



Bewertung der Fließgewässer mit dem Makrozoobenthos

Von Carolin Meier & Daniel Hering (Universität Duisburg-Essen)

„Weiterentwicklung und Anpassung des nationalen Bewertungssystems an neue internationale Vorgaben“

(Förderung: Umweltbundesamt, Laufzeit: April 2002 – Dezember 2004)

Ziele:

- Entwicklung eines multimetrischen Bewertungssystems für den Großteil der Fließgewässertypen Deutschlands ✓
- Entwicklung einer Bewertungssoftware ✓
- Entwicklung von Materialien für die Anwendung in der wasserwirtschaftlichen Praxis (Handbuch, Schulungsunterlagen) Ende 2004

Verbundprojekte

Förderung	Kurztitel	Durchführung	Ziel	Laufzeit
LAWA	Datenbestand, Typologie	Forschungsinstitut Senckenberg, Universität Duisburg- Essen, Universität Hohenheim	Ergänzung Datenbestand, Validation Typologie	2002-04
	Methodik	Forschungsinstitut Senckenberg, Universität Duisburg- Essen	Methodik, Taxaliste, Schlüssel	2002-04
	Datenbank	Universität Hohenheim	Ausbau Datenbank	2002-04

Inhalt

- Konzeption und Entwicklung des Bewertungsverfahrens
- Anwendung des Verfahrens
- Ausblick

Inhalt

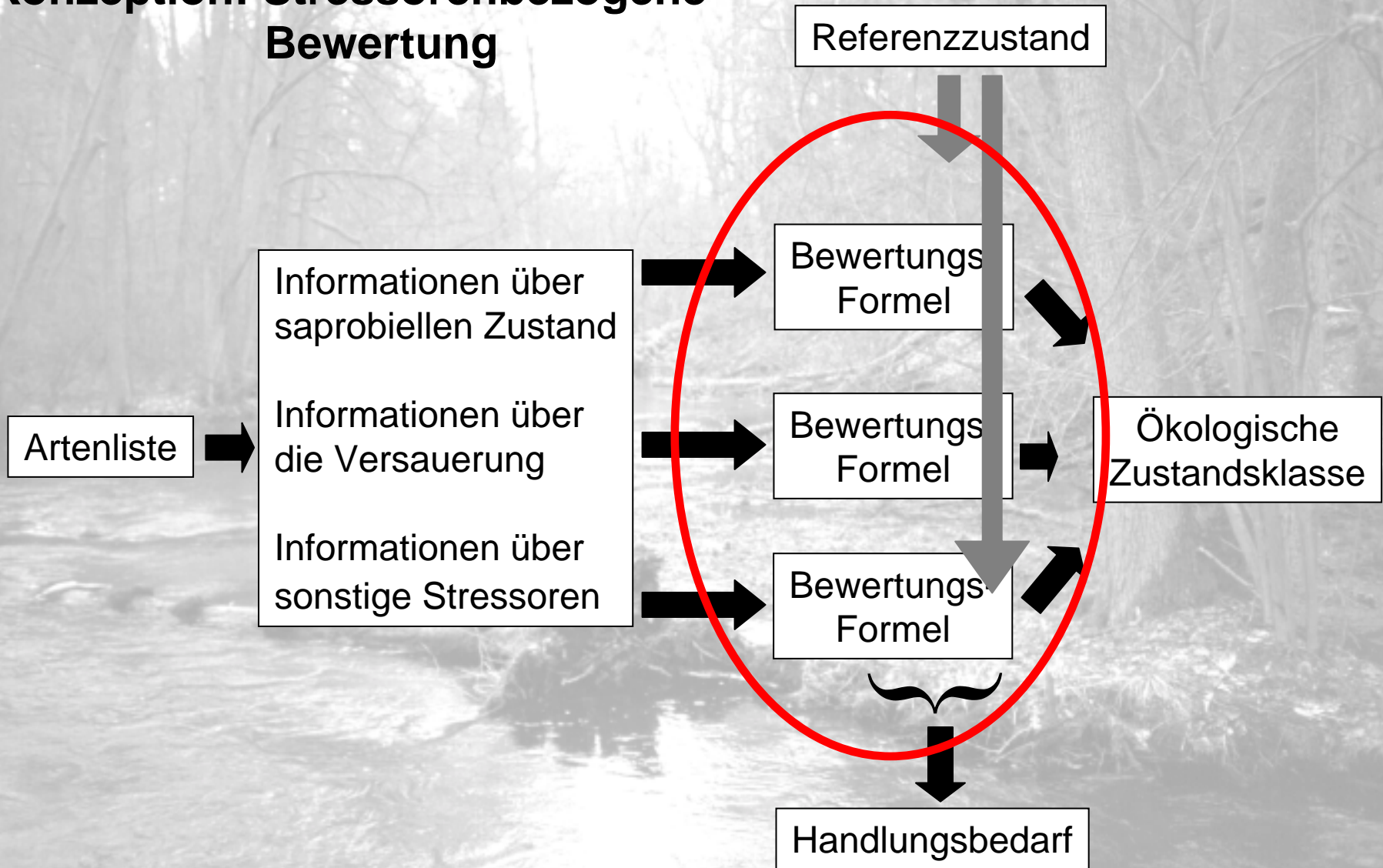
- Konzeption und Entwicklung des Bewertungsverfahrens
- Anwendung des Verfahrens
- Ausblick

