



Strategien zur Erfolgskontrolle und zur Optimierung von Fließgewässerrenaturierungsmaßnahmen

Andrea Sundermann, Armin Lorenz, Michael Nohl

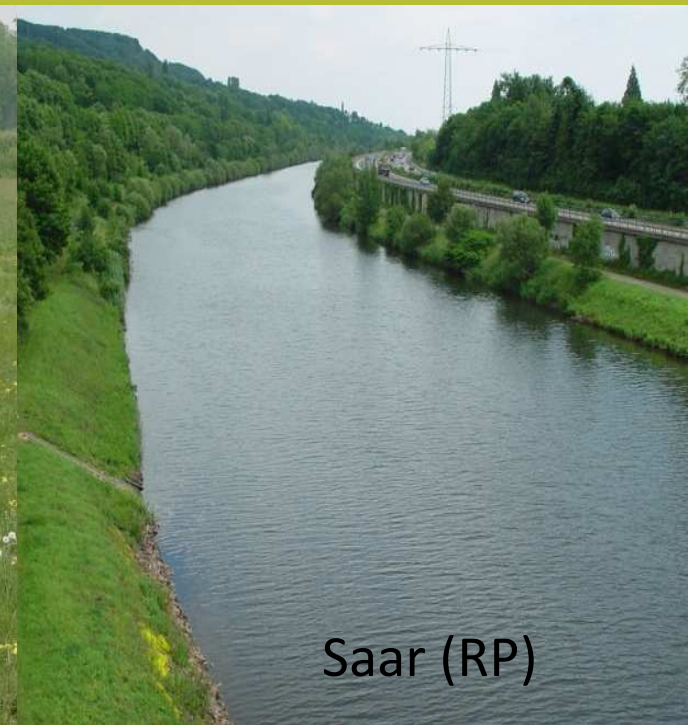
Gewässer heute



Elbe (Sn)



Lache (He)



Saar (RP)



Thalkirchener
Ache (By)

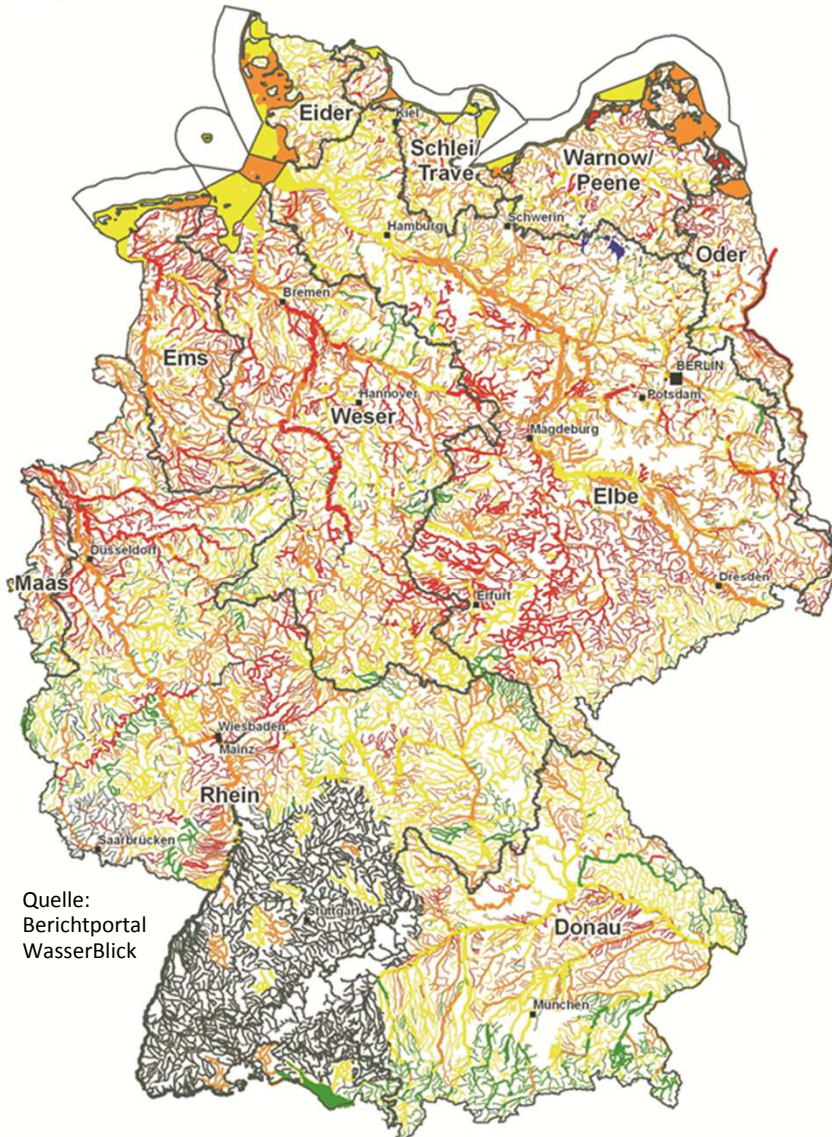


Nidda (He)



Arlau (SH)

Gewässerökologischer Zustand



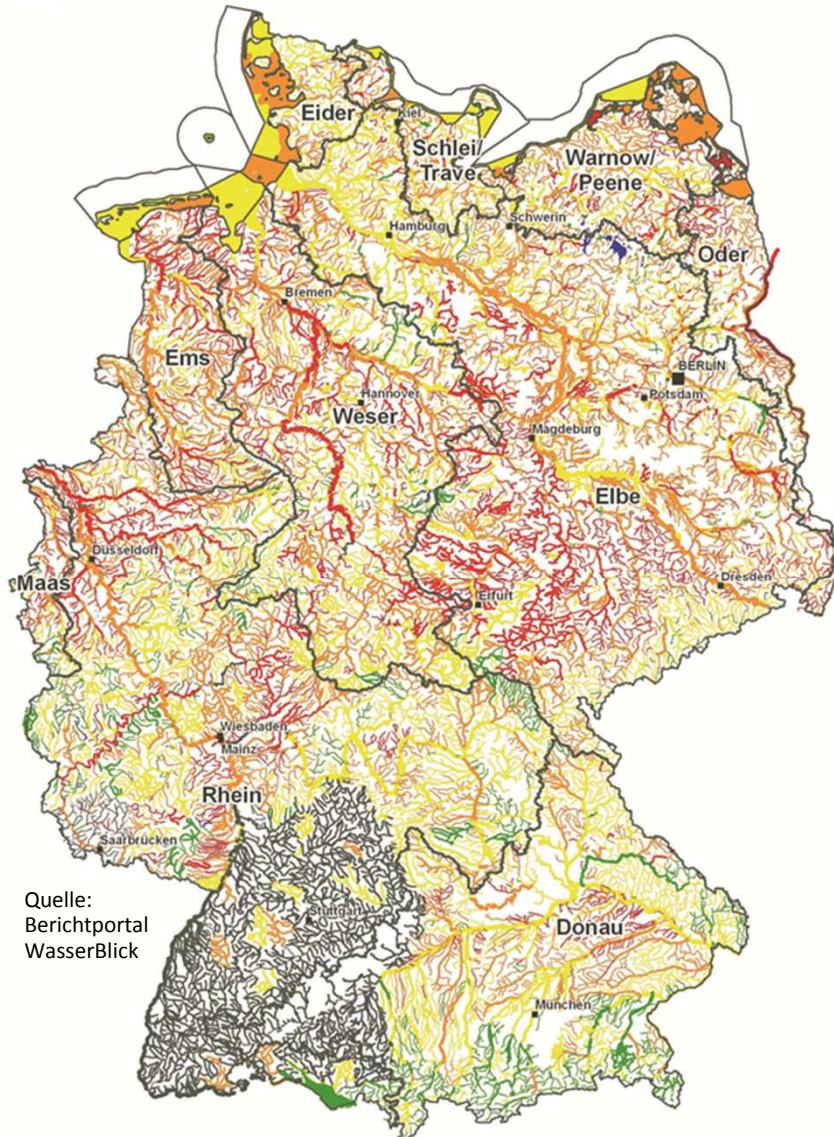
Umweltbundesamt:
„Im Jahr 2015 werden 10 Prozent der deutschen Bäche und Flüsse in einen „guten“ oder „sehr guten“ ökologischen Zustand [...] eingestuft.“

