

# Die Bedeutung von Feststoffen für den ökologischen Zustand von Flüssen

Inn Dialog  
17./18. Oktober 2024, Innsbruck

Helena Mühlmann  
BML, Abt I/2  
Nationale und Internationale Wasserwirtschaft

## Feststoffe und Ökologie

Das Erreichen eines guten ökologischen Zustands hängt davon ab, dass die **richtige Menge** von Sedimenten des **richtigen Typs** am **richtigen Ort** und zur **richtigen Zeit** zur Verfügung stehen.



**Zu wenig**



**Zuviel**



**Das Falsche**

# Änderungen des Feststoffhaushaltes: Ökologische Auswirkungen

<b>Sedimentdefizit</b>	Sohleintiefung
	Abtrennung und Isolierung von Nebengewässern
	Absenkung des Grundwasserspiegels
	Entkoppelung von Fließgewässern und Au
	Sohlebene Bauwerke können unpassierbar für Fische werden
	Beeinträchtigung der Uferzonen / steilere Ufer
	Verlust/Veränderung der Struktur- und Habitatvielfalt
	Flächenverlust aquatische Lebensräume
	Reduzierung des Renaturierungspotentials

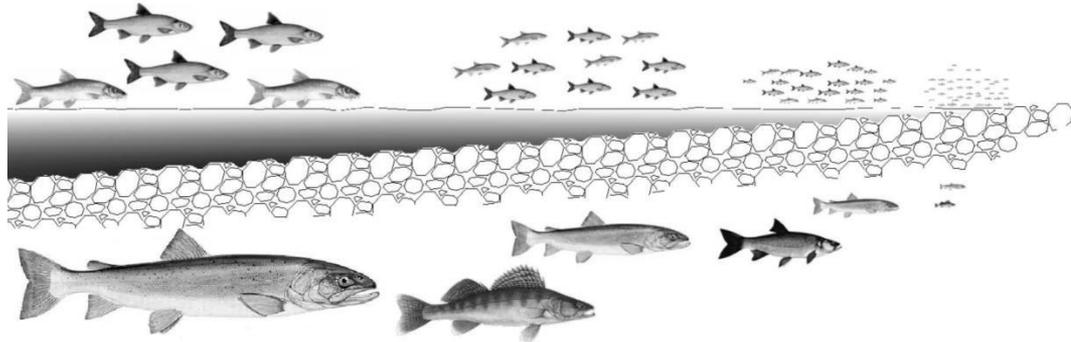


# Änderungen des Feststoffhaushaltes: Ökologische Auswirkungen

<b>Sedimentüberschuss</b>	Verlandung von Seiten- und Nebenarmen
	Kolmation
	Aufhöhung der Überflutungsflächen durch Feinsedimente => Retentionsraumverlust, erschwerter Rückzug für Fische im HW-Fall
	Einengung des Abflussquerschnittes bei Anlandungen am Ufer
<b>Morphologische Veränderungen</b>	Verlust/Veränderung der Struktur- und Habitatvielfalt; v.a. durch erhöhten Feinsedimentanteil



## Beispiel Eintiefung



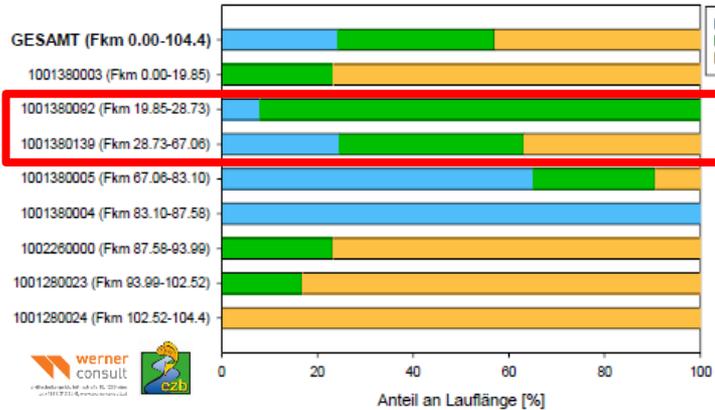
Flache Uferzonen als Habitate für Larven und Jungfische von großer Bedeutung (Strömungsverhältnisse, Temperatur, Schutz vor Raubfischen)