Konzeption: Fließgewässertypologie

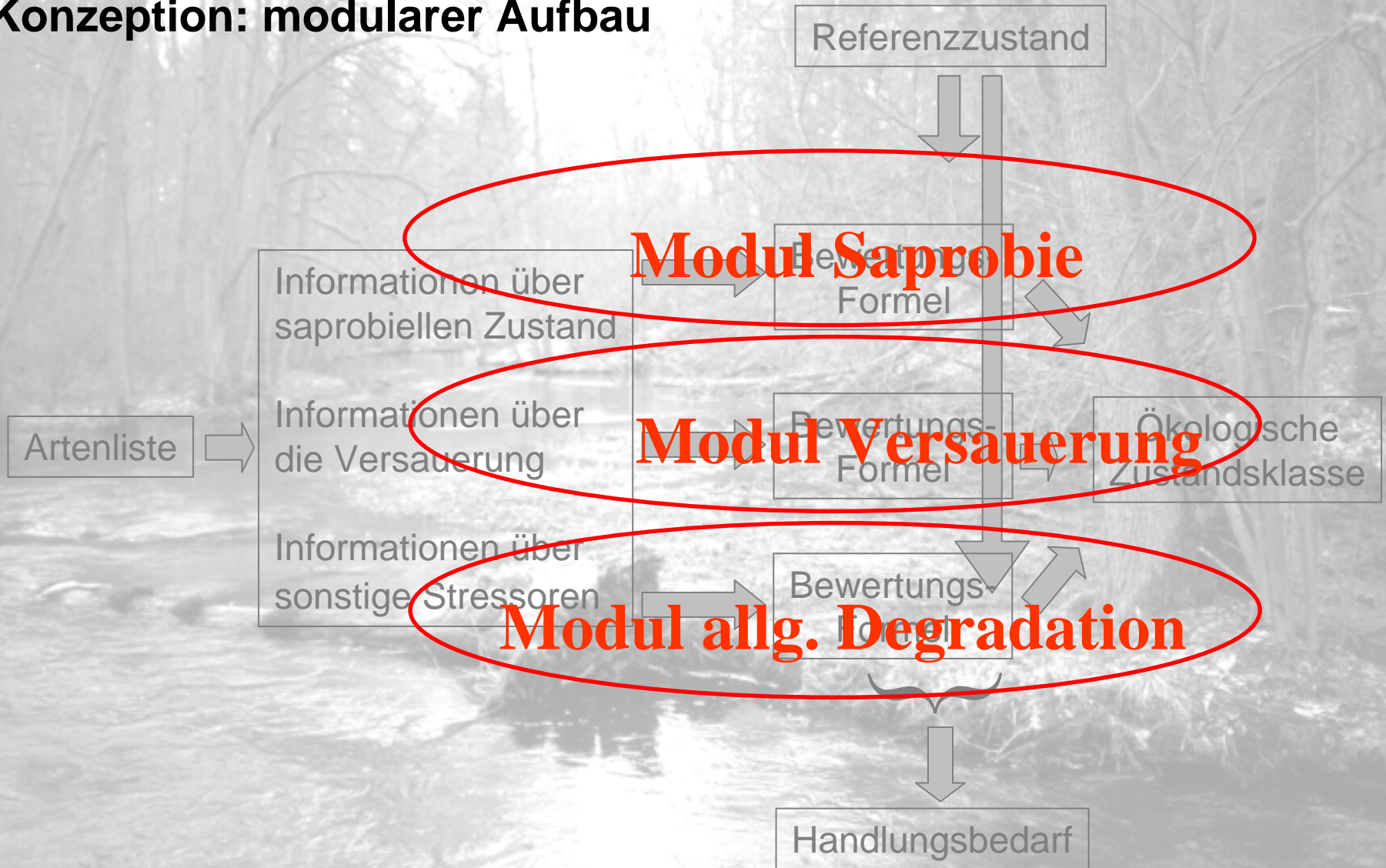
□	□	Längszonierung□			
		Bach□	Kl.-Fluss□	Gr.-Fluss□	Strom□
Typ-/Kurzname□	Ökoregion□				
Typ-1: Fließgewässer der Alpen*	4*	✖	✖	✖	✖
Typ-2: Fließgewässer des Alpenvorlandes*	9(8)*	✖	✖	✖	✖
Typ-3: Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes*	9(8)*	✖	✖	✖	✖
Typ-4: Große Flüsse des Alpenvorlandes*	9(8)*	✖	✖	✖	✖
Typ-5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche*	9(8)*	✖	✖	✖	✖
Typ-5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche*	9(8)*	✖	✖	✖	✖
Typ-6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche*	9(8)*	✖	✖	✖	✖
Typ-7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche*	9(8)*	✖	✖	✖	✖
Typ-9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse*	9(8)*	✖	✖	✖	✖