Ursachen / Stressoren:
- Verbauung, Begradigung, unterbrochene Durchgängigkeit und - die zu hohen [...] Nährstoffbelastungen.



Bundesweite
Bestandsaufnahme

Gewässerökologischer Zustand



Umweltbundesamt:
„Im Jahr 2015 werden 10 Prozent der deutschen Bäche und Flüsse in einen „guten“ oder „sehr guten“ ökologischen Zustand [...] eingestuft.“

Ursachen / Stressoren:
*- **Verbauung, Begradigung, unterbrochene Durchgängigkeit** und
- **die zu hohen [...] Nährstoffbelastungen.***



Bundesweite
Bestandsaufnahme

Stressoren: Verbauung, Begradigungen, unterbrochene Durchgängigkeit



> 50 Renaturierungsprojekte untersucht

Morphologie



Laufkäfer



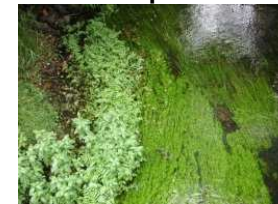
Auen-Vegetation



Fische



Wasserpflanzen



Invertebraten



Renaturierung: Morphologie / Struktur

Nidda bei Bad Vilbel (HE)



Deutlich positive Veränderung: Struktur viel diverser

Renaturierung: Morphologie / Struktur

Gartroper Mühlenbach (NRW)



Deutlich positive Veränderung: Struktur viel diverser

Renaturierung: Morphologie / Struktur

Lahn bei Cölbe (He)



Deutlich positive Veränderung: Struktur viel diverser

Stressoren: Verbauung, Begradigungen, unterbrochene Durchgängigkeit



Morphologie


Laufkäfer

Auen-Vegetation

Fische

Wasserpflanzen

Invertebraten



**Wir müssen
genauer hinschauen...
Neues Bewertungssystem
zur Erfolgsabschätzung**

Erfolgskontrolle von Renaturierungsmaßnahmen



TEXTE

43/2014

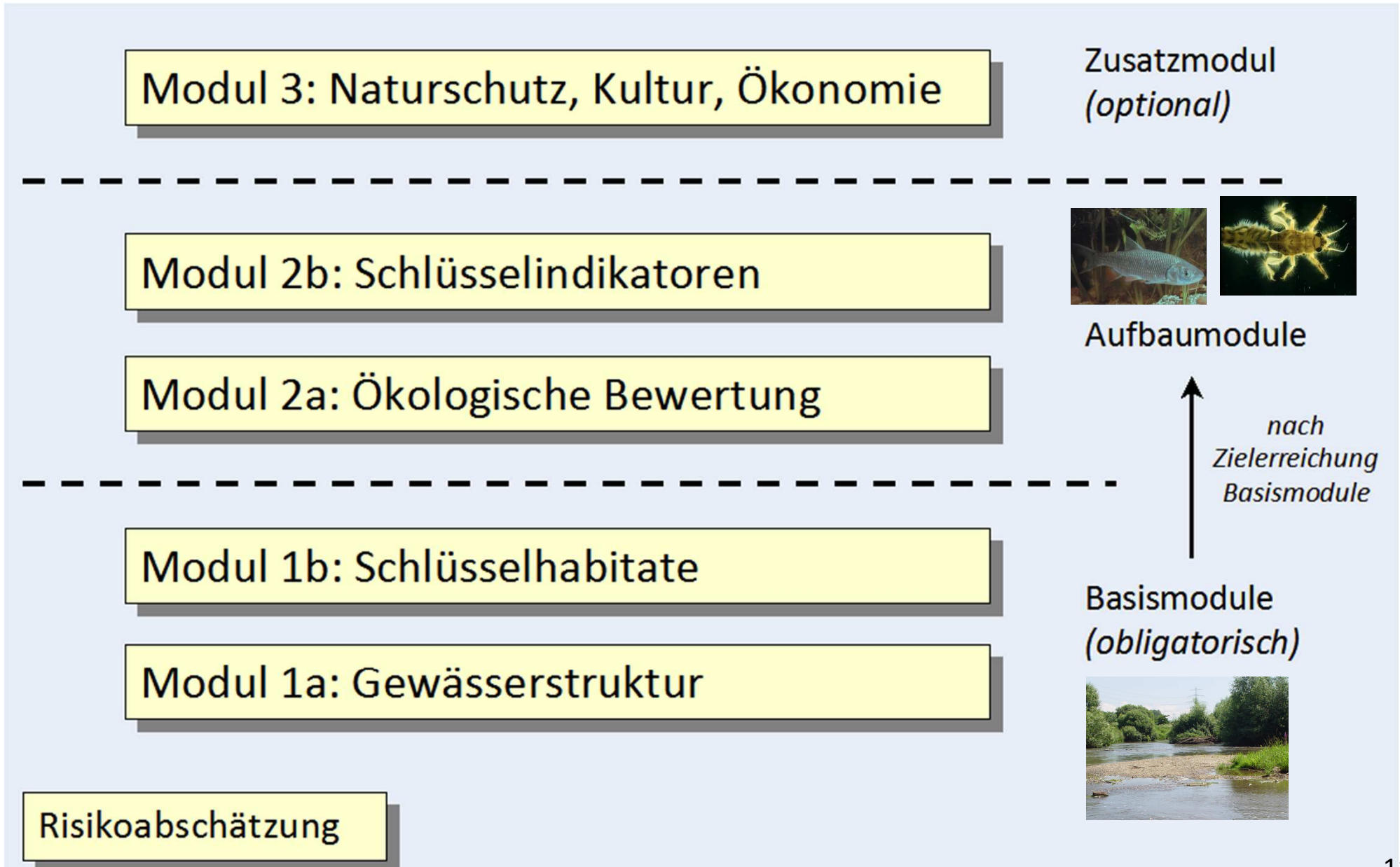
Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle

Umwelt
Bundesamt

Neue Methode: Zeigt bereits kleinere Veränderungen an

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/strategien-zur-optimierung-von-fliesssgewaesser>

Struktur des Bewertungssystems



Modul 1a: Gewässerstruktur

GSG-Parameter

GSG-Klassen

Entwicklungsziel laut Hymo-Steckbrief

Einschätzung

Gewässertyp 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Modul 1a Gewässerstruktur	Ergebnisse des begleitenden Monitoring*							Guter ökologischer Zustand (Kernlebensraum)	Prognose		
	7	6	5	4	3	2	1	Ausprägungen gemäß hydromorphologischem Steckbrief	-	=	+
1. Laufentwicklung											
1.1 Laufkrümmung								gestreckt bis stark geschwungen			
1.3 Längsbänke								wenige bis mehrere			
2. Längsprofil											
2.1 Querbauwerke								keine			
2.5 <u>Strömungsdiversität</u>								mäßig bis groß			
3. Sohlstruktur											
3.2 <u>Substratdiversität</u>								groß			
3.4 bes. Sohlstrukturen								mehrere			
4. Querprofil											
4.4 Breitenvarianz								mäßig bis groß			
5. Uferstruktur											
5.1 Uferbewuchs								durchgehender Uferstreifen mit lebensraumtypischem Wald bzw. lebensraumtypischen Biotopen			
5.3 bes. Uferstrukturen								wenige bis mehrere			
6. Gewässerumfeld											
6.2 Gewässerrandstreifen								durchgehender Gewässerrandstreifen (beidseits) mit lebensraumtypischen Biotopen			12

Morphologie Steckbrief

TEXTE
43/2014

Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle

Umwelt Bundesamt

Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Guter ökologischer Zustand (Kernlebensraum)

Kurzbeschreibung

Im Kernlebensraum weisen die grobmaterialreichen, silikatischen Mittelgebirgsflüsse überwiegend einen gestreckten bis stark geschwungenen Lauf mit Nebengerinnen auf (in Engtälern und in gefällearmen Sohlentälern auch ohne Nebengerinne).

Die Sohle besteht überwiegend aus dynamischem Grobmaterial wie Schotter, Steinen und Kies. Untergeordnet gibt es Feinsubstrate. Der Totholzanteil am Sohlsubstrat beträgt 2 bis 5 %. Die Sohle lässt eine große bis sehr große Deckung mit Makrophyten erkennen.

Insgesamt ist die Sohle vielfältig strukturiert und weist eine hohe Substratdiversität auf. Es gibt wenige bis mehrere besondere Lauf- und Uferstrukturen bei mäßiger bis großer Tiefen- und Breitenvarianz. Es finden sich häufig die für diesen Gewässertyp charakteristischen vegetationsfreien Mitten- und Uferbänke.

Es treten höchstens geringe Sohl- und Uferbelastungen auf. Bauwerke und andere Veränderungen im und am Gewässer beeinträchtigen den Geschiebehalt sowie die longitudinale und laterale Durchgängigkeit für die aquatischen Lebensgemeinschaften gar nicht oder nur geringfügig.

Die Ufer werden von einem Uferstreifen mit lebensraumtypischen Gehölzen begleitet und teilweise beschattet. Die überwiegend von Hochflutrinnen und Altgewässern geprägte Aue wird regelmäßig überflutet.

Ausprägungen der Einzelparameter

Grundlagendaten	Guter ökologischer Zustand (Kernlebensraum)
Gewässertage	freie Landschaft (oder Ortslage)
Einzugsgebietsgröße	100-1.000 km ²
Talform	gefällereiche Engtäler, Sohlentäler oder Mäandertäler, gefällearme Sohlentalabschnitte
Auentyp, EZG > 1.000 km ²	nicht relevant

HP	Nr.	Einzelparameter	Guter ökologischer Zustand (Kernlebensraum)
1. Laufentwicklung	1.1	Laufkrümmung	gestreckt bis stark geschwungen*
	1.2	Krümmungserosion	vereinzelt schwach bis vereinzelt stark*
	1.3	Längsbänke	wenige bis mehrere
	1.4	Bes. Laufstrukturen	wenige bis mehrere
2. Längsprofil	neu	Laufstyp	überwiegend mit Nebengerinnen (9a, 10), nur bei sehr schmalen Talböden oder geringem Gefälle unverzweigt (9a, 11)
	2.1	Querbauwerke	kein
	2.2	Verrohrung/Überbauung	keine
	2.3	Rückstau	kein
	2.4	Querbänke	wenige bis mehrere
	2.5	Strömungsdiversität	mäßig bis groß
	2.6	Tiefenvarianz	mäßig bis groß
2.7	Ausleitung	keine	

* Ausprägung in Abhängigkeit von Talform und Gefälle

Einzelparameter mit den potenziell stärksten Effekten auf die biologischen Qualitätskomponenten (Makrozoobenthos, Fische, Makrophyten)

9a = gefällereiche Engtäler sowie Mäandertäler oder Sohlentäler mit schmalen Migrationskorridor

10 = gefällereiche Sohlentäler und Mäandertäler mit ebener, breiter Talsohle

11 = gefällearme Sohlentalabschnitte mit ebenem Talboden

HP = Hauptparameter

Modul 1a: Gewässerstruktur

GSG-Parameter

GSG-Klassen

Entwicklungsziel laut Hymo-Steckbrief

Einschätzung

Gewässertyp 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Modul 1a Gewässerstruktur	Ergebnisse des begleitenden Monitoring*							Guter ökologischer Zustand (Kernlebensraum)	Prognose		
	7	6	5	4	3	2	1	<i>Ausprägungen gemäß hydromorphologischem Steckbrief</i>	-	=	+
1. Laufentwicklung											
1.1 Laufkrümmung								gestreckt bis stark geschwungen			
1.3 Längsbänke								wenige bis mehrere			
2. Längsprofil											
2.1 Querbauwerke								keine			
2.5 <u>Strömungsdiversität</u>								mäßig bis groß			
3. Sohlstruktur											
3.2 <u>Substratdiversität</u>								groß			
3.4 bes. Sohlstrukturen								mehrere			
4. Querprofil											
4.4 Breitenvarianz								mäßig bis groß			
5. Uferstruktur											
5.1 Uferbewuchs								durchgehender Uferstreifen mit lebensraumtypischem Wald bzw. lebensraumtypischen Biotopen			
5.3 bes. Uferstrukturen								wenige bis mehrere			
6. Gewässerumfeld											
6.2 Gewässerrandstreifen								durchgehender Gewässerrandstreifen (beidseits) mit lebensraumtypischen Biotopen			14

