

Fachartikel

Andreas Stowasser und Tabea Lagemann

Projektdatenbank Ingenieurbilogische Bauweisen im Wasserbau

1 Erfordernis und Zielstellung der Projektdatenbank ingenieurbilogische Bauweisen

Mit Ingenieurbilogie kann man sich kein Denkmal setzen. Bei richtiger Ausführung sind die Bauweisen nach wenigen Jahren, maximal nach zwei Jahrzehnten nicht mehr erkennbar. Vielmehr haben sich naturnahe Vegetationsbestände entwickelt, die anscheinend „schon immer da waren“ und in ihrer einfachen aber effektiven Wirkung gar nicht mehr als ehemalige Baumaßnahmen erkennbar sind.

Damit besteht allerdings auch das Problem, dass erfolgreich ausgeführte ingenieurbilogische Baumaßnahmen bei unzureichender Dokumentation nicht mehr als Positivbeispiele für neue, vergleichbare Projekte herangezogen werden können. Denn die Erfassung und langfristige Dokumentation ausgeführter ingenieurbilogischer Bauweisen ist die Ausnahme. Sobald die zuständigen Bearbeiter bei öffentlichen Auftraggebern oder Institutionen wechseln oder aus dem Berufsleben ausscheiden, Planer die Arbeitsstelle wechseln oder sich ebenfalls zur Ruhe setzen, verliert sich auch die Spur der von ihnen ausgeführten ingenieurbilogischen Bauweisen. Dies ist selbst bei Baumaßnahmen der Fall, über die umfangreiche Publikationen erstellt wurden, da die konkret ausgeführten Maßnahmen schlicht und einfach vor Ort nicht mehr oder nur mit erheblichem Aufwand auffindbar sind.

Bereits MESZMER (1977) beklagt, dass die Anwendung ingenieurbilogischer Bauweisen nicht viel weiter zu sein scheint, ... „als vor dreißig Jahren...“ und fragt: „Wo sind aber diese naturnah ausgebauten Gewässer, die wie die wenigen noch natürlichen Gewässer, ein Klein-Paradies darstellen? Man redet doch schon seit den 30er Jahren von Lebendbaumethoden, von naturnahem Ausbau von Flüssen, die keine Kanäle mehr sein sollen! Welche Hoffnungen von Naturschützern haben sich an diese Schlagworte geknüpft, und wie sind die Hoffnungen zuschaden geworden!“

Weitere dreißig Jahre später erschwert der Mangel an einfach „begreifbaren“, unkompliziert zugänglichen und verfügbaren, einheitlich aufbereiteten Beispielpunkten immer noch die Durchsetzung und Anwendung der ingenieurbilogischen Bauweisen erheblich. Besonders in Situationen, in denen sich aufgrund eines bestimmten Ereignisses wie beispielsweise Baumaßnahmen am

Gewässer, Schadensbehebung nach einem Hochwasser oder der Umsetzung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen die Gelegenheit zur Anwendung ingenieurbilogischer Bauweisen bietet, würden positive Beispiele die Anwendung der Bauweisen wesentlich beschleunigen und vereinfachen. Jeder Planer oder Bearbeiter, der nicht auf umfangreiche Erfahrungen in der Anwendung ingenieurbilogischer Bauweisen zurückgreifen kann, steht in so einer Situation vor dem Problem, dass er nicht nur seine eigenen Zweifel und Unsicherheiten, sondern häufig auch noch die massive Skepsis seiner Auftraggeber oder Vorgesetzten überwinden muss. Und selbst Planer, die auf eine umfangreiche einschlägige Erfahrung verweisen können, müssen sich im Planungsalltag immer wieder ausführliche Diskussionen mit Planungspartnern, Projektbeteiligten, Genehmigungsbehörden oder Auftraggebern liefern, denen die Anwendung ingenieurbilogischer Bauweisen bisher fremd war. Nach dem Motto „Nichts überzeugt so wie das gute Beispiel“ wäre es in diesem Projektstadium enorm hilfreich, auf bestehende erfolgreich umgesetzte Projekte verweisen zu können.

Kaum sind dann endlich alle Nachweise, Planunterlagen und Genehmigungen erbracht, beginnt mit der Umsetzung der ingenieurbilogischen Bauweisen eine neue Diskussion: „Wird das halten? Wächst das jetzt nicht alles zu? Wie muss das zukünftig gepflegt werden?“ Diese Fragen drücken allesamt die Unsicherheit vieler Akteure bei der Anwendung ingenieurbilogischer Bauweisen aus. Diese Unsicherheit erfordert meist viel Überzeugungs- und Argumentationskraft durch die Befürworter der Ingenieurbilogie, ohne dass die Kritiker dadurch wirklich überzeugt werden können. Es besteht in dieser Phase, in der die ingenieurbilogischen Bauweisen quasi „im Rampenlicht“ stehen die Gefahr, dass sich zwei Lager bilden und dabei weder Befürworter noch Kritikern die Baumaßnahmen objektiv zu beurteilen vermögen.

Dies liegt u. a. daran, dass es für viele Beteiligte schwer vorstellbar ist, was aus den Bauweisen konkret entstehen soll, wie sie sich entwickeln werden und bis wann. Hinzu kommt, dass ingenieurbilogische Bauweisen in ihrer Initialphase häufig als „unordentlich“ empfunden werden. Dieses ästhetische Problem erledigt sich meist, sobald sich aus den Bauweisen ein entsprechender Vegetationsbestand entwickelt hat. Auch hier wäre es wiederum hilfreich, wenn man anhand verschiedener Beispielpunkte die unterschiedlichen Entwicklungsstadien der angewandten Bauweisen darstellen und ggf. erläutern könnte.