M. Sommerhäuser & T. Pottgiesser (Dez. 2003, auf Grundlage von Schmedtje et al. 2001)

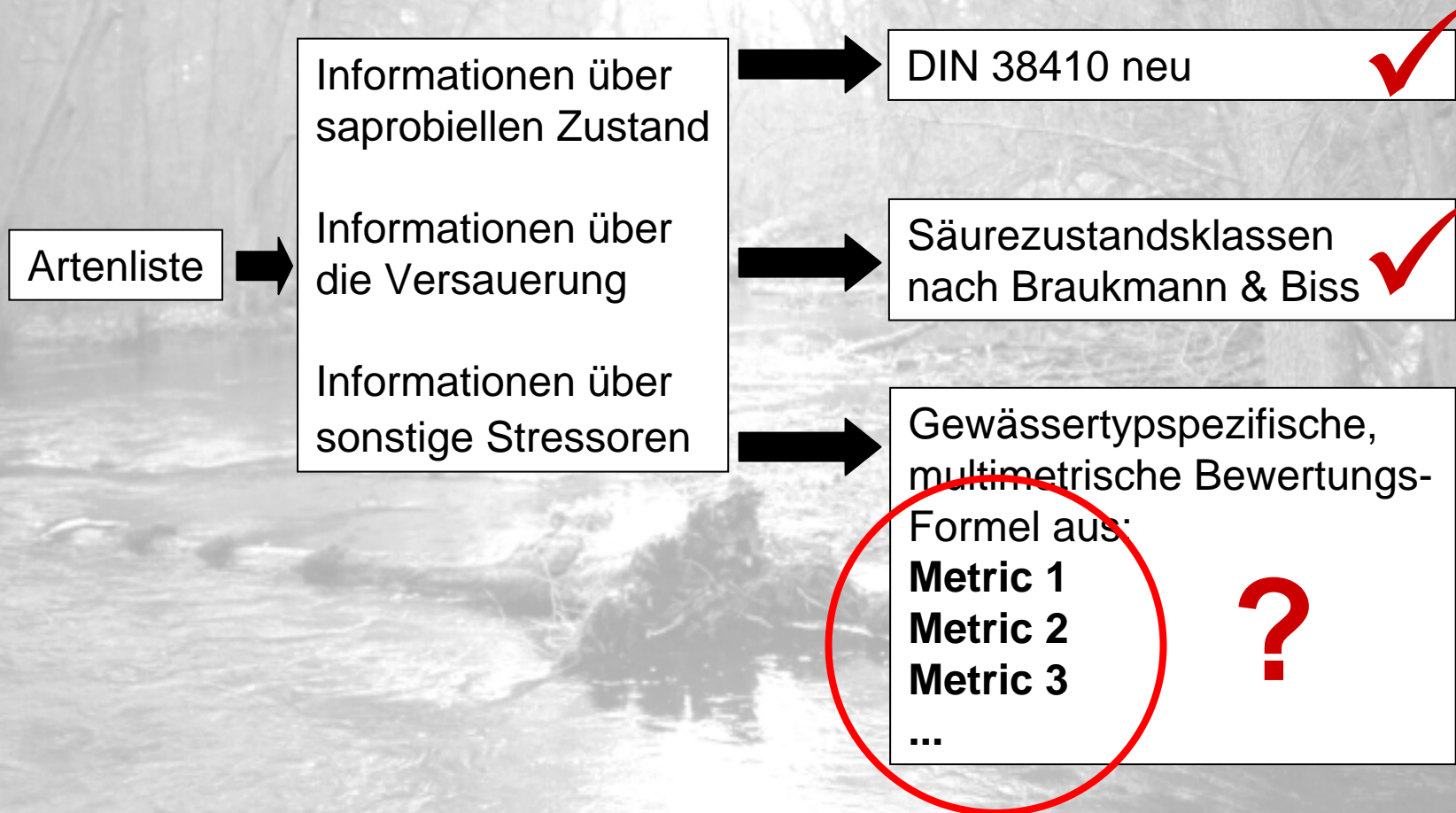
Konzeption: Stressorenbezogene Bewertung



Konzeption: modularer Aufbau



Konzeption: Stressorenbezogene Bewertung



Entwicklung: Auswahl Metrics

Datengrundlage 1
Taxalisten



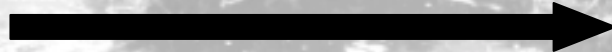
Berechnung
von ca. 79 Metrics
mit jeder Taxaliste



