicklung ist die Gehölzpflege auf ein notwendiges Mindestmaß zu beschränken. Ungeachtet dessen kann der Holz- bzw. Biomasseertrag der Gehölze wirtschaftlich verwertet werden. Sofern der Unterhaltungspflichtige zugleich Eigentümer der Gehölze ist, kann dadurch ein Teil der Unterhaltungsaufwendungen für die Gewässerpflege refinanziert werden. Beispiele für schonende Bewirtschaftungsmaßnahmen der Gehölzbestände an Gewässern sind Femel- oder Plenterschlag, die in den Maßnahmenblättern 8 und 9 beschrieben sind.



Foto 4: Die Beschattung des Gewässers durch einen dichten Gehölzbestand sorgt für ausgeglichene Wassertemperaturen und gewährleistet damit u.a. das Überleben von Bachforellen. (Foto: A. Stowasser)



Foto 5: Kleinteilige Uferstrukturen sowie überhängende und ins Wasser hineinragende Gehölze bewirken eine Sortierung des Sohlsubstrates und variierende Wassertiefen. Sie schaffen verschiedenste Lebensräume. (Foto: A. Stowasser)

Die zahlreichen Vorteile von standortgerechten Gehölzbeständen an Fließgewässern finden nicht zuletzt in den gesetzlichen Vorgaben Berücksichtigung. Der Schutz sowie Pflege und Entwicklung der Ufergehölze sind maßgeblicher Bestandteil und gesetzlicher Auftrag der Gewässerunterhaltung und –entwicklung (vgl. **Zusammenfassung rechtliche Aspekte ►►**).

Die vielfältigen positiven Funktionen der Gehölze an Fließgewässern müssen in Einklang mit den jeweiligen Rahmenbedingungen am Einbauort gebracht werden. Ziel muss immer die möglichst naturnahe Entwicklung der Fließgewässer und Ufergehölze unter Beachtung der vorhandenen Restriktionen sein.

Auf den einzelnen **Maßnahmenblättern (vgl. Teil 2 ►►)** zu Anlage, Pflege und Entwicklung von Ufergehölzen werden daher die Auswirkungen der Maßnahmen auf die Ökologie sowie das Abflussverhalten jeweils detailliert erläutert.

2 Aufbau und Struktur von Gehölzbeständen an Fließgewässern

2.1 Uferzonierung

Je nach Abstand zum Wasserspiegel, dem Gewässertyp, dem Längsgefälle und der abfließenden Wassermenge ergibt sich eine unterschiedliche natürliche Ausprägung des Ufergehölzbestands. Unter Annahme einer idealtypischen Ausprägung des Längs- und Querprofils lässt sich folgende typische Zonierung der Vegetationsgesellschaften an naturnahen Fließgewässern beschreiben.

Längsprofil

Im Oberlauf werden aufgrund des starken Gefälles natürlicherweise nur schmale Ufergehölzsäume vorrangig aus Erlen gebildet. Mit zunehmender Lauflänge treten die Weidenarten hinzu. Im Mittellauf nehmen die Breite des Talbodens und damit auch die Breitenausdehnung des Ufergehölzbestands zu. Im Uferbereich sind bereits Ansätze von Röhrichtvorkommen anzutreffen. Weidengebüsche, Silberweiden-Auenwald sowie Gehölze der Hartholzaue sind als breiterer Gehölzsaum vorhanden. Im Unterlauf vieler Flüsse sind die Auen durchschnittlich so breit ausgedehnt wie die Überschwemmungen erfolgen, bzw. in der Vergangenheit erfolgt sind. Dementsprechend findet man eine ausgeprägte Uferzonierung mit verschiedenen gewässertypischen Vegetationsgesellschaften vor. In den häufiger von Hochwasser überfluteten Gebieten sind ausgedehnte Weichholzzonen anzutreffen. In den seltener überfluteten Bereichen kennzeichnen Hartholzaunen als waldartiger Bestand den Gewässerlauf in der Landschaft.

Querprofil

Maßgeblicher Standortfaktor für das Wachstum und die Ausprägung der gewässerbegleitenden Pflanzengesellschaften ist ihr Höhenunterschied zum Wasserspiegel bei Mittelwasser. Dieser Höhenunterschied bestimmt, wie häufig und wie lange ein Standort überflutet wird. Die Unterschiede in der Überflutungshäufigkeit sind für die Entwicklung unterschiedlicher Vegetationszonen im Querprofil eines Fließgewässers verantwortlich. Die Ausprägung der in Abbildung 5 dargestellten Vegetationszonen hängt vom jeweiligen Gewässertyp, dem Längsgefälle sowie dem daraus resultierenden Querprofil ab. Am deutlichsten sind diese Zonen jeweils am Unterlauf größerer Flüsse ausgebildet.

Anhand der Überflutungshäufigkeit unterscheidet man generell einen aquatischen, amphibischen und terrestrischen Bereich. Diese Bereiche, einschließlich des vom Gewässer beeinflussten Umlands, sind eng miteinander verzahnt. Da sie sich wechselseitig beeinflussen, bilden Fließgewässer und Aue eine funktionale Einheit, die immer im Zusammenhang zu betrachten ist.

Die aquatische Zone umfasst die dauerhaft von Wasser bedeckten Bereiche des Gewässerbetts. Die Vegetation setzt sich in diesem Bereich vorrangig aus den Schwimmblatt- oder Unterwasserpflanzen zusammen. Der von wechselnder Wasserbespannung gekennzeichnete amphibische Bereich beinhaltet die Mittelwasserzone und die Wasserwechselzone. Während die Mittelwasserzone zu etwa 2/3 des Jahres überflutet ist und vor allem Röhrichtgesellschaften Entwicklungsmöglichkeiten einräumt, stocken in der zu etwa 1/3 des Jahres überstauten Wasserwechselzone vorrangig Arten der Weidenweichholzaue.

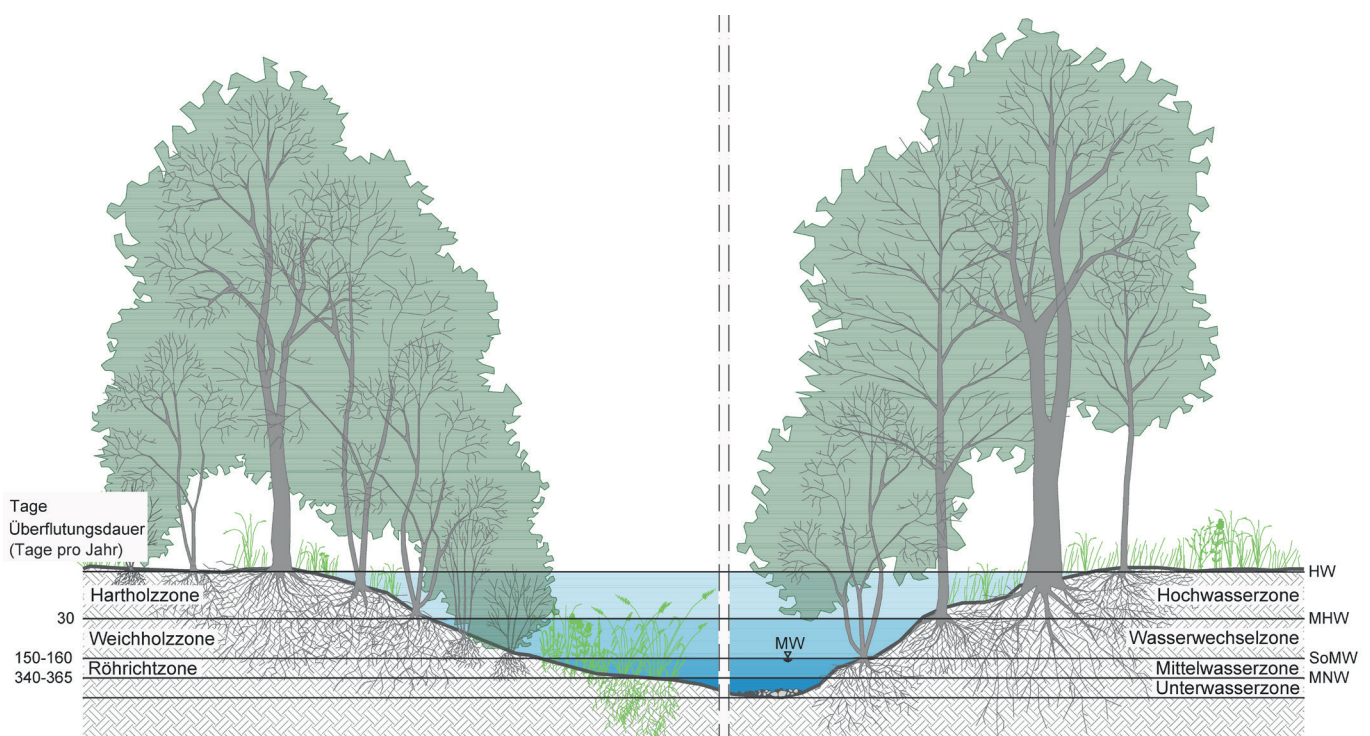


Abbildung 5: Uferzonierung eines Fließgewässers, Querschnitt (nach SMUL, 2005)

und der Weidengebüsche. Im selten überfluteten terrestrischen Bereich siedeln sich die Arten der Hartholzaue an.

Die Verwendung der Pflanzen entsprechend ihrer Vegetationszone ist maßgeblich für den Erfolg der Anlage von Gehölzbeständen, unabhängig davon, ob dies in Form von ingenieurb biologischen Bauweisen oder Gehölzpflanzungen geschieht. Während die Verwendung der Pflanzen abweichend von ihrer typischen Vegetationszone in der nächst tieferen Zone meist zu einem Totalausfall führt, ist die Verwendung in der

nächst höheren Zone im Prinzip möglich. Die Pflanzen werden jedoch auf Grund des zu trockenen Standortes dort nicht so konkurrenzstark und wuchskräftig sein, sodass sich ihr Fortbestand aufgrund der Konkurrenz der anderen Pflanzen dauerhaft nur durch Pflegemaßnahmen sichern lässt. Der Pflegeaufwand für solche Pflanzenbestände, die entgegen der natürlichen Vegetationszonierung und unter mangelhafter Berücksichtigung der Standortansprüche der Pflanzen angelegt werden, erhöht sich entsprechend.

Die Anlage stabiler und dauerhafter Gehölzbestände an einem Gewässer gelingt nur unter Berücksichtigung der Standortverhältnisse und eine entsprechend angepasste Pflanzenauswahl. Die Beschreibung und Erläuterung der Standortansprüche der Gehölze, die an Fließgewässern vorkommen, sowie Details zur Vorgehensweise einer standortgerechten Pflanzenauswahl finden sich in **Teil 3 Pflanzenauswahl und Gehölzsteckbriefe** ►►.

2.2 Breitenzonierung und Höhenschichtung

Während die Betrachtung der Uferzonierung vor allem hilfreich ist, um für die „gewässerseitige Gehölzanlage“ die geeignete Gehölzarten auszuwählen, ist eine Betrachtung der Breitenzonierung und der Höhenschichtung vor allem wichtig, um die Grenze zwischen Ufergehölzen und der landwärts anschließenden Nutzung zu gestalten.

Breitenzonierung

Wie in Kapitel 1.1 erläutert, wäre Mitteleuropa ohne die menschliche Nutzung (Landwirtschaft, Bebauung, Infrastruktur) überwiegend von Wald bedeckt. Die heutige Kulturlandschaft ist dagegen durch Siedlungsgebiete, Wirtschaftswälder und vor allem landwirtschaftlich genutzte Flächen geprägt. Letztere werden häufig durch linienhaft ausgeprägte Gehölzstrukturen

gegliedert. Entlang der dabei entstehenden Nutzungsgrenzen bzw. in den Übergangsbereichen zwischen Gehölzbestand und angrenzender Nutzung bilden sich Saumbereiche. Durch die Pflege der Saumbereiche und deren Nutzungen wird verhindert, dass sich die Gehölzbestände immer weiter ausbreiten. Aufgrund andauernder Konkurrenz um Licht, Platz, Wasser und Nährstoffe zwischen den Gehölzarten dominieren starkwüchsige Bäume den Bestand in der Kernzone und lichtbedürftige und konkurrenzschwächere Arten müssen in die Randbereiche mit Mantel- und Saumzone ausweichen (vgl. Abbildung 6).

Die Kernzone umfasst daher Gehölze der Baumschichten 1. und 2. Ordnung und bilden die innere Zone eines Gehölzbestandes. Die Mantelzone ist die äußere Zone eines linearen Gehölzbestandes und sorgt für den Kronenschluss bis in die Krautschicht. Sie besteht i. d. R. aus Teilen der Baumschicht und der Strauchschicht, d. h. in ihr stocken Baum- und Straucharten. Den Übergang zwischen Gehölzbestand und

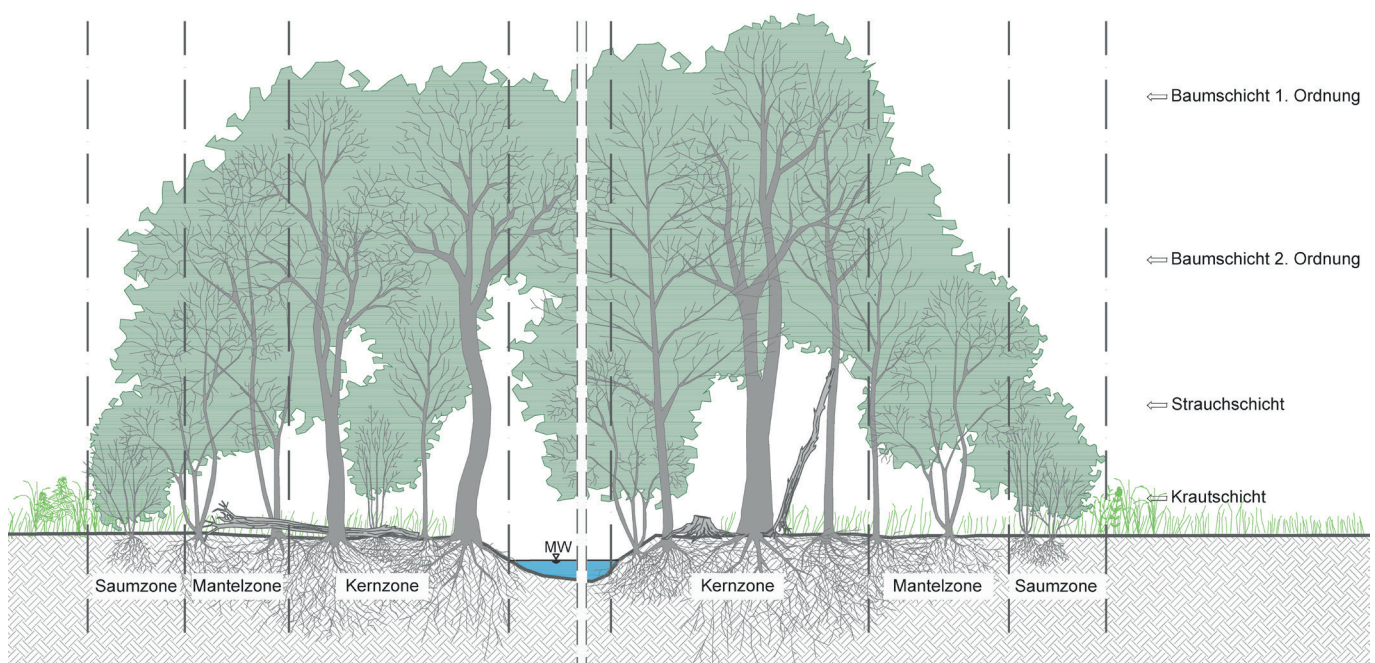


Abbildung 6: Idealtypischer Aufbau eines Ufergehölzbestands (nach LUBW, 2007)

angrenzender (z. B. Grünland-)Nutzung bildet idealer Weise die vorwiegend aus Strauchgehölzen und Hochstauden bestehende Saumzone.

Das Vorhandensein von Kern-, Mantel- und Saumstrukturen ist auch von besonderer Bedeutung für die Stabilität und die ökologische Funktion eines gewässerbegleitenden Gehölzbestandes. Geschlossene Gehölzstrukturen mit ausgeprägten Saumstrukturen sind weniger windbruchgefährdet. Sie ermöglichen die Beschattung des Gewässers, die Ausbildung eines Bestandsinnenklimas sowie einer großen Habitatvielfalt (vgl. Kapitel 1.2).

Höhenschichtung

Die Höhenschichtung ist eine weitere Form der idealtypischen Gliederung der Gehölzbestände. Die Unterteilung in Baum-, Strauch- und Krautschicht (vgl. Abbildung 6) ist dabei nicht nur auf gewässernahen Standorten, sondern in allen Arten von Gehölzbeständen anzutreffen. Sie spiegelt die natürliche Höhenentwicklung der Pflanzenarten wieder. Die erste Baumschicht umfasst die höchsten Bäume (Bäume 1. Ordnung) und bildet mit Endhöhen bis 25 m dessen oberste Deckschicht. Im Kronenschutz dieser Bäume können niedrigere Baumarten und Naturverjüngung der Baumarten eine zweite Baumschicht ausbilden (Bäume 2. Ordnung). Die Endhöhen dieser Schicht liegen zwischen 10 und 20 m. Die untere Schicht eines Gehölzbestandes besteht typischerweise aus niedriger bleibenden Strauchgehölzarten und aufkommen- den Gehölzjungpflanzen bei Endhöhen bis 10 m.

Die Kenntnis der Wuchshöhen ist immer dann von Bedeutung, wenn bestehende Restriktionen bestimmte Wuchshöhen bei der Anlage von Gehölzbeständen ausschließen. So kann z. B. unterhalb von gewässerquerenden Stromleitungstrassen in der Regel kein Baumbestand aus Bäumen 1. Ordnung etabliert werden, während Bäume 2. Ordnung mit geringerem Höhenwachstum oder Strauchbestände grundsätzlich denkbar sind. Ebenso kann in Gewässerabschnitten, in denen einschließlich der Böschung wenig Fläche zur Verfügung steht, durch gezielte Gehölzanlage beispielsweise mit Bäumen

2. Ordnung oder Strauchgehölzen verhindert werden, dass der Gehölzbestand zu hoch oder zu breit wird. Auch im Zuge der Pflege können dort Bäume 1. Ordnung regelmäßig entfernt und Bäume 2. Ordnung gefördert werden. Diese Aspekte finden Eingang in die Festlegung der Zielvegetation (vgl. Kapitel 3.1.2).

Damit ein Gehölzbestand diese beschriebenen Zonen ausbilden kann, benötigt er ausreichend Platz. Ausgehend von einer für Gewässer 2. Ordnung in Thüringen typischen, durchschnittlichen Gewässerbreite bei Mittelwasser von ca. 1 bis 2 m würden je Uferseite ca. 15 – 18 m für die idealtypische Ausprägung von Kern-, Mantel- und Saumzone benötigt werden (vgl. Abbildung 7). Um die dafür erforderlichen Flächen langfristig zu sichern, empfiehlt sich der Grunderwerb durch den Gewässerunterhaltungspflichtigen. Eine Nutzungsextensivierung der angrenzenden Flächen durch den Bewirtschafter würde der Ausbildung des Saumes zu Gute kommen und den Eintrag von erodierten Bodenteilchen, Dünge- und Pflanzenschutzmitteln in den Gehölzbestand und das Gewässer reduzieren.

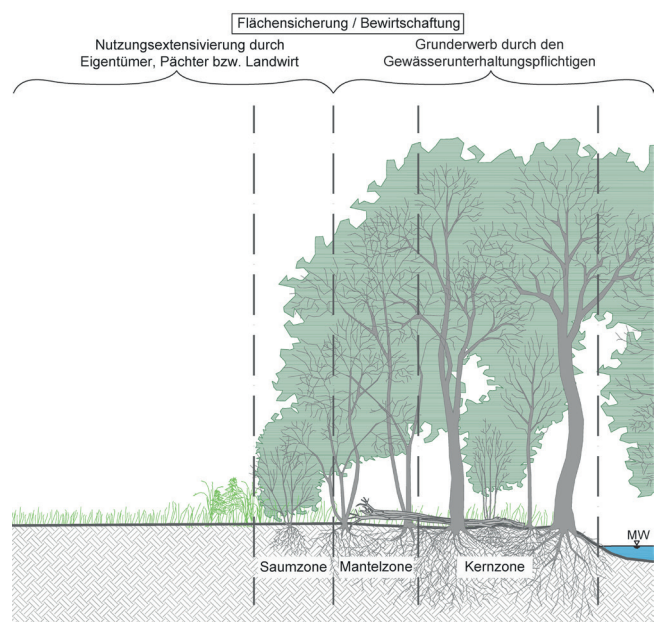


Abbildung 7: Idealtypische Abgrenzung der Zuständigkeiten bezogen auf die Querzonierung eines Ufergehölzbestands an einem Gewässer 2. Ordnung

Die Kenntnis der Höhenentwicklung der unterschiedlichen Gehölzarten (Bäume 1. und 2. Ordnung, Sträucher) ermöglicht es, sie entsprechend der Rahmenbedingungen am jeweiligen Fließgewässerabschnitt einzusetzen. Bei allen Gehölzpflanzungen sollten die Arten gemäß ihres natürlichen Vorkommens in Kern-, Mantel- und Saumzone verwendet werden (vgl. Tabelle 1 in **Teil 3 Pflanzenauswahl und Gehölzsteckbriefe ►►**).

Wenn ausreichend Fläche zur Verfügung steht, wird bereits mit der Pflanzung die Ausbildung dieser Wuchszonen im geplanten Gehölzbestand angelegt.

Wenn z. B. entlang eines Fließgewässers nur ein schmaler Streifen zur Verfügung steht, sollte auf Arten der Kernzone bewusst zu Gunsten von Arten der Mantel- und Saumzone verzichtet werden, um den zukünftigen Aufwand für die Gehölzpflege in Grenzen zu halten.

Die Zuordnung der Arten zu den Wuchszonen erfolgen in **Teil 3 Pflanzenauswahl und Gehölzsteckbriefe ►►** (vgl. Tabelle 1). Breitenzonierung und Höhenschichtung fließen in Teil 3 in die Auswahl der für die jeweilige Situation geeigneten Arten ein.

3 Anlage von Ufergehölzbeständen

Gehölzfreie Gewässerabschnitte können nur einen Bruchteil ihrer Funktionen im Naturhaushalt (vgl. Kapitel 1.2) wahrnehmen. Naturferner Ausbau, intensive Nutzungen bis an die Gewässerufer, regelmäßige Beweidung, Mahd oder Beräumung im Zuge der Gewässerunterhaltung verhindern die selbständige Entwicklung von Gehölzbeständen an Fließgewässern (vgl. Foto 6). Das komplexe Gefüge aus Restriktionen, Flächennutzungen und Akzeptanzkonflikten erschwert außerdem die Anlage von Gehölzbeständen.

Mit den in Abbildung 8 und in der Übersicht Maßnahmenauswahl „Gehölze an Fließgewässern“ dargestellten Arbeitsschritten zur Initiierung, Entwicklung und Pflege von Ufergehölzen wird ein Lösungsansatz angeboten. Dieser ermöglicht eine standortgerechte Etablierung von Ufergehölzen und nimmt dabei Rücksicht auf die in den einzelnen Situationen auftretenden Restriktionen. Die Arbeitsschritte und Maßnahmenbeschreibungen zur Entwicklung von Ufergehölzbeständen ergänzen in diesem Sinne die in TLUG (2011) dargestellten Maßnahmen „U2 – Maßnahmen zur Ufersicherung/Ersetzen naturferner Uferbefestigungen durch naturnahe Bauweisen“ sowie „U6 – Erhalt und Entwickeln gewässertypischer Gehölzbestände“.



Foto 6: Gehölzfreie und ausgebaute Gewässer sind kaum wahrnehmbar und können nur sehr eingeschränkt Funktionen im Naturhaushalt ausüben. (Foto: A. Stowasser)

Das Anpflanzen und der Erhalt von Gehölzen gehören grundsätzlich entsprechend der Regelungen im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) zu einer ordnungsgemäßen Gewässerunterhaltung und kann sogar von der zuständigen Behörde angeordnet werden (vgl. **Zusammenfassung rechtlicher Aspekte ►►**). Die Anlieger haben demnach grundsätzlich zu dulden, dass die zur Unterhaltung verpflichtete Person die Ufer und Böschungen bepflanzt. Dies gilt nicht nur für ein Bepflanzen aus Gründen des Uferschutzes. Auch Pflanzungen um ökologischen Belangen Rechnung zu tragen, sind gemäß Wasserhaushaltsgesetz hinzunehmen. Im Gesetz wird außerdem darauf hingewiesen, dass nicht nur das Anpflanzen, sondern auch das Wachstum, die Pflege und der Bestand zu dulden sind. Eine Anpflanzung von

Gehölzen durch den Unterhaltungspflichtigen landwärts jenseits der Böschungsoberkante ist seitens des Grundstückeigentümers nur dann hinzunehmen, wenn eine ausreichende Begründung dafür existiert. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn eine solche Bepflanzung aus Gründen einer ordnungsgemäßen Gewässerunterhaltung notwendig ist.

Ungeachtet der rechtlichen Möglichkeiten sollte immer die Abstimmung der geplanten Maßnahmen mit den Anliegern und Eigentümern gesucht werden. Auch Erläuterungen der Zuständigkeiten und notwendigen Maßnahmen zur Verkehrssicherungspflicht können helfen, die Akzeptanz des Gehölzbewuchses zu fördern.

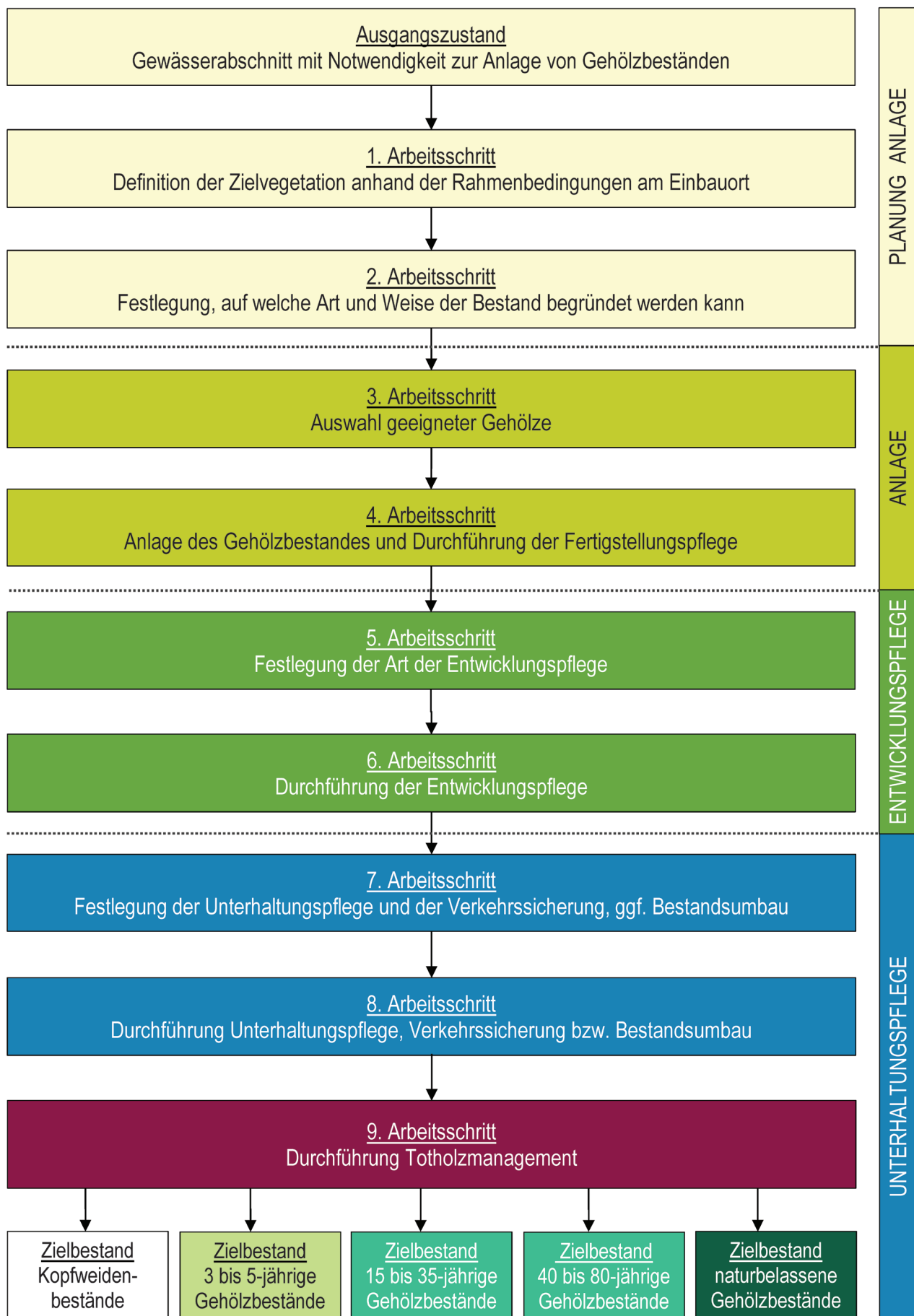


Abbildung 8: Arbeitsschritte zur Initiierung, Pflege und Entwicklung von Ufergehölzbeständen

3.1 Definition der Zielvegetation (Arbeitsschritt 1)

Die Inhalte des 1. Arbeitsschritts „Definition der Zielvegetation“ zur Anlage, Pflege und Entwicklung von Gehölzbeständen an Fließgewässern werden im Folgenden erläutert und sind in Abbildung 9 zusammengefasst.

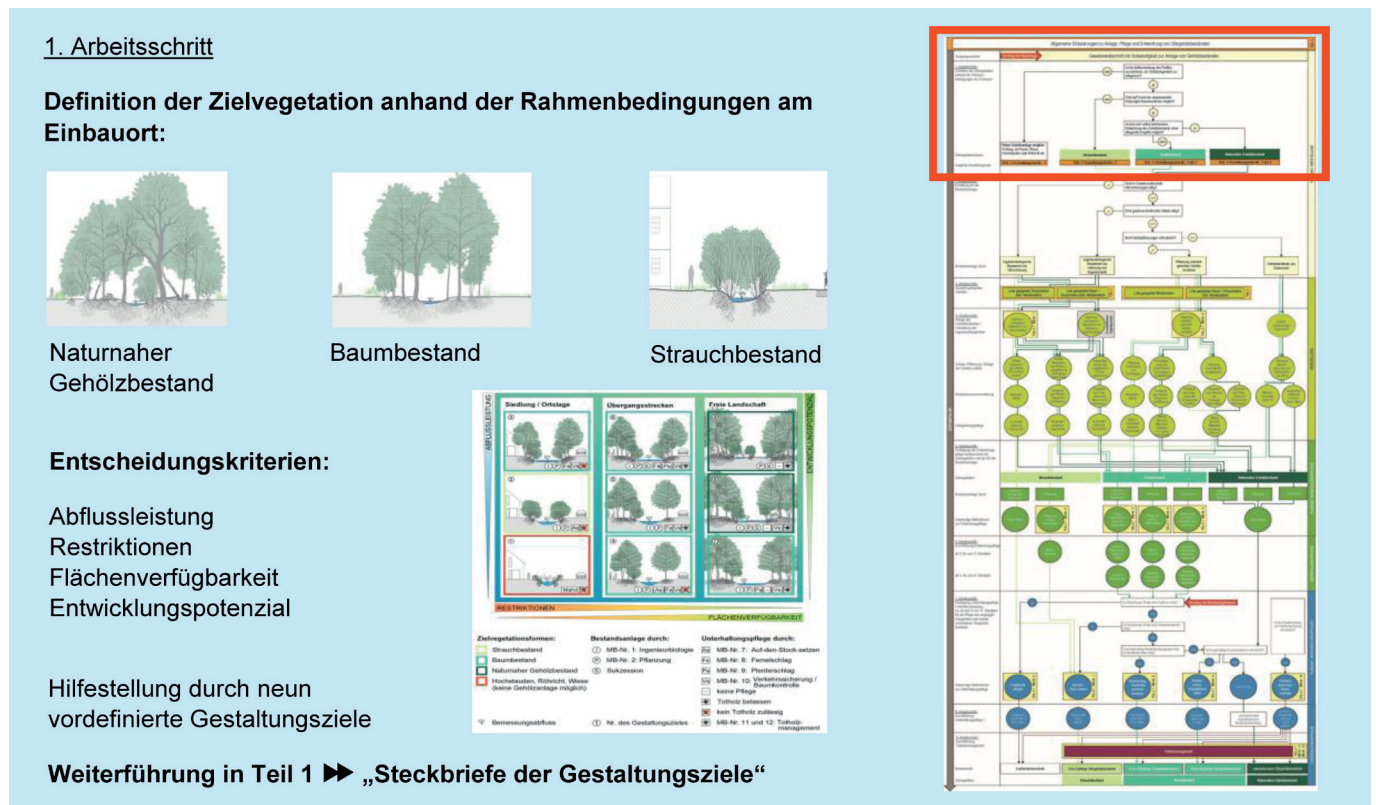


Abbildung 9: Inhalte des Arbeitsschritts „Definition der Zielvegetation“

3.1.1 Unterschiedliche Formen der Zielvegetation an Fließgewässern

Auf Grund der vielfältigen und komplexen Anforderungen an ein Fließgewässer (Wasserabfluss, Hochwasserschutz, Lebensraum, angrenzende Nutzungen, Naherholung etc.) ist es von grundlegender Bedeutung, die Art des Ufergehölzbestands differenziert auf diese Anforderungen abzustimmen. Die Festlegung der Zielvegetation entsprechend dieser Anforderungen für den jeweiligen Gewässerabschnitt ist der erste Schritt zur Anlage eines Ufergehölzbestands.

Mit der Zielvegetation wird die angestrebte bzw. geplante Grundstruktur der Pflanzenbestände beschrieben, nicht aber die konkreten Pflanzenarten. Je nachdem welche Ziele für einen Gewässerabschnitt definiert sind, kommen verschiedene Zielvegetationsformen zum Tragen:

- Naturnaher Gehölzbestand
- Baumbestand
- Strauchbestand
- Röhricht / Hochstauden
- Wiese / Rasen

Im Folgenden werden nur der naturnahe Gehölzbestand sowie der Baum- und Strauchbestand näher erläutert, da die anderen Zielvegetationsformen keinen Gehölzwuchs aufweisen. Deren Anlage, Entwicklung und Pflege wird in den Maßnahmenblättern (vgl. **Teil 2 Maßnahmenblätter MB-Nr. 1 bis MB-Nr. 9 ►►**) erläutert.

Naturnaher Gehölzbestand

Naturnahe Gehölzbestände sind eher breite bis waldartige, aus standortgerechten Baum- und Straucharten bestehende Pflanzenbestände (vgl. Abbildung 10 und Abbildung 11). In den Beständen können Gehölze aller Altersklassen vorkommen, die sich ohne Pflege stabil entwickeln und Endhöhen bis zu ca. 25 m erreichen können. Naturnahe Gehölzbestände weisen eine Gliederung nach Abbildung 6 in Kern-, Mantel- und Saumzone auf. Die Ränder sind durch ausgedehnte Saumbereiche geprägt. In der Höhenschichtung kommen neben der Strauchschicht auch Baumschichten erster Ordnung sowie zweiter Ordnung mit Naturverjüngung der Baumarten vor. Totholz in verschiedenen Ausprägungen ist wesentliches Ausstattungsmerkmal des Bestandes. Naturnahe Gehölzbestände sind bei Hochwasser

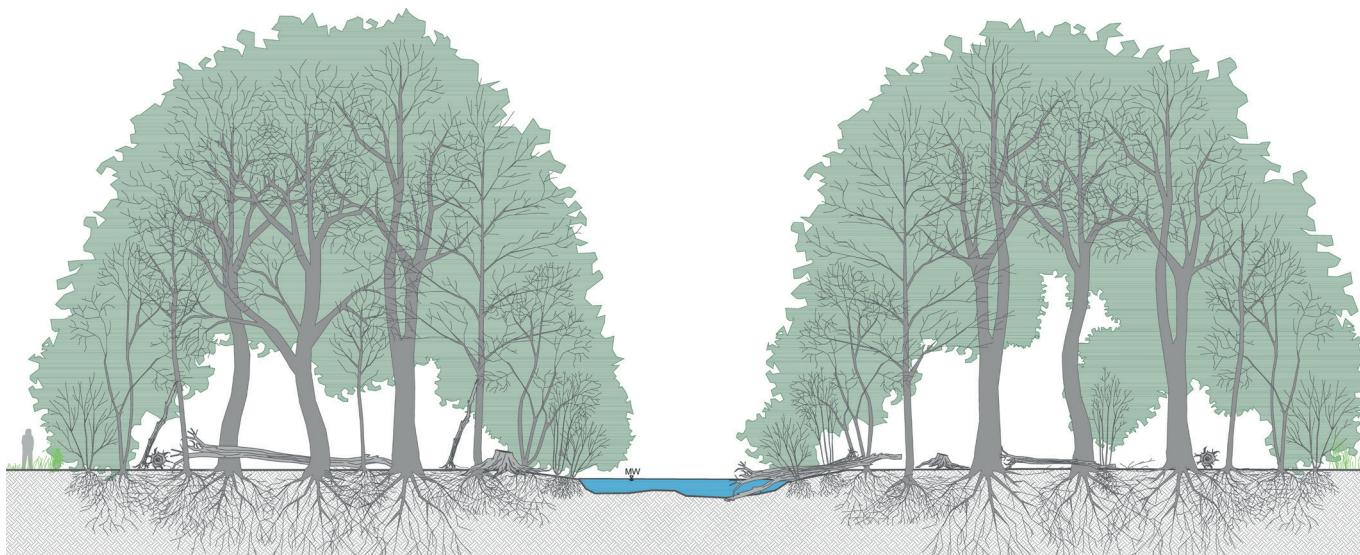


Abbildung 10: Zielvegetationstyp Naturnaher Gehölzbestand an Flüssen



Abbildung 11: Zielvegetationstyp Naturnaher Gehölzbestand als Gehölzsaum an Bächen

nur eingeschränkt durchströmbar, ermöglichen dementsprechend aber ein hohes Maß an fließender Retention. Ein naturnaher Gehölzbestand soll sich ohne menschlichen Eingriff, sich selbst überlassen, d. h. eigendynamisch entwickeln dürfen und bedarf in der freien Landschaft in der Regel keiner Pflege.

Baumbestand

Ein Baumbestand ist ein eher schmaler, hauptsächlich aus standortgerechten Baumarten aufgebauter sowie ein- oder beidseitig angeordneter Ufergehölzbestand (vgl. Abbildung 11 und Abbildung 12). Synonym kann der Begriff Gehölzgalerie verwendet werden. Die Breite variiert je nachdem, ob sich der Baumbestand eher entlang eines kleineren Gewässers (Bach) oder entlang eines größeren Gewässers (Fluss) entwickeln kann. Der in Abbildung 6 dargestellte Bestandsaufbau aus Kern-, Mantel- und Saumzone kann je nach Gewässergröße und Bestandsbreite auch nur partiell ausgebildet sein.

