



# **Ingenieurbiologische Bauweisen an Fließgewässern, Teil 2**

**Steckbriefe aus der Praxis**





Diese Steckbriefe sind Teil einer dreiteiligen Publikation bestehend aus:

- Leitfaden
- **Steckbriefe**
- Arbeitsblätter

Der Leitfaden liefert Informationen zu ingenieurb biologischen Bauweisen, die Steckbriefe stellen durchgeführte Maßnahmen in Baden-Württemberg dar, wasserfeste Arbeitsblätter mit Detail-Zeichnungen dienen der Bauphase im Gelände.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einführung</b>	<b>5</b>
<b>2. Übersicht/Verortung der Maßnahmen</b>	<b>6</b>
<b>3. Steckbriefe</b>	
1. Faschine an der Echaz	8
2. Weidenspreitlage an der Elz	10
3. Fichtenspreitlage an der Elz	12
4. Weidenspreitlage an der Wilden Gutach	14
5. Raubaum an der Schutter	16
6. Wurzelstock an der Lone	18
7. Wurzelstock an der Seefelder Aach	20
8. Wurzelstöcke am Steimelbach	22
9. Pfahlbuhnen an der Waldach	24
10. Pfahl- und Flechtwerksbuhnen an der Morre	26
11. Buhnen aus Kies und Baustämmen an der Pfinz	28
12. Buhnen aus Wurzelstöcken an der Wutach	30
13. Buhnen an der Alb	32
14. Dreiecksbuhnen am Schwarzbach	34
15. Baumbuhnen an der Rottum	36
16. Baumbuhnen an der Brenz	38
17. Buhnen an der Alten Dreisam	40
18. Buhnen an der Alten Elz	42
19. Buhnen am Flutkanal der Alten Dreisam	44
20. Steinwurf mit Steckhölzer am Hainbach	46
21. Uferfaschine mit Steckhölzern an der Breg	48
22. Setzstangen an der Brenz	50
23. Krainerwand mit Lebendverbau an der Echaz	52
24. Krainerwand an der Lindach	54
25. Krainerwand am Reichenbach	56
26. Vegetationswalzen/Böschungsschuttmatten an der Enz	58
27. Vegetationswalzen am Kocher	60
28. Böschungsschutzmatte an der Brenz	62
29. Böschungsschuttmatten an der Waldach	64
30. Lahnung an der Körsch	66
31. Lahnung am Leopoldskanal	68
32. Vegetationswalze am Leimgrubenbach – Sonderform	70
33. Vegetationswalzen am Hangenbach – Sonderform	72
<b>4. Erläuterungen</b>	<b>74</b>





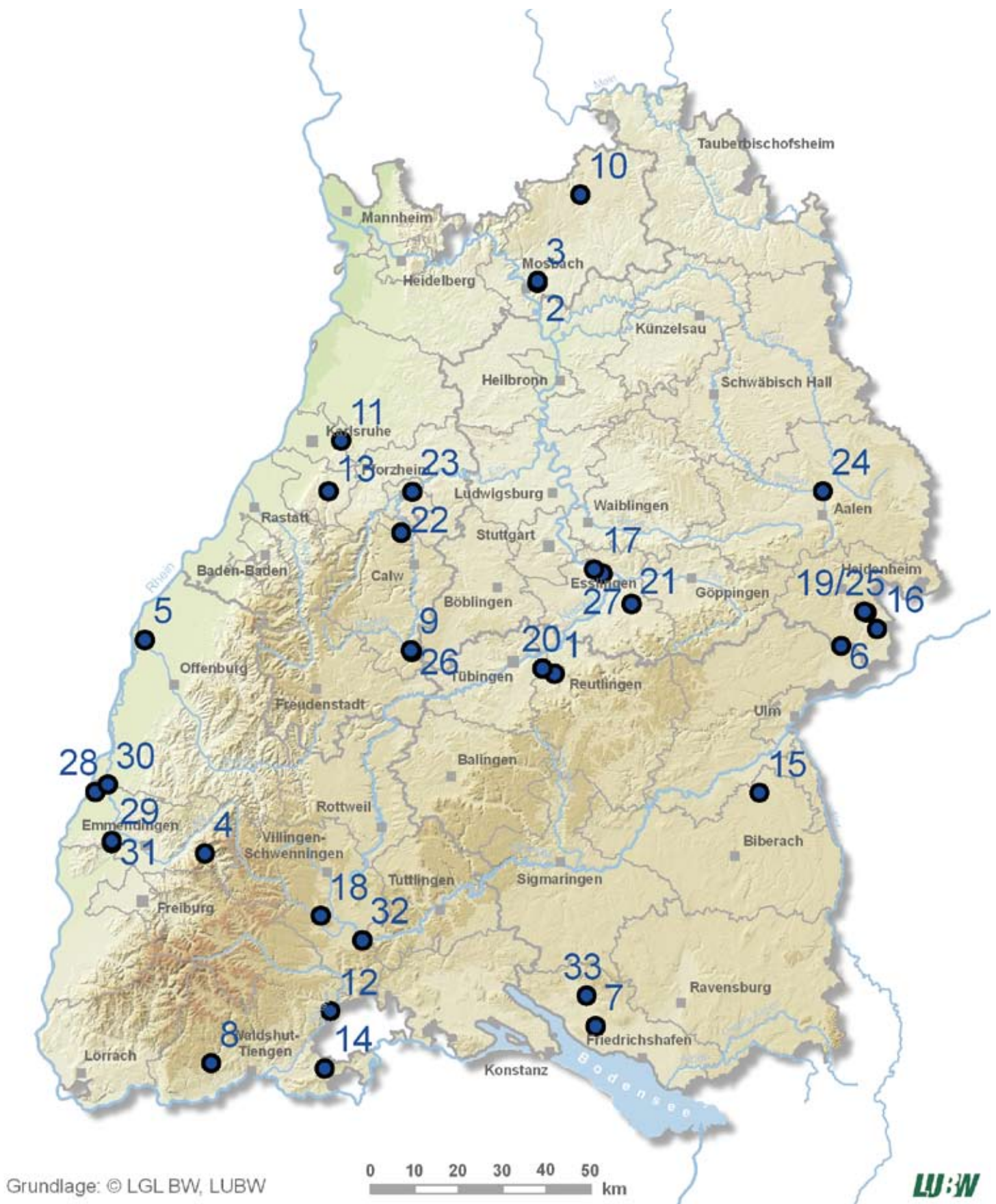
## 1. Einführung

In der vorliegenden Steckbriefsammlung wird die praktische Umsetzung der im Leitfaden beschriebenen Bauweisen anhand von zahlreichen Beispielen dargestellt. Damit erhält der Anwender eine umsetzungsorientierte Anleitung für den Einsatz der ingenieurbioologischen Bauweisen in der Praxis. Es werden die bisher gemachten Erfahrungen aufgezeigt, damit Fehler bei der Durchführung der Bauweisen vermieden werden. Für jede Bauweise wurden mehrere Beispiele an Gewässern I. und II. Ordnung in Baden-Württemberg ausgewählt. Die Steckbriefe wurden mit Unterstützung der Projektgruppe „Ingenieurbioogie“ und Mitarbeitern der Wasserwirtschaftsverwaltung Baden-Württemberg zusammengestellt.

Um einen Überblick über die Entwicklung der Bauweise zu geben, wurden für jedes Beispiel Bilder vor der Maßnahme, im Bau und im aktuellen Entwicklungszustand zusammengestellt. Die nachfolgenden Steckbriefe enthalten grundlegende Angaben zum Gewässer, zur Lage der Baustelle sowie eine detaillierte Beschreibung der Bauweise.



## 2. Übersicht/Verortung der Maßnahmen



Lage der Baumaßnahmen aus den Steckbriefen (Karte LFU von 2005)

Nr.	Bauweisen	Gewässer	Ort	Geografische Breite			Geografische Länge		
1	Faschinen	Echaz	Reutlingen	48	29	53,013	9	11	58,097
2	Weidenspreitlage	Elz	Mosbach	49	21	27,734	9	8	48,52
3	Fichtenspreitlage	Elz	Mosbach	49	21	33,947	9	8	50,719
4	Weidenspreitlage	Wilde Gutach	Simonswald	48	6	4,507	8	3	15,29
5	Raubäume	Schuttermündung	Kehl	48	34	3,11	7	50	39,688
6	Wurzelstockbuhnen	Lone	Öllingen	48	33	13,529	10	8	52,162
7	Wurzelstöcke	Seefelder Aach	Bermatingen	47	43	27,616	9	19	45,684
8	Wurzelstöcke Sohlstabilisierung	Steimelbach	Görwihl	47	38	25,362	8	4	54,681
9	Pfahlbuhnen	Waldach	Nagold	48	33	1,918	8	43	26,547
10	Pfahl-Flechtwerksbuhnen	Morre	Buchen	49	33	0,236	9	17	26,657
11	Buhnen aus Kies und Baumstämmen	Pfinz	Karlsruhe	49	0	25,942	8	29	19,453
12	Buhnen aus Wurzelstöcken	Wutach	Stühlingen	47	45	26,193	8	28	7,28
13	Buhnen	Alb	Ettlingen/Karlsbad	48	53	49,334	8	26	56,679
14	Dreiecksbuhne	Schwarzbach	Redern am Sand	47	37	54,398	8	27	6,231
15	Baumbuhnen	Rottum	Laupheim	48	13	56,586	9	52	21,411
16	Baumbuhnen	Brenz	Sontheim und Hermaringen	48	35	25,02	10	16	0,986
17	Buhnen	Alte Dreisam	Bahlingen	48	7	36,814	7	44	53,644
18	Buhnen	Alte Elz	Rust	48	14	51,862	7	43	53,198
19	Buhnen	Flutkanal Alte Dreisam	Bahlingen	48	7	13,951	7	44	50,428
20	Steckhölzer	Hainbach	Esslingen	48	43	36,542	9	20	0,944
21	Steckhölzer	Breg	Wolterdingen	47	57	57,4	8	26	2,859
22	Setzstangen	Brenz	Giengen a.d. Brenz	48	37	29,784	10	14	3,764
23	Krainerwand	Echaz	Wannweil	48	30	35,025	9	9	42,552
24	Krainerwand	Lindach	Kirchheim Teck	48	39	4,56	9	27	12,436
25	Krainerwand	Reichenbach	Unterreichenbach	48	48	24,789	8	41	32,726
26	Vegetationswalzen Böschungsschutzmatte	Enz	Pforzheim	48	53	46,596	8	43	37,882
27	Vegetationswalzen Böschungsschutzmatte	Kocher	Hüttlingen	48	53	36,811	10	5	45,57
28	Böschungsschutzmatte	Brenz	Giengen a.d. Brenz	48	37	39,97	10	13	34,608
29	Böschungsschutzmatte	Waldach	Nagold	48	32	53,303	8	43	38,883
30	Lahnung	Körschmündung Neckar	Deizisau	48	43	2,321	9	21	37,157
31	Lahnung	Leopoldskanal	Rheinhausen	48	14	1,111	7	41	22,119
32	Vegetationswalzen	Leimgrubenbach	Donaueschingen	47	54	48	8	34	12
33	Vegetationswalzen	Hangenbach	Salem	47	47	31	9	18	10





Echaz nach Abbruch der Gebäude (1998)



Uferprofilierung und Einbau der Faschinen mit hinterpflanzten Erlen (1999)



Austrieb im ersten Jahr nach Einbau



Vegetationsentwicklung nach 2 Jahren (2001)



Vegetationsentwicklung nach 10 Jahren (2009)

Blick auf das entwickelte Ufergehölz nach 13 Jahren (2013)





# 1. Faschine an der Echaz

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Echaz	<b>Lage</b>	Ortslage - beide Ufer				
<b>Ortsangabe</b>	Reutlingen - Landkreis Reutlingen - Regierungsbezirk Tübingen						
<b>Basisstationierung von</b>	7,300	<b>bis</b>	7,500	<b>RW</b>	3.514.740	<b>HW</b>	5.373.280
<b>Gewässertyp</b>	Materialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (Typ 7)						
<b>Sohle</b>	Kies, Schotter						
<b>Naturraum</b>	Mittleres Albvorland						
<b>Gewässerprofil</b>	Ausgebautes Kastenprofil						
<b>Gewässerbreite</b>	20 m	<b>Sohlenbreite</b>	10 m	<b>Sohlengefälle</b>	1‰		
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,6 / 2,1 / 51 / 86 m <sup>3</sup> /s			<b>EZG</b>	85 km <sup>2</sup>		

## Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Renaturierung eines ausgebauten Gewässers nach Umnutzung der angrenzenden Flächen - naturnahe Ufersicherung - Aufwertung der Gewässerstruktur und des Lebensraums - Schaffung eines erlebbareren Gewässers					
<b>Bautyp</b>	Faschine sowie Krainerwand, Begrünte Steinschüttung, Vegetationswalze					
<b>Maßnahme</b>	Nach Abbruch der Ufermauern wurden beide Ufer naturnah gestaltet. Eine Neubebauung des ehemaligen Emil-Adolf-Areals erfolgt in entsprechendem Abstand zur Echaz. Die Ufer werden durch standortgerechte Bepflanzungen und durch ingenieurbioologische Maßnahmen gesichert. Übergänge zu technischen Bauwerken wurden mit Steinsätzen gesichert.					
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Die lebenden Weidenfaschinen wurden als Böschungfußsicherung eingebaut und mit Erlen hinterpflanzt. Zur Ausbildung einer naturnahen Uferlinie wurden die Faschinen bogenförmig angelegt und durch einzelne in die Böschung eingebundene Steine unterbrochen.					
<b>Material</b>	Weidenmaterial aus der Umgebung, z. T. aus Gehölzrodung der Baustelle					
<b>Arbeitskräfte</b>	2 AK zur Herstellung der naturnahen Bauweisen					
<b>Maschinen</b>	Bagger für Erdarbeiten					
<b>Umsetzung</b>	1999/2000	<b>Maß.träger</b>	Stadt Reutlingen	<b>Länge</b>	200 m	
<b>Baukosten</b>	k. A.	<b>Finanzierung</b>	Eigenmittel der Stadt Reutlingen und Fördermittel des Landes BW (FrWw)			
<b>LAWA Typ</b>	72 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung inkl. begleitender Maßnahmen					
<b>Unterhaltung</b>	Regelmäßige Gehölzpflegearbeiten, insbesondere um die Entwicklung der Erlen zu gewährleisten.					
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Es haben sich ökologisch wertvolle Uferbereiche entwickelt und die Strukturvielfalt im Gewässer hat zugenommen. Die Erlebbarkeit der Echaz für die Bevölkerung wurde deutlich verbessert.					
<b>Ansprechpartner</b>	Torsten Müller, Stadt Reutlingen					



Gewässerabschnitt mit Sohl- und Böschungspflaster vor der Umgestaltung im Nov. 1993, (Rohreinmündung als Orientierung)



Weidenfaschine und Weidenspreitlage noch lose auf der Böschung



Befestigung der Fichtenstangen an den Pfählen



Nach dem Hochwasser im Dez. 1993: nur geringe Schäden



Ca. 3 Jahre nach Fertigstellung mit neuer Brücke am alten Standort

Vegetationsentwicklung nach 20 Jahren (2013). Die Gehölze wurden aus Hochwasserschutzgründen in den letzten Jahren stark ausgelichtet





## 2. Weidenspreitlage an der Elz

### Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Elz		<b>Lage</b>	Ortslage - linkes Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Mosbach - Neckar-Odenwald-Kreis - Regierungsbezirk Karlsruhe						
<b>Basisstationierung von</b>	4,210	<b>bis</b>	4,280	<b>RW</b>	3.510.664	<b>HW</b>	5.468.860
<b>Gewässertyp</b>	Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (Typ 9)						
<b>Sohle</b>	Steine, grobes Geröll, Kiesbänke						
<b>Naturraum</b>	Bauland						
<b>Gewässerprofil</b>	Trapezprofil						
<b>Gewässerbreite</b>	15 m	<b>Sohlenbreite</b>	6-8 m	<b>Sohlengefälle</b>	5‰		
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,35 / 1,94 / 90 / 167 m <sup>3</sup> /s			<b>EZG</b>	146 km <sup>2</sup>		

### Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Vorübergehende Sicherung der Böschungen					
<b>Bautyp</b>	Weidenspreitlage mit Weidenfaschine als Fußsicherung					
<b>Maßnahme</b>	<p>Im Zuge der Renaturierung dieses Gewässerabschnittes wurde das Böschungspflaster entfernt und die Böschungsabflachung bzw. die Auffüllung durch Pfahlbuhnen gesichert. Als Böschungssicherung wurde eine Weidenspreitlage eingebaut, deren Fußsicherung als Weidenfaschine mit Totholzanteilen ausgeführt wurde. Sowohl hinter der Faschine als auch in die Spreitlage wurde eine Bepflanzung vorgenommen.</p> <p>Kurz nach dem Einbau fand ein größeres Hochwasserereignis (&gt;HQ100) in der Elz statt (Dez. 1993). Die Weidenspreitlage hat dabei ihre sofortige Belastungsfähigkeit unter Beweis gestellt. Es musste nur geringfügig nachgearbeitet werden.</p>					
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Nach Anbringen der Querstangen und Befestigung an den Pfählen diese noch etwas nachdrücken bzw. einschlagen damit die Spreitlage auf das Erdreich gedrückt wird. Danach leichte Übererdung, jedoch kein Überdecken mit Mutterboden. Die ausschlagenden Weiden im Bereich der eingebrachten Bepflanzung teilweise zurückschneiden.					
<b>Material</b>	Fichtenpfähle und -querstangen. Weiden verschiedenster Artenzusammensetzung wurden direkt an der Elz gewonnen.					
<b>Arbeitskräfte</b>	3 AK					
<b>Maschinen</b>	Hydraulikbagger zum Eindrücken der Pfähle für die Weidenfaschine, der Pfähle sowie zum Abflachen der Böschung.					
<b>Umsetzung</b>	1993	<b>Maß.träger</b>	Land Baden-Württemberg	<b>Länge</b>	70 m	
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	Im Zuge der Landesgartenschau		
<b>LAWA Typ</b>	73 - Maßnahmen zur Verbesserung von Habitaten im Uferbereich					
<b>Unterhaltung</b>	Teilweise Freischneiden der eingebrachten Bepflanzung.					
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Die Zielsetzungen wurden erreicht. Der Gewässerabschnitt hat sich in den letzten Jahren naturnah entwickelt.					
<b>Ansprechpartner</b>	Waldemar Ehrmann, Landratsamt Neckar-Odenwald-Kreis					



Gehölze wurden zur Gewässeraufweitung entfernt



Erdarbeiten zur Gewässeraufweitung



Aufbringen der Fichtenspreitlage nach Bepflanzung und Einsaat der Böschung



Ende der ersten Vegetationsperiode



Vegetationsentwicklung nach 2-3 Jahren

Die eingebrachten Gehölze haben die Uferschutzfunktion übernommen und wurden zwischenzeitlich zur Verbesserung der Hochwasserabflussbedingungen ausgelichtet.