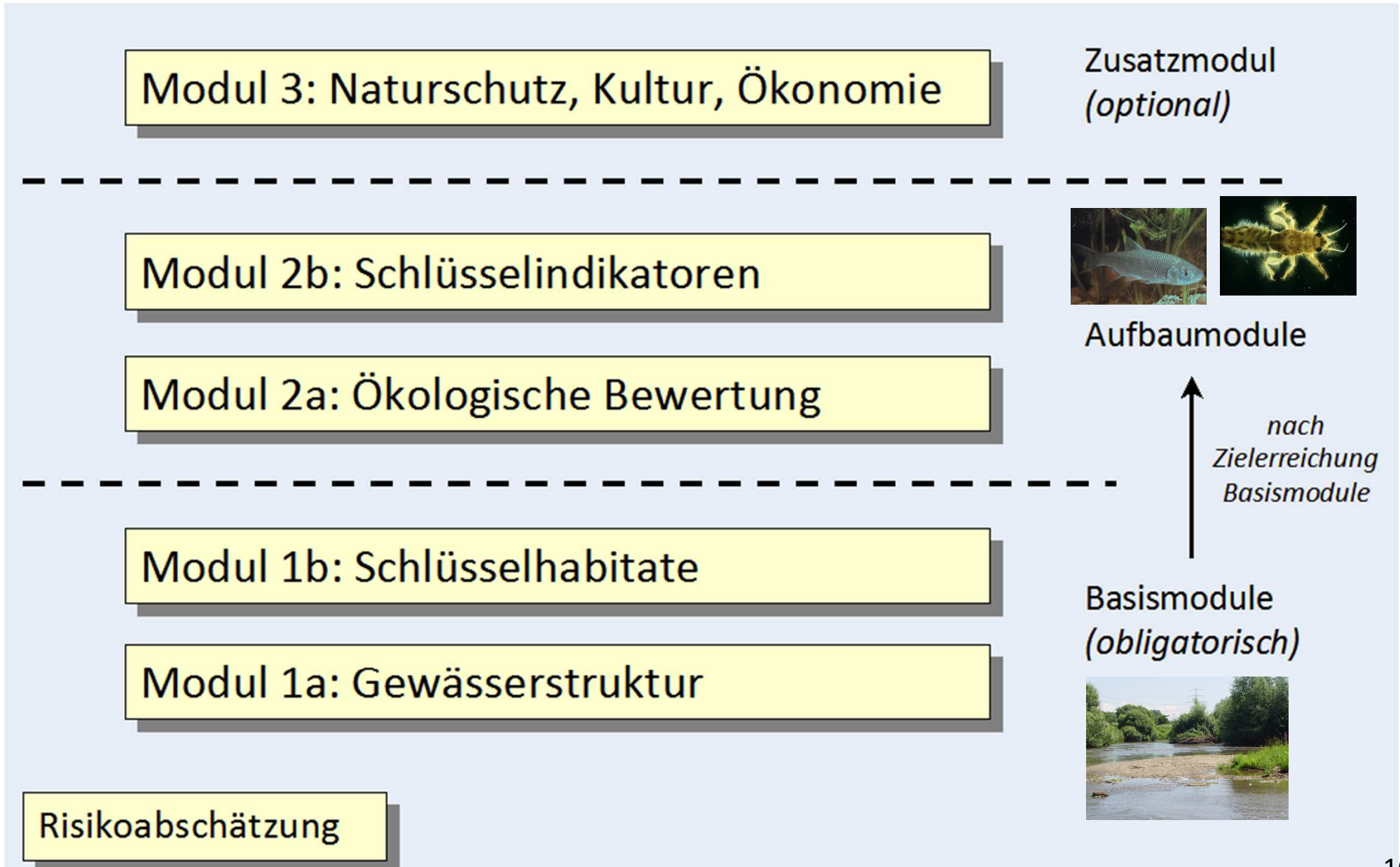
Modul 1a: Gewässerstruktur - Beispiel

Modul 1a Gewässerstruktur		Ergebnisse des begleitenden Monitoring*						Guter ökologischer Zustand (Kernlebensraum)	
		7	6	5	4	3	2	1	Ausprägungen gemäß hydromorphologischem Steckbrief
1. Laufentwicklung									
	1.1 Laufkrümmung			⊗					gestreckt bis stark geschwungen
	1.3 Längsbänke		○		X				wenige bis mehrere
2. Längsprofil									
	2.1 Querbauwerke					○	X		keine
	2.5 <u>Strömungsdiversität</u>			○		X			mäßig bis groß
3. Sohlstruktur									
	3.2 <u>Substratdiversität</u>		○			X			groß
	3.4 bes. Sohlstrukturen		○		X				mehrere