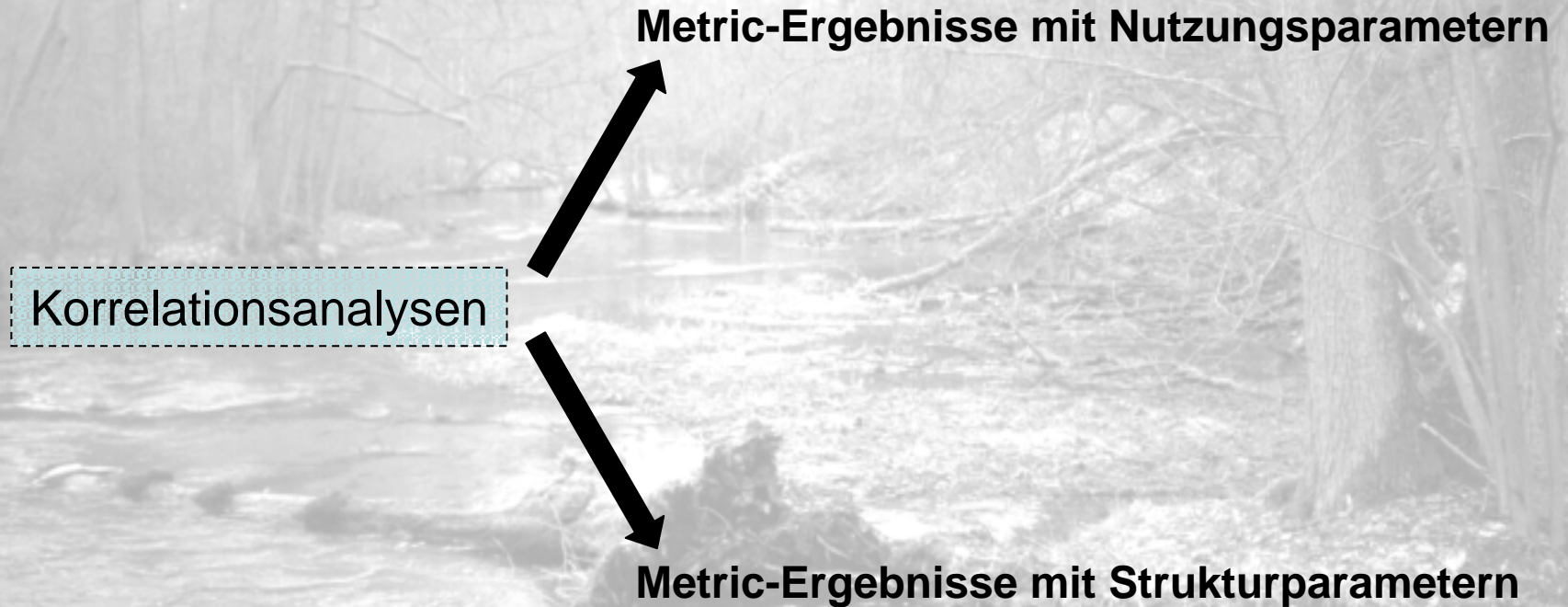
Korrelationsanalysen



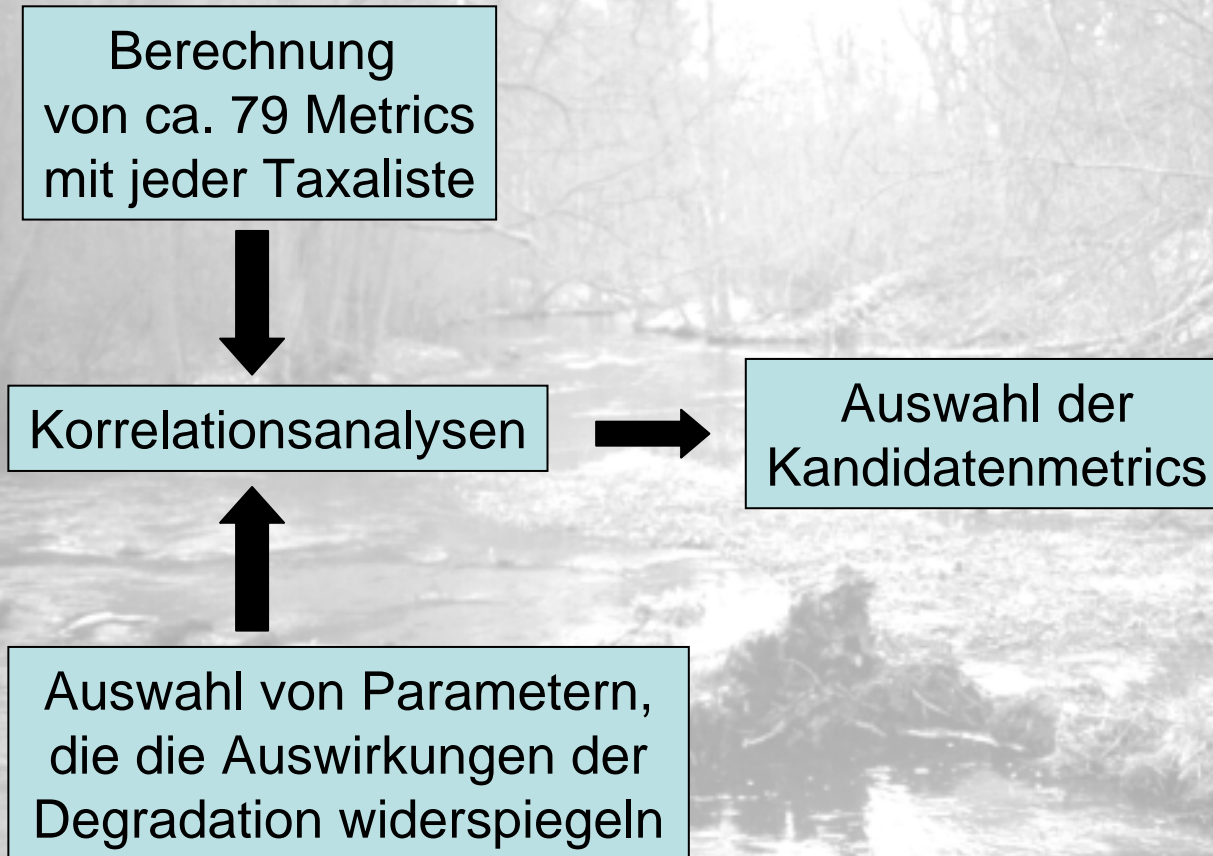
Datengrundlage 2
Abiotische Begleitdaten
- Nutzung im EZG
- Strukturgüte