Mit fortschreitender Entwicklung der aus den ingenieurbilogischen Bauweisen hervor gegangenen Pflanzenbestände lässt auch der Wirbel um deren Anwendung nach. Vorausgesetzt die Bauweisen haben „funktioniert“, d.h. es ist kein Schaden eingetreten, verstummen die Kritiker nach und nach und die Baumaßnahme wird zunehmend akzeptiert, ohne tatsächlich Gegenstand konkreter Auswertungen, Fehleranalysen oder gar Monitorprogrammen zu sein. Nach Abschluss der Entwicklungspflege, d.h. nach drei bis fünf Jahren, spätestens nach den ersten Jahren der Unterhaltungspflege – also ca. 8 – 12 Jahren – geraten die Bauweisen nach und nach in Vergessenheit. Schließlich hat sich aus den Bauweisen ein stabiles Terminalstadium entwickelt, dass sich im günstigsten Fall nur noch in geringem Maße von vergleichbaren, als „naturnah“ eingestuften Be-

ständen unterscheidet. Aufgrund dieser Einstufung erschließt sich das Terminalstadium auch nicht ohne weiteres als positives Beispiel zur Durchführung oder Einschätzung anstehender Bauaufgaben.

Um dies zukünftig auszuschließen, bietet sich der Aufbau einer Datenbank zur Erfassung erfolgreich ausgeführter Projekte mit ingenieurbioologischen Bauweisen an. Ziel, Aufbau und Inhalt dieser Datenbank werden im Rahmen dieses Artikels beschrieben. Dabei wird auf die Erfahrungen bei der Erstellung einer Testdatenbank der Ingenieurbioogie GmbH zurück gegriffen.

In dieser Testdatenbank sind bisher 25 Projekte mit ingenieurbioologischen Bauweisen, die in den Jahren 1997 bis 2007 durch die Plan T Planungsgemeinschaft und Umwelt bearbeitet wurden, erfasst. Im Zuge der Entwicklung einer Software zur Auswahl ingenieurbioologischer Bauweisen im Wasserbau (SOE@) durch die Ingenieurbioogie GmbH Radebeul dient diese Datenbank zur Erstellung von Testscenarien. Zukünftig könnte diese Datenbank für die Erfassung erfolgreich ausgeführter Projekte mit ingenieurbioologischen Bauweisen ausgebaut werden.

Abb. 1 zeigt die zeitliche Abfolge der Wahrnehmung ingenieurbioologischer Bauweisen im Wasserbau, untergliedert in Planungsstadium, Bau- / Initialstadium, Gebäudestadium und Terminalstadium am Beispiel von Bauweisen, aus denen sich Gehölzbestände entwickeln.

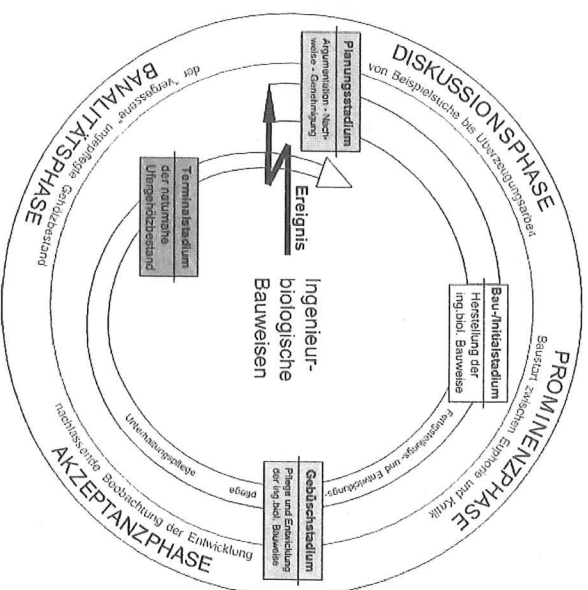


Abb. 1: Zeitliche Abfolge der Wahrnehmung ingenieurbioologischer Bauweise zur Entwicklung von naturnahen Ufergehölzbeständen (STOWASSER, 2008)

2 Inhalt und Umfang der Datenbank

2.1 Grundsätzlicher Aufbau der Projektdatenbank

Die Datenbank wurde in Microsoft Access erstellt, mit dem Ziel die Dateneingabe und -ausgabe so komfortabel wie möglich zu gestalten. Die Datenbank ist so gegliedert, dass zu jedem Projekt mehrere Querschnitte erfasst werden können und dass zu jedem Querschnitt fortlaufend eine Erfolgskontrolle dokumentiert werden kann (vgl. Abb. 2).

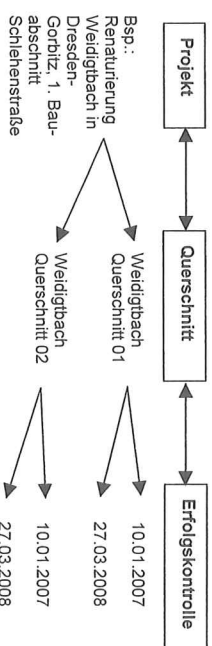


Abb. 2: Grundsätzlicher Aufbau der Projektdatenbank

Die Erfassung der Daten sowie deren Anzeige erfolgt über ein übersichtliches Formular, das folgendermaßen strukturiert ist:

Eine Liste zeigt im linken Bereich alle Projekte an, die in der Datenbank erfasst wurden. Durch Klick auf ein Projekt kann dieses ausgewählt. Folgend werden die Daten zu diesem Projekt sowie die zugeordneten Querschnitte im Listentfeld darunter angezeigt. Diese Querschnitte können wiederum selektiert werden. Automatisch wird immer der Querschnitt, der an erster Stelle der Liste steht, angezeigt.

Da zu jedem Projekt mehr als 50 verschiedene Angaben erfasst werden, wurden die Daten im Formular unter folgenden thematischen Gruppen mit Hilfe von Registern zusammengefasst:

1. Projektdaten,
2. standörtliche Rahmenbedingungen,
3. Ausgangszustand / Leitbild,
4. Maßnahmen und
5. Erfolgskontrolle.

Die Daten können über einen Bericht als „Gewässersteckbrief“ ausgegeben werden. Dieser enthält alle Daten zum Projekt sowie optional zu den Querschnitten und zur Erfolgskontrolle. Mittels der Datenbank sind außerdem vielfältige Such- und Sortioptionen realisierbar. Die Datenbank bietet damit die Grundlage für eine umfassende Abfrage und Aufbereitung erfolgreich ausgeführter ingenieurbioologischer Bauweisen.

