



Feinsediment in den Fließgewässern Oberösterreichs – Erosion und ihre Folgen

Ursachen, Auswirkungen auf die Gewässerökologie und mögliche
Maßnahmenansätze

DI Sarah Höfler – Büro blattfisch e.U.



Verlust
wertvoller
Böden durch
Erosion

Probleme und
Kosten für die
Wasserkraft-
nutzung

Hochwasser-
verschärfung
entlang der
Gewässer



Fischereiliche
Schäden



Herausforder-
ungen und
Kosten für
Kommunen



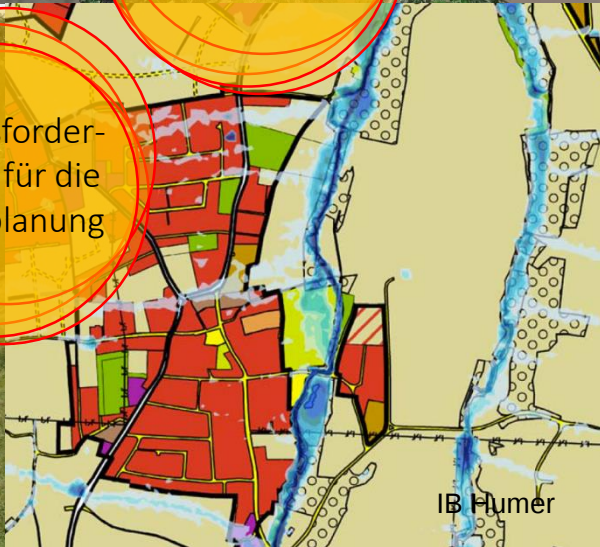
Gewässer-
ökologische
Schäden



Herausforder-
ungen und
Kosten für
Private

Probleme und
Kosten für die
Straßen-
erhaltung

Herausforder-
ungen für die
Raumplanung



Sedimenthaushalt der Gewässer in Oberösterreich

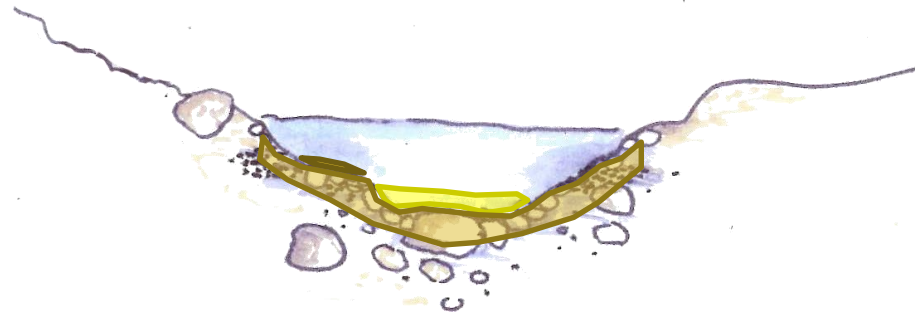
Drei Hauptprobleme:

- (1) **Defizit an groben Sedimenten** in den größeren Alpenvorland-Flüssen
- (2) **Hohe Feinsediment-Anteile** in den intensive genutzten Bereichen
- (3) **Hohe Sandfrachten** in manchen Bereichen der Böhmisches Masse / Mühlviertel



Feinsedimente in den Gewässern Oberösterreich

Klasse	Korndurchmesser
Blöcke	> 20 cm
Steine	6,3 - 20 cm
Grobkies	2 - 6,3 cm
Mittelkies	6,3 - 20 mm
Feinkies	2,0 - 6,3 mm
Grobsand	0,63 - 2 mm
Mittelsand	0,2 - 0,63 mm
Feinsand	0,063 - 0,2 mm
Schluff	0,002 - 0,063 mm
Ton	< 0,002 mm



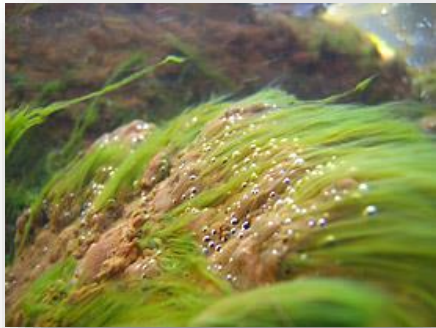
Sauerstoffversorgung: schlecht
Kolmation
Habitat Qualität: schlecht



Sauerstoffversorgung: gut
hohe Mobilität
Habitat Qualität: schlecht



Die Gewässersohle als Lebensraum



Biofilm,
Makrophyten

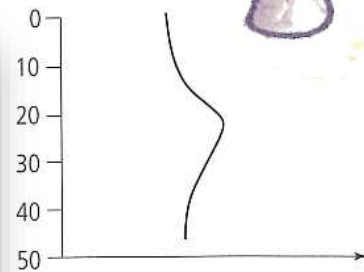


Fischeier, Fischlarven und adulte Fische

Makrozoobenthos



Substrattiefe in cm



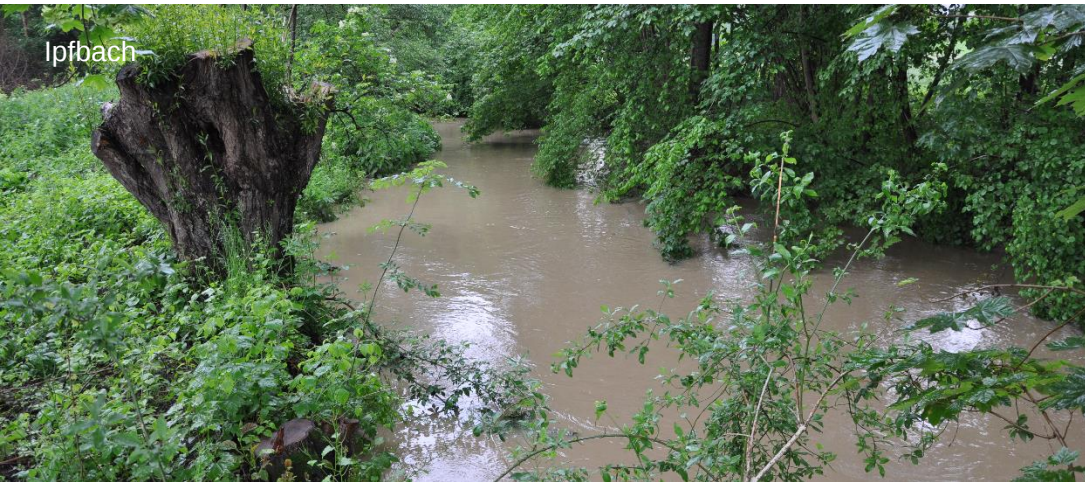
Individuen-Dichte

Jungwirth et al. 2003

Muscheln



Feinsedimentbelastungen von Ökosystemen



Versandung und Feinsediment



Auswirkungen von unnatürlich hohen Feinsedimentfrachten auf die Gewässerlebewesen

- Auswirkungen auf Gewässerpflanzen und Algen
- Kombination auch mit hohen Nährstofffrachten



Pflanzliche
Produktion

Kleinlebe-
wesen der
Sohle

Fische

Auswirkungen von unnatürlich hohen Feinsedimentfrachten auf die Gewässerlebewesen

- Vielfache Auswirkungen auf die Kleinlebewesen im Gewässer (Makrozoobenthos)
- Enorme Formenvielfalt: 68 Fischarten, über 5000 Makrozoobenthos-Arten