# Beispiel Feinsedimente

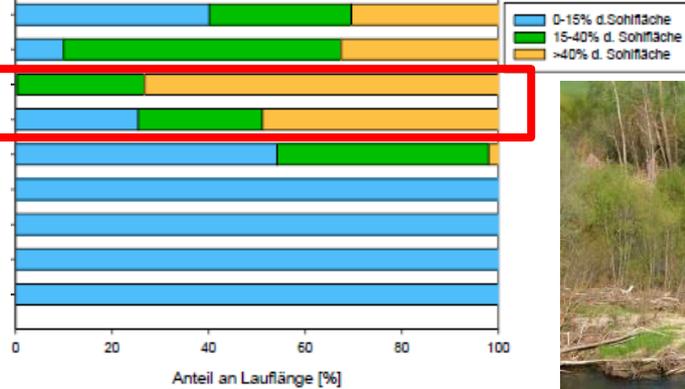
Untersuchungen an der Lafnitz

- v.a. im Unterlauf WK mit guter Morphologie
- Fischzustand mäßig bis schlecht; oft zu geringe Biomasse
- tw. stark erhöhte Feinsedimentablagerungen

Bewertung Morphologie

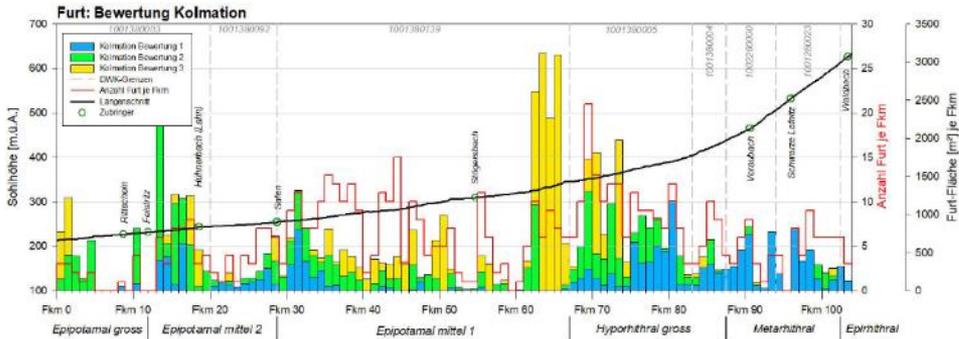
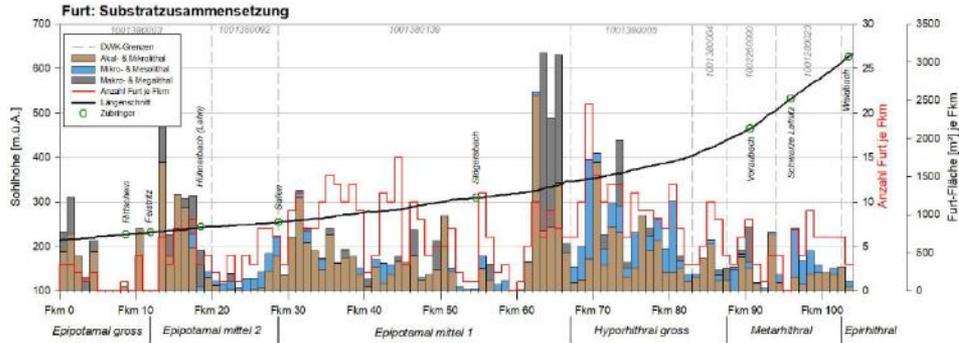


Feinsedimentablagerungen



# Beispiel Feinsedimente

## Bewertung der Furten (Laichplatzpotential für Fische) der Lafnitz

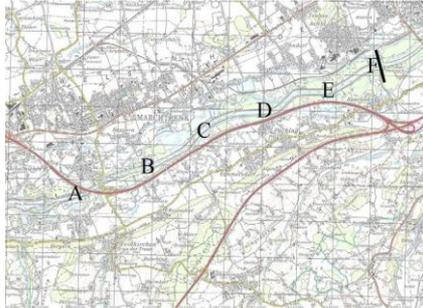


- Degradierung potenzieller Laichplätze für Fische durch Feinsedimenteintrag und Kolmation
- Zunahme des Anteils an Ackerlandflächen im EZG der Lafnitz zw. 1990 und 2018 von rd. 33%
- Erhöhter Feinsedimentanteil eine Mitursache für schlechten Fischbestand