Auswahl von Parametern,
die die Auswirkungen der
Degradation widerspiegeln



Entwicklung: Auswahl Metrics



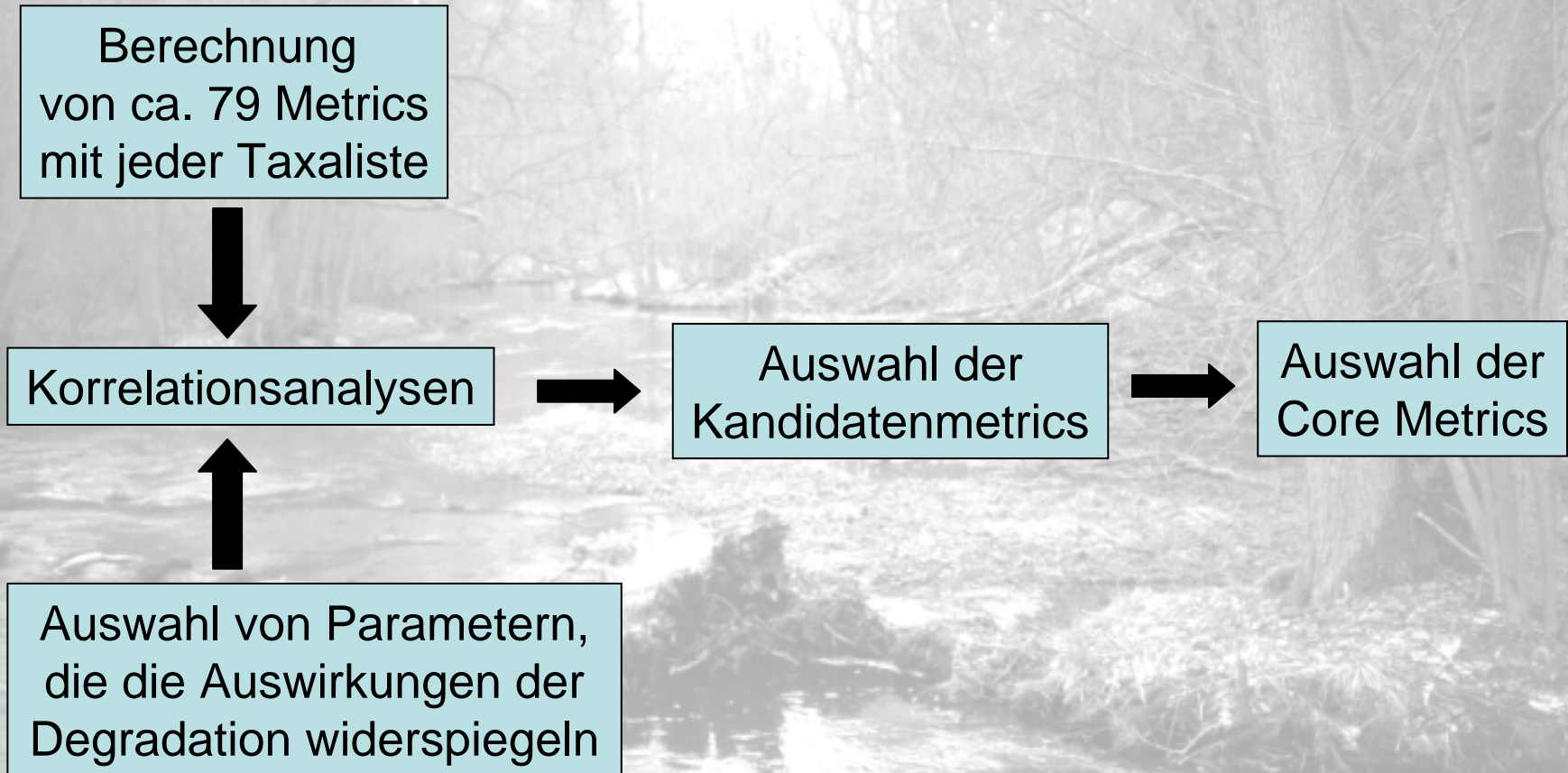
Entwicklung: Zusammenfassung der Typen zu Gruppen