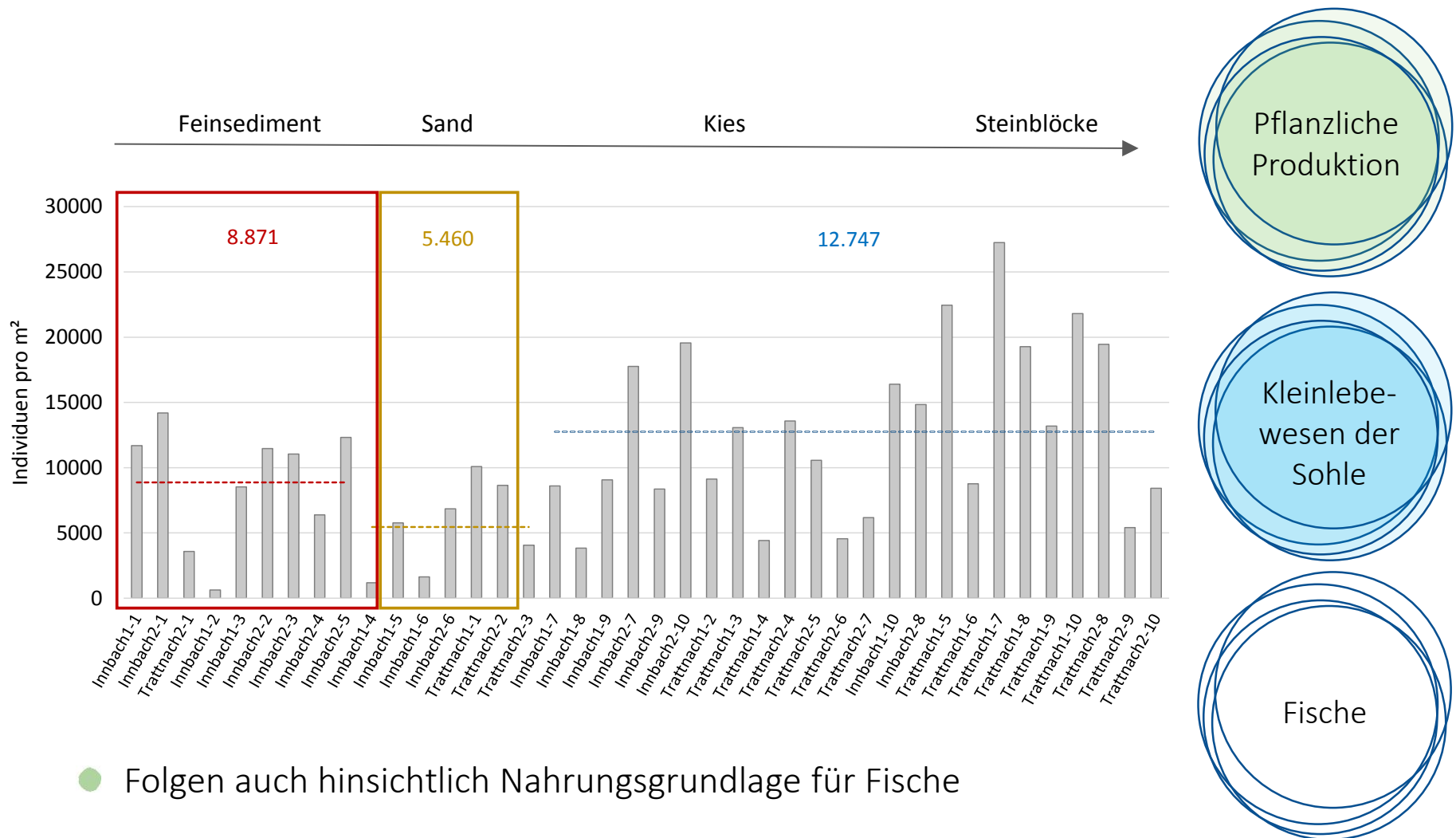


Pflanzliche
Produktion

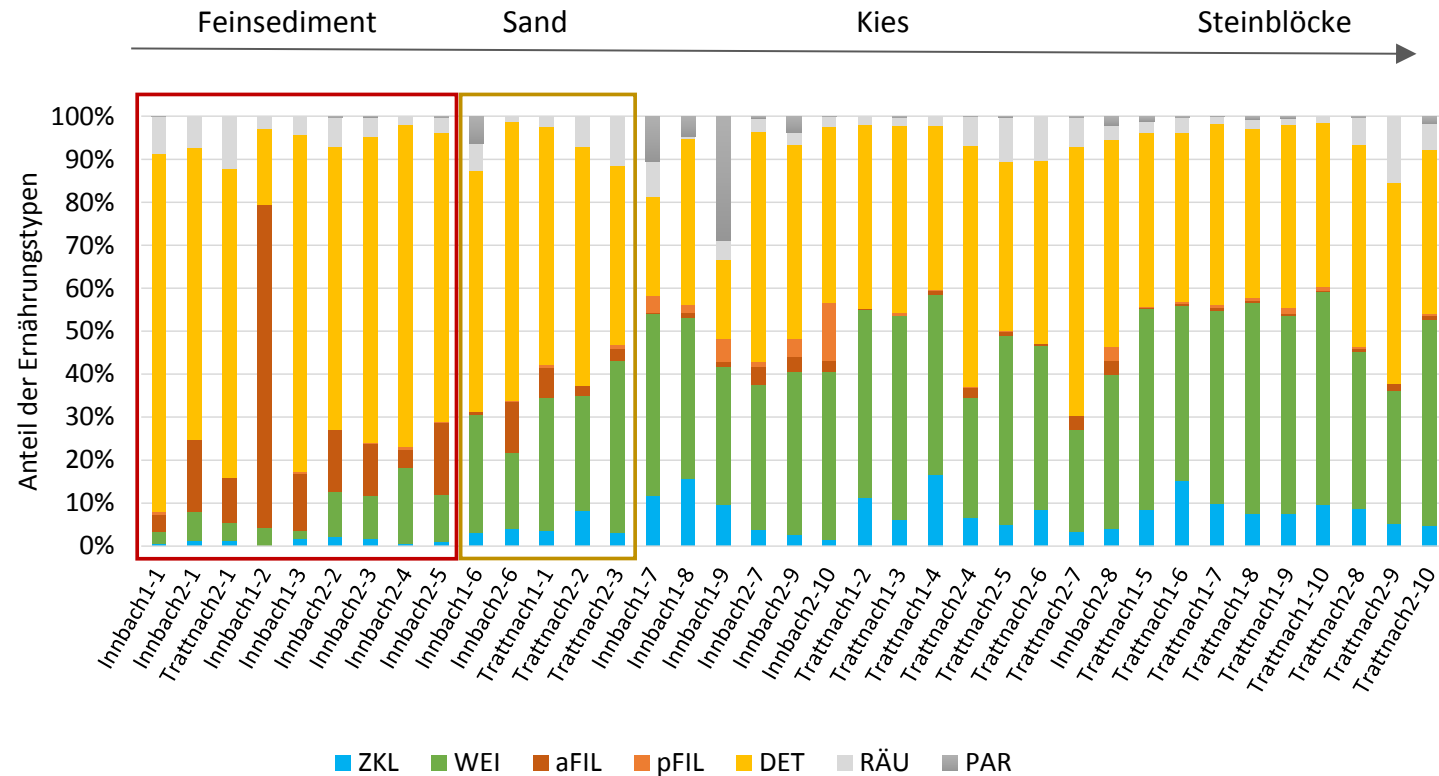
Kleinlebe-
wesen der
Sohle

Fische

Auswirkungen von unnatürlich hohen Feinsedimentfrachten auf die Gewässerlebewesen



Auswirkungen von unnatürlich hohen Feinsedimentfrachten auf die Gewässerlebewesen