# Beispiel Substratzusammensetzung in Stauen

Zustand des Makrozoobenthos in größeren Staustrecken (Staustudie, BML 2011)



Tran-sekt	Substrat							
	A km 24,2	Akal/ Mikro	Akal/ Mikro	Akal/ Mikro	Akal/ Mikro	Akal/ Mikro	Akal/ Mikro	Akal/ Mikro
B km 22,2	Mikro /Akal	Akal/ Mikro	Meso/ Akal	Mikro/ FPOM	Akal/ Mikro	Akal/ Mikro	Akal/ Mikro	Akal/ Mikro
C km 20,2	Mes/ Mikro	Meso/ Mikro/ Akal	Mes/ Akal	Mikro/ Meso/ Akal	Mes/ Akal	Mes/ Akal	Mes/ Akal	Mes/ Akal
D km 18,2	CPOM/ Akal	CPOM	Meso/ Mikro/ Akal	Meso/ Mikro/ Akal	Meso/ Mikro/ Akal	Mes/ Akal	Mes/ Akal	Mes/ Akal
E km 16,2	Pelal/ (Psamm)	Pelal/ (Psamm)	Pelal	Pelal	Pelal	Pelal	Pelal	Pelal
F km 14,2	Pelal	Pelal	Pelal	Pelal	Pelal	Pelal	Pelal	Pelal

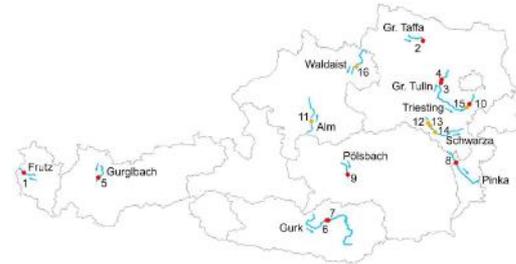
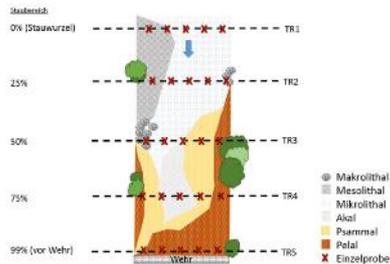
Entfernung zum Wehr ↑

	Transekt A	Transekt B	Transekt C	Transekt D	Transekt E	Transekt F
<b>Ökologischer Zustand (Detaillierte MZB-Methode)</b>	gut	un-befriedigend	un-befriedigend	schlecht	schlecht	schlecht
<b>Abiotische Daten</b>						
	Stauwurzel	Stau				vor Wehr
dominierendes Substrat	Mesolithal/Mikrolithal/Akal				Pelal/ Psammal	Pelal
mittl. Fließgeschwindigkeit [m/s]	0,4	0,3	0,2	0,16	0,11	0,05
mittl. Tiefe [m]	3,6	5,6	8,8	10,2	10,1	12,8
Entfernung von Wehranlage [m]	10.000	8.000	6.000	4.000	2.000	200
<b>Metrics</b>						
EPT-Taxa	23	11	10	4	0	1
% EPT-Taxa	29,89	18,97	21,28	7,69	0,00	5,00
Litoral & Profundal	3,51	2,61	2,13	1,18	1,19	0,86
Degradationsindex	44,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Substratverteilung Stau Pucking, Traun