2.2 Erfassung der Projektdaten

Auf dem ersten Registerblatt (vgl. Abb. 3) werden die allgemeinen Projektdaten erfasst. Hierzu gehören auf der Projektdatenebene Angaben zum Ort des Projektes, zum Projektzeitraum sowie zu den Projektbeteiligten. Neben der Projektbezeichnung, dem Gewässernamen und dem Vorhabensort werden auch der Projektzeitraum und die einzelnen Planungsstadien anhand der Leistungsphasen nach HOAI dargestellt. Weiterhin werden Angaben über Auftraggeber, Planer und Ausführungsbetrieb aufgenommen.

Projektdaten	Standortliche Rahmenbedingungen	SOFIE	Ausgangszustand	Entwicklungszustand	Maßnahmen	Erfolgskontrolle
PROJEKT						
Renaturierung Weidigbach in Dresden-Gorbitz, 1. Bauschnitt Schienenstraße.						
Projektname	0037	Leistungsbild	§ 15 HOAI			
Gewässernamen	Weidigbach	Grundlagenermittlung, Vorbereitung / Vorplanung	Oktober 1989	bis	Dezember 1989	
Gewässerordnung	III Ordnung	Entwurfplanung, Genehmigungsplanung, Ausführungsbildung	Marz 2000	bis	Mai 2000	
Land	Sachsen	Vorbereitung der Vergabe	Juli 2000	bis	Oktober 2000	
Bundesland	Sachsen	Bauauftrag / Baubewehrung	Februar 2001	bis	Mai 2001	
Vorhabenort	Dresden-Gorbitz	Auftraggeber	Eisenbahnen Wohnungsgenossenschaft Dresden			
Nähe Stadt	PLZ 01189	Planung und Ausführung von	Plan T - Planungsguppe Umwelt und Landschaft			
Länge in m	220	Plan	Garten- und Landschaftsbau Adam Bernhard			
Rechtswert links oben	5405836	Ausführungsbetrieb	Maßnahmen wurden nach Abstimmung mit Amt für Umweltschutz, Landschaftsamt			
Rechtswert rechts unten	5557846	Finanzierung	Die Baumaßnahme wurde gefördert mit Mitteln des Bundes, des Freistaates Sachsen und der Landeshauptstadt Dresden aus dem			
Hochwert links oben	5405834	Plan	August 2000 bis Mai 2001			
Hochwert rechts unten	5557884	Plan	August 2000 bis Mai 2001			
Planung und Ausführung von	August 2000 bis Mai 2001	Plan	August 2000 bis Mai 2001			
Plan	August 2000 bis Mai 2001	Plan	August 2000 bis Mai 2001			
QUERSCHNITT Weidigbach 3						
Rechtswert	5405904	Hochwert	5557851			
Einbauzeitpunkt von	Marz 2001	bis	April 2001			
Interne Bemerkungen						
Plan	Plan anfügen / bearbeiten					

Abb. 3: Register zur Erfassung der Projektdaten

Zur Lokalisierung des Bearbeitungsgebiets wird dieses durch ein Rechteck eingegrenzt. Für zwei sich gegenüber liegende Eckpunkte des Rechtecks werden die Gauß-Krüger-Koordinaten in die Datenbank eingetragen. Voraussetzung dafür ist, dass zur Planung des Projektes eine digitale, georeferenzierte Grundlage verwendet wurde. Damit lässt sich das Bearbeitungsgebiet eindeutig auffinden und in anderen georeferenzierten Plänen oder Geographischen Informationssystemen (GIS) weiterverarbeiten. Durch einfügen der Bearbeitungsgebiete der Beispielpunkte entsteht im Lauf der Zeit ein georeferenziertes GIS-shape, aus dem verschiedene thematische Übersichtskarten zur beispielhaften Anwendung ingenieurbioologischer Bauweisen erstellt werden können.

Auf Querschnittsebene werden zusätzlich pro Querschnitt die Gauß-Krüger-Koordinaten sowie der genaue Einbauzeitpunkt der ingenieurbioologischen Bauweisen eingegeben. Durch die Verortung der Referenzabschnitte und Querschnitte als georeferenzierte Punkte sind die Beispielpunkte und die jeweils über die Querschnitte lokalisierbaren Bauweisen für zukünftige Untersuchungen auch noch Jahre später eindeutig auffindbar. Dieser Schritt erhält vor allem bei Bauweisen, deren Ausführung schon mehrere Jahre zurückliegt und die in der Örtlichkeit nicht mehr erkennbar sind, eine herausragende Bedeutung für die Durchführung von Monitoringaufgaben oder Maßnahmen zur Erfolgskontrolle. Die Dokumentation der genauen Lage der Bauweisen ist der Schlüssel zu deren zukünftigen Beobachtung und Auswertung.

Geeignete Hilfsmittel hierzu sind einfache GPS-Handgeräte, in die die Gauß-Krüger-Koordinaten der ausgetrachten Bauweisen eingespielt werden, um dann im Gelände deren Lage und / oder räumliche Anordnung bestimmen zu können. Die derzeit auf dem Markt befindlichen GPS-Handgeräte sind bereits sehr bedienerfreundlich, sodass die Einmessung der Bauweisen auch ohne Bestandsvermessung einfach und ausreichend genau durchführbar ist. So kann man mit GPS-Handgeräten, die zum Einsatz in der Freizeit zum Beispiel für Wanderungen konzipiert sind, bereits eine Genauigkeit von 3-5 m erreichen. Es ist zu erwarten, dass diese Technik zukünftig immer alltäglicher wird und in absehbarer Zeit in Mobiltelefonen oder Navigationssystemen integriert sein wird. Zur Erläuterung des Gesamtprojekts kann außerdem ein Übersichtsplan sowie Ausschnitte der Ausführungsplanung, auf denen die Querschnitte eingezeichnet sind, als Pdf-Dokument eingefügt und mit Hilfe des Adobe Readers angezeigt werden. Der Nutzer der Datenbank kann sich so mithilfe dieser Pläne ein genaueres Bild des aktuell auferufenen Projekts machen.