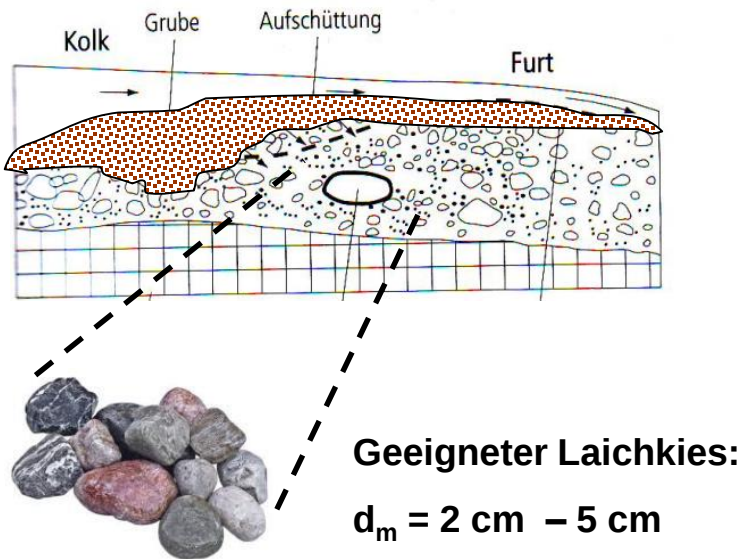
Pflanzliche
Produktion

Kleinlebe-
wesen der
Sohle

Fische

Auswirkungen von unnatürlich hohen Feinsedimentfrachten auf die Gewässerlebewesen

- Laichplätze / andere Habitate für Kieslaicher (z.B. Bachforelle, Äsche) gehen verloren
- Sauerstoffprobleme im Sediment



Pflanzliche
Produktion

Kleinlebe-
wesen der
Sohle

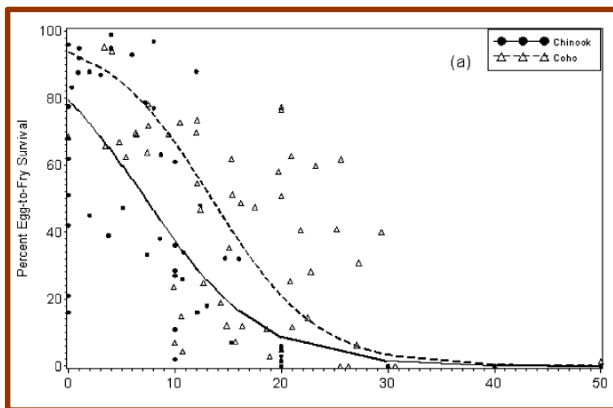
Fische

Auswirkungen von unnatürlich hohen Feinsedimentfrachten auf die Gewässerlebewesen



- noch viel Forschungsbedarf – auch schwierig fischereiliche Schäden zu quantifizieren

0 – 100% Überlebensrate
Ei zu Larve



0 – 50% Anteil Sediment
< 0,85 mm Durchmesser

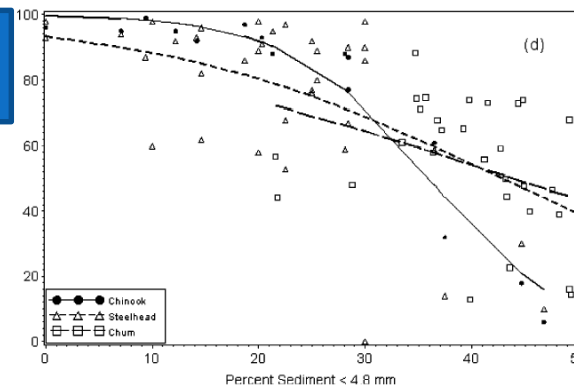
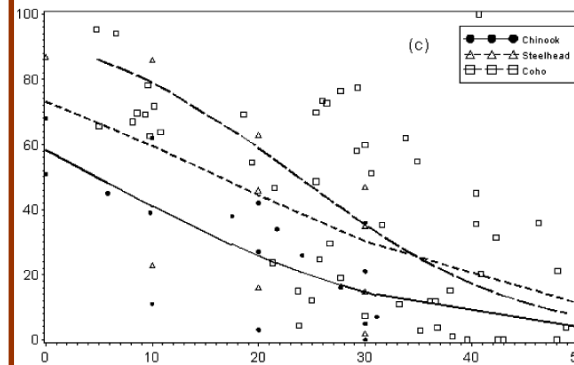
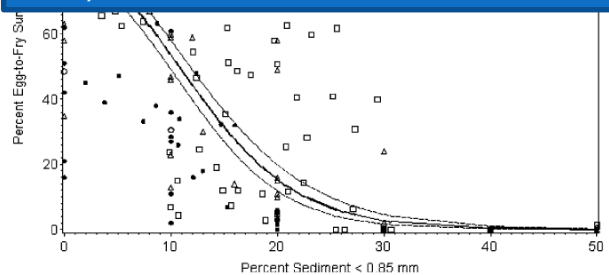


Figure 1 Relationship between egg-to-fry survival and percent sediment, showing data from the literature used in analysis. (a) Data and modeled egg-to-fry survival of Chinook and coho salmon vs. percent sediment < 0.85 mm. (b) Egg-to-fry survival for Chinook, coho, and chum salmon vs. percent sediment < 0.85 mm. Line is the modeled mean survival based on data from all species and includes the 95% confidence for Chinook salmon, steelhead, and coho salmon vs. percent fines < 4.8 mm. (d) Data and modeled chum salmon vs. percent fines < 4.8 mm.

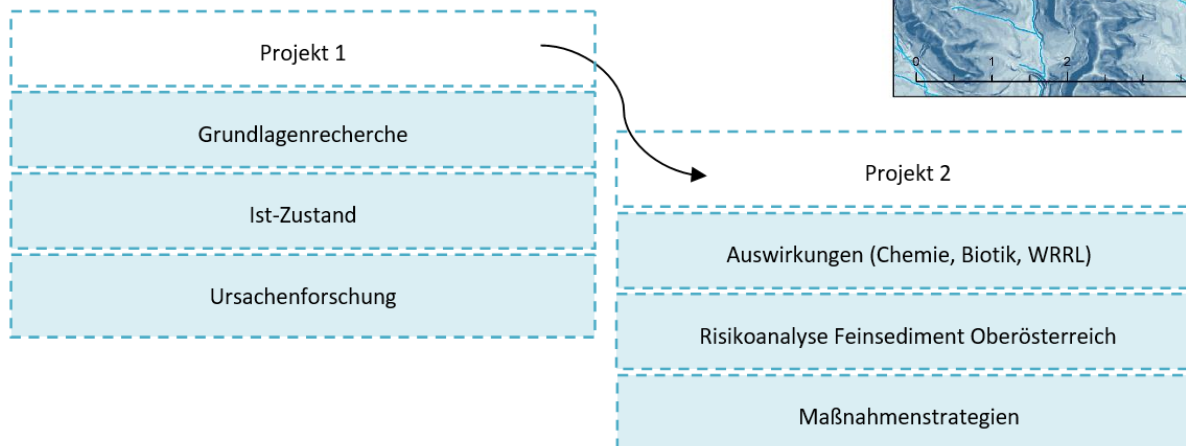
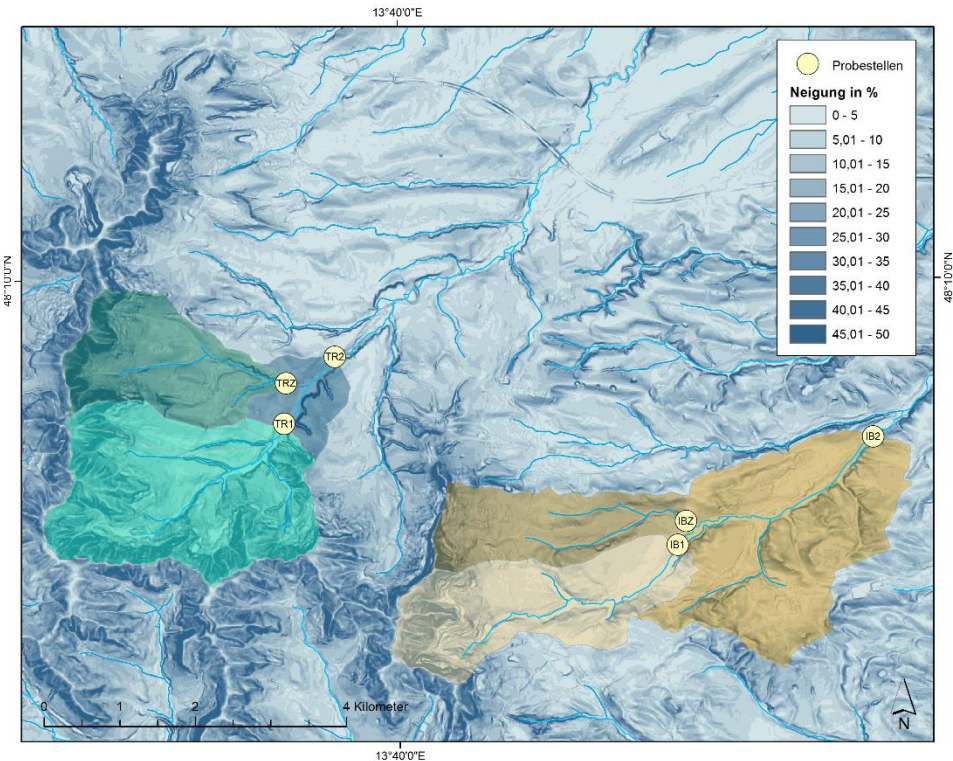
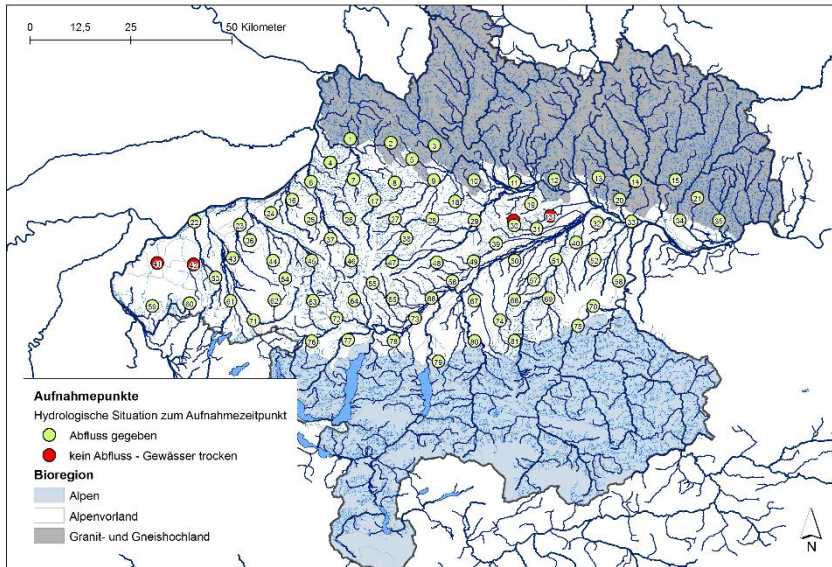
Jensen et al. 2009