Bewertung des ökologischen Zustandes (MMI) in den Transekten Stau Pucking, Traun

# Zustand des Makrozoobenthos in kleinen Stauen (Sed\_Stau, Hauer et al., in prep)



Bioregion	Östliche Flach- und Hügelländer		Bergrückenlands.		Helvetikum	Kalkhochalpen	Unvergl. ZA	
	Triesting	Pinke	Gurk	Frutz	Gurgl	Pöls		
	Tattendorf	Oberwalterstdf	Sinnersdorf	Schusser	Spitzing	Rankweil	Tarrenz	Riedlgraben
Gewässer	01.09.2021	01.06.2023	04.05.2023	16.11.2022	15.11.2022	30.10.2023	09.10.2023	19.09.2023
Abchnitt	Datum							
Staubereich	Riffle	AB	AB	AB	-	AB2	-	OB
	Pool	AB	AB	AB	AB	-	AB	OB
	TR5	AB	AB2	AB	AB2	-	AB2	OB
	TR4	AB	AB2	AB	AB2	AB	AB2	-
	TR3	AB	AB	AB2	AB2	AB	-	-
	TR2	AB	AB	-	AB	AB	AB	-
TR1	AB	AB	AB2	AB	-	AB	-	

sehr gut  
gut  
Handlungsbedarf

# Feststoffe in der WRRL

## WRRL Anhang V - Qualitätskomponenten zur Einstufung des ökologischen Zustandes von Fließgewässern

<b>Biologische Komponenten</b>	Zusammensetzung und Abundanz der Gewässerflora
	Zusammensetzung und Abundanz des Makrozoobenthos
	Zusammensetzung und Abundanz und Altersstruktur der Fischfauna
<b>Hydromorphologische Komponenten</b> (in Unterstützung der biologischen Komponenten)	Wasserhaushalt <ul style="list-style-type: none"><li>– Abfluss und Abflussdynamik</li><li>– Verbindung zum Grundwasserkörper</li></ul>
	Durchgängigkeit des Flusses
	Morphologische Bedingungen <ul style="list-style-type: none"><li>– Tiefen- und Breitenvariation</li><li>– Struktur und <b>Substrat</b> des Flusses</li><li>– Struktur der Uferzone</li></ul>
<b>Chemische und chemisch-physikalische Komponenten</b>	.....

# Feststoffe in der WRRL

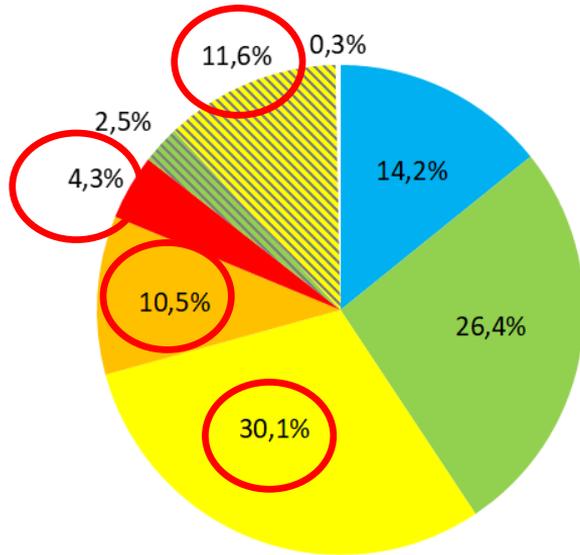
## WRRL Anhang V – Normative Begriffsbestimmungen zur Einstufung des ökologischen Zustands

Komponente	Sehr guter Zustand	Guter und mäßiger Zustand
Wasserhaushalt	Menge und Dynamik der Strömung und die sich daraus ergebende Verbindung zum Grundwasser entsprechen vollständig oder nahezu vollständig den Bedingungen bei Abwesenheit störender Einflüsse.	Bedingungen, unter denen die oben für die biologischen Qualitätskomponenten beschriebenen Werte erreicht werden können.
Durchgängigkeit des Flusses	Die Durchgängigkeit des Flusses wird nicht durch menschliche Tätigkeiten gestört und ermöglicht eine ungestörte Migration aquatischer Organismen und den <b>Transport von Sedimenten</b> .	Bedingungen, unter denen die oben für die biologischen Qualitätskomponenten beschriebenen Werte erreicht werden können.
Morphologie	Laufentwicklung, Variationen von Breite und Tiefe, Strömungsgeschwindigkeiten, <b>Substratbedingungen</b> sowie Struktur und Bedingungen der Uferbereiche entsprechen vollständig oder nahezu vollständig den Bedingungen bei Abwesenheit störender Einflüsse.	Bedingungen, unter denen die oben für die biologischen Qualitätskomponenten beschriebenen Werte erreicht werden können.