Bei schmalen Ufergehölzbeständen stellt sich meistens nur eine Kernzone aus Baumschicht und Strauchunterwuchs ein (vgl. Abbildung 12). In breiteren Baumbeständen kommen neben den Baumschichten auch Strauchschichten vor und die Kern-, Mantel- und Saumzone sind klar ausdifferenziert (vgl. Abbildung 13). Sie grenzen sich von naturnahen Gehölzbeständen durch eine geringere Breite der Wuchszonen, durch ein geringeres Gesamtalter der Gehölze mit Altersklassen von 40 - 80 Jahren und den geringeren Totholzanteil ab. Die Zielvegetation Baumbestände bedürfen einer regelmäßigen Pflege, um in ihrer Struktur erhalten zu werden. Sie sind somit geeignet, in Bereichen mit Restriktionen relativ naturnahe Gehölzbestände zu etablieren. Die Altersstruktur der Bestände entwickelt sich dabei in Abhängigkeit vom Pflegeturnus. Dementsprechend ist mit einem geringen Totholzaufkommen zu rechnen.

Für den Hochwasserfall wird davon ausgegangen, dass Baumbestände als starrer Großbewuchs teilweise durchströmbar sind (vgl. Abbildung 15).



Abbildung 12: Zielvegetationstyp Baumbestand an einem Bach

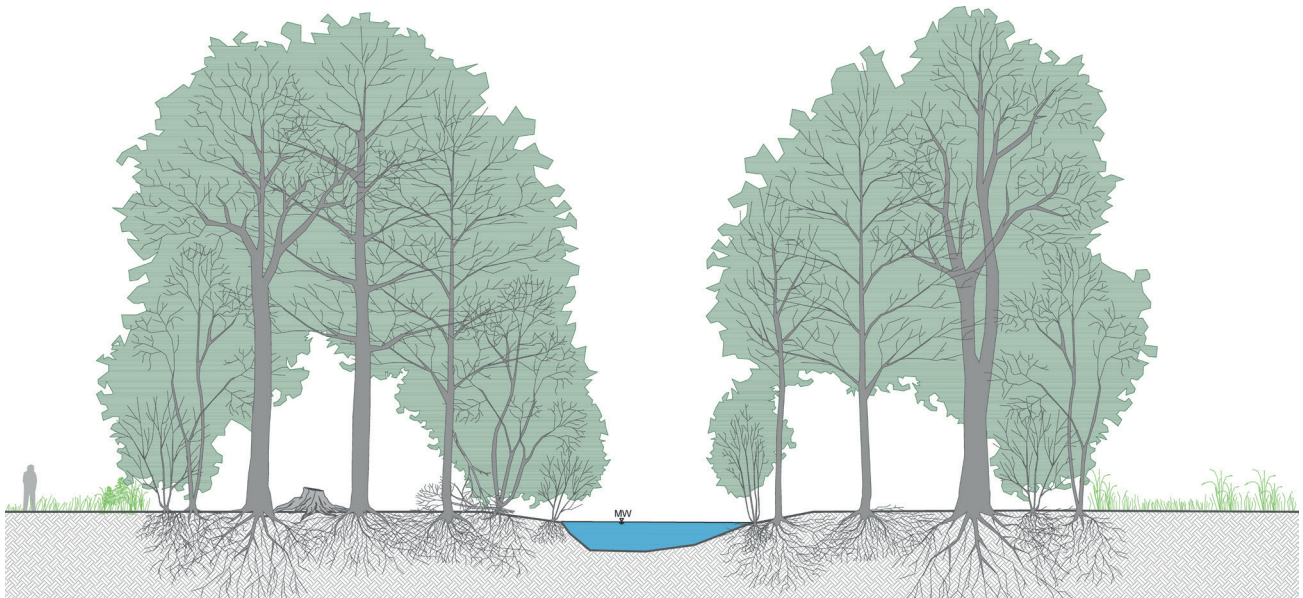


Abbildung 13: Zielvegetationstyp Baumbestand an einem Fluss

Strauchbestand

Ein Strauchbestand ist ein ausschließlich aus standortgerechten Straucharten aufgebauter Ufergehölzbestand (vgl. Abbildung 14). Es fehlen die Baumschichten der ersten und zweiten Ordnung. Auf Grund der geringen Bestandsbreite gibt es auch keine Gliederung in Mantel- und Saumzone gemäß Abbildung 6. Bei Hochwasser legen sich die Arten je nach Durchmesser und abfließenden Wassermengen um und können damit überströmbar sein. Strauchgehölzbestände bestehen aus eher kurzlebigen Arten und benötigen eine regelmäßige Verjüngung zur Erhaltung der Bestände. Daraus wiederum resultiert kein oder nur sehr geringer natürlicher Totholzanfall.

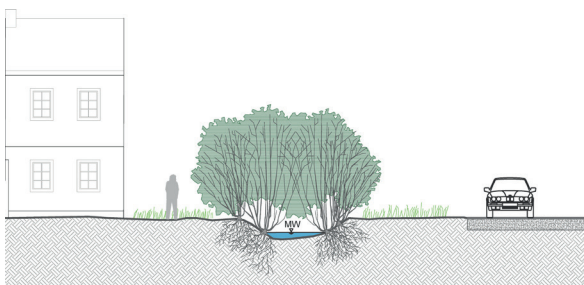


Abbildung 14: Zielvegetationstyp Strauchbestand

In der freien Landschaft werden an naturnahen Gewässerabschnitten vor allem naturnahe Gehölzbestände angestrebt, während in Ortslagen oder anderen Bereichen mit komplexen Anforderungen und zahlreichen Restriktionen beispielsweise nur schmale Gehölzgalerien (Baumbestände) oder Strauchbestände zur Umsetzung kommen können. In den Maßnahmenblättern (Teil 2) wird jeweils Bezug darauf genommen, welche Zielvegetation mit der jeweiligen Maßnahme erhalten und entwickelt werden kann.

Erst wenn die Zielvegetation festgelegt ist, kann die mögliche Gehölzartenzusammensetzung, aus der die Zielvegetation

aufgebaut werden soll, geplant werden. Diese orientiert sich jeweils an den erreichbaren Wuchshöhen der einzelnen Gehölze sowie der für den Standort gültigen potenziellen natürlichen Vegetation (PNV). In Teil 3 sind in den Gehölzsteckbriefen die Vorgehensweise zur Auswahl geeigneter Gehölzarten sowie die Zuordnung der Gehölze für die unterschiedlichen Zielvegetationsformen vermerkt.

3.1.2 Vorgehensweise zur Definition der Zielvegetation

Wie in der Übersicht Maßnahmenauswahl „Gehölze an Fließgewässern“ ►► dargestellt, sind bei der Festlegung der Zielvegetation für einen Gewässerabschnitt insbesondere die angrenzenden Nutzungen (Restriktionen), die Abflussleistung des Gewässerabschnitts sowie die Verfügbarkeit von Flächen (Flächenverfügbarkeit) und das Entwicklungspotenzial entlang des Gewässers zu berücksichtigen. Die Zielvegetation legt schließlich die auf die Rahmenbedingungen am Einbauort festgelegte Vegetationsform fest, die nicht nur bei der Anlage, sondern auch bei der zukünftigen Pflege der Gehölzbestände maßgeblich ist.

Dies ermöglicht, dass ein dauerhafter Gehölzbestand entwickelt werden kann, der unter den Gegebenheiten der angrenzenden Nutzungen die maximal erreichbare Naturnähe und Funktionsfähigkeit aufweist.

Bei der Entscheidung über die Zielvegetation sind die folgenden Aspekte unbedingt zu beachten:

- **Ist die Abflussleistung des Profils ausreichend, um Gehölzvegetation zu integrieren?**

Die Zielvegetation beeinflusst die Abflussleistung des Fließgewässerabschnitts. Das Ausmaß der Beeinflussung der Abflussleistung hängt dabei von der Struktur und Dichte des Bewuchses an den Ufern und der Wassertiefe ab (vgl. Abbildung 15).

- **Sind auf Grund der angrenzenden Nutzungen Baumbestände möglich?**

Die Zielvegetation steht in Wechselwirkung zu angrenzenden Nutzungen und Restriktionen. Dazu lässt sich der Grundsatz formulieren, dass je extensiver die angrenzenden Nutzungen sind, desto naturnäher kann die Zielvegetation an einem Gewässer geplant werden (STOWASSER, 2011).

- **Ist eine sich selbst überlassene Entwicklung des Gehölzbestands ohne pflegende Eingriffe möglich?**

Das Entwicklungspotenzial eines Gewässers bestimmt das Ausmaß seiner eigendynamischen Entwicklung sowie den Umfang der eigenständigen Gehölzansiedlung. Restriktionen und eingeschränkte Flächenverfügbarkeit können Argumente gegen eine eigendynamische Entwicklung sein.

Hinweise zur Abflussleistung

(zu Frage 1: „Ist die Abflussleistung des Profils ausreichend, um Gehölzvegetation zu integrieren?“)

Stocken Gehölzbestände auf den Uferböschungen so ist zu unterscheiden, ob sich diese im Hochwasserfall umlegen oder statisch stabil sind und umströmt werden müssen (SPECHT, 2002). Die Fähigkeit sich umzulegen haben die meisten Gehölzarten in ihrer Jugendphase. Wenn sie sich umlegen, behindern sie den Wasserabfluss nur in geringem Umfang und haben demnach einen unerheblichen Einfluss auf die Veränderung der Wasserspiegellage bzw. die fließende Retention. Ist in Ortslagen oder im Bereich sonstiger Zwangspunkte die Abflussleistung eines Gewässerprofils unzureichend, kann ein Anstieg der Wasserspiegellage nicht toleriert werden.

Kann das Bemessungshochwasser bei bordvollem Abfluss ohne Gehölzbewuchs gerade so abgeführt werden, kann keine Gehölzvegetation im Profil angelegt werden. Röhricht und Hochstaudenbestände können alternativ ohne den Abfluss zu behindern wertvolle Lebensräume bieten. Nach Möglichkeit ist auf dem Vorland Gehölzbewuchs anzulegen, der auf der Südseite des Gewässers angeordnet ist und die Beschattung des Gewässers verbessert.

Wenn die Abflussleistung einen gewissen Freibord ermöglicht, kann die Zielvegetation „Strauchbestand“ eine Möglichkeit sein, Ufergehölze zu etablieren. Um die Fähigkeit der Sträucher, sich bei Hochwasser umzulegen zu erhalten, ist aber eine regelmäßige Verjüngungspflege der Strauchbestände erforderlich.

Baumbestände und naturnahe Gehölzbestände sind nicht mehr in der Lage, sich bei Hochwasser umzulegen. Als starre Widerstände müssen derartige Gehölzbestände auf Gewässeruferräumen durch- und umflossen werden (vgl. Abbildung 15). Je dichter der Bestand dabei ist, umso niedriger wird die Fließgeschwindigkeit, bis kaum noch ein Durchfluss zu verzeichnen ist. Entsprechend

stark sind der Wasserspiegelanstieg und die Zunahme der Retentionswirkung. Dies ist in der freien Landschaft in der Regel unkritisch und für den Wasserrückhalt in der Fläche erwünscht. In Gewässerabschnitten mit erhöhten Hochwasserschutzanforderungen (z.B. aufgrund angrenzender Bebauung, Infrastruktur, Ortslagen etc.) muss jedoch durch entsprechende hydraulische Berechnungen ermittelt werden, inwieweit und in welchem Umfang Gehölze toleriert werden können. Dazu muss in einem iterativen Verfahren ermittelt werden, welche Form der Zielvegetation einen schadlosen Abfluss des Bemessungshochwassers sicherstellen kann.

Hinweise zu angrenzenden Nutzungen / Restriktionen

(zu Frage 2: „Sind auf Grund der angrenzenden Nutzungen Baumbestände möglich?“)

Reichen Bebauung oder Infrastruktur bis an die Böschungsoberkante des Gewässers, steht meist auch kein Platz für die Entwicklung von Baumbeständen zur Verfügung. Ausschlusskriterium für Baumbestände sind auch das Gewässer querende oder dem Gewässerlauf folgende Leitungstrassen. Bei ausreichender Abflussleistung kann jedoch ein regelmäßig gepflegter Baum- oder Strauchbestand im Profil eine Möglichkeit zur Ansiedlung standortgerechter Arten sein.

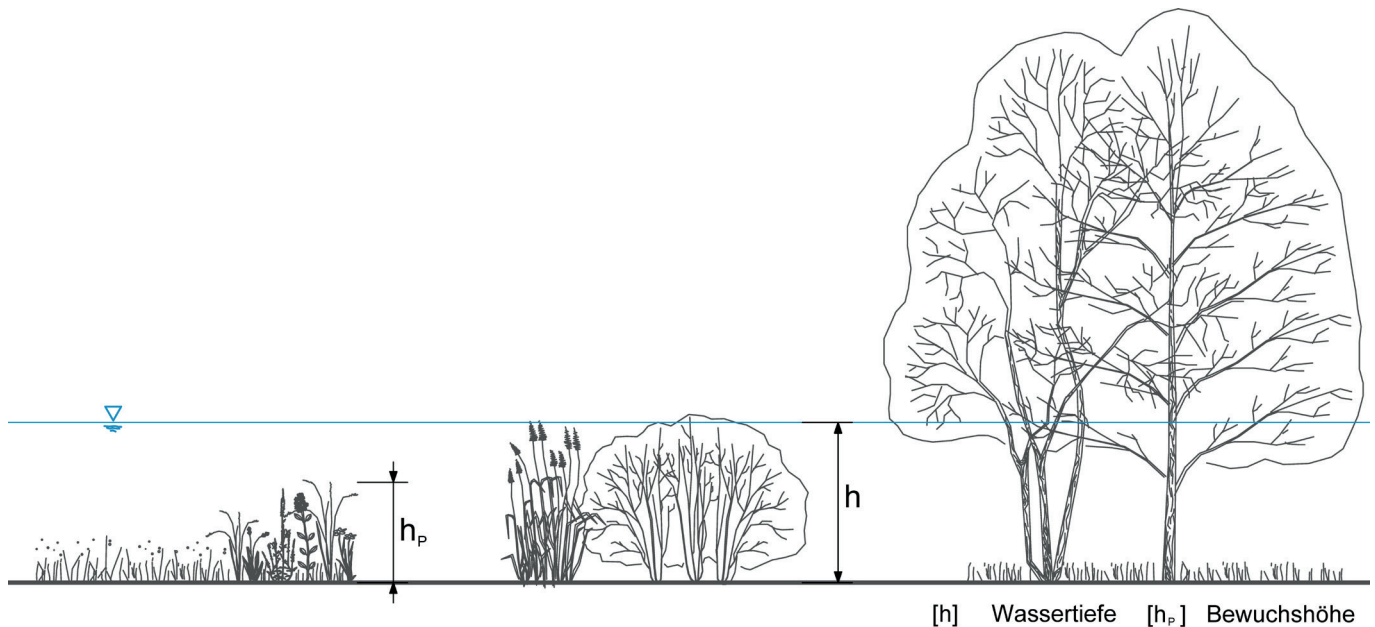
Grenzen an ein Gewässer Gärten, Grün-, oder Freiflächen an, ist in der Regel auch genügend Platz, um einen Baumbestand an einem Gewässer zu entwickeln. Durch die regelmäßige Pflege wird dafür Sorge getragen, dass sich der Bestand nicht unsachgemäß in die angrenzenden Nutzungen ausbreitet bzw. die Nutzung nicht maßgeblich beeinträchtigt wird.

Grenzen landwirtschaftliche Nutzflächen an ein Gewässer, ist die Anlage eines Ufergehölzbestands dringend geboten. Entwicklungsziel sollte immer der naturnahe Gehölzbestand sein. Die dafür erforderlichen Flächen ergeben sich aus den Uferböschungen und einer extensiven Nutzung der Gewässerrandstreifen.

Hinweise zu Entwicklungspotenzial / Flächenverfügbarkeit

(zu Frage 3: „Ist eine sich selbst überlassene Entwicklung des Gehölzbestands ohne pflegende Eingriffe möglich?“)

Nach TLUG (2015) sagt das Entwicklungspotenzial aus, in welchem Ausmaß und in welchem Zeitrahmen eigendynamische Entwicklungen eines Gewässers unter den herrschenden Randbedingungen eintreten können. Maßgeblichen Einfluss haben das Abflussregime und die Geschiebefracht im Fließgewässer. Optimaler Weise sollten Veränderungen der Gewässerstruktur schon bei ein- bis dreijährlichen Hochwasserereignissen eintreten. Anderenfalls wären die Zeiträume zu lang, bis sich deutliche Strukturverbesserungen durch eigendynamische Entwicklungen am Gewässer zeigten (TLUG 2015).



Bewuchsart	Kleinbewuchs	Mittelbewuchs	Großbewuchs	Gestufter Großbewuchs
Zielvegetation	Annuellenflur, Flutrasen, Rasen, Wiesen, Staudenfluren und niedrige Röhrichte	hohe Röhrichte und Hochstaudenfluren Strauchbestände	Baumbestände ohne größeren Unterwuchs und weitgehend gleichen Alters aufgrund regelmäßiger Gehölzpflege	Gestufter, naturnaher Gehölzbestand mit unterschiedlichen Altersklassen und Unterwuchs
Hydraulische Wirkung	Kleinbewuchs wird aufgrund seiner geringen Größe vollkommen überströmt.	Die Höhe des Mittelbewuchses entspricht in etwa der Wassertiefe. Er wird sowohl durchströmt als auch überströmt.	Großbewuchs ist größer als die Wassertiefe. Er ist starr und wird durchströmt.	Gestufter Großbewuchs ist größer als die Wassertiefe. Er ist überwiegend starr und wird aufgrund der Kombination mit unterschiedlichen Altersklassen / Unterwuchs nicht durchströmt
Abbildung im hydraulischen Modell (1D und 2D)	Sohlenrauheiten	Sohlenrauheiten, bei starren/dichten Strukturen auch als nicht durchströmbar	Parameter für durchströmten Großbewuchs alternativ Sohlenrauheit	Klassifikation als nicht durchströmbar

Abbildung 15: Hydraulische Wirkung von Bewuchsformen und zugeordnete Zielvegetationstypen (STOWASSER, 2011 und DWA, 2017)

Mit erheblich längeren Entwicklungszeiten ist z. B. bei geschiebearmen Gewässern auf Grund zahlreichen Querverbauungen oberstrom oder bei überwiegend lehmig-schluffigem Sohl- und Ufersubstrat zu rechnen. Das Entwicklungspotenzial ist auch eingeschränkt, wenn sich das Gewässer einschließlich des Bewuchses infolge von Sohl- und Uferverbau oder Restriktionen nicht eigendynamisch entwickeln darf.

Aufgrund der Vegetationsdynamik der Sukzession sind die meisten „Standorte“ auch von sich aus bestrebt, einen Gehölzbestand auszubilden. Sind aber in der näheren Umgebung keine geeigneten Samenbäume vorhanden oder ist bereits ein dichter standortfremder Bewuchs vorherrschend, so dass die gegebenen Samen nicht keimen können, werden sich selbständig kaum standortgerechte Gehölze ansiedeln.

Bei hohem Entwicklungspotenzial und ausreichender Flächenverfügbarkeit ist die eigendynamische Entwicklung eines naturnahen Gehölzbestandes auch aus Sukzession problemlos möglich. Eigenständige Naturverjüngung sowie Altholzbestände und Totholzreichtum sind Merkmale des naturnahen Gehölzbestandes (vgl. auch Kapitel 1.2).

Bei geringerem Entwicklungspotenzial und/oder eingeschränkter Flächenverfügbarkeit ist die Entwicklung von durch Pflegemaßnahmen kontrollierten Baumbeständen der sichere Weg zur Etablierung von Ufergehölzbeständen.

Die Beantwortung dieser Fragen im Vorfeld einer Festlegung der Zielvegetation muss sorgfältig und fachgerecht erfolgen, da die Zielvegetation letztendlich den dauerhaften Unterhaltungsaufwand bestimmt. Der Zielvegetationstyp

„naturnaher Gehölzbestand“ entspricht dem natürlichsten Zustand und benötigt langfristig keine Pflegemaßnahmen (TLUG, 2011). Jede andere Vegetationsform bedarf zur dauerhaften Bestandserhaltung entsprechend geeignete Pflegemaßnahmen (STOWASSER, 2011). Strauchbestände sind dabei intensiver in der Unterhaltung, Baumbestände erfordern weniger Pflegeaufwand.

3.1.3 Gestaltungsspielräume und mögliche Zielvegetationsformen

Bei der Festlegung der Zielvegetationsform in Arbeitsschritt 1 geht es letztlich um die Frage, welcher Gestaltungsspielraum an einem Gewässer in der jeweiligen Ausgangssituation besteht. Die Beantwortung dieser Frage ist komplex und in der Praxis von verschiedenen Rahmenbedingungen und Aspekten abhängig (vgl. Kapitel 3.1.2, Fragestellungen 1 bis 3).

Hilfestellung zu deren Beantwortung bietet BMNT (2008) mit einem Schema mit Gestaltungszielen, die abhängig vom Handlungsspielraum bezüglich Hochwasservorsorge und Flächenverfügbarkeit für jeden Gewässerabschnitt realisierbare Ziele definieren.

Dafür muss zunächst die Ausgangssituation eingeordnet werden. Als einfache Art deren Unterscheidung hat sich die Gliederung in drei Gruppen (vgl. Abbildung 16) bewährt:

- **Ortslage:** umfasst Gewässer im unmittelbaren Siedlungsgebiet. Die Ufervegetation ist zur Gewährleistung des Abflusses auf ein Minimum reduziert oder fehlt gänzlich. Der Gewässerpflegeschwerpunkt liegt hier auf der Sicherung des Abflusses und der genehmigten Gewässerbenutzungen. Die Verkehrssicherung hat eine sehr hohe Bedeutung.
- **Übergangsstrecken:** umfassen Gewässerstrecken, die sich im Übergangsbereich vom Siedlungsgebiet (Ortslage) oder Infrastruktur zu freier Landschaft befinden. Eine solche Übergangsstrecke kann sowohl oberhalb als auch unterhalb einer Ortslage ausgewiesen werden. Funktional sind solche Übergangsstrecken oberhalb von Ortslagen notwendig, um sicherzustellen, dass es bei Abflüssen bis zum Bemessungshochwasser der Ortslage nicht zu Ausuferungen in der Übergangsstrecke kommt, die mittelbar in der Ortslage Schäden verursachen können. Durch eine angepasste Gehölzpflege sind solche Ausuferungen auf ein tolerables Maß einzuschränken. Zugleich dienen solche Übergangsstrecken dazu, ein unerwünschtes Eindriften von Totholz in die Ortslage zu kontrollieren. In Übergangsstrecken unterhalb von Ortslagen ist vor allem darauf zu achten, dass Verklausungen bei Hochwasser nicht zu einem Rückstau in die Ortslage führen. Die Übergangsstrecken sollen so kurz wie möglich gehalten werden. Im Hinblick auf die funktionale Bedeutung sollten oberhalb von Ortslagen im Hügelland bei einer Wasserspiegelbreite von 1 bis 5 m ungefähr 100 m, bei einer Wasserspiegelbreite von 5- 10 m ca. 150 bis 200 m sowie bei Fließgewässern mit einer Wasserspiegelbreite von

10 – 20 m mindestens 200 bis 250 m als Übergangsstrecke definiert werden. Bei Gewässern mit einer größeren Wasserspiegelbreite ist von ca. 300 m und mehr auszugehen. Unterhalb von Ortslagen dürften die Übergangsstrecken im Hinblick auf ihre funktionale Bedeutung tendenziell eher kürzer ausfallen. Die Längen der Übergangsstrecken sind den örtlichen Gegebenheiten entsprechend anzupassen. Dies ist auch dann notwendig, wenn zwar eine höhere Flächenverfügbarkeit vorliegt, aber Restriktionen wie Infrastruktur oder vereinzelte Bebauungen die Entwicklungsmöglichkeiten des Gewässers in diesem Bereich einschränken. Als Ufervegetation sind meist Rasenböschungen, Hochstaudenfluren, standortfremde oder standortgerechte Einzelgehölze anzutreffen. Die Bedeutung der Verkehrssicherung ist abhängig von den angrenzenden Nutzungen.

- **Freie Landschaft:** umfasst Strecken der Gewässerläufe in der freien Landschaft abseits von Bebauung und Infrastruktureinrichtungen. Standortgerechte Ufergehölzsäume sind partiell oder durchgängig vorhanden bzw. auf Grund der Flächenverfügbarkeit möglich. Anforderungen aus der naturnahen Gewässerentwicklung stehen im Vordergrund.

Innerhalb dieser Gruppen kann man die Situation nach der Leistungsfähigkeit des Gewässerprofils unterscheiden:

- **Geringe Abflussleistung:** das Gewässerbett ist so knapp dimensioniert, dass der Bemessungsabfluss geradeso abgeführt werden kann. Der Freibord ist gering oder fehlt ganz. Abflusshindernisse wie Totholz, Anlandungen und Aufwuchs aus Sukzession müssen in der Regel entnommen werden. In diesen Bereichen ist keine Vegetation möglich, die den Abfluss einschränkt. Zur Gewährleistung von ökologischen Minimalanforderungen sind Hochstauden, Wiese, Röhricht mit krautigen Arten, die regelmäßig gemäht werden und sich bei Hochwasser umlegen, Möglichkeiten für eine Böschungsbegrünung. Gehölzbestände können lediglich je nach Flächenverfügbarkeit auf dem Gewässerrandstreifen und dem Gewässervorland angesiedelt werden. Bei einer einseitigen Bepflanzung ist darauf zu achten, dass jeweils die Seite gewählt wird, die eine maximale Beschattung des Gewässers ermöglicht.
- **Mittlere Abflussleistung:** das Gewässerbett ist so weit dimensioniert, dass der Bemessungsabfluss bequem abgeführt werden kann und ein reichlicher Freibord zur Verfügung steht. In diesem Fall können Ufergehölzbestände auch im oberen Böschungsbereich angelegt werden. Je nach sonstigen Nutzungsanforderungen ist eine angepasste, regelmäßige Verjüngung vorzusehen. Totholz als Strukturelement ist durchaus möglich. Die Option des Belassens ist im Rahmen des Totholzmanagements auszuloten.
- **Hohe Abflussleistung:** das Gewässerbett ist sehr groß dimensioniert. Der Bemessungsabfluss kann auch bei kompletter Gehölzbestockung der Uferböschungen problemlos abgeführt werden oder ist auf Grund der Lage in der freien Landschaft

bedeutungslos. Totholz ist als Strukturelement erwünscht. Je nach Lage, z. B. Siedlungsbereich, Übergangsstrecken oder freie Landschaft ist über dessen Verbleib im Rahmen des Totholzmanagements zu entscheiden.

Aus den Kombinationsmöglichkeiten der unterschiedlichen Ausgangssituationen und Abflussleistungen ergeben sich neun verschiedene Einzelsituationen, die im Schema Abbildung 16 dargestellt sind. Diese fassen die Bandbreite an praktisch möglichen Situationen in neun typischen Bildern zusammen. Die Abbildungen werden Gestaltungsziele genannt, weil die Bilder neben den Rahmenbedingungen die unter den Gegebenheiten bestehenden Gestaltungsspielräume aufzeigen auch die anzustrebende und maximal erreichbare Ufer(gehölz)vegetation visualisieren. Aus dem Abgleich der Bestandsituation mit den dargestellten Entwicklungszielen ergibt sich der Handlungsbedarf im Hinblick auf die Etablierung von Ufergehölzen:

- Ist die anzustrebende Ausstattung mit Ufervegetation schon vorhanden, ist kein Handlungsbedarf im Sinne einer Neuanlage von Ufergehölzen bzw. Verbesserung der ökologischen Situation gegeben. Vielmehr ist das Augenmerk auf die Pflege und den Erhalt sowie die Totholzausstattung und die Verkehrssicherheit zu legen.

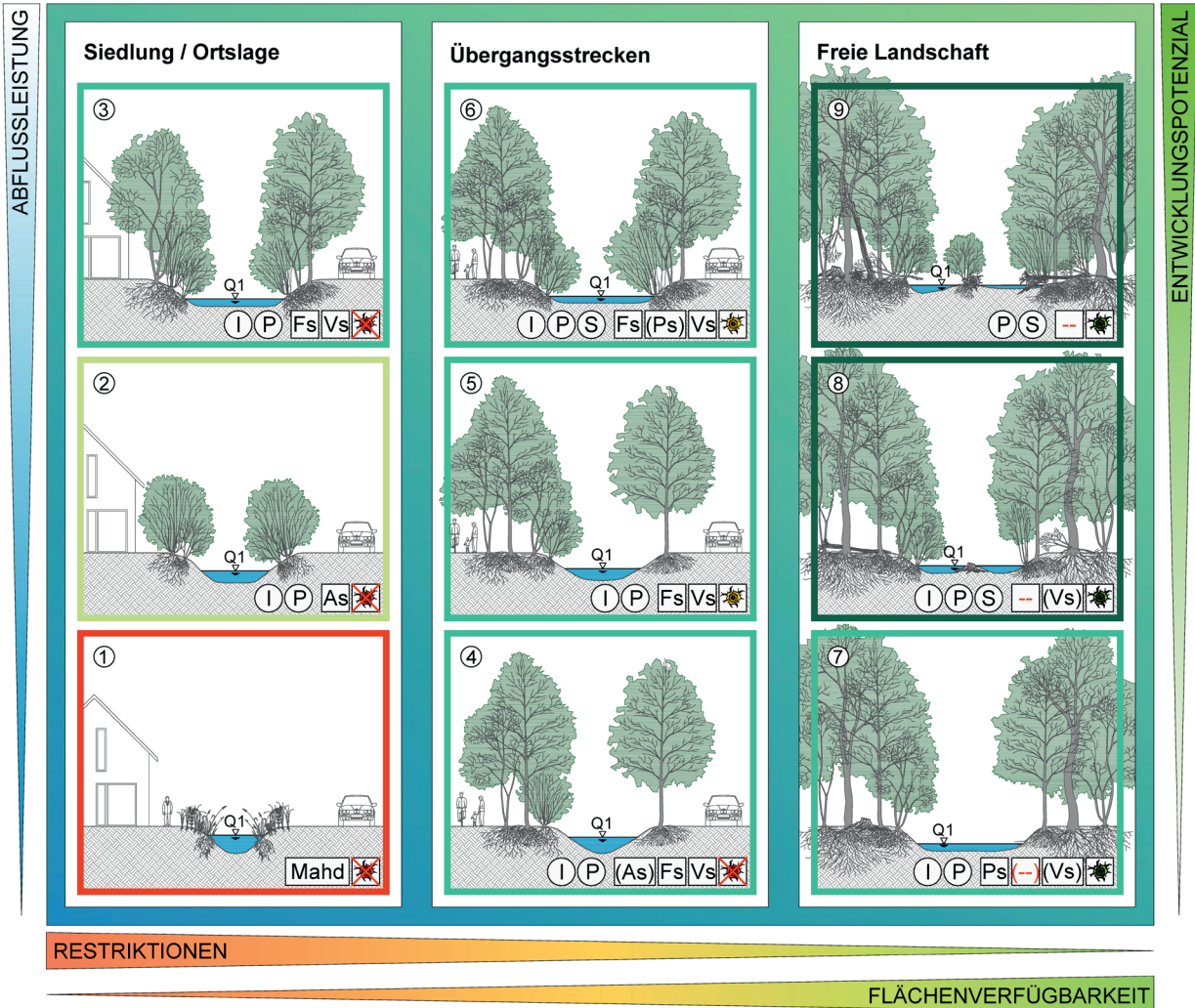
- Weicht der vorhandene Bewuchs vom dem aufgrund der vorherrschenden Rahmenbedingungen möglichen Gestaltungsziel ab, sind zur Verbesserung des ökologischen Gewässerzustands die erforderlichen Maßnahmen zur Anlage standortgerechter Ufergehölzbestände zu ergreifen. Standortfremder Bewuchs ist zu entfernen und standortgerechte Gehölze durch eine geeignete Art der Anlage anzusiedeln und zu entwickeln.

Analog dem Abfrageschema in der Übersicht Maßnahmenauswahl „Gehölze an Fließgewässern“ und den Erläuterungen in Kapitel 3.1.2 sind den Schemazeichnungen in Abbildung 16 die Restriktionen durch angrenzende Nutzungen, die Abflussleistung des Gewässerabschnitts, die Flächenverfügbarkeit im Bereich des Gewässerrandstreifens und Vorlandes sowie das Entwicklungspotenzial als maßgebliche Faktoren zugrunde gelegt. Diese vier Faktoren stehen untereinander in Wechselbeziehung und haben wesentlichen Einfluss auf den Umfang und die Struktur des Gehölzbewuchses an einem Fließgewässer.

Die Gestaltungsziele in Abbildung 16 ergänzen bildhaft die Übersicht **Maßnahmenauswahl „Gehölze an Fließgewässern“** ►► und veranschaulichen die Möglichkeiten der Bestandsanlage und die Erfordernisse an die Pflege unter den gegebenen Rahmenbedingungen.

Die in Abbildung 16 dargestellten neun Gestaltungsziele werden in Steckbriefen umfassend beschrieben und anschaulich dargestellt (vgl. **Teil 1 Steckbriefe der Gestaltungsziele** ►►). Es werden die jeweils konkret möglichen Ausgangssituationen erläutert, die dazugehörigen Gestaltungsspielräume ausgelotet und der anzustrebende Zustand dargestellt. Weitere Schwerpunkte der Steckbriefe liegen in der Erläuterung der möglichen Zielvegetationsformen, der möglichen Arten der Bestandsanlage und der erforderlichen Pflegemaßnahmen.

Die Steckbriefe zu den Gestaltungszielen sind im Anhang dieses Bandes ausgeführt. Sie geben Hilfestellung bei der Einschätzung und Einordnung der konkreten Bestandssituation sowie der sachgerechten Entscheidung über die Zielvegetation und Maßnahmen zu Gehölzanlage und Pflege. Sie können aber weder eine fundierte Gewässerentwicklungsplanung noch eine Ausführungsplanung im Einzelnen ersetzen.



- ① Nr. des Gestaltungszieles
 Q_1 Bemessungsabfluss

Zielvegetationsformen:

- Strauchbestand
- Baumbestand
- Naturnaher Gehölzbestand
- Hochstauden, Röhricht, Wiese (keine Gehölzanlage möglich)

Bestandsanlage durch:

- ① MB-Nr. 1: Ingenieurbiologie
- ② MB-Nr. 2: Pflanzung
- ③ Sukzession

Unterhaltungspflege durch:

- MB-Nr. 7: Auf-den-Stock-setzen
- MB-Nr. 8: Femelschlag
- MB-Nr. 9: Plenterschlag
- MB-Nr. 10: Verkehrssicherung / Baumkontrolle
- keine Pflege

Totholzmanagement durch:

- Totholz belassen
- MB-Nr. 11: Umgang mit Totholz, Treib- und Schwemmgut und
- MB-Nr. 12: Treibholzsperrre/Treibgutrechen errichten
- kein Totholz zulässig, Totholz beräumen

Abbildung 16: Gestaltungsziele zur Entwicklung von Uferbewuchs an Fließgewässern in Abhängigkeit von den Rahmenbedingungen am Gewässerstandort (nach BMNT, 2008)

3.2 Ermittlung Art der Bestandsanlage (Arbeitsschritt 2)

Die Inhalte des 2. Arbeitsschritts „Ermittlung Art der Bestandsanlage“ werden im Folgenden erläutert und sind in Abbildung 17 zusammengefasst.

2. Arbeitsschritt

Ermittlung der Art der Bestandsanlage:



Ingenieurblogische Bauweisen zur Ufersicherung



Ingenieurblogische Bauweisen zur Initiierung von Eigendynamik



Pflanzung standortgerechter Gehölzbestände



Gehölzbestände aus Sukzession

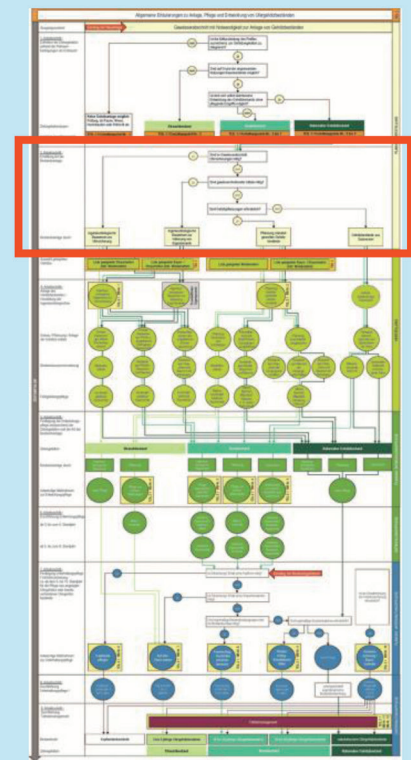


Abbildung 17: Inhalte des Arbeitsschritts „Ermittlung Art der Bestandsanlage“

Um die Anlage von Gehölzbeständen möglichst kosteneffizient und naturnah zu gestalten sowie umzusetzen, sind die unterschiedlichen Möglichkeiten einer Gehölzansiedlung bezogen auf die jeweils vorherrschenden Rahmenbedingungen zu analysieren und die geeignetste auszuwählen. Dies ist durch die Ausnutzung der natürlichen Sukzession, die Verwendung bewurzelter Pflanzware für Pflanzarbeiten aber auch durch den Einbau austriebsfähiger Pflanzenteile (Ingenieurblogie) möglich. Entsprechend der Rahmenbedingungen am Einbauort ist zu entscheiden, ob die Ansiedlung der Gehölze durch Sukzession erfolgen kann oder ob die Gehölzentwicklung durch gezielte Maßnahmen unterstützt werden muss.

Folgende Überlegungen sind der Festlegung der Art der Bestandsanlage zu Grunde zu legen:

- Sind im Gewässerabschnitt Ufersicherungen nötig?
- Sind gewässerstrukturelle Initiale nötig?
- Sind Gehölzpflanzungen erforderlich?

Sofern aufgrund der Rahmenbedingungen Ufersicherungen am Gewässerabschnitt notwendig sind, können mit den ingenieurblogischen Bauweisen gleich beide Ziele - also die Bestandsanlage und die Ufersicherung - mit einer Maßnahme erledigt werden. Ist die Ufersicherung nicht erforderlich, sollen

aber mit der Gehölzanlage Initiale für eine eigendynamische Gewässerentwicklung gesetzt werden, sind entsprechende ingenieurblogische Bauweisen zur Initiierung von Eigendynamik nach TLUG (2015) das Mittel der Wahl, um Gehölzbestände zu etablieren.

Mit der Frage, ob Gehölzpflanzungen erforderlich sind, wird schließlich geklärt, wie die Gehölzbestände etabliert werden können. Gehölzpflanzungen sind dann erforderlich, wenn die Gehölzentwicklung auf Grund einschränkender Rahmenbedingungen gesteuert sowie auf festgelegten Flächen und Uferbereichen erfolgen muss. Dies kann beispielsweise innerorts der Fall sein, wenn die Gehölzbestände nur in bestimmter Form in festgelegten Bereichen wachsen sollen. Gehölzpflanzungen werden ebenfalls eingesetzt, um in der freien Landschaft Maßnahmen des Naturschutzes zur Eingriffskompensation (Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen) umzusetzen.

Bestehen keine Einschränkungen im Hinblick auf den Zeitraum der Gehölzentwicklung und sind Samenbäume der standortgerechten Arten in der Umgebung des Gewässerabschnittes vorhanden, kann der Sukzession mit selbständiger Ansiedlung der Arten der Vorrang gegeben werden. Sukzession ist die kostengünstigste und ökologisch hochwertigste Art der Bestandsanlage.