○ : Situation vor der Renaturierung

X : Situation nach der Renaturierung

Struktur des Bewertungssystems



Modul 1b: Schlüsselhabitate

Gewässertyp 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

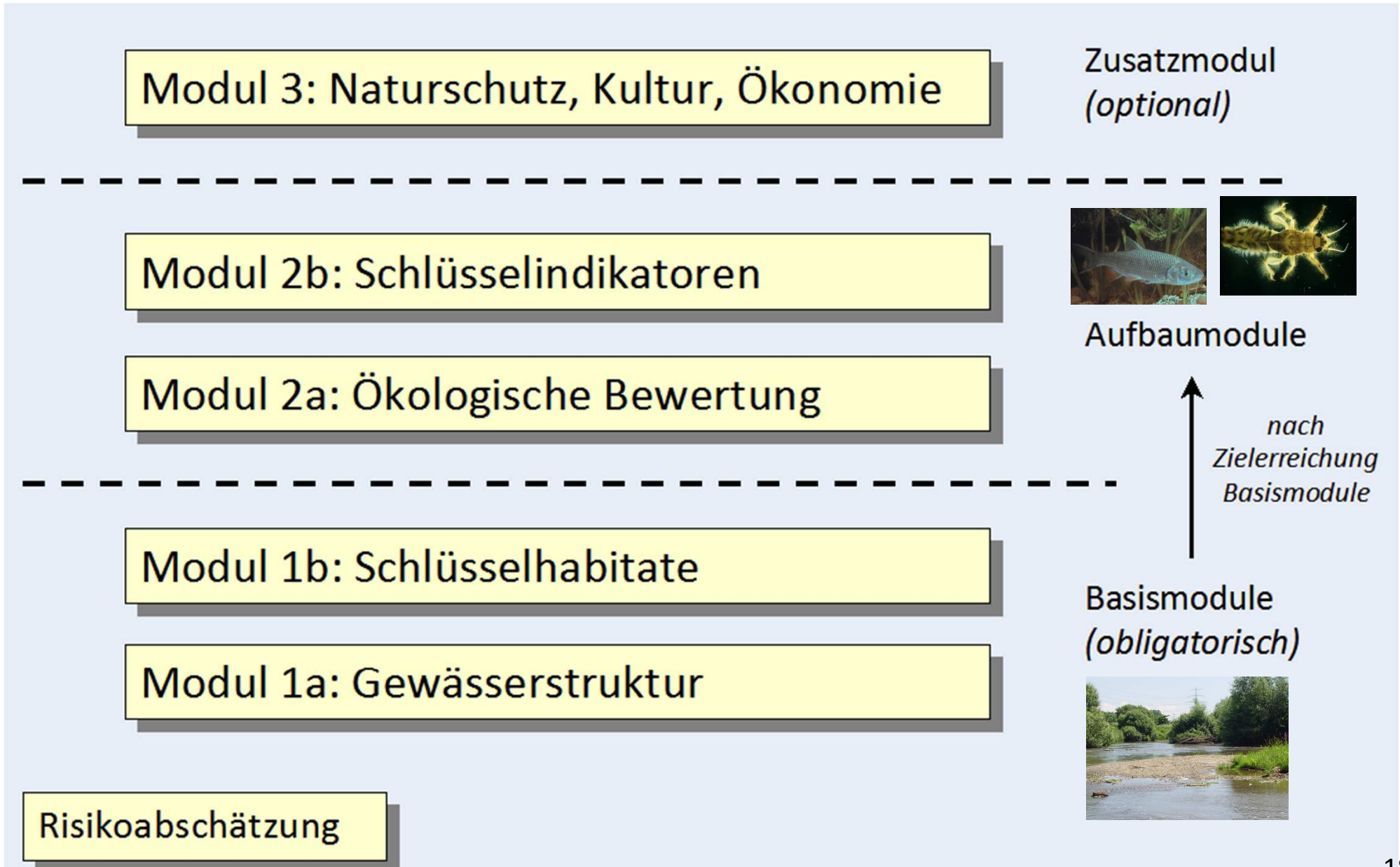
Modul 1b Schlüsselhabitate		Ergebnisse des begleitenden Monitoring*							Guter ökologischer Zustand (Kernlebensraum) <i>Ausprägungen gemäß hydromorphologischem Steckbrief</i>	Prognose		
		7	6	5	4	3	2	1		-	=	+
Sohlhabitate												
	Feinsediment (<i>Psammopela</i>)								Anteil < 10 % in durchströmten Bereichen; in strömungsberuhigten Bereichen auch dominant			
	Kies (<i>Akal</i>)								- keine spezifischen Angaben -			
	Totholz (<i>Xylal</i>)								Anteil gering (2-5 %)			
	grobes organisches Material (<i>CPOM</i>)								- keine spezifischen Angaben -			
	Makrophyten (<i>Phytal</i>)											
Besondere Gerinnestrukturen (G) / Auenhabitate (A)												
	Bewertung											
		0	X									
G	→ Nebengerinne											
	→ Anastomosen											
A	→ Hochflutrinnen											
	→ Altwässer/Stillgewässer											
	→ Altarme											
	→ Randsenken/Moore											

Anteil Xylal		Typ 5	Typ 9	Typ 14	Typ 15
sehr groß	> 25 %	1	1	1	1
groß	> 10 - 25 %	1	1	1	1
mäßig	> 5 - 10 %	3	1	3	1
gering	> 2 - 5 %	4	3	4	3
sehr gering	> 0 - 2 %	5	5	5	5
fehlend	0 %	7	7	7	7

Dotierungsklassen

bei Vorhandensein
bitte ankreuzen

Struktur des Bewertungssystems





Modul 2a: Ökologische Bewertung

Gewässertyp 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Modul 2a Ökologische Bewertung / MZB	Ergebnisse		Scores		Ziel	Reaktion auf Renaturierung	bisherige Entwicklung		
	0	X	0	X	→		-	=	+
Gesamtbewertung									
Multimetrischer Index					0,60	Zunahme			
Core Metrics									
Faunaindex Typ 09					0,60	Zunahme			
Anteil EPT (HK)					0,60	Zunahme			
Anteil Metarhithral					0,60	Zunahme			
Taxazahl EPTCBO					0,60	Zunahme			
ergänzende Metriks (f = Ernährungspräferenzen; h = Habitatpräferenzen)									
Saprobienindex						Abnahme			
Diversität (Margalef)						indifferent ¹			
Rheoindex (HK)						indifferent ²			
f Anteil Holzfresser						Zunahme			
f Anteil Zerkleinerer						Zunahme			
f Anteil Filtrierer						Abnahme			
h Anteil Psammal-Besiedler						Zunahme			
h Anteil CPOM-Besiedler						Zunahme			