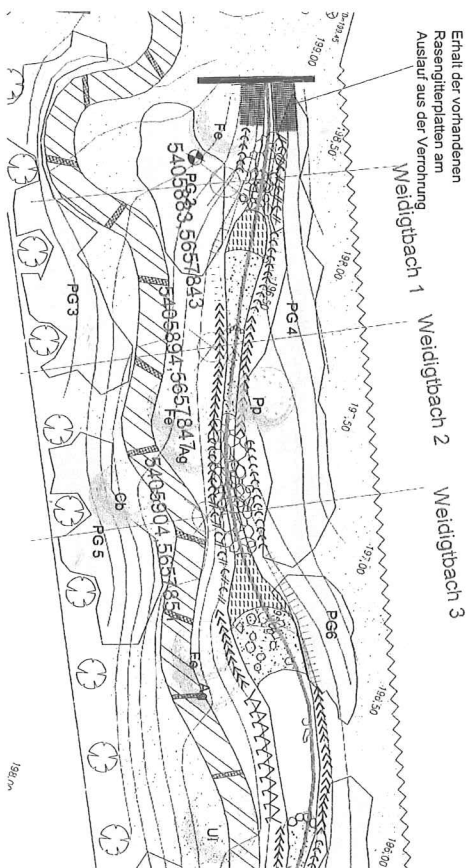


Abb. 4: Ausschnitt Ausführungsplanung zur naturnahen Umgestaltung des Weidigbachs in Dresden (Plan T, 2000) – georeferenzierte Querschnitte mit Angabe der Gauß-Krüger-Koordinaten gewährleisten eine zuverlässige Verortung der Bauweisen.

2.3 Erfassung der standörtlichen Rahmenbedingungen

Die standörtlichen Rahmenbedingungen werden auf dem zweiten Registerdatenblatt festgehalten. Diese für jede Planung von ingenieurbioologischen Bauweisen an Gewässern notwendigen Grundlagendaten können hier eingetragen werden. Hierzu zählen unter anderen Angaben über den Naturraum, den Gewässertyp, die Geologie und die Abflusswerte. Weiterhin sind für eine Planung die heutige potentiell natürliche Vegetation, die Gewässerbreite sowie das standorttypische Gesteinsmaterial bedeutend. Hinsichtlich näherer Ausführungen zu den für die Planung / Auswahl ingenieurbioologischer Bauweisen bedeutsamen Standortparametern wird auf die entsprechende Methodik von STOWASSER (2008) verwiesen.

Die standörtlichen Rahmenbedingungen werden für jeden Querschnitt durch Eingabe der genauen Breite des Gewässerquerschnitts, Angaben über die angrenzenden Nutzungen sowie die Flächenverfügbarkeit und die hydraulische Belastung bezogen auf die betrachtete Uferseite präzisiert.

Projektstandort: Standörtliche Rahmenbedingungen

SOPF: Ausgangszustand - Entwicklungsziel

Maßnahmen: Erdstoskontrolle

PROJEKT

Renaturierung Weidigbach in Dresden-Gorbitz, 1. Bauabschnitt Schlehenstraße.

Referenzstrecke

Naturraum	Mittelböhmisches Lösshügelland	Vorherrschende Böden	Im Einzugsgebiet besteht der überwiegende Teil des Bodens aus schwachgradigten, braunen
Flugschichtverfall	Elbe	Niederschlag in mm/a	MQ 800-900mm (maximal) und 450-550 mm (minim.)
Flugschichtverfall	Quader-Sandstein	Abflussweite in m ² /s	HQ 25 HQ 50 HQ 100 HQ 10
LAVA - Gewässertyp	Lehmbruch		2,55 1,95
Gewässertyp	"Kleiner altglazialer Füllungsbruch im Quader-Sandstein des Hügellandes"		
Geologie	mehr oder weniger (ungen) Schutt (Cöbblen), Flugschutt	Sohlsohlverfall	
Geochemie		HPN/V	
T. allium	Muldenart	Wasserstand	0,5 - 1,0
T. alliumgröße	Ca. 3,5m, >1,0 bis 2,0 (gel., 17m, 20) >1,0 bis 3,0	Gewässertiefe in m	
Einzugsgebietgröße	< 10 km ² (4,7 km ²)	Standorttypische	Laß

QUERSCHNITT Weidigbach 3

Gewässertiefe in m

0,5

Querschnitt fischen

LINKS

RECHTS

Seitung

5-10 m

5-10 m

140

140

Angrenzende Nutzungen

Flächenverfügbarkeit

Hydraulische Belastung in N/m²

140

140

Abbildung 5: Registerblatt zur Erfassung der standörtlichen Rahmenbedingungen

2.4 Erfassung Ausgangszustand - Defizite - Entwicklungsziele - Maßnahmen

Mit Hilfe der fließgewässertypologie kann für den untersuchten Gewässerschnitt ein Leitbild, der sogenannte „potenziell natürliche Gewässerschnitt“ (vgl. z.B. BRIEM, 2002) definiert werden. Unter Berücksichtigung der seit Jahrhunderten durch den Menschen verursachten irreversiblen Beeinträchtigungen der Gewässersysteme wird aus diesem Leitbild ein umsetzbares Entwicklungsziel (Sollzustand) abgeleitet. Nach Erfassung des Ausgangszustands und der vorherrschenden Defizite lassen sich dann geeignete Maßnahmen zum Erreichen des Entwicklungszieles festlegen. Dabei bedingen bestimmte Defizite und Entwicklungsziele immer bestimmte Arten von Maßnahmen. Dieser inhaltlichen Verknüpfung zwischen Ausgangszustand, Defiziten, Entwicklungszielen und Maßnahmen trägt die Datenbank in Form der umfangreichen Kontextübersicht Maßnahmenentwicklung (vgl. Abb. 6) Rechnung. In dieser Übersicht kann der Nutzer die Ableitung der möglichen Maßnahmen nachvollziehen, d.h. er erkennt auf einen Blick, aus welchen Entwicklungszielen sich die Maßnahmen ableiten und auf welchen Defiziten und Ausgangssituationen diese beruhen.

Der Ausgangszustand und die Entwicklungsziele werden unter dem Registerblatt „Ausgangszustand - Entwicklungsziele“ zusammengefasst. Zur effizienteren Bearbeitung wurde hierfür ein Auswahlfeld eingerichtet, wo die jeweiligen Defizite und Entwicklungsziele entsprechend der Kontextübersicht Maßnahmenentwicklung nur noch für das Projekt ausgewählt werden müssen.