3.3 Auswahl geeigneter Gehölze (Arbeitsschritt 3)

Die Inhalte des 3. Arbeitsschritts „Auswahl geeigneter Gehölze“ werden im Folgenden erläutert und sind in Abbildung 18 zusammengefasst.

3. Arbeitsschritt

Auswahl geeigneter Gehölze:

Erstellung von Pflanzenlisten anhand der Restriktionen und Standortbedingungen am Einbauort

Ermittlung der Vorkommensgebiete zur Gewährleistung der Verwendung gebietsheimischen Materials

Verfügbarkeitsabfragen bei den Baumschulen

Weiterführung in Teil 3 ► „Pflanzenauswahl und Gehölzsteckbriefe“

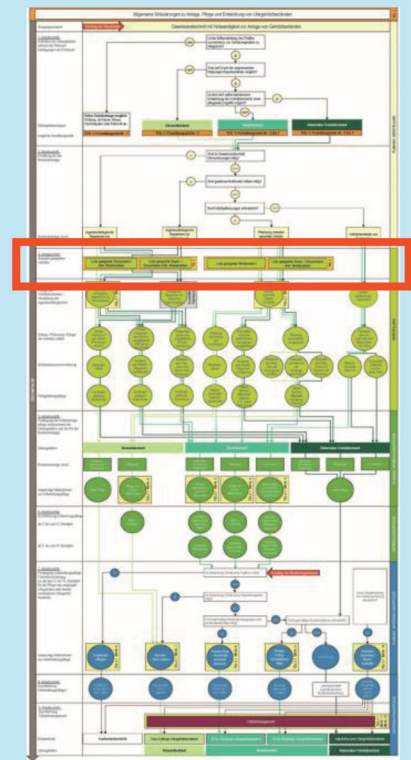
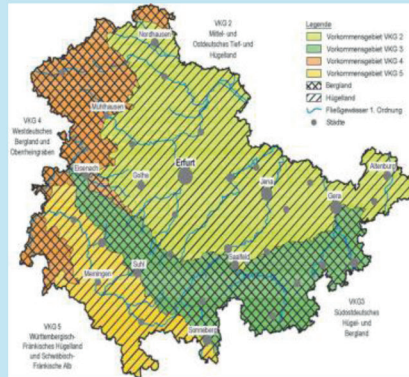


Abbildung 18: Inhalte des Arbeitsschritts „Auswahl geeigneter Gehölze“

3.3.1 Auswahl der Gehölzarten

Sind Maßnahmen zur Etablierung von Ufergehölzbeständen vorgesehen, muss entschieden werden, welche Gehölze für die konkrete Planungsaufgabe tatsächlich geeignet sind. Nachdem durch die Festlegung der Zielvegetation (Baumbestand, Strauchbestand etc.) und die Art und Weise der

Bestandsbegründung (Pflanzung, Ingenieurbilogie etc.) bereits eine Vorauswahl geeigneter Gehölzarten getroffen wurde, ist die endgültige Artenzusammensetzung des geplanten Gehölzbestandes zu ermitteln. Sie muss sich neben den Restriktionen auch an den regionalen und standörtlichen Bedingungen orientieren (vgl. Abbildung 19).

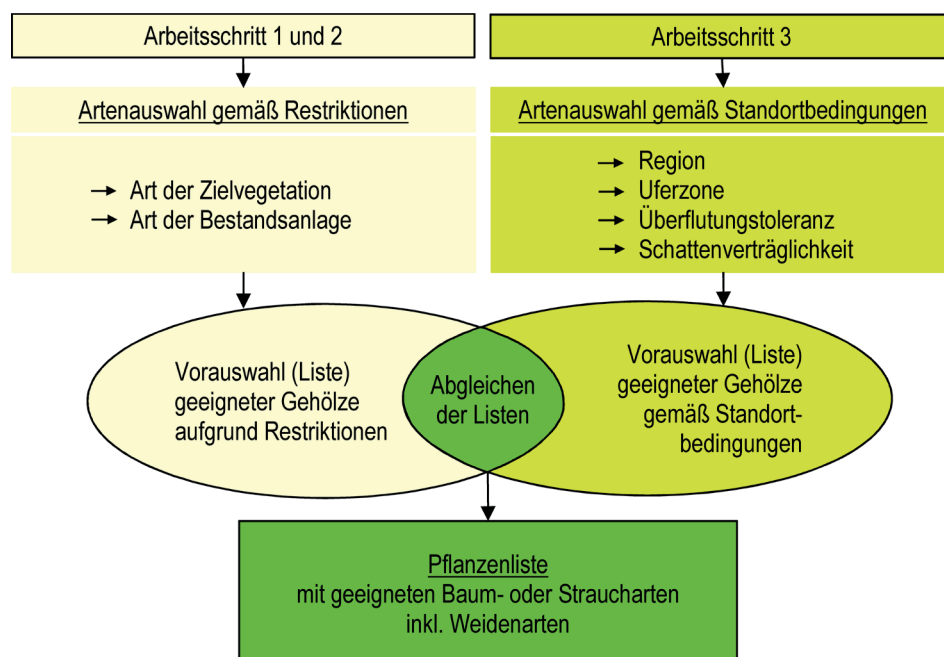


Abbildung 19: Vorgehensweise zur Erstellung der Pflanzenlisten



Foto 7: Am Gewässer standortfremde Gehölze (hier beispielsweise Fichten) finden auf den dauerfeuchten Standorten nur ungenügend Halt und sind entsprechend windwurfgefährdet. (Foto: A. Stowasser)



Foto 8: Nach Windwurf infolge eines Sturms zeigen sich deutlich die flachen Wurzelteller der Fichten. Die Bergung des Windbruchs verursacht u. U. erhebliche Kosten in der Gewässerunterhaltung. (Foto: A. Stowasser)

In **Teil 3 Pflanzenauswahl und Gehölzsteckbriefe** ►► ist die Vorgehensweise zur Auswahl der geeigneten Gehölzarten schrittweise beschreiben. Die an den Fließgewässern Thüringens verwendbaren Gehölzarten und ihre Eigenschaften sind in Teil 3 in Tabelle 1 übersichtlich zusammengefasst und in den Gehölzsteckbriefen ausführlich erläutert.

Die Auswahl standortgerechter Arten ist dabei kein Selbstzweck. Vielmehr reduziert eine sorgfältige und fachgerechte Pflanzenauswahl auch langfristig den Unterhaltungsaufwand. Die Anpflanzung standortfremder Gehölze ist schon allein nach den Regelungen des BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz) und WHG (Wasserhaushaltsgesetz) nicht zulässig. Die Anpflanzungen von Nadelgehölzen an Gewässern sollte unbedingt vermeiden werden, da sie weder standortgerecht noch standsicher sind (vgl. Foto 7 und Foto 8).

3.3.2 Zusammenstellung des geeigneten Pflanzenmaterials

Gesetzliche Vorgaben zur Verwendung von gebietsheimischen Gehölzen

Naturschutzfachliches Ziel ist die umfassende Bewahrung der biologischen Vielfalt auf den Ebenen der genetischen Vielfalt, der Arten-, der Habitat- sowie der Ökosystemvielfalt. Bei der Neuanlage oder Initiierung von Gehölzbeständen ist daher unbedingt auf die Verwendung regionaler Arten und Pflanzwaren zu achten.

Die in einem Gebiet wildwachsenden Arten weisen eine hervorragende räumlich differenzierte Anpassung an die biotischen und abiotischen Bedingungen des Naturraumes auf. Sie zeigen ein besseres Anwuchsverhalten, eine höhere Vitalität und Frosthärte sowie eine geringere Anfälligkeit gegenüber Schädlingen und Parasiten (KOWARIK & SEITZ, 2003). Zu nennen sind außerdem die verbesserte Anpassungsfähigkeit an Witterungsextreme und sich ändernde Umweltbedingungen wie z. B. den Klimawandel. Pflanzversuche mit gebietsfremden Herkünften, also Pflanzen, die nicht aus der Region stammen, in der sie ausgebracht wurden, haben dagegen wiederholt zu Einbußen und schlechterem Wuchs geführt. Nach KOWARIK & SEITZ (2003) sind sogar negative Rückwirkungen auf diejenigen Tierarten, die diese Gehölze als Lebensraum und Nahrungsquelle nutzen, nachweisbar. Ökonomische wie naturschutzfachliche Aspekte begründen gleichermaßen die Verwendung gebietseigener Herkünfte bei Gehölzpflanzungen.

Mit der Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes im Jahr 2009 hat der Gesetzgeber die Rechtsgrundlage dafür geschaffen, dass bei Gehölzanlagen in der freien Natur nur noch Pflanzmaterial verwendet werden soll, dass seinen genetischen Ursprung in der jeweiligen Region hat. Die Verankerung der Verwendung einheimischer Gehölze aus regionaler Herkunft (gebietseigene Herkünfte) erfolgt gleichermaßen im Thüringer Naturschutzgesetz. Für die Genehmigung zuständige Behörde in Thüringen ist die Untere Naturschutzbehörde. Zur Erleichterung der Umsetzung der Regelung sowie zum Aufbau eines entsprechenden Marktes für Saat- und Pflanzgut mit regionalen Herkünften wurde eine 10-jährige Übergangsfrist eingerichtet. Innerhalb dieser sollen bevorzugt Gehölze und Saatgut aus regionaler Herkunft verwendet werden.

Ab dem 01.03.2020 dürfen gebietsfremde Gehölze nur noch in Ausnahmefällen mit Genehmigung der Unteren Naturschutzbehörde in der freien Landschaft ausgebracht werden.

Land- und forstwirtschaftlicher Anbau ist von der naturschutzrechtlichen Genehmigungspflicht ausgenommen. Von der Regelung betroffen sind alle Gehölzpflanzungen in der freien Landschaft, die im Zusammenhang mit Vorhaben zur Waldrandgestaltung, mit Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, mit Flurbereinigungsverfahren, Pflanzungen an Gewässern sowie Rekultivierungsmaßnahmen stehen.

Vorkommens- und Herkunftsgebiete

Zur Regelung der Herkunft von Saatgut und Pflanzmaterial wurde eine bundeseinheitliche Einteilung in sechs Regionen vorgenommen, die sich an der naturräumlichen Gliederung Deutschlands orientiert (BMU, 2012). Sie bildet die Basis für die Produktion und das Ausbringen von gebietseigenen Gehölzen

in der freien Landschaft. Diese Regionen (vgl. Tabelle 3 und Abbildung 20) werden „Vorkommensgebiete“ genannt. Um die gesetzlichen Anforderungen des BNatSchG zu erfüllen muss also gewährleistet sein, dass die für die Anlage von Gehölzbeständen verwendeten Arten jeweils aus dem Vorkommensgebiet stammen, in dem die Maßnahme umgesetzt wird.

Tabelle 3: Übersicht über die Vorkommensgebiete im Freistaat Thüringen nach BMU (2012) und FORSTLICHES FORSCHUNGS- UND KOMPETENZZENTRUM GOTHA (2015).

Kurzbezeichnung	Vorkommensgebiete	naturräumliche Haupteinheiten in Thüringen nach MEYNEN & SCHMITTHÜSEN (1953–1962) mit Nummerierung (weitere Informationen zur Abgrenzung naturräumlicher Einheiten in Thüringen vgl. TLUG, 2011)
VKG2	Mittel- und Ostdeutsches Tief- und Hügelland	Vogtland (41) Erzgebirgsvorland (45) Sächsisches Hügelland (einschließlich Leipziger Land) (46) Thüringer Becken und Randplatten (47/48) Mitteldeutsches Schwarzerdegebiet (50)
VKG3	südostdeutsches Hügel- und Bergland	Oberpfälzisch-Obermainisches Hügelland (07) Thüringisch-Fränkisches Mittelgebirge (39)
VKG4	Westdeutsches Bergland und Oberrheingraben	Osthessisches Bergland (35) Leinebergland (37) Harz (38) Odenwald, Spessart und Südrhön (14)
VKG5	Württembergisch-Fränkisches Hügelland und Schwäbisch-Fränkische Alb	Oberpfälzisch-Obermainisches Hügelland (07) Fränkisches Keuper-Lias-Land (11) Mainfränkische Platten (13)

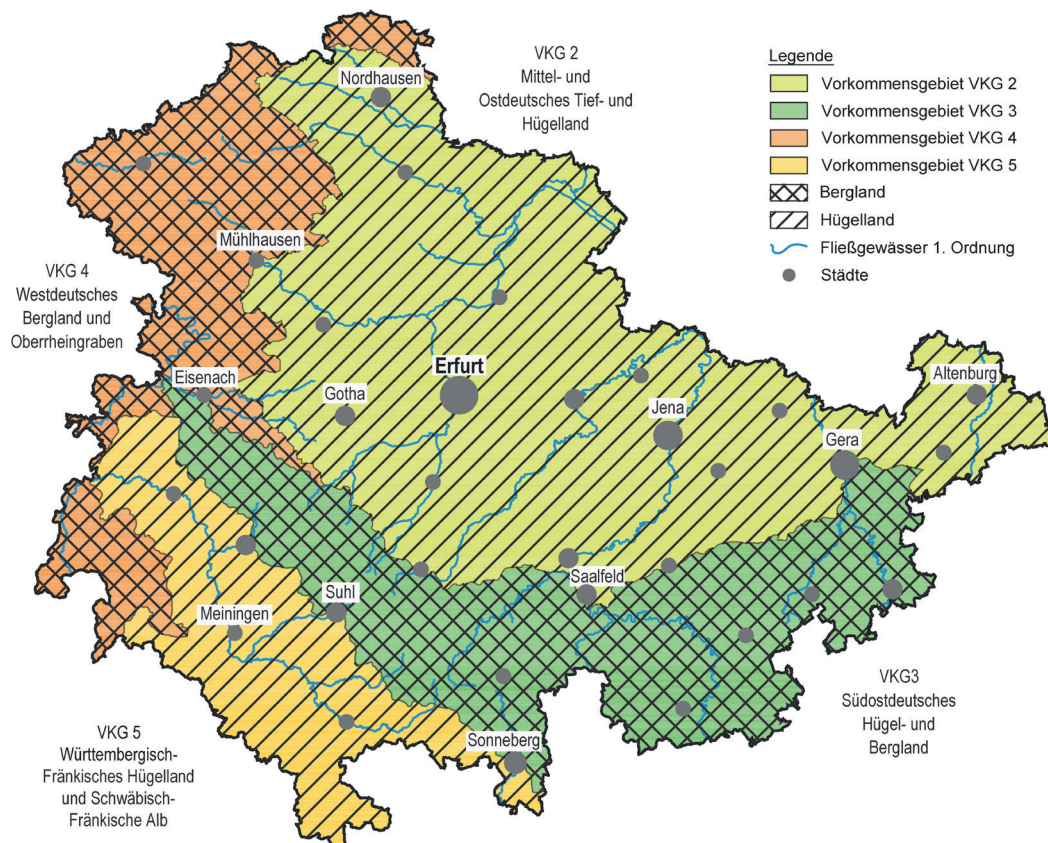


Abbildung 20: Vorkommensgebiete im Freistaat Thüringen (nach FORSTLICHES FORSCHUNGS- UND KOMPETENZZENTRUM GOTHA, 2015)

Die Vorkommensgebiete für die Produktion und das Ausbringen von gebietseigenen Gehölzen in der freien Landschaft sind nicht gleichzusetzen mit den forstlichen Herkunftsgebieten, anhand derer die gebietsheimische Herkunft von Wirtschaftsbaumarten bestimmt wird! Für Forstbaumpflanzungen in Waldbeständen gelten unverändert die Regelungen des Forstvermehrungsgutgesetzes (FoVG) und der Verordnung über Herkunftsgebiete für forstliches Vermehrungsgut (Forstvermehrungsgut-Herkunftsgebietsverordnung – FoVHgV). Im FoVG sind nur die Wirtschaftsbaumarten der Laubbäume genannt. Andere Baumarten wie z. B. Weiden, die forstwirtschaftlich nicht interessant sind bzw. im Forst keine Verwendung haben, werden im FoVG nicht gelistet.

In Tabelle 4 sind alle Gehölzarten aufgelistet, die für die Anlage von Gehölzbeständen an Fließgewässern relevant sind und im **Teil 3** in den **Gehölzsteckbriefen** ►► erläutert werden.

Beschaffung des Pflanzenmaterials aus Baumschulen

Sämtliche in Tabelle 4 genannten Gehölzarten können zur Pflanzung von gebietsheimischen Gehölzen an Fließgewässern im Wald und in der freien Landschaft verwendet werden. Jeder Art ist auch die Verfügbarkeit der Pflanzware zugeordnet.

Geeignetes Pflanzgut für Thüringen kann derzeit unter anderem in der staatlichen Forstbaumschule „Dr. Gottlob

König“ in Breitenworbis erworben werden. Die landeseigene Forstbaumschule stellt herkunftsgerechtes Pflanzgut in insgesamt 25 Baum- und Straucharten (u.a. in Tabelle 4 genannte Arten) zur Verfügung (THÜRINGENFORST, 2016). In anderen Baumschulen kann herkunftsgesicherte Pflanzware ebenfalls angefragt werden. Da der Markt dafür noch im Aufbau ist, gibt es zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch keine allgemeine Verfügbarkeit der Arten gemäß BNatschG. Wird für ein bestimmtes Vorkommensgebiet (VKG) festgestellt, dass eine dort zur Bepflanzung vorgesehene Gehölzart in Thüringen (noch) nicht zertifiziert nach BNatschG erworben werden kann, muss auf Ersatzware zurückgegriffen werden. Eine Möglichkeit ist die Verwendung von Pflanzware, die in Thüringen für die entsprechende Gebietskulisse nach forstlichen Herkunftsgebieten (FoVG) zertifiziert ist. Dies ist allerdings nur für Wirtschaftsbaumarten möglich. Bleibt eine solche Suche in Thüringen erfolglos, können Verfügbarkeitsabfragen für die betreffende Gebietskulisse auch auf Baumschulen der benachbarten Bundesländer ausgedehnt werden.

Die Landesforstanstalt Thüringen ist jedoch bestrebt, die Vorkommen heimischer Gehölzarten weiter zu zertifizieren sowie die Beerntung und Nachzucht gebietsheimischer Gehölze mit Herkunftsnachweis voranzutreiben.

In der Legende zu Tabelle 4 sind diese Erläuterungen zur Verfügbarkeit der Gehölze zusammengefasst.

Legende zu Tabelle 4:

x	Verfügbarkeit des Gehölzes ist gegeben bzw. in diesem Vorkommensgebiet nach BNatschG uneingeschränkt verwendbar.
O	Gehölz ist noch nicht nach BNatSchG verfügbar und muss als Wirtschaftsbaumart nach FoVG bezogen werden.
GSB, 116	Artenkürzel hier am Beispiel „Gewöhnlicher Schneeball“ mit der Artennummer 116 nach Liste BNatSchG
(---)	Die Gehölzart ist in Thüringen weder nach BNatSchG noch als Wirtschaftsbaumart nach FoVG zu beziehen. Verfügbarkeitsabfragen müssen in gleichen Vorkommensgebieten anderer Bundesländer durchgeführt werden.
**	Gehölzjungpflanzen sind in Thüringen nicht verfügbar. Die Verwendung bzw. der Einbau der Weidenart ist in Form von austriebsfähigen Pflanzenteilen am effektivsten.
!	Es gibt Vorkommen von seltenen Unterarten mit abweichenden ökologischen Ansprüchen (zum Beispiel Gebirgs- oder Küstensippen), deren Verbreitung teilweise ungenügend geklärt ist. Um eine Verwechslung bei Ernte und Ausbringung auszuschließen, sollten keine seltenen Unterarten gepflanzt werden!
V	Verwechslungsgefahr mit verwandter, ähnlicher Sippe; Verwechslung bei Ernte und Ausbringung ausschließen!
k.A.	BMU (2012) macht keine Angaben zur Verwendung der Art.

Tabelle 4: Im Teil 3 erläuterte Gehölzarten und deren Verfügbarkeiten

Gehölzarten		Beschaffung der Art in Thüringen						Einsatz nach BMU (2012)			
Wissenschaftlicher Name (ROLOFF & BÄRTELS, 2018)	Deutsche Bezeichnung	Wirtschafts- baumart nach FoVG	Gebietsheimische Ware nach BNatSchG	Kürzel der Art nach Liste BNatSchG	Nummer der Art nach Liste BNatSchG	noch nicht verfü- bare Arten	im VKG 2	im VKG 3	im VKG 4	im VKG 5	
Acer campestre	Feld-Ahorn					(---)	x	x	x	x	
Acer pseudoplatanus	Berg-Ahorn	x	O				x	x	x	x	
Alnus glutinosa	Schwarz-Erle	x	O				x	x	x	x	
Carpinus betulus	Hainbuche	x	O				x	x		x	
Corylus avellana	Haselnuss		x	HA	109		x	x	x	x	
Euonymus europaeus	Gewöhnliches Pfaffenhütchen		x	EPF	104		x	x	x	x	
Frangula alnus	Gewöhnlicher Faulbaum		x	FB	106		x	x	x	x	
Fraxinus excelsior	Gewöhnliche Esche	x	O				x	x	x	x	
Populus nigra	Europäische Schwarz-Pappel	x	O				k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
Prunus avium	Vogel-Kirsche	x	O				x	x		x	
Prunus padus	Gewöhnliche Traubenkirsche		x	GTK	118		x	!	x	!	
Quercus robur	Stiel-Eiche	x	O				x	x	x	x	
Salix alba	Silber-Weide					**	x	x	x	x	
Salix aurita	Ohr-Weide					**	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
Salix caprea	Sal-Weide					(---)	x	x	x	x	
Salix cinerea	Asch-/ Grau-Weide					**	x	x	x	x	
Salix fragilis	Bruch-/ Knack-Weide					**	x V	V	V	V	
Salix purpurea	Purpur-Weide					**	x	x	x	x	
Salix triandra	Mandel-Weide					**	x	x	!	!	
Salix viminalis	Korb-Weide					**	x	x	x	x	
Salix x rubens	Fahl-/ Rot-Weide					**	V	V	V	V	
Salix x smithiana	Kübler-Weide					**	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	

Gehölzarten		Beschaffung der Art in Thüringen					Einsatz nach BMU (2012)			
Wissenschaftlicher Name (ROLOFF & BÄRTELS, 2018)	Deutsche Bezeichnung	Wirtschafts- baumart nach FoVG	Gebietsheimische Ware nach BNatSchG	Kürzel der Art nach Liste BNatSchG	Nummer der Art nach Liste BNatSchG	noch nicht verfü- bare Arten	im VKG 2	im VKG 3	im VKG 4	im VKG 5
Sambucus nigra	Schwarzer Holunder		x	SHO	110		x	x	x	x
Sorbus aucuparia	Gewöhnliche Eberesche					(---)	x	!	x	!
Tilia cordata	Winter-Linde	x	O				k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Ulmus glabra	Berg-Ulme					(---)	x	x	x	x
Ulmus laevis	Flatter-Ulme					(---)	x	x		x
Ulmus minor	Feld-Ulme					(---)	x	x	x	x
Viburnum opulus	Gewöhnlicher Schneeball		x	GSB	116		x	x	x	x

Gewinnung von Weidenmaterial für ingenieurblogische Bauweisen

Zahlreiche in Thüringen einheimische Weidenarten sind in der Lage, auch an unbewurzelten Pflanzenteilen wie beispielsweise Ruten, Ast- und Stammteilen unter bestimmten Voraussetzungen eine sogenannte adventive Bewurzelung zu bilden und anzuwachsen (vgl. Tabelle 4). Da Weiden typisch für gewässernahe Gehölzbestände sind, ergibt sich aus der Bewurzelungsfähigkeit ihrer Pflanzenteile ein großes Einsatzspektrum. Ingenieurblogische Bauweisen nutzen dieses und bieten anhand einer Vielzahl an Bauweisen und Bauweisenkombinationen individuelle Lösungen für jede Begrünungsaufgabe. Eine Auflistung und ausführliche Beschreibung der einheimischen Weidenarten, die für

ingenieurblogische Bauweisen und damit zur Etablierung von Gehölzbeständen geeignet sind, befindet sich in **Teil 3** in den **Gehölzsteckbriefen ►►**.

Bei der Verwendung von Weidenmaterial für ingenieurblogische Bauweisen ist eine Gewinnung des erforderlichen Pflanzenmaterials im Rahmen von Gewässerunterhaltungsmaßnahmen an naheliegenden Fließgewässern die einfachste und kostengünstigste Möglichkeit. Auf diese Weise werden sowohl die Verwendung gebietsheimischen Materials als auch kurze Transportwege gewährleistet. Tabelle 5 führt die in der Ingenieurblogie üblichen Kategorien bewurzelungsfähiger pflanzlicher Baumaterialien auf und definiert diese. In Abbildung 21 wird dargestellt, aus welchen Teilen einer Baumstruktur diese gewonnen werden können.



Foto 9: Materialgewinnung bei der Gewässerunterhaltung (Foto: M. Dittrich)



Foto 10: zurechtgeschnittene und zwischengelagerte, vor Verdunstung geschützte Weidensteckhölzer (Foto: A. Stowasser)

Bei der Gewinnung von lebendem Weidenmaterial, also austriebsfähigen Pflanzenteilen, sind einige Grundregeln zu beachten, um optimale Anwuchserfolge zu erzielen. So sollten die austriebsfähigen Pflanzenteile vorzugsweise in der Vegetationsruhe gewonnen und eingebaut werden.

Der Zeitraum zwischen Gewinnung und Bauausführung sollte ebenfalls möglichst kurz sein. Ist eine Zwischenlagerung erforderlich, so sind die Pflanzenteile kühl und schattig zu lagern sowie vor Austrocknung und Frost zu schützen.

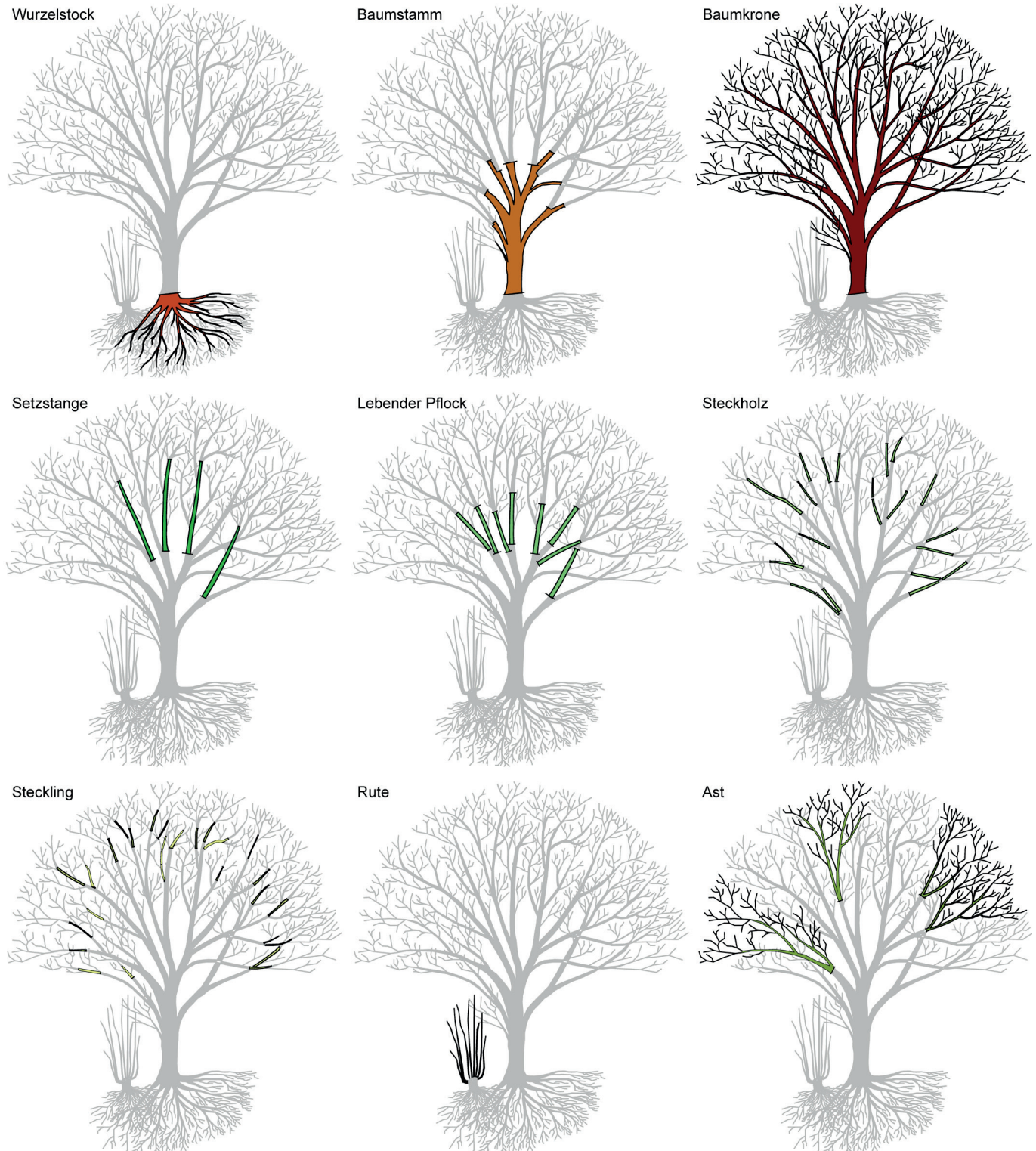


Abbildung 21: Kategorien lebenden Baumaterials für ingenieurbiologische Bauweisen (DACHSEL & STOWASSER; ROLOFF, 2018)

Tabelle 5: Definition des Pflanzenmaterials von Gehölzen (nach STOWASSER, 2011)

Materialkategorie	Definition
Wurzelstock	Nach einem Auf-den-Stock-setzen frisch gerodeter Wurzelteller vegetativ vermehrbarer Weiden. Um den Anwuchserfolg des Wurzelstocks zu verbessern ist es günstig, so zu roden, dass ein möglichst hoher Grob- und Feinwurzelanteil am Wurzelstock erhalten bleibt.
Baumstamm	Möglichst frisch geschlagener Stamm ggf. mit Starkastansätzen aber ohne Kronenanteile austriebsfähiger, vegetativ vermehrbarer Weiden. Die Länge beträgt je nach Verwendungszweck und zur Verfügung stehender Einbautechnik bzw. Zugänglichkeit der Baustelle 3 bis 15 m
Baumkrone	Möglichst frisch geschlagene, voll beastete und dicht belaubte Baumkronen mit Stammanteilen austriebsfähiger, vegetativ vermehrbarer Weiden. Die Länge beträgt je nach Verwendungszweck und zur Verfügung stehender Einbautechnik bzw. Zugänglichkeit der Baustelle 3 bis 15 m (SMUL, 2005).
Setzstange	Gerade und unverzweigte Teile starker Gehölzäste, die austriebs- und bewurzelungsfähig sind, deren Durchmesser 6 - 15 cm und deren Länge zwischen 1,0 und 2,0 m (max. 3,0 m) beträgt (SMUL, 2005).
lebender Pflock	Gerade und unverzweigte Teile starker Gehölzäste, die austriebs- und bewurzelungsfähig sind, deren Durchmesser 8 - 12 cm und deren Länge 50 - 120 cm beträgt. (SMUL, 2005).
Steckholz	Bewurzelungsfähige und unverzweigte Teile eines meist ein- bis dreijährigen Gehölztriebes mit glatter Rinde, aus dem, in die Erde gesteckt, eine neue Pflanze erwächst. Durchmesser und Länge je nach Verwendungszweck, mindestens jedoch zwischen 2 - 6 cm Durchmesser und 60 - 100 cm Länge (SMUL, 2005).
Steckling	Pflanzenteile der oberirdischen Sprossorgane vegetativ vermehrbarer Weidenarten, die sich nach Abtrennung von der Mutterpflanze bewurzeln, Knospen und Triebe bilden. Deren Länge beträgt 20 - 30 cm und der Durchmesser 1 - 1,5 cm.
Rute	Ruten sind wenig oder unverzweigte, elastische Triebe vegetativ vermehrbarer Weidenarten verschiedener Durchmesser und von 1,50 bis 4 m Länge (SMUL, 2005).
Ast/Zweig	Ast: Äste von vegetativ vermehrbaren Weiden oder anderen Sträuchern bzw. Bäumen, Durchmesser 3 - 10 cm, Länge mindestens 3 m. Zweig: Feine und / oder kurze Äste von vegetativ vermehrbaren Weiden oder anderen Sträuchern bzw. Bäumen, Durchmesser < 3 - 10 cm, Länge maximal 3 m (SMUL, 2005).

Anforderungen bei Gehölzverwendung und Pflanzung

Bei der Umsetzung von Gehölzpflanzungen in der freien Landschaft sind gemäß BMU (2012) sowie LEYER & WERK (2014) die folgenden Anforderungen zu beachten:

- In der freien Landschaft dürfen ab dem 01.03.2020 nur noch gebietsheimische Gehölze gepflanzt werden.
- Die freie Landschaft umfasst sämtliche Flächen außerhalb des besiedelten Bereiches unabhängig von deren Naturnähe.
- Herkunftsnachweise und Herkunftskontrolle sind bei Inanspruchnahme staatlicher Fördermittel zwingend zu erbringen.
- Das Vorkommensgebiet, in dem ein Vorhaben stattfindet, ist zu bestimmen und zu benennen.
- Bei den ausgewählten Arten ist zu prüfen, ob sie in dem Vorkommensgebiet, in dem die Pflanzung stattfindet, ausgebracht werden dürfen (vgl. Tabelle 4). Kommt eine vorab ausgewählte Art in dem Vorkommensgebiet nicht vor, ist die Artenauswahl gemäß Abbildung 19 zu korrigieren.
- Eine Prüfung der Verfügbarkeit der Arten nach gewünschtem Umfang und Qualität im Sortiment der Baumschulen ist sinnvoll. Bei größeren Mengen mit zu erwartenden Lieferengpässen sind Alternativarten und -qualitäten zu benennen. Bei großen Projekten mit entsprechenden Vorlaufzeiten kann ggf. eine projektbezogene Anzucht vorgesehen werden.

3.4 Anlage des Gehölzbestandes (Arbeitsschritt 4)

Die Inhalte des 4. Arbeitsschritts „Anlage des Gehölzbestandes“ werden im Folgenden erläutert und sind in Abbildung 22 zusammengefasst.

4. Arbeitsschritt

Anlage des Gehölzbestandes durch:

Ingenieurb biologische Bauweisen

Pflanzung

Sukzession

Durchführung der Fertigstellungspflege nicht vergessen!

Weiterführung in Teil 2 ►► „Maßnahmenblätter“

MB-Nr. 1: Anlage standortgerechter Gehölzbestände mittels ingenieurb biologischer Bauweisen zur Ufersicherung

MB-Nr. 2: Pflanzung standortgerechter Gehölzbestände

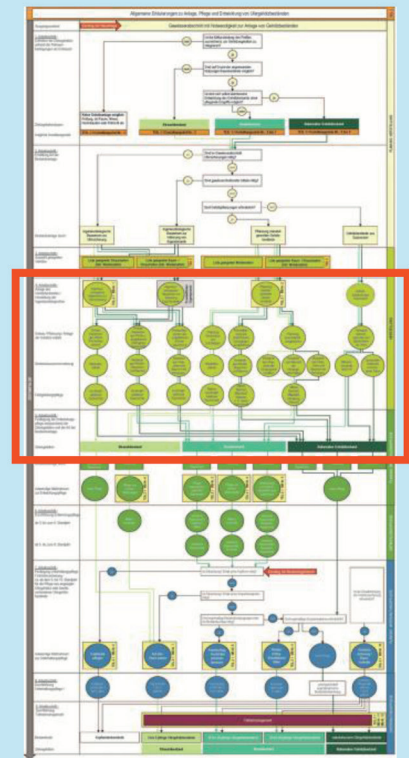


Abbildung 22: Inhalte des Arbeitsschritts „Anlage des Gehölzbestandes“

3.4.1 Anlage von Gehölzbeständen mittels ingenieurb biologischer Bauweisen

Mittels ingenieurb biologischer Bauweisen können je nach Art des Einbaus (vgl. Abbildung 23 und Abbildung 24) mehrere Ziele gleichzeitig erreicht werden. Sollen neben der Gehölzanlage nicht nur ökologische Zwecke gemäß Kapitel 1.2 erzielt werden, sondern vor allem Initiale für die Gewässerentwicklung geschaffen werden, kann die Bestandsanlage über die ingenieurb biologischen Bauweisen zur Initiierung von Eigendynamik gemäß TLUG (2015) erfolgen. Empfohlene Bauweisen sind: Buhnen und Rechen aus Weidensetzstangen, lebende Bauweisen mit Flechtwerk, Raubäumen und Faschinen sowie Begrünte Baumstamm- und Blockbuhnen. Wie und in welchem Umfang mit diesen Bauweisen Eigendynamik initiiert oder gesteuert werden soll, ist anhand der Erläuterungen in TLUG (2015) und der örtlichen Situation festzulegen.

Bei Notwendigkeit zur gleichzeitigen Ufersicherung können Ufergehölzbestände ebenfalls mittels ingenieurb biologischer Bauweisen angelegt werden. Die Lebendbauweisen sind hervorragend geeignet, die technischen Anforderungen zum Uferschutz mit den ökologischen Gesichtspunkten zu verbinden. Die Vielzahl an Bauweisen und Bauweisenkombinationen ermöglicht, eine passgenaue Lösung für die konkrete Situation vor Ort zu finden.

Das Maßnahmenblatt Nr. 1 (vgl. Teil 2 Maßnahmenblätter MB-Nr. 1 Anlage standortgerechter Gehölzbestände mit ingenieurb biologischen Bauweisen ►►) stellt die grundlegenden Informationen zur Gehölzanlage durch ingenieurb biologischen Bauweisen zusammen.

Grundregeln zur Verwendung ingenieurb biologischer Bauweisen können wie folgt formuliert werden (siehe auch TLUG, 2015):

- Klare Definition der angestrebten bzw. zu erreichenden Zielvegetation (Baumbestand, Strauchbestand etc., vgl. Kapitel 3.1.1)
- Geeignete Anordnung der Bauweise innerhalb der Uferzonierung des Fließgewässers (Weichholz- bzw. Hartholzzone, vgl. Kapitel 2.1)
- Festlegung der erforderlichen Anwendungsbereiche und Funktion der Bauweise (Sicherung Böschungsfuß, Böschung, Vorland, vgl. Abbildung 24)
- Dem Sicherungsziel angepasste Wirkungsweise der Bauweise (punktuell, linear, flächig, vgl. Abbildung 24) und Dauer des Initialstadiums festlegen
- Kombinationsmöglichkeiten – bzw. -notwendigkeiten mit anderen Bauweisen nutzen
- Handwerklich korrekte Ausführung der Bauweise
- Verfügbarkeit der erforderlichen Baumaterialien zur Herstellung der Bauweise prüfen

- Anpassung des Einbauzeitpunkts an Sicherungsziel und Dauer des Initialstadiums
- Dem Sicherungsziel angepasste hydraulische Belastbarkeit der Bauweise
- Formulierung und Sicherstellung einer qualifizierten Pflege und Unterhaltung der Bauweise

Weitere Ausführungen zu ingenieurbioologischen Bauweisen zur Ufersicherung sind u. a. in SMUL (2005), STOWASSER (2006 und 2011) WBW (2013 a-c) sowie in ZEH (2007) enthalten.