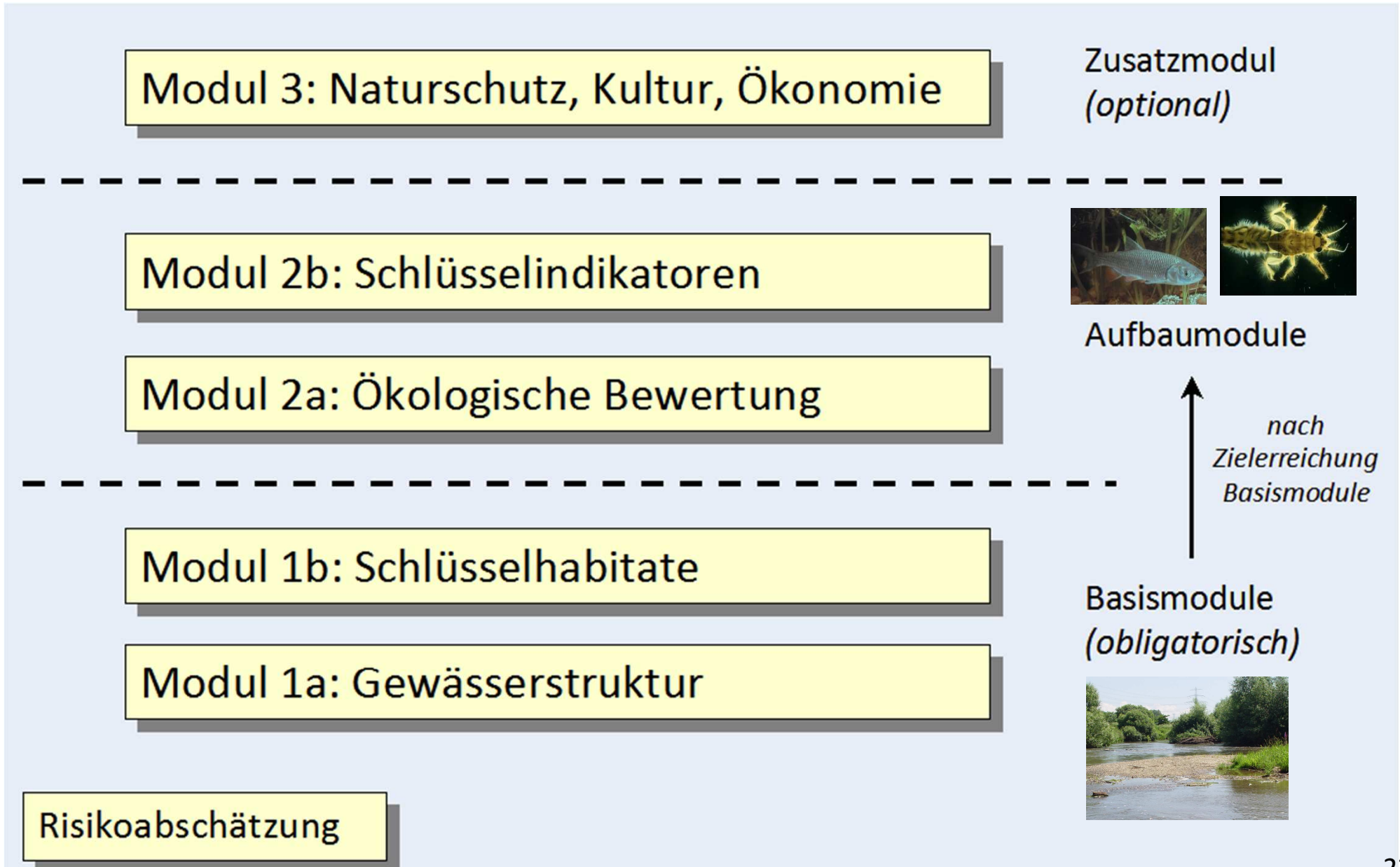


Modul 2a: Ökologische Bewertung

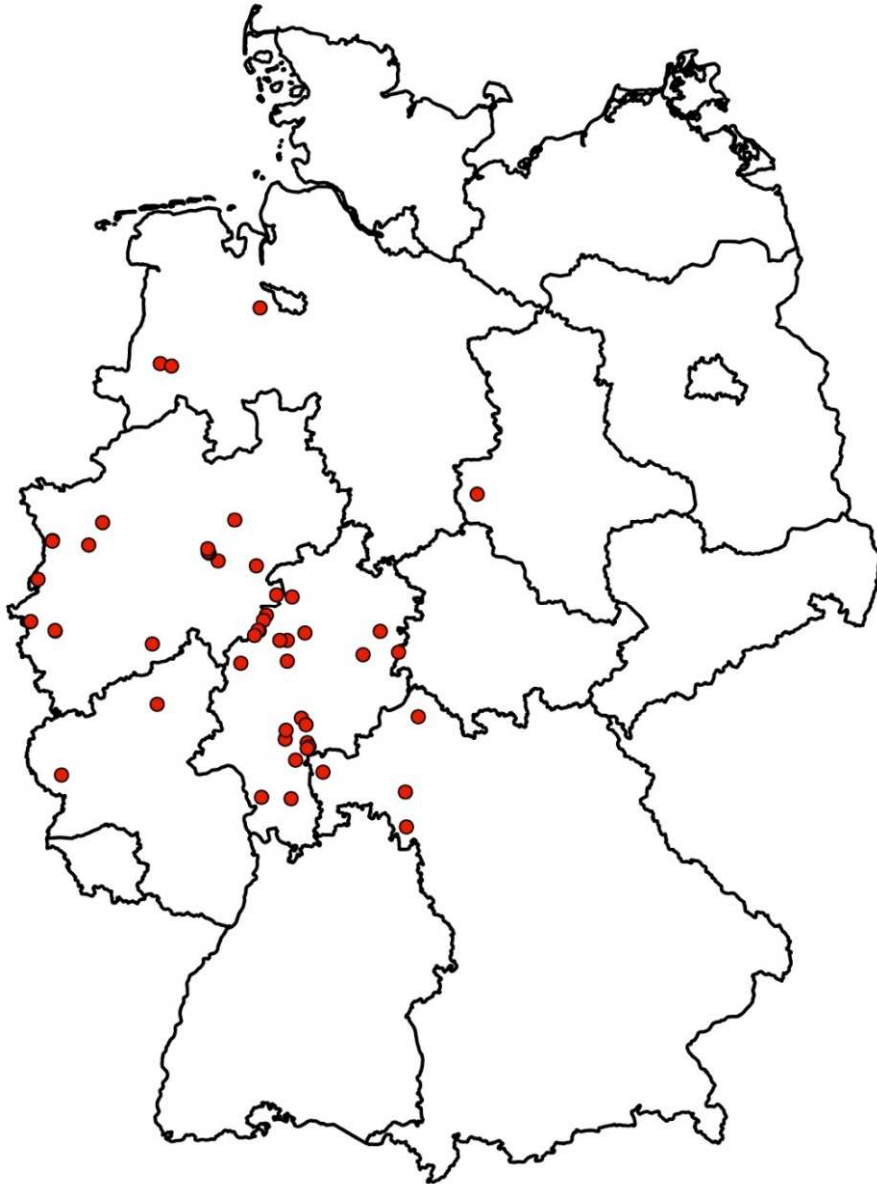
Gewässertyp 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Modul 2b Ökologische Bewertung / Fische		Ergebnisse		Scores / Klassen		Ziel	Reaktion auf Renaturierung	bisherige Entwicklung		
		0	X	0	X	→		-	=	+
Gesamtbewertung										
Gesamtmittel fiBS						2,51	Zunahme			
Qualitätsmerkmale										
1	Arten-/Gildeninventar					2,51	Zunahme			
2	Artenabundanz/Gildenverteilung					2,51	Zunahme			
3	Altersstruktur					2,51	Zunahme			
4	Migration					3	Zunahme			
5	Fischregion					3	Zunahme			
6	dominante Arten					3	Zunahme			
ergänzende Metriks										
Fischregionsindex (FRI)							indifferent ¹			
Abweichung von FRI _{Referenz}							Abnahme			
Leitartenindex							Zunahme			
Community Dominance Index							Abnahme			