Pflanzliche
Produktion

Kleinlebe-
wesen der
Sohle

Fische

Derzeitiger Zustand Feinsedimentbelastung in den oberösterreichischen Gewässern



Derzeitiger Zustand Feinsedimentbelastung in den oberösterreichischen Gewässern

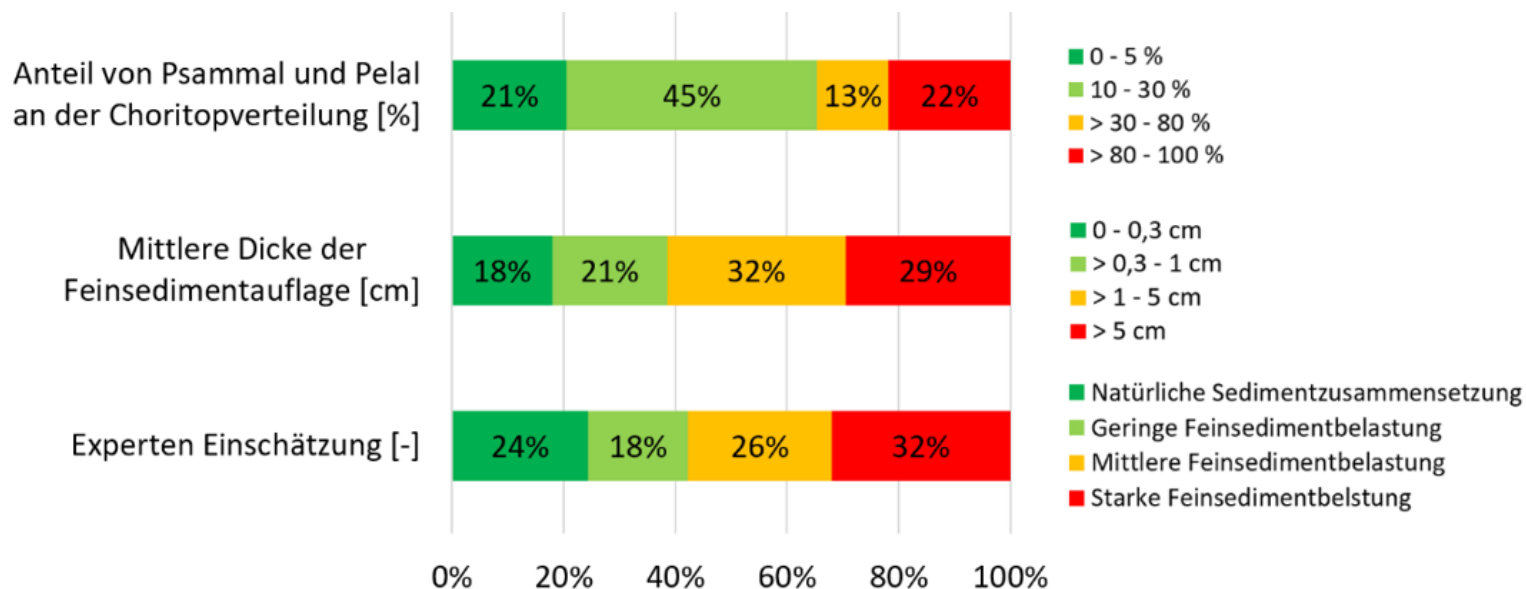


Abb. 4 Zusammenfassende Darstellung der Ist-Zustandsbewertung hinsichtlich Feinsedimentbelastung im ersten Projekt.