Beispielhaft sind auch auf Foto 11 bis Foto 18 Ufersicherungen mit ingenieurbioologischen Bauweisen dargestellt.

Um die Ufer nicht nur erneut zu befestigen, sondern auch morphologisch aufzuwerten, ist bei der Auswahl der ingenieurbioologischen Bauweisen auf eine ausreichende Strukturierung der Ufer trotz Sicherung zu achten. Dies ist beispielsweise möglich durch den Einbau von Strömungslenkern oder die Ausbildung einer aufgelösten Uferlinie (vgl. Foto 19 und Foto 20).

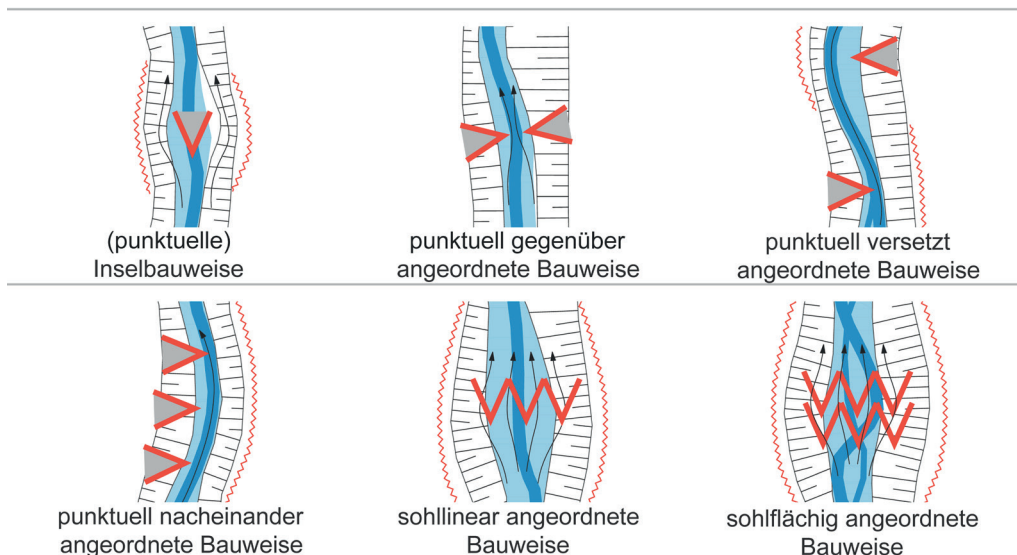


Abbildung 23: Prinzipielle Wirkungsweise ingenieurbioologischer Bauweisen zur Initiierung eigendynamischer Entwicklungsprozesse an Fließgewässern (vgl. TLUG, 2015)

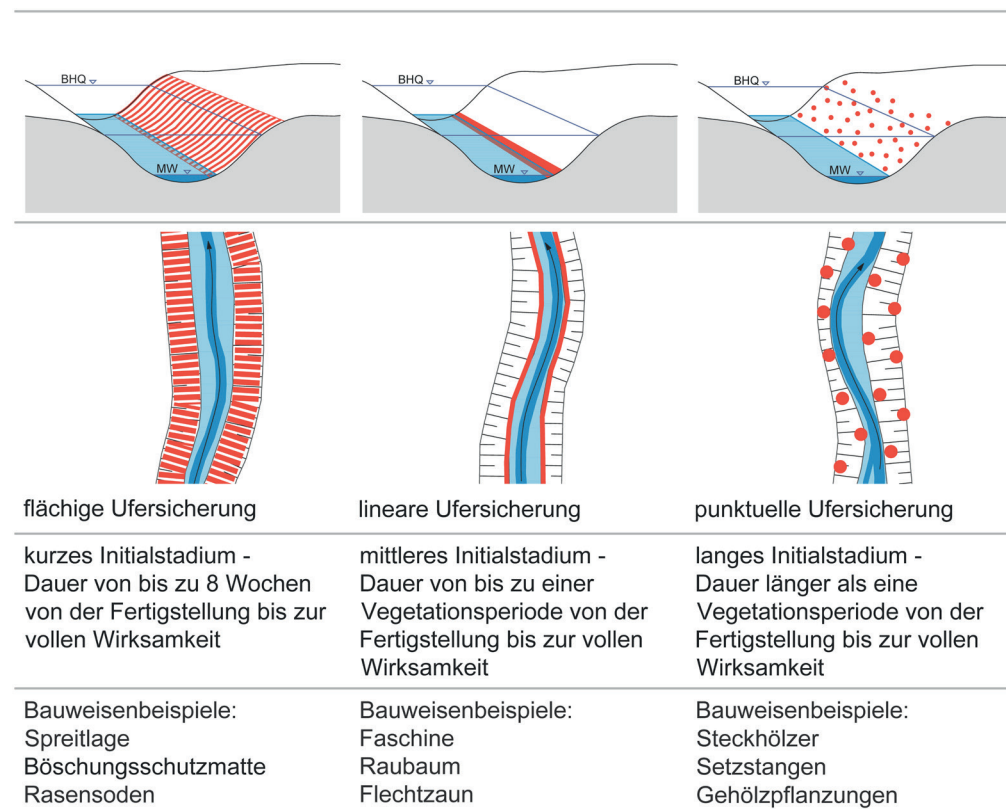


Abbildung 24: Schema grundsätzlicher Formen der Ufersicherung mit ingenieurbioologischen Bauweisen



Foto 11: geradliniger und gehölzfreier Verlauf des Weidigtbachs vor der naturnahen Umgestaltung (Foto: A. Stowasser)



Foto 12: Begrünung des Gewässers durch verschiedene ingenieurbio-logische Bauweisen (Foto: A. Stowasser)



Foto 13: Aufwuchs in der ersten Vegetationsperiode (Foto: A. Stowasser)



Foto 14: naturnaher Ufergehölzbestand nach 10 Jahren (Foto: A. Stowasser)



Foto 15: Begrünung des Gewässers durch verschiedene ingenieurbio-logische Bauweisen (Foto: A. Stowasser)



Foto 16: Hochwasserabfluss kurz nach Baufertigstellung ohne Auswirkungen auf die Bauweise (Foto: A. Stowasser)



Foto 17: Aufwuchs in der ersten Vegetationsperiode (Foto: A. Stowasser)



Foto 18: naturnaher Ufergehölzbestand nach 5 Jahren (Foto: A. Stowasser)



Foto 19: Ufersicherung und Strukturverbesserung durch verschiedene ingenieurbioologische Bauweisen und eine aufgelöste Uferlinie (Foto: A. Stowasser)



Foto 20: naturnaher Ufergehölzbestand nach 8 Jahren (Foto: A. Stowasser)

3.4.2 Pflanzung standortgerechter Gehölzbestände

Ist eine gezielte Bestandsentwicklung notwendig, bei der die Arten und Wuchsorte festgelegt werden müssen, ist eine Pflanzung die passende Methode der Bestandsanlage. Dabei ist zu entscheiden, ob initiale Gehölzpflanzungen auf den Gewässeruferrn zur Verbesserung des ökologischen Zustandes den Anforderungen schon genügen oder umfangreichere Bestandsbegründungen notwendig sind. Initiale Gehölzpflanzungen umfassen die punktuelle oder in Gruppen angeordnete Pflanzung einzelner Gehölze. Umfangreiche Bestandsbegründungen werden durch flächige Pflanzung von Baum- und Straucharten unter Beachtung des Pflanzschemas zur Ausbildung von Saum-, Mantel- und Kernzonen angelegt.

Gehölzpflanzungen können durch bewurzelte Jungpflanzen, oder über austriebsfähige Pflanzenteile in Form von Steckhölzern und Setzstangen erfolgen. Auf Hochstammpflanzungen oder die Verwendung von Heistern an Gewässeruferrn ist dabei zu verzichten, da diese wesentlich kosten- und pflegeintensiver als

Gehölzjungpflanzen sind. Zudem wachsen Hochstämme viel schlechter an und blieben hinsichtlich jährlichem Zuwachs und Vitalität jahrelang weit hinter den Gehölzjungpflanzen zurück. Gehölzjungpflanzen, die als zweimal verschulte Sämlinge bei der Pflanzung maximal einen Meter hoch sind, haben meist schon nach zwei bis drei Jahren dieselbe Höhe wie zeitgleich gepflanzte Hochstämme erreicht! Außerdem sind Gehölzjungpflanzen einfacher und zuverlässiger als gebietsheimische Ware zu beschaffen (vgl. Anforderungen an die Herkunft des Pflanzenmaterials, Kapitel 3.3.2).

Auf dem Maßnahmenblatt Nr. 2 (vgl. **Teil 2 Maßnahmenblätter MB-Nr. 2 Pflanzung standortgerechter Gehölzbestände** ►►) erfolgen die ausführlichen Informationen zur Durchführung von Gehölzpflanzungen zur Bestandsanlage.



Foto 21: flächige Gehölzpflanzung nach Baufertigstellung (Foto: A. Stowasser)



Foto 22: Pflanzung in der zweiten Vegetationsperiode (Foto: A. Stowasser)



Foto 23: Gehölzanlage durch Einbau von Steckhölzern nach Baufertigstellung (Foto: A. Stowasser)



Foto 25: Gehölzbestand aus Steckhölzern zu Beginn der dritten Vegetationsperiode (Foto: A. Stowasser)



Foto 24: Steckhölzer zu Beginn der zweiten Vegetationsperiode (Foto: A. Stowasser)

3.4.3 Entwicklung von Gehölzbeständen aus Sukzession

Die Entwicklung von Ufergehölzbeständen durch Sukzession ist die kostengünstigste Art der Bestandsanlage. Dabei wird darauf vertraut, dass auf Grund des Samenpotenzials in der Umgebung sich die standorttypischen Arten nach den Gesetzmäßigkeiten der Sukzession selbstständig ansiedeln und entwickeln. Es kann im Voraus aber nicht festgelegt werden, welche Art wo auf der Böschung aufläuft und wie lange es dauert, bis sich ein geschlossener, sich selbst verjüngender Bestand aufgebaut hat. Die Bestandsanlage durch Sukzession

ist daher nur in ausgesprochen extensiv genutzten Bereichen, in denen dem Gewässer ein Entwicklungskorridor zur Verfügung steht, geeignet (vgl. Steckbrief G1 und U6 in TLUG, 2011). Bei massiven Vorkommen konkurrenzstarker Neophyten (z. B. Japanknöterich) sollte auf das Prinzip der Sukzession verzichtet werden, da standortgerechte Arten in dem dichten Neophytenaufwuchs nur ungenügende Wuchsbedingungen vorfinden. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich der gewünschte Bestand unter diesen Bedingungen einstellt, ist sehr gering.

Der Gehölzansiedlung durch Sukzession ist kein eigenes Maßnahmenblatt gewidmet, da nicht vorausgesagt werden kann, an welcher Stelle welche Arten von selbst keimen.



Foto 26: Geschwemmelablagerung an der Mittelwasserlinie mit beginnender Vegetationsentwicklung (Foto: A. Stowasser)



Foto 27: Erlen sämlinge keimen vorzugsweise an der Mittelwasserlinie (Foto: A. Stowasser)



Foto 28: Aufwuchs aus angespülten Samen macht auch später noch die Uferlinie sichtbar (Foto: M. Dittrich)

4 Pflege und Entwicklung von Gehölzbeständen

Gehölze bedürfen von Natur aus keiner Pflege. Treffen keimfähige Samen auf geeigneten Untergrund, laufen sie auf und beginnen selbständig ihre Entwicklung. Nach der Jugendphase erreichen sie je nach Gehölzart früher oder später die Reifephase sowie danach die Altersphase (FLL, 2004). Dazu gehört, dass sie je nach Konkurrenz und Standortbedingungen unterschiedliche Wuchshöhen und Wuchsformen ausbilden können. Auch das Auftreten von Baumkrankheiten und unterschiedlichen Vitalitätsstufen ist Teil der naturgegebenen biologischen Abläufe (PIENS, 2014). Es bilden sich daher immer von Natur aus arten- und altersgemischte Bestände gemäß der abiotischen Standortbedingungen sowie der biotischen Faktoren im Bestand, zu dem auch Totholzanteile gehören.

Pflegeerfordernisse naturnaher Gehölzbestände ergeben sich ausschließlich im Bereich von Zwangspunkten wie beispielsweise oberhalb von Brücken oder Durchlässen, angrenzenden Infrastruktureinrichtungen o. ä., aber auch aus Gründen der (klassischen) Verkehrssicherung oder des Hochwasserschutzes.

Grundsätzliche Ziele der Gehölzpflege sollten daher sein (vgl. BMNT, 2008):

- Naturnähe fördern
- Gewässerfunktionen verbessern
- Uferstabilität dort erhöhen, wo eine Rechtspflicht besteht
- Hochwasservorsorge verbessern
- Pflegeeingriffe minimieren
- Pflegezeitpunkte optimieren

Der mit der Zielvegetation definierte funktionsfähige Endzustand des Gehölzbestandes ist nicht sofort mit Fertigstellung der Pflanzung bzw. der ingenieurb biologischen Bauweise erreicht. In Gewässerabschnitten mit entsprechenden Restriktionen oder komplexen Anforderungen ist eine mehrjährige Entwicklungsphase mit zielgerichteten Pflegeeingriffen erforderlich (vgl. z. B. Abbildung 25). Diese Ufergehölzbestände müssen als Dauerbestockung den ökologischen, technischen und hydraulischen Anforderungen genügen.

Gemäß DIN 18918 sind die notwendigen Pflegemaßnahmen in die systematische zeitliche Abfolge aus Fertigstellungspflege, Entwicklungspflege und Unterhaltungspflege einzuordnen. Dabei sind die Pflegemaßnahmen in den ersten fünf bis acht Jahren entscheidend für die Entwicklung dauerhafter Gehölzbestände an den Gewässern (STOWASSER & LAGEMANN, 2008a; vgl. auch Foto 29 und Foto 30).

Unsachgemäße Pflegearbeiten, wie beispielsweise der Rückschnitt von jungen Gehölzbeständen auf halber Höhe, können den Bestand so stark schädigen, dass alle bisherigen Aufwendungen zur Bestandsbegründung umsonst waren und es zu erheblichen Mehraufwendungen kommt (vgl. Foto 29 und Foto 30). Anstatt Gehölze fachgerecht unmittelbar oberhalb der Böschung auf-den-Stock zu setzen (vgl. Abbildung 25), wird beispielsweise häufig der Fehler gemacht, sie in ca. 1 m Höhe abzusägen (vgl. Foto 29 und Foto 30). Einzig sinnvolle Sanierungsmaßnahme ist in solchen Fällen das fachgerechte auf-den-Stock-setzen, solange die „Gehölzstummel“ noch nicht ausgetrieben haben. Es ist offensichtlich, dass sich die Aufwendungen zur Gehölzetaablierung damit erheblich erhöhen! Nicht fachgerechte Gehölzpflege durch unbefugte Dritte oder durch unzureichend geschultes Personal sollte aufgrund des wirtschaftlichen Schadens daher wie eine Sachbeschädigung betrachtet werden!

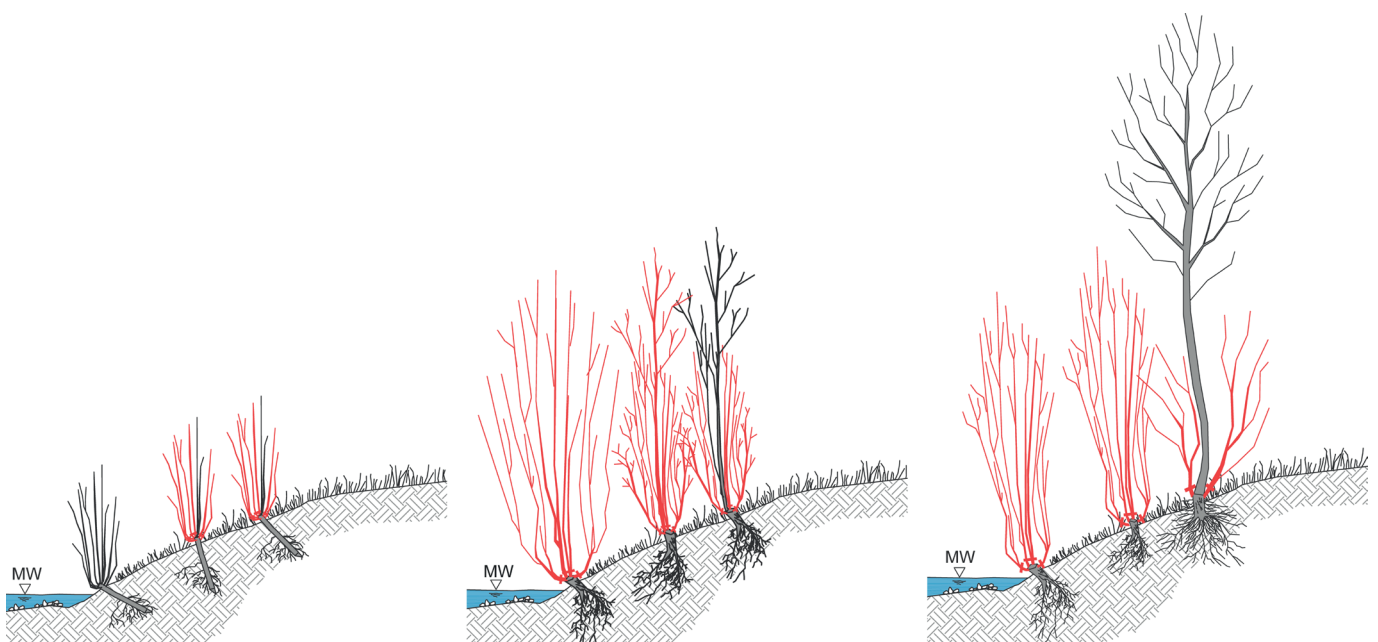


Abbildung 25: Systematische Abfolge von Pflegeschritten zur Steuerung der Gehölzentwicklung



Foto 29: falscher Rückschnitt von Gehölzjungpflanzen einer begrünten Steinschüttung (Foto: A. Stowasser).

Eine Besonderheit bei der Pflege und Entwicklung bilden Ufergehölze, die sich aus ingenieurb biologischen Bauweisen zur Initiierung einer eigendynamischen Entwicklung entwickeln. Diese werden in der Regel nicht gepflegt, da sie sich ohnehin in Gewässerabschnitten befinden, in denen dem Gewässer ausreichende Flächen zur Verfügung stehen und sich daher auch naturnahe Gehölzbestände einstellen können.

4.1 Fertigstellungspflege (zu Arbeitsschritt 4)

Nach DIN 18916 „Vegetationstechnik im Landschaftsbau: Pflanzen und Pflanzarbeiten, Unterhaltungsarbeiten bei Vegetationsflächen“ sowie DIN 18918 „Vegetationstechnik im Landschaftsbau: Ingenieurb biologische Sicherungsbauweisen“ gehört die Fertigstellungspflege zum Herstellungsprozess eines Gehölzbestands. Sie ist daher auch in der Systematik dieses Leitfadens Bestandteil von Arbeitsschritt 4.



Foto 30: Die Kappung der Leittriebe verhindert die Entwicklung eines stabilen Stammes. Seitliche Stammaustriebe werden auch noch nach Jahren zu einer möglichen Bruchstelle des Stammes führen. (Foto: A. Stowasser)

Die Fertigstellungspflege umfasst dabei alle Maßnahmen, die zur Erstellung eines abnahmefähigen Zustandes eines Gehölzbestandes erforderlich sind. Dieser Zustand ist in der Regel nach einer Vegetationsperiode erreicht. Bei Gehölzpflanzungen umfasst dieser die Sicherheit über den Anwuchserfolg. Bei ingenieurb biologischen Bauweisen zur Ufersicherung und zur Initiierung von Eigendynamik muss ein der Zweckbestimmung der Bauweise entsprechender Austrieb vorhanden sein. Pflegeziel ist außerdem eine gleichmäßige Bestockung sowie eine intensive Durchwurzelung des Böschungsfußes und der Böschung. Ist dies nicht gewährleistet, besteht die Gefahr der Unterspülung und der Funktionsbeeinträchtigung der Gesamtbauweise.

Weiterhin gehören zu den Leistungen im Rahmen der Neuanlage von Pflanzungen die Unterdrückung von Konkurrenzbewuchs durch Freimähen oder Mulchen, der Ersatz von ausgefallenen Gehölzen sowie der Schutz vor Wildverbiss und ggf. die Bewässerung. Besonderes Augenmerk ist bei Pflanzungen wie bei ingenieurb biologischen Bauweisen auf den Wildverbisschutz



Foto 31: flächiger Schutz ingenieurb biologischer Bauweisen durch einen Wildzaun (Foto: A. Stowasser)



Foto 32: Schutz einzelner Gehölzjungpflanzen (Schwarz-Pappeln) durch Drahtthosen (Foto: A. Stowasser)

zu legen, da sich einerseits die Pflanzgröße der Gehölze in Fresshöhe befindet und zum anderen Weidenaufwuchs für Wild besonders schmackhaft ist.

Neben dem Schutz vor Wildverbiss sind ggf. auch Maßnahmen zum Schutz der Pflanzung vor Untergrabung der Böschung und Verbiss des heranwachsenden Bestandes durch den Biber vorzusehen. Sind Schutzmechanismen vorgesehen und genügend Weidenbestände in der Umgebung vorhanden bzw. angelegt, verursacht der Biber keine nachhaltigen Schäden.



Foto 33: Zum Schutz vor dem Biber können auch Setzstangen und andere ingenieurblogische Bauweisen mit Drahtgeflecht umhüllt werden. (Foto: A. Stowasser)

4.2 Entwicklungspflege (Arbeitsschritte 5 und 6)

Die Inhalte des 5. und 6. Arbeitsschritts zur Festlegung und Durchführung der „Entwicklungspflege“ werden im Folgenden erläutert und sind in Abbildung 26 zusammengefasst.

5. Arbeitsschritt

Festlegung der Entwicklungspflege entsprechend der Zielvegetation und der Art der Bestandsanlage:

Pflege von:

Ingenieurblogischen Bauweisen

Pflanzungen

Sukzession

6. Arbeitsschritt

Durchführung Entwicklungspflege

Weiterführung in Teil 2 ►► „Maßnahmenblätter“

MB-Nr. 3: Pflege ingenieurblogischer Bauweisen

MB-Nr. 4: Pflege von Gehölzpflanzungen

MB-Nr. 5: Entwicklung von Gehölzbeständen aus Sukzession

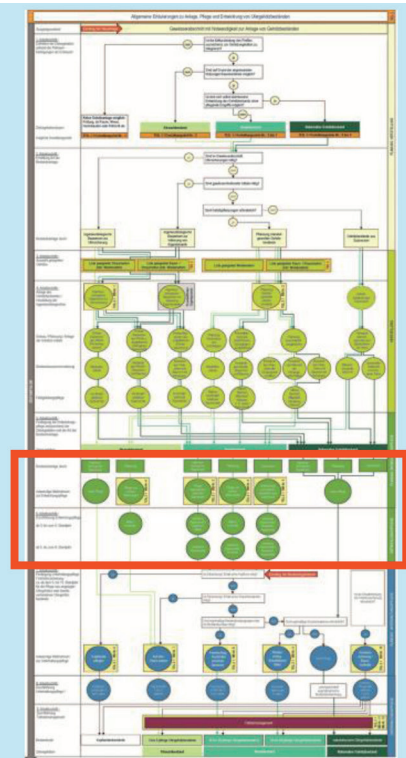


Abbildung 26: Inhalte des Arbeitsschritts „Entwicklungspflege“

Alle Maßnahmen zur Weiterentwicklung und Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit der Gehölzanlagen werden in DIN 18919 „Vegetationstechnik im Landschaftsbau: Entwicklungs- und Unterhaltungspflege von Grünflächen“ als Entwicklungspflege zusammengefasst. Die Entwicklungspflege schließt sich an die Fertigstellungspflege an. Je nach Wachstum der Gehölzbestände und abhängig davon, wie die Bestandsanlage erfolgte (Ufersicherung, Pflanzung oder Gehölzaufwuchs durch Sukzession), sind zu unterschiedlichen Zeitpunkten verschiedene Maßnahmen der Entwicklungspflege erforderlich. Die Maßnahmenblätter Nr. 3 bis 5 (vgl. **Teil 2 Maßnahmenblätter** ►►) erläutern die Entwicklungspflege.

Die Entwicklungspflege hat den funktionsfähigen Zustand der Pflanzung bzw. der ingenieurblogischen Bauweise zum Ziel. Dieser Zustand umfasst neben dem gleichmäßigen gesicherten Aufwuchs die stabile Zusammensetzung aus den gewünschten Arten sowie die erforderliche räumliche Verteilung der Arten auf der Böschung oder dem Vorland. Er gewährleistet, dass sich langfristig ein geschlossener, aus standortgerechten Arten aufgebauter Gehölzbestand mit einem Bestandsbild gemäß der Zielvegetation entwickelt.

Die Entwicklungspflege ist gekennzeichnet von einer selektiven Pflege zur Bestandsregulierung. Zu den Maßnahmen gehören die Förderung der Schlusswaldarten (Klimaxarten), das Zurückdrängen der Pionier- und Lichtholzarten sowie der Wildverbisschutz (STOWASSER & LAGEMANN, 2008a).

Die Förderung des Bestandes erfolgt durch gezielte Auslichtungen, die jeweils die stärksten Austriebe bzw. Individuen gleichmäßig auf der Uferböschung verteilt erhalten und den übrigen Aufwuchs zurückdrängen. Auf diese Weise können optimale Wachstumsbedingungen und eine gleichmäßige Durchwurzelung der Böschung und insbesondere des Böschungsfußes erreicht werden. Bestandteil der Entwicklungspflege ist auch die Kontrolle der Gehölze auf Krankheits- und Schadsymptome, um ggf. frühzeitig eingreifen bzw. die Gehölze ersetzen zu können.

4.2.1 Pflege ingenieurbilogischer Bauweisen

Zum Ende der Fertigstellungspflege sind ingenieurbilogische Bauweisen von einem dichten Austrieb mit hohen Zuwachsraten gekennzeichnet. Der Vielzahl an Bauweisen und der unterschiedlichen Artenzusammensetzung kann nach STOWASSER & LAGEMANN (2008b) in der weiteren Behandlung mit einer bauweisenspezifischen Pflege am besten entsprochen

werden. Diese als „bauweisenspezifische Pflege“ bezeichnete Pflegesystematik unterscheidet je nach verwendeten Gehölzarten Pionier- und Klimaxbauweisen sowie die dazwischen stehenden Überleitungsbauweisen.

Pionierbauweisen setzen sich überwiegend aus Lebendmaterial der Arten der Pioniergesellschaften (i.d.R. Weiden) zusammen. Diese Bauweisen können sich durch die Wüchsigkeit der Arten schnell etablieren und die Uferböschungen intensiv durchwurzeln.

Klimaxbauweisen enthalten demgegenüber vorwiegend Gehölzjungpflanzen der Klimaxgesellschaft der für den jeweiligen Standort gültigen potenziell natürlichen Vegetation. Klimaxbauweisen haben ein längeres Initialstadium, da sich die verwendeten Arten langsamer entwickeln und demzufolge länger benötigen, bis sich ein stabiler Vegetationsbestand herausgebildet hat. Da diese Bauweisen bereits aus den späteren bestandsbildenden Arten bestehen, ist hier aber auch ein geringerer Pflegeumfang erforderlich.

Um die Vorteile beider Bauweisenarten zu vereinen, sind Überleitungsbauweisen geeignete Varianten. Sie bestehen aus den schnellwüchsigen Pionierarten, die einen raschen Vegetationsschluss ermöglichen, aber auch aus den langfristig bestandsbildenden Klimaxarten.

Je nach angestrebter Zielvegetation, Bauweise und Entwicklungsstand kommen bei der Pflege ingenieurbilogischer Bauweisen unterschiedliche Maßnahmen zum Tragen:

- Beim vollständigen Rückschnitt / Auf-den-Stock-setzen werden Gehölze komplett und dicht über dem Erdboden verschnitten.
- Beim selektiven Rückschnitt werden jeweils die stärksten Triebe als geplante Zukunftsbäume belassen und aller weiterer konkurrenzschwacher Austrieb zurückgeschnitten.
- Beim Aufasten werden die wurzelnackt eingebauten Gehölze bis auf eine Höhe von 2 m entastet. Dies fördert die Stammbildung und die Wuchs- und Konkurrenzfähigkeit im Bestand.

Zu Beginn der Entwicklung ingenieurbilogischer Bauweisen zur Ufersicherung liegt eine hohe Bedeutung auf der Durchwurzelung des Böschungsfußes. Das heißt sämtliche Gehölze im unteren Böschungsdrittel werden zunächst belassen und durch Rückschnitt der Gehölze im mittleren Böschungsbereich gefördert. Weiden sind als lichtbedürftige Gehölzarten besonders schattenempfindlich. Durch Rückschnitt benachbarter Gehölze und Triebe erhalten die verbleibenden mehr Licht und können daher verstärkt wachsen.

In den weiteren Pflegegängen liegt dann das Augenmerk auf der selektiven Förderung der später bestandsbildenden Gehölze, der sogenannten „Zukunftsbäume“. Weidenaufwuchs im unteren Böschungsbereich wird zur Gewährleistung der Abflussleistung auf den Stock gesetzt, sofern dies aufgrund der Lage des Gewässerabschnitts und ggf. vorhandener Restriktionen erforderlich ist. Im Falle von Pionierbauweisen fördert diese Maßnahme Weiden, die weiter oben in der Böschung wurzeln, im Falle von Übergangsbauweisen werden weiter oben in der Böschung wurzelnde Klimaxarten gefördert. Die Entwicklung dieser Schlusswaldarten (Klimaxarten) sorgt zunehmend für eine Beschattung der Weiden im unteren Böschungsbereich, so dass deren Vitalität zurückgeht. Schließlich werden die Weiden nach und nach durch diese ersetzt werden.

Details sind **Teil 2 Maßnahmenblätter MB-Nr. 3 „Pflege von ingenieurbilogischen Bauweisen“** ►► zu entnehmen.

4.2.2 Pflege von Gehölzpflanzungen

Die Entwicklungspflege bei Gehölzpflanzungen zielt auf die Förderung der Etablierung der gepflanzten Gehölze. Notwendige Maßnahmen beziehen sich auf einen selektiven Rückschnitt einzelner schwach- und fehlwüchsiger Triebe und Gehölze. In den ersten Jahren ist zur Vermeidung von Konkurrenzsituationen durch Gräser die Freistellung der gepflanzten Gehölze durch Mahd und Mulchen erforderlich. Eine besondere Rolle spielt auch deren Schutz vor Wildverbiss, Mäusefraß, Schadsymptome und Krankheitsbefall. Bei Bedarf können noch Wässerungsgänge erforderlich werden.

Details sind **Teil 2 Maßnahmenblätter MB-Nr. 4 „Pflege von Gehölzpflanzungen“** ►► zu entnehmen.



Foto 34: Lesesteinhaufen dienen als Biotopstruktur, Greifvogelstangen sollen zur Eindämmung des Mäusefraßes beitragen. (Foto: A. Stowasser)



Foto 35: Zur Förderung der Gehölze wird konkurrierender Grasaufwuchs gemäht. Ein Gehölzschnitt ist in der Regel nicht erforderlich. (Foto: A. Stowasser)



Foto 36: Der Verbisschutz ist auch für Haus- und Nutztiere erforderlich. Verbiss von Weidenstangen durch Schafe kann zum Totalausfall der Weiden führen. (Foto: A. Stowasser)



Foto 37: Fegeschaden durch Wild. (Foto: K. Dachsel)

4.2.3 Pflege von Gehölzbeständen aus Sukzession

Ein Gehölzbestand kann sich auch aus Sukzession selbständig entwickeln. Eine solche Entwicklung kann zur Kosteneinsparung und zur Entwicklung eines hohen Grades an naturnahen Strukturen angestrebt und gewünscht sein. Es ist jedoch kaum möglich, die Vorgänge zeitlich und räumlich zu fassen oder vorherzusagen, wann sich welche Arten oder Formen von Gehölzbeständen durch Sukzession einstellen werden. Angesichts vorhandener Restriktionen und Nutzungsansprüche kann es daher erforderlich sein, in Sukzessionsstadien der Gehölzentwicklung durch Pflegemaßnahmen einzugreifen, damit sich daraus hervorgehende Gehölzbestände entsprechend der Rahmenbedingungen entwickeln können und der zukünftige Pflegeaufwand möglichst gering bleibt.

Bei einem Massenaufkommen von Gehölzkeimlingen handelt es sich meist um Baumarten wie beispielsweise Schwarz-Erle, Bergahorn, Weide o. ä. Sträucher können durch natürliche Sukzession an Fließgewässern nur auf wenigen Standorten, auf denen die Ansiedlung von Baumarten aufgrund z. B. permanent hoher Wasserstände o.ä. nicht möglich ist, dauerhafte Bestände bilden. In der Regel setzen sich auf Standorten, auf denen sich zunächst auch Sträucher ansiedeln, auf Dauer Bäume durch. Daher beschäftigt sich die Bestandsanlage aus Sukzession vor allem mit geeigneten Pflegemaßnahmen, um den Zielvegetationstyp Baumbestand zu erreichen. Im Rahmen der Entwicklungspflege der Zielvegetationsform „Baumbestand“ kann beispielsweise dafür gesorgt werden, dass die langfristig zu erhaltenden Gehölze gleichmäßig auf der Uferböschung verteilt sind.

Die Entwicklung eines naturnahen Gehölzbestandes aus Sukzession ist die kostengünstigste Möglichkeit der Bestandsanlage. Voraussetzung ist ein ausreichendes Samenpotenzial in der näheren Umgebung des Standortes. In dem man die Bestände ohne pflegende Eingriffe sich selbst überlässt, ist eine hohe Strukturvielfalt zu erwarten. Es sind keine Pflegegänge zur Steuerung der Bestandsentwicklung erforderlich.

In Gewässerabschnitten, in denen aber aufgrund vorhandener Restriktionen anstatt eines naturnahen Gehölzbestands „nur“ die Zielvegetation „Baumbestand“ erreichbar ist, sollte in Gehölzbestände, die sich im Rahmen der Sukzession angesiedelt haben, durch geeignete Pflegemaßnahmen eingegriffen werden.

Das **Teil 2 Maßnahmenblätter MB-Nr. 5 „Entwicklung von Gehölzbeständen aus Sukzession“** ►► zeigt Möglichkeiten zur Herstellung der Zielvegetationsform „Baumbestand“ aus Sukzession auf.

4.3 Unterhaltungspflege (Arbeitsschritte 7 und 8)

Die Inhalte des 7. und 8. Arbeitsschritts zur Festlegung und Durchführung der „Unterhaltungspflege“ werden im Folgenden erläutert und sind in Abbildung 27 zusammengefasst.

7. Arbeitsschritt

Festlegung der Unterhaltungspflege:

Wie oft müssen die Gehölze zurückgeschnitten werden, damit der Bestand dauerhaft in Größe und Funktion erhalten werden kann?

Wie kann ein Bestandsumbau erfolgen?

8. Arbeitsschritt

Durchführung der Unterhaltungspflege

Weiterführung in Teil 2 ►► „Maßnahmenblätter“

MB-Nr. 6: Kopfweide pflegen

MB-Nr. 7: Auf-den-Stock-setzen

MB-Nr. 8: Femelschlag - Auslichten einzelner Bereiche

MB-Nr. 9: Plenterschlag - Einzelbäume fällen

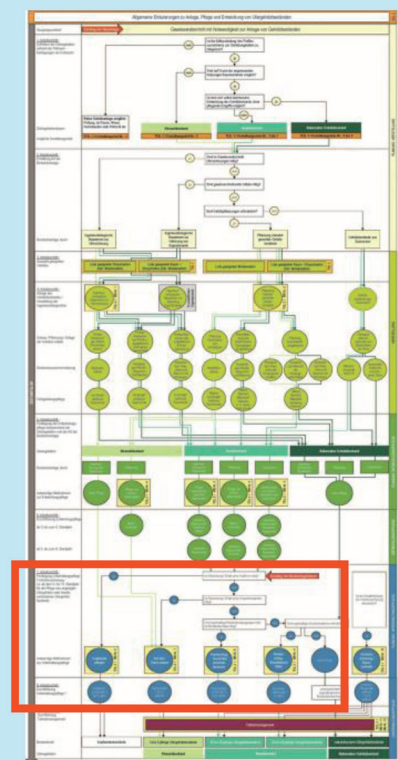


Abbildung 27: Inhalte des Arbeitsschritts „Unterhaltungspflege“

Pflanzenbestände entwickeln sich immer nach biologischen Regelmechanismen. In der Fertigstellungs- und Entwicklungspflege wird steuernd so eingegriffen, dass der gewünschte Bestandsaufbau entsprechend der Zielvegetation erreicht werden kann.

Die Unterhaltungspflege hat nun die Aufgabe, die dauerhafte Stabilität der Bestände und die permanente Funktionsfähigkeit zu gewährleisten. Je naturnäher dabei ein Gehölzbestand ist, desto geringer sind die erforderlichen Pflegeeingriffe. Ein naturnaher Gehölzbestand abseits von Zwangspunkten bzw. in Gewässerabschnitten mit ausreichend Entwicklungsfläche benötigt beispielsweise überhaupt keine Pflegemaßnahmen.

Ziel der Pflege der anderen Zielvegetationsformen (Baumbestand oder Strauchbestand) ist es meist, die mit der Zielvegetation definierte Bestandsform dauerhaft zu erhalten, um die Anforderungen und Restriktionen im jeweiligen Gewässerabschnitt erfüllen zu können. Beispielsweise werden Baumbestände in Abschnitten mit begrenzter Flächenverfügbarkeit durch die Maßnahmen der Unterhaltungspflege dauerhaft daran gehindert, eine bestimmte Altersgrenze oder Wuchshöhe zu überschreiten. Damit wird einerseits verhindert, dass Einzelbäume zu groß werden und andererseits der Bestand an die regelmäßigen Pflegeeingriffe angepasst. Entsprechend den Ausführungen in Kapitel 3.1.1 sind derartige Pflegeeingriffe insbesondere bei Baumbeständen in Restriktionsbereichen wie Ortslagen erforderlich.

Vor Beginn der Unterhaltungspflege, sind die erforderlichen Arbeiten durch Klärung folgender Fragen festzulegen:

1. Ist Entwicklung / Erhalt einer Kopfform nötig?
2. Ist Entwicklung / Erhalt eines Strauchbestandes nötig?
3. Sind regelmäßige Bestandsverjüngungen oder ein Bestandsumbau nötig?
4. Sind regelmäßige Einzelentnahmen erforderlich?
5. Ist die Gewährleistung der Verkehrssicherungspflicht nötig?

Die Beantwortung der Fragen hilft, die für die jeweilige Situation geeigneten Pflegemaßnahmen zu ermitteln, um z. B. zu häufige Pflegearbeiten zu vermeiden. Und es stellt sicher, dass sach- und fachgerecht gepflegt wird, wenn bei der Durchführung auf die Anleitungen in den zugehörigen Maßnahmenblättern Nr. 6 bis Nr. 9 (vgl. **Teil 2 Maßnahmenblätter ►►**) zurückgegriffen wird.