Struktur des Bewertungssystems



Test: Erfolgsabschätzung



- 30 renaturierte Abschnitte
- große Maßnahmen
- hauptsächlich Hessen und NRW Typen 5, 9 und 15
- GSG-Daten aus Länder-Datenbanken
- Schlüsselhabitate aus MHS-Bögen
- MZB-Metrics aus Asterics (4.04)
- Fischdaten aus fiBS (8.1.1)

Modul 1a: Gewässerstruktur

Zielerreichungsquote

	n	Lauf- krümmung	bes. Lauf- strukturen	Strömungs- diversität	Substrat- diversität	bes. Sohl- strukturen	Breiten- varianz	Ufer- bewuchs	bes. Ufer- strukturen	Gew. Rand- streifen
Typ 5	8	100,0%	100,0%	75,0%	25,0%	87,5%	87,5%	37,5%	87,5%	100,0%
Typ 9	20	100,0%	100,0%	80,0%	30,0%	70,0%	25,0%	25,0%	80,0%	65,0%
Typ 15	1	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%
MW	29	100,0%	100,0%	79,3%	31,0%	75,9%	44,8%	27,6%	82,8%	75,9%

Verbesserungsquote

	n	Lauf- krümmung	bes. Lauf- strukturen	Strömungs- diversität	Substrat- diversität	bes. Sohl- strukturen	Breiten- varianz	Ufer- bewuchs	bes. Ufer- strukturen	Gew. Rand- streifen
Typ 5	8	62,5%	50,0%	37,5%	25,0%	0,0%	50,0%	0,0%	12,5%	0,0%
Typ 9	20	20,0%	20,0%	10,0%	5,0%	10,0%	40,0%	10,0%	25,0%	20,0%
Typ 15	1	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%
MW	29	34,5%	31,0%	20,7%	13,8%	10,3%	44,8%	6,9%	24,1%	17,2%

Modul 1b: Schlüsselhabitats

Zielerreichungsquote

	n	Psammopelal	Akal	Xylal	CPOM	Phytal
Typ 5	12	16,7%	Keine Zielvorgabe	0,0%	Keine Zielvorgabe	25,0%
Typ 9	36	36,1%	Keine Zielvorgabe	36,1%	Keine Zielvorgabe	5,6%
Typ 15	3	33,3%	33,3%	0,0%	Keine Zielvorgabe	66,7%
MW	51	29,7%	/	25,5%	/	10,6%

Verbesserungsquote

	n	Psammopelal	Akal	Xylal	CPOM	Phytal
Typ 5	12	33,3%	41,7%	33,3%	25,0%	16,7%
Typ 9	36	38,9%	38,9%	16,7%	22,2%	41,7%
Typ 15	3	33,3%	0,0%	33,3%	0,0%	33,3%
MW	51	37,3%	37,3%	21,6%	21,6%	35,3%



Modul 2a: Ökologische Bewertung

Zielerreichungsquote

	n	MMI	Fauna Index	EPT-Taxa	Zonierung	Rheo/EPT CBO/T
Typ 5	10	50,0%	50,0%	40,0%	40,0%	50,0%
Typ 9	19	5,3%	10,5%	10,5%	0,0%	52,7%
Typ 15	3	66,7%	33,3%	0,0%	100,0%	66,7%
MW	32	25,0%	25,0%	18,8%	21,9%	53,1%

Verbesserungsquote

	n	MMI	Fauna Index	EPT-Taxa	Zonierung	Rheo/EPT CBO/T	+2 Taxa
Typ 5	10	30,0%	30,0%	46,2%	40,0%	40,0%	50,0%
Typ 9	19	36,8%	57,9%	36,8%	36,8%	47,4%	26,3%
Typ 15	3	33,3%	0,0%	66,7%	66,7%	100,0%	33,3%
MW	32	34,4%	43,8%	42,6%	40,6%	50,0%	34,4%



Modul 2a: Ökologische Bewertung

Zielerreichungsquote

	n	Gesamt- bewertung	Arten- /Gilden- inventar	Arten- abundanz/ Gilden- verteilung	Alters- struktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten
Typ 5	6	33,3%	50,0%	16,7%	50,0%	16,7%	33,3%	33,3%
Typ 9	21	33,3%	52,4%	4,8%	61,9%	9,5%	66,7%	14,3%
Typ 15	3	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
MW	30	30,0%	56,7%	6,7%	53,3%	10,0%	63,3%	16,7%

Verbesserungsquote

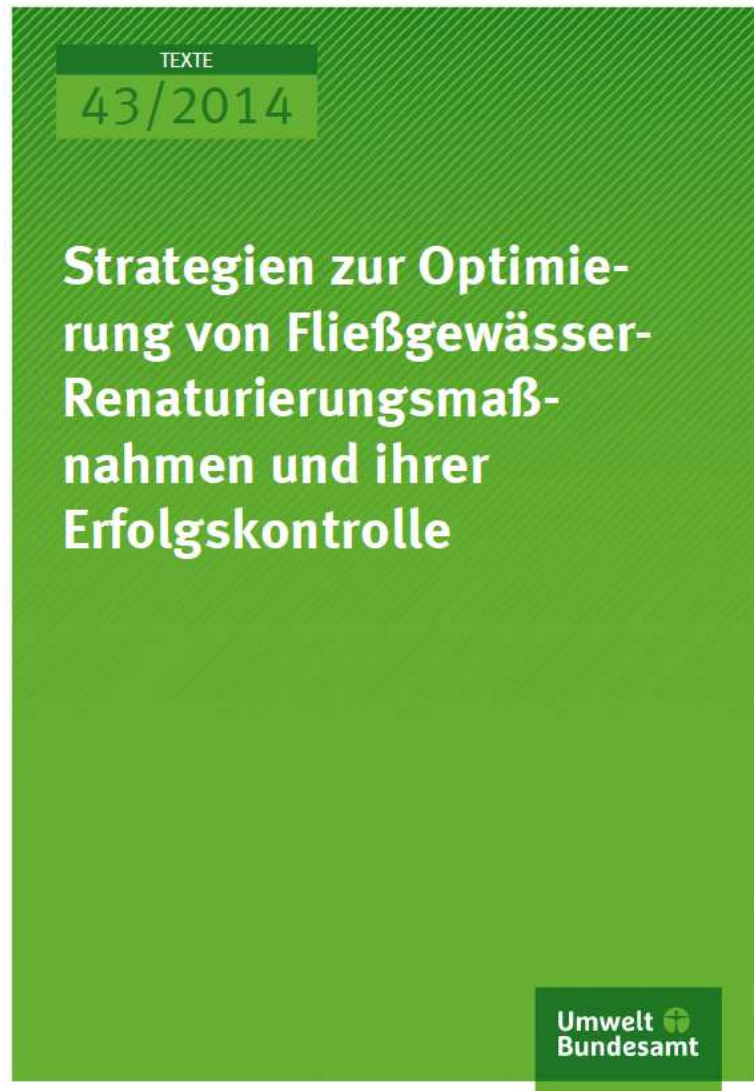
	n	Gesamt- bewertung	Arten- /Gilden- inventar	Arten- abundanz/ Gilden- verteilung	Alters- struktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten
Typ 5	6	33,3%	33,3%	16,7%	16,7%	16,7%	0,0%	0,0%
Typ 9	21	71,4%	38,1%	38,1%	47,6%	0,0%	19,1%	23,8%
Typ 15	3	100,0%	33,3%	0,0%	100,0%	0,0%	33,3%	33,3%
MW	30	66,7%	36,7%	30,0%	46,7%	3,3%	16,7%	20,0%