Derzeitiger Zustand Feinsedimentbelastung in den oberösterreichischen Gewässern

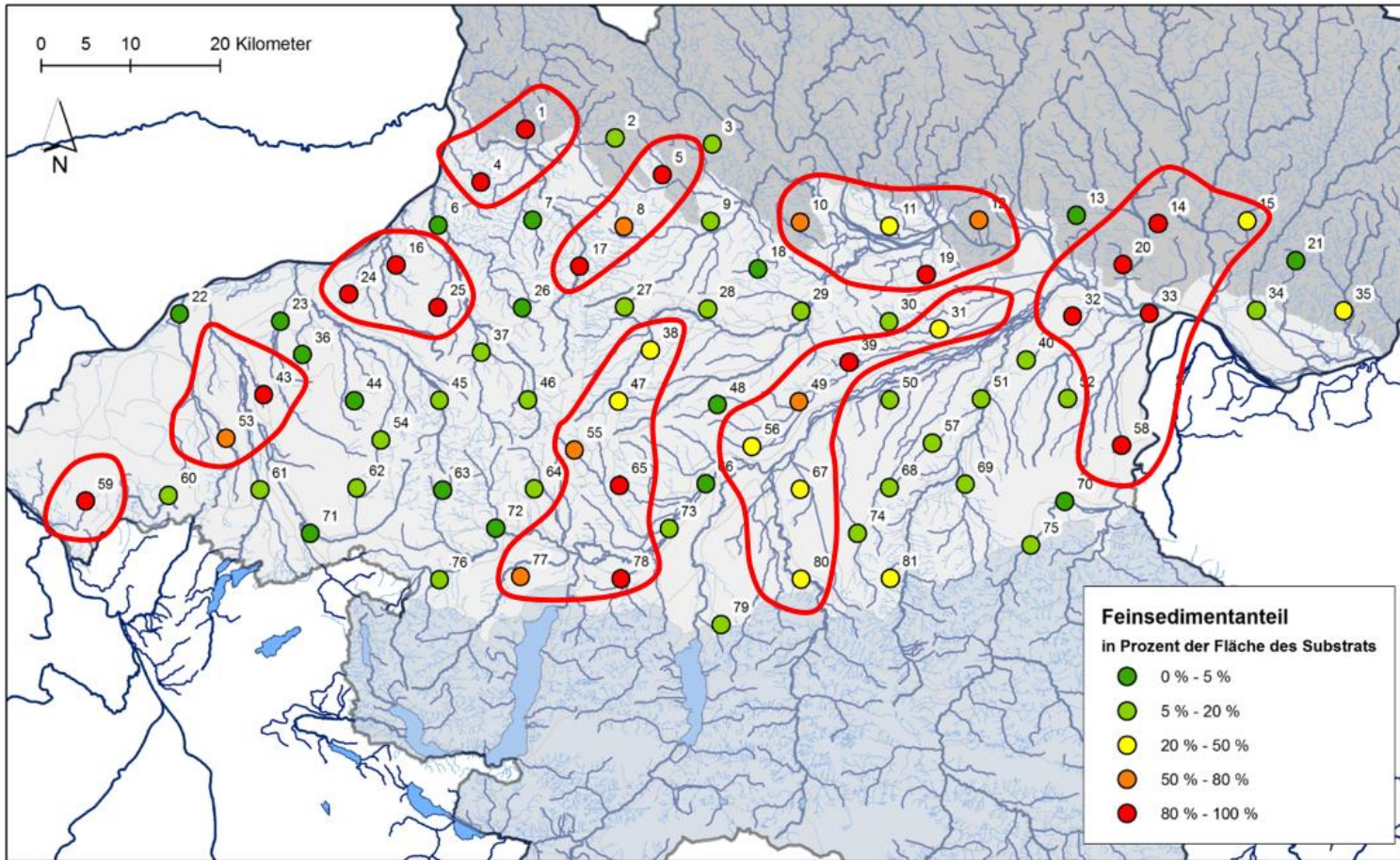
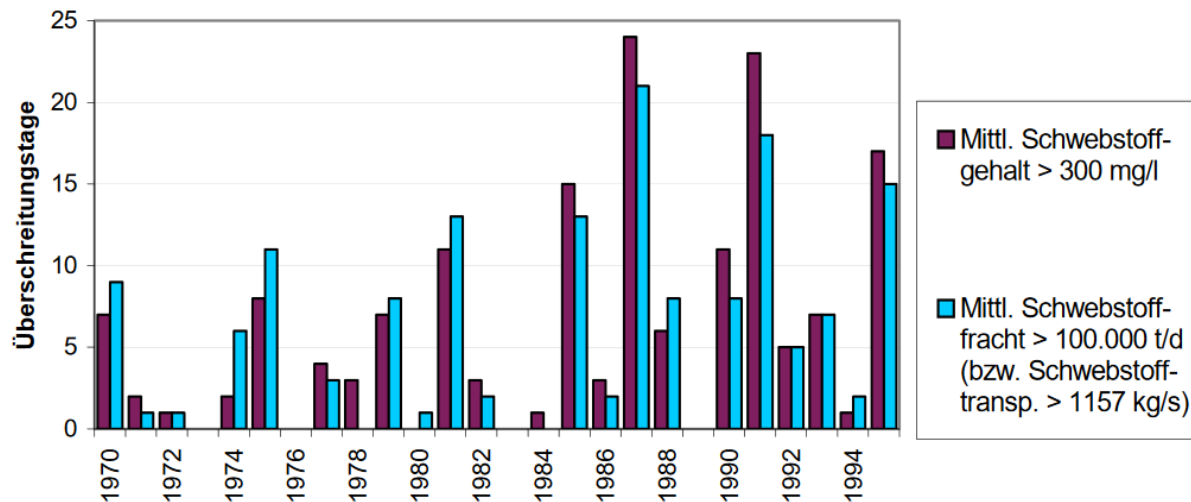


Abb. 5 Geografische Verteilung der Feinsedimentbelastung an Hand des Parameters „Flächenanteil von Schluff und Sand an der Substratauflage“ (*fs_flaech*)(rote Markierung...rein optische Clusterung der Feinsediment-Hauptbelastungs-Gebiete).

Derzeitiger Zustand Feinsedimentbelastung in den oberösterreichischen Gewässern

- keine sehr langen Zeitreihen zum Schwebstofftransport in den großen Flüssen (alle nach den großen Landnutzungsänderungen)
- keine Messungen in kleinen Gewässern
- Trend in Richtung vermehrt sehr hohe Frachten bei Starkregenereignissen (z.B. Donau bei Ybbs, Nachtnebel et al. 1998)



Derzeitiger Zustand Feinsedimentbelastung in den oberösterreichischen Gewässern

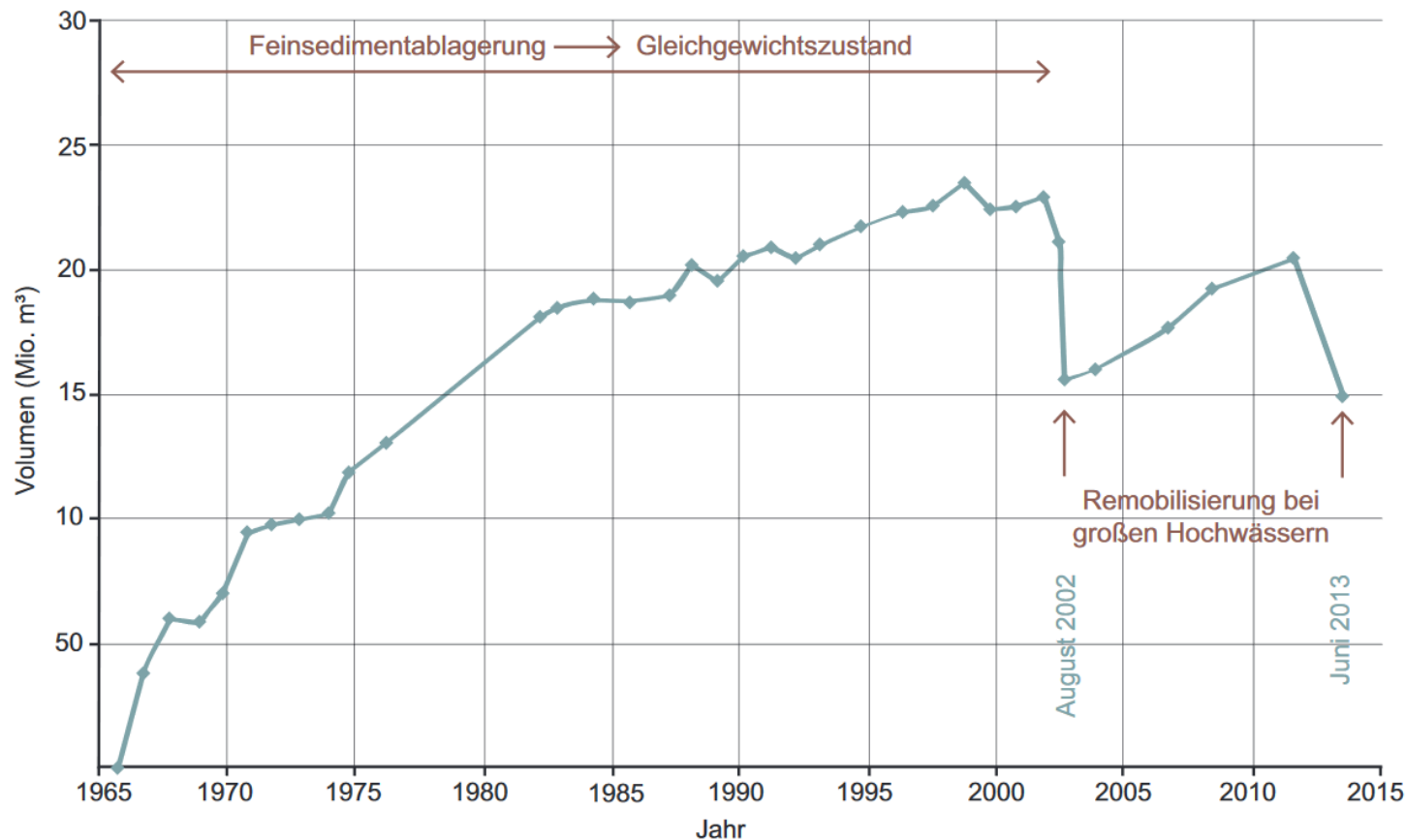
Tab. 2 Exemplarische Feinsedimentfrachten bei Starkregenereignissen in verschiedenen Gewässern.