# 3. Fichtenspreitlage an der Elz

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Elz		<b>Lage</b>	Ortslage - rechtes Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Mosbach - Neckar-Odenwald-Kreis - Regierungsbezirk Karlsruhe						
<b>Basisstationierung von</b>	4,380	<b>bis</b>	4,450	<b>RW</b>	3.510.708"	<b>HW</b>	5.469.052
<b>Gewässertyp</b>	Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (Typ 9)						
<b>Sohle</b>	Steine, Grobes Geröll, Kiesbänke						
<b>Naturraum</b>	Bauland						
<b>Gewässerprofil</b>	Trapezprofil						
<b>Gewässerbreite</b>	20 m	<b>Sohlenbreite</b>	6-8 m		<b>Sohlengefälle</b>	5‰	
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,35 / 1,94 / 90 / 167 m <sup>3</sup> /s				<b>EZG</b>	147 km <sup>2</sup>	

## Angaben zum Projekt / Bauweise

<b>Ziele</b>	Vorübergehende Sicherung der erosionsgefährdeten Böschung						
<b>Bautyp</b>	Fichtenspreitlage mit Totholzfaschine als Fußsicherung						
<b>Maßnahme</b>	Das gleichmäßige Trapezprofil der Elz konnte an dieser Stelle aufgeweitet werden. Zum Schutz der erosionsgefährdeten Böschung wurde als Fußsicherung eine Totholzfaschine eingebaut. Nach der Bepflanzung und Einsaat der Böschung wurde eine Fichtenspreitlage aufgebracht.						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Auf eine dichte Bedeckung des Bodens durch Fichtenreisig achten.						
<b>Material</b>	Fichtenreisig, -pfähle und -querstangen. Pflanzmaterial: Erlen ( <i>Alnus glutinosa</i> ), Eschen ( <i>Fraxinus excelsior</i> ), Weiden ( <i>Salix ssp.</i> ), Hainbuche ( <i>Carpinus betulus</i> ), Stieleiche ( <i>Quercus robur</i> ) usw., Saatgutmischung						
<b>Arbeitskräfte</b>	3 AK						
<b>Maschinen</b>	Bagger zum Drücken der Pfähle						
<b>Umsetzung</b>	1994	<b>Maß.träger</b>	Land Baden-Württemberg		<b>Länge</b>	70 m	
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	Im Zuge der Landesgartenschau			
<b>LAWA Typ</b>	73 - Maßnahmen zur Verbesserung von Habitaten im Uferbereich						
<b>Unterhaltung</b>	Aufwuchspflege der Gehölze						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Die Zielsetzungen wurden erreicht. Der Gewässerabschnitt hat sich in den letzten Jahren zu einem naturnahen Abschnitt entwickelt.						
<b>Ansprechpartner</b>	Waldemar Ehrmann, Landratsamt Neckar-Odenwald-Kreis						



Viele Uferbereiche sind durch das Vorkommen des Japanknöterichs stark erodiert und weitgehend gehölzfrei



Der Einbau einer Weidenspreitlage erfolgte als praktische Übung im Rahmen eines Gewässernachbarschaftstages in 2004



Detail der Spreitlage nach Fertigstellung



Entwicklung Juni 2005



Entwicklung Juni 2010

Vegetationsentwicklung nach 9 Jahren (2013)





# 4. Weidenspreitlage an der Wilden Gutach

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Wilde Gutach		<b>Lage</b>	Ortslage - rechtes Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Simonswald - Landkreis Emmendingen - Regierungsbezirk Freiburg						
<b>Basisstationierung von</b>	5,700	<b>bis</b>	5,800	<b>RW</b>	3.429.570	<b>HW</b>	5.329.575
<b>Gewässertyp</b>	Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche (Typ 5)						
<b>Sohle</b>	Grobes Geröll, Schotterbänke, Sand-Feinkiesbänke						
<b>Naturraum</b>	Hochschwarzwald						
<b>Gewässerprofil</b>	Asymmetrisches Krümmungsprofil mit Einschnittstiefen von 1-2 m						
<b>Gewässerbreite</b>	15-20 m	<b>Sohlenbreite</b>	6-10 m		<b>Sohlengefälle</b>	15-20‰	
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,79 / 4,43 / 116 / 203 m <sup>3</sup> /s				<b>EZG</b>	126 km <sup>2</sup>	

## Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Reduktion des Japanknöterichs - Sicherung der erodierten Ufer - Entwicklung einer standortgerechten Gehölzvegetation						
<b>Bautyp</b>	Weidenspreitlage mit Steinschüttung aus anstehendem Geröll als Fußsicherung						
<b>Maßnahme</b>	Vorbereitend wurde das erodierte Ufer mit bindigem Bodenmaterial wiederhergestellt, die Weidenspreitlage auf einer Länge von ca. 50 m eingebaut und standortgerechte Ufergehölze wie z.B. Schwarzerle, Esche und Bergahorn als 2-3jährige Sämlinge in die Weidenspreitlage gepflanzt. Die Weiden konnten in unmittelbarer Nähe des Gewässers gewonnen werden. Das bindige Bodenmaterial wurde als Baugrubenaushub kostenlos zur Verfügung gestellt.						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Beim Einbau der Weidenspreitlage sollte unbedingt ein Fußschutz aus Weidenfaschinen eingebaut werden, der die Unterspülung der Spreitlage bei Hochwasser verhindert. Aufgrund des örtlich anstehenden Felses war ein Einschlagen von Holzpfählen zur Befestigung des Fußschutzes nicht möglich. Der Fuß der Weidenspreitlage wurde deshalb mit anstehendem Geschiebe aus der Wilden Gutach gesichert.						
<b>Material</b>	Fichtenpfähle und -querstangen, Bindedraht, Strauchweiden: Purpurweide ( <i>Salix purpurea</i> ), Korbweide ( <i>Salix viminalis</i> ), Mandelweide ( <i>Salix triandra</i> ), Baumarten: Schwarzerle ( <i>Alnus glutinosa</i> ), Esche ( <i>Fraxinus excelsior</i> ), Bergahorn ( <i>Acer pseudoplatanus</i> )						
<b>Arbeitskräfte</b>	Für den Einbau von 50 m Weidenspreitlage: ca. 10 AK je ca. 4 AKh						
<b>Maschinen</b>	Kettenbagger zum Profilieren des Ufers/Einbau bindiges Bodenmaterial/Einbau von Geröll als Fußschutz, Werkzeuge: Pickel, Schaufel, Spaten, Vorschlaghammer oder Ramme, Motorsäge, Zange, Latthammer, Nägel						
<b>Umsetzung</b>	2004	<b>Maß.träger</b>	Gemeinde Simonswald		<b>Länge</b>	50 m	
<b>Baukosten</b>	ca. 2.000 EUR		<b>Finanzierung</b>	Gewässerunterhaltungsmittel der Gemeinde			
<b>LAWA Typ</b>	79 - Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung						
<b>Unterhaltung</b>	Eine Pflege der Weidenspreitlage ist nicht erforderlich, da im Laufe der weiteren Entwicklung die in die Spreitlage gepflanzten Gehölze den natürlichen Endbestand ausbilden und den Weidenbestand durch Beschattungswirkung auf natürliche Weise reduzieren.						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Die Maßnahme war erfolgreich. Die Ziele wurden erreicht.						
<b>Ansprechpartner</b>	Bernd Walser, Regierungspräsidium Freiburg						
<b>Bemerkung</b>	Im Gewässerentwicklungskonzept wurde für diesen Gewässerabschnitt aufgrund der Gefährdungssituation im Bereich der Ortslage der Einbau ingenieurbioologischer Ufersicherungsmaßnahmen vorgeschlagen.						



Neuer Schutterverlauf unmittelbar nach der Umbaumaßnahme



Die Begrünung der Uferflächen über natürliche Sukzession ermöglicht das Aufkommen von Erlen und Weiden (I)



Einbau von Raubäumen als zusätzliches Strukturelement



Die Raubäume wurden mit der Wurzel im Ufer eingebaut und verankert (II)



Zusätzlich wurden Baumwurzeln in der Gewässersohle eingegraben (III)

Gut strukturierter Gewässerabschnitt etwa 10 Jahre nach Fertigstellung der Maßnahme





# 5. Raubaum an der Schutter

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Schutter		<b>Lage</b>	Außenbereich - beide Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Kehl/Rhein - Ortenaukreis - Regierungsbezirk Freiburg						
<b>Basisstationierung von</b>	0,000	<b>bis</b>	0,700	<b>RW</b>	3.414.721	<b>HW</b>	5.381.630
<b>Gewässertyp</b>	Grosse Flüsse des Mittelgebirges (Typ 9.2)						
<b>Sohle</b>	Grobkies, Sand, Feinkies						
<b>Naturraum</b>	Offenburger Rheinebene						
<b>Gewässerprofil</b>	Asymmetrisches Krümmungsprofil						
<b>Gewässerbreite</b>	6-10 m	<b>Sohlenbreite</b>	4-6 m	<b>Sohlengefälle</b>	ca. 0,7‰		
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,38 / 2 / 10 / 16 m³/s			<b>EZG</b>	175 km²		

## Angaben zum Projekt / Bauweise

<b>Ziele</b>	Verbesserung der Gewässerstruktur - Initiierung der Laufverlagerung und der eigendynamischen Entwicklung - Schaffung von Biotopstrukturen und Fischlebensräumen					
<b>Bautyp</b>	Raubaum					
<b>Maßnahme</b>	Bei der Rückverlegung des Kinzigdeiches wurde der Mündungsbereich der Schutter in die Kinzig naturnah umgestaltet. Zur Förderung der eigendynamischen Entwicklung wurde unmittelbar nach der Initialgestaltung des neuen Gewässerlaufes, Totholz in Form von Raubäumen eingebaut und im Uferbereich verankert.					
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Um eine Abschwemmung der Raubäume bei Hochwasser zu verhindern, wurden diese mit der Wurzel im Ufer eingebaut und zusätzlich mit Holzpfählen und Drahtseilen verankert.					
<b>Material</b>	Raubäume (vor Ort mit dem Bagger entnommene Laubbäume), Robinienpfähle, Drahtseil					
<b>Arbeitskräfte</b>	2-4 AK, ca. 5 Arbeitstage					
<b>Maschinen</b>	Bagger mit Holzgreifer, Schlepper mit Frontlader und Anhänger Werkzeuge: Vorschlaghammer, Motorsäge, Zange, Latthammer, Nägel					
<b>Umsetzung</b>	2000/2001	<b>Maß.träger</b>	RP Freiburg Landesbetrieb Gewässer	<b>Länge</b>	700 m	
<b>Baukosten</b>	ca. 30.000 EUR	<b>Finanzierung</b>	RP Freiburg/IRMA (EU)			
<b>LAWA Typ</b>	72 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- und Sohlgestaltung inkl. begleitender Maßnahmen					
<b>Unterhaltung</b>	Extensive Unterhaltung, regelmäßige Überprüfung der Verankerungen, bei Bedarf Entfernung größerer Geschwemmselablagerungen und Zivilsationsmüll.					
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Seit der Fertigstellung haben eigendynamische Prozesse wie Sedimentablagerungen und bettinterne Geschiebeablagerungen stattfinden können. Stellenweise führte die Maßnahme zur Initiierung von Uferabbrüchen und zur Kolkbildung. Die gewässertypische Entwicklung der Ufer und Sohle sind zu erkennen, es sind sowohl kiesige als auch sandige, vereinzelt schlammige Abschnitte und Röhrichtzonen entstanden. Die Ufer sind inzwischen vollständig gehölzbewachsen.					
<b>Ansprechpartner</b>	Bernd Walser, Regierungspräsidium Freiburg					



Wurzelstock (2003)



Wurzelbühne (2003)



Baumstamm mit Wurzelstock als Leitbühne (2003)



Baumstamm mit Wurzel-Bühnen nach ca. 5 Jahren, Eigenentwicklung gut sichtbar



Erdarbeiten bei der Lonerenaturierung (2010)

Rohboden mit Totholz und Steinbühnen (2011)





## 6. Wurzelstock an der Lone

### Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Lone	<b>Lage</b>	Außenbereich - beide Ufer				
<b>Ortsangabe</b>	Öllingen - Alb-Donau-Kreis - Regierungsbezirk Tübingen						
<b>Basisstationierung von</b>	9,600	<b>bis</b>	10,000	<b>RW</b>	3.584.725	<b>HW</b>	5.380.090
<b>Gewässertyp</b>	Materialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (Typ 7)						
<b>Sohle</b>	Lehmiges Bodenmaterial auf dem Karstgelände						
<b>Naturraum</b>	Lohnetal-Flächenalb						
<b>Gewässerprofil</b>	Naturnahes Profil mit Einschnittstiefen bis 1,5 m						
<b>Gewässerbreite</b>	< 5 m	<b>Sohlenbreite</b>	0-5 m		<b>Sohlengefälle</b>	0-10‰	
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,030 / 0,270 / 3,090 / 4,480 m <sup>3</sup> /s				<b>EZG</b>	310 km <sup>2</sup>	

### Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Gewässerrenaturierung mit Verlegung in ursprüngliches Gelände						
<b>Bautyp</b>	Wurzelstock						
<b>Maßnahme</b>	Auf der Renaturierungsstrecke wurde zuerst mit dem Bagger teilweise ein neuer Verlauf mit Aufweitungen hergestellt. Zur Initiierung der Eigenentwicklung wurden gemäß Gewässerentwicklungsplan (GEP) u.a. Totholzbuhen aus Baumstämmen und Wurzelstöcken eingebracht. Zudem wurde die Bearbeitungsstrecke mit standortgerechten Sträuchern und Gehölzen in Gruppen bepflanzt.						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Die Renaturierungsstrecke mit Wurzelstock muss nicht unterhalten werden. Der natürlichen Entwicklung des Gewässers wurde freier Lauf in der Wiesentalau gewährt.						
<b>Material</b>	Totholz, Baumstämmen und Wurzelstöcke als auch Sträucher und Gehölze.						
<b>Arbeitskräfte</b>	Die Maßnahme wurde von einer Baufirma mit 3 AK ausgeführt.						
<b>Maschinen</b>	Kettenbagger zum Profilieren der neuen Gewässerabschnitte und Arbeiter mit Pickel, Schaufel, Spaten, Hammer, Motorsäge u. dgl. für Kleinarbeiten und Bepflanzung						
<b>Umsetzung</b>	2003/2010	<b>Maß.träger</b>	Gemeinde Öllingen			<b>Länge</b>	400 m
<b>Baukosten</b>	max. 200 EUR pro Stück	<b>Finanzierung</b>	Kommune und 70 % Zuschuss FrWw 2009				
<b>LAWA Typ</b>	70 - Maßnahmen zum Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen						
<b>Unterhaltung</b>	Eine Pflege der Totholzbuhen ist nicht erforderlich. Die Buhen wurden sich selbst überlassen und entwickeln sich mit sukzessivem Anwuchs.						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Die Maßnahme war erfolgreich. Die Ziele wurden erreicht.						
<b>Ansprechpartner</b>	Manfred Ehrhardt, Landratsamt Alb-Donau-Kreis						
<b>Bemerkung</b>	Im Gewässerentwicklungsplan wurden für diesen Gewässerabschnitt aufgrund des unnatürlichen Gewässerzustands die Verlegung und der Einbau ingenieurbioologischer Entwicklungselemente gewählt.						