**Hydromorphologischer Zustand nur für Bewertung „sehr gut“ definiert, ansonsten indirekte Definition über Auswirkung auf biologische Komponenten.**

# Ökologischer Zustand Österreichs Fließgewässer

Ökologischer Zustand/Potential von  
Fließgewässern mit EZG > 10 km<sup>2</sup>  
NGP 2021

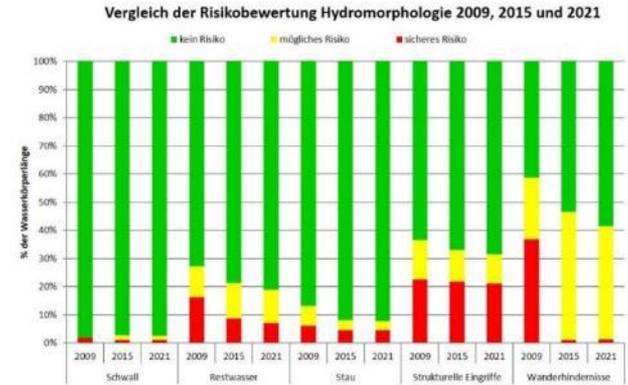


56,5 % verfehlen Ziele der WRRL

Kategorie	Zustand bzw. Teilzustand	Farb-code	Ökologischer Zustand	Zustand der Biologie hinsichtlich stofflicher Belastung*	Zustand der Biologie hinsichtlich hydromorphologischer Belastung*
natürliche Gewässer	Sehr gut		14,2%	18,9%	17,3%
	Gut		26,4%	59,4%	29,0%
	Mäßig		30,1%	18,6%	30,5%
	Unbefriedigend		10,5%	2,4%	14,7%
	Schlecht		4,3%	0,1%	6,2%
künstliche und erheblich veränderte Gewässer	ökologisches Potenzial gut oder besser		2,5%		
	ökologisches Potenzial mäßig oder schlechter		11,6%		
keine Bewertung			0,4%	0,6%	2,3%

51,4 % verfehlen Ziele aufgrund von hydromorphologischen Belastungen

# Signifikante HYMO Belastungen (NGP 2021)



# Ursachen für Störungen des Feststoffhaushaltes

global

lokal



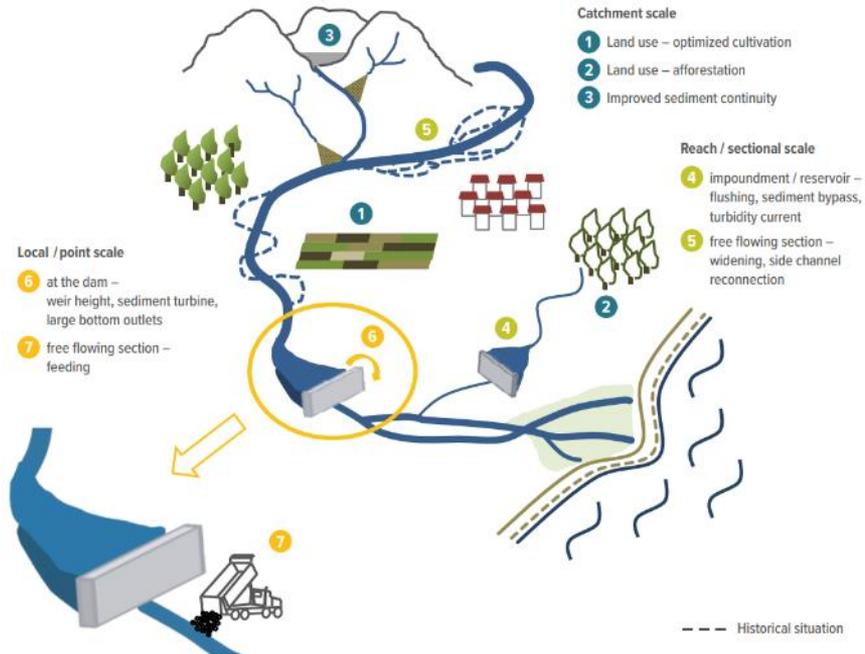
# Maßnahmenprogramm NGP - Herausforderungen