Nr.	Gewässer	Probenummer	Datum	Uhrzeit	Ort	Wasserführung	Hydrologie Zusatzinfo	Feinsediment-gehalt [g/l]
1	Innbach		09.06.2015	12:45	Weg bei Hilling	HQ	abklingende Welle	2,02
2	Aist		31.05.2016	11:00	Baustelle Aist Unterlauf	HQ	eher abklingende Welle	1,45
3	Aist	1	31.05.2016	11:45	Brücke Engel	HQ	eher abklingende Welle	1,64
4	Kettenbach	2	31.05.2016	12:00	vor Mündung in die Aist	HQ	eher abklingende Welle	0,40
5	Waldaist	3	31.05.2016	12:10	bei Brücke oh. Zusammenfluss	HQ	eher abklingende Welle	0,52
6	Feldaist	4	31.05.2016	12:15	bei Brücke oh. Zusammenfluss	HQ	eher abklingende Welle	1,52
7	Etzenbach	5	31.05.2016	14:00	bei Brücklerl	HQ	abklingende Welle	0,31
8	Große Gusen		05.06.2016	15:45	Gallneukirchen Uferweg	HQ	Peak	0,47
9	Flanitz	1	06.06.2016	15:40	Muschelzucht Kefermarkt	HQ	anlaufende Welle	2,46
10	Flanitz	2	06.06.2016	17:15	Muschelzucht Kefermarkt	HQ	anlaufende Welle / Peak	4,16
11	Flanitz	3	06.06.2016	17:50	Muschelzucht Kefermarkt	HQ	Peak	1,46

Hochwasserabfluss von
 30 m³/sec
 (z.B. Trattnach / B. Schallerb. HQ₁=50 m³/s)
 ⇒ 60 kg pro Sekunde
 ⇒ ca. 200 t pro Stunde

In der Donau im Schnitt 3-6 Mio. Tonnen Jahresfracht (www.lebensministerium.at)

Derzeitiger Zustand Feinsedimentbelastung in den oberösterreichischen Gewässern



Jungwirth et al. 2014 –
Donau - Landschaft.
Fisch. Geschichte.

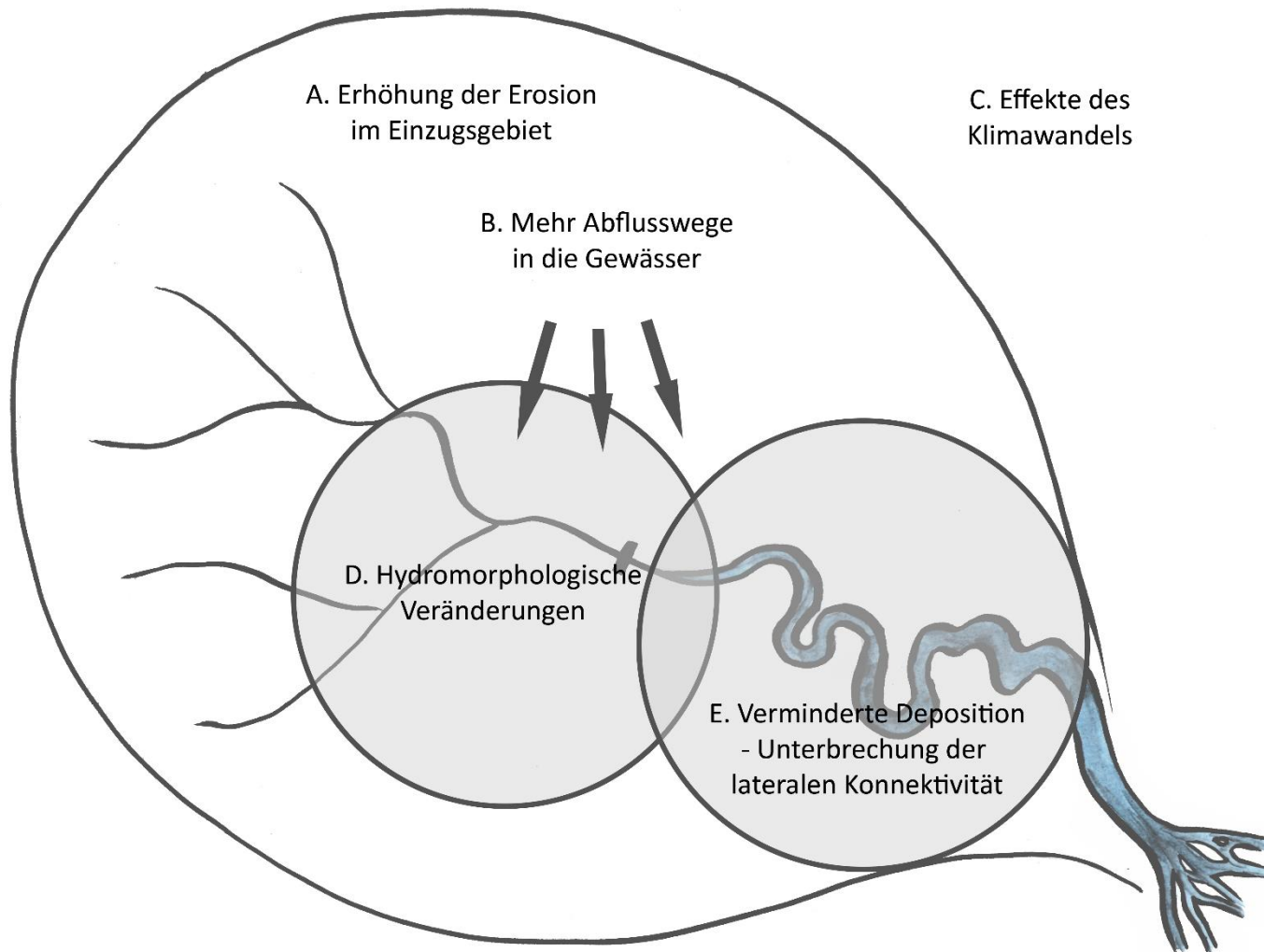
Abb. 3.26 Ablagerung von Feinsedimenten („Letten“) im Stauraum Aschach seit Fertigstellung des Kraftwerkes im Jahr 1964 bis 2013 sowie deren Remobilisierung bei den beiden Hochwasserereignissen 2002 und 2013

Warum hat sich die Situation in den letzten Jahrzehnten zunehmend verschärft



- Feinsediment-Habitate sind Teil des Systems aber:
 - in großen Mengen nur in sehr speziellen Systemen
 - nicht flächig – v.a. nicht in den kleinen Bächen und Flüssen
 - nicht im derzeitigen Ausmaß
- Was hat sich geändert?