Da die Liste der möglichen Defizite, Entwicklungsziele und Maßnahmen sehr lang ist, wird sie zur leichteren Auswahl in verschiedene Kategorien eingeteilt. Der Katalog für die Defizite gliedert sich in Ökologie, Ökonomie, Soziales und Allgemein. Zur Beschreibung des Ausgangszustands und der vorherrschenden Defizite wird deren Auftreten auf die Lage im Gewässerquerschnitt (Sohle / Wasser, Ufer und Land) bezogen. Der Katalog für die Entwicklungsziele orientiert sich an den allgemeinen Zielen der Gewässerentwicklungsplanung: Erhalten/Schützen, Verbessern/Aufwerten/Entwickeln und Umgestalten.

Nicht in der Liste enthaltene Besonderheiten kann der Nutzer durch Freitexte ergänzen.

Weiterhin wird die Zielvegetation für das gesamte Projekt angegeben sowie jeweils auf den Querschnitt bezogen. Wenn Daten für die Gewässerstrukturgüte des Ausgangszustandes vorliegen, sollen diese den Querschnitten zugeordnet werden, um damit eine Datenbasis für später ggf. stattfindende Erfolgskontrollen zu legen.

Bereich	Ausgangszustand / Defizite	Sohle / Wasser	Ufer	Land	Entwicklungsziel	Erhalten	Entwickeln	Umgestalten	Maßnahmen
1 Laufentwicklung	Naturferner, begrädligter Gewässerlauf, keine eigen-dynamische Entwicklung möglich	..	..		Gewässer-vertailung durch Initiierung Eigendynamik			x	Einbau strömungsklennder Bauweisen (Buhnen etc.)
					Naturnaher Umgestaltung der Gewässer-morphologie			x	Gewässerspezifische Modellierung der Gewässerverlauf
									Sohl- und Ufersicherung durch ingenieurbioologische Bauweisen

Abb. 6: Kontextübersicht Maßnahmenentwicklung für das Kriterium Laufentwicklung (Auszug)

Projektdaten

Standortliche Rahmenbedingungen

SOFIE

Ausgangszustand

Entwicklungsziele

Maßnahmen

Erfolgskontrolle

PROJEKT

Renaturierung Weidigbach in Dresden-Gorbitz, 1. Bauabschnitt Schlehenstraße, Referenzstrecke

Ausgangszustand (lt. Zustand / Defizite / Schadensursache)

Uferentwicklung

Naturferner, begrädligter Gewässerlauf, keine Uferentwicklung

Querschnitt

Tiefenprofil

Sohlverlauf

Uferstruktur

Naturferner Uferverlauf (Mauerwerk, Stensaß, 8)

Entwicklungsziele (SollZustand)

Ausdehnung / Erweiterung des Gewässerkorridors

Entwicklung naturnaher, gewässergeleitender Vegetationsbestände

Verbesserung der Eibbarkeit des Gewässers

Verbesserung der Sohlstruktur bei Gewährleistung der hydraulischen

Naturnahe Umgestaltung der Gewässermorphologie

Verbesserung der Ufer- und Sohlstrukturen

eigene Ergänzungen

Begradigter Verlauf, mit Rasengittersteinen ausgebaul, völlig naturfern und statukuum

Zielvegetation

Baumbestand

Strandknaul (Kopfleiden)

Rasen und Wiese

eigene Ergänzungen

Begradigter Verlauf, mit Rasengittersteinen ausgebaul, völlig naturfern und statukuum

QUERSCHNITT Weidigbach 3

Kalibrierter Ausgangszustand (Gewässerschnittungspole)

7

Zeitpunkt Kalibrierung

02.02.2007

Querschnitt (föschien)

LINKS

RECHTS

Ufervegetation

Baumbestand

Baumbestand

Abb. 7: Registerblatt zur Erfassung der Ausgangsbedingungen, Defizite und Entwicklungsziele

2.5 Erfassung ausgeführter ingenieurbioologischer Maßnahmen

Ausgehend von den Defiziten und den Entwicklungszielen werden Maßnahmen für das Projekt abgeleitet. Diese können ebenfalls durch ein Auswahlfeld dem Projekt zugeordnet werden. Eine eigene Ergänzung ist hier ebenfalls möglich. Der Katalog der Maßnahmen wird, abgeleitet aus dem Katalog der Entwicklungsziele, nach den allgemeinen Zielen der Gewässerentwicklungsplanung gegliedert. Die Zusammenstellung der Maßnahmen berücksichtigt die Vorgaben, die das Umweltbundesamt (UBA, 2004) zur Aufstellung der Maßnahmenprogramme im Zuge der Bewirtschaftungspläne zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie erarbeitet hat. Die Maßnahmen werden nicht nur allgemein dem Projekt zugeordnet, sondern ebenfalls den verschiedenen Projektquerschnitten. Durch diese Vorgehensweise wird gewährleistet, dass die ingenieurbioologischen Bauweisen immer im Kontext der übergeordneten Rahmenbedingungen erfasst werden.

Neben den Maßnahmen werden in diesem Registerblatt die ingenieurbioologischen Bauweisen zugeordnet, sowohl allgemein im Projekt angewandte Bauweisen, als auch Bauweisen speziell für den Gewässerschnitt. Bei letzteren wird in Bauweisen unterschieden, die in die Sohle bzw. die auf der linken und rechten Uferseite eingebaut wurden. Die Differenzierung innerhalb des Querschnitts ist die Voraussetzung für eine spätere Zuordnung der Maßnahmen im Rahmen ggf. durchzuführender Erfolgskontrollen, wenn die Bauweisen längst nicht mehr in natura erkennbar sind.

Zur Gewährleistung einer einheitlichen Bauweisenfassung und zur Vermeidung von Definitionsproblemen, unklaren Bezeichnungen oder doppeltten Erfassung von Bauweisen greift die Projektdatenbank auf eine umfangreiche Liste ingenieurbioologischer Bauweisen zurück. Aus dieser Liste können die zu erfassenden Bauweisen ausgewählt werden. Die Bauweisenliste beinhaltet sämtliche von ZEH (2007) erfassten Bauweisen, die im naturnahen Wasserbau zur Anwendung kommen können. Außerdem wurden noch zahlreiche gängige und bewährte Bauweisenkombinationen in die Liste aufgenommen.