- Bäche und Flüsse der Alpen (Gewässertyp 1)
- Bäche und Flüsse des Alpenvorlandes (Typen 2-4)
- Mittelgebirgsbäche (Typen 5-7)
- Mittelgebirgsflüsse (Typen 9-9.2)
- Organisch geprägte Tieflandbäche und –flüsse (Typen 11 und 12)
- Mineralisch geprägte Tieflandbäche und –flüsse (Typen 14-19)

Entwicklung: Kriterien für die Auswahl der Kandidatenmetrics

- **Hohe und signifikante Korrelation des Metric mit den Struktur- bzw. Nutzungsparametern bei der Mehrzahl der Typen einer Typengruppe**
- **Die Kandidatenmetrics umfassen mindestens je einen Metric aus einer der Metricgruppen**
 - „Zusammensetzung und Abundanz“,
 - „Vielfalt und Diversität“,
 - „Toleranz“
 - „funktionale Gruppen“

Entwicklung: Auswahl Metrics



Entwicklung: Kriterien für die Auswahl der Core Metrics

- Reduktion der Kandidatenmetrics auf 5 bis 6 mögliche Core Metrics
- Für jeden Gewässertyp Auswahl
 - 1 Metric des Typs „Zusammensetzung und Abundanz“
 - 1 Metric des Typs „Vielfalt und Diversität“
 - 1 Metric des Typs „Toleranz“
 - 2-3 Metrics des Typs „Funktionen“
- Auswahl möglichst gleicher Metric-Kombinationen für ähnliche Gewässertypen (Typengruppen)

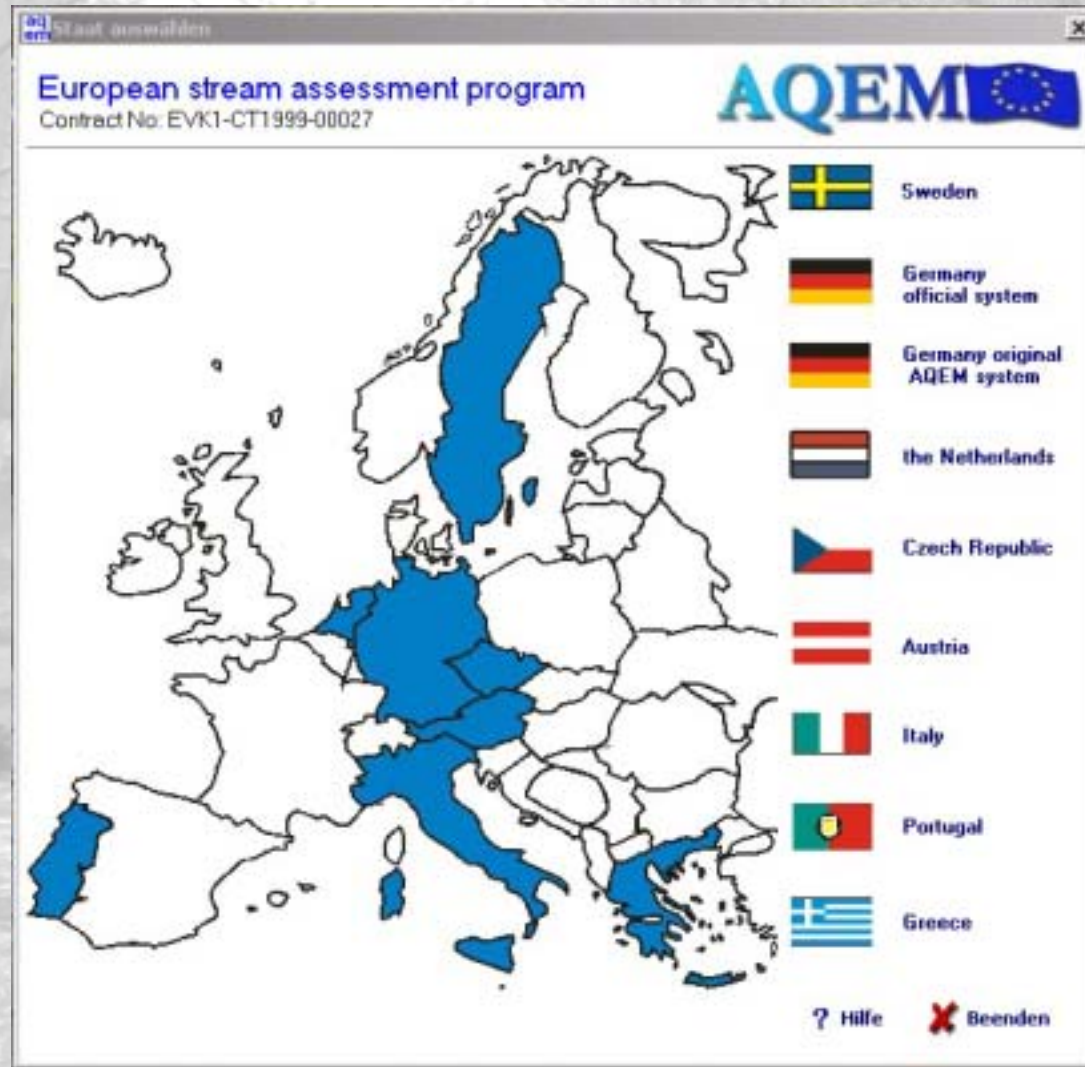
Entwicklung: Core Metrics der Typen der Alpen, des Alpenvorlandes und des Mittelgebirges