Warum hat sich die Situation in den letzten Jahrzehnten zunehmend verschärft



Warum hat sich die Situation in den letzten Jahrzehnten zunehmend verschärft

- A – Erhöhung der Erosion
 - Zunahme der Risikokulturen
 - Veränderungen in der Landbewirtschaftung
 - Versiegelung inkl. überlasteten Abflussgräben

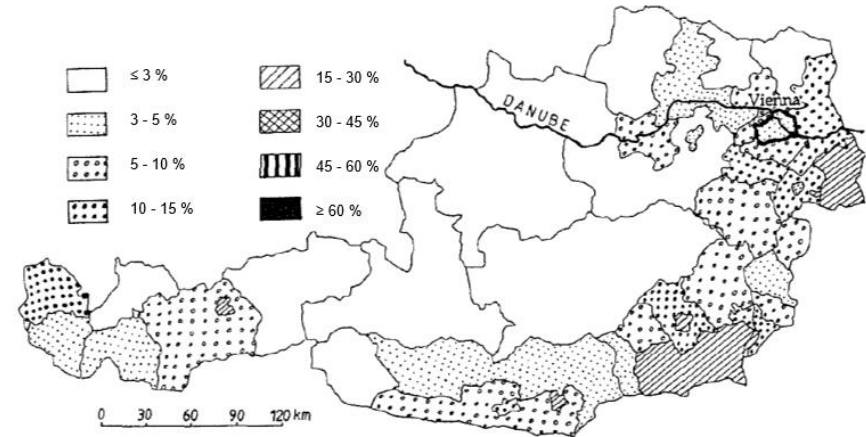


Abb. 6 Mais-Anbau in Österreich im Jahr 1960; Anteil des Maises an der kultivierbaren Fläche (basierend auf KLAGHOFFER & HINTERSTEINER, 1993).

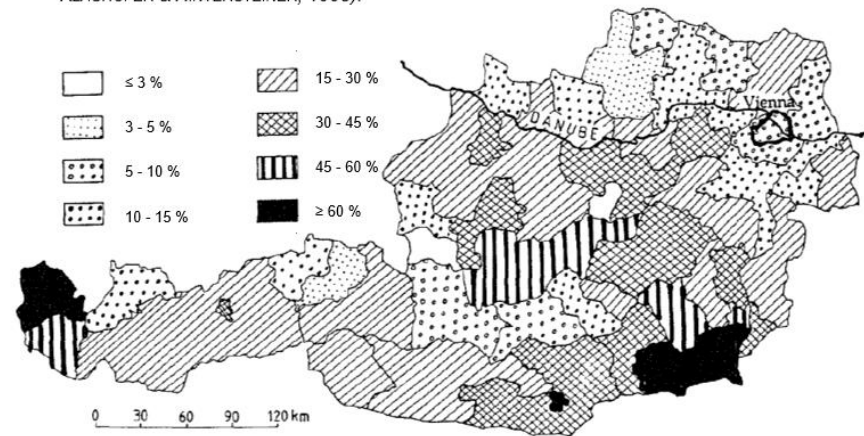


Abb. 7 Mais-Anbau in Österreich im Jahr 1986; Anteil des Maises an der kultivierbaren Fläche (basierend auf KLAGHOFFER & HINTERSTEINER, 1993).

Warum hat sich die Situation in den letzten Jahrzehnten zunehmend verschärft

- B – Mehr direkte Eintragspfade / mehr direkte Verbindungen zu den Gewässern
 - Damit ein Eintrag in ein Gewässer passiert, müssen immer eine Feinsedimentquelle und ein Eintragspfad zusammenspielen.
 - Straßen- und Siedlungsentwässerungen entscheidender Faktor, Drainagen (v.a. defekte)



Warum hat sich die Situation in den letzten Jahrzehnten zunehmend verschärft

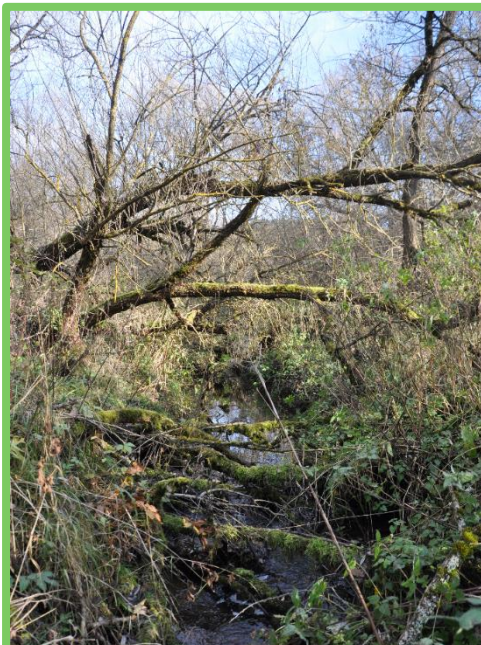


- C – Effekte des Klimawandels
 - Vermehrte Starkregenereignisse
 - Weniger Schnee – mehr Regen
 - Änderungen in den Wasserführungen (lange Niederwasserphasen, starke Hochwässer, wenig Mittelwassersituationen)



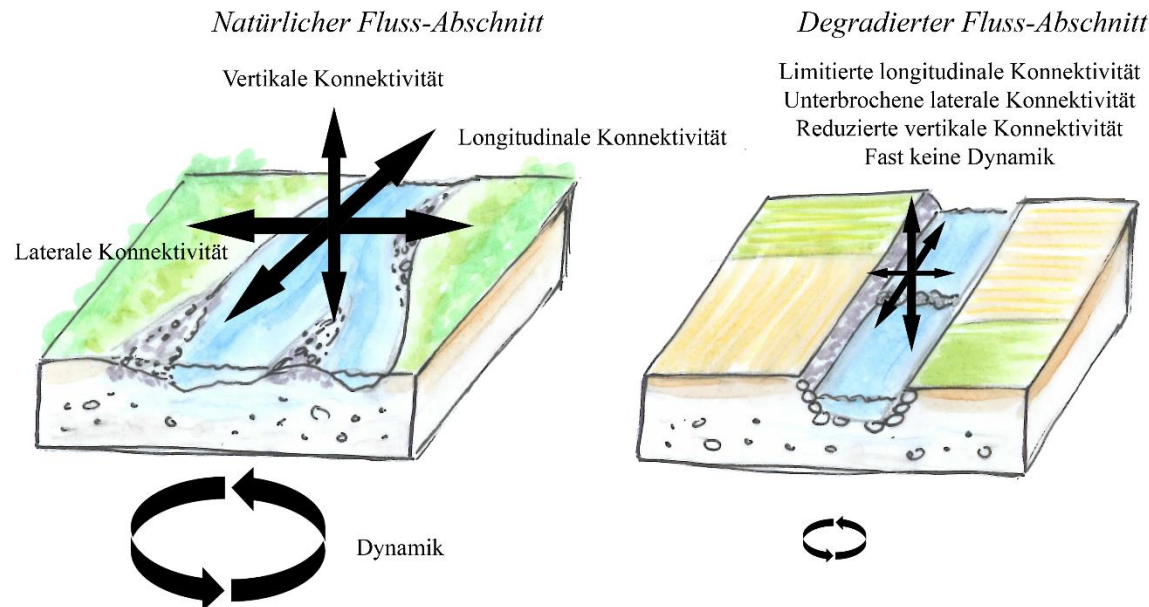
Warum hat sich die Situation in den letzten Jahrzehnten zunehmend verschärft