# Wurzelstock an der Seefelder Aach



Seefelder Aach vor der Baumaßnahme (2009)



Ufermodellierung und Einbau der Wurzelstöcke (2010)



Mit Pfählen befestigter Wurzelstock (2010)



Entwicklung im ersten Jahr (2011)



Entwicklung nach 3 Jahren (2013)

Entwicklung nach 3 Jahren (2013)





# 7. Wurzelstock an der Seefelder Aach

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Seefelder Aach		<b>Lage</b>	Ortslage - beide Ufer		
<b>Ortsangabe</b>	Bermatingen - Bodenseekreis - Regierungsbezirk Tübingen					
<b>Basisstationierung von</b>	8,344	<b>bis</b>	10,729	<b>RW</b>	3.524.706	<b>HW</b> 5.287.291
<b>Gewässertyp</b>	Kleine Flüsse der Jungmoräne des Alpenvorlandes (Typ 3.2)					
<b>Sohle</b>	sandig, lehmig					
<b>Naturraum</b>	Bodenseebecken					
<b>Gewässerprofil</b>	Doppeltrapezprofil					
<b>Gewässerbreite</b>	27 m	<b>Sohlenbreite</b>	5 m		<b>Sohlengefälle</b>	1,5‰
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,948 / 2,772 / 43,7 / 70,24 m <sup>3</sup> /s				<b>EZG</b>	226,6 km <sup>2</sup>

## Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Strukturverbesserung des Kanalcharakters					
<b>Bautyp</b>	Wurzelstock					
<b>Maßnahme</b>	Die Ufer wurden abgeflacht und Auflandungen entfernt. Durch Einbauten von Bühnen, Wurzelstöcken, Baumstämmen und Flussbausteinen wird die Eigenentwicklung des Gewässers initiiert. Uferabflachungen, Ausbau Rasengittersteine, Bepflanzung mit standortgerechtem Material					
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Stundenlohnarbeiten für Bagger und LKW, Maßnahme wurde von Flussbauarbeitern des Landesbetrieb begleitet.					
<b>Material</b>	Flussbausteine 80-120, Wurzelstöcke, Raubäume					
<b>Arbeitskräfte</b>	3 AK					
<b>Maschinen</b>	Bagger, LkW, MB-Truck, Motorsäge, Ramme					
<b>Umsetzung</b>	2010	<b>Maß.träger</b>	RP Tübingen			<b>Länge</b> 1000 m
<b>Baukosten</b>	max. 150 EUR pro Stück		<b>Finanzierung</b>	ELER		
<b>LAWA Typ</b>	70 - Maßnahmen zum Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen					
<b>Unterhaltung</b>	2 mal Mähen, Mähgut entfernen					
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Der Kanalcharakter wurde durch die Strukturvielfalt positiv verändert. Die angestrebte ökologische Aufwertung wurde erreicht. Die Wasserfläche im Abflussquerschnitt wurde wesentlich vergrößert.					
<b>Ansprechpartner</b>	Ewald Faßnacht, Regierungspräsidium Tübingen					



Tiefenerodierter Bach vor der Umgestaltung (2005)



Sohlaufhöhung und Aufweitung mit unterschiedlichen Bauweisen



Einbau der Wurzelstöcke



Sohlstabilisierung mit Wurzelstöcken



Überschüttete Wurzelstöcke (im Vordergrund)

Entwicklung nach zwei Jahren (2007) (I)



Bilder: Thorsten Kowalke, WBW Fortbildungsgesellschaft; Bild 1: Elisabeth Korb, Landratsamt Schwarzwald-Baar-Kreis



# 8. Wurzelstöcke am Steimelbach

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Steimelbach		<b>Lage</b>	Außenbereich - beide Ufer		
<b>Ortsangabe</b>	Görwihl - Kreis Waldshut - Regierungsbezirk Freiburg					
<b>Basisstationierung von</b>	1,080	<b>bis</b>	1,130	<b>RW</b>	3.431.017	<b>HW</b> 5.278.313
<b>Gewässertyp</b>	Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche (Typ 5)					
<b>Sohle</b>	sandig/schluffig					
<b>Naturraum</b>	Hochschwarzwald					
<b>Gewässerprofil</b>	Tiefes Erosionsprofil					
<b>Gewässerbreite</b>	3 m	<b>Sohlenbreite</b>	1-2 m		<b>Sohlengefälle</b>	11%
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	k. A.				<b>EZG</b>	k. A.

## Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Stabilisierung der Tiefenerosion - Aufhöhung der Sohle - Revitalisierung der Ufer					
<b>Bautyp</b>	Wurzelstöcke mit Pfahlsicherung zur Sohlstabilisierung sowie Stechkölzer, Krainerwand, Spreitlage, Uferfaschine					
<b>Maßnahme</b>	Der Bach wurde durch Anschluss eines neuen Baugebiets besonders bei Starkregenereignissen stark hydraulisch belastet und hat sich stark eingetieft. Im Rahmen eines Gewässernachbarschaftstages wurden verschiedene Bauweisen zur Sohlaufhöhung und Ufersicherung erprobt.					
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Der besonders erosionsgefährdete Bereich, kurz nach einer Straßenquerung (Austritt aus Verrohrung), wurde mit einer Krainerwand gesichert. Das Ufer des Gewässers wurden abgeflacht und die Sohle aufgehört und gesichert. Sohlstabilisierung erfolgte zum einen durch Einbringen und Überschütten von Wurzelstöcken. Zum anderen wurde aufgehöhte Sohle durch Sohlgurte aus Pfahlreihen und wahlweise Belegung der Sohle mit Schroppen oder Pfahlbesatz gesichert. Die abgeflachten Ufer wurden z.T. mit Weidenspreitlagen gesichert oder mit Erlen bepflanzt.					
<b>Material</b>	Sohlaufhöhung: Wurzelstöcke, Erdmaterial, Pfähle, Schroppen Krainerwand: Fichtenstämme, Pfähle Weidenspreitlage: austriebfähige Weidenruten, Pfähle, Draht					
<b>Arbeitskräfte</b>	Ca. 30 Teilnehmer der Gewässernachbarschaft Waldshut					
<b>Maschinen</b>	Zwei Minibagger, Pfahlramme, Faschinenbock					
<b>Umsetzung</b>	2005	<b>Maß.träger</b>	Gemeinde Görwihl			<b>Länge</b> 50 m
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	Kommune		
<b>LAWA Typ</b>	79 - Maßnahmen zur Anpassung / Optimierung der Gewässerunterhaltung					
<b>Unterhaltung</b>	sehr extensiv					
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Alle verwendeten Bauweisen waren nach zwei Jahren stabil. Es findet keine weitere Sohl-erosion mehr statt. Die Bepflanzungen haben sich gut entwickelt.					
<b>Ansprechpartner</b>	Erich Linsin, Regierungspräsidium Freiburg					



Abbruch der Betonplatte über der verdolten Waldach (2004)



Einbau von Pfahlbuhnen (2004) (I)



Fertiggestellte Pfahlbuhnen zur Strömunglenkung (2005) (II)



Naturnah gestaltetes Niedrigwasserbett mit Senkfaschinen und Pfahlbuhnen (2005)



Pfahlbuhnen mit dahinterliegenden Tothholzfaschinen und Vegetationswalzen (2006) (III)

Vegetationsentwicklung nach 8 Jahren (2013)





# 9. Pfahlbuhnen an der Waldach

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Waldach		<b>Lage</b>	Ortslage - beide Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Nagold - Landkreis Calw - Regierungsbezirk Karlsruhe						
<b>Basisstationierung von</b>	0,200	<b>bis</b>	0,380	<b>RW</b>	3.479.629	<b>HW</b>	5.379.132
<b>Gewässertyp</b>	Feinmaterialreicher, silikatischer Mittelgebirgsbach (Typ 5.1)						
<b>Sohle</b>	Gemischtkörnige, mobile Sohle aus Sand und Kies						
<b>Naturraum</b>	Obere Gäue						
<b>Gewässerprofil</b>	Krümmungsprofil mit Einschnittstiefen von 3-4 m						
<b>Gewässerbreite</b>	12-22 m	<b>Sohlenbreite</b>	5-11m	<b>Sohlengefälle</b>	5‰		
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,370 / 1,6 / 45 / 79 m³/s			<b>EZG</b>	157 km²		

## Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Offenlegung der verdolten Waldach und naturnahe Umgestaltung des Gewässers - Entwicklung vielfältiger Gewässerstrukturen für eine größtmögliche Lebensraumdiversität - Schaffung eines erlebbareren Gewässers als innerstädtischer Naherholungsbereich						
<b>Bautyp</b>	Pfahlbuhnen sowie Wurzelstockbuhnen, Fichtenspreitlage						
<b>Maßnahme</b>	<p>Nach Abbruch des verdolten Gewässerabschnittes bilden Stützmauern die äußere Einfassung des Gewässers. Dazwischen wurde ein naturnahes Gewässerbett mit Bermen und unterschiedlich geneigten Uferböschungen angelegt. Anlandungen und temporäre Überflutungen sind erwünscht und bilden vielfältige Lebensgemeinschaften.</p> <p>Der linksseitige Böschungsfuß wurde mit Senkfaschingen gesichert. Die Faschinen bestehen aus Totholzmaterial mit Anteilen von ausschlagfähigen Weiden und/oder Röhricht. Ergänzend wurden im Abstand von 5-10 m Holzpfehlbuhnen eingebaut, die bis in die Gewässersohle hineinreichen.</p>						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Das Baumaterial für die ingenieurbioologischen Bauweisen konnte auf der Gemarkung Nagold gewonnen werden.						
<b>Material</b>	Weiden, Holzpfähle, Wurzelstöcke Röhricht-Pflanzsoden						
<b>Arbeitskräfte</b>	2 AK zur Herstellung der naturnahen Bauweisen						
<b>Maschinen</b>	Kettenbagger für Einbau der Pfahlbuhnen, Bindemaschine für Faschinenherstellung						
<b>Umsetzung</b>	2003-2008	<b>Maß.träger</b>	Stadt Nagold			<b>Länge</b>	180 m
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	Eigenmittel der Stadt Nagold und Fördermittel des Landes BW (FrWw)			
<b>LAWA Typ</b>	72 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer, Offenlegung einer Verdolung, naturnahe Ufer- u. Sohlgestaltung						
<b>Unterhaltung</b>	Gehölzpflegearbeiten zur Sicherstellung des Hochwasserabflusses in der Ortslage, Mäharbeiten für die Zugänglichkeit des Gewässers						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Die Strukturvielfalt hat zugenommen. Die Umgestaltungsmaßnahmen haben sich positiv auf die Artenanzahl und den Bestand der Fischfauna und des Makrozoobenthos ausgewirkt.						
<b>Ansprechpartner</b>	Peter Leib, Landratsamt Calw						

# Pfahl- und Flechtwerksbuhnen an der Morre



Ausgangszustand: Starker Seitenschurf im Prallhangbereich der Morre



Einbringen der ca. 1,50 m langen Holzpfähle



Jede zweite Buhne wurde als Flechtwerksbuhne mit ausschlagfähigen Weiden ausgeführt



Abwechselnde Buhnen



Entwicklung nach der ersten Vegetationsperiode

Entwicklung nach ca. 20 Jahren. Das Ufer hat sich durch die Entwicklung der Gehölze stabilisiert. Die Reste der Pfahlbuhnen sind noch zu erkennen





# 10. Pfahl- und Flechtwerksbuhnen an der Morre

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Morre			<b>Lage</b>	Außenbereich		
<b>Ortsangabe</b>	Buchen - Neckar-Odenwald-Kreis - Regierungsbezirk Karlsruhe						
<b>Basisstationierung von</b>	0,200	<b>bis</b>	0,380	<b>RW</b>	3.479.629	<b>HW</b>	5.379.132
<b>Gewässertyp</b>	Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche (Typ 5.1)						
<b>Sohle</b>	Steine, Grobes Geröll, Kiesbänke						
<b>Naturraum</b>	Sandstein-Odenwald						
<b>Gewässerprofil</b>	Trapezprofil						
<b>Gewässerbreite</b>	10 m	<b>Sohlenbreite</b>	6-8 m		<b>Sohlengefälle</b>	5‰	
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,18 / 0,56 / 14 / 28 m³/s				<b>EZG</b>	64 km²	

## Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Vorübergehende Böschungssicherung						
<b>Bautyp</b>	Pfahlbuhnen und Flechtwerksbuhnen						
<b>Maßnahme</b>	Die Moore neigt in diesem Gewässerabschnitt zu starkem Tiefen- und Seitenschurf. Zur Wiederherstellung des alten Gewässerlaufes (damals so üblich) wurden Pfahl- und Flechtwerksbuhnen im Prallhang eingebracht und die Buhnenfelder teilverfüllt. Im Schutz der Buhnen wurde die Bepflanzung als dauerhafte Uferschutzmaßnahme eingebracht.						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Die Maßnahme wurde im Rahmen des 1. Gewässernachbarschaftstages durchgeführt.						
<b>Material</b>	Unbehandelte Fichtenpfähle; frische, ausschlagfähige Weideruten, Pflanzmaterial (Erlen, Eschen, Weiden, Hainbuch, Stieleiche usw.)						
<b>Arbeitskräfte</b>	3 AK						
<b>Maschinen</b>	Bagger zum Eindrücken der Pfähle und Teilverfüllung der Buhnenfelder						
<b>Umsetzung</b>	1991	<b>Maß.träger</b>	Stadt Buchen			<b>Länge</b>	100 m
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	Unterhaltungsmittel			
<b>LAWA Typ</b>	73 - Maßnahmen zur Verbesserung von Habitaten im Uferbereich						
<b>Unterhaltung</b>	Aufwuchspflege der eingebrachten Gehölze						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Der Gewässerabschnitt hat sich in den letzten Jahren zu einem naturnahen Abschnitt entwickelt. Die Zielsetzungen wurden erreicht.						
<b>Ansprechpartner</b>	Waldemar Ehrmann, Landratsamt Neckar-Odenwaldkreis						
<b>Bemerkung</b>	Die Maßnahme würde heute nicht mehr durchgeführt werden. Heutige Maßnahme: Laufentwicklung zulassen, Randstreifen erwerben.						



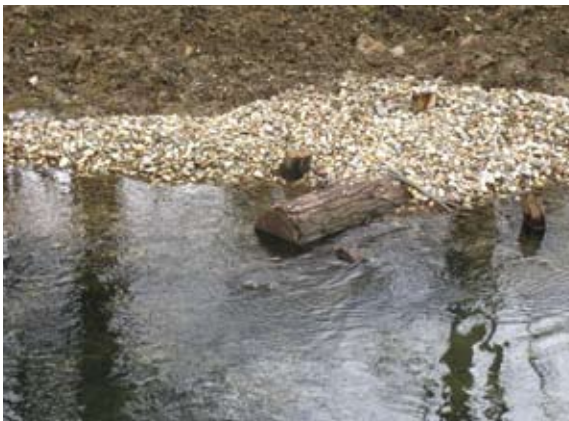
Pfinzabschnitt mit steilen, mit befestigten Ufern (Pflastersteine), Gewässerlauf ohne Struktur (2012)



Gewässerumgestaltung mit Erhalt des vorhandenen Uferbewuchses  
Randbedingung: Umgebung mit umfangreicher Infrastruktur (2013)



größere Strukturvielfalt und Raum zur weiteren Eigenentwicklung der Pfinz (2013)



Bauweisen sind gesichert mit Stahlseil und Holzpfählen (2013)



Kiesschnelle vor einem Bereich mit notwendiger Uferbefestigung (Brücke), Aufwertung der Sohlstruktur (2013)

Kiesschnelle vor einem Bereich mit notwendiger Uferbefestigung (Brücke), Aufwertung der Sohlstruktur (2013)





# 11. Bühnen aus Kies und Baumstämmen an der Pfinz

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Pfinz		<b>Lage</b>	Ortslage - beide Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Karlsruhe - Stadtkreis Karlsruhe - Regierungsbezirk Karlsruhe						
<b>Basisstationierung von</b>	34,123	<b>bis</b>	34,370	<b>RW</b>	3.462.600	<b>HW</b>	5.430.000
<b>Gewässertyp</b>	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (Typ 9.1)						
<b>Sohle</b>	Sohlenverbau (gepflastert)						
<b>Naturraum</b>	Kraichgau						
<b>Gewässerprofil</b>	Trapezförmiges Regelprofil						
<b>Gewässerbreite</b>	6-8 m	<b>Sohlenbreite</b>	4-6 m		<b>Sohlengefälle</b>	1,5‰	
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	k. A.				<b>EZG</b>	k. A.	

## Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Verbesserung der Strömungsvielfalt und Dynamik der Pfinz - Entwicklung einer standorttypischen Pflanzen- und Tierwelt						
<b>Bautyp</b>	Bühne, Kiesschnelle, Störsteine						
<b>Maßnahme</b>	Sohl- und Böschungspflaster reduzieren, Einengung des Mittelwasserbetts, teilweise Absenkung der Böschungen, Einbau von Strömungsablenkern, Störsteinen, Schnellen und Kiesinseln						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Die Baumstämme wurden aus Rodungsmaßnahmen in der unmittelbaren Umgebung gewonnen. Es handelte sich überwiegend um Pappeln ( <i>Populus ssp.</i> ). Wichtig ist die ausreichende Einbindung des Baumstammes in die Böschung.						
<b>Material</b>	Baumstämme, Grobkies und Albschotter, Bachfindlinge						
<b>Arbeitskräfte</b>	vorrangig Maschineneinsatz, 2 AK ca. 8 Tage						
<b>Maschinen</b>	Radlader, Kettenbagger						
<b>Umsetzung</b>	2013	<b>Maß.träger</b>	Stadt Karlsruhe			<b>Länge</b>	247 m
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	50% Stadt, 50% Förderung nach FrWw			
<b>LAWA Typ</b>	72 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer, Offenlegung einer Verdolung, naturnahe Ufer- u. Sohlgestaltung						
<b>Unterhaltung</b>	Extensive Unterhaltung, d.h. Gehölzpflege nur bei Bedarf. Bedarf wird über regelmäßige Baumkontrollen ermittelt. Dann wird das Gewässerprofil freigeschnitten bzw. Schnittmaßnahmen im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht erfolgen.						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Umsetzung erfolgt, positive Erfahrungen mit diesen Bautypen aus anderen Maßnahmen						
<b>Ansprechpartner</b>	Toralf Kramer, Stadt Karlsruhe						
<b>Bemerkung</b>	Das Abbruchmaterial wurde für die Schüttungen vor Ort verwendet.						