Zusammenfassung

- Das Bewertungssystem bewertet die Struktur und die Biologie nach allgemeinen Standards
- Die **mesoskaligen Strukturen** (Laufstrukturen, Längsprofil) wurden größtenteils naturnah umgebaut
- Die **kleinskaligen Strukturen** (Schlüsselhabitate) zeigen bei einem Großteil der Maßnahmen noch erheblichen Abstand zum Ziel
- Besonders die **Substratdiversität** und **–zusammensetzung** entspricht nicht der des guten ökologischen Zustands
- MZB und Fische spiegeln die **defizitäre Substratdiversität** wider
- Die **Zielerreichungsquote** ist **schwächer** als die **Verbesserungsquote** → es gibt Verbesserungen in den Metrics aber der gute ökologische Zustand wird (noch) nicht erreicht



Fazit: Methode zur Erfolgskontrolle



Anwendung lohnt sich!

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/strategien-zur-optimierung-von-fliessgewaesser>



Vielen Dank!

...an alle an den Studien beteiligten Personen und Förderern!

Kontakt:
Andrea.Sundermann@senckenberg.de

gefördert durch



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

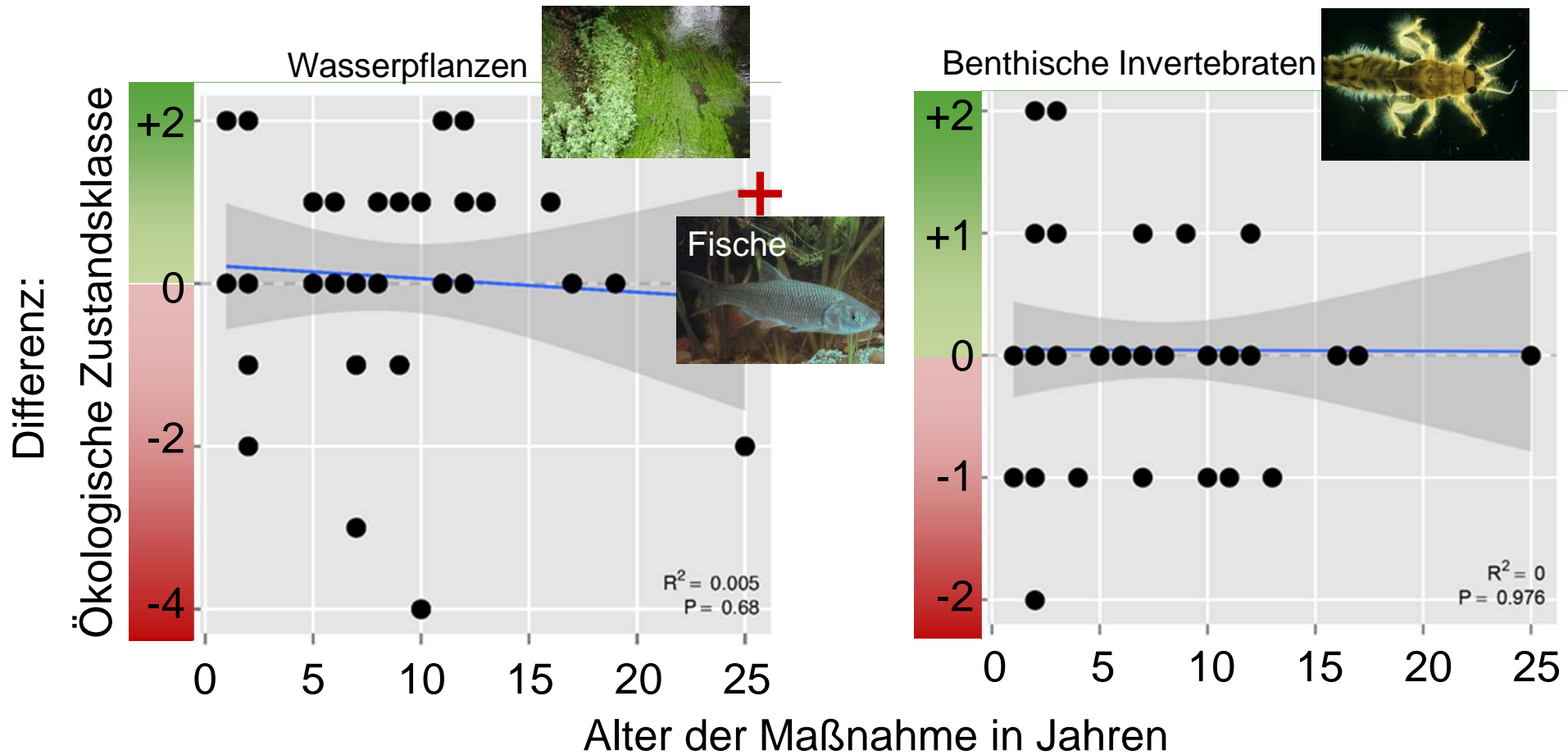


LENNART-BERNADOTTE-STIFTUNG

Mitglied der

Leibniz
Leibniz-Gemeinschaft

Renaturierung: Reaktion der Organismen



Erste positive Tendenzen:
mehr Arten

Kein positiver Trend

Modul 2a: Ökologische Bewertung

Verbesserungsquote



	n	Holzfrasser	Zerkleinerer	Weidegänger/ Filtrierer	Akal/Psam- al-Besiedler	CPOM- Besiedler	Phytal- Besiedler
Typ 5	10	30,0%	50,0%	60,0%	20,0%	60,0%	50,0%
Typ 9	19	10,5%	31,6%	42,1%	31,6%	52,6%	19,4%
Typ 15	3	33,3%	66,7%	100,0%	66,7%	---	33,3%
gew. MW	32	18,7%	40,6%	53,1%	31,3%	55,2%	30,3%

Verbesserungsquote

	n	Abweichung vom FRI	Leitarten- index	Community- Dominance- Index
Typ 5	6	16,7%	0,0%	---
Typ 9	21	51,1%	28,6%	76,2%
Typ 15	3	66,7%	33,3%	66,7%
gew. MW	30	45,8%	23,4%	75,0%