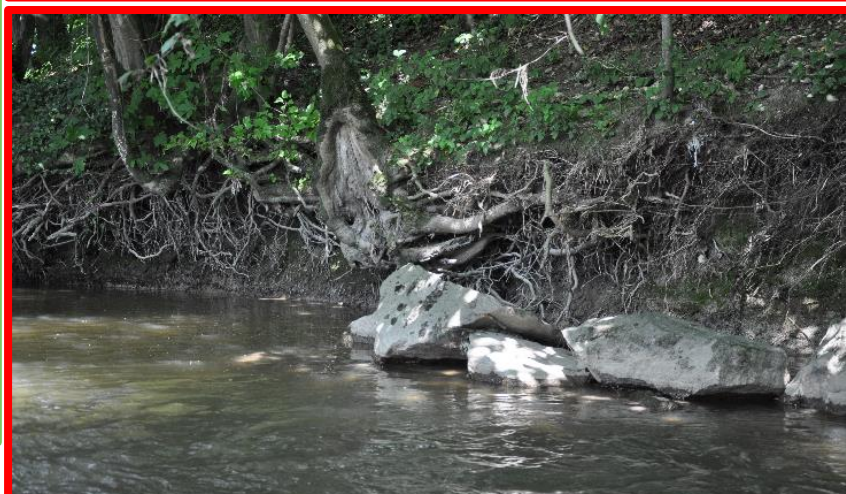
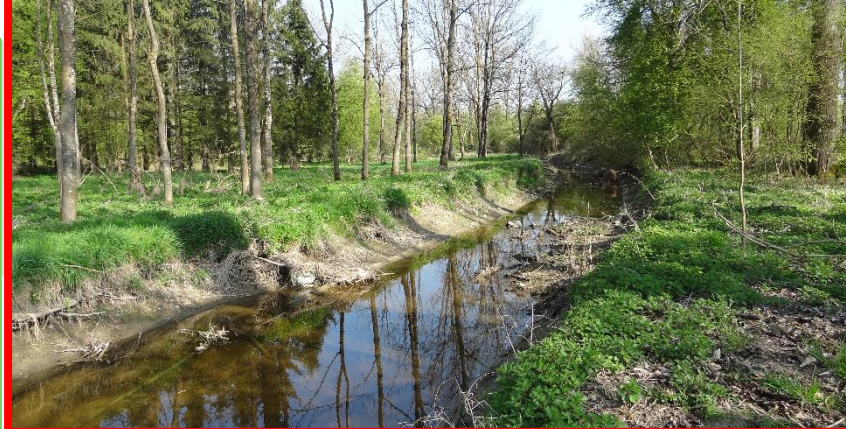
- D – Hydromorphologische Veränderungen in den Gewässern
 - Stau, Restwasserstrecken,...
 - Regulierungen
 - Eintiefung, hydraulische Überlastung
 - Strukturarmut



Warum hat sich die Situation in den letzten Jahrzehnten zunehmend verschärft

- E – Unterbrechung des Fluss-Umland Gefüges
 - Sedimentaustrag wird verhindert
 - Früher haben sich mit dem erodierten Material ganze Beckenlandschaften aufgefüllt (z.B. Eferdinger Becken, Machland, etc.) => heute Gebiete mit der intensivsten Nutzungen
 - Das wird heute fast zu 100% unterbunden – nur mehr wenige Auwaldflächen



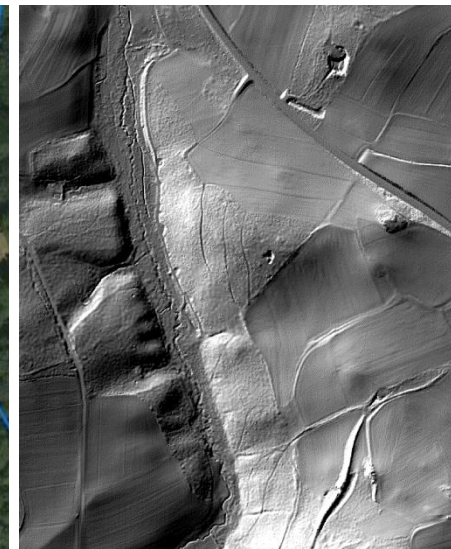
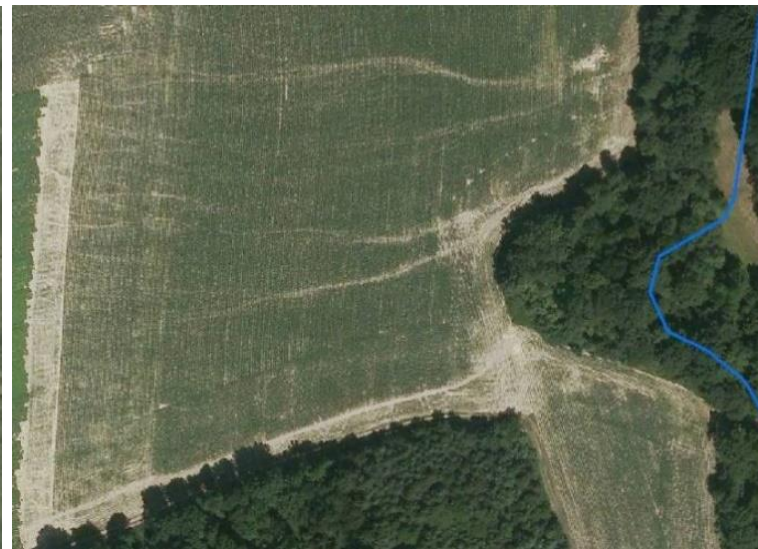


Maßnahmenansätze

- **Flächenhafte Maßnahmenprogramme**, gute landwirtschaftliche Praxis, etc. sind wichtig für die **Reduktion der allg. Erosion** und die Förderung der Bodengesundheit!!
- Diverse Studien haben aber gezeigt: **höchste Abträge bei konkreten Niederschlagsereignissen an ganz bestimmten Hot-Spots** => individuelle Betrachtung auf Betriebs-, Gemeinde- und Einzugsgebietsebene notwendig
- Es braucht oft keine großen Flächen sondern **kleine Maßnahmen an der richtigen Stelle**: Auwald, Feuchtwiese, Absetzmulde, etc.
- Die wichtigsten Regeln neben der Erosionsreduktion:
 1. **DAS WICHTIGSTE IST WASSER- und SEDIMENTRÜCKHALT in unserer Landschaft** (auch im Hinblick auf die notwendige Klimawandel-Anpassung, Hochwasserschutz, etc.)
 2. **Erosionsquellen und Eintragspfade voneinander trennen**
 3. **Naturnahe Gewässer** inklusive Auflächen zulassen / fördern

Maßnahmenansätze

- 1 - Keine langen Fließwege am Feld zulassen
 - heuer mehrfach gesehen => tiefe Querrillen quer zum Hang gezogen
 - Ableiten in die Fläche
 - kann man z.B. auch auf den DORIS-Orthofotos erkennen, wo solche Wasserwege sind



Maßnahmenansätze

- Bei größeren Problemen Rückhaltestrukturen: Flächen normal zu bewirtschaften, nur im Starkregenfall Drosselung des Abflusses



Maßnahmenansätze

- 2 – Felder von Straßengräben abtrennen
 - Wiesenstreifen
 - „ÖPUL-Flächen“,...



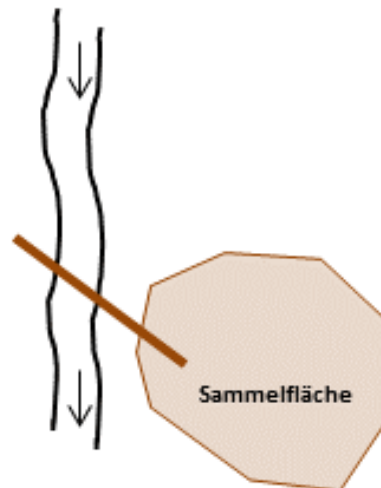


Maßnahmenansätze

- 3 – Kleine Maßnahmen im forstlichen Bereich
 - Ableitungen in die Flächen von Forstwegen
 - Kleine Strukturen in Gräben verhindern Tiefenerosion und fördern Sediment- und Wasserrückhalt
 - Naturnahen Waldaufbau fördern



Maßnahmenansätze



Maßnahmenansätze

- 4 – Naturnahe Gewässerentwicklung, die das Thema Feinsediment besser einbezieht
 - Auflächen gehören zum Gewässer
 - Einmündung von kleinen Gewässern, Drainagen, Oberflächenentwässerungen dahingehend in die Planung einbeziehen (z.B. Sickerflächen,...)
 - Dynamische Gewässer mit hoher Strukturausstattung und variablen Gefällesituationen
 - Einbeziehen von Siedlungswasserbau und Straßenerhalten



Maßnahmenansätze

- Mündungssituationen von Gräben, Drainagen,...



Herzlichen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!

hoefer@blattfisch.at - www.blattfisch.at