- **Wissensstand** bzgl. der tatsächliche Belastungssituation durch Änderung des Feststoffhaushaltes in Österreich **noch unvollständig**
- Direkte **Auswirkung** von Änderungen des Feststoffhaushaltes **auf biologische Qualitätselemente** nicht immer klar zuordenbar (Mehrfachbelastungen)
- **Spätes Erkennen** von negativen Tendenzen (z.B. Sohleintiefung) über biologische Bewertung
- Unklarheit bzgl. der **Verbesserungsprognose** des ökologischen Zustandes bei Feststoffmaßnahmen (langfristige Wirkung, Mehrfachbelastungen, kosteneffizienteste Maßnahme, ...)

## Herausforderungen bei

- Bewertung der ökologischen Auswirkung
- Verortung der Belastung auf Wasserkörpererebene
- Bestimmung der Belastungsintensität
- Zuordnung des Verursachers („polluter pays principle“)
- Verpflichtende Vorschreibung von Maßnahmen

# Maßnahmen zur Verbesserung des Feststoffhaushaltes



Viele Maßnahmen wurden/werden bereits umgesetzt, aber

- Ziel sind meist lokale Verbesserungen
- oft fehlt koordinierte, EZG-bezogene Planung
- meistens Mehrfachbelastungen Verursacher für nicht guten ökolog. Zustand
- Einzelmaßnahmen nicht geeignet für Lösung komplexer Wirkungszusammenhänge

## Ist Feststoffdurchgängigkeit die Lösung?

Feststoffdurchgängigkeit ist ein wichtiger Faktor zu Erreichung von ökologischen Zielen

### ... ABER

- Wieviel Sediment „verträgt“ ein Fluss?
- Bestehen im Gewässer die morphologischen Voraussetzungen, um das Sediment aufzunehmen und die typspezifischen Strukturen und Habitate auszubilden und zu erhalten? (Stichwort: Eigendynamische Gewässerentwicklung)
- Werden die typspezifisch richtigen Größenfraktionen transportiert?
- Kann sichergestellt werden, dass die Feststoffe nicht im nächsten Stauraum liegenbleiben?
- Können Gefährdungspotenziale durch Feststoffablagerungen entstehen?



**Einzugsgebietsbezogenes Prozessverständnis ist Voraussetzung**

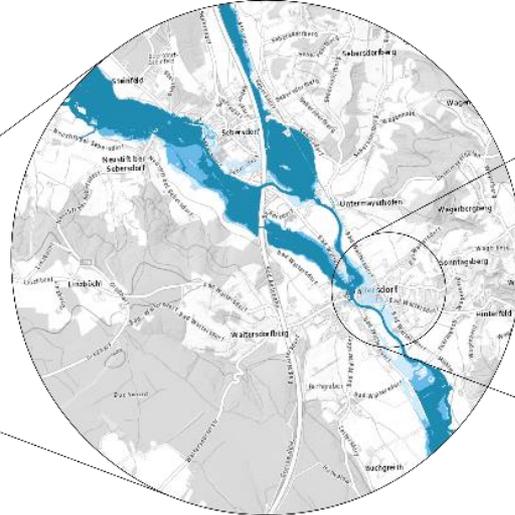
# Einzugsgebietsbezogene Planung von Maßnahmen

## Planungshierarchie der Bundeswasserbauverwaltung

Gewässerentwicklungs- und  
Risikomanagementkonzept (GE-RM)

Generelles Projekt

Detailprojekt und Baumsetzung



großräumiger Fokus

lokaler Fokus

# Feststoffhaushalt – viele Akteure und betroffene Bereiche

- Wasserkraft
- Schifffahrt
- Land- und Forstwirtschaft
- Abfallwirtschaft
- Raumplanung
- Öffentliche Interessen (Schutz vor Naturgefahren)
- Private Interessen (Grundeigentümer, Ober- und Unterlieger)
- Wirtschaftliche Interessen (z.B. Rohstoffquelle)
- Ökologische Anforderungen/Naturschutz

- **Unterschiedliche rechtliche Rahmenbedingungen**
- **Zielkonflikte**
- **gemeinsame, sektorenübergreifende Anstrengungen nötig**



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!