4.3.1 Vorgaben zum Gehölz- und Artenschutz

Ufergehölzbestände sind Bestandteil des Lebensraumes Gewässers. Hier greifen insbesondere naturschutzfachliche Schutzbestimmungen, wie die des gesetzlichen Biotopschutzes sowie artenschutzrechtliche Bestimmungen (vgl. **Zusammenfassung rechtlicher Aspekte ►►**). Grundsätzlich müssen Pflegeeingriffe an Ufergehölzen im Rahmen einer ordnungsgemäßen Gewässerunterhaltung fachlich gerechtfertigt

sein. Das bedeutet, der Umfang von Fällungen, dem Auf-den-Stock-setzen oder sonstigen Rückschnitten soll nur insoweit erfolgen, wie es zur Gewährleistung eines Bemessungsabflusses erforderlich ist. Der Bemessungsabfluss muss sich an der Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit angrenzender Nutzungen orientieren. Wo diese Anforderung wie beispielsweise an Gewässerabschnitten in der freien Landschaft keine Rolle spielt, ist einer eigendynamischen Vegetationsentwicklung und Totholzbildung der Vorrang zu geben. Zu beachten sind daher folgende Schutzaspekte:

- Zum allgemeinen Schutz wild lebender Pflanzen und Tiere dürfen nach BNatSchG Ufergehölzbestände und Röhrichte im Zeitraum vom 1. März bis zum 30. September eines jeden Jahres nicht verschnitten werden.
- Zum Schutz der in Ufergehölzbeständen lebenden besonders geschützten und streng geschützten Arten gelten die Ausführungen im BNatSchG, in Anhang IV der FFH-Richtlinie sowie der Bundesartenschutzverordnung. Deren Regelungen verbieten generell Maßnahmen an Gehölzen bzw. stellen sie unter Genehmigungsvorbehalt, wenn die genannten Arten ihre Habitate an und in diesen Gehölzen haben.
- Zur Vermeidung eines Konfliktes durch Verbote im BNatSchG und die Beeinträchtigung von Arten und Biotopen durch Pflegemaßnahmen sind diese auf einen minimal erforderlichen Umfang zu beschränken. Ein Kahlschlag durch großflächiges Auf-den-Stock-setzen ist unzulässig. Ggf. sind

		Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Bindungen / Rücksichtnahme	Vogelbrutzeit												
	Winterrastzeit wandernder Vögel												
	Fischlaichzeit Oberläufe												
	Mittel- und Unterläufe												
	Amphibienruhezeit stehender Gewässer												
	Amphibienlaichzeit												
	Insektenruhezeit												
		Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Ufergehölze	Verhalten der Vegetationsform	Knospen- und Wurzelbildung		Blütenbildung, Wachstum und Fruchtansatz								Abtrocknung und Reife	
	Bauweiseeinbau	Lebendbauweisen: z.B. Faschinen, Spreitlagen									Buschlagen, Wippen, Steckhölzer		
	Gehölzpflanzung	Pflanzung von Gehölzen									wenn frostfrei		
	Pflegezeitraum					Pflege von Neupflanzungen, z.B. Mahd zwischen den Gehölzen							
		Gehölzpflege z.B.										Auf-den-Stock-setzen, Femelschlag, Plenterschlag	

- flächige Durchführung der Maßnahme
- abschnittsweise Durchführung der Maßnahme
- möglichst keine Maßnahmen durchführen

Abbildung 28: Ausführungszeiträume und Pflegezeiträume im Wasserbau (nach STOWASSER, 2011)

Maßnahmen mit der zuständigen Naturschutzbehörde abzustimmen. (TLUG, 2018)

- Weitere bei der Gehölzpflege einzuhaltende und zu beachtende naturschutzfachliche Fristen orientieren sich an Vogelbrutzeiten, Winterrastzeiten wandernder Vögel, Fischschonzeiten sowie Amphibien- und Insektenruhezeiten.

Eine Anzeige und Abstimmung der Gehölzpflegemaßnahmen mit der zuständigen Unteren Naturschutzbehörde sowie dem Fischereipächter ist zu empfehlen bzw. bei Erfordernis vorzunehmen. Eine Übersicht zur zeitlichen Einordnung der Maßnahmen und Schonzeiten ist in Abbildung 28 zusammengestellt.

4.3.2 Gehölzpflegemaßnahmen und Bestandsumbau im Zuge der Unterhaltungspflege

Entsprechend einer Untersuchung von DACHSEL & STOWASSER et al. (2007) haben sich die forstwirtschaftlichen Methoden Auf-den-Stock-setzen, Femelschlag und Plenterbewirtschaftung als geeignet erwiesen, um Ufergehölzbestände ihren hydraulischen und nutzungsbedingten Anforderungen entsprechend zu pflegen und nebenbei den pflegerischen Eingriff in den Lebensraum so gering wie möglich zu halten. Auch wenn standortfremde Arten die Ufergehölzbestände dominieren, sind die Maßnahmen geeignet, die Bestände schonend umzubauen und standortgerechte Arten zu fördern (vgl. **Teil 2 Maßnahmenblätter ►►**).

Kopfweide pflegen

Eine spezielle Form der Gehölzpflege ist die Pflege der Kopfweiden. Als Relikt vergangener Nutzungsformen prägen sie heute noch vielerorts die Gewässerufer. Bei mangelnder Pflege überaltern sie jedoch, können beim nächsten Sturm auseinanderbrechen und werden in der Regel dann ersatzlos beseitigt. Auf diese Weise sind bereits unzählige Kopfweiden verloren gegangen, die auf Grund ihrer außergewöhnlichen Form nicht nur optisch sondern auch ökologisch hochwertige Landschaftselemente bilden (vgl. Foto 38). Auf die Pflege und Erhaltung der noch verbliebenen Exemplare sollte daher verstärkt geachtet werden. Wie bei einem Auf-den-Stock-setzen erfolgt hierbei ein kompletter Rückschnitt des Austriebes, aber nicht kurz über dem Erdboden sondern nahe am Kopf der Weide (vgl. Foto 39 und Foto 41). Für einen gleichmäßigen Wuchs und Wiederaustrieb sind Pflegeintervalle von 3 bis 5 Jahren am besten geeignet. Der wiederholte Schnitt und Austrieb am Kopf führt dabei zu der typischen Verdickung und Rutenbildung (vgl. Foto 41). Letztere können zudem für Weidenflechtarbeiten und ingenieurblogische Bauweisen weiterverwendet werden.

Die Kopfweidenpflege ist ausführlich im **Teil 2 Maßnahmenblätter MB-Nr. 6 Kopfweide pflegen ►►** beschrieben.



Foto 38: Auch bei starker Überalterung sind Kopfweiden noch austriebsfähig (rechts). Gepflanzt werden sie optimalerweise als Setzstangen (links). (Foto: A. Stowasser)



Foto 39: Der Rückschnitt bei Kopfweiden muss nah am Kopf erfolgen, um die typische Form zu erhalten. (Foto: A. Stowasser)



Foto 40: Dringender Rückschnittbedarf besteht, wenn die Triebe mehr als oberarmdick sind. (Foto: K. Dachsel)



Foto 41: Neuaustrieb einer alten Kopfweide. (Foto: K. Dachsel)

Auf-den-Stock-setzen

Die Maßnahmenart Auf-den-Stock-setzen geht auf die historische Waldnutzungsform des Niederwaldbetriebes zurück. Dabei werden zusammenhängende Abschnitte komplett heruntergeschnitten (vgl. Foto 42). Die Stockaustriebsfähigkeit der Arten sorgt für einen Wiederaustrieb aus dem Wurzelstock, der dann aber nicht mehr einschäftig wie bei einem Baumbestand ist, sondern mehrstämmig strauchartig erfolgt (vgl. Foto 43). Die standortgerechten Arten der Gewässer begleitenden Gehölzbestände sind bis auf wenige Ausnahmen in der Lage, aus dem Stock wieder auszutreiben. Diese Fähigkeit gestattet auch den wiederholten Pflegeschnitt, ohne dass nachhaltige Schäden bei dem Großteil der Gehölze zu erwarten wäre.

Der Eingriff in den Lebensraum Ufergehölzbestand ist bei dieser Pflegemethode allerdings sehr hoch, auch wenn nur abschnittsweise auf den Stock gesetzt wird. Auf der vom Auf-den-Stock-setzen betroffenen Fläche ändern sich mit dem Rückschnitt die Lebensraumbedingungen schlagartig. Mit der Pflegemaßnahme geht eine Vielzahl an Habitaten verloren. Die Möglichkeiten von Ausweichquartieren sind meist eher gering. Es ist mit einem Artenrückgang zu rechnen, u. a. auch weil einige Arten nicht wieder austreiben oder mit einer Herabsetzung der Vitalität reagieren. Durch Auf-den-Stock-setzen gepflegte



Foto 42: Das Auf-den-Stock-setzen umfasst einen abschnittweisen flächigen Rückschnitt der Gehölze. Es entsteht ein dichter strauchartiger Aufwuchs. (Foto: A. Stowasser)



Foto 43: Der Rückschnitt der Gehölze ist dicht über der Böschung durchzuführen, um einen gesunden Wiederaustrieb zu fördern und überstehende Stammstummel zu vermeiden. (Foto: A. Stowasser)

Bestände bilden abschnittsweise eine ungestufte, gleichartige Gehölzstruktur aus. Es gibt keine Vielfalt an Altersstufen, die Totholzbildung wird infolge der häufigen Verjüngung ausgesetzt. Je nach Umtriebszeit des Bestandes bietet diese Art der Ufergehölzpflege jedoch die Möglichkeit, Gehölzbestände dauerhaft in einem Zustand zu erhalten, bei dem die Stockausschläge bei Hochwasserabflüssen noch biegsam genug sind, um bei höheren Wasserständen auf die Uferböschung gedrückt zu werden. Die Abflussleistung des Gewässerabschnitts wird damit trotz des Gehölzbewuchses nur in geringem Maße einschränkt. Zur Verminderung der negativen ökologischen Auswirkungen des Auf-den-Stock-setzens bietet sich die Möglichkeit einer mittelwaldähnlichen Bewirtschaftung. Dabei werden Überhälter auf der Böschungsoberkante und im Vorland erhalten und nur die Gehölze auf den Stock gesetzt, die sich im für den Hochwasserabfluss relevanten Uferbereich befinden.

Die Pflegemaßnahme Auf-den-Stock-setzen ist auf Grund ihrer regelmäßigen Bestandsverjüngung besonders geeignet, Ufergehölzbestände in dichter besiedelten und intensiv genutzten Bereichen zu etablieren, um in diesen sonst gehölzfreien Abschnitten ein Mindestmaß an Lebensraumqualität zu bieten.

Das Auf-den-Stock-setzen ist ausführlich im **Teil 2 Maßnahmenblätter MB-Nr. 7 Auf-den-Stock-setzen** beschrieben.

Femelschlag

Der auf eine gruppenweise Gehölzentnahme ausgerichtete Femelschlag (vgl. Foto 44) ist mit einer weniger intensiven Bestandsverjüngung verbunden. Die Entnahmemengen sind geringer als beim Auf-den-Stock-setzen aber noch größer als beim Plenterschlag. Die mit dem Femelschlag verbundenen Eingriffe in das ökologische Gefüge sind dementsprechend geringer als beim Auf-den-Stock-setzen. Nach Untersuchungen von PIETZARKA & ROLOFF (1993) bieten sich aber bessere Möglichkeiten für eine mosaikartige Strukturierung des Gehölzbestandes (vgl. Foto 45). Die Entnahme ganzer Gehölzgruppen schafft Lichtinseln, die deutlich die Verjüngung im Bestand fördern. Weiterer Vorteil dieser Pflegeart sind die einfachere Entnahme und der Abtransport des Holzes, da weniger Rücksicht auf den zu erhaltenden Bestand genommen werden muss als beim Plenterschlag. Ein regelmäßig durchgeführter Femelschlag hat je nach Turnus Umtriebszeiten des Bestandes von 15 bis 35 Jahren zur Folge. Es kann davon ausgegangen werden, dass keine Gehölze altersbedingt ausfallen und auch die Totholzbildung sich auf den Schwachastbereich beschränkt. Geeignet ist diese Art der Ufergehölzpflege daher insbesondere für bedingt naturnahe Gewässerabschnitte mit höheren hydraulischen Anforderungen.

Besteht der Ufergehölzbestand aus standortfremden Gehölzen, z. B. den häufig anzutreffenden Hybrid-Pappelreihen oder Stech-Fichten, kann mit Hilfe des Femelschlages ein wirtschaftlich und ökologisch vertretbarer Bestandsumbau erfolgen.

Eine etwas anders geartete Problematik ist die zunehmende Ausbreitung ungepflegter Gehölzbestände in angrenzende Nutzungen. Um dies zu vermeiden, ist eine regelmäßige Pflege der Gehölzränder (Mantelzone) erforderlich. Ein Rückschnitt mit dem Hochtaster, wie er teilweise durch angrenzende Bewirtschafter durchgeführt wird, ist fachlich vollkommen falsch und unbedingt zu vermeiden. Durch Entfernen überhängender Kronenteile und Starkäste werden den Gehölzen im Stammbereich großflächige Wunden zugefügt. Gehölzbestände können dadurch auf Dauer geschädigt und destabilisiert werden. Bei Durchführung der Arbeiten besteht außerdem die Gefahr, dass Äste unkontrolliert abbrechen und die Ausführenden verletzen. Die Maßnahmen sollten daher auch aus arbeitsschutzrechtlichen Aspekten unbedingt unterlassen werden.

PIETZARKA & ROLOFF (1993) beschreiben den Femelschlag als geeignete Methode, um Waldränder vielfältig zu strukturieren und regelmäßig zu verjüngen. Auch bei Ufergehölzbeständen kann mit Hilfe eines Femelschlags in der Mantelzone ein effizient zu pflegender Saumbereich aufgebaut werden. Die Ausbreitung des Bestandes in angrenzende Flächen wird dadurch vermieden und die Gefahr unsachgemäßer Rückschnitte reduziert.



Foto 44: Der Durchmesser eines Femelschlags orientiert sich an der Höhe der angrenzenden Gehölze und sollte max. 1,5 Baumlängen betragen. (Foto: A. Stowasser)



Foto 45: Bei regelmäßiger Durchführung der Maßnahme entwickeln sich gleichmäßig strukturierte Bestände unterschiedlicher Altersklassen. (Foto: A. Stowasser)

Alle Aspekte des Femelschlags sind ausführlich im **Teil 2 Maßnahmenblätter MB-Nr. 8 Femelschlag – Auslichten einzelner Bereiche** ►► beschrieben.

Plenterschlag

Die pflegeextensivste Maßnahme ist der Plenterschlag. Es werden nur einzelne Bäume entnommen. Mit der Einzelstammentnahme ist auch der geringste Eingriff verbunden (vgl. Foto 46 und Foto 47). Selbständige Naturverjüngung, Artenvielfalt und Totholzbildung sind trotz der Unterhaltungsmaßnahmen in einem derartig gepflegten Bestand möglich. Dichter Aufwuchs und eine intensive Durchwurzelung der Uferböschungen sind ebenfalls gegeben. Auf Grund der geringen Entnahmemengen weisen diese Bestände sehr lange Zeitabstände zwischen den Pflegegängen auf. Die Maßnahme ist daher besonders für naturnahe Gehölzbestände oder Baumbestände mit geringen Pflegeanforderungen geeignet.

Der Plenterschlag ist im **Teil 2 Maßnahmenblätter MB-Nr. 9 Plenterschlag – Einzelbäume fällen** ►► beschrieben.



Foto 46: Der Plenterschlag umfasst die Fällung einzelner, z. B. oberstrom von Brücken oder Engstellen sturzgefährdeter Gehölze. (Foto: A. Stowasser)



Foto 47: Auch standortfremde Gehölze, wie diese Fichte, können im Rahmen der Maßnahme entnommen werden. (Foto: A. Stowasser)

4.3.3 Fehler- und Versagenskriterien

„Keine Pflege ist besser als falsche Pflege!“ Die fehlerhafte Ausführung von Pflegemaßnahmen kann neben dauerhaften Schädigungen des Einzelgehölzes, Schäden am Bestand und Beeinträchtigungen der ökologischen, technischen oder ästhetischen Funktionen des Gehölzbestandes zur Folge haben.

Um häufig zu beobachtende Fehler, wie ein zu hohes Zurückschneiden der Gehölze (vgl. Foto 48 bis Foto 51) zu vermeiden, werden auf jedem Maßnahmenblatt Hinweise zu möglichen Fehlerquellen und deren Vermeidung ausgeführt.

Bei Unsicherheiten bezüglich der Art und Weise auszuführender Maßnahmen ist zunächst der Verzicht auf deren Ausführung die bessere Entscheidung. Durch Hinzuziehung qualifizierter Fachkräfte und Baumkontrolleure kann anschließend eine sach- und fachgerechte Entscheidung zu Gunsten der Gehölze erreicht werden. Eine weitere Möglichkeit zur Vermeidung von Fehlentscheidungen bei der Gehölzpflege ist die regelmäßige Weiterbildung mit theoretischen Schulungen und praktischen Übungen zur Thematik.



Foto 48: Mangelhafter Stockhieb an einer Schwarz-Erle. Nach dem Rückschnitt sollte die verbleibende Stammhöhe maximal dem Stammdurchmesser entsprechen. (Foto: A. Stowasser)



Foto 49: Zu hoch angesetzter Stockhieb führt außerdem zu wuchsschwächeren und weniger standfesten Stockaustrieben. (Foto: A. Stowasser)



Foto 50: Fäulnis und Pilzbefall zerstören die Stammreste und gefährden die Standsicherheit des Gehölzes. (Foto: A. Stowasser)



Foto 51: Kappungen in großer Höhe erzeugen Bruchgefährdungen an den Austriebsstellen der Gehölze. (Foto: A. Stowasser)

4.4 Begleitende Aspekte der Gehölzpflege

4.4.1 Verkehrssicherung / Baumkontrolle (zu Arbeitsschritten 7 und 8)

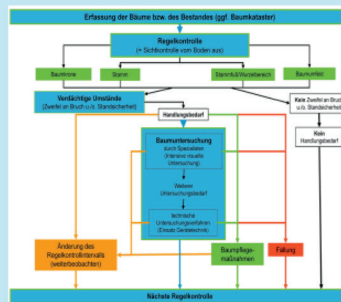
Die Inhalte des 7. und 8. Arbeitsschritts zur Ermittlung und Durchführung der Notwendigkeit zur „Verkehrssicherung“ werden im Folgenden erläutert und sind in Abbildung 29 zusammengefasst.

7. Arbeitsschritt

Ermittlung der Notwendigkeit zur Verkehrssicherung:

Kontrolle der Gehölzbestände

Festlegung von Pflegemaßnahmen zur Vermeidung der Gefährdung von Leben, Gesundheit oder Eigentum Dritter



8. Arbeitsschritt

Durchführung der Verkehrssicherung

Weiterführung in Teil 2 ►► „Maßnahmenblätter“

MB-Nr. 10: Verkehrssicherung / Baumkontrolle

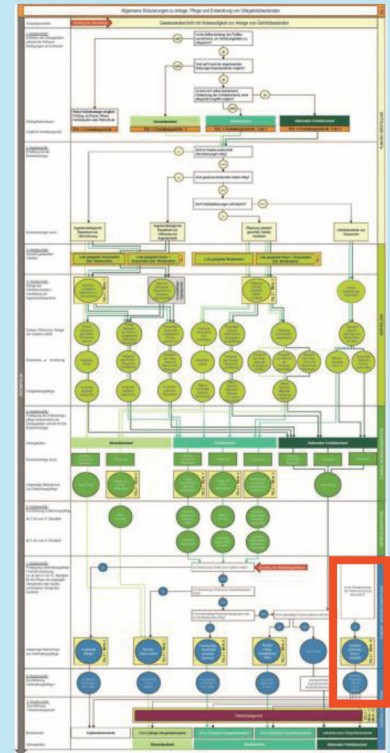


Abbildung 29: Inhalte des Arbeitsschritts „Verkehrssicherung“

Maßnahmen zur Verkehrssicherung sind in der Gewässerunterhaltung überall dort durchzuführen, wo Gefährdungen Dritter eintreten können.

In der Rechtsprechung wurde dieser Begriff auf Grundlage des Bürgerlichen Gesetzbuchs (BGB) entwickelt. Demnach hat jeder, der in seinem Verantwortungsbereich Gefahrenquellen schafft oder andauern lässt, dafür Sorge zu tragen, dass sich keine Gefährdungen von Leben, Gesundheit oder Eigentum Dritter daraus ergeben. Er ist demnach verpflichtet, sein Verhalten auf die Abwehr von Gefahrensituationen auszurichten bzw. für einen verkehrssicheren Zustand zu sorgen. Haftungsmaßstab ist das schuldhaft Verletzen der Verkehrssicherungspflicht durch Fahrlässigkeit oder Vorsatz (HILSBERG, 2015), wobei das besondere Augenmerk auf der Fahrlässigkeit liegt. Durch sorgfältiges Handeln und Abwehren vorhersehbarer Gefahren durch Maßnahmen, die dem jeweiligen Stand der Technik entsprechen sowie nach objektivem Maßstab zumutbar sind, ist der Verkehrssicherungspflicht Genüge getan (WBW, 2005).

Die im Rahmen des wirtschaftlich zumutbaren, zu treffenden Vorkehrungen sind anhand des Gefährdungspotenzials und der Sicherheitserwartungen auszurichten. Bei den Betrachtungen ist auch zwischen dem bebauten Innenbereich

und dem Außenbereich zu differenzieren. Maßnahmen der Verkehrssicherung bzw. das Informieren über Handlungsoptionen zur Wahrnehmung der Verkehrssicherungspflicht sind mit finanziellen Aufwendungen verbunden. Hier gilt es zu beachten, dass an Behörden und öffentliche Einrichtungen bezüglich des finanziellen Leistungsvermögens höhere Ansprüche gestellt werden als an Privatpersonen.



Foto 52: In der freien Landschaft – abseits von Bebauung und Infrastruktureinrichtungen – besteht grundsätzlich keine Verkehrssicherungspflicht! Sturzgefährdete Gehölze stellen nur eine Gefahr im Bereich von angrenzenden Straßen oder Wegen dar. (Foto: A. Stowasser)

Von der Verkehrssicherungspflicht zu unterscheiden sind Maßnahmen des Arbeitsschutzes und der Arbeitssicherheit. Im Folgenden werden nur Gefährdungslagen für Dritte bzw. das Eigentum Dritter betrachtet, die von Gehölzen ausgehen.

4.4.2 Verkehrssicherheitskontrollen bei Gehölzen

Hinsichtlich einer dabei dem Gewässerunterhaltungspflichtigen zuwachsenden Verkehrssicherungspflicht sind grundsätzlich zwei Situationen zu unterscheiden:

1. Die Pflichten in Bezug auf die Bewirtschaftung der Gewässer:

Der Gewässerunterhaltungspflichtige hat eine Verpflichtung für die durch das WHG genauer bestimmten und zu erhaltenden Gewässerfunktionen zu sorgen. Aus der Schlechterfüllung dieser Verpflichtungen können Gefahrenlagen entstehen, aus denen dann schließlich Schäden resultieren können. Für die Beherrschung dieser Gefahrenlagen ist der Gewässerunterhaltungspflichtige verkehrssicherungspflichtig. In der Regel betrifft dies sogenannte Abflusshindernisse. Diese Problematik besteht vor allem im bebauten Bereich ggf. auch in Übergangstrecken. In der freien Landschaft nur unmittelbar oberhalb von Brücken und Verrohrungen oder sonstigen Zwangspunkten. Eine Verpflichtung zum Rückschnitt von Gehölzen an Fließgewässern folgt aus der Gewässerunterhaltungspflicht nur in Ausnahmefällen.

2. Die sonstige Verkehrssicherung:

Über die Gewässerunterhaltung hinaus hat der Gewässerunterhaltungspflichtige nicht grundsätzlich für die sonstige Verkehrssicherung Sorge zu tragen: er ist nicht verpflichtet, dafür zu sorgen, dass von Bäumen keine Gefährdung sonstiger Sachgüter oder gar von Personen ausgeht. Vielmehr obliegt die Verkehrssicherungspflicht bezüglich der Bäume grundsätzlich den Grundstückseigentümern. Nur wenn der Unterhaltungspflichtige zugleich Eigentümer des Grundstücks ist, auf dem sich die entsprechenden Bäume oder sonstigen potenziell gefahrenauslösenden Pflanzen befinden, hat er ebenso wie bei sonstigem Eigentum für die Einhaltung der Verkehrssicherung zu sorgen. Eine besondere Situation liegt dann vor, wenn der Unterhaltungspflichtige auf fremden Grund die Gehölze selbst gepflanzt hat. Bei diesen Gehölzen ist er ebenfalls für die Einhaltung der Verkehrssicherung verantwortlich. Selbst wenn der Gewässerunterhaltungspflichtige in der freien Landschaft Grundstückseigentümer ist oder er dort Gehölze gepflanzt hat, so sind aufgrund der Regelungen des BNatSchG seine Pflichten zur Verkehrssicherung abseits von Wegen stark eingeschränkt.

Sofern ein Dritter einen Schaden durch fehlende oder mangelhafte Verkehrssicherung erleidet, muss dieser beweisen, dass eine Verletzung der Verkehrssicherung vorhersehbar war, wer die Verkehrssicherungsverletzung verursacht hat und worin die Verletzung lag. Derjenige, der einen entsprechenden Anspruch geltend macht, ist beweispflichtig.

Besonderes Augenmerk ist in der Verkehrssicherung auf ältere Gehölze zu legen. Wenn diese mit zunehmendem Alter einer Minderung der Vitalität unterliegen bzw. in Siedlungsgebieten auf Extremstandorten stocken, weisen sie eine geringere Resistenz gegenüber Schadfaktoren auf. Damit gekoppelte vorzeitige Alterungsvorgänge führen zu verstärkter Totholzbildung und Einschränkung der Stand- und Bruchsicherheit. Bestandteil der regelmäßigen Durchführung der Gewässerunterhaltungsmaßnahmen muss daher immer auch eine Baumkontrolle in verkehrsrechtlich zu sichernden Bereichen sein. Das Führen eines Baumkatasters ergibt sich daraus nicht zwingend. In der Straßenbaumpflege hat sich jedoch das Baumkataster als wesentliches Hilfsmittel der Gehölzkontrolle erwiesen. Auch in der Gewässerunterhaltung könnte ein Bestandskataster in Ortslagen die Organisation und Durchführung der Gehölzpflege (besonders auf Grundstücken Dritter) erleichtern und einen besseren Überblick über den Gehölzzustand und auszuführende Maßnahmen gewähren.

Auch wenn kein Kataster geführt wird, sind fachkundige Sichtkontrollen des Ufergehölzbestands im Allgemeinen und der Gehölze in zu sichernden Bereichen im Einzelnen unerlässlich, um Gefährdungen vorzubeugen. Die Gehölzkontrollen sind zu protokollieren und eventuelle Handlungserfordernisse zu dokumentieren. Checklisten bzw. Formblätter haben sich zur Dokumentation bewährt.

Nach DWA (2017) und BRELOER (2003) sind bei der Verkehrssicherheitskontrolle von Ufergehölzen folgende Aspekte zu beachten:

- Der Zustand des Baumes (Baumart, Alter, Vitalität, Schadsymptome usw.)
- Der Standort des Baumes (Straße, Parkplatz, Spielplatz, Landschaft, usw.)
- Die Art des Verkehrs (Verkehrshäufigkeit und Verkehrswichtigkeit)
- Die Verkehrserwartung (mit welchen Gefahren muss gerechnet werden, Pflicht, sich selbst zu schützen)
- Die Zumutbarkeit der erforderlichen Maßnahmen (auch wirtschaftliche Zumutbarkeit)
- Der Status des Verkehrssicherungspflichtigen (hinsichtlich der Vorhersehbarkeit von Schäden: Behörde, Privatmann)

Im Zuge von regelmäßigen Kontrollmaßnahmen werden Baumkrone, Stamm, Stammfuß/Wurzelbereich und Baumumfeld vom Boden aus betrachtet und je nach verdächtigen Umständen ein Handlungsbedarf festgelegt (vgl. Abbildung 30). Sofern bei der Sichtkontrolle und Zustandsbeurteilung Defektsymptome erkannt werden, sollte eine eingehende fachliche Untersuchung durch Fachkräfte stattfinden. Auf Grundlage dieser Untersuchung sind dann die weiteren Entscheidungen zu treffen (Sanierungsmaßnahmen, ggf. Fällung).

Ziel der Maßnahmen zur Gewährleistung der Verkehrssicherungspflicht soll aber nicht sein, jeden irgendwie gefährdeten Baum zu fällen. Vielmehr sind auf Grund der hohen ökologischen Bedeutung der Gehölze und insbesondere der Altholzbäume geeignete Maßnahmen festzulegen, die der Erhaltung des Gehölzes dienen. Gehölzerhaltende Maßnahmen spielen insbesondere im Bereich bebauter Ortslagen und

Verkehrstrassen bei hoher Sicherheits- und Verkehrserwartung eine Rolle.

In der ZTV – Baumpflege (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege, FLL, 2014) vorgeschlagene Maßnahmen zur Wahrung der Verkehrssicherheit in Ortslagen sind insbesondere Erziehungs- und Aufbauschnitte, Maßnahmen zur Totholz-beseitigung und Kronenpflege, Kronensicherungsschnitte, die Nachbehandlung stark eingekürzter Bäume sowie Maßnahmen zur verletzungsfreien Kronensicherung. Über gewässerbegleitenden Wegen und Straßen ist die Herstellung des Lichtraumprofils unerlässlich für deren gefahrloses Befahren und Begehen.

Das Teil 2 Maßnahmenblätter MB-Nr. 10 „Verkehrssicherung / Baumkontrolle“ ►► fasst die geeigneten Maßnahmen praxisgerecht zusammen.

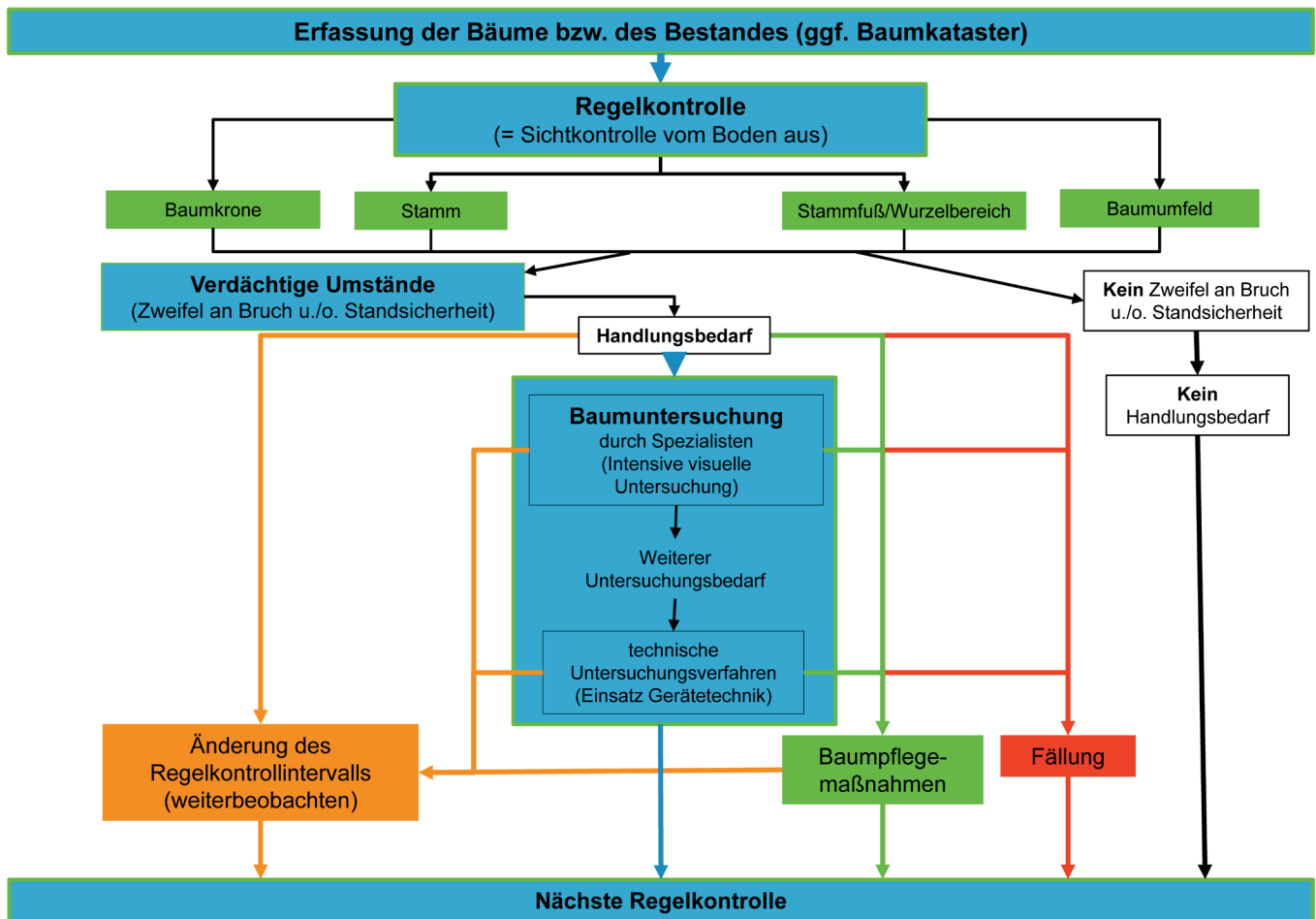


Abbildung 30: Schema zur Durchführung der Baumkontrolle (nach DWA, 2017)

4.4.3 Arbeitsschutz und Unfallverhütung

Regelungen zum Arbeitsschutz und der Unfallverhütung dienen dazu, Beschäftigte vor berufsbedingten Gefahren und schädigenden Belastungen zu schützen sowie die Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit zu verbessern. Sie basieren auf verschiedenen Rechtsvorschriften und Überwachungssystemen (BMI, 2017) und sind als Mindestanforderungen an den Arbeitsplatz rechtsverbindlich.

In der Gehölzpflege an Gewässeruferrn unterliegt der Arbeitsplatz dabei besonders schwierigen Rahmenbedingungen. Bei schlechter Zugänglichkeit, steilem unwegsamem Gelände auf den Uferböschungen und geringer Standsicherheit im Gewässerbett muss der Arbeitssicherheit und der Unfallverhütung besonderes Augenmerk geschenkt werden. Neben der Unwegsamkeit des Geländes können als Gefahrenquellen Besonderheiten des Bewuchses, wie einseitige Gewichtsverlagerungen, Spannungen im Holz oder Stockfäulen hinzukommen (WBW, 2009).

Um den daraus resultierenden Gefahren vorzubeugen, sind bei der Arbeit in der Ufergehölzpflege zweckmäßige Ausrüstungen und speziellen Arbeitstechniken anzuwenden

sowie persönliche Schutzausrüstungen (PSA) zu tragen. Entsprechend der Vorgaben der SOZIALVERSICHERUNG FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND GARTENBAU (2017) sind bei Arbeiten mit Motorsägen, bei der Fällung und Aufarbeitung von Fällgut, Windwürfen und gebrochenem Holz, beim Besteigen von Bäumen, bei Arbeiten am stehenden Stamm und in der Baumkrone sowie beim Holzrücken und der Holzbeförderung Sicherheitsvorkehrungen zu beachten und die Bereiche in denen gearbeitet wird, so abzusichern, dass kein anderer verletzt wird.

Besondere Anforderungen gelten auch bezüglich des mit der Gehölzpflege Beschäftigten. Er muss in der Lage sein, den Gefahren- und Rückweichbereich vorzubereiten, zu kennzeichnen und abzusperren. Er muss außerdem die Eigenart des Baumes sowie die Fällung beeinflussende Faktoren erkennen, beurteilen und die geeignetste Fäll- und Schneidetechnik festlegen und durchführen können. Weitere Informationen sind in der Fachliteratur z. B. SOZIALVERSICHERUNG FÜR LANDWIRTSCHAFT; FORSTEN UND GARTENBAU (2017) und FORTBILDUNGSGESELLSCHAFT FÜR GEWÄSSERENTWICKLUNG mbH (2009) zu finden.

5 Totholz an Fließgewässern

Der Begriff Totholz umfasst alle abgestorbenen oder abgebrochenen Teile von Bäumen und Sträuchern, also Äste, Stamm- und Kronenteile, Wurzelstöcke aber auch im Ganzen entwurzelte Bäume. Totholz ist fester Bestandteil des natürlichen Sukzessions- und Lebenskreislaufes der Gehölze. Alterungsprozesse und Krankheiten führen früher oder später zum Absterben der Gehölze. Pilze und Kleinlebewesen sorgen für den Abbau der Holzbestandteile. Durch die weitere Zersetzung und schließlich die Freisetzung von Nähr- und Mineralstoffen entsteht die Grundlage für erneute Wachstumsprozesse im Bestand.

Nach GERHARD & REICH (2001) wird die Entstehung von Totholz neben den natürlichen Alterungsprozessen durch Konkurrenzdruck im Bestand, Wind- und Schneebruch sowie Sturzvorgänge durch Ufererosionen begünstigt. Die dynamischen Standortverhältnisse naturnaher Fließgewässer sorgen sogar dafür, dass der Totholzanteil noch größer als in terrestrischen Waldgesellschaften ist. Bedeutsam für die Entstehung von Totholz an Fließgewässern kann auch der Biber sein, der gezielt Gehölze zu Fall bringt, Astwerk ansammelt, um Burgen und Dämme zu errichten und einen Aufstau zu erzeugen. Schließlich fällt Totholz auch im Rahmen landschaftspflegerischer und forstwirtschaftlicher Maßnahmen an. Nach Entnahme des Nutzholzes bleiben in der Regel unbrauchbare Wurzelstöcke, Kronenteile und Astwerk in den Beständen zurück.



Foto 53: Totholzbildung an einer alten Weide (Foto: A. Stowasser)



Foto 55: umfangreiche Totholzansammlung in einem naturnahen Gehölzbestand (Foto: A. Stowasser)

An einem Fließgewässer wird in diesem Zusammenhang zwischen losen Totholzteilen und lagestabilen größeren Elementen unterschieden:

- Frei bewegliche Teile können je nach Größe und abfließenden Wassermengen verlagert, transportiert und an Hindernissen wieder akkumuliert werden (vgl. Foto 57). Engt eine durch verlagertes Totholz gebildete Verklausung den Querschnitt deutlich ein, kann diese Totholzansammlung einen Aufstau und Überflutungen verursachen.
- Lagestabile Stammteile können nicht verlagert werden. Sie verursachen an Ort und Stelle je nachdem wie weit sie ins Wasser ragen Veränderungen der Strömung mit einhergehenden Auskolkungen und Erosionsvorgängen (vgl. Foto 58).

Während Totholz in naturnahen Gewässern oder in Gewässerabschnitten mit ausreichend breitem Entwicklungskorridor belassen werden kann, sind beide Arten von Totholz innerorts bzw. außerorts unmittelbar vor Brücken oder anderen Zwangspunkten als problematisch anzusehen. Seine hohe ökologische Bedeutung einerseits und das vom Totholz ausgehende Gefahrenpotenzial andererseits erfordern eine sorgfältige Abwägung der daraus resultierenden Fragestellungen und Handlungsoptionen (vgl. Kapitel 5.1 und 5.2).