Gibt es Angaben über die zur Herstellung der Lebendbauweisen verwendeten Pflanzen, werden diese auf Querschnittebene erfasst und können dafür aus einer Liste ausgewählt werden. Weiterhin besteht die Möglichkeit Besonderheiten, die beispielsweise während der Bauauführung eintreten, zu nennen oder andere sonstige Begleitumstände, wie zusätzliche Monitoring-Programme, zu erläutern.

Ebenfalls werden die Projektkosten aufgeführt, die mit Hilfe der Länge des Projektes in Kosten pro Laufmeter umgerechnet und damit vergleichbar gemacht werden.

Zur Vervollständigung der Projektdokumentation werden Daten über den Fertigstellungs- und Entwicklungspflegezeitraum erfasst.

Projekt	Stündliche Rahmenbedingungen	SOP	Ausgangszustand	Entwicklungszustand	Maßnahmen	Erfolgskontrolle
Projektbeschreibung	Renaturierung Weidigbach in Dresden-Gorbitz. 1. Bauabschnitt Schlehenstraße.					
Maßnahmenbeschreibung	Anlegen eines Gewässerandrückens Naturraumtypische Pflanzungen, Begrünung und Begrünung entsprechend Gewässerfunktion und Lärm Anlegen eines gewässerbegleitenden Weges Einsetzen massiver Uferverbauungen durch ingenieurbioologische Maßnahmen					
eigene Ergänzungen	Ausbau der Rasengitterplatten, Aufweitung des Gewässerprofils zu einer "Erntebank", Gerölltes Geröll durch Wechsel von Schlämpen mit 10% Geröll und Abschnitte mit weniger als 1% Geröll					
Angewandte ingenieurbioologische Bauweisen	0,2,2 0,3,3 1,3,2 2,3,2 3,4,3	Schlichte aus gesetztem Steinen Setzrampe mit anschließendem Totbecken Totbecken mit Böschungsschutzmatte Böschungsschutzmatte mit Totholz und Rasengitter Verdickungswalze mit Böschungsschutzmatte	↗	↘	links	rechts Sohle
Sonstiges	Monitoring nicht vorgesehen					
Besondereheiten	Hochwasser 2002 (HQ 100) -> 18 Monate nach Baufertigstellung -> alle Bauweisen haben dies gut überstanden					
Baukosten in €	140.000,00	Kosten pro lfm	608,7			
Fertigstellungspflanze	Ma 2007	bis	September 2007	Pflanzplan		
Entwicklungsphase	Januar 2002	bis	Oktober 2003			

Abb. 8: Registerblatt zur Erfassung der Maßnahmen und ingenieurbioologischen Bauweisen

2.6 Fortlaufende Erfolgskontrolle

Ziel der Datenbank ist die Erfassung und Erfolgskontrolle ausgeführter ingenieurbioologischer Bauweisen (vgl. 0). Aufgrund dieser Zielstellung ist keine projektbezogene, sondern eine bauweizenspezifische Erfolgskontrolle vorgesehen. Die dazugehörigen Projektdaten sind erforderlich, um den Kontext, in dem die Bauweise zur Anwendung kam, zu verdeutlichen. Im Gegensatz zu den projektbezogenen Grundlagendaten, die nach ihrer Eingabe in die Datenbank nicht verändert werden, können die bauweizenspezifischen Felder zur Erfolgskontrolle entsprechend der durchgeführten Erhebungen fortgeschrieben werden. Durch diese „Zeitreihe“ werden mit zunehmender Datenmenge die Aussagen über den Erfolg und die Entwicklung der Bauweisen auf eine immer bessere Basis gestellt und die Voraussetzungen für Langzeitbeobachtungen geschaffen.

Die Erfolgskontrolle der ingenieurbioologischen Bauweisen bezieht sich in erster Linie auf die technische Funktion der Bauweisen. Zur Kontrolle der ökologischen und ökonomischen Wirkungsweise wird auf die Ermittlung der Kostenwirksamkeit nach HILLEBRAND et al. (2001) zurückgegriffen. Demnach berechnet sich die Kosten-Wirksamkeit aus dem Quotient der aufzuwendenden Kosten und der Veränderung des Gewässerstrukturgütezustandes. Durch die Beurteilung der Gewässerstruktur werden indirekt auch die ökologischen Auswirkungen einer Verbauung mit ingenieurbioologischen Bauweisen erfasst. Die ebenfalls für die Ermittlung der Kostenwirksamkeit erforderlichen Kosten pro Laufmeter lassen Rückschlüsse auf die ökonomischen Aspekte der Baumaßnahmen zu.

Übergeordnete gestalterische Funktionen ingenieurbioologischer Bauweisen wie beispielsweise die schnelle Entwicklung gewässerbegleitender Gehölzbestände und die damit verbundene Aufwertung des Landschaftsbildes können in einer Erfolgskontrolle, die sich unmittelbar auf die angewandten Bauweisen beziehen soll, nicht berücksichtigt werden.

Die unmittelbare gestalterische Wirkung der Bauweisen wird bei der Erfolgskontrolle ebenfalls vernachlässigt, da hierzu eine Beurteilung ästhetischer Aspekte erforderliche wäre, die stark subjektiv ist und vom Naturverständnis des jeweiligen Betrachters abhängt. So kann beispielsweise die Bildung oder Ansammlung von Totholz infolge der Bauweisen oder die Entstehung eines üppigen Uferbewuchses bei naturschutzfachlich orientierten Betrachtern einen ästhetisch hohen Stellenwert einnehmen, während dieselbe Situation bei anderem Grundverständnis als unordentlich und damit unästhetisch eingestuft werden würde.

Die Erfolgskontrolle kann sowohl bezogen auf den umgestalteten Gewässerabschnitt als auch auf den konkreten Querschnitt durchgeführt werden.