Metric-Typ	Metric-Name	1	2	3	5	5.1	6	7	9	9.1	9.2
Z	Crustacea [%]										
Z	Plecoptera [%]										
Z	EPT [%] (HK)										
T	Fauna-Index Mittelgebirgsbäche										
T	Fauna-Index Mittelgebirgsflüsse										
T	Anteil Xenosaprobe [%]*										
T	Anteil Xenosaprobe [%]* (HK)										
T	Anteil Oligosaprobe [%]* (HK)										
V	Rhithron-Typie-Index										
V	Shannon-Wiener-Diversität										
F	Epirhithral-Besiedler [%]*										
F	Metarhithral-Besiedler [%]*										
F	Pelal-Besiedler [%]*										
F	Lithal-Besiedler [%]*										
F	Steinbesiedler [%] (nach Braukmann (HK))										
F	Sammler [%]*										
F	Rheoindex nach Banning (HK)										
F	Rheoindex nach Banning (Individuenzahlen)										

Inhalt

- Konzeption und Entwicklung des Bewertungsverfahrens
- Anwendung des Verfahrens
- Ausblick

Anwendung: Die AQEM-Bewertungssoftware



Taxaliste

Schlüsselcode

	A		C	D	E	F
1	ID_ART	Speciesname	723	21752	22890	23256
2	4251	Agapetus fuscipes	0	0	0	0
3	4253	Agapetus ochripes	0	0	0	0
4	4266	Allogamus sp.	0	0	0	10
5	4293	Amphinemura sp.	0	0	0	0
6	4310	Ancylus fluviatilis	0	0	0	30
7	4321	Annitella obscurata	0	0	0	0
8	4381	Baetis alpinus	0	0	0	0
9	4409	Alainites muticus	0	0	0	0
10	4415	Baetis rhodani	0	30	30	10
11	4419	Baetis sp.	0	0	10	0
12	4433	Bathymphalus contortus	0	0	0	0
13	4462	Bithynia tentaculata	0	0	0	0
14	4528	Caenis sp.	0	0	0	0

The screenshot displays the AQEM software interface. At the top, the title bar reads 'aq em AQEM'. Below it, a dropdown menu for 'Staat:' is set to 'Germany, official system'. The main area features a 'Taxaliste (0)' section with an 'Import' button and a table with columns 'ID_ART' and 'Taxonname'. Overlaid on this is the 'Import: Einstellungen' dialog box, which contains the following options:

Wähle Schlüsselcode

- Shortcode
- DV-Nr.
- ID_Art
- Taxonname

At the bottom of the dialog are three buttons: 'Hilfe' (with a question mark icon), 'OK' (with a green checkmark icon), and 'Abbrechen' (with a red X icon).

Importfenster

Einstellung Typ / Stressor

Einstellungen: Typ und Stressor

Einstellungen für alle Probenahmen

Staat: Fließgewässertyp:

Stressor:

Probenahmen	Staat	Fließgewässertyp	Stressor
723	Germany, official sys	Typ 05_1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	General degradation
21752	Germany, official sys	Typ 05_1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	General degradation
22890	Germany, official sys	Typ 05_1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	General degradation
23256	Germany, official sys	Typ 05_1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	General degradation
26652	Germany, official sys	Typ 05_1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	General degradation
3772	Germany, official sys	Typ 07: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	General degradation
21180	Germany, official sys	Typ 07: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	General degradation
21317	Germany, official sys	Typ 07: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	General degradation
22599	Germany, official sys	Typ 07: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	General degradation
23920	Germany, official sys	Typ 07: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	Organic Pollution

Ergebnis des Moduls „Allgemeine Degradation“

Bewertung der Probenahmen

Bewertung Metrics Qualitätsklasse

Ergebnisse einzelner Probenahmen

Probenahme		723			
Staat		Germany, official system			
Fließgewässertyp		Typ 05_1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche			
Stressor		General degradation	result	score (0-1)	qual class
Ergebnis				0,78	good
	Toleranz	- xeno [%] (abundance classes) (scored taxa = 100%)	52,5	1,00	high
	Vielfalt, Diversität	Diversity (Shannon-Wiener-Index)	1,671	0,13	bad
	Toleranz	- German Fauna Index D04	1,5	1,00	high
	Zusammensetzung	- Plecoptera [%]	62,5	1,00	high

Metric-Gruppe

Metric

Ergebnis des Metric

Score (0-1) des Metric

Core Metrics Typ 5.1 (Feinmaterialreiche, silikatische MG-Bäche)

Metric-Typ	Metric-Name	oberer Ankerpunkt	unterer Ankerpunkt
Zusammensetzung, Abundanz	Plecoptera [%]	≥ 25,50 %	0,00 %
Vielfalt, Diversität	Shannon-Wiener-Diversität	≥ 3,06	≤ 1,46
Toleranz	Fauna-Index Mittelgebirgsbäche	≥ 1,04	≤ -1,36
Toleranz	Anteil Xenosaprobe [%] (HK)	≥ 12,75 %	0,00 %

- **oberer Ankerpunkt** = Wert, den der Metric bei einem Gewässer im Referenzzustand annehmen würde
- **unterer Ankerpunkt** = Wert, den der Metric in einem stark degradierten Gewässer annehmen würde

Ankerpunkte wurden für jeden Gewässertyp und jeden Metric separat ermittelt!