# Buhnen aus Wurzelstöcken an der Wutach



Einbau der Wurzelstöcke mittels Schreitbagger mit Bohraufsatz (2006)



Maschineneinsatz



Einbau der Strukturelemente

Eingebaute Wurzelstockbuhnen (2006)



Wurzelstock durch Steinauflage gesichert





## 12. Buhnen aus Wurzelstöcken an der Wutach

### Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Wutach		<b>Lage</b>	Außenbereich - im Gewässer			
<b>Ortsangabe</b>	Stühlingen - Kreis Waldshut - Regierungsbezirk Freiburg						
<b>Basisstationierung von</b>	27,300	<b>bis</b>	27,350	<b>RW</b>	3.460.170	<b>HW</b>	5.291.037
<b>Gewässertyp</b>	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (Typ 9.1)						
<b>Sohle</b>	felsig, kiesig						
<b>Naturraum</b>	Alb - Wutach - Gebiet						
<b>Gewässerprofil</b>	Trapez						
<b>Gewässerbreite</b>	15-20 m	<b>Sohlenbreite</b>	12 m		<b>Sohlengefälle</b>	7,3‰	
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	1,5 / 8,3 / 153 / 260 m³/s				<b>EZG</b>	500 km²	

### Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Strukturierung						
<b>Bautyp</b>	Buhne aus Wurzelstöcken						
<b>Maßnahme</b>	Maßnahme dient der Herstellung von Fischunterständen und kleinräumiger Sohlstrukturierung im kanalartigen Gewässerquerschnitt.						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Einbau von Wurzelstöcken mit nach oben gerichtetem Wurzelteller. Die Wurzelstöcke mit mind. 1,5 m Wurzeltellerdurchmesser werden bis 3 m in den Sohluntergrund mit Stahlankern befestigt. Es wurden ca. 35 Wurzelstöcke oder Gruppen eingebaut.						
<b>Material</b>	Wurzelstöcke (Fichte)						
<b>Arbeitskräfte</b>	2 AK						
<b>Maschinen</b>	Schreitbagger, Bohrer						
<b>Umsetzung</b>	2005/2006	<b>Maß.träger</b>	Regierungspräsidium Freiburg		<b>Länge</b>	300 m	
<b>Baukosten</b>	ca. 20.000 EUR		<b>Finanzierung</b>	Land Baden-Württemberg			
<b>LAWA Typ</b>	71 - Maßnahmen zur Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils						
<b>Unterhaltung</b>	k.A.						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Bei dem Einbau handelte es sich um einen Versuch. Die Standzeit beträgt ca. 10 Jahre. Im Sommer 2013 sind ca. 80% der Einbauten noch vorhanden, jedoch teilweise erodiert. Nach Angaben des örtlichen Fischereivereins wurde die gewünschte Wirkung erreicht. Die Verankerung mittels Stahlstangen ist wegen der Abgängigkeit der Wurzeln nachteilig und müssen später gezogen werden. D.h. auf Stahlanker sollte verzichtet und stattdessen die Wurzeln mit schräger Holzverpflockung gesichert werden.						
<b>Ansprechpartner</b>	Erich Linsin, Regierungspräsidium Freiburg						
<b>Bemerkung</b>	Die Maßnahme wurde in zwei Umsetzungsabschnitten durchgeführt.						





Pyramidenbuhne zwischen Uferbäumen, Sicherung mit 2x3 Pfählen und Draht (Gebler 2005)



Die gleiche Buhne 2005 durch Verdriftung aufgefächert und unter-spült: Entstehung einer Schnelle oberhalb mit Substratdiversifizie-rung unterhalb (Gebler 2005)



Einzelstamm-Auflieger nach dem Bau: ca. 1 m in das Ufer eingebunden, beidseitiges Widerlager und Beschwerung mit Steinblöcken (Gebler 2005)

Einzelstamm-Auflieger nach dem Bau. Er wurde durch ein Hochwasserereignis zerstört und parallel zum Ufer abgedreht (Gebler 2005)





# 13. Buhnen an der Alb

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Alb	<b>Lage</b>	Außenbereich - rechtes Ufer				
<b>Ortsangabe</b>	Ettlingen/Karlsbad - Kreis Karlsruhe - Regierungsbezirk Karlsruhe						
<b>Basisstationierung von</b>	k. A.	<b>bis</b>	k. A.	<b>RW</b>	3.459.610	<b>HW</b>	5.417.770
<b>Gewässertyp</b>	Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche (Typ 5.1)						
<b>Sohle</b>	sandig, steinig, verblockt						
<b>Naturraum</b>	Schwarzwald-Randplatten						
<b>Gewässerprofil</b>	unregelmäßiges Trapez						
<b>Gewässerbreite</b>	8 m	<b>Sohlenbreite</b>	5-8 m	<b>Sohlengefälle</b>	~ 10‰		
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	k. A.				<b>EZG</b>	k. A.	

## Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Erhöhung der Breitenvarianz - Entwicklung einer naturnahen Laufform					
<b>Bautyp</b>	Buhne					
<b>Maßnahme</b>	Bau von Strömunglenkern auf einem 140 m langen Abschnitt: - Einzelstammuhne - Pyramidenbuhne aus drei Baumstämmen - Verbauungsgrad: ca. 50%					
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Die Einzelstammuhne wurde ins Ufer eingebunden und das wasserseitige Ende mit Blöcken beschwert. Die Pyramiden-Buhne wurde am Ufer zwischen Bäumen verkeilt und zusätzlich mit Drahtseilen an den Bäumen verankert. Rechts und links der Stämme wurden Holzpfähle in die Sohle geschlagen und die Stämme mit Drahtseil verspannt.					
<b>Material</b>	Baumstämmen, Pflöcke, Stahlseil					
<b>Arbeitskräfte</b>	4 AK					
<b>Maschinen</b>	Raupenbagger, MB-Truck, Motorsäge					
<b>Umsetzung</b>	2001	<b>Maß.träger</b>	Gemeinde Karlsbad		<b>Länge</b>	140 m
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	Kommune		
<b>LAWA Typ</b>	70 - Maßnahmen zum Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen					
<b>Unterhaltung</b>	k.A.					
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	<p>Die Pfähle der „Pyramiden“-Buhne konnten in der blockreichen Sohle nicht ausreichend verankert werden und wurden durch hohen Strömungsangriff herausgerissen. Die Struktur hat sich aufgelöst bzw. „aufgefächert“. Eine vollständige Abdrift der Stämme wurde durch die Verkeilung zwischen den Bäumen verhindert. Durch die Pyramidenbuhne hat eine Substratsortierung stattgefunden mit Bildung einer grobkörnigen Rausche oberhalb und eine lange Sandbank unterhalb.</p> <p>Die Einzelstamm-Buhne wurde parallel zum Ufer abgedreht. Gegenüber und unterhalb der Lenker ist Breitenerosion entstanden, das Ufer ist unterspült und z.T. das Wurzelwerk der Ufergehölze. Ein solches „Abdrehen“ von Stammuhnen kann verhindert werden, indem diese sehr weit ins Ufer eingebunden werden und ggf. noch im Lee angeschüttet werden.</p>					
<b>Ansprechpartner</b>	Rolf-Jürgen Gebler, Ingenieurbüro Dr. Gebler					
<b>Bemerkung</b>	Trotz der Auflösung und Zerstörung der Buhnen konnte eine strukturelle Wirkung erzielt werden.					

Dieses Beispiel ist dem Buch „Entwicklung naturnaher Bäche und Flüsse“ (Gebler 2005) entnommen und wurde für die Veröffentlichung freundlicherweise zur Verfügung gestellt.

# Dreiecksbuhnen am Schwarzbach



Umflechten der Pfähle mit Weidenruten



Einkürzen der Pfähle



Füllung mit Grobkies (oder Schroppen)



Entwicklung nach 1 Jahr (2009)



Kombination aus Rausche und Kolk (2009)

Bei Hochwasser: Strömunglenkung auf das Vorland, dadurch geringere Auflandungstendenz (2009)





# 14. Dreiecksbuhnen am Schwarzbach

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Schwarzbach	<b>Lage</b>	Außenbereich – linkes Ufer				
<b>Ortsangabe</b>	Riedern am Sand - Kreis Waldshut - Regierungsbezirk Freiburg						
<b>Basisstationierung von</b>	8,060	<b>bis</b>	8,494	<b>RW</b>	3.458.800	<b>HW</b>	5.277.094
<b>Gewässertyp</b>	Eche des Alpenvorlandes (Typ 2)						
<b>Sohle</b>	sandig, kiesig						
<b>Naturraum</b>	Alb-Wutach-Gebiet						
<b>Gewässerprofil</b>	einseitiges Doppel-Trapez						
<b>Gewässerbreite</b>	5 m	<b>Sohlenbreite</b>	3-5 m	<b>Sohlengefälle</b>	7,3‰		
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,091 / 0,251 / 5,54/ 9,61 m <sup>3</sup> /s			<b>EZG</b>	~ 20 km <sup>2</sup>		

## Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Strukturierung - Strömungs- und Sohlvarianz - Eigendynamik					
<b>Bautyp</b>	Pfahlbuhne in Dreiecksform					
<b>Maßnahme</b>	<p>Der Schwarzbach verläuft gerade und monoton in einem künstlich ausgebauten einseitigen Doppel-Trapez. Das einseitige Vorland landet regelmäßig auf und verursacht eine Verringerung des Hochwasser-Profiles.</p> <p>Durch eine Dreiecksbuhne soll der Abfluss bei Mittelwasser gelenkt werden, um die Strömungsvielfalt und Sohldiversität zu erhöhen. Bei Hochwasser soll der Abfluss auf das Vorland gelenkt und so einer Auflandung vorgebeugt werden. Dies wurde exemplarisch bei einer Gewässernachbarschaft ausgeführt.</p>					
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Die Pfähle wurden mit geringem Abstand voneinander eingeschlagen und mit dem Minibagger so weit wie möglich in die Sohle gedrückt. Die Pfähle wurden mit lebenden Weidenruten umflochten. Dabei wurden sie in das Ufer eingebunden, um ein Hinterspülen der Buhne zu vermeiden. Anschließend wurde die Buhne mit Grobkies (alternativ: Schroppen) gefüllt.					
<b>Material</b>	Pfähle, Grobkies, Weidenruten					
<b>Arbeitskräfte</b>	mind. 2 AK					
<b>Maschinen</b>	Minibagger, Pfahlramme					
<b>Umsetzung</b>	2008	<b>Maß.träger</b>	Gemeinde Klettgau		<b>Länge</b>	400 m
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	Kommune		
<b>LAWA Typ</b>	<p>70 - Maßnahmen zum Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen</p> <p>79 - Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung</p>					
<b>Unterhaltung</b>	k. A.					
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Ein Jahr später haben die Weiden gut ausgetrieben. Oberhalb der Buhne ist eine kleine „Rausche“ entstanden, ab Buhnenkopf ein Kolk. Das Gewässer hat sich leicht nach rechts verlagert. Auf dem Vorland ist erkennbar, dass es regelmäßig überströmt wird und sich keine Vegetation halten kann, d.h. dass voraussichtlich keine Auflandung mehr erfolgt oder diese zumindest verlangsamt wird.					
<b>Ansprechpartner</b>	Elisabeth Korb, Landratsamt Schwarzwald-Baar-Kreis					



Baumstämme mit Wurzelstock (2010)



Fertig gestellte Wurzelbaumbuhnen (2010)



Entwicklung nach drei Monaten (2010)



Begrünung

Entwicklung nach 1,5 Jahren (2011)



Besichtigung der Maßnahme durch Teilnehmer der Gewässernachbarschaft





# 15. Baumbuhnen an der Rottum

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Rottum		<b>Lage</b>	Ortslage – linkes Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Laupheim - Landkreis Biberach - Regierungsbezirk Tübingen						
<b>Basisstationierung von</b>	10,030	<b>bis</b>	10,230	<b>RW</b>	3.564.818	<b>HW</b>	5.344.090
<b>Gewässertyp</b>	Kleine Flüsse des Alpenvorlandes (Typ 2.2)						
<b>Sohle</b>	Schotter und Kiese dominieren mit unterschiedl. Sand- bzw. Lehnteilen						
<b>Naturraum</b>	Hügelland der unteren Riß						
<b>Gewässerprofil</b>	Asymmetrisches Krümmungsprofil mit wechselnden Prall- und Gleithängen						
<b>Gewässerbreite</b>	14-24 m	<b>Sohlenbreite</b>	6-10 m		<b>Sohlengefälle</b>	2-5‰	
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,75 / 1,65 / 18,2 / 29,0 m³/s				<b>EZG</b>	125 km²	

## Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Ökologische Verbesserung mit Anlegen von Flachwasserzonen - Herstellung von Lebensraum insbesondere Jungfischhabitats - Förderung der Gewässerdynamik - Erhöhung der Strömungsvielfalt						
<b>Bautyp</b>	Baumbuhne gestützt mit Nagelfluhsteinen						
<b>Maßnahme</b>	Die Baumstämme mit einer Länge von ca. 12 m wurden mit dem Bagger auf ca. 2/3 ihrer Länge in die Böschung eingegraben. Um den Wurzelstock zu stabilisieren und gleichzeitig den Lebensraum für Fische und Fischnährtiere zu verbessern wurde der Baumstamm mit Nagelfluhsteinen unterstützt. Ein weiteres Ziel der Unterstützung durch die Nagelfluhsteine war das Absenken bei Niedrigwasser und das Auftreiben bei Hochwasser zu verhindern.						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Bei dieser Maßnahme wurde zuvor ein Schutzstreifen in ausreichender Breite ins Eigentum des Trägers der Unterhaltungslast gebracht, da durch die initialisierte Gewässerdynamik mit Uferabbrüchen zu rechnen ist.						
<b>Material</b>	Pro Element - 2-3 Baumstämme mit einer Länge von 10-15 m mit Wurzelstock - 7-10 Nagelfluhsteine, Durchmesser 40-70 cm						
<b>Arbeitskräfte</b>	Pro Element 2 AK ca. 4 Stunden, davon 1 AK als Baggerfahrer						
<b>Maschinen</b>	Bagger mit Greifer und Stahlseil						
<b>Umsetzung</b>	2010	<b>Maß.träger</b>	Stadt Laupheim			<b>Länge</b>	150 m
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	Eigenmittel der Stadt und (EU) Fördermittel			
<b>LAWA Typ</b>	70 - Maßnahmen zum Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen						
<b>Unterhaltung</b>	Immer wieder muss Müll wie Plastikflaschen oder Plastiktaschen entfernt werden.						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Durch das Ansammeln von Holz und Geäst haben sich die Baumstämme selbst verfestigt. Es sammelt sich im Geäst Gras, Sand und Sohlmaterial. Mittelfristig werden sich Pflanzen ansiedeln. Der anschließende Uferbereich ist zum Teil abgerutscht.						
<b>Ansprechpartner</b>	Hubert Funk, Landratsamt Biberach						
<b>Bemerkung</b>	Die Stelle ist weiterhin zu beobachten. Sollte durch die Maßnahme der Hochwasserschutz beeinträchtigt werden, müssen geeignete Gegenmaßnahmen getroffen werden.						



erhöhter Mittelwasserstand, Erhöhung der Fließdynamik durch Einengung des Gewässerbettes



Kolkbildung im Unterwasser



Niedrigwasser



bei MW wird das Leitwerk überströmt



Mittelwasserstand, durch Einengung des Gewässerquerschnittes entsteht eine vielfältige Fließdynamik des Gewässers

Bauwerk wurde 2008 eingebracht. Oberwasser flache überströmte Kiesbereiche, Laichhabitate für Kieslaicher, unterstrom Kolk mit Fischunterstände und Makrophythengemeinschaft





# 16. Baumbuhnen an der Brenz

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Brenz		<b>Lage</b>	Außenbereich			
<b>Ortsangabe</b>	Sontheim a.d. Brenz und Hermaringen - Landkreis Heidenheim - Regierungsbezirk Stuttgart						
<b>Basisstationierung von</b>	2,650	<b>bis</b>	6,000	<b>RW</b>	3.593.450	<b>HW</b>	5.384.290
<b>Gewässertyp</b>	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (Typ 9.1)						
<b>Sohle</b>	Kies und Schotter						
<b>Naturraum</b>	Lonetal und Flächenalb						
<b>Gewässerprofil</b>	Naturprofil						
<b>Gewässerbreite</b>	70-150 m	<b>Sohlenbreite</b>	15-25m	<b>Sohlengefälle</b>	0,5-1‰		
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	4,04 / 7,78 / 37 / 56 m³/s			<b>EZG</b>	810 km²		

## Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Verbesserung der Fließgewässerdynamik - Verbesserung der Gewässerbettstruktur und gleichzeitig Schaffung von Fischunterständen - Verbesserung der Land-Wasserverzahnung = Schaffen der Einheit von Aue und Fließgewässer - Beitrag zum Artenschutz und Bereicherung der Landschaft um ein Element mit hohem ökologischem und visuellem Erlebniswert					
<b>Bautyp</b>	Baumbuhne/Leitbuhne					
<b>Maßnahme</b>	Neugestaltung der Linienführung, des Gewässerquerschnittes und der vom Fluss aktiv in Anspruch genommenen Vorländer, Erhöhung der Rauhgigkeit, Schaffung zusätzlicher Strömungsvarianzen.					
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Verwendung von ca. 12 bis 20 m langen Bäumen mit grobem Astwerk und Wurzelstock. Der Wurzelstock wurde unbearbeitet ins Gewässerbett eingebaut, dadurch wurde ein hoher Rauhgigkeitseffekt erzielt. Um ein aktives Strömungsbild zu erhalten, müssen die Bäume mindestens 6 m in das Gewässerbett eingebaut werden. Die Baumkrone wurde in das Vorland eingebunden und verhindert somit ein Aufschwimmen des Bauwerkes bei höheren Wasserständen. Das Leitbauwerk ist bei Niedrig- und Mittelwasser aktiv und strukturbildend.					
<b>Material</b>	Esche, Erle					
<b>Arbeitskräfte</b>	Maschinenführer und 1 AK (ca. je 1-2 AKh)					
<b>Maschinen</b>	Kettenbagger zum Einbau, Anfüllen des Baumes mit Flusskies und Profilieren des Gewässerbettes / Vorlandes, Motorsäge					
<b>Umsetzung</b>	2013	<b>Maß.träger</b>	Regierungspräsidium Stuttgart		<b>Länge</b>	3350 m
<b>Baukosten</b>	ca. 600 EUR pro Buhne	<b>Finanzierung</b>	ELER Mittel und Land Baden-Württemberg			
<b>LAWA Typ</b>	72 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung inkl. begleitender Maßnahmen					
<b>Unterhaltung</b>	keine					
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Bei agilen Gewässern wird empfohlen, die Leitbuhnen zusätzlich mit Pflöcken und einem Stahlseil, ggf. mit Wasserbausteinen im Vorland, gegen ein Aufschwimmen zu sichern. Je nach Einbauwinkel des Leitwerkes können verschiedenartige Erosionserscheinungen im Gewässerbett bzw. Ufer erreicht werden.					
<b>Ansprechpartner</b>	Anke Albrecht, Regierungspräsidium Stuttgart					
<b>Bemerkung</b>	geringe Baukosten, da das Material vor Ort gewonnen wurde					



Strukturarmer Zustand mit problematischer Baumreihe und Ufererosion (links im Bild) vor der Maßnahme



Massenwachstum Flutender Hahnenfuß



Bauphase 1, Einbau der Buhnen



Gesamtansicht während Bauphase 2 im Frühjahr 2012: Fertig gestelltes linkes Ufer (1. Bauabschnitt), rechtes Ufer in der Bauphase



Eisränder verdeutlichen die neu geschaffenen Strömungsverhältnisse (2012)

Sommerhochwasser 2012: überschwemmter Uferbereich als Wasserwechselzone





# 17. Bühnen an der Alten Dreisam

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Alte Dreisam (AWGN: Mühlbach)		<b>Lage</b>	Außenbereich - beide Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Gemeinde Bahlingen - Landkreis Emmendingen - Regierungsbezirk Freiburg						
<b>Basisstationierung von</b>	2,400	<b>bis</b>	2,600	<b>RW</b>	3.406.828	<b>HW</b>	5.332.751
<b>Gewässertyp</b>	Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (Typ 9)						
<b>Sohle</b>	ungesichert, geringe Sohlenvarianz, geringe Substratdiversität						
<b>Naturraum</b>	Freiburger Bucht						
<b>Gewässerprofil</b>	Regelprofil, symmetrisches Ausbauprofil						
<b>Gewässerbreite</b>	6-10 m	<b>Sohlenbreite</b>	6-10m		<b>Sohlengefälle</b>	2,5‰	
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,6 / 1,9 / 32,2 / 55,2 m <sup>3</sup> /s				<b>EZG</b>	197 km <sup>2</sup>	

## Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Aufhalten der Ufererosion eines Kulturlandschaftsgewässers - Strukturverbesserung Gewässer und Ufer - Verbesserung der Zugänglichkeit für Bevölkerung - Optimierung Unterhaltungsaufwand						
<b>Bautyp</b>	Bühnen sowie Totholzbauweisen, Faschinen						
<b>Maßnahme</b>	Als Erstmaßnahme wurde eine standortfremde und teilweise schon unterspülte Ahorn-Baumreihe entfernt. Festlegung der neuen Uferlinie und Position der Strömunglenker durch Einschlagen der Robinienpfähle. Wiederauffüllung des erodierten Ufers mit bindigem Bodenmaterial. Die Fußsicherung hinter den Pfählen erfolgte durch eine biomechanische Ufersicherung (Packwerke) in Kombination mit Uferfaschinen, Raubaumstrukturen und Wurzelstöcken. Zusätzlich wurden verschiedene Bühnen zur Strukturaufwertung eingebaut. Danach Bepflanzung (Stecklinge/Natur-Aufwuchs) mit standortgerechten Gehölzen (Weiden/Schwarzerle) und Einsaat mit autochthonem Saatgut.						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Das gesamte Bodenmaterial wurde durch das mit der Maßnahme kombinierte Anlegen eines temporär durchströmten Nebenschlusses in einem Biotopbereich im Oberlauf lokal und kostenneutral gewonnen. Das Bau- und Pflanzmaterial wurde lokal im Rahmen zeitgleich stattfindender Gehölzpflege auf der Gemarkung gewonnen. Die Einsaat erfolgte mit autochthonem Saatgut eines lokalen Anbieters.						
<b>Material</b>	Robinienpfähle, Stämme, Kronen, und Stecklinge, Bindedraht, Weidenmaterial (Salix spp.), Schwarzerle (Alnus glutinosa), Faschinen, Wurzeln						
<b>Arbeitskräfte</b>	Masch.-Führer (Bagger, Erdtransport/verfestigung), 2-4 AK Handarbeit inkl. Bauleitung ca. 4 Tage						
<b>Maschinen</b>	Kettenbagger, Mobilbagger, Erdtransportgerät, Rüttler, Motorsäge, Handsäppie, Fällheber, sonst. Handwerkzeug						
<b>Umsetzung</b>	2011/2012	<b>Maß.träger</b>	Gemeinde Bahlingen			<b>Länge</b>	200 m
<b>Baukosten</b>	ca.15.000 EUR		<b>Finanzierung</b>	Haushaltsmittel der Gemeinde, Ökokonto			
<b>LAWA Typ</b>	71, 72, 73, 74, 79						
<b>Unterhaltung</b>	Gemeindebauhof und Dienstleister						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Vitalisierung des Gewässers gelungen. Es findet wieder eine Substratverlagerung und -sortierung statt. Die Strömungsgeschwindigkeit konnte wirksam erhöht und diversifiziert werden. Ökologisch wertvolle, strukturreiche Gewässer- und Uferbereiche haben sich bereits gebildet.						
<b>Ansprechpartner</b>	Bernd Walser, Regierungspräsidium Freiburg und Fabian Mayer						
<b>Bemerkung</b>	Vorab einführende und akzeptanzfördernde Erstmaßnahme zur Einbringung von Strömunglenkern im Rahmen eines Gewässernachbarschaftstages.						



Nahezu strukturloser Ausgangszustand mit fortschreitender Ufererosion (Winter)



Massenwachstum Flutender Hahnenfuß, Rinne in der Mitte wurde bereits ausgemäht (Sommer)



Bauabschnitt 2012, Ausgangszustand



Wasserbau Gestern und Heute. zur Verfügung gestellte Faschinen vom Historischen Brauchtumsumzug Rheinhausen werden mit dem Bagger verlegt

Bauabschnitt 2012, kurz vor Fertigstellung



Eingebaute Ausfachungsbuhnen während des Bachabschlags





# 18. Bühnen an der Alten Elz

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Alte Elz (AWGN: Elz)		<b>Lage</b>	Außenbereich			
<b>Ortsangabe</b>	Rust - Landkreis Ortenau - Regierungsbezirk Freiburg						
<b>Basisstationierung von</b>	46,600	<b>bis</b>	49,200	<b>RW</b>	3.405.800	<b>HW</b>	5.346.207
<b>Gewässertyp</b>	Große Flüsse des Mittelgebirges (Typ 9.2)						
<b>Sohle</b>	ungesichert, geringe Sohlenvarianz, geringe Substratdiversität						
<b>Naturraum</b>	Offenburger Rheinebene						
<b>Gewässerprofil</b>	Regelprofil, symmetrisches Ausbauprofil						
<b>Gewässerbreite</b>	8-14 m	<b>Sohlenbreite</b>	8-14 m	<b>Sohlengefälle</b>	2‰		
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	3,0 / 8,0 / - / - m <sup>3</sup> /s (zuflussgeregelt)				<b>EZG</b>	1100 km <sup>2</sup>	

## Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Erhalt der Alten Elz als funktionaler Teil der Wiesenwässerung der Elzwiesen - Wiederherstellung und Sicherung der erodierten Ufer auf das ursprüngliche Profil - Strukturaufwertung mit Bühnen - Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit und -diversität: dadurch auch Eindämmung extremer Ausbreitung des Flutenden Hahnenfußes (R. fluitans) - Erhalt und Wiederherstellung eines funktionalen und strukturgebenden Gehölzsaumes						
<b>Bautyp</b>	Bühnen sowie Totholzbauweisen und Uferfaschinen						
<b>Maßnahme</b>	Bereits vor Beginn des jährlichen Bachabschlags Anfang September wurden bei (wiesen-)wässerungsbedingtem Niedrigwasser die Pfähle gerammt und somit Uferverlauf und Position der Strömunglenker festgelegt. Mit Beginn des „Elzabschlags“ konnte das Material eingebracht werden. Einhergehend wurde das erodierte Ufer mit bindigem Bodenmaterial wiederhergestellt. Die Fußsicherung erfolgte durch eine biomechanische Ufersicherung (Packwerke) in Kombination mit Uferfaschinen, Raubaumstrukturen und Wurzelstöcken. Danach Bepflanzung (Stecklinge/Natur-Aufwuchs) mit standortgerechten Gehölzen.						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Das bindige Bodenmaterial wurde als Baugrubenaushub lokal und kostenlos zur Verfügung gestellt. Das Pflanzmaterial (Weiden, Schwarzerle) wurde lokal aus autochthonen Beständen gewonnen. Die Einsaat erfolgte mit autochthonem Saatgut, welches von einem Anbieter im Oberlauf der Elz an den Elzdämmen zertifiziert gewonnen wird.						
<b>Material</b>	Robinienpfähle, Fichten- und Douglasienstämme und Kronenmaterial, Bindedraht, Weidenmaterial aus dem Umfeld (Salix spp.), Wurzeln, Faschinen.						
<b>Arbeitskräfte</b>	Bagger (Erdtransport, Erdverfestigung), 2-4 AK inkl. Bauleitung, 3-4 Wochen						
<b>Maschinen</b>	Kettenbagger, Mobilbagger, Erdtransportgerät, Rüttler, Motorsäge, Fällheber, Handsappie, sonst. Handwerkzeug						
<b>Umsetzung</b>	2011-2016 (ca.)	<b>Maß.träger</b>	Gemeinde Rust		<b>Länge</b>	2600 m pro BA	
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	Haushaltsmittel Gemeinde Rust			
<b>LAWA Typ</b>	71, 72, 73, 79						
<b>Unterhaltung</b>	Ausbildung der Ufergehölze zu Kopfweiden: Mahd-Nutzung der Ufer- und Dammbereiche nach naturschutzfachlich orientiertem Mahdkonzept.						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Vitalisierung des Gewässers in den bisherigen Abschnitten gelungen. Sohlvarianz ist deutlich verbessert, es findet wieder eine Substratverlagerung und -sortierung statt. Die Strömungsgeschwindigkeit konnte wirksam erhöht werden. Ökologisch wertvolle, strukturreiche Gewässer- und Uferbereiche haben sich bereits gebildet und können sich im weiteren Verlauf weiter ausprägen.						
<b>Ansprechpartner</b>	Bernd Walser, Regierungspräsidium Freiburg und Fabian Mayer						
<b>Bemerkung</b>	Die Gemeinde Rust als Vorhabensträger kann die Maßnahme fortlaufend in ihr kommunales Ökokonto einfließen lassen.						

# Buhnen am Flutkanal der Alten Dreisam



Unterer Abschnitt, Ausgangszustand, rechtes Ufer aufgelandet, linkes Ufer erodiert



Oberer Abschnitt, zunehmend erodiertes Ufer zur Bahnlinie hin



Nach Einbau der Strömungslenker und Vorlandabtrag



Nach Einbau der Ufersicherung (rechts) und Uferaufweitung (links)



Gesamtabschnitt nach Fertigstellung, Blick bachabwärts (I)

Nach Fertigstellung, Blick bachabwärts (II)





# 19. Bühnen am Flutkanal der Alten Dreisam

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Alte Dreisam (AWGN: Mühlbach)		<b>Lage</b>	Ortslage - beide Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Gemeinde Bahlingen - Landkreis Emmendingen - Regierungsbezirk Freiburg						
<b>Basisstationierung von</b>	3,200	<b>bis</b>	3,400	<b>RW</b>	3.406.750	<b>HW</b>	5.332.046
<b>Gewässertyp</b>	Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (Typ 9)						
<b>Sohle</b>	ungesichert, geringe Sohlenvarianz, geringe Substratdiversität						
<b>Naturraum</b>	Freiburger Bucht						
<b>Gewässerprofil</b>	symmetrisches Ausbauprofil						
<b>Gewässerbreite</b>	8-16 m	<b>Sohlenbreite</b>	4-6 m		<b>Sohlengefälle</b>	2,5‰	
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,1 / 0,5 / 25,0 / 47,5 m <sup>3</sup> /s				<b>EZG</b>	197 km <sup>2</sup>	

## Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Aufhalten der Ufererosion eines hochwassergeprägten Flutkanals mit starker Wasserstandsschwankung - Vitalisierung - Strukturverbesserung im Gewässer und am Ufer - Schaffung einer Niedrigwasserrinne - Verbesserung der Zugänglichkeit für Bevölkerung - Optimierung des Unterhaltungsaufwands						
<b>Bautyp</b>	Bühnen sowie Totholzbauweisen, Uferfaschinen						
<b>Maßnahme</b>	Das erodierte Ufer wurde mit bindigem Bodenmaterial aus vorhandener Sohle und der Entfernung von Auflandungen wiederhergestellt. Die Fußsicherung erfolgte durch eine biomechanische Ufersicherung (Packwerke) in Kombination mit Raubaumstrukturen, Uferfaschinen und Wurzelstöcken. Danach Bepflanzung (Stecklinge/Natur-Aufwuchs) mit standortgerechten Gehölzen.						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Das Bodenmaterial stammte aus der Entfernung von Anlandungen von der jeweils gegenüberliegenden Uferseite sowie der Herstellung einer kleinen Niedrigwasserrinne. Das Bau- und Pflanzmaterial (Weiden, Schwarzerle) wurde lokal im Rahmen zeitgleich stattfindender Gehölzpflege auf der Gemarkung gewonnen. Die Einsaat erfolgte mit autochthonem Saatgut eines lokalen Anbieters.						
<b>Material</b>	Robinienpfähle, Stämme, Kronen, Wurzeln und Stecklinge aus zeitgleicher, lokaler Gehölzpflege, Bindedraht, Weidenmaterial aus dem Umfeld (Salix spp.), Schwarzerle (Alnus glutinosa)						
<b>Arbeitskräfte</b>	Maschinenführer (Bagger, Erdtransport, Erdverfestigung), 2-4 AK Handarbeit inkl. Bauleitung, ca. 2 Tage						
<b>Maschinen</b>	Kettenbagger, Mobilbagger, Erdtransportgerät, Motorramme, Motorsäge, Fällheber, Handsäppie, sonst. Handwerkzeug						
<b>Umsetzung</b>	2011	<b>Maß.träger</b>	Gemeinde Bahlingen		<b>Länge</b>	150 m	
<b>Baukosten</b>	ca. 3.000 EUR		<b>Finanzierung</b>	Haushaltsmittel der Gemeinde Rust			
<b>LAWA Typ</b>	71, 72, 73, 74, 79						
<b>Unterhaltung</b>	Gemeindebauhof und Dienstleister						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Es findet wieder eine Substratverlagerung und –sortierung statt. Die Strömungsgeschwindigkeit in Niedrigwasserphasen konnte wirksam erhöht werden. Durch die Strömunglenker kann sich bei Niedrig- und Mittelwasser eine Niedrigwasserrinne bilden und selbst erhalten. Dabei wird die Erosionswirkung der Strömung so gelenkt, dass gefährdete Uferbereiche geschont und unerwünschte Ablagerungen weggespült werden. Ökologisch wertvolle, strukturreiche Gewässer- und Uferbereiche haben sich bereits gebildet. Die Zugänglichkeit und Erlebarkeit des Gewässers für die Bevölkerung wurde teilweise erst ermöglicht und insgesamt deutlich verbessert.						
<b>Ansprechpartner</b>	Bernd Walser, Regierungspräsidium Freiburg und Fabian Mayer						
<b>Bemerkung</b>	Einführende und akzeptanzfördernde Erstmaßnahme zur Einbringung von Strömunglenkern in Gewässern unter Einbezug von örtlichen, ehrenamtlichen Akteuren aus den Bereichen Natur und Gewässer.						