Voraussetzung für die Erfolgskontrolle auf der Abschnittebene ist das Vorliegen einer Gewässerstrukturkartierung nach dem LAWA Vor-Ort-Verfahren (LAWA, 1998) sowie eine entsprechende Abschnitteinteilung des Gewässers (50 bis 500 m, je nach Gewässergroße). Durch den Vergleich der Kartierergebnisse vor und nach Durchführung der Baumaßnahmen bzw. zu unterschiedlichen Aufnahmezeitpunkten kann unter Berücksichtigung der Baukosten die Kosten-Wirksamkeit der Maßnahmen (vgl. HILLEBRAND et al 2001) ermittelt werden. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass eine Erfolgskontrolle durch Vergleich der Gewässerstruktur des Ist-Zustandes mit der Gewässerstruktur des Ausgangszustandes erst nach mehreren Jahren sinnvoll ist, d.h. zu einem Zeitpunkt, zu dem die ingenieurbioologischen Bauweisen an sich nicht mehr erkennbar sind und sich stattdessen ein naturnaher Vegetationsbestand entwickelt hat. Unmittelbar nach seinem Einbau wird „Lebendverbau“ im Kartierverfahren nach LAWA zunächst als Negativkriterium in die Bewertung der Gewässerstrukturgüte eingestuft. Dadurch kann die Bewertung eines

Abschnitts unmittelbar nach Einbau ingenieurbioLOGischer Bauweisen u. U. sogar schlechter ausfallen als ein natürlerner Ausgangszustand.

Der Erfolg der einzelnen ingenieurbioLOGischen Bauweisen kann nur auf der Querschnittsebene kontrolliert werden. Hierfür ist eine Kartierung vor Ort erforderlich, wozu zusätzlich zum Kartierbogen der Gewässerstrukturgüte (AWA 1998) ein Aufnahmebogen zur Beurteilung der ingenieurbioLOGischen Bauweisen entwickelt wurde.

Neben einer Einschätzung des Erfolges der Bauweisen werden mittels des Kartierbogens auch Besonderheiten bzw. unvorhergesehene Ereignisse bezogen auf den Beobachtungszeitraum erfasst. Die Bauweiseinschätzung erfolgt auf Grundlage einer Schadensdokumentation, bei der für jeweils beide Uferseiten das Schadensbild beschrieben sowie das Ausmaß des Schadens eingeschätzt und die Schadensursache angegeben wird. Zusätzlich wird erfasst, ob die Bauweise ihre Funktion erfüllt hat. Schließlich kann der Kartierer Hinweise für die zukünftige Pflege geben.

Projektname: Sanftlöcher, Fährten, Entwürfe, Maßnahmen, Erfolgskontrolle	
PROJEKT	Renaturierung Weidigbach in Dresden-Gorbitz, 1. Bauabschnitt Schlehenstraße, Referenzstrecke
QUERSCHNITT	Weidigbach 3
Auswahl Aufnahmezeitraum	27.03.2008
Aufnahmezeitraum	27.03.2008
Einschätzung Erfolg der Bauweise (Bemerkungen)	ist die Durchwurzelung der Steine der Seitzentramppe (auf der rechten Seite des Seitzentramppe (Pflanz) befindet sich in Auflösung
Beobachtungen, unvorhergesehene Ereignisse bezogen auf Beobachtungszeitraum (Kartierer: a) (Lage und Gewässerstrukturgüte) Kartier-/Aufnahmezeitraum	keine
Abchnitt	6 (EUR/lin./a) / 5561
Schäden an der Bauweise:	
LINKS	RECHTS
Beschreibung des Schadensbildes	
Bemerkungen	
Schadensursache an der Bauweise	
Schadensursache	
Bemerkungen	
Funktionserfüllung	
Pflegehinweise:	
Datensatz: 14	1 von 2

Abb. 9: Registerblatt zur Erfassung der Erfolgskontrolle

3. Aufbau, Betrieb und Pflege der Datenbank

Um eine möglichst breite Wissensvernetzung zu gewährleisten, sollte die Projektdatenbank über das Internet zur Verfügung gestellt werden. Dazu müsste die Testdatenbank von Microsoft Access in eine internettaugliche Anwendung (z.B. MS SQL Server o.ä.) überführt werden. Ziel sollte die Herstellung einer Web-Applikation sein, die Nutzer nach entsprechender Anmeldung und Registrierung nutzen könnten. Neue Einträge in die Datenbank wären online durch Ausfüllen eines Erfassungsschemas möglich. Mittels dieses Formulars könnten sich Ingenieurbüros, Ausbildungsbetriebe und Verwaltung mit entsprechenden Projekten um Aufnahme in die Datenbank bewerben. Nach Begutachtung der eingereichten Projekte durch ein interdisziplinäres Gremium wäre dann ein- bis zweimal jährlich über die Aufnahme von entsprechend geeigneten Projekten in die Datenbank zu entscheiden. Die Begutachtung der vorgeschlagenen Projekte vor deren Veröffentlichung ist entscheidend für die Qualität der Datenbank.

Weiterhin ist die Qualität der Datenbank abhängig von einer möglichst großen Anzahl erfasster Projekte und Bauweisen. Büros, Ausbildungsbetriebe und Verwaltung müssen daher motiviert werden, entsprechende Projekte für den Eintrag in die Datenbank anzumelden. Es muss Anreiz und Referenz sein, mit Projekten in der Datenbank vertreten zu sein. Aus diesem Grund sollte jährlich aus den neu in die Datenbank aufgenommenen Projekten das beste Beispiel mit einer Auszeichnung („Innovationspreis angewandte IngenieurbioLOGIE“ o. ä.) geehrt werden. Gegebenenfalls ist für die Auslobung und Vergabe des Preises auf der Grundlage von Spenden eine Stiftung zu gründen.

Für den Aufbau und den Betrieb der Datenbank könnten durch die Gesellschaft für IngenieurbioLOGIE Fördermittel beantragt und ggf. öffentliche Institutionen (Umweltministerien der Länder u. a.) als Projektpartner gewonnen werden. Mittelfristig müssten sich Betrieb und Pflege der Datenbank über Firmen- und Produktwerbung finanzieren.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Um ausgeführte ingenieurbioLOGische Bauweisen als Referenz- und / oder Monitoringobjekte erfassen zu können, wurde eine Datenbankstruktur sowie ein Erfassungsbogen zur Dokumentation ingenieurbioLOGischer Projekte im Wasserbau entwickelt. Neben der Erfassung der Projektdaten mit Referenzabschnitten bzw. -querschnitten, Lageplänen, ggf. Details und Fotos wird die Lage entsprechender Baustellen mittels Gauß-Krüger-Koordinaten erfasst.