Foto 54: Totholz in einem naturnahen Gehölzbestand (Foto: A. Stowasser)



Foto 56: Weiden besitzen eine hohe Regenerationsfähigkeit. Auch umgestürzte Bäume wachsen weiter. (Foto: A. Stowasser)



Foto 57: Totholzablagerung nach einem Hochwasser an der Ilm (Foto: A. Stowasser)



Foto 58: Uferabbruch im Bereich einer Totholzansammlung an der Mulde (Foto: A. Stowasser)

5.1 Funktionen von Totholz

In natürlichen oder naturnahen Fließgewässern ist Totholz in seinen vielfältigen Ausprägungen fester Bestandteil der Strukturausstattung. Totholz ist deshalb ökologisch wertvoll, weil es unmittelbare Lebensgrundlage für eine Vielzahl an Arten ist und weil es die morphologische Entwicklung eines Gewässers derart beeinflusst, dass weitere Lebensräume entstehen können.

HERING & REICH (1997), GERHARD & REICH (2001) sowie BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (2005) legen die ökologische und hydraulische Bedeutung des Totholzes umfangreich dar.

Wesentliche ökologische Funktionen des Totholzes und des anfallenden pflanzlichen Materials sind in Tabelle 6 ausgeführt.

Tabelle 6: Ökologische Funktionen von Totholz

Funktion	Erläuterung
Nahrungsquelle	Laub, Geschwemmsel und Totholz sind fester Bestandteil der Nahrungskette einer Vielzahl von Insekten und Kleinstlebewesen. Während einige Arten verholzte und unverholzte Bestandteile unmittelbar als Nahrung aufnehmen und verarbeiten können, dienen die Zersetzungsprodukte weiteren Arten als Nahrungsgrundlage. Auf Totholz siedelnden Bakterien, Pilze und Algen dienen als Aufwuchs weiteren Kleinlebewesen als Nahrung. Dem Totholz kommt hier eine „mittelbare“ Funktion als Nahrungsquelle zu.
Lebensraum	Totholzbesiedler sind hochspezialisiert. Während einzelne Arten Totholz durch Anhaften als Lebensraum nutzen, bohren es andere an und höhlen es aus, um sich Orte zur Eiablage und Verpuppung zu schaffen.
Zufluchtsraum	Totholzansammlungen als auch ausgehölte größere Holzteile dienen wirbellosen Kleinlebewesen ganzjährig als Rückzugsorte und als Zuflucht zum Schutz vor Strömung, Hochwasser und Fraßfeinden.
Fischökologischer Funktionsraum	Fische ernähren sich nicht bzw. kaum von Totholz. Vielmehr dienen ihnen die mit Totholz in Verbindung stehenden Kleinlebewesen als Nahrungsgrundlage. Totholzansammlungen sind außerdem als Laichplätze und Jungfischeinstände geeignet. Totholzstrukturen haben Bedeutung als horizontaler und vertikaler Sichtschutz vor Räubern. Durch sie geschaffene Stillwasserbereiche haben eine wichtige Funktion als Rückzugsorte bei Hochwasser. In Verbindung mit der Strömung schafft Totholz eine strukturelle Diversität der Gewässersohle hinsichtlich Strömung, Sohlbeschaffenheit und Tiefe und damit eine Vielzahl unterschiedlicher Habitate (vgl. auch Tabelle 7).
Lebensraumvielfalt	Durch Beeinflussung des Abfluss- und Strömungsverhaltens sowie der einhergehenden Erosionen und Substratumlagerung schafft Totholz am Ufer sowie im Gewässer weitere Lebensräume für gewässerbezogene Arten, wie Amphibien und Reptilien, viele Laufkäfer-, Spinnen- und Schneckenarten sowie Ansitzwarten und Brutplätze für Vögel.



Foto 59: Lebensraum Totholz, ins Wasser reichende Äste bieten Einstand und Rückzugsmöglichkeiten für Fische. (Foto: A. Stowasser)



Foto 60: Nahrungsquelle Totholz, eine Vielzahl an Insekten und Kleinlebewesen ernähren sich von Holzpartikeln. (Foto: K. Dachsel)



Foto 61: Fraßspuren des Bibers (Foto: A. Stowasser)



Foto 62: Aufstau an einer vom Biber zusammengetragenen Totholzansammlung (Foto: A. Stowasser)

Die hydraulischen und damit gewässermorphologischen Auswirkungen des Totholzes (vgl. Tabelle 7) sind gleichermaßen vielfältig und stehen in direkter Wechselwirkung mit den

oben beschriebenen ökologischen Funktionen des Totholzes bzw. der damit verbundenen Lebensräume.

Tabelle 7: Hydraulische und morphologische Funktionen von Totholz

Funktion	Erläuterung
Abflussverhalten	Lagestabiles Totholz stellt ein Abflusshindernis dar und wirkt damit als Strömungsenker. Es muss umströmt werden und führt dabei zu einer Differenzierung der Fließgeschwindigkeiten und der Strömungsmuster. Es entstehen stehende und langsam fließende Abschnitte im Wechsel mit kurzen schnell strömenden Bereichen.
Substratumlagerungen	Unterschiedliche Fließgeschwindigkeiten führen zu einer Substratbewegung und Umlagerung. An umströmten Hindernissen entstehen Turbulenzen und Substrat wird mobilisiert. Dort können Kolke entstehen, ggf. wird das Sediment von Feinmaterial freigespült und dadurch der Lebensraum im Lückensystem der Gewässersohle erhalten oder verbessert. In strömungsberuhigten Bereichen lagern sich im Schutz von Totholz Sedimente ab.
Laufverhalten	Wirkt Totholz längerfristig oder in größerem Ausmaß auf das Abflussverhalten und die Substratbewegung, kommt es zu Laufverlagerungen mit Verzweigungen, Inselbildungen und Uferabbrüchen. Wiederholt sich dieser Prozess, entwickelt sich ein ständiges Werden und Vergehen von Strukturen und Lebensräumen. Diese eigendynamische Gewässerentwicklung führt zu einer nachhaltigen Aufwertung der Fließgewässer. Zusammen mit den Anforderungen an eine gute Wasserqualität etc., kann Totholz einen wesentlichen Beitrag zum Erreichen des guten ökologischen Zustandes nach EG-WRRL leisten.

Funktion	Erläuterung
Rauigkeit	Wie Gehölzvegetation erhöht auch Totholz die Rauheit im Gewässerbett. Eine hohe Rauheit führt zu einer niedrigeren Fließgeschwindigkeit und einer höheren fließenden Retention und damit zur besseren Hochwasservorsorge.
Geschieberückhalt	Durch Totholzansammlungen verminderte Fließgeschwindigkeiten führen zu Akkumulierungen von oberstrom antransportiertem Sediment sowie Geschwemmsel und Treibholz. Dieser natürliche Vorgang kann zum Schutz unterstrom liegender Siedlungen sowie zur Reduzierung des Beräumungsaufwandes ausgenutzt werden. Gleichzeitig wirkt Totholz damit ggf. vorhandenen Tendenzen zur Tiefenerosion entgegen und kann zur Stabilisierung der Gewässersohle beitragen.
Ausuferungen	Treten Totholzansammlungen und Verklausungen an Engstellen auf, bewirkt die Reduzierung der Fließgeschwindigkeit einen Aufstau des abfließenden Wassers. Je nach Abflussleistung des Profils können Ausuferungen und Überflutungen die Folge sein. Während dieser Vorgang in naturnahen Abschnitten die eigendynamische Gewässerentwicklung beschleunigt, kann er in Ortslagen oder unmittelbar vor Brücken und Durchlässen problematisch sein.

5.2 Gefahrenpotenzial von Totholz

Die zuvor beschriebenen gewässermorphologischen Wirkungen des Totholzes bedingen eigendynamische Prozesse, die in Verbindung mit der Verdriftungsgefahr das Totholz zu einer potenziellen Gefahrenquelle machen:

- Bei Hochwasserereignissen verdriftetes Totholz sammelt sich an Brücken und Durchlässen und bildet Verklausungen. Das führt i.d.R. zur Verlegung des Abflussquerschnittes und einem Aufstau. Das Fließgewässer kann aus seinem Bett ausbrechen und durch Überschwemmungen und Geschiebeablagerungen Schäden an seinem Umfeld verursachen.
- Ein Gefährdungsszenario stellen die Schwallwellen bei einem Bruch von Verklausungen dar. Die kurzzeitig starke Abflussswelle kann zu Schäden an Sohl- und Uferbefestigungen führen.
- Aus den Totholzablagerungen resultierende Turbulenzströmungen können durch Kolkbildungen zu Unterspülungen und Beschädigungen von Bauwerken führen.



Foto 63: Stabile Schlauchboote und eine geeignete Schutzausstattung sind für den Bootstourismus unerlässlich. (Foto: A. Stowasser)

- Der Aufprall von verdriftetem Totholz an Infrastruktur und ufernahen Gebäuden kann ebenfalls zu Beschädigungen führen.

Hinzuweisen ist auch auf das Gefahrenpotenzial von Totholz für Wassersportler und Bootswanderer. Gerade naturnahe Fließgewässer mit hohem Totholzanteil vermitteln einen „Wildflusscharakter“ und sind touristisch besonders attraktiv (vgl. Foto 63). Die vom Totholz ausgehenden Strömungen und Sogtrichter sowie das Totholz als sichtbares oder unter der Wasseroberfläche liegendes Hindernis können die Befahrbarkeit eines Gewässers einschränken (vgl. Foto 64). Schutzausrüstungen, Schwimmweste, Helm und Verwendung stabiler Boote sowie Kenntnis der Gefahren sind für sicheres Befahren unerlässlich. Dem ggf. Verkehrssicherungspflichtigen ist zu empfehlen, entsprechende Warnbeschilderungen vorzunehmen. Das gilt insbesondere dann, wenn durch bestimmte Maßnahmen am Gewässer ein solches Befahren erst ermöglicht oder sogar gefördert wird.

Nähere Ausführungen zu Maßnahmen der Verkehrssicherung finden sich im **Maßnahmenblatt Nr. 10** ►► sowie im DWA Merkblatt M 616 (DWA, 2017).



Foto 64: Gefährdung durch herausragende und unter der Wasseroberfläche befindliche Totholzteile (Foto: A. Stowasser)

5.3 Umgang mit Totholz - Totholzmanagement (9. Arbeitsschnitt)

Die Inhalte des 7. und 8. Arbeitsschritts zur Ermittlung und Durchführung der Notwendigkeit zum „Totholzmanagement“ werden im Folgenden erläutert und sind in Abbildung 31 zusammengefasst.

9. Arbeitsschritt

Durchführung Totholzmanagement:

Prüfoptionen:

1. Beurteilung der Verdriftungsmöglichkeit des Materials
2. Beurteilung des Gefahrenpotenzials des Materials
3. Ermittlung des Handlungsbedarfs zum Umgang mit dem Material

Handlungsoptionen:

(Bel)	Belassen des Totholzes
(Tfang)	Anlage eines Totholzfangs
(Bel, Fix)	Fixieren des Totholzes
(Auf, Ver, Fix)	Verlagern und Fixieren
(Ber)	Beräumen des Totholzes

Weiterführung in Teil 2 ► „Maßnahmenblätter“

MB-Nr. 11: Umgang mit Totholz, Treib- und Schwemmgut

MB-Nr. 12: Treibholzsperr/Treibgutrechen errichten

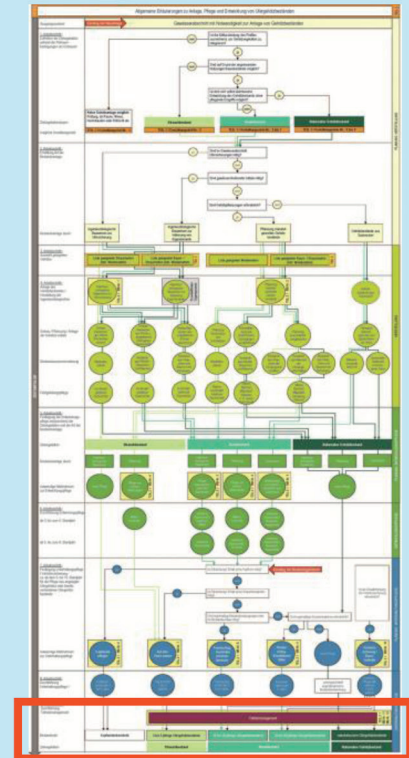
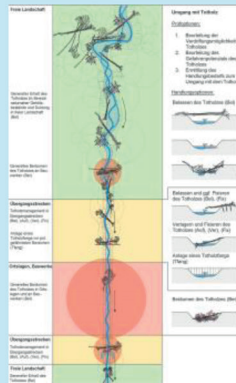


Abbildung 31: Inhalte des Arbeitsschritts „Totholzmanagement“

Ufergehölzbestände haben je nach Alter und Struktur unmittelbaren Einfluss auf die Art und den Umfang des Totholzes im Gewässer. Während in alten, eingewachsenen Ufergehölzen natürlicherweise regelmäßig Totholz anfällt, dauert es in Neupflanzungen mehrere Jahrzehnte, bis sich entsprechende Prozesse zur Bildung von Totholz in Gang setzen.

So falsch wie es ist, Totholz und Schwemmgut zur Vermeidung von Gefahren generell zu berräumen, so unsachgemäß ist es auch, unkontrolliert alles anfallende Totholz zu belassen. Die hohe gewässermorphologische und ökologische Bedeutung aber auch das hohe Schadenspotenzial erfordern einen differenzierten Umgang mit dem Totholz. Im Rahmen der Gewässerentwicklung und der Gewässerunterhaltung ist daher zu entscheiden, in welchen Gewässerabschnitten durch natürliche Ereignisse ins Gewässer gelangtes Totholz belassen werden kann, in welchen aktiv Totholz zur ökologischen Aufwertung eingebracht und in welchen Totholz zur Vermeidung von Gefährdungen zu berräumen ist. Hilfestellung bei der Entscheidung zum Umgang mit dem Totholz bietet die Klärung der folgenden Optionen anhand der konkreten Situation:

1. Beurteilung der Verdriftungsmöglichkeit des Materials:

Die Wahrscheinlichkeit, dass pflanzliches Material und Totholz verlagert wird, ist abhängig von Größe und

Gewicht des Materials im Verhältnis zur Gewässergröße sowie dem Bemessungsabfluss.

2. Beurteilung des Gefahrenpotenzials des Materials:

Zur Beurteilung des Gefahrenpotenzials ist eine räumliche Differenzierung erforderlich. Während in Siedlungs- und Ortslagen sowie für bauliche Anlagen sehr hohe Anforderungen an den Hochwasserschutz gelten (Bemessungsabfluss i.d.R. HQ 100), ist das Gefahrenpotenzial in Übergangsstrecken und der freien Landschaft wesentlich geringer. Im dicht bebauten Bereich ist Totholz daher in den meisten Fällen zu berräumen. In Übergangsstrecken sind vom Totholz initiierte eigendynamische Entwicklungen bis zu einem gewissen Grad tolerierbar, bzw. müssen geduldet werden. Totholz ist dort nur im Einzelfall zu berräumen (Ausführungen zu den Übergangsstrecken vgl. Kapitel 3.1.3). In der freien Landschaft, wie Wald und naturnahen Gehölzbeständen, ist Totholz in der Regel nicht zu entnehmen. Ein solches Belassen stellt keine Schlechterfüllung der Gewässerunterhaltung dar. Nur oberhalb von Brücken und Durchlässen kann eine Sorgfaltspflicht ähnlich der in Übergangsstrecken bestehen. Allerdings sollte anstelle einer Berräumung auf andere Handlungsoptionen zurückgegriffen werden (vgl. Abbildung 32). Totholz, das bereits Brücken und Durchlässe verlegt, muss berräumt werden.

Freie Landschaft

Genereller Erhalt des Totholzes im Bereich naturnaher Gehölzbestände und Duldung in freier Landschaft (Bel)

Generelles Beräumen des Totholzes an Bauwerken (Ber)

Übergangsstrecken

Totholzmanagement in Übergangsstrecken (Bel), (Auf), (Ver), (Fix)

Anlage eines Totholzfangs vor pot. gefährdeten Bereichen (Tfang)

Ortslagen, Bauwerke

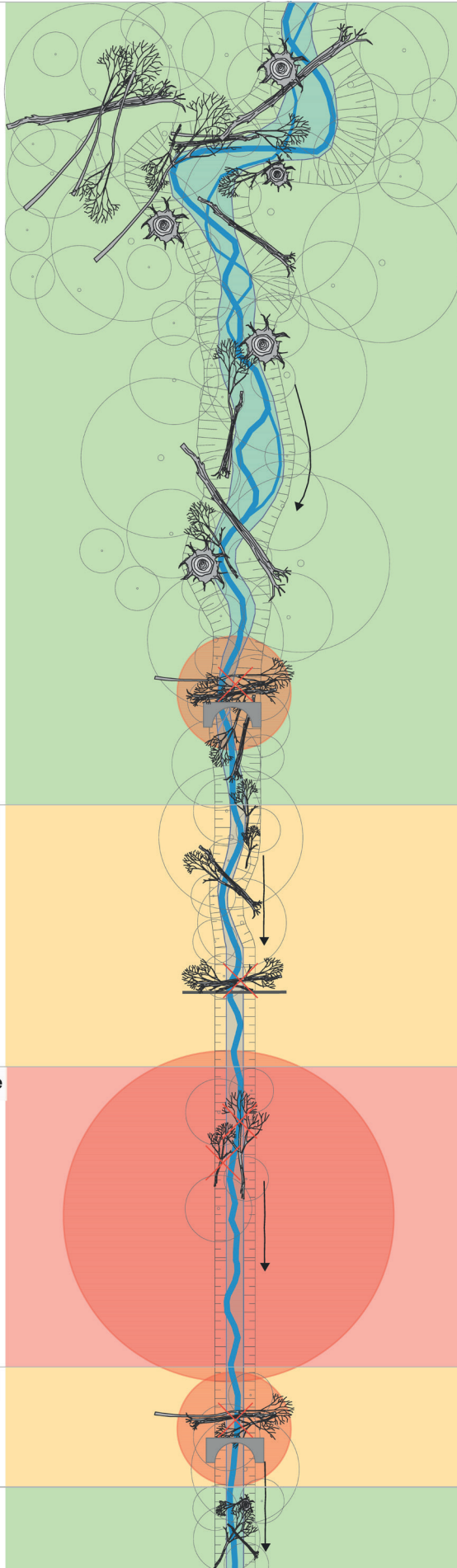
Generelles Beräumen des Totholzes in Ortslagen und an Bauwerken (Ber)

Übergangsstrecken

Totholzmanagement in Übergangsstrecken (Bel), (Auf), (Ver), (Fix)

Freie Landschaft

Genereller Erhalt des Totholzes (Bel)



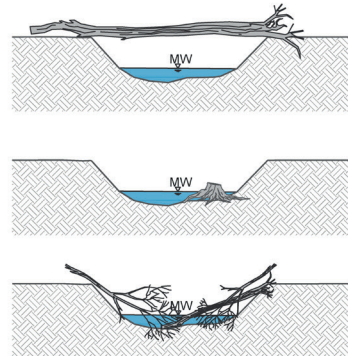
Umgang mit Totholz

Prüfoptionen:

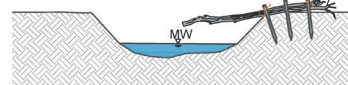
1. Beurteilung der Verdriftungsmöglichkeit des Totholzes
2. Beurteilung des Gefahrenpotenzials des Totholzes
3. Ermittlung des Handlungsbedarfs zum Umgang mit dem Totholz

Handlungsoptionen:

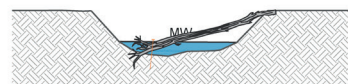
Belassen des Totholzes (Bel)



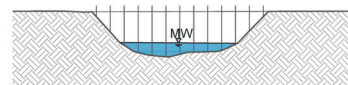
Belassen und ggf. Fixieren des Totholzes (Bel), (Fix)



Verlagern und Fixieren des Totholzes (Auf), (Ver), (Fix)



Anlage eines Totholzfangs (Tfang)



Beräumen des Totholzes (Ber)



Abbildung 32: Prüf- und Handlungsoptionen beim Umgang mit Totholz in Anlehnung an GERHARD & REICH (2001)

3. Ermittlung des Handlungsbedarfs zum Umgang mit dem Totholz:

Der Handlungsbedarf ist aus der gemeinsamen Betrachtung der vorangegangenen Fragestellungen abzuleiten. So ist je nach Verdriftungsmöglichkeit sowie Gefahrenpotenzial des Materials bezüglich angrenzender Nutzungen und Erfordernis zum Hochwasserschutz zu entscheiden, inwieweit die vom Totholz ausgelösten Prozesse geduldet werden können oder steuernd eingegriffen werden muss. Das Handlungsspektrum reicht daher vom Belassen über Fixieren, Verlagern zu Beräumen oder der Beherrschung des Gefahrenpotenzials durch einen Totholzfang.

Folgende Handlungsoptionen werden im Sinne eines differenzierten und verantwortungsbewussten Umgangs mit Totholz vorgeschlagen und anschließend erläutert (vgl. Abbildung 32 und **Teil 2 Maßnahmenblätter MB-Nr. 11 „Umgang mit Totholz, Treib- und Schwemmgut“** ►► sowie **MB-Nr. 12 „Treibholzsperrre / Treibgutrechen errichten und beräumen“** ►►):

- **Belassen (Bel)** des Totholzes im Gewässer und Durchführung von Kontrollgängen, ggf. ist hierzu auch eine Abstimmung mit den angrenzenden Landnutzern empfehlenswert
- Belassen des Totholzes im Gewässer und Errichtung einer **Treibholzsperrre** bzw. eines **Treibholzfangs (Tfang)** oberstrom der schutzbedürftigen Nutzung.
- **Belassen und Fixieren (Bel, Fix)** von Stämmen, Kronen oder Teilen dieser zur Vermeidung der Verdriftung und Gefährdung von Brücken, Durchlässen sowie Gebäuden, Verkehrswegen und Infrastruktureinrichtungen
- **Aufnehmen und Verlagern (Auf, Ver)** des Totholzes in Bereiche, in denen es aus Sicht des Hochwasserschutzes und der Verkehrssicherung unproblematisch ist. Bei Bedarf kann das Totholz dort nach dem Einbau zusätzlich **fixiert (Fix)** werden.
- Aufnehmen, **Beräumen (Ber)** und Entsorgen des Totholzes



Foto 65: Wo immer möglich, sollte Totholz im Gewässerprofil belassen werden und seine Funktion als Lebensraum- und Strukturelement ausüben. (Foto: M. Dittrich)

Hinweise zum Belassen des Totholzes (Bel)

Das Belassen von Totholz, welches durch natürliche Ereignisse (passiv) ins Gewässer gelangt, ist grundsätzlich Bestandteil der ordnungsgemäßen Gewässerunterhaltung. Keinesfalls bedeutet dies jedoch, dass Totholz unüberlegt überall belassen werden kann. In Abhängigkeit von der möglichen Gefährdung angrenzender Flächen ist über den Verbleib umgestürzter Bäume oder herabgefallener Äste als Gewässerstrukturelement oder Abflusshindernis zu entscheiden.

Wenn das Totholz in der freien Landschaft auf natürlichem Weg ins Gewässer gefallen ist und durch einsetzende eigendynamische Prozesse keine Gefahrenlagen entstehen bzw. die angrenzende Fläche als Ganzes weiterhin bewirtschaftbar bleiben, muss es nicht berräumt werden. Kommt es in dieser Situation bedingt durch das Totholz zu Uferabbrüchen und ggf. aus der Gewässerverlagerung resultierende Beeinträchtigungen, sind diese grundsätzlich hinzunehmen. Dennoch empfiehlt es sich, mit den Eigentümern und Nutzern der angrenzenden Flächen einen Konsens herzustellen und einen Entwicklungskorridor auszuweisen.

Auch Totholzverklausungen sind natürlicher Gewässerbestandteil. Nach GERHARD & REICH (2001) gelten dammförmige geschlossene Totholzansammlungen nicht zwangsläufig als relevantes Hindernis der ökologischen Durchgängigkeit. Sie wirken in der Regel nur zeitlich befristet und sind im Lückensystem ausreichend durchwanderbar. Eine Berräumung ist nur bei Gefährdung der Hochwasserschutzziele angrenzender Flächen notwendig.

Hinweise zur Anlage eines Totholzfangs (Tfang)

Nicht lagestabiles Totholz kann durch das Gewässer mitgeführt und anderen Orts wieder abgelagert werden. Einer Verdriftung in potenzielle Gefährdungsbereiche muss jedoch entgegen gewirkt werden. So können oberstrom angeordnete Treibgutrechen bzw. Treibholzsperrren vor diesem Totholz schützen (DWA, 2015).

Ein Totholzfang ist dann empfehlenswert, wenn oberstrom einer Ortslage oder eines Bauwerkes ein längerer naturnaher Gewässerabschnitt oder Waldbestände vorhanden sind. Hier ist grundsätzlich mit hohem Totholzaufkommen zu rechnen. Eine Entnahme von Totholz in diesen naturnahen Bereichen würde einen ökologisch und rechtlich nicht vertretbaren Eingriff bedeuten. Mit Hilfe von Totholzfängen am Ende hochwertiger Gewässerabschnitte kann das nicht lagestabile Totholz abgefangen und die Gefahrenlage beherrscht werden.

Bei der Anlage von Totholzfängen unterscheidet man zwei-erlei Bauarten (vgl. **Teil 2 Maßnahmenblätter MB-Nr. 12 „Treibholzsperrre, Treibgutrechen errichten und berräumen“** ►► sowie DWA, 2015 und ETH, 2006):

- Treibgutrechen sind aus Stahl gefertigte Rahmen mit einem innenliegenden Stabgitter. Sie eignen sich zum unmittelbaren Schutz von Durchlassbauwerken vor

Verlegung durch Zweige und Äste. Der Einbau erfolgt direkt am zu schützenden Bauwerk.

- Treibgutsperrungen sind zum großräumigen Rückhalt großer Totholzteile, wie Grobäste, Kronenteile und Stämme vorgesehen. Sie werden in Aufweitungen des Gewässerbettes oberstromseitig eines Bauwerkes oder Siedlungsbereiches angeordnet eingebaut. Sie bestehen i. d. R. aus einer Reihe einzelner Sperrelemente. Dies können Stahlsäulen, Stahlträger, Stahlbetonpfähle oder auch Holzpfähle sein. Letztere sind auf Grund der geringen Dauerhaftigkeit regelmäßig auszutauschen. Eine befahrbare Zufahrt kann eine bequeme Beräumung des vor den Sperrelementen abgelagerten Totholzes gewährleisten.

Hinweise zum Belassen und Fixieren des Totholzes (Bel, Fix)

Befindet sich im Gewässerprofil nicht lagestabiles Totholz, ist die Fixierung eine weitere Möglichkeit zum Erhalt der Strukturelemente und zur Vermeidung von Gefahrenlagen. Die Art der Fixierung ist abhängig von der Größe des Totholzelementes. Ganze Bäume, Stämme und große Wurzelteller können z.B. mit Ankersteinen und Gewindestangen oder Stahlseilen und geeigneten Pfählen befestigt werden. Ausführungen dazu finden sich in VEREIN FÜR INGENIEURBIOLOGIE (2018). Astwerk und Kronenteile können auch mittels ingenieurbilogischer Bauweisen (z. B. als Raubbaum, Reisigsohle, Reisiglage oder Totholzbühne) eingebaut und damit fixiert werden. Je nach Art des Einbaus kann es dabei auch zur Sohlanhebung und -strukturierung oder zur eigendynamischen Laufentwicklung beitragen. Entsprechende Baumethoden sind beispielsweise im Praxisleitfaden „Ingenieurbilogische Bauweisen für die eigendynamische Gewässerentwicklung“ (TLUG, 2015) beschrieben.

Hinweise zum Aufnehmen, Verlagern und Fixieren des Totholzes (Auf, Ver, Fix)

Kann das Totholz nicht an Ort und Stelle belassen werden, sind der Abtransport und der Einbau des Materials in geeigneten anderen Gewässerabschnitten eine weitere Möglichkeit des Erhalts des vorhandenen Totholzes.

Das aktive Einbauen von Totholz wird wasserrechtlich jedoch anders eingeordnet, als das durch natürliche Ereignisse passiv ins Gewässer gelangte Totholz. Der Unterhaltungspflichtige hat hierbei zu prüfen, ob ein gestattungsfreier Einbau im Rahmen der Gewässerunterhaltung (noch) möglich ist oder ob eine wesentliche Umgestaltung eines Gewässers vorliegt. Eine wesentliche Umgestaltung erfordert ein Planfeststellungs- bzw. Plangenehmigungsverfahren. Grundlage für dessen Genehmigungsfähigkeit ist es, ein Einvernehmen mit den Nutzern und Eigentümern der an das Gewässer angrenzenden Flächen herzustellen, bzw. einen Entwicklungskorridor auszuweisen, innerhalb dessen eigendynamische Entwicklungen zu tolerieren sind.

Rechtlich dem Wiedereinbau von Totholz an anderer Stelle gleich zu werten ist, wenn bei Gehölzpflegemaßnahmen anfallender Gehölzschnitt und Abraum an Ort und Stelle als Totholzreservoir eingebaut werden. Gleiches gilt, wenn zu fallende Gehölze vor Ort als Totholzelemente belassen werden. Hierbei wäre zu beachten, in welche Richtung und in welchem Umfang Totholz den Gewässerquerschnitt verlegen darf und ob es gegen Verdüftung gesichert werden muss.

In strukturarmen oder gehölzfreien Abschnitten kann der aktive Einbau von Totholz Möglichkeiten zur ökologischen Aufwertung und strukturellen Verbesserung bieten. Sind geeignete Rahmenbedingungen vorhanden, können Totholzelemente zur Belebung und Sohlenstrukturierung in begradigten und festgelegten Fließgewässerabschnitte oder langsam fließenden Stauräumen eingesetzt werden. Solche Maßnahmen gehören zusammen mit anderen Maßnahmen, wie z. B. dem Einbau von Störsteinen zu dem Maßnahmenrepertoire, mit denen der Begriff „Vitalisieren im Profil“ als LAWA Maßnahme 71 (Maßnahmen zur Vitalisierung des Gewässers u.a. Sohle, Varianz, Substrat innerhalb des vorhandenen Profils) zusammengefasst wird. Sie können dazu beitragen, eigendynamische Prozesse im Profil anzustoßen und/oder zu intensivieren. Kennzeichnend für solche Prozesse ist, dass damit keine oder keine nennenswerte laterale Gewässerverlagerung einhergeht.

Besteht die Möglichkeit Totholz und daraus resultierende eigendynamische Prozesse zuzulassen, z. B. nachdem einvernehmlich mit den Eigentümern und Nutzern der angrenzenden Flächen ein Gewässerentwicklungskorridor ausgewiesen wurde, kann auch vom aktiven Totholzeinbau ein maßgeblicher Initiierungsschub für Eigendynamik und Eigenentwicklung ausgehen. Solche Maßnahmen lassen sich dem LAWA-Maßnahmentyp 70 (Zulassen und initiieren eigendynamischer Prozesse) zuordnen. Sie sind durch eine laterale Gewässerverlagerung gekennzeichnet.

Beschreibungen dazu finden sich beispielsweise in einer Broschüre des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, 2005) oder dem Praxisleitfaden Ingenieurbilogische Bauweisen für die eigendynamische Gewässerentwicklung (TLUG, 2015).

Hinweise zum Beräumen des Totholzes (Ber)

Potenzielle Risikobereiche für die Beräumung von Totholz sind dicht bebaute Siedlungsgebiete, Infrastruktureinrichtungen, Brücken, Durchlässe und Gebäude in der unmittelbaren Nähe des Gewässers. Zur Vermeidung von Schäden und der Gewährleistung des Abflusses ist hier jegliches Totholz zu entfernen. Dafür ist das Material aufzunehmen, aus dem Bereich des Bemessungsabflusses zu beräumen und zu entsorgen.

6 Zusammenfassung

Die vielfach dargestellte hohe Bedeutung und die gesetzlich eingeforderte Wiederherstellung der Ufergehölzbestände erfordern neben einem maßvollen Umgang mit den natürlichen Ressourcen die Kenntnis der dynamischen und ökologischen Vorgänge im System Fließgewässer. Keine Maßnahmen durchzuführen kann genauso falsch sein wie ein Übermaß an Maßnahmen.

Die Übersicht Maßnahmenauswahl „Gehölze an Fließgewässern“ ►►, die Erläuterungen im **Teil 1 Erläuterungsband** ►►, die **Maßnahmenblätter in Teil 2** ►► sowie **Teil 3 Pflanzenauswahl und Gehölzsteckbriefe** ►► sind so angelegt, dass es auch bei unterschiedlichsten Voraussetzungen gelingen kann, Gehölze an einem Gewässer zu etablieren. Auf diese Weise kann zu einer deutlichen strukturellen und ökologischen Aufwertung der Fließgewässer beigetragen werden. Die Festlegung der

Zielvegetation dient dabei der Beachtung der hydraulischen und nutzungsbedingten Anforderungen. Die verschiedenen Möglichkeiten zur Bestandsanlage und der Pflegemaßnahmen haben eine Steuerung der Bestandsentwicklung zum Ziel, so dass sowohl den Anforderungen des Naturhaushalts und der Ökologie als auch den Bedürfnissen des Menschen Rechnung getragen werden kann.

Von Fehlern und einem Versagen ist erst dann zu sprechen, wenn die Anforderungen hinsichtlich des Entwicklungszieles nicht mit der Entwicklung vor Ort in Einklang gebracht werden können, z. B. das gewünschte Erscheinungsbild, die ökologische oder technische Funktion nicht erreicht werden, die Akzeptanz nicht gegeben ist oder sogar Schadensfälle daraus resultieren. Mittels sachgerechter Planung und fachlich qualifiziertem Umgang mit den Gehölzen kann späteren, meist nur schwer korrigierbaren Fehlentwicklungen vorgebeugt werden.

Wesentliche Grundsätze bei der Bestandsbegründung und Bestandsentwicklung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Auf den meisten mitteleuropäischen Standorten würde sich bei Unterlassung jeglicher Maßnahmen ein dauerhafter Waldbestand entwickeln. Die Festlegung der Zielvegetation für einen Gewässerabschnitt sollte sich daher möglichst an der standorttypischen Vegetation orientieren (z. B. naturnaher Gehölzbestand, Baumbestand).
- Bei Unterlassung von Pflegemaßnahmen entwickeln sich die Gehölze selbständig entsprechend der abiotischen und biotischen Bedingungen im Bestand.
- Die Abstimmung der Zielvegetation auf die Rahmenbedingungen am Einbauort (Standortverhältnisse, Nutzungsansprüche etc.) ermöglicht ein hohes Maß an ökologischer Funktionalität und Akzeptanz.
- Die Festlegung einer angepassten Zielvegetation ermöglicht auch bei Einschränkungen in der Abflussleistung eines Gewässerprofils die Entwicklung standortgerechter Vegetation.
- Die Etablierung eines standortgerechten Uferbewuchses beugt Schäden durch die Einwanderung standortfremder Arten vor.
- Systematisch aufeinander aufbauende und abgestimmte Pflegegänge haben eine funktionsorientierte Entwicklung der Gehölze (Zukunftsbäume stärken, Abflussleistung sicherstellen etc.), die Kontrolle der Artenzusammensetzung sowie des Bestandsaufbaus zum Ziel.
- Die Unterlassung von Pflegemaßnahmen bei ingenieurb biologischen Bauweisen zur Ufersicherung während der Initialphase kann zu Funktionseinschränkungen oder einem Totalausfall der Bauweise führen. Ingenieurb biologische Bauweisen zur Initiierung einer eigendynamischen Gewässerentwicklung müssen dagegen meist nicht gepflegt werden.
- Zu häufige Rückschnittmaßnahmen gehen zu Lasten der Vitalität der Gehölze, die zunehmend schwachwüchsiger werden und schließlich total ausfallen können.
- Zu umfangreiche Rückschnittmaßnahmen im Bestand verschlechtern die Habitatbedingungen und reduzieren die Überlebenschancen der daran gebundenen Arten.
- Totholz ist Bestandteil des natürlichen Lebenszyklus von Gehölzen und Lebensraum vieler Tierarten aber auch Gefahrenquelle für angrenzende Nutzungen. Die gesetzlich vorgeschriebene naturnahe Gestaltung und Entwicklung der Fließgewässer erfordern einen verantwortungsbewussten Umgang mit Totholz.
- Durch vorausschauende Planung und fachgerechte Ausführung lassen sich Verkehrssicherung und Erhalt von Einzelgehölzen bzw. Gehölzbestände in Einklang bringen.
- Alle Maßnahmen der Bestandsetablierung und Gehölzpflege müssen den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten!
- Mit der Anlage, Entwicklung und Pflege von Gehölzen an Fließgewässern wird der gesetzlichen Forderung nach einer naturnahen Gestaltung und Entwicklung der Gewässer entsprochen.

Die im Einzelnen zu beachtenden Regularien sowie Hinweise zur qualifizierten fachlichen Durchführung sind auf den einzelnen **Maßnahmenblättern in Teil 2** ►► konkret dargestellt. Ausführungsfehler oder Fehlentwicklungen lassen sich dadurch vermeiden.

7 Quellenverzeichnis

7.1 Gesetze und Richtlinien

- BArtSchV – Bundesartenschutzverordnung: BUNDESGESETZBLATT Jahrgang 2005 Teil I Nr. 11, 24. Februar 2005: Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten.
- BNatSchG – Bundesnaturschutzgesetz: BUNDESGESETZBLATT Jahrgang 2009 Teil I Nr. 51, 6. August 2009: Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434) geändert.
- DIN – DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG e. V. (DIN) (Hrsg.) (2002): Vegetationstechnik im Landschaftsbau, Pflanzen und Pflanzenarbeiten - DIN 18916. Berlin.
- DIN – DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG e. V. (DIN) (Hrsg.) (2002): DIN 18918:2002-08, Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Ingenieurbiologische Sicherungsbauweisen - Sicherungen durch Ansaaten, Bepflanzungen, Bauweisen mit lebenden und nicht lebenden Stoffen und Bauteilen, kombinierte Bauweisen. Berlin.
- DIN – DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG e. V. (DIN) (Hrsg.) (2002): DIN 18919:2002-08, Vegetationstechnik im Landschaftsbau, Entwicklungs- und Unterhaltungspflege im Landschaftsbau. Berlin.
- EG-Vogelschutzrichtlinie: AMTSBLATT DER EUROPÄISCHEN UNION L 20/7, 26. Januar 2010: Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten.
- WRRL – EG-Wasserrahmenrichtlinie: AMTSBLATT DER EUROPÄISCHEN UNION L 327, 22. Dezember 2000: Richtlinie 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.
- FFH-Richtlinie: AMTSBLATT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN L 206, 35. Jahrgang, 22. Juli 1992: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.
- FoVG – Forstvermehrungsgutgesetz: BUNDESGESETZBLATT Jahrgang 2002 Teil I Nr. 32, 29. Mai 2002: Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG) vom 22. Mai 2002 (BGBl. I S. 1658), zuletzt durch Artikel 414 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert.
- FoVHgV – Forstvermehrungsgut-Herkunftsgebietsverordnung: BUNDESGESETZBLATT Jahrgang 2003 Teil I Nr. 8, 27. Februar 2003: Verordnung über Herkunftsgebiete für forstliches Vermehrungsgut vom 7. Oktober 1994 (BGBl. I S. 3578), zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 15. Januar 2003 (BGBl. I S. 238) geändert.
- OGewV – Oberflächengewässerverordnung: BUNDESGESETZBLATT Jahrgang 2016 Teil I Nr. 28, 23. Juni 2016: Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer OGewV Ausfertigungsdatum: 20.06.2016 Vollzitat: „Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373)“.
- ThürNatG – Thüringer Naturschutzgesetz: GESETZ- UND VERORDNUNGSBLATT FÜR DEN FREISTAAT THÜRINGEN 2006, 421, 6. September 2006: Thüringer Gesetz für Natur und Landschaft in der Fassung der Bekanntmachung vom 30. August 2006.
- ThürWG – Thüringer Wassergesetz: GESETZ- UND VERORDNUNGSBLATT FÜR DEN FREISTAAT THÜRINGEN 2009, 648, 28. August 2009: Thüringer Wassergesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. August 2009.
- WHG – Wasserhaushaltsgesetz: BUNDESGESETZBLATT Jahrgang 2009 Teil I Nr. 51, 6. August 2009: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert.