Mündung des Hainbachs in den Neckar vor der Umgestaltung (2009)



Umbau mit aufgeweiteter Mündung und verkürztem Durchlass (2010)



Böschungssporn zum Neckar mit Steinwurf LMB 5/40, Weidensteckhölzern (8 St/m²) und Überkiesung mit 0-80 Gemisch



Austrieb im ersten Jahr nach Einbau (2011)



Vegetationsentwicklung Winter 2011/2012

Entwicklung nach 2 Jahren (2012)





## 20. Steinwurf mit Steckhölzern am Hainbach

### Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Hainbach		<b>Lage</b>		Ortslage - beide Ufer	
<b>Ortsangabe</b>	Esslingen a. N. - Landkreis Esslingen - Regierungsbezirk Stuttgart					
<b>Basisstationierung von</b>	0,000	<b>bis</b>	0,160	<b>RW</b>	3.524.540	<b>HW</b> 5.398.750
<b>Gewässertyp</b>	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (Typ 6)					
<b>Sohle</b>	Lehm und Sand, z.T. Kiese					
<b>Naturraum</b>	Filder					
<b>Gewässerprofil</b>	Steiles Trapezprofil, eingetieft					
<b>Gewässerbreite</b>	6-8 m	<b>Sohlenbreite</b>	1 m		<b>Sohlengefälle</b>	6,6‰
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	k. A. / k. A. / 10,2 / 17,9 m³/s				<b>EZG</b>	13,51 km²

### Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Renaturierung eines ausgebauten Gewässers - Profilaufweitung zur Verbesserung der Hochwassersituation - Schaffung eines erlebbar Gewässers					
<b>Bautyp</b>	Steinwurf mit Steckhölzer sowie Krainerwand, Wurzelstock, Faschine, Buhne					
<b>Maßnahme</b>	Das Gewässerbett wurde vom harten Verbau befreit und naturnah mit leicht gewundenem Verlauf hergestellt. Flachere Böschungsneigungen, die ingenieurbologisch gesichert wurden, verbessern den Hochwasserabfluss erhöhen die Strukturvielfalt sowie die Erlebarkeit des Gewässers. Der Mündungsbereich in den Neckar wurde auf einer Länge von 13 m zurückgebaut und durch eine großzügig aufgeweitete Zone erlebbar gestaltet. Die abgeflachten Neckarufer wurden entsprechend den Anforderungen des Wasser- und Schifffahrtsamtes Stuttgart (WSA) stabilisiert.					
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Sorgfältiger gebauter Übergang im Mündungsbereich zum Neckar mit stabilem Nachkolk gegen rückschreitende Erosion bei Hochwasser, mit Steckhölzern lebend bewehrter Steinsatz als Übergang zur Neckarböschung.					
<b>Material</b>	Wasserbausteine, Weidenmaterial aus der Umgebung (Strauch- und Baumweiden des Neckarufers), Kokosfasertextilien 700 g/m²					
<b>Arbeitskräfte</b>	2 AK zur Materialgewinnung und Herstellung der Bauweisen					
<b>Maschinen</b>	Bagger für Erdarbeiten, Herstellung des Deckwerks (Mischkornfilter/Deckschicht), Motorsäge, Presslufthammer					
<b>Umsetzung</b>	2010/2011	<b>Maß.träger</b>	Stadt Esslingen		<b>Länge</b>	160 m
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	Eigenmittel und Fördermittel des Landes BW (FrWw) und der Region Stuttgart		
<b>LAWA Typ</b>	72 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung inkl. begleitender Maßnahmen					
<b>Unterhaltung</b>	Regelmäßige Gehölzpflegearbeiten zur Entwicklung der Weiden					
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Gute Entwicklung aller Elemente, keine Schäden nach beachtlichen Hochwässern, hoher Zuspruch aus der Öffentlichkeit, Raum wird zur Kurzeiterholung genutzt. Verknüpfung innerstädtischer Grünzüge mit Fuß-/Radwegen					
<b>Ansprechpartner</b>	Peter Geitz, Geitz & Partner					



Vorbereitung für die unterste Lage der Geotextilfaschine (2012)



Die unterste Geotextilfaschine wird gefüllt und umgeschlagen



Eingebaute Geotextilfaschine mit Weidenstecklingen (2013)



Gesamtansicht nach Fertigstellung (2013)



Vegetationsentwicklung im ersten Jahr (2013) (I)

Entwicklung nach kleineren Hochwasserereignissen (2013) (II)





## 21. Uferfaschine mit Steckhölzern an der Breg

### Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Breg			<b>Lage</b>	Außenbereich - beidseitig		
<b>Ortsangabe</b>	DS-Wolterdingen - Schwarzwald-Baar-Kreis - Regierungsbezirk Freiburg						
<b>Basisstationierung von</b>	12,610	<b>bis</b>	13,350	<b>RW</b>	3.457.749	<b>HW</b>	5.314.254
<b>Gewässertyp</b>	Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (Typ 9)						
<b>Sohle</b>	Kies						
<b>Naturraum</b>	Baar						
<b>Gewässerprofil</b>	Unregelmäßiges Trapez						
<b>Gewässerbreite</b>	10-17 m	<b>Sohlenbreite</b>	10 m	<b>Sohlengefälle</b>	3,6‰		
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,838 / 5,08/ 114,74 / 179,15 m³/s				<b>EZG</b>	184,5 km²	
<b>Sonderfall Hydrologie</b>	Mindestwasser: 0,5 m³/s, Hochwasser: max. 75 m³/s Ausleitungsstrecke WKA Drosselabfluss HRB						

### Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Eigendynamik - Habitatverbesserung						
<b>Bautyp</b>	Steckhölzer sowie Uferfaschine						
<b>Maßnahme</b>	Anlage eines neuen Gewässerlaufs						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Die unterste Lage wurde mit einer Reisig-/Astlage als Kolkschutz eingebaut. Es wurden möglichst breite Kokosbahnen verwendet.						
<b>Material</b>	Geotextil, Stahlnägel, Weidensteckhölzer, Erlen						
<b>Arbeitskräfte</b>	2-3 AK						
<b>Maschinen</b>	Kettenbagger						
<b>Umsetzung</b>	2012	<b>Maß.träger</b>	RP Freiburg			<b>Länge</b>	740 m
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	Land Baden-Württemberg			
<b>LAWA Typ</b>	72 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung inkl. begleitender Maßnahmen						
<b>Unterhaltung</b>	k. A.						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	<p>Anfängliches Erosionsrisiko bei Hochwasser, solange die Böschung nicht vollständig durchwurzelt ist. Die Bauweise hat sich nach ersten Hochwässern bewährt, hätte aber höher ausgeführt werden müssen. Die Geotextil-Lage sollte im oberen Böschungsdrittel bis zur Böschungsoberkante (bordvoll) ausgeführt werden, um den Lastfall (Probestau/-&gt; mehrere HW im ersten Jahr) unmittelbar nach Fertigstellung zu überstehen.</p> <p>Problem Bauzeit: Gewässerbau im Spätsommer ideal, aber dann kein geeignetes Pflanzgut verfügbar (Steckhölzer besser im Frühjahr, dann aber keine Gewässerbauarbeiten wegen Schonzeiten).</p>						
<b>Ansprechpartner</b>	Marlene Reichegger, Oliver Stenzel, Regierungspräsidium Freiburg						

# Setzstangen an der Brenz



Einschlagen der Setzstangen mit dem Vorschlaghammer (2011)



Austrieb der Setzstangen nach 8 Wochen

Austrieb von Setzstangen, die weiter herauschauen, nach 3 Monaten





## 22. Setzstangen an der Brenz

### Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Brenz			<b>Lage</b>	Außenbereich - beide Ufer		
<b>Ortsangabe</b>	Giengen a.d. Brenz und Hermaringen - Landkreis Heidenheim - Regierungsbezirk Stuttgart						
<b>Basisstationierung von</b>	21,250	<b>bis</b>	22,500	<b>RW</b>	3.590.986	<b>HW</b>	5.388.104
<b>Gewässertyp</b>	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (Typ 9.1)						
<b>Sohle</b>	Kies und Schotter						
<b>Naturraum</b>	Lonetal und Flächenalb (Niedere Alb)						
<b>Gewässerprofil</b>	Ehemals ausgebautes Trapez-/ Kastenprofil, heute naturnah umgebaut						
<b>Gewässerbreite</b>	14-20 m	<b>Sohlenbreite</b>	8-12 m		<b>Sohlengefälle</b>	0,5-1‰	
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	2,45 / 5,11 / 25,36 / 41,90 m <sup>3</sup> /s				<b>EZG</b>	405 km <sup>2</sup>	

### Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Verbesserung der Ökomorphologie, insbesondere Breiten-/Tiefenvarianz, heterogene Gewässerbettstruktur, dadurch Fischunterstände - Verbesserung der Land-Wasserverzahnung - Beitrag zum Artenschutz - Bereicherung des Landschaftsbildes						
<b>Bautyp</b>	Setzstangen sowie Faschinen, Spreitlagen, Röhrichtwalzen, u.w.						
<b>Maßnahme</b>	Trotz wenig verfügbarem Raum konnte eine vollständige Neugestaltung der Linienführung, des Gewässerquerschnittes und der schmalen Vorländer umgesetzt werden. Besonders intensive Pflanzmaßnahmen wurden wegen des Bibers erforderlich. Mit Erhöhung der Rauigkeit konnten zusätzliche Strömungsvarianzen geschaffen werden.						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Verwendung von ca. 1,5-1,8 m langen, armstarken Weidensetzstangen als „schlafende Ufersicherung“.						
<b>Material</b>	Baumweiden (Salix alba/Salix fragilis)						
<b>Arbeitskräfte</b>	Maschinenführer und 1 AK (ca. je 1-2 AKh )						
<b>Maschinen</b>	Vorlochen mit Pfahl bzw. Erdbohrer, Einschlagen der Setzstangen mit Hammer oder Eindrücken mit Baggerschaufel. Rand der Setzstangen wurde nachgeschnitten.						
<b>Umsetzung</b>	2011	<b>Maß.träger</b>	Regierungspräsidium Stuttgart			<b>Länge</b>	1350 m
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	ELER Mittel und Land Baden-Württemberg			
<b>LAWA Typ</b>	72 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung inkl. begleitender Maßnahmen						
<b>Unterhaltung</b>	Bislang keine, eventuell anfängliches Freischneiden der Setzstangen						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Starke Beschädigungen bis teilweise Totalverlust der Setzstangen ergaben sich durch Biberfraß. Daher waren Schutzmaßnahmen nötig, um die gewünschte Entwicklung respektive spätere Wirkung zu erhalten.						
<b>Ansprechpartner</b>	Anke Albrecht, Regierungspräsidium Stuttgart und Peter Geitz, Geitz & Partner						
<b>Bemerkung</b>	geringe Baukosten, da das Material vor Ort gewonnen wurde						



Uferabbruch an der Echaz (1997)



Bau der Krainerwand



Wiederherstellung des Ufers mittels Krainerwand



Einbindung eines gefällten Baumes



Entwicklung nach 8 Monaten (1998)

Entwicklung nach zwei Jahren (1999)





## 23. Krainerwand mit Lebendverbau an der Echaz

### Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Echaz	<b>Lage</b>		Außenbereich - rechtes Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Wannweil - Landkreis Reutlingen - Regierungsbezirk Tübingen						
<b>Basisstationierung von</b>	3,462	<b>bis</b>	3,468	<b>RW</b>	3.511.955	<b>HW</b>	5.374.571
<b>Gewässertyp</b>	Grobmaterialreicher, karbonatischer Mittelgebirgsbach (Typ 7)						
<b>Sohle</b>	Kies, Schotter						
<b>Naturraum</b>	Mittleres Albvorland						
<b>Gewässerprofil</b>	Trapezprofil						
<b>Gewässerbreite</b>	13 m	<b>Sohlenbreite</b>	10 m		<b>Sohlengefälle</b>	1,0‰	
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,8 / 2,5 / 58 / 115 m³/s				<b>EZG</b>	108 km²	

### Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Sicherung eines sehr steilen, ca. 8 m hohen Hangs						
<b>Bautyp</b>	Krainerwand mit Lebendverbau						
<b>Maßnahme</b>	Nach einem Böschungsabbruch musste das ca. 8 m hohe Ufer gesichert werden.						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Der Böschungsfuß wurde zusätzlich mit einer Faschinenwalze gesichert. Der aufgrund des Abbruchs verbliebene Wurzelballen wurde miteingebaut.						
<b>Material</b>	Baumstämme, Wurzelballen und Weiden aus der nächsten Umgebung.						
<b>Arbeitskräfte</b>	3 AK						
<b>Maschinen</b>	Minibagger, Motorsäge und Seilzug						
<b>Umsetzung</b>	1997	<b>Maß.träger</b>	Fa. Holy GbR			<b>Länge</b>	6 m
<b>Baukosten</b>	k.A.		<b>Finanzierung</b>	Fa. Holy GbR (Betreiber der WKA)			
<b>LAWA Typ</b>	79 - Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung						
<b>Unterhaltung</b>	Eine regelmäßige Maßnahmenpflege ist erforderlich (alle 3-5 Jahre). Das Gehölz ist aufgrund des naheliegenden Oberkanals jung und vital zu halten. Schräg wachsende, überlastige Bäume sind unverzüglich auf Stock zu setzen.						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Die Maßnahme war erfolgreich. Das Ziel wurde erreicht.						



Fertiggestellte Krainerwand und Blocksteinmauer



Böschungssicherung durch Kokosmatten



Baustelle nach Beendigung der Bauarbeiten



Baustelle nach Beendigung der Bauarbeiten



Hochwasser im Juni 2013 (I)

Entwicklung nach 2 Jahren (2013) (II)





## 24. Krainerwand an der Lindach

### Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Lindach	<b>Lage</b>	Ortslage - beide Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Kirchheim/Teck - Landkreis Esslingen - Regierungsbezirk Stuttgart					
<b>Basisstationierung von</b>	0,100	<b>bis</b>	0,400	<b>RW</b>	3.533.407	<b>HW</b> 5.390.395
<b>Gewässertyp</b>	Grobmaterialreicher, karbonatische Mittelgebirgsbäche (Typ 7)					
<b>Sohle</b>	Kies, Schotter, teilw. anstehender Fels					
<b>Naturraum</b>	Mittleres Albvorland					
<b>Gewässerprofil</b>	Verfallenes Regelprofil					
<b>Gewässerbreite</b>	15-20 m	<b>Sohlenbreite</b>	5-8 m	<b>Sohlengefälle</b>	4,7‰	
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,13 / 1,2 / 51 / 93 m³/s				<b>EZG</b>	96 km²

### Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Naturnahe Ufergestaltung - Sicherung erodierter Ufer - Entwicklung standortgerechter Gehölzvegetation					
<b>Bautyp</b>	Krainerwand sowie Spreitlage, Uferfaschinen, Buhnen					
<b>Maßnahme</b>	Die harten Uferverbauten in Form von Betonmauern, Gabionen und Steinsätzen wurden entfernt und durch naturnahe, ingenieurbioökologische Bauweisen ersetzt. Im Bereich des Pegels bleibt ein Teil der Ufermauer erhalten um die Abflussverhältnisse konstant zu halten. Die Prallufer wurden durch begrünte Steinwürfe, Krainerwände und Weidenspreitlagen mit Erlenpflanzungen gesichert.					
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Der vorhandene japanische Staudenknöterich wurde soweit als möglich entfernt und fachgerecht entsorgt.					
<b>Material</b>	Strauchweidenarten (Salix viminalis, triandra, purpurea, cinerea), Baumarten, wie Erle (Alnus glutinosa), Ahorn (Acer pseudoplatanus), Esche (Fraxinus excelsior), Traubenkirsche (Prunus padus)					
<b>Arbeitskräfte</b>	Ausführung durch Baufirma					
<b>Maschinen</b>	Kettenbagger für Ufer- und Sohlengestaltung, Werkzeuge: Pickel, Schaufel, Spaten, Motorsäge					
<b>Umsetzung</b>	2012	<b>Maß.träger</b>	Stadt Kirchheim			<b>Länge</b> 210 m
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	50% Stadt Kirchheim, 50% Förderung (FrWw 2009 + Glücksspirale)		
<b>LAWA Typ</b>	71 - Maßnahmen zur Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils					
<b>Unterhaltung</b>	Die Pflege der umgestalteten Lindach und ihrer Ufer erfolgt durch die Stadt Kirchheim im Rahmen der Gewässerunterhaltung. Hierzu wurde ein Pflege- und Entwicklungsplan aufgestellt.					
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Die Lindach wurde durch die Maßnahme erlebbar gemacht und von der Bevölkerung angenommen.					
<b>Ansprechpartner</b>	Hans-Joachim Schulze, Landratsamt Esslingen					
<b>Bemerkung</b>	Ausbau stabil, keine Schäden durch Hochwässer zu erwarten					





Hochwasserschäden am Tag nach dem Hochwasser (19.07.1999)



Hochwasserschäden bachabwärts der Unteren Kapfenhardter Mühle



Herstellen von Krainerwänden



Bauausführung ingenieurbiologischer Bauweisen



Geotextilsäcken, Krainerwand und grünbewehrter Mauersteinsatz. Erste Begrünung nach der Fertigstellung, Frühjahr 2000 (I)

Entwicklungszustand im Herbst 2003





## 25. Krainerwand am Reichenbach

### Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Reichenbach		<b>Lage</b>	Ortslage - rechtes Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Unterreichenbach/Schömberg - Landkreis Calw - Regierungsbezirk Karlsruhe						
<b>Basisstationierung von</b>	3,200	<b>bis</b>	3,400	<b>RW</b>	3.477.410	<b>HW</b>	5.407.645
<b>Gewässertyp</b>	Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche (Typ 5)						
<b>Sohle</b>	Grobes Geröll, Schotterbänke, Sand-Feinkiesbänke						
<b>Naturraum</b>	Schwarzwald-Randplatten						
<b>Gewässerprofil</b>	steil eingeschnittener Kerbach, im verbauten Bereich kastenförmig ausgebaut						
<b>Gewässerbreite</b>	6-10 m	<b>Sohlenbreite</b>	2-4 m		<b>Sohlengefälle</b>	k. A.	
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,07 / 0,24 / 9,15 / 19,30 m³/s				<b>EZG</b>	20 km²	

### Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Offenlegung des verdolten Gewässers - Herstellung eines naturnahen Gewässerbettes - Verbesserung des Hochwasserabflusses						
<b>Bautyp</b>	Krainerwand, Geotextilsäcke, Uferfaschinen, Weidenspreitlagen, grünbewehrter Mauersteinsatz						
<b>Maßnahme</b>	Das extreme Hochwasser im Reichenbach vom 19.07.1999 hat erhebliche Schäden verursacht. Dies war Anlass, den verdolten Reichenbach im Bereich der Unteren Kapfenhardter Mühle wieder offenzulegen und mit ingenieurb biologischen Bauweisen naturnah herzustellen.						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Eine Gehölzpflege ist erforderlich, um den Hochwasserabfluss gewährleisten zu können.						
<b>Material</b>	k. A.						
<b>Arbeitskräfte</b>	k. A.						
<b>Maschinen</b>	k. A.						
<b>Umsetzung</b>	1999-2000	<b>Maß.träger</b>	Gemeinden Unterreichenbach und Schömberg		<b>Länge</b>	200 m	
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	Eigenmittel der Gemeinden Schömberg und Unterreichenbach sowie Fördermittel des Landes BW (FrWw)			
<b>LAWA Typ</b>	72 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- und Sohlgestaltung inkl. begleitender Maßnahmen						
<b>Unterhaltung</b>	Gehölzpflegearbeiten zur Sicherstellung des Hochwasserabflusses						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Die Maßnahme war erfolgreich. Die Ziele wurden erreicht.						
<b>Ansprechpartner</b>	Peter Leib, Landratsamt Calw						



Die Enz als gehölz- und strukturloses, gleichbreites Doppeltrapezprofil (1990)



Bau 1990: eingelegte Soden, Verschließen des Gewebes



Austrieb nach 4 Wochen (1990)

Entwickeltes Röhricht-/Hochstaudenufer (1996)



Das gleiche Ufer nach über 20 Jahren (2012)





## 26. Vegetationswalzen/Böschungsschuttmatten an der Enz

### Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Enz		<b>Lage</b>	Ortslage - beide Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Pforzheim - Enzkreis - Regierungsbezirk Karlsruhe						
<b>Basisstationierung von</b>	3,200	<b>bis</b>	3,400	<b>RW</b>	3.479.999	<b>HW</b>	5.417.575
<b>Gewässertyp</b>	Große Flüsse des Mittelgebirges (Typ 9.2)						
<b>Sohle</b>	Kies, Sand, Buntsandstein						
<b>Naturraum</b>	Kraichgau (Projektgebiet), Enzhöhen, Schwarzwald-Randplatten und Obere Gäue						
<b>Gewässerprofil</b>	Naturnah umgebautes, asymmetrisch gegliedertes Profil						
<b>Gewässerbreite</b>	90 m	<b>Sohlenbreite</b>	16-30 m		<b>Sohlengefälle</b>	2,7‰	
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	4,9 / 16,7 / k. A. / 417 m³/s				<b>EZG</b>	1.477 km²	

### Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Naturnahe Umgestaltung eines Gewässers 1. Ordnung mit naturnahen Bauweisen						
<b>Bautyp</b>	Vegetationswalze sowie Faschinen, Spreitlagen, Weidensteckholz in Steinwurf, Raupackwerk						
<b>Maßnahme</b>	Intensive, morphologische Umgestaltung eine Doppeltrapezprofils, Landespilotprojekt anlässlich der Landesgartenschau 1992 in Pforzheim						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Röhrichtsoden aus Naturbeständen gewonnen und zwischengelagert, Kokosfasertextil 900g/m², sorgfältiger erfolgter Einbau von Hand.						
<b>Material</b>	Naturfaser-Textilgewebe aus Kokos mit 900g/m², Röhricht- und Feuchtwiesensoden aus Naturbeständen gewonnen.						
<b>Arbeitskräfte</b>	Flussbauarbeiter, Baggerfahrer, Baustellenüberwachung Flussmeisterstelle Calw						
<b>Maschinen</b>	Bagger, Motorsäge						
<b>Umsetzung</b>	1990	<b>Maß.träger</b>	Land BW			<b>Länge</b>	200 m
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	Land BW			
<b>LAWA Typ</b>	70, 71, 72, 73, 74						
<b>Unterhaltung</b>	Stadt Pforzheim in Abstimmung mit Regierungspräsidium Karlsruhe						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	In Folge des Hochwassers 1993 Initialisierung starker Morphodynamik, reichhaltige Habitatbildung im aquatischen und amphibischen Bereich, gute Vegetationsentwicklung, sehr gute Pflege durch Stadt Pforzheim. Große, dauerhafte Bereicherung durch stadtnahen, attraktiven Grünzug an der Enz, hoher Freizeit- und Naherholungswert.						
<b>Ansprechpartner</b>	Markus Schnepf, Grünflächen- und Tiefbauamt Pforzheim						





Eingebaute Vegetationswalzen unmittelbar nach Fertigstellung (2004)



Vegetationsentwicklung nach 1 Jahr (2005)



Vegetationsentwicklung nach 4 Jahren (2008)

Vegetationsentwicklung nach 7 Jahren (2011)





## 27. Vegetationswalzen am Kocher

### Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Kocher		<b>Lage</b>	Ortslage - beide Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Hüttlingen - Ostalbkreis - Regierungsbezirk Stuttgart						
<b>Basisstationierung von</b>	149,60	<b>bis</b>	151,00	<b>RW</b>	3.580.356	<b>HW</b>	5.417.816
<b>Gewässertyp</b>	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (Typ 9.1)						
<b>Sohle</b>	Kies, Sand						
<b>Naturraum</b>	Östliches Albvorland						
<b>Gewässerprofil</b>	Naturnah umgebautes, asymmetrisch gegliedertes Profil						
<b>Gewässerbreite</b>	18-22 m	<b>Sohlenbreite</b>	6-10 m		<b>Sohlengefälle</b>	0,5‰	
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,61 / 2,25 / 48,5 / 83,50 m <sup>3</sup> /s				<b>EZG</b>	115 km <sup>2</sup>	

### Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Naturnahe Umgestaltung eines Gewässers 2. Ordnung mit naturnahen Bauweisen.						
<b>Bautyp</b>	Vegetationswalzen sowie Faschinen, Stummelfaschinen Spreitlagen, Weidensteckholz im Steinwurf, Raubäume.						
<b>Maßnahme</b>	Intensive, morphologische Umgestaltung des ausgebauten Trapezprofils, trotz geringer Flächenverfügbarkeit.						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Die Röhrichtsoden wurden aus Naturbeständen gewonnen und zwischengelagert. Es ist auf einen sorgfältigen Einbau zu achten, wobei insbesondere die Ränder in 20 cm tiefe Gräben einzugraben und sorgfältig zu verpflocken sind.						
<b>Material</b>	Verwendung Naturfaser-Textilgewebe aus Kokosfaser (700g/m <sup>2</sup> ) und Jute (400g/m <sup>2</sup> ). Die Röhricht- und Feuchtwiesensoden wurden aus Naturbeständen gewonnen.						
<b>Arbeitskräfte</b>	2 Flussbauarbeiter, 1 Baggerfahrer						
<b>Maschinen</b>	Bagger, Motorsäge, Vorschlaghammer						
<b>Umsetzung</b>	2004	<b>Maß.träger</b>	Gemeinde Hüttlingen, Land BW		<b>Länge</b>	900m	
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	30% Gemeinde, 70% Land BW			
<b>LAWA Typ</b>	70, 71, 72, 73, 74						
<b>Unterhaltung</b>	Gemeinde Hüttlingen						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Trotz zahlreicher Hochwässer traten keine Schäden mit Handlungsbedarf auf. Eine gute Entwicklung der ökomorphologischen Strukturen, gute Morphodynamik, reichhaltige Habitatbildung im aquatischen und amphibischen Bereich sowie eine gute Vegetationsentwicklung ist festzustellen. Dauerhafte Bereicherung durch stadtnahen, attraktiven Grünzug am Kocher, stark gesteigerter Freizeit- und Naherholungswert.						
<b>Ansprechpartner</b>	Herr Oswald Bolz, Gemeinde Hüttlingen Peter Geitz, Geitz & Partner						

# Böschungsschutzmatten an der Brenz



Kokosgewebe 700g/m<sup>2</sup> mit erstem Austrieb



Punktuelle Austrieb der eingebauten Pflanzensoden nach 4 Wochen



Jutegewebe 400 g/m<sup>2</sup>, auflaufende Saat nach 10 Wochen

Punktuelle Austrieb nach 8 Wochen mit auflaufender Saat





## 28. Böschungsschutzmatten an der Brenz

### Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Brenz		<b>Lage</b>	Außenbereich - beide Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Giengen a.d. Brenz - Landkreis Heidenheim - Regierungsbezirk Stuttgart						
<b>Basisstationierung von</b>	21,250	<b>bis</b>	22,500	<b>RW</b>	3.590.384	<b>HW</b>	5.388.409
<b>Gewässertyp</b>	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (Typ 9.1)						
<b>Sohle</b>	Kies und Schotter						
<b>Naturraum</b>	Lonetal und Flächenalb						
<b>Gewässerprofil</b>	Ehemals ausgebautes Trapez-/Kastenprofil, heute naturnah umgebaut						
<b>Gewässerbreite</b>	14-20 m	<b>Sohlenbreite</b>	8-12 m	<b>Sohlengefälle</b>	0,5-1‰		
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	2,45 / 5,11 / 25,36 / 41,90 m <sup>3</sup> /s			<b>EZG</b>	405 km <sup>2</sup>		

### Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Verbesserung der Ökomorphologie, insbesondere Breiten-/Tiefenvarianz, heterogene Gewässerbettstruktur, dadurch Fischunterstände - Verbesserung der Land-/Wasser- verzahnung - Beitrag zum Artenschutz - Bereicherung des Landschaftsbildes					
<b>Bautyp</b>	Böschungsschutzmatten sowie Faschinen, Spreitlagen, Röhrichtwalzen, div. Totholzbau- weisen, Setzstangen					
<b>Maßnahme</b>	Trotz wenig verfügbarem Raum konnte eine vollständige Neugestaltung der Linienführung, des Gewässerquerschnittes und der schmalen Vorländer umgesetzt werden. Besonders intensive Pflanzmaßnahmen wurden wegen des Bibers erforderlich. Mit Erhöhung der Rauigkeit konnten zusätzliche Strömungsvarianzen geschaffen werden.					
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Sorgfältiges Verlegen und Sichern der Matten mit zahlreichen Holzpflocken (Material Dach- latten).					
<b>Material</b>	Verwendung Naturfaser-Textilgewebe aus Kokosfaser (700g/m <sup>2</sup> ). Rohrlicht-/Hochstauden- soden wurden aus Naturbeständen geerntet.					
<b>Arbeitskräfte</b>	Maschinenführer und 2 AK					
<b>Maschinen</b>	Kleinbagger für Grabenaushub und Böschungsmodellierung, diverse Handwerkzeuge.					
<b>Umsetzung</b>	2011	<b>Maß.träger</b>	Regierungspräsidium Stuttgart	<b>Länge</b>	1350 m	
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	ELER Mittel und Land Baden-Württemberg		
<b>LAWA Typ</b>	72 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung inkl. begleitender Maßnahmen					
<b>Unterhaltung</b>	bislang keine					
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Starker Aufwuchs infolge hoher Nährstoffgehalte, große Stabilität schon bei geringer Vegetationsentwicklung.					
<b>Ansprechpartner</b>	Anke Albrecht, Regierungspräsidium Stuttgart und Peter Geitz, Geitz & Partner					
<b>Bemerkung</b>	Fast ausschließlich Verwendung von autochthonem Pflanzenmaterial					

# Böschungsschutzmatten an der Waldach



Bestand vor der Umgestaltungsmaßnahme: Naturferne Ufermauern und Sohlschwellen (Juni 2009)



Abbruch Ufermauern (August 2010)



mit Böschungsnägeln aus Holz befestigte Erosionsschutzmatten (Oktober 2010)



Holzpfähle



Einbau Erosionsschutzmatten (Oktober 2010)

Entwicklung nach 2 Jahren





# 29. Böschungsschuttmatten an der Waldach

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Waldach		<b>Lage</b>	Ortslage - beide Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Nagold - Landkreis Calw - Regierungsbezirk Karlsruhe						
<b>Basisstationierung von</b>	0,580	<b>bis</b>	0,850	<b>RW</b>	3.479.881	<b>HW</b>	5.378.865
<b>Gewässertyp</b>	Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche (Typ 5.1)						
<b>Sohle</b>	Gemischtkörnige, mobile Sohle aus Sand und Kies						
<b>Naturraum</b>	Obere Gäue						
<b>Gewässerprofil</b>	Asymmetrisches Krümmungsprofil mit Einschnittstiefen von 2,5-4 m						
<b>Gewässerbreite</b>	15-30 m	<b>Sohlenbreite</b>	4-12 m		<b>Sohlengefälle</b>	7,5‰	
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,37 / 1,6 / 45 / 79 m³/s				<b>EZG</b>	157 km²	

## Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Naturnahe Umgestaltung des Gewässers - Schaffung vielfältiger Gewässerstrukturen für eine größtmögliche Lebensraumdiversität - Schaffung eines erlebbareren Gewässers als innerstädtischer Naherholungsbereich						
<b>Bautyp</b>	Böschungsschuttmatten sowie Weidenspreitlage, Pfahl-, Wurzelstock-, Steinbuhnen, Krainerwand, Senkfaschinen, Flechtzaun, Pfahlwand, Weidensteckhölzer						
<b>Maßnahme</b>	Der harte Ufer- und Sohlverbau wurde entfernt. Aufgrund der großen Flächenverfügbarkeit konnten stark gegliederte Gewässerquerschnitte modelliert werden, die aquatische und terrestrische Zonen bieten. Die Maßnahme ist ein gutes Beispiel für die Verbindung einer ökologischen Aufwertung eines Gewässerabschnittes mit einer hochwasserabflussreduzierenden Wirkung.						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Die verwendeten natürlichen Baustoffe stammen dabei überwiegend aus dem Waldach-einzugsgebiet.						
<b>Material</b>	Purpurweide ( <i>Salix purpurea</i> ), Schwarzerle ( <i>Alnus glutinosa</i> ), Eschen ( <i>Fraxinus excelsior</i> ), Hartriegel ( <i>Cornus ssp.</i> ), Röhricht-Pflanzsoden						
<b>Arbeitskräfte</b>	3 AK zur Herstellung der naturnahen Bauweisen						
<b>Maschinen</b>	Bindemaschine für Faschinenherstellung, Kettenbagger mit Rammaufsatz für Einbau der Pfahlbuhnen						
<b>Umsetzung</b>	2010-2011	<b>Maß.träger</b>	Stadt Nagold			<b>Länge</b>	270 m
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	Eigenmittel der Stadt Nagold und Fördermittel des Landes BW (FrWw)			
<b>LAWA Typ</b>	72 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer, Gewässeraufweitung, naturnahe Ufer- u. Sohlgestaltung, inkl. begleitender Maßnahmen						
<b>Unterhaltung</b>	Gehölzpflegearbeiten zur Sicherstellung des Hochwasserabflusses in der Ortslage, Mäharbeiten für die Zugänglichkeit des Gewässers.						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Die Maßnahme war erfolgreich. Die Ziele wurden erreicht.						
<b>Ansprechpartner</b>	Peter Leib, Landratsamt Calw und Andreas Weiß, Ingenieurbüro Heberle, Rottenburg						
<b>Bemerkung</b>	Als Gewässerentwicklungsmaßnahmen wurden eine naturnahe Umgestaltung des Gewässers, unter Einbeziehung der angrenzenden Bracheflächen und die Wiederherstellung der Durchgängigkeit angestrebt.						