Umrechnung des Metric in den Score (0-1)

$$\text{Wert} = \frac{\text{Metricergebnis} - \text{unterer Ankerpunkt}}{\text{oberer Ankerpunkt} - \text{unterer Ankerpunkt}}$$

Umrechnung des Scores (0-1) in die Qualitätsklasse

high (sehr gut):	>0,8
good (gut):	>0,6-0,8
moderate (mäßig):	>0,4-0,6
poor (unbefriedigend):	>0,2-0,4
bad (schlecht):	<=0,2

Ergebnis des Moduls „Saprobie“

aq em Bewertung der Probenahmen

Bewertung Metrics Qualitätsklasse

Ergebnisse einzelner Probenahmen

Probenahme	723		
Staat	Germany, official system		
Fließgewässertyp	Typ 05_1: Feinmaterialreiche, :		
Stressor	Organic Pollution	result	quality class
Ergebnis			high
	German Saprobic Index (new v	1,175	high
	- Dispersion	0,084	-
	- Abundance	12	-

Metric Ergebnis des Metric

Ergebnis des Moduls „Versauerung/Säurezustand“

aq em Bewertung der Probenahmen Qualitätsklasse

Bewertung Metrics

Ergebnisse einzelner Probenahmen

Probenahme	723		
Staat	Germany, official system		
Fließgewässertyp	Typ 05_1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche		
Stressor	Acidification	result	quality class
Ergebnis			bad
	Acid Class (Braukmann) (5-class version)	5	bad

Metric

Ergebnis des Metric

Bewertung der Probenahmen

Bewertung

Metrics

Metric-Ergebnisse

Metric	723	21752
Diversity (Simpson-Index)	0,721	0,901
Diversity (Shannon-Wiener-Index)	1,671	2,703
Diversity (Margalef Index)	2,236	4,61
Evenness	0,726	0,743
Acid Class (Braukmann) (5-class version)	5	1
Acid Index (Hendrikson & Medin)	0	6
German Fauna Index	-	-
- German Fauna Index D01	2	1,241
- German Fauna Index D02	-2	-0,143
- German Fauna Index D03	1	0,9
- German Fauna Index D04	1,5	1,179
- German Fauna Index D05	1	0,421
r/K relationship	0,2	0,105
Potamon-Typie-Index	1,9	1,289

Weitere Metricergebnisse

Interpretation der Ergebnisse auf verschiedenen Ebenen

Ebene 1: **Ökologische Zustandsklasse**

Ebene 2: **Ursachen der Degradation**
(organische Verschmutzung, Versauerung,
allgem. Degradation)

Ebene 3: Ergebnisse der Core Metrics
(Interpretationsmöglichkeit)

Ebene 4: Ergebnisse aller Metrics, auch der, die nicht
für den MMI verwendet wurden

Inhalt

- Konzeption und Entwicklung des Bewertungsverfahrens
- Anwendung des Verfahrens
- Ausblick

Ausblick: Integration weitere Typen in das Bewertungssystem

Integration der Fließgewässertypen Nord-/Nordostdeutschlands

- Typ 21 (Seeausflussgeprägte Fließgewässer)
- Typ 22 (Marschengewässer)
- Typ 23 (Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflusste Ostseezuflüsse)

Projekt: **“Abschließende Arbeiten zur Integration der Fließgewässer Nord- und Nordostdeutschlands in das bundesweite Typen und Bewertungssystem“**
(gefördert durch die LAWA)

Ausblick: Test des Verfahrens in der Praxis

Projekt: **“Bundesweite Anwendung und Erprobung der neu entwickelten Verfahren zur Fließgewässerbewertung mit dem Makrozoobenthos gemäß EG-WRRL“**
(gefördert durch die LAWA)

Ausblick: Bereitstellung eines Informations- und Diskussionsportals – fließgewaesserbewertung.de

fließgewässerbewertung

Home

fliessgewaesserbewertung.de

Fließgewässer – Makrozoobenthos - Bewertung

- fließgewaesserbewertung.de ist ein Informations- und Diskussionsportal zur Bewertung von Fließgewässern anhand des Makrozoobenthos.
- Vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) werden derzeit Bewertungsverfahren überarbeitet und neu entwickelt, um einen umfassenden Gewässerschutz in Europa zu etablieren.

Ziele der Website:

- Darstellung neuer Verfahren zur Fließgewässerbewertung anhand des Makrozoobenthos in Deutschland (Gewässerbewertung)
- Vorstellung aktueller Forschungsergebnisse (Forschung)
- Diskussionsplattform zu den neuen Methoden der Fließgewässerbewertung (Diskussionsforum)

Partner:

Diskussionsforum