7.2 Literatur

- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT / LANDESFISCHEREIVERBAND BAYERN e.V. (2005): Totholz bringt Leben in Flüsse und Bäche. München.
- BRELOER, H. (Hrsg.) (2003): Verkehrssicherungspflicht bei Bäumen aus rechtlicher und fachlicher Sicht. Bäume & Recht, Bd. 2., 6., überarb. und erw. Aufl., Braunschweig.
- DACHSEL, K. & A. STOWASSER; A. ROLOFF (2007): Bäume an Gewässern - Pflege und Entwicklung von Gehölzen im ingenieurbiologischen Wasserbau. Forst und Holz, 62. Jg. Heft 7: 28-31.
- DACHSEL, K. & A. STOWASSER; A. ROLOFF (2018): Bestimmung wichtiger Salix-Arten am Naturstandort und ihre Verwendung in der Ingenieurbiologie. ProBaum, Jg. 2018 Heft 3: 15-20.
- DVWK – DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU e. V. (Hrsg.) (1999): Ufergehölze und Gehölzpflege - Empfehlungen für den Gewässerunterhaltungspflichtigen. Mainz.
- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V. (Hrsg.) (2015): Kleine Talsperren und kleine Hochwasserrückhaltebecken. DWA-Regelwerk, Merkblatt DWA-M 522. Hennef.
- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V. (Hrsg.) (2017): Verkehrssicherung an Fließgewässern. DWA-Regelwerk, Merkblatt DWA-M 616. Hennef.
- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V. (Hrsg.) (2015): Verkehrssicherung an Fließgewässern. DWA-Seminarunterlagen. Dresden.
- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V. (Hrsg.) (2017): Merkblatt DWA-M 600 – Begriffe aus der Gewässerunterhaltung und Gewässerentwicklung. Gelbdruck, Stand März 2017.
- FLL – FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG LANDSCHAFTSBAU (FLL) (2004): Baumkontrollrichtlinie - Richtlinie zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen. Bonn.
- FLL – FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG LANDSCHAFTSBAU (FLL) (2014): Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege : ZTV-Baumpflege, 5. Ausgabe. Bonn.
- GERHARD, M. & M. REICH (2001): Totholz in Fließgewässern - Empfehlungen zur Gewässerentwicklung. Mainz, Heidelberg.
- HERING, D. & M. REICH (1997): Bedeutung von Totholz für Morphologie, Besiedlung und Renaturierung mitteleuropäischer Fließgewässer. Natur und Landschaft 9: 383-389.
- HILSBURG, R. (2015): Verantwortung und Haftung bei Baumkontrollen. In: ROLOFF, A., THIEL, D. & H. WEISS (Hrsg.): Aktuelle Fragen der Baumpflege und -verwendung, Stadtbaumeigenschaften und -wirkungen, Forstwissenschaftliche Beiträge, Tagungsband Dresdner Stadtbaumtage in Tharandt 12./13.03.2015, Beiheft 17. Tharandt.
- KOWARIK, I. & B. SEITZ (2003): Perspektiven für die Verwendung gebietseigener („autochthoner“) Gehölze. NEOBIOTA 2: 3-26.
- LEYER, F. & K. WERK (2014): Anforderungen an die Verwendung gebietseigener Gehölze. Ulmer. Naturschutz und Landschaftsplanung Zeitschrift für angewandte Ökologie, Band 46, Heft 10, Oktober 2014: 311-314.
- LUBW – LANDESANSTALT FÜR UMWELT; MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) (2007): Gehölze an Fließgewässern, Oberirdische Gewässer Gewässerökologie 105. Karlsruhe.
- PIENS, R. (2014): Die Weidenbäume im Uferbereich. KW-Korrespondenz Wasserwirtschaft, 7. Jg. Heft 1: 58-60.
- PIETZARKA, U. & A. ROLOFF (1993), Waldrandgestaltung unter Berücksichtigung der natürlichen Vegetationsdynamik. Forstarchiv. 64: 107 - 113.

- ROLOFF, A. (2017): Der Charakter unserer Bäume, Ihre Eigenschaften und Besonderheiten. Stuttgart.
- ROLOFF, A. & A. BÄRTELS (2018): Flora der Gehölze: Bestimmung, Eigenschaften, Verwendung, mit Winterbestimmungsschlüssel, 5. aktualisierte Auflage. Stuttgart.
- ROLOFF, A., THIEL, D., WEISS, H. (Hrsg.) (2018): Aktuelle Fragen der Baumpflege und –verwendung, Denkmalschutz und neue Baumarten. Beiheft 20, Tagungsband Dresdner Stadtbaumtage. Selbstverlag der Fachrichtung Forstwissenschaften der TU Dresden, Tharandt.
- SMUL – SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (Hrsg.) (2005): Ufersicherung - Strukturverbesserung - Anwendung ingenieurbilogischer Bauweisen im Wasserbau - Handbuch (1). Dresden.
- SPECHT, F.-J. (2002): Einfluss von Gerinnebreite und Uferbewuchs auf die hydraulisch-sedimentologischen Verhältnisse naturnaher Fließgewässer. Dissertation. Leichtweiss-Institut für Wasserbau TU Braunschweig, Mitteilungen 153.
- STÄDTLER, E. (2004): Totholz und seine Bedeutung für unsere Fließgewässer. gewässer - info, Nr. 30, Mai 2004.
- STÄDTLER, E. (2012): Verkehrssicherungspflicht und Gewässerunterhaltung. KWgewässer-info, Mai 2012, Heft 54: 585-587.
- STATZNER, B. (1986): Fließgewässerökologische Aspekte bei der naturnahen Umgestaltung heimischer Bäche. Mitt.Inst. für Wasserbau und Kulturtechnik, Heft 174: 55-95. Karlsruhe.
- STOWASSER, A. (2006): Maßnahmen zur Initiierung einer Gewässerentwicklung mittels ingenieurbilogischer Bauweisen. 28./29.06.06. Wiesbaden.
- STOWASSER, A. (2011): Potenziale und Optimierungsmöglichkeiten bei der Auswahl und Anwendung ingenieurbilogischer Bauweisen im Wasserbau. Dissertation, Schriftenreihe Umwelt und Raum, Band 5, 2011. Göttingen.
- STOWASSER, A. & T. LAGEMANN (2008a): Pflege und Entwicklung von Ufergehölzbeständen aus ingenieurbilogischen Bauweisen - Teil 1: Pflege- und Entwicklungsgrundsätze. KW - Korrespondenz Wasserwirtschaft, 1. Jg. Heft 8: 417-422.
- STOWASSER, A. & T. LAGEMANN (2008b): Pflege und Entwicklung von Ufergehölzbeständen aus ingenieurbilogischen Bauweisen - Teil 2: Bauweisenspezifische Pflegeschritte. KW - Korrespondenz Wasserwirtschaft, 1. Jg. Heft 9: 487-492.
- TLUG – THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, (Hrsg.) (2011): Handbuch zur naturnahen Unterhaltung und zum Ausbau von Fließgewässern. Schriftenr. der Thür. Landesanstalt für Umwelt u. Geologie Nr. 99. Jena.
- TLUG – THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, (Hrsg.) (2015): Ingenieurbilogische Bauweisen für die eigendynamische Gewässerentwicklung Praxisleitfaden. Schriftenr. der Thür. Landesanstalt für Umwelt u. Geologie Nr. 110. Jena.
- VEREIN FÜR INGENIEURBIOLOGIE (2018): Ingenieurbilogie – Lebendige Gewässer mit Totholz, Mitteilungsblatt Nr. 2 / 2018, August 2018. Rappenwil.
- WBW – FORTBILDUNGSGESELLSCHAFT FÜR GEWÄSSERENTWICKLUNG MBH & LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW) (Hrsg.) (2013a): Ingenieurbilogische Bauweisen an Fließgewässern Teil 1, Leitfaden für die Praxis. Karlsruhe.
- WBW – FORTBILDUNGSGESELLSCHAFT FÜR GEWÄSSERENTWICKLUNG MBH & LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW) (Hrsg.) (2013b): Ingenieurbilogische Bauweisen an Fließgewässern Teil 2, Steckbriefe aus der Praxis. Karlsruhe.
- WBW – FORTBILDUNGSGESELLSCHAFT FÜR GEWÄSSERENTWICKLUNG MBH & LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW) (Hrsg.) (2013c): Ingenieurbilogische Bauweisen an Fließgewässern Teil 3, Arbeitsblätter für die Baustelle. Karlsruhe.
- WBW – FORTBILDUNGSGESELLSCHAFT FÜR GEWÄSSERENTWICKLUNG MBH (Hrsg.) (2009): Themenordner Gehölzpflege an Gewässern, Spezielle Arbeitstechniken zur Unfallverhütung bei der Baumfällung. Karlsruhe.

7.3 Onlineveröffentlichungen

BMI – BUNDESMINISTERIUM DES INNERN (2017): Arbeitsschutz und Unfallverhütung, elektronisch veröffentlicht unter der URL: <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/oeffentlicher-dienst/arbeiten-in-der-bundesverwaltung/arbeits-und-gesundheitsschutz/arbeitsschutz-node.html>, abgerufen am 13.12.2017.

BMU – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT; NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.) (2012): Leitfaden zur Verwendung gebietseigener Gehölze. Berlin, elektronisch veröffentlicht unter der URL: https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/recht/leitfaden_gehoelze_.pdf, abgerufen am 24.10.2017.

ETH -VERSUCHSANSTALT FÜR WASSERBAU, HYDROLOGIE UND GLAZIOLOGIE DER EIDGENÖSSISCHEN HOCHSCHULE ZÜRICH (2006), Mitteilungen 188, Schwemmh Holz – Probleme und Lösungsansätze. Elektronisch veröffentlicht unter der URL: <https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/baug/vaw/vaw-dam/documents/das-institut/mitteilungen/2000-2009/188.pdf>, abgerufen am: 17.09.18.

FORSTLICHES FORSCHUNGS- UND KOMPETENZZENTRUM GOTHA (2015): Gebietseigene Gehölze, Umsetzung des Bundesnaturschutzgesetzes bei ThüringenForst, Vortrag Ira Simon, elektronisch veröffentlicht unter der URL: https://www.smul.sachsen.de/sbs/download/Simon_Gebietseigene_Gehoeelze_Thueringenforst.pdf, abgerufen am 24.10.2017.

INGBIOTOOLS – INGBIOTOOLS KOMPETENZ INGENIEURBIOLOGIE GMBH & CO. KG (2017): Regeldetails, Bauschritte und Pflegeschritte in ISYS – Informationssystem – Bauweiseninfos. Software für Ingenieurbiologie SOFIE®, veröffentlicht unter der URL: <http://sofie.ingbiotools.de/sofie.html>, abgerufen im Dezember 2017.

LANDESANSTALT FÜR UMWELT; MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW) (2017): Eine Frage von Skala und Intensität: Konzeption effektiver Renaturierungsmaßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustands, Prof. Dr. Daniel Hering in Fachtagung Vitale Gewässer in Baden-Württemberg, Pforzheim, elektronisch veröffentlicht unter der URL: <https://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/265352/>, abgerufen am 09.01.2018.

NATUR- UND UMWELTSCHUTZAKADEMIE NRW (NUA) (2016): Ufergehölze und Wassertemperatur; Prof. Dr. Daniel Hering in Fachtagung Lebendige Gewässer - Sohle, Ufer, Aue - Aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen in der Hydromorphologie, Coesfeld, elektronisch veröffentlicht unter der URL: <http://www.nua.nrw.de/veranstaltungen/veranstaltungsberichte/artikel/985-fachtagung-lebendige-gewaesser-sohle-ufer-aue-aktuelle-entwicklungen-und-herausforderungen/detail/>, abgerufen am 09.01.2018.

SOZIALVERSICHERUNG FÜR LANDWIRTSCHAFT; FORSTEN UND GARTENBAU (2017): Unfallverhütungsvorschrift Forsten (VSG 4.3) in der Fassung vom 1. Januar 2017, elektronisch veröffentlicht unter der URL: https://www.svlfgr.de/30-praevention/prv1400-gesetze-und-vorschriften/prv0301-vorschriften-fuer-sicherheit-und-gesundheitsschutz/17_vsg43.pdf, abgerufen am 13.12.2017.

THÜRINGENFORST (2016): Thüringen: Forstbaumschule erfüllt betriebliche wie strategische Zukunftsaufgaben, elektronisch veröffentlicht unter der URL: <https://www.forstpraxis.de/thueringen-forstbaumschule-erfuellt-betriebliche-wie-strategische-zukunftsaufgaben/>, abgerufen am 25.10.2017.

8 Steckbriefe der Gestaltungsziele

Ausgangssituation

Lage	Siedlung / Ortslage
Streckenbeschreibung	Begradigter Verlauf, befestigt mit Ufer- oder Sohlsicherungen
Bestandsvegetation	Keine Vegetation aufgrund von Sohl- und Uferverbau, ggf. Uferböschungen mit Rasen
Restriktionen	• Umfangreiche Restriktionen durch Bebauung und Infrastruktur und intensive Nutzungen bis an die Böschungsoberkanten des Gewässers, • Priorität für Hochwasservorsorge und Abflussfreihaltung • Keine Gehölze auf Uferböschung möglich
Entwicklungspotenzial	Geringes Entwicklungspotenzial aufgrund der geringen bis kritischen Abflussleistung des Gewässerquerschnitts und der geringen Flächenverfügbarkeit

Entwicklungsziele

Gestaltungsziele	• Sicherstellung der Hochwasservorsorge • Gewährleistung ökologischer Minimalfunktionen • Ggf. Ansiedlung krautiger Vegetation als extensive Form der Böschungsbegrünung unter Beachtung der hydraulischen Anforderungen
Zielvegetation	• Hochstauden, Röhricht, Wiese
Pflegeziele	• Erhalt der Abflussleistung (Bemessungsabfluss)
Entwicklungsziel gemäß Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeption	• Entwicklung als Durchgangsstrahlweg • Gewährleistung der ökologischen Durchgängigkeit

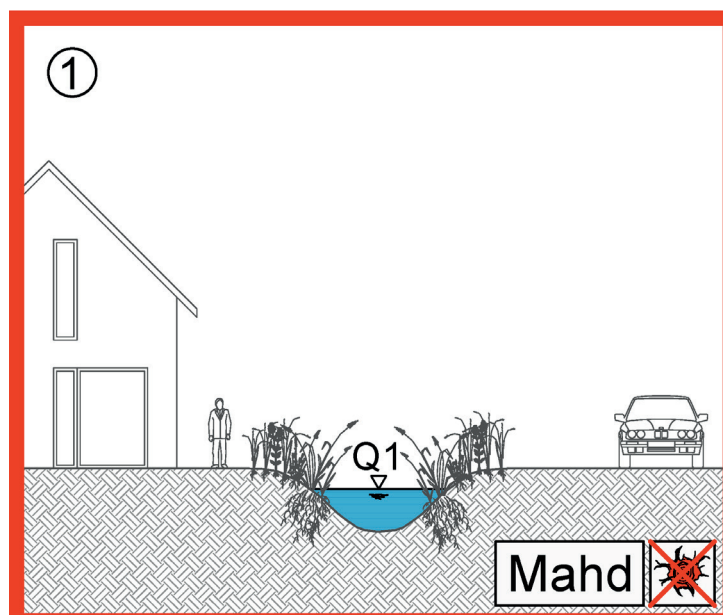


Abbildung 33: bildhafte Darstellung des Gestaltungszieles Nr. 1

Gestaltungsziel**1****Umsetzungshinweise**

Art der Bestandsanlage	Keine Gehölzanlage möglich
Entwicklungspflege	Jährlich bis zweijährlich Mahd der Uferböschungen
Unterhaltungspflege	Jährlich bis zweijährlich Mahd der Uferböschungen
Verkehrssicherung	keine Verkehrssicherung in Hinblick auf Gehölze, da keine toleriert werden können, ansonsten reguläre Verkehrssicherung im Rahmen der Gewässerunterhaltung
Totholzmanagement	Kein Belassen oder Tolerieren von Totholz möglich – ggf. anfallendes Treibgut muss vollständig geräumt werden

Wirkungsweise

Auswirkungen auf die Ökologie	Aufgrund der Rahmenbedingungen und Restriktionen ist insgesamt nur eine sehr geringe ökologische Aufwertung möglich.
-------------------------------	--

Beschattung

gering

Vegetationsstruktur

gering

Gewässerstruktur

gering

Pflegeaufwand

gering

mittel

hoch

sehr hoch

Ausgangssituation

Lage	Siedlung / Ortslage
Streckenbeschreibung	Begradigter Verlauf, befestigt mit Ufer- oder Sohlsicherungen
Bestandsvegetation	Standortfremde Einzelgehölze, Rasen oder keine Vegetation
Restriktionen	• Umfangreiche Restriktionen durch Bebauung und Infrastruktur und intensive Nutzungen bis an die Böschungsoberkanten des Gewässers, • Priorität für Hochwasservorsorge und Abflussfreihaltung, • Bepflanzung nur im oberen Böschungsbereich ohne Verschlechterung der Abflussleistung möglich
Entwicklungspotenzial	Mittleres Entwicklungspotenzial aufgrund der mittleren Abflussleistung des Gewässerquerschnitts und der geringen Flächenverfügbarkeit

Entwicklungsziele

Gestaltungsziele	• Verbesserung von Gewässerstruktur und Gewässerfunktion • Sicherstellung der Hochwasservorsorge
Zielvegetation	• Strauchbestand
Pflegeziele	• Entwicklung eines standortgerechten Strauchbestands im oberen Böschungsbereich • Erhalt und regelmäßige Verjüngung des Strauchbestands • Erhalt der Abflussleistung
Entwicklungsziel gemäß Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeption	• Entwicklung als Durchgangsstrahlweg • Gewährleistung der ökologischen Durchgängigkeit

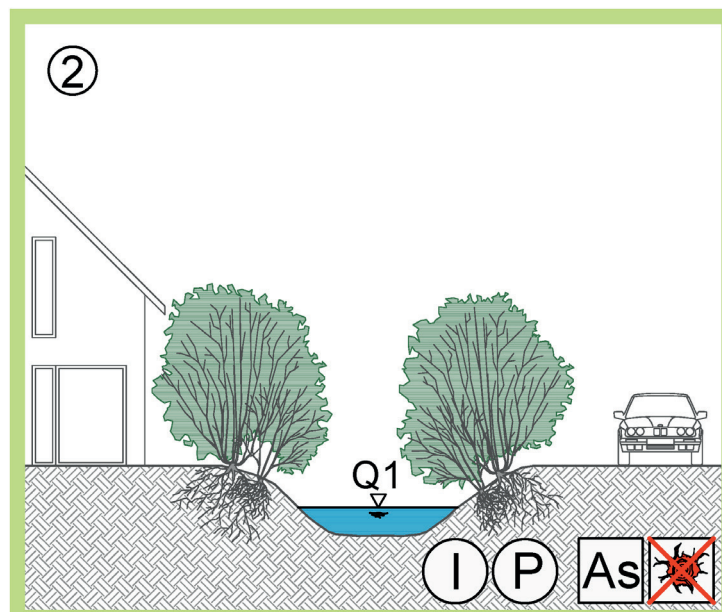


Abbildung 34: bildhafte Darstellung des Gestaltungszieles Nr. 2

Gestaltungsziel**2****Umsetzungshinweise**

Art der Bestandsanlage	MB-Nr. 1: Anlage standortgerechter Gehölzbestände mittels ingenieurbilogischer Bauweisen zur Ufersicherung
	MB-Nr. 2: Pflanzung standortgerechter Gehölzbestände
Entwicklungspflege	MB-Nr. 4: Pflege von Gehölzpflanzungen
	MB-Nr. 7: Auf-den-Stock-setzen
Unterhaltungspflege	MB-Nr. 7: Auf-den-Stock-setzen
Verkehrssicherung	Keine Verkehrssicherung in Hinblick auf die Sträucher, da diese regelmäßig gepflegt werden, ansonsten reguläre Verkehrssicherung im Rahmen der Gewässerunterhaltung
Totholzmanagement	Kein Belassen oder Tolerieren von Totholz möglich – ggf. anfallendes Treibgut muss vollständig beraumt werden

Wirkungsweise

Auswirkungen auf die Ökologie	Aufgrund der Rahmenbedingungen und Restriktionen ist nur eine geringe ökologische Aufwertung möglich.
-------------------------------	---

Beschattung

mittel

Vegetationsstruktur

gering

Gewässerstruktur

gering

Pflegeaufwand

gering

mittel

hoch

sehr hoch

Ausgangssituation

Lage	Siedlung / Ortslage
Streckenbeschreibung	Begradigter Verlauf, befestigt mit Ufer- oder Sohlsicherungen
Bestandsvegetation	Gehölze, Rasen oder keine Vegetation
Restriktionen	• Restriktionen durch Bebauung und Infrastruktur und intensive Nutzungen bis an die Böschungsoberkanten des Gewässers • Böschungsbepflanzung ohne Verschlechterung der Abflussleistung möglich
Entwicklungspotenzial	Hohes Entwicklungspotenzial aufgrund hoher Abflussleistung des Gewässerquerschnitts ungeachtet der geringen Flächenverfügbarkeit

Entwicklungsziele

Gestaltungsziele	• Verbesserung von Naturnähe und Gewässerfunktion • Strukturelle Aufwertung des Gewässerabschnittes • Sicherstellung der Hochwasservorsorge
Zielvegetation	• Baumbestand
Pflegeziele	• Entwicklung eines standortgerechten Ufergehölzbestands auf den Uferböschungen • Erhalt und regelmäßige Verjüngung des Gehölzbestands • Erhalt der Abflussleistung
Entwicklungsziel gemäß Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeption	• Entwicklung als Aufwertungsstrahlweg, ggf. Durchgangsstrahlweg mit Trittsteinen

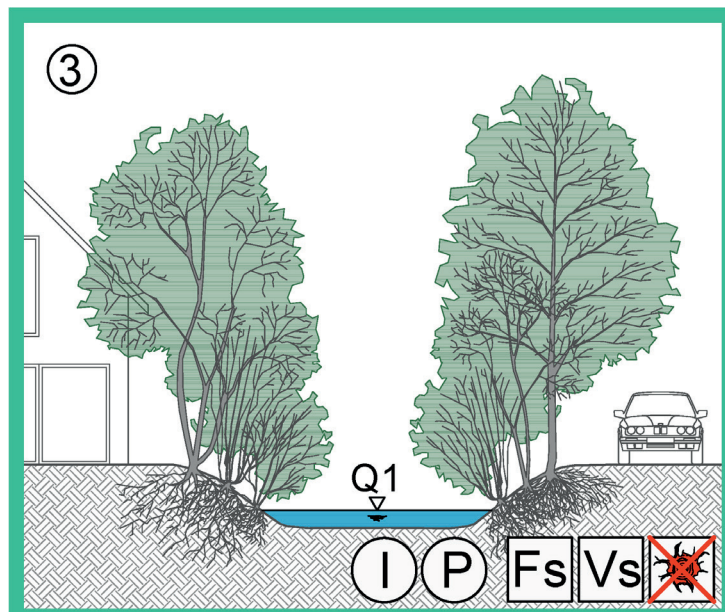


Abbildung 35: bildhafte Darstellung des Gestaltungszieles Nr. 3

Gestaltungsziel**3****Umsetzungshinweise**

Art der Bestandsanlage	MB-Nr. 1: Anlage standortgerechter Gehölzbestände mittels ingenieurbilogischer Bauweisen zur Ufersicherung
	MB-Nr. 2: Pflanzung standortgerechter Gehölzbestände
Entwicklungspflege	MB-Nr. 3: Pflege ingenieurbilogischer Bauweisen
	MB-Nr. 4: Pflege von Gehölzpflanzungen
Unterhaltungspflege	MB-Nr. 8: Femelschlag - Auslichten einzelner Bereiche
Verkehrssicherung	Ja, siehe MB-Nr. 10: Verkehrssicherung / Baumkontrolle
Totholzmanagement	Kein Belassen oder Tolerieren von Totholz möglich – ggf. anfallendes Treibgut muss vollständig beräumt werden

Wirkungsweise

Auswirkungen auf die Ökologie	Die Restriktionen ermöglichen insgesamt eine ökologische Aufwertung in begrenztem Maß, positiv ist vor allem die Beschattung des Gewässers.
-------------------------------	---

Beschattung

hoch

Vegetationsstruktur

mittel

Gewässerstruktur

mittel

Pflegeaufwand

gering

mittel

hoch

sehr hoch

Ausgangssituation

Lage	Übergangsstrecke
Streckenbeschreibung	Begradigter Verlauf, befestigt mit Ufer- oder Sohlsicherungen
Bestandsvegetation	Gehölze, Hochstaudenfluren oder Rasen
Restriktionen	• Teilweise Restriktionen durch Infrastruktur, Flächenbewirtschaftungen oder Bebauung im Gewässerumfeld • Priorität für Hochwasservorsorge und Abflussfreihaltung • Bepflanzung nur auf Randstreifen und Gewässervorland möglich, da ansonsten Verschlechterung der Abflussleistung
Entwicklungspotenzial	Geringes Entwicklungspotenzial aufgrund der geringen Abflussleistung des Gewässerquerschnitts und der mittleren Flächenverfügbarkeit.

Entwicklungsziele

Gestaltungsziele	• Verbesserung von Naturnähe und Gewässerfunktion • Strukturelle Aufwertung des Gewässerabschnittes • Sicherstellung der Hochwasservorsorge
Zielvegetation	• Baumbestand (ggf. auch Strauchbestand)
Pflegeziele	• Entwicklung eines standortgerechten Ufergehölzbestands auf dem Vorland • Erhalt und regelmäßige Verjüngung des Gehölzbestands • Erhalt der Abflussleistung
Entwicklungsziel gemäß Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeption	• Entwicklung als Durchgangsstrahlweg mit Trittsteinen oder Aufwertungsstrahlweg

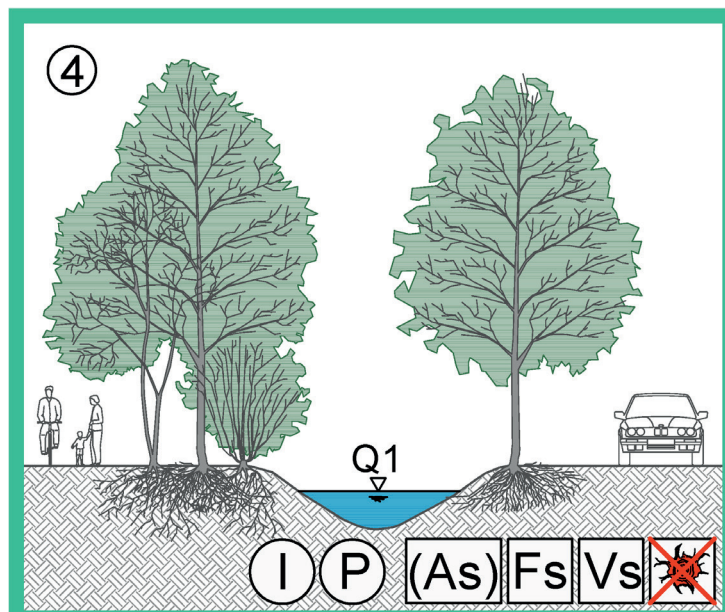


Abbildung 36: bildhafte Darstellung des Gestaltungszieles Nr. 4

Gestaltungsziel**4****Umsetzungshinweise**

Art der Bestandsanlage	MB-Nr. 1: Anlage standortgerechter Gehölzbestände mittels ingenieurbilogischer Bauweisen zur Ufersicherung
	MB-Nr. 2: Pflanzung standortgerechter Gehölzbestände
Entwicklungspflege	MB-Nr. 3: Pflege ingenieurbilogischer Bauweisen
	MB-Nr. 4: Pflege von Gehölzpflanzungen
Unterhaltungspflege	MB-Nr. 8: Femelschlag - Auslichten einzelner Bereiche (ggf. MB-Nr. 7: Auf-den-Stock-setzen)
Verkehrssicherung	Ja, siehe MB-Nr. 10: Verkehrssicherung / Baumkontrolle
Totholzmanagement	Kein Belassen oder Tolerieren von Totholz möglich – ggf. anfallendes Treibgut muss vollständig beräumt werden oder es wird oberhalb der Ortslage am Beginn der Übergangsstrecke ein Totholzfang eingerichtet.

Wirkungsweise

Auswirkungen auf die Ökologie	Aufgrund der Rahmenbedingungen und Restriktionen ist nur eine geringe ökologische Aufwertung möglich.
-------------------------------	---

Beschattung

mittel

Vegetationsstruktur

gering

Gewässerstruktur

gering

Pflegeaufwand

gering

mittel

hoch

sehr hoch

Ausgangssituation

Lage	Übergangsstrecke
Streckenbeschreibung	Begradigter oder teilweise typgerechter Gewässerverlauf, teilweise Ufer- oder Sohlsicherungen
Bestandsvegetation	Standortgerechte Einzelgehölze, Hochstaudenfluren, standortfremde Gehölze oder Rasen
Restriktionen	• Teilweise Restriktionen durch Infrastruktur, Flächenbewirtschaftungen oder Bebauung im Gewässerumfeld • Bepflanzung nur im oberen Böschungsbereich ohne Verschlechterung der Abflussleistung möglich
Entwicklungspotenzial	Mittleres Entwicklungspotenzial aufgrund einer mittleren Abflussleistung des Gewässerquerschnitts und einer mittleren Flächenverfügbarkeit.

Entwicklungsziele

Gestaltungsziele	• Verbesserung von Naturnähe und Gewässerfunktion • Strukturelle Aufwertung des Gewässerabschnittes • Sicherstellung der Hochwasservorsorge
Zielvegetation	• Baumbestand
Pflegeziele	• Entwicklung eines standortgerechten Ufergehölzbestands im oberen Böschungsbereich • Erhalt und Verjüngung des Gehölzbestandes • Verbesserung der Gewässerstruktur durch Belassen von Totholz
Entwicklungsziel gemäß Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeption	• Entwicklung als Aufwertungsstrahlweg, ggf. mit Trittsteinen

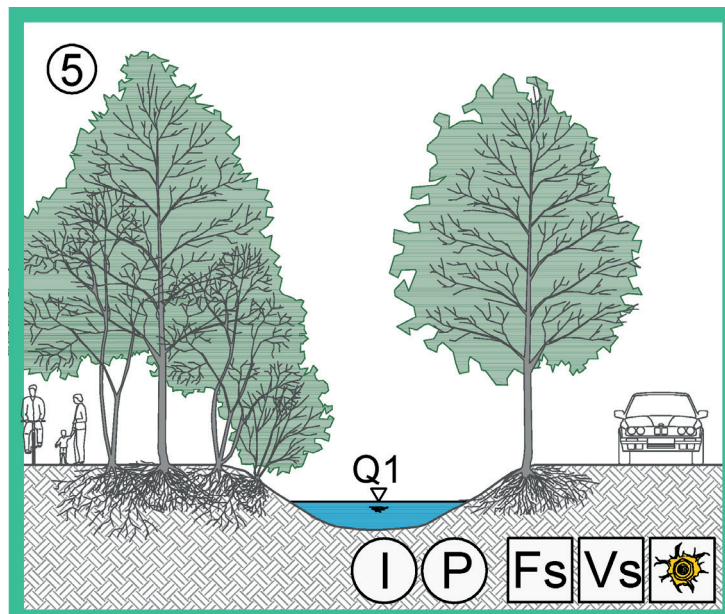


Abbildung 37: bildhafte Darstellung des Gestaltungszieles Nr. 5

Gestaltungsziel**5****Umsetzungshinweise**

Art der Bestandsanlage	MB-Nr. 1: Anlage standortgerechter Gehölzbestände mittels ingenieurbilogischer Bauweisen zur Ufersicherung
	MB-Nr. 2: Pflanzung standortgerechter Gehölzbestände
Entwicklungspflege	MB-Nr. 3: Pflege ingenieurbilogischer Bauweisen
	MB-Nr. 4: Pflege von Gehölzpflanzungen
Unterhaltungspflege	MB-Nr. 8: Femelschlag - Auslichten einzelner Bereiche
Verkehrssicherung	Ja, siehe MB-Nr. 10: Verkehrssicherung / Baumkontrolle
Totholzmanagement	Ja, siehe MB-Nr. 11: Umgang mit Totholz, Treib- und Schwemmgut sowie ggf. oberhalb der Ortslage MB-Nr. 12: Treibholzsperr/Treibgutrechen errichten und beräumen

Wirkungsweise

Auswirkungen auf die Ökologie Die Restriktionen ermöglichen insgesamt eine ökologische Aufwertung, jedoch in begrenztem Maße.

Beschattung

mittel

Vegetationsstruktur

mittel

Gewässerstruktur

mittel

Pflegeaufwand

gering

mittel

hoch

sehr hoch

Ausgangssituation

Lage	Übergangsstrecke
Streckenbeschreibung	Begradigter oder typgerechter Gewässerverlauf, vereinzelt Ufer- oder Sohlsicherungen
Bestandsvegetation	Standortgerechte Gehölze, Hochstaudenfluren, standortfremde Gehölze oder Rasen
Restriktionen	• Teilweise Restriktionen durch Infrastruktur, Flächenbewirtschaftungen oder Bebauung im Gewässerumfeld • Böschungsbepflanzung ohne Verschlechterung der Abflussleistung möglich
Entwicklungspotenzial	Hohes Entwicklungspotenzial aufgrund der hohen Abflussleistung des Gewässerquerschnitts und der mittleren Flächenverfügbarkeit

Entwicklungsziele

Gestaltungsziele	• Verbesserung von Naturnähe und Gewässerfunktion • Strukturelle Aufwertung des Gewässerabschnittes • Sicherstellung der Hochwasservorsorge • Optimierung der Pflege
Zielvegetation	• Baumbestand
Pflegeziele	• Kontrollierte Entwicklung eines standortgerechten Ufergehölzbestands innerhalb und außerhalb des Gewässerprofils • Erhalt und Verjüngung des Gehölzbestands • Verbesserung der Gewässerstruktur durch Belassen und Einbringen von Totholz im Gewässerprofil
Entwicklungsziel gemäß Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeption	• Entwicklung als Aufwertungsstrahlweg mit Trittsteinen

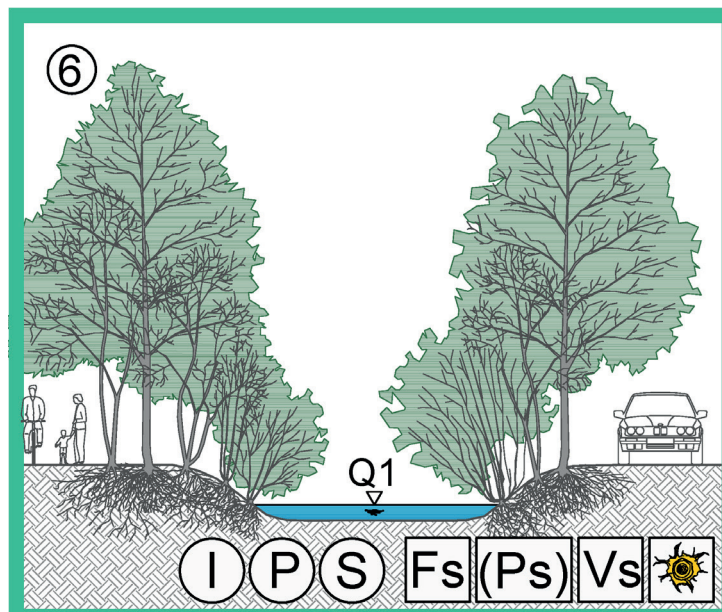


Abbildung 38: bildhafte Darstellung des Gestaltungszieles Nr. 6

Gestaltungsziel**6****Umsetzungshinweise**

Art der Bestandsanlage	MB-Nr. 1: Anlage standortgerechter Gehölzbestände mittels ingenieurbioologischer Bauweisen zur Ufersicherung
	MB-Nr. 2: Pflanzung standortgerechter Gehölzbestände
	Entwicklung der Gehölzbestände durch Sukzession
Entwicklungspflege	MB-Nr. 3: Pflege ingenieurbioologischer Bauweisen
	MB-Nr. 4: Pflege von Gehölzpflanzungen
	MB-Nr. 5: Entwicklung von Gehölzbeständen aus Sukzession
Unterhaltungspflege	MB-Nr. 8: Femelschlag - Auslichten einzelner Bereiche (ggf. MB-Nr. 9: Plenterschlag - Einzelbäume fällen)
Verkehrssicherung	Ja, siehe MB-Nr. 10: Verkehrssicherung / Baumkontrolle
Totholzmanagement	Ja, siehe MB-Nr. 11: Umgang mit Totholz, Treib- und Schwemmgut sowie ggf. oberhalb der Ortslage MB-Nr. 12: Treibholzsperr/Treibgutrechen errichten und beräumen

Wirkungsweise

Auswirkungen auf die Ökologie	Die Restriktionen ermöglichen insgesamt eine deutliche ökologische Aufwertung, positiv ist vor allem die Beschattung des Gewässers in Verbindung mit einer Verbesserung der Gewässerstruktur.
-------------------------------	---

Beschattung

hoch

Vegetationsstruktur

mittel

Gewässerstruktur

hoch

Pflegeaufwand

gering

mittel

hoch

sehr hoch

Ausgangssituation

Lage	Freie Landschaft
Streckenbeschreibung	Typgerechter Gewässerverlauf, gewässertypspezifische Sohlen- und Uferstrukturen, keine oder geringe Ufer- oder Sohlensicherungen
Bestandsvegetation	Standortgerechte Einzelgehölze und Gehölzbestände, Hochstaudenfluren oder Rasen
Restriktionen	• Vereinzelt Restriktionen im Bereich von Querungsbauwerken und / oder angrenzender Infrastruktur • gewässeruntypische anthropogene Sohleneintiefungen
Entwicklungspotenzial	Geringes Entwicklungspotenzial aufgrund der Sohleneintiefung trotz der hohen Flächenverfügbarkeit. Die Abflussleistung ist aufgrund der Lage in der freien Landschaft nicht relevant.