Bau der Lahnung (2007)



Gut sichtbar sind die untergelegten Querfaschinen der Lahnungen, die große Habitatvielfalt erzeugen



Lahnungen mit etwas Treibgut, das nur vorübergehend festgehalten wird



Lahnungen mit Sedimentationswirkung nach 2 Jahren



Entwickelte Lahnungen mit Treibgut an der Körschmündung in den Neckar nach 4 Jahren

Entwickelte Lahnungen nach 6 Jahren (2012)





# 30. Lahnung an der Körsch

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Körsch	<b>Lage</b>	Außenbereich - rechtes Ufer				
<b>Ortsangabe</b>	Deizisau - Landkreis Esslingen - Regierungsbezirk Stuttgart						
<b>Basisstationierung von</b>	0,000	<b>bis</b>	0,420	<b>RW</b>	3.526.511	<b>HW</b>	5.397.702
<b>Gewässertyp</b>	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (Typ 9.1)						
<b>Sohle</b>	Kies, Sand, Lehm						
<b>Naturraum</b>	Filder						
<b>Gewässerprofil</b>	Einst ausgebautes, vollbetoniertes Trapezprofil, heute naturnah umgebaut						
<b>Gewässerbreite</b>	12-16 m	<b>Sohlenbreite</b>	5-7 m	<b>Sohlengefälle</b>	6,7‰		
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,55 / 1,4 / 58,68 / 103,1 m³/s			<b>EZG</b>	127 km²		

## Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Verbesserung der Durchgängigkeit und Ökomorphologie, insbesondere Breiten-/Tiefenvarianz - heterogene Gewässerbettstruktur, dadurch Fischhabitate (Unterstände, Fressplätze) - Verbesserung der Land-/Wasserverzahnung - Beitrag zum Artenschutz - Bereicherung des Landschaftsbildes - gewässerökologischer Anschluss an den Neckar					
<b>Bautyp</b>	Lahnungen an der Neckarmündung sowie Faschinen, Spreitlagen, Krainerwände, Röhrichtwalzen, div. Totholzbauweisen					
<b>Maßnahme</b>	Trotz wenig verfügbarem Raum konnte eine vollständige Neugestaltung der Linienführung, des Gewässerquerschnittes und der schmalen Vorländer umgesetzt werden. Aus diesem Grund wurden besonders intensive, ingenieurbioologische Sicherungs- und Strukturbauweisen erforderlich. Zugleich wurde darauf geachtet die Rauigkeit zu erhöhen, die Breiten-/Tiefenvarianz zu verbessern und zusätzliche Strömungsvarianzen zu schaffen.					
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Verwendung von ca. 4-6 m langen Totholz-Lahnungen als submerse Habitate für Fische und Makrozoobenthos am Mündungsbereich. Durch die Lahnung ergab sich eine ökologische Lockwirkung in die Körsch.					
<b>Material</b>	Nicht austriebfähiges Stamm-, Ast-, und Zweigmaterial					
<b>Arbeitskräfte</b>	Maschinenführer und 2 AK					
<b>Maschinen</b>	Bagger, Einschlagen der Pfähle mit Hammer oder Eindrücken mit Baggerschaufel					
<b>Umsetzung</b>	2006/2007	<b>Maß.träger</b>	Stadt Esslingen		<b>Länge</b>	420 m
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	Ausgleichsmaßnahme Messe Stuttgart, Stadt Esslingen, Land BW		
<b>LAWA Typ</b>	70, 71, 72, 73, 74					
<b>Unterhaltung</b>	Bislang nur Entfernen von übermäßig verhangenen Schwimmstoffen des Neckars (Totholz, Müll)					
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Es wurde eine starke Besiedlung im submersen Bereich erreicht. Die Lahnungen haben sich als Sitzfläche für Wasservögel bewährt. Im angeschwemmten Treibgut wurde ein Brutplatz für das Blesshuhn gesichtet. Insgesamt ist eine sehr gute und verschiedenartige Habitat-eignung festzustellen.					
<b>Ansprechpartner</b>	Herr Lillich, Stadt Esslingen und Peter Geitz, Geitz & Partner					
<b>Bemerkung</b>	Bautyp sollte gerade an habitatarmen, schiffbaren Gewässern häufiger verwendet werden.					



Geschwemmsel und Müll im NSG Taubergießen



Bepflanzung und Pfähle für Lahnung



Bepflanzung und Pfähle für Lahnung



Füllung der Lahnung



Einbau Wasserbausteine 10-20 kg als Kolksschutz

Hochwasser am 22.01.2012





# 31. Lahnung am Leopoldskanal

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Leopoldskanal		<b>Lage</b>	Außenbereich - rechtes Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Rheinhausen - Landkreis Emmendingen - Regierungsbezirk Freiburg						
<b>Basisstationierung von</b>	2,104	<b>bis</b>	2,500	<b>RW</b>	3.402.657	<b>HW</b>	5.344.692
<b>Gewässertyp</b>	Künstliches Fließgewässer (ohne Typzuweisung)						
<b>Sohle</b>	Grobkies, Sand, Feinkies						
<b>Naturraum</b>	Offenburger Rheinebene						
<b>Gewässerprofil</b>	Doppeltrapezprofil						
<b>Gewässerbreite</b>	ca. 80 m	<b>Sohlenbreite</b>	30 m	<b>Sohlengefälle</b>	ca. 1-2‰		
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,18 / 13,8 / 304 / 446 m³/s				<b>EZG</b>	1102 km²	

## Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Natürlicher Geschwemmselgang bei Hochwasser - einfachere Reinigung von Schwemmgut und Zivilisationsmüll					
<b>Bautyp</b>	Lahnung					
<b>Maßnahme</b>	Zuerst wurden zwei auf ca. 1 m Abstand gesetzte Reihen aus 2 m langen Robinienpfählen in den Boden gerammt, die ca. 1,2 m aus dem Boden ragten. Sie erhielten eine Füllung aus lockerem Gehölzschnitt, damit das Wasser durchströmen kann. Zusätzliche übergreifende Drahtverspannungen sorgen dafür, dass das Material bei Hochwasser nicht aufschwimmt. An den Schluten, die nach der Absenkung des Leopoldskanaldamms wieder häufiger durchströmt werden, übernehmen Pfahlreihen aus Robinienholz mit Faschinen und Weidensetzstangen diese Aufgabe.					
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	In den häufig durchströmten tieferliegenden Schlutenbereichen (Pfahlreihen) ist ein Kolk-schutz aus Steinschroppen 80/120 mm und Wasserbausteinen 10-20 kg eingebaut worden, der die Unterspülung durch rückschreitende Erosion verhindert.					
<b>Material</b>	Fichten- und Robinienpfähle, Holzreisig, Bindedraht, Stekhölzer, Strauchweiden: Purpurweide (Salix Purpurea), Korbweide (Salix viminalis), Mandelweide (Salix triandra)					
<b>Arbeitskräfte</b>	ca. 4 AK je ca. 40 AKh					
<b>Maschinen</b>	Bagger mit Holzgreifer, Schlepper mit Frontlader und Anhänger, Werkzeuge: Vorschlaghammer, Motorsäge, Zange, Latthammer, Nägel					
<b>Umsetzung</b>	2011	<b>Maß.träger</b>	RP FR Landesbetrieb Gewässer		<b>Länge</b>	396 m
<b>Baukosten</b>	10.000 EUR		<b>Finanzierung</b>	Budget Gewässerunterhaltung		
<b>LAWA Typ</b>	79 - Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung					
<b>Unterhaltung</b>	Eine regelmäßige Reinigung des Geschwemmselgangs ist nach Hochwassern unbedingt erforderlich, auf regelmäßige Entmüllung und erneute Befestigung und Auffüllung des Gehölzschnittguts ist zu achten.					
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Die Maßnahme war erfolgreich. Die Ziele wurden erreicht.					
<b>Ansprechpartner</b>	Bernd Walser, Regierungspräsidium Freiburg					
<b>Bemerkung</b>	Auf der Gemarkung Rheinhausen wurde am Leopoldskanal ein natürlicher „Müllfang“ errichtet, der bei Hochwasser Plastikfetzen, Verpackungsmüll und natürliches Geschwemmsel auskämmt und damit Reinigungsarbeiten erleichtert.					



Leimgrubenbach vor der Umgestaltung (2012)



Uferabflachung und Einbau der Walzen als Fußsicherung (I)



Vorbohren zum Setzen der Stahlnägel



Bepflanzung der Zwischenräume



Übererdung und Modellierung des Ufers

Fertig eingebaute Vegetationswalze (2012)





## 32. Vegetationswalze am Leimgrubenbach – Sonderform

### Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Leimgrubenbach		<b>Lage</b>	Ortslage - linkes Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Donaueschingen - Schwarzwald-Baar-Kreis - Regierungsbezirk Freiburg						
<b>Basisstationierung von</b>	0,110	<b>bis</b>	0,174	<b>RW</b>	3.467.860	<b>HW</b>	5.308.332
<b>Gewässertyp</b>	Temporär wasserführender Graben (ohne Typzuweisung)						
<b>Sohle</b>	Lehm, Schluff						
<b>Naturraum</b>	Baar						
<b>Gewässerprofil</b>	Trapezprofil						
<b>Gewässerbreite</b>	3-4 m	<b>Sohlenbreite</b>	0,8 m		<b>Sohlengefälle</b>	k. A.	
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	k. A.				<b>EZG</b>	k. A.	

### Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Stabilisierung des Ufers - Verhinderung weiterer Breitenerosion						
<b>Bautyp</b>	Vegetationswalze						
<b>Maßnahme</b>	Der Graben, der hauptsächlich landwirtschaftlich genutzte Fläche entwässert, fällt im Sommer gelegentlich trocken. Durch vermehrten Anschluss versiegelter Flächen wurde der Graben bei Starkregen stärker belastet und hat sich im Laufe der Jahre hauptsächlich in die Tiefe, aber auch ca. 1 m in die Breite entwickelt. Es wurde schließlich erreichte Fläche zu erwerben, so dass das Gewässergrundstück als eigenes Flurstück ausgemarkt werden konnte. Die Ufer wurden soweit wie möglich abgeflacht und die von der Breitenerosion betroffene Uferseite am Fuß mit einer Vegetationswalze gesichert. Dabei handelt es sich um eine mit Miscanthus-Häcksel gefüllte Geotextil-Rolle, die dem Prinzip einer Totholzfaschine entspricht.						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Vorprofilierung des Ufers, Befestigung mit Stahlnägeln, wegen felsigem Untergrund Vorbohren erforderlich. Wegen anstehendem Fels konnte nicht mit Holz verpflockt werden.						
<b>Material</b>	Mit Miscanthus-Häcksel befüllte Geotextil-Walze (Fertigprodukt), Bepflanzung mit krautiger Vegetation						
<b>Arbeitskräfte</b>	2 AK						
<b>Maschinen</b>	Minibagger + Handgeräte						
<b>Umsetzung</b>	2012	<b>Maß.träger</b>	Stadt Donaueschingen		<b>Länge</b>	60 m	
<b>Baukosten</b>	ca. 7.700 EUR		<b>Finanzierung</b>	Stadt Donaueschingen			
<b>LAWA Typ</b>	Maßnahmen zur Anpassung / Optimierung der Gewässerunterhaltung						
<b>Unterhaltung</b>	Gelegentliches Ausmähen						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Maßnahme ist noch zu neu, Entwicklung muss 2013 überprüft werden. Bei der Auswahl der Pflanzen wurde Wert auf einen gewissen blühenden Anteil gelegt, um ein möglichst ansprechendes Beispiel für spätere Überzeugungsarbeiten an anderer Stelle zu erhalten.						
<b>Ansprechpartner</b>	Elisabeth Korb, Landratsamt Schwarzwald-Baar-Kreis						

# Vegetationswalzen am Hangenbach – Sonderform



Einbau der Vegetationswalzen am Böschungsfuß



Sicherung der Vegetationswalzen



Vegetationswalzen vor dem Einbau



Böschungssicherung durch Naturtextil mit Röhricht



Vegetationsentwicklung am Böschungsfuß

Entwicklung nach 2 Jahren





# 33. Vegetationswalzen am Hangenbach – Sonderform

## Lage und Gewässerbeschreibung

<b>Gewässer</b>	Hangenbach		<b>Lage</b>	Ortslage - beide Ufer			
<b>Ortsangabe</b>	Salem - Landkreis Bodensee - Regierungsbezirk Tübingen						
<b>Basisstationierung von</b>	k. A.	<b>bis</b>	k. A.	<b>RW</b>	3.522.673	<b>HW</b>	5.294.802
<b>Gewässertyp</b>	Bäche der Jungmoräne des Alpenvorlandes (Typ 3.1)						
<b>Sohle</b>	Kies						
<b>Naturraum</b>	Bodenseebecken						
<b>Gewässerprofil</b>	Rechteckige Profilierung zwecks hochwassersicherem Ausbau						
<b>Gewässerbreite</b>	3 m	<b>Sohlenbreite</b>	1,5 m			<b>Sohlengefälle</b>	k. A.
<b>MNQ / MQ / HQ10 / HQ 100</b>	0,030 / 0,060 / 3 / 5 m³/s					<b>EZG</b>	k. A.

## Angaben zum Projekt/Bauweise

<b>Ziele</b>	Hochwassersicherer Gewässerausbau - ökologische Sicherung des Gewässerprofil - Böschungsfuß- und Ufersicherung - Aufwertung der Gewässerstruktur und des Lebensraums						
<b>Bautyp</b>	Vegetationswalzen und Vegetationsmatten						
<b>Maßnahme</b>	Hochwasserschutz Weildorf mit HRB und Gewässerausbau						
<b>Hinweis zur Ausführung</b>	Vegetationsrollen (Faschinen) am Böschungsfuß eingebaut und gesichert. Vegetationsmatten zur Böschungssicherung						
<b>Material</b>	Vegetationswalzen und Vegetationsmatten, Befestigungsmaterial						
<b>Arbeitskräfte</b>	3-4 AK						
<b>Maschinen</b>	Bagger						
<b>Umsetzung</b>	2010	<b>Maß.träger</b>	Gemeinde Salem			<b>Länge</b>	300 m
<b>Baukosten</b>	k. A.		<b>Finanzierung</b>	Stadt Donaueschingen			
<b>LAWA Typ</b>	71 - Maßnahmen zur Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils						
<b>Unterhaltung</b>	Regelmäßige Mäharbeiten						
<b>Erfahrung/Wirkung/Fazit</b>	Innerorts eine gute alternative Bauweise. Die Matten und Rollen sind mit unterschiedlichen Pflanzen versehen. Nach der Vegetationsentwicklung ergibt sich dann ein „schönes“, zum Teil farbenprächtiges Bild. Der Schutz vor Erosion wird sehr gut gewährleistet, eine Unterhaltung kann mit „Mähen“ gewährleistet werden.						
<b>Ansprechpartner</b>	Thomas Kugel, Bodenseekreis						

## 4. Erläuterungen

### Naturräume in Baden-Württemberg:

Für die Angaben zum Naturraum in Baden-Württemberg wurde die Unterteilung nach MEYNEN & SCHMITHÜSEN ET AL. (1953-1962) verwendet.

Als „naturräumliche Einheit“ bzw. als „Naturraum“ wird im geographischen Sinne ein „nach dem Gesamtcharakter seiner Landesnatur abgegrenzter Erdraum“ verstanden. Zur Ausweisung werden Faktoren wie Relief, Vegetation, Gewässer, Geologie und Klima herangezogen. Die „Geographische Landesaufnahme 1:200 000 Naturräumliche Gliederung Deutschlands“ des Bundesamtes für Landeskunde und Raumforschung wurde für Baden-Württemberg 1991 abgeschlossen.

### LAWA-Maßnahmenbezeichnungen:

Nr.	LAWA Typ
70	Maßnahmen zum Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen
71	Maßnahmen zur Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils
72	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung inkl. begleitender Maßnahmen
73	Maßnahmen zur Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z.B. Gehölzentwicklung)
74	Maßnahmen zur Verbesserung von Habitaten im Gewässerentwicklungskorridor einschließlich der Auenentwicklung
79	Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung

### Verwendete Abkürzungen:

AK	=	Arbeitskraft
ELER	=	Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
EZG	=	Einzugsgebiet
FrWw	=	Förderrichtlinie Wasserwirtschaft
k. A.	=	keine Angabe
HW	=	Hochwert
MNQ	=	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MQ	=	Mittlerer Abfluss
HQ10	=	zehnjährliches Hochwasser
HQ100	=	100-jährliches Hochwasser
RW	=	Rechtswert

### Bemerkungen zu den Steckbriefen Nr. 32 und 33:

Fertigprodukte sind stets von absolut gleicher Geometrie und somit schlechter Anpassungsfähigkeit an dem Einbauort. Die glatte Oberfläche bietet hydraulisch kaum Widerstand, so dass das entlang strömende Wasser kaum verwirbelt respektive abgebremst wird. Die Herstellung konventioneller Vegetationswalzen aus Röhrichtsoden kann in Form, Länge, Durchmesser, Dichte und Pflanzenmaterial genau auf den Einbauort abgestimmt werden.



**Herausgeber:**

WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH  
Karlstrasse 91, 76137 Karlsruhe, Tel (0721) 824489-20, Fax -29

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg

**Bearbeitung:**

Angelika Jany, Peter Geitz

Landschaftsarchitekturbüro Geitz & Partner GbR, Stuttgart-Möhringen

**mit Unterstützung der Projektgruppe „Ingenieurbilogie“:**

Reinhold Alt (Landeshauptstadt Stuttgart), Waldemar Ehrmann (LRA Neckar-Odenwald-Kreis),  
Ewald Fassnacht (RP Tübingen), Hubert Funk (LRA Biberach), Elisabeth Korb (LRA Schwarzwald-Baar-Kreis),  
Thorsten Kowalke (WBW Fortbildungsgesellschaft), Dr. Gerhard Schaber-Schoor (Ministerium für  
Ländlichen Raum und Verbraucherschutz), Bernd Karolus (LUBW), Bernd Walser (RP Freiburg),  
Ann Zirker (WBW Fortbildungsgesellschaft)

**Bildnachweis:**

Deckblatt: Angelika Jany, Geitz & Partner (Echaz bei Reutlingen)

S. 2: Thorsten Kowalke, WBW Fortbildungsgesellschaft (Hohlebach bei Niedereggenen)

S. 4: Thorsten Kowalke, WBW Fortbildungsgesellschaft (Ehrenbach bei Schwaningen)

Für diese Publikation ist Bildmaterial aus den verschiedensten Quellen der letzten 20 Jahre  
zusammengetragen worden. Deshalb fällt die Bildqualität unterschiedlich aus.

**Gestaltung:** visionell.büro für gestaltung, Hamburg

**Auflage:** Karlsruhe im Oktober 2013, 1000 Stück

Alle Rechte vorbehalten. Es ist nicht gestattet, ohne ausdrückliche Genehmigung der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg oder der WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung diese Veröffentlichung oder Teile daraus zu verändern oder zu übersetzen und die Inhalte an Dritte abzugeben bzw. zu veröffentlichen. Eine Vervielfältigung oder Verwendung unveränderter Texte oder Grafiken in anderen elektronischen oder gedruckten Publikationen ist mit der Quellenangabe gestattet.