Dadurch entsteht eine übersichtliche Projektdokumentation beispielhaft ausgeführter ingenieurbioLOGischer Bauweisen, die laufend ergänzt und über die Jahre fortgeschrieben werden kann. Durch die Vernetzung der

Referenzabschnitte als georeferenzierte Punkte sind die Beispiele für zukünftige Untersuchungen / Monitoring auch noch Jahre später eindeutig auffindbar.

Die Datenbank bietet Ingenieurbüros, Verwaltung und Ausführungsbetrieben einen Datenpool zur Veranschaulichung von Einsatz und Wirkungsweise ingenieurbioLOGischer Bauweisen. Gesamtkosten für die Beispielprojekte (Umrechnung in Kosten pro lfm) schaffen eine Planungs- und Kalkulationsgrundlage für Bauvorhaben des naturnahen Wasserbaus und den Einsatz ingenieurbioLOGischer Bauweisen.

Für die praktische Anwendung ingenieurbioLOGischer Bauweisen liefert die Projektdatenbank eine Argumentationsbasis, mit deren Hilfe die Umsetzung ingenieurbioLOGischer Bauweisen zukünftig erleichtert werden soll. Für Wissenschaft und Forschung könnte die Datenbank eine Grundlage für Wissensvernetzung und Weiterentwicklung der ingenieurbioLOGischen Bauweisen schaffen.

5. Literatur

- BRIEM, E. (2002): Formen und Strukturen der Fließgewässer: Ein Handbuch der morphologischen Fließgewässerkunde / Elmar Briem. ATV-DVWK-Fachausschuss GB-1 "Ökologie und Bewertung der Fließgewässer". Hrsg. ATV-DVWK, Hennef. - Hennef: GFA, 2002 (ATV-DVWK-Arbeitsbericht).
- HILLENBRAND, T.; LIEBERT, J. (2001): Endbericht - Kosten-Wirksamkeitsanalyse für Gewässerstrukturmaßnahmen in Hessen, 2001.
- LAWA - LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (Hrsg.) (1998): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland. Verfahren für kleine und mittlere Fließgewässer. o. O.
- MESZMER, F. (1977): Naturnaher Bau von Fließgewässern. In: ALLGÄIER, H. (Hrsg.): IngenieurbioLOGische Maßnahmen bei Rekultivierungsverfahren. BDLA-Schriftenreihe 20. Vorträge des 20. Seminars, der vom Bund Dt. Landschafts-Architekten e. V. BDLA mit dem Thema 'Ingenieur-BioLOGische Massnahmen bei Rekultivierungsverfahren' in der Zeit vom 10. bis 2. Juni 1976 in Stuttgart. München: 19-26.
- PLAN T (2000): Ausführungsplanung zur naturnahen Umgestaltung des Weidigbachs in Dresden Gorbitz. Planung im Auftrag des Umweltamts der Landeshauptstadt Dresden. Dresden
- STOWASSER (2008): Anwendung und Auswahl ingenieurbioLOGischer Bauweisen im Wasserbau. Dis. (in Bearbeitung) Hannover.
- UMWELTBUNDESAMT (UBA) (Hrsg.) (2004): Grundlagen für die Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der Wasserrahmenrichtlinie. Handbuch. Berlin.
- ZEH, H. (2007): IngenieurbioLOGIE - Handbuch Bautypen. Zürich.

Karin Schmidt, Maik Korreng und Nicole Kovalev

Gewässerunterhaltung im Nordostdeutschen Tiefland - ein Regionaltreffen der Gesellschaft für IngenieurbioLOGIE

Die Gewässerunterhaltung besitzt im nordostdeutschen Tiefland eine andere Schwerpunktsetzung, als im Bergland. Zwar ist auch hier die Gewährleistung der gefährlosen Hochwasserdurchleitung ein wichtiger Punkt, jedoch schob sich der Wasserrückhalt in den vergangenen Jahrzehnten immer mehr in den Vordergrund. Die Ursache dafür liegt insbesondere im dramatischen Absinken der Grundwasserstände teilweise um mehrere Meter. Diese Entwicklung ist einerseits auf die im langjährigen Mittel gesunkenen Niederschläge zurückzuführen. Den weitaus größeren Einfluss besaßen jedoch seit den 60er und 70er Jahren im großen Maßstab durchgeführte Meliorationsprogramme, die gemeinsam mit der Tagebaubewirtschaftung allmählich die Landschaft leer gedrängt haben.

Das Land Brandenburg fördert deshalb seit mehreren Jahren mit einer Richtlinie die Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes. Die in Brandenburg flächendeckend bestehenden Wasser- und Bodenverbände nutzen diese Richtlinie zur Sanierung und Rückbau von Stauen, zum Umbau von Wehren, Renaturierung von Altarmgewässern, zur Anlage von Gewässerstrandstreifen und vielem mehr. Das im Juni 2008 durch den Gewässerunterhaltungsverband „Obere Dahme/Berste“ organisierte Regionaltreffen der Gesellschaft für IngenieurbioLOGIE widmete sich so auch dem spezifisch brandenburgischen Spagat zwischen Hochwasserschutz und Wasserrückhalt, intensiver Gewässerunterhaltung und Naturschutz.

Dem Gewässerunterhaltungsverband obliegen über 900km Fließgewässer II. Ordnung zur Unterhaltung. Davon werden ca. 600km regelmäßig mit eigenen Kräften bzw. in Vergabe an regionale Fremdfirmen unterhalten. Die Unterhaltung erfolgt überwiegend einseitig und dabei wechselseitig und nur in Ortslagen oder Ortsnähe beidseitig. Einseitig bedeutet hierbei die Mahd einer Böschung und der Sohle. In der Regel wird nur eine Herbstkrautung durchgeführt, in Gewässern mit starkem Krautwuchs werden im Zeitraum von Mitte Mai bis Mitte August operativ Zwischenkrautungen eingetaktet.

Der Verband finanziert sich derzeit hauptsächlich über Beiträge und über Fördermittel, vornehmlich der Richtlinie zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes, aber auch über Maßnahmen die im Zuge der Eingriffsregelung eingeworben werden. Neben der Stausanierung und dem Wehrrumbau werden die Gelder in die Entwicklung des Gewässernetzes investiert, in die Anlage von Gewässerstrandstreifen, der Altarmsanierung und den Rückbau von Schöpfwerken. Im Wesentlichen handelt es sich jedoch um Gewässer mit großer Naturferne.