Entwicklungsziele

Gestaltungsziele	• Verbesserung von Naturnähe und Gewässerfunktion • Strukturelle Aufwertung des Gewässerabschnittes, insbesondere durch Maßnahmen der Sohlenstabilisierung zur Vermeidung weiterer Eintiefung
Zielvegetation	• Baumbestand
Pflegeziele	• Kontrollierte sich selbst überlassene Entwicklung eines standortgerechten Ufergehölzbestands entlang des Gewässers • Erhalt und Verjüngung des Gehölzbestands • Totholzanreicherung im Gewässerprofil in Verbindung mit Maßnahmen zur Sohlenstabilisierung bzw. Sohlenanhebung
Entwicklungsziel gemäß Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeption	• Entwicklung als Aufwertungsstrahlweg mit Trittsteinen oder Strahlursprung

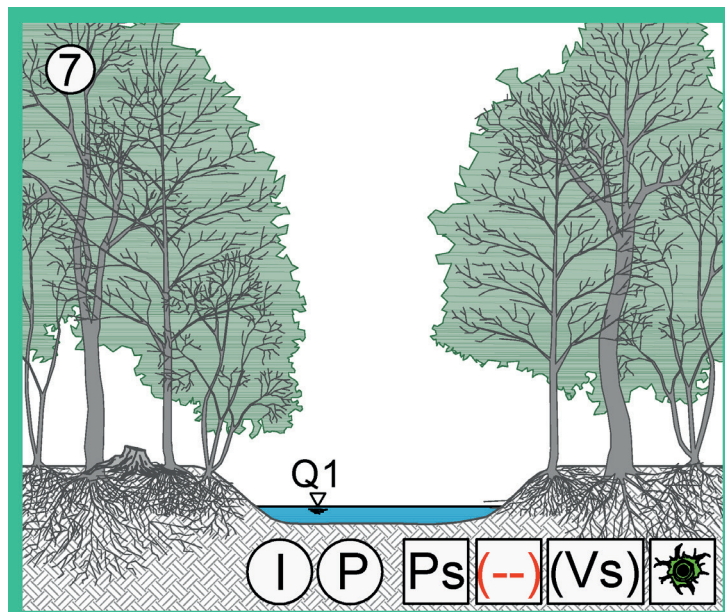


Abbildung 39: bildhafte Darstellung des Gestaltungszieles Nr. 7

Gestaltungsziel**7****Umsetzungshinweise**

Art der Bestandsanlage	MB-Nr. 1: Anlage standortgerechter Gehölzbestände mittels ingenieurbologischer Bauweisen zur Ufersicherung
	MB-Nr. 2: Pflanzung standortgerechter Gehölzbestände
Entwicklungspflege	MB-Nr. 3: Pflege ingenieurbologischer Bauweisen
	MB-Nr. 4: Pflege von Gehölzpflanzungen
Unterhaltungspflege	MB-Nr. 9: Plenterschlag - Einzelbäume fällen (ggf. keine Pflege)
Verkehrssicherung	Bei Bedarf, z. B. im Bereich von Infrastruktur, Bauwerken, Wegen oder Straßen, vgl. MB-Nr. 10: Verkehrssicherung / Baumkontrolle
Totholzmanagement	Ja, siehe MB-Nr. 11: Umgang mit Totholz, Treib- und Schwemmgut sowie bei Bedarf vor Brücken, Durchlässen und Verrohrungen MB-Nr. 12: Treibholzsperr/Treibguttrecken errichten und beräumen

Wirkungsweise

Auswirkungen auf die Ökologie	Die Restriktionen ermöglichen insgesamt eine ökologische Aufwertung, die aber vor allem aufgrund der Sohleneintiefung nur in begrenztem Maße wirksam werden kann. Positiv ist vor allem die Beschattung des Gewässers.
-------------------------------	--

Beschattung

hoch

Vegetationsstruktur

mittel

Gewässerstruktur

mittel

Pflegeaufwand

gering

mittel

hoch

sehr hoch

Ausgangssituation

Lage	Freie Landschaft
Streckenbeschreibung	Typgerechter Gewässerverlauf, gewässertypspezifische Sohlen- und Uferstrukturen, keine oder geringe Ufer- oder Sohlensicherungen
Bestandsvegetation	Standortgerechte Einzelgehölze und Gehölzbestände, Hochstaudenfluren oder Rasen
Restriktionen	• Vereinzelt Restriktionen im Bereich von Querungsbauwerken und / oder angrenzender Infrastruktur
Entwicklungspotenzial	Das Entwicklungspotenzial ist entsprechend der Flächenverfügbarkeit hoch. Die Abflussleistung ist auf Grund der Lage in der freien Landschaft nicht relevant

Entwicklungsziele

Gestaltungsziele	• Verbesserung von Naturnähe und Gewässerfunktion • Strukturelle Aufwertung des Gewässerabschnittes durch Eigendynamik • Strukturierung und Stabilisierung der Gewässersohle zur Gewährleistung eines naturnahen Abflussregimes
Zielvegetation	• Naturnaher Gehölzbestand
Pflegeziele	• sich selbst überlassene Entwicklung eines standortgerechten, mehrschichtigen und ungleichaltrigen Ufergehölzbestands innerhalb und außerhalb des Gewässerprofils • Totholzanreicherung im Gewässerprofil
Entwicklungsziel gemäß Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeption	• Entwicklung als Trittstein oder Strahlursprung

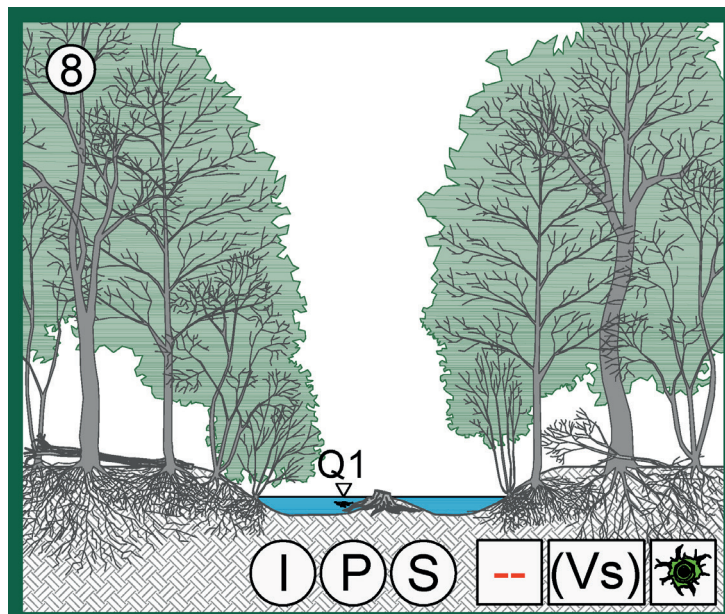


Abbildung 40: bildhafte Darstellung des Gestaltungszieles Nr. 8

Gestaltungsziel**8****Umsetzungshinweise**

Art der Bestandsanlage	MB-Nr. 1: Anlage standortgerechter Gehölzbestände mittels ingenieurbioologischer Bauweisen zur Ufersicherung, Bepflanzungen der Uferböschungen im Rahmen der Gewässerunterhaltung genehmigungsfrei möglich MB-Nr. 2: Pflanzung standortgerechter Gehölzbestände Entwicklung der Gehölzbestände durch Sukzession
Entwicklungspflege	Keine Pflege
Unterhaltungspflege	Keine Pflege
Verkehrssicherung	Bei Bedarf
Totholzmanagement	Ja, siehe MB-Nr. 11: Umgang mit Totholz, Treib- und Schwemmgut sowie bei Bedarf vor Brücken, Durchlässen und Verrohrungen MB-Nr. 12: Treibholzsperr/Treibguttrecken errichten und beräumen

Wirkungsweise

Auswirkungen auf die Ökologie	Das Entwicklungspotenzial ermöglicht insgesamt eine deutliche ökologische Aufwertung des Gewässers.
-------------------------------	---

Beschattung	hoch
Vegetationsstruktur	hoch
Gewässerstruktur	hoch
Pflegeaufwand	gering mittel hoch sehr hoch

Ausgangssituation

Lage	Freie Landschaft
Streckenbeschreibung	Typgerechter Gewässerverlauf, gewässertypspezifische Sohlen- und Uferstrukturen, keine Ufer- oder Sohlensicherungen
Bestandsvegetation	Standortgerechte Einzelgehölze, Gehölzbestände, Hochstaudenfluren oder Rasen
Restriktionen	• keine Restriktionen
Entwicklungspotenzial	Das Entwicklungspotenzial ist entsprechend der Flächenverfügbarkeit hoch. Die Abflussleistung ist auf Grund der Lage in der freien Landschaft nicht relevant.

Entwicklungsziele

Gestaltungsziele	• Verbesserung von Naturnähe und Gewässerfunktion • Strukturelle Aufwertung des Gewässerabschnittes durch Eigendynamik • Erhöhung der fließenden Retention
Zielvegetation	• Naturnaher Gehölzbestand
Pflegeziele	• sich selbst überlassene Entwicklung eines standortgerechten, mehrschichtigen und ungleichaltrigen Ufergehölzbestands innerhalb und außerhalb des Gewässerprofils • Totholzanreicherung im Gewässerprofil
Entwicklungsziel gemäß Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeption	• Entwicklung als Strahlursprung

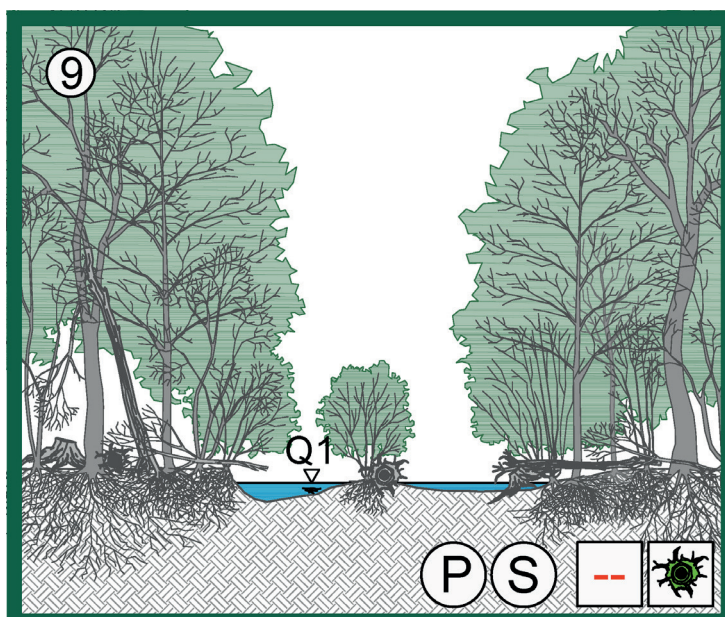


Abbildung 41: bildhafte Darstellung des Gestaltungszieles Nr. 9

Gestaltungsziel**9****Umsetzungshinweise**

Art der Bestandsanlage	MB-Nr. 2: Pflanzung standortgerechter Gehölzbestände, Bepflanzungen der Uferböschungen im Rahmen der Gewässerunterhaltung genehmigungsfrei möglich Entwicklung der Gehölzbestände durch Sukzession
Entwicklungspflege	Keine Pflege
Unterhaltungspflege	Keine Pflege
Verkehrssicherung	Bei Bedarf
Totholzmanagement	Ja, siehe MB-Nr. 11: Umgang mit Totholz, Treib- und Schwemmgut sowie bei Bedarf vor Brücken, Durchlässen und Verrohrungen MB-Nr. 12: Treibholzsperr/Treibguttrecken errichten und beräumen

Wirkungsweise

Auswirkungen auf die Ökologie	Das hohe Entwicklungspotenzial ermöglicht insgesamt eine umfassende ökologische Aufwertung des Gewässers.
-------------------------------	---

Beschattung

hoch

Vegetationsstruktur

hoch

Gewässerstruktur

hoch

Pflegeaufwand

gering

mittel

hoch

sehr hoch

Glossar

Abiotische Bedingungen	Unbelebte (physikalische und chemische) Einflussgrößen in Ökosystemen. Unbelebte chemische und physikalische Faktoren, die Einfluss auf biologische Systeme und Lebensgemeinschaften haben, sind z. B. Geologie, Temperatur, Wasserhaushalt. (DWA, 2017)
Adventive Bewurzelung	Fähigkeit an unbewurzelten Pflanzenteilen wie beispielsweise Ruten, Ast- und Stammteilen unter bestimmten Voraussetzungen Wurzeln zu bilden und anzuwachsen
Altersphase	Erhaltungsphase eines Gehölzes (auch Terminalphase). Nachdem das Gehölz seine Endgröße erreicht hat, beschränkt sich das Wachstum auf den Erhalt der bestehenden Krone, die jährliche Blatt- und Jahringbildung, sowie das Reparaturwachstum. Während in Teilbereichen jährlich Erneuerung stattfindet, können auch zunehmend Äste und Kronenteile absterben. Dabei entsteht Totholz. (ROLOFF, 2017)
Auflaufen (von Sämlingen)	Treffen keimfähige Samen auf einen geeigneten Untergrund beginnen sie selbständig ihre Entwicklung, d. h. sie keimen, wachsen an und bilden eine neue Pflanze. Das Auflaufen umfasst das Keimen und Wachsen in der ersten Vegetationsperiode. Das Auflaufen von Sämlingen ist ein sich selbständig vollziehender Vorgang im Rahmen der Sukzession.
Baumbestand	Zielvegetationsform, Gemeinschaft von Individuen von Baum- und Straucharten an einem Gewässer.
Baumschicht 1. Ordnung	Bezugnehmend auf die Höenschichtung eines Bestands: oberste aus Baumarten bestehende Schicht eines Gehölzbestandes.
Baumschicht 2. Ordnung	Bezugnehmend auf die Höenschichtung eines Bestands: aus niedrigeren Baumarten und Naturverjüngung bestehende zweite Baumschicht eines Gehölzbestandes.
Bestandsanlage	In der Regel wird unter Bestandsanlage die aktive, gezielte Begründung bzw. Anlage eines Gehölzbestandes z. B. durch Saat oder Pflanzung verstanden. Im Leitfaden wird der Begriff weiter gefasst und schließt auch, soweit nicht anders formuliert, die selbständige Ansiedlung von Gehölzen im Rahmen der Sukzession (vgl. Auflaufen von Sämlingen) mit ein.
Bestandsumbau	Durch Pflegeschnitte, Fällungen, gezielte Auslese von Zukunftsbäumen sowie Verjüngung können gleichförmige Gehölzbestände in vielfältige alters- und höhengestufte Bestände umgewandelt werden.
Bestandsverjüngung	Im Gegensatz zur selbständigen Naturverjüngung durch Pflege- und Rückschnittmaßnahmen erzwungene Verjüngung und Erneuerung eines Bestandes. Die Verjüngung kann dabei sowohl über auflaufende Samen als auch über Stockaustrieb erfolgen.
Biotische Bedingungen	Faktoren der lebendigen Umwelt, z. B. Nahrung, Konkurrenz, Parasiten etc., die Einfluss auf biologische Systeme nehmen. (DWA, 2017)
Entwicklungskorridor	Als Entwicklungskorridor wird der Bereich bezeichnet, der entsprechend dem Fließgewässertyp und der Gewässergröße in seiner Ausdehnung weitestgehend variiert und eine möglichst naturraumtypische Gewässerentwicklung ermöglicht. Ausreichend dimensionierte Entwicklungskorridore schützen nicht nur unmittelbar vor Stoffeinträgen, sondern eröffnen darüber hinaus auch Räume für die eigendynamische Entwicklung der Fließgewässer. Im Idealfall hat er die Ausdehnung der Gewässeraue. Bei der Festlegung eines Entwicklungskorridors müssen sowohl fließgewässertypspezifische als auch nutzungsbedingte Restriktionen berücksichtigt werden. Die vorhandenen Nutzungen bzw. Restriktionen führen in der Praxis häufig zu einem flächenmäßig reduzierten Entwicklungskorridor, dem im Hinblick auf seine Funktionen Grenzen gesetzt sind.

Der Entwicklungskorridor erlaubt eine fachlich fundierte Anpassung des Flächenbedarfs an die naturraum- und gewässerspezifischen Erfordernisse vor Ort. Der Gewässerrandstreifen gemäß WHG reicht hierzu in den meisten Fällen nicht aus. Im Entwicklungskorridor soll eine nachhaltige naturnahe Gewässerentwicklung mit naturnahen Gewässerstrukturen ermöglicht werden. (DWA, 2017)

Entwicklungspflege	Nach DIN 18919:2002 dient diese der Erzielung eines funktionsfähigen Zustands. Sie schließt an die Fertigstellungspflege an. Der funktionsfähige Zustand umfasst die Entwicklung einer stabiler Vegetationszusammensetzung (Dauergesellschaft) in einem Zeitraum von zwei bis fünf Vegetationsperioden. (STOWASSER & LAGEMANN, 2008)
Entwicklungspotenzial	Fähigkeit eines Standortes aus sich selbst heraus einen naturnahen Zustand zu entwickeln. Das Entwicklungspotenzial eines Gewässers bestimmt das Ausmaß der eigendynamischen Gewässerentwicklung sowie den Umfang der eigenständigen Gehölzansiedlung.
Etablierung	Synonym für Anlage und Begründung eines Gehölzbestandes verwendeter Begriff.
Fegeschaden	Während des Gehörnwachstums beim Wild wird die lose Basthaut durch Scheuern an der Vegetation abgerieben. Dieses sogenannte Fegen dient auch der Reviermarkierung. Je nach Widerstandsfähigkeit der Rinde des Gehölzes wird diese mehr oder weniger stark abgenutzt. Bei jungen Gehölzen führt das Fegen in der Regel zu einem vollständigen irreparablen Abrieb der Rinde, der wiederum Einschränkungen des weiteren Gehölzwachstums zur Folge hat. In diesem Fall spricht man von einem Fegeschaden.
Fertigstellungspflege	Nach DIN 18918:2002 hat diese nach einer Anpflanzung „[...] zum Ziel, einen Zustand zu erreichen, der die gesicherte Weiterentwicklung ermöglicht und umfasst alle Leistungen, die jeweils zu Erzielung eines abnahmefähigen Zustandes erforderlich sind“. (DWA, 2017)
Fließende Retention	Umfasst den natürlichen Rückhalt bzw. die Verzögerung von abfließendem Wasser im Gewässerbett.
Freie Landschaft	Auch freie Natur; in Sinne des Genehmigungsvorbehaltes des BNatSchG für Pflanzungen in der freien Natur umfasst der Begriff sämtliche Flächen außerhalb des besiedelten innerstädtischen und innerörtlichen Bereiches, außerhalb von Splittersiedlungen, Sportanlagen sowie Gebäuden zugeordneten Gärten und Wochenendhausgebieten. Die Begriffsverwendung erfolgt unabhängig von der Naturnähe der betroffenen Fläche. (BMU, 2012)
Gehölzbestand	Gehölzbestände aus Bäumen und Sträuchern der Weichholzaue bzw. Hartholzaue, die der Eigenentwicklung unterliegen und so stabil sind, dass sie sich beim Bemessungshochwasser (BHQ) nicht mehr umlegen. (DWA-M 600)
Gehölzjungpflanze	Kategorie von Pflanzware, wurzelnackte, zweimal verschulte Sämlinge (2 x v. S) mit einer Größe von 40 bis 100 cm. Abgesehen von Salix caprea (Sal-Weide) werden Weiden nicht als Gehölzjungpflanzen eingesetzt, da ihre Verwendung als austriebsfähiges Material in Form von Steckhölzern, Setzstangen o.ä. effizienter ist.
Gehölzpflge / Pflege	Der Begriff Pflege beschreibt die Erhaltung eines bestimmten Gehölzzustands. (DWA, 2017)
Geschwemmsel	Auch Schwemmgut genannt, besteht meist aus natürlichen Treibgut aus Pflanzenresten (z. B. Geäst, Laub) und Verunreinigungen (Plastikmaterialien etc.) im Wasser. (DWA, 2017)
Gewässerrandstreifen	Gewässerrandstreifen umfassen die an das Gewässer landseits der Ufer angrenzenden Bereiche. Ein wesentliches Ziel der Gewässerrandstreifen ist der Schutz des Gewässers vor Stoffeinträgen aus landwirtschaftlich genutzten Flächen (Pufferflächen).

Habitat	Charakteristischer Wohn- und Standort einer bestimmten Organismenart, die man dort in der Regel vorfinden kann. Der Standort ist dadurch gekennzeichnet, dass die betreffende Art hier ein Faktorengefüge vorfindet, das ihr zusagt. (TLUG, 2011)
Habitus	Ist die äußere Erscheinungsform und beinhaltet bei Pflanzen Wuchsform, Wuchshöhe, Blüte, Blätter, Früchte und Wurzelsystem.
Hartholzzone bzw. –aue	Ein aus Harthölzern (z. B. Stiel-Eiche, Berg-Ahorn, Gemeine Esche, Flatter-Ulme) bestehender Auenwald, der durch geringe Strömungskräfte und einem häufigen Wechsel aus Überschwemmung und Trockenheit gekennzeichnet ist. Die charakteristische Waldgesellschaft grenzt in natürlichen Auenlandschaften an die häufiger überflutete Weichholzaue an. (DWA, 2017)
Heister	Kategorie von Pflanzware, mind. 2 mal verschulte 1,25 bis 2,50 m hohe Laubgehölzpflanzen mit geradem Leittrieb und verzweigten Seitenästen aber noch keiner Krone.
Herkunftsgebiet	Nach Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG) und Forstvermehrungsgut-Herkunftsgebietsverordnung (FoVHgV) festgelegte Gebiete anhand derer die gebietsheimische Herkunft von Wirtschaftsbaumarten bestimmt wird.
Initialstadium	Bezeichnet die Zeitspanne in der Entwicklung ingenieurbilogischer Bauweisen, die zwischen der Fertigstellung der Baumaßnahme und deren angestrebter voller Wirksamkeit liegt. Sie umfasst das frühe Jugendstadium einer natürlich entwickelten oder künstlich angelegten Vegetation. (DWA, 2017) Welche Dauer des Initialstadiums hingenommen werden kann, hängt u. a. von den Überlegungen ab: Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass in dieser Zeitspanne schädigende Ereignisse, wie Hochwasser und Trockenheit auftreten? In welchen Intensitäten sind diese Ereignisse zu erwarten? Wie gefährdet ist die gewählte Bauweise am jeweiligen Einbauort durch solche Ereignisse? Und welche vorübergehende Gefährdungslage kann für das zu schützende Objekt hingenommen werden?
Kernzone	Bezugnehmend auf die Breitenzonierung eines Bestands: innere Zone eines linearen Gehölzbestandes aus Baumarten bestehend und die erste und zweite Baumschicht umfassend.
Klimaxarten	Schlusswaldarten, d. h. Baumarten, die der Zusammensetzung der für den Standort natürlichen Waldgesellschaft entsprechen und im relativ stabilen Endstadium der Sukzession, dem Klimaxstadium, anzutreffen sind. Das Klimaxstadium besteht aus Arten und Lebensgemeinschaften, die am Normalstandort in Übereinstimmung mit dem Großklima stehen und die keine anthropogenen Einwirkungen erfahren haben. (nach DWA, 2017)
Klimaxbauweisen	Bauweisen, die überwiegend aus Lebendmaterial der Klimaxarten gemäß Potenziell Natürlicher Vegetation (PNV) bestehen. Ziel ist die Entwicklung eines stabilen Gehölzbestandes der sich überwiegend aus Klimaxarten zusammensetzt.
Kompensationsmaßnahme	Maßnahmen nach BNatSchG, die dem Ausgleich von unvermeidbaren Eingriffen in Natur und Landschaft dienen. (DWA, 2017)
Kopfform	Erscheinungsbild eines Gehölzes, welches sich durch regelmäßigen und gezielten Schnitt dicht am Stammkopf (das obere Stammende) herausbildet. Der durch die Schnittmaßnahmen verursachte, verstärkte Wuchs am oberen Stammende führt im Lauf der Zeit zu einer kopfartigen Verdickung.

Mantelzone	Bezugnehmend auf die Breitenzonierung eines Bestands: äußere Zone eines linearen Gehölzbestandes aus Baum- und Straucharten bestehend und Teile der zweiten Baumschicht und Strauchschicht umfassend, bildet die geschlossene Traufe bzw. sorgt für den Kronenschluss bis in die Krautschicht und die Ausbildung eines Bestandsinnenklimas.
Lebendfaschine	Bündel aus austriebsfähigen Weidenästen, die durch geglühtem Draht zusammengehalten werden. (INGBIOTOOLS, 2017)
Leitbildvegetation	Diejenige Vegetation, die sich auf Grund der naturräumlichen Bedingungen und des Standortpotenzials ohne Zutun des Menschen von selbst entwickeln würde. Berücksichtigt werden nur die irreversiblen anthropogenen Einflüsse (z. B. Auelehmdecken als Folgen von Waldrodungen historischer Zeit). (TLUG, 2011)
Lichtholzarten	Gehölzarten, die ein relativ hohes Minimum an photosynthetisch aktiver Strahlung (= viel Licht) benötigen, um sich zu etablieren und zu wachsen.
Naturnaher Gehölzbestand	Gehölzbestände aus Bäumen und Sträuchern der Weich- bzw. Hartholzaue, die der Eigenentwicklung unterliegen und so stabil sind, dass sie sich beim Bemessungshochwasser (BHQ) nicht mehr umlegen. (DWA, 2017)
Naturraum	Durch typische biotische und abiotische Faktoren charakterisierte geografische Einheit, die der großräumlichen Gliederung der Landschaften zu Grunde gelegt wird.
Naturverjüngung	Ist der aufkommende Gehölznachwuchs der am Standort vorhandenen Baumarten, welcher durch angeflogene oder aufschlagende Samen oder durch vegetative Vermehrung (z. B. Wurzelbrut) entsteht.
Neophyten	Pflanzenarten, die in einem Gebiet nicht von Natur aus vorkommen, sondern erst nach 1492 durch den Einfluss des Menschen an diesen Ort gekommen sind. Sie gehören daher zu den gebietsfremden oder nichteinheimischen Arten. (ROLOFF & BÄRTELS, 2018)
Pionierarten „Erstbesiedler“	Anspruchslose Pflanzen- und Tierarten mit kurzen Fortpflanzungszeiten und hohen Reproduktionsraten, die in (nahezu) pflanzen- und tierfreien Gewässerstrecken kurzfristig Massenentwicklungen ausbilden können und im Verlauf der Sukzession von anderen Arten abgelöst werden. (DWA, 2017)
Pionierbauweisen	Bauweisen, die überwiegend aus Lebendmaterial der Pionierarten bestehen. Sie erzeugen die kurzfristige Entwicklung des Pionierstadiums eines Gehölzbestandes. Dieser schnelle Aufwuchs schützt die Gewässerufer wirkungsvoll vor Erosion bis die Arten der Dauer- oder Kimaxgesellschaften sich soweit etabliert haben, dass sie diese Funktion übernehmen können.
Potenziell natürliche Vegetation (PNV)	Diejenige Vegetation, die sich unter den gegenwärtigen Bedingungen auf den gegebenen Standorten, d. h. ohne Rückbau von reversiblen Eingriffen wie Deichen und Stauhaltungen, ohne Zutun des Menschen von selbst einstellen würde. Die PNV darf nicht mit der Leitbildvegetation verwechselt werden. Die Definition der Leitbildvegetation konzentriert sich ausschließlich auf das Naturpotenzial eines Standortes und berücksichtigt nur die irreversiblen Einflüsse. (TLUG, 2011)
Puffer- und Distanzfunktion	Funktion eines Gehölzbestandes, bei der durch Breite und Höhe des Bestandes Gewässerbelastungen durch landwirtschaftliche Nutzungen, z. B. Eintrag von Feinsubstrat, Düngemitteln oder Insektiziden, reduziert werden können.
Reifephase	Sich an die Jugendphase anschließende Wachstumsphase eines Gehölzes (auch Optimalphase). Das Gehölz wächst und dehnt sich entsprechend der Möglichkeiten des Standortes und der Art in Höhe und Breite aus.

Renaturierung	Erreichen eines natürlichen Zustands, geht über eine Revitalisierung hinaus. (DWA, 2017)
Retentionspotenzial, Retentionswirkung	Ist die Beeinflussung und Steuerung der Verzögerung abfließenden Wassers. Eine große Retentionswirkung wird erreicht, wenn das Gewässerbett (Querprofil) so bemessen ist, dass bereits geringe Hochwasserabflüsse zu Ausuferungen führen und das Wasser sich dann in den Gewässerrandstreifen und Vorländern ausbreiten kann. Eine große Rauheit des Sohlsubstrates sowie des Bewuchses auf Gewässerufern und angrenzenden Flächen begünstigen einen verzögerten Wasserabfluss. Das abfließende Wasser strömt langsamer, verbleibt länger an Ort und Stelle und trägt so zu einer Minderung der Abflussspitzen bei.
Samenbäume	Forstwirtschaftlich im Samenbaumverfahren als Überhälter erhaltene, besonders vitale, qualitativ hochwertige ausgewachsene Bäume, von geringer Anzahl auf der Fläche, welche die Fläche verjüngen und so den neuen Bestand begründen und Schutz für diesen gewährleisten sollen. Im Sinne des Leitfadens meint der Begriff samenbildende Gehölze, die an einem Gewässerstandort vorhanden sind und die selbständige Verjüngung (vgl. Naturverjüngung) durch auflaufende Samen in Gang bringen können.
Samenpotenzial	Potenzial der Pflanzenarten, welche in der Nähe vorhanden sind und durch ihren Samen eine Fläche besiedeln können. Ist ein gewisses Samenpotenzial vorhanden, ist es möglich, dass sich die in der Umgebung vorhandenen Arten nach den Gesetzmäßigkeiten der Sukzession selbstständig ansiedeln und entwickeln.
Saumzone	Bezugnehmend auf die Breitenzonierung eines Bestands: Übergang zwischen Gehölzbestand und angrenzender (z. B. Grünland-)Nutzung vorwiegend aus Strauchgehölzen und Hochstauden bestehend und die Strauch- und Krautschicht umfassend
Schlagabraum	Das bei einem Pflegeeingriff anfallende Gehölzmaterial
Schleppspannung	Tangentialspannung zwischen strömendem Wasser und den Gewässerberandungen. Geschiebe setzt sich in Bewegung. (DWA, 2017)
Schlusswaldarten „Klimaxarten“	Schlusswaldarten, d. h. Baumarten, die der Zusammensetzung der für den Standort natürlichen Waldgesellschaft entsprechen und im relativ stabilen Endstadium der Sukzession, dem Klimaxstadium, anzutreffen sind. Das Klimaxstadium besteht aus Arten und Lebensgemeinschaften, die am Normalstandort in Übereinstimmung mit dem Großklima stehen und die keine anthropogenen Einwirkungen erfahren haben. (nach DWA, 2017)
Sozialpflichtigkeit	Hier bezogen auf das Eigentum, im Sinne von „Eigentum verpflichtet“ darf das Eigentum das Gemeinwohl nicht einschränken oder negativ beeinflussen, z. B. Verkehrssicherung. Gleichmaßen sind Einschränkungen des Privatgebrauches an einem Grundstück, die dem Interesse des Gemeinwohles geschuldet sind zu dulden, z. B. Beschattung.
standortfremd	Nicht den Standortfaktoren (Boden, Klima, hydraulische Verhältnisse, hydrologische Bedingungen etc.) entsprechend zusammengesetzte Vegetationsbestände. (DWA, 2017)
standortgerecht	Den Standortfaktoren (Boden, Klima, hydraulische Verhältnisse, hydrologische Bedingungen etc.) entsprechend zusammengesetzte Vegetationsbestände. (DWA, 2017)
Strauchbestand	Überwiegend aus Sträuchern bestehende Gehölzbestände, die aufgrund der Durchmesser der Sprossachsen noch so elastisch sind, dass sie sich bei einem Bemessungshochwasser (BHQ) umlegen. (DWA, 2017)
Strauchschicht	Bezugnehmend auf die Höenschichtung eines Bestands: untere aus Strauchgehölzarten und Naturverjüngung bestehende Schicht eines Gehölzbestandes

Strömungslenker	Regelungsbauwerk zur Lenkung des Stromstriches, z. B. Raubäume, Buhnen. Strömungslenker können zum Schutz der Ufer, zur Strukturierung des Gewässers sowie zur Initiierung von Eigendynamik eingebaut werden. (nach TLUG, 2015)
Sukzession	Zeitliche Aufeinanderfolge von Arten bzw. Lebensgemeinschaften eines Biotops, die von einem Pionierstadium zu einem sich selbst erhaltenden Stadium des Fließgleichgewichts (Klimax, Klimaxgesellschaft) führt. (DWA, 2017)
Totholz	Wird als Sammelbegriff für abgestorbene Bäume oder Baumteile verwendet. Totholz hat eine hohe ökologische Wertigkeit als Lebensraum zahlreicher Insekten- und Vogelarten. Nicht mehr lebende Zweige, Äste, Wurzelstöcke oder ganze stehende und liegende Bäume, hier in Flüssen und Bächen. Totholz ist ein wesentlicher Bestandteil natürlicher Fließgewässer. (DWA, 2017)
Übergangsbauweisen	Bauweisen, bei denen sowohl Pionier- als auch Klimaxarten als Lebendmaterial verwendet werden. Die Pionierarten dienen zur schnellen Entwicklung einer geschlossenen Vegetationsdecke und Bodendurchwurzelung. Sie treten mittelfristig zugunsten der Klimaxarten zurück, die langfristig den Bestand bilden sollen. Der Übergang vom Pionier zum Klimaxstadium ist fester Bestandteil der Bauweisenfunktion.
Überhälter	Einzelne ausgewachsene Bäume, welche nach einem Pflege- oder Erntehieb stehen gelassen werden, um der Fläche Schutz zu bieten, Resthabitate zu ermöglichen und die Naturverjüngung anzuregen.
Ufergehölz	Unmittelbar an Gewässern stockende Gehölzbestände, die aus standortgerechten Baum- und Straucharten bestehen.
Umtriebszeit	Forstlicher Zeitraum zwischen der Bestandsbegründung und der Endnutzung (Ernte) und Abhängigkeit von Baumart, Standort und Zielen des Betriebes. Im Sinne des Leitfadens ist der Zeitraum / Turnus zwischen Pflanzung und erstem Auf-den-Stock-setzen oder den jeweils folgenden Stockhieben gemeint. Es ist damit der Zeitraum in dem sich der Bestand einmal erneuert hat.
Unterhaltungspflege	Nach DIN 18919:2002 dient die Unterhaltungspflege „[...] der Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes“. (DWA, 2017)
Vegetationsdynamik	Im Zusammenhang mit dem Verwendungszweck ingenieurbioologischer Bauweisen gebrauchter Begriff (= Bauweisen zur Initiierung von Vegetationsdynamik). Die Vegetationsdynamik fasst dabei die sich selbst überlassene Entwicklung von Vegetation, das Aufkommen von Naturverjüngung und das Einwandern von Arten über die Sukzession zusammen.
Vegetationsperiode	Zeitraum, in dem die klimatischen Gegebenheiten eines Standorts das Pflanzenwachstum mit Blatt-, Blüten und Fruchtbildung erlauben. In der Regel ist das der Zeitraum von März bis Oktober eines jeden Jahres.
Verdriftung	Stromabwärts Transport von Stämmen, Ästen und anderen Gehölzteilen mit der fließenden Welle.
Verklauserung	Unter Verklauserung wird der teilweise oder vollständige Verschluss eines Fließgewässerquerschnittes infolge von angeschwemmtem Treibgut oder Totholz verstanden. Dadurch entsteht ein Rückstau, welcher zu schnell und stark steigenden Wasserständen oberhalb des Abflusshindernisses führen kann. Die Folgen können Ausuferungen und Überschwemmungen sein. (DWA, 2017)

Verschult(e) (Sämlinge)	Verschulung bedeutet ein regelmäßiges Umpflanzen in der Baumschule unter teilweiser Kappung von längeren Wurzeln zur Anregung der Feinwurzelbildung und Erleichterung des Anwuchses am späteren Pflanzort. Verschulte Sämlinge sind die kleinste Kategorie von Pflanzware, vgl. auch Gehölzjungpflanze.
Vitalität	Lebenstüchtigkeit / Lebenskraft eines Organismus. Die Vitalität wird beeinflusst durch das Alter, die Erbanlagen sowie die Umweltfaktoren. Sie zeigt sich im Gesundheitszustand, d. h. bei Gehölzen u.a. an der Kronenstruktur, dem Zustand der Belaubung, der Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten und Schädlingen sowie der Regenerationsfähigkeit. (ROLOFF in ROLOFF & THIEL; WEISS, 2018)
Vorkommensgebiet	Zur Regelung der Herkünfte von Saatgut und Pflanzmaterial für Pflanzungen nach Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) wurde eine bundeseinheitliche Einteilung in sechs Regionen vorgenommen, die sich an der naturräumlichen Gliederung Deutschlands orientiert (BMU, 2012). Sie bildet die Basis für die Produktion und das Ausbringen von gebietseigenen Gehölzen in der freien Landschaft.
Waldgesellschaft	Eine Waldgesellschaft ist eine Einheit innerhalb der Waldvegetation, die je nach Lage, Klima, Boden und Standort eine charakteristische Holzartenkombination aufweist. (TLUG, 2015)
Weichholzzone bzw. –aue	Ein aus Weichhölzern (z. B. Weidenarten) bestehender, direkt an das Gewässer grenzender Auenwald oberhalb des Mittelwassers, der durch häufige Überschwemmungen, gegebenenfalls hohen mechanischen Belastungen durch Strömung und Eisgang sowie längeren Überflutungsphasen gekennzeichnet ist. (DWA, 2017)
Weidenwippen	Lebendfaschine auf Buschlage (Synonym: Weidenwippe, mehrfache Faschinen) ist eine kombinierte Bauweise aus Lebendfaschinen und Buschlagen, die abwechselnd eingebaut werden. (INGBIOTOOLS, 2017)
Wuchsform	Es wird unterschieden nach Baum und Strauch. Bäume sind hochwachsende und freitragende Holzgewächse mit einem deutlichen astfreien Stamm. Sträucher sind dagegen Holzgewächse mit begrenztem Höhenwachstum, mehrstämmiger Verzweigung und Beastung bis auf den Boden. (ROLOFF & BÄRTELS, 2018)
Wüchsigkeit	Wuchscharakter (Wüchsigkeit) gibt an, ob ein Gehölz einen starken jährlichen Zuwachs hat und demnach schnell seine Endhöhe erreicht (=schnellwüchsig) oder auf Grund sehr geringen jährlichen Zuwachses sehr lange benötigt, um große Wuchshöhen und ausgeprägte Kronen zu entwickeln.
wurzelnackt	Merkmal von Pflanzware, bei der die bewurzelte Gehölzpflanze ohne schützenden Erdballen, Topf, Container oder Ballentuch um die Wurzeln vom Produktionsort auf die Baustelle geliefert wird. Wurzelnackte Gehölzpflanzen sind für Pflanzungen oder Einbau in der Vegetationsruhe vorgesehen und sollten durch geeignete Maßnahmen bis zur Pflanzung vor Austrocknung geschützt werden.
Zielvegetation	Mit der Zielvegetation wird die angestrebte oder geplante Grundstruktur der Pflanzenbestände (Art, Höhe und Struktur des Bewuchses) beschrieben, nicht die konkreten Pflanzenarten. Sie umfasst unterschiedliche Vegetationsformen, wie beispielsweise Strauch- und Baumbestand und naturnaher Gehölzbestand. (DWA, 2017)
Zukunftsbäume	Bäume, mit besonders guten vitalen Eigenschaften und einer günstigen Verteilung auf der Fläche, die den zukünftigen Bestand bilden sollen.

