



ALPRESERV
INTERREG III B - Project

Das Interreg IIIb Projekt

ALPRESERV

**Sustainable Sediment Management of
Alpine Reservoirs considering
ecological and economical aspects**

www.alpreserv.org

Informationsveranstaltung

Stauraummanagement des Kraftwerks Bodendorf

16.3.2006, Kaindorf

Inhalt

Vorstellung des Projekts ALPRESERV
(DI Dr. Helmut Knoblauch)

- Feststoffmonitoring der Stauraumspülung des KW Bodendorf
(DI Dr. Josef Schneider)
- Die Auswirkung der Mindestwassermenge auf den
Geschiebetransport (DI Hannes Badura)
- Grundsätzliches zum Geschiebemanagement
(O.Univ.Prof.Dr.Mathias Jungwirth)
- Gewässerökologische Aspekte – Feststoffmanagement des
KW Bodendorf im Rahmen des Projektes ALPRESERV
(DI Dr. Jürgen Eberstaller)
- Ergebnisse der bisherigen Befischungen im Rahmen der
Beweissicherung der Stauraumspülungen am KW Bodendorf
(Dr. Volker Steiner)

ALPRESERV - Motivation

- Speicher im Alpenraum:
 - Wertvolle Quelle für Trinkwasser(reserven) in Europa
 - Große Bedeutung für Wasserkrafterzeugung, etc.
- Speicher als Mehrzweckanlage (Trinkwasser, Energie, Hochwasserschutz, Freizeit, etc.)
- Verlandung: Betriebsführung, Hochwasserschutz, etc.
- Entlandungsmaßnahmen

ALPRESERV - Ziele

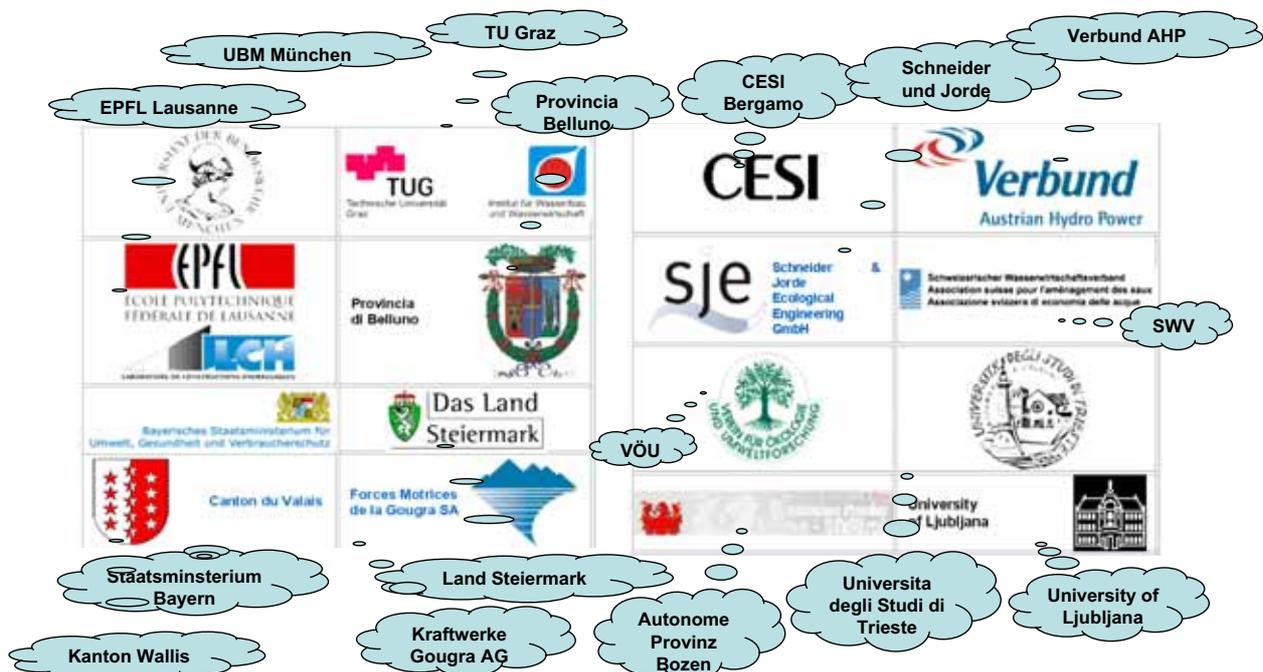
- Behutsamer Umgang der Natur, der Landschaften und des kulturellen Erbes
- Förderung der Umwelt und Vorbeugung vor Naturkatastrophen
- Management von Feststoffen in Speichern
- Verlandungsprobleme im Alpenraum
- Entwicklung von transnationalen Richtlinien durch Erfahrungsaustausch

Projektsg Gebiet, -partner



Projektpartner: 5 Universitäten, 7 Behördenstellen, 2 Verbände/Vereine, 3 Elektroversorgungsunternehmen, 1 Ingenieurbüro

Projektspartner



9 Schwerpunkte (WP)

WP 1 – WP 3: Organisation, Projektmanagement

WP 4: Öffentlichkeitsarbeit

WP 5: Herkunft der Sedimente und
Transportprozesse

WP 6: Mechanismen der Stauraumverlandung

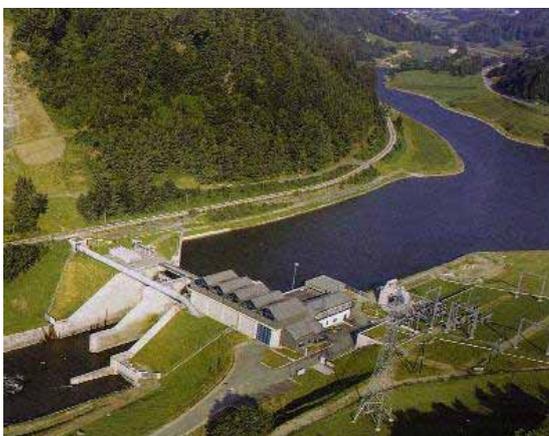
WP 7: Entlandungsmaßnahmen

WP 8: Pilotprojekte

WP 9: Einflussfaktoren auf Umwelt und Gesellschaft

Pilotprojekte 1-2

KW Bodendorf



Speicher Margaritze



Pilotprojekte 3-4

Speicher Sylvenstein, D

Speicher Tourtmagne, CH



Pilotprojekte 5-6

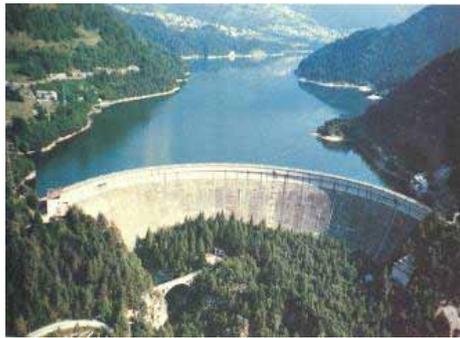
Speicher Barcis, Friaul

Speicher Forni, Lombardei



Pilotprojekt 7

Speicher Centro di Cadore, Veneto



Helmut Knoblauch

Kaindorf, 16.3.2006

ALPRESERV
11 von 114

Programme Area

Interreg III is a Community Initiative

- to stimulate interregional co-operation in EU between 2000 and 2006
- financed under the European Regional Development Fund (ERDF)



The Alpine Space comprises the Alpine mountainous area in the geographical sense as well as the surrounding foothills and lowlands

Helmut Knoblauch

Kaindorf, 16.3.2006

ALPRESERV
12 von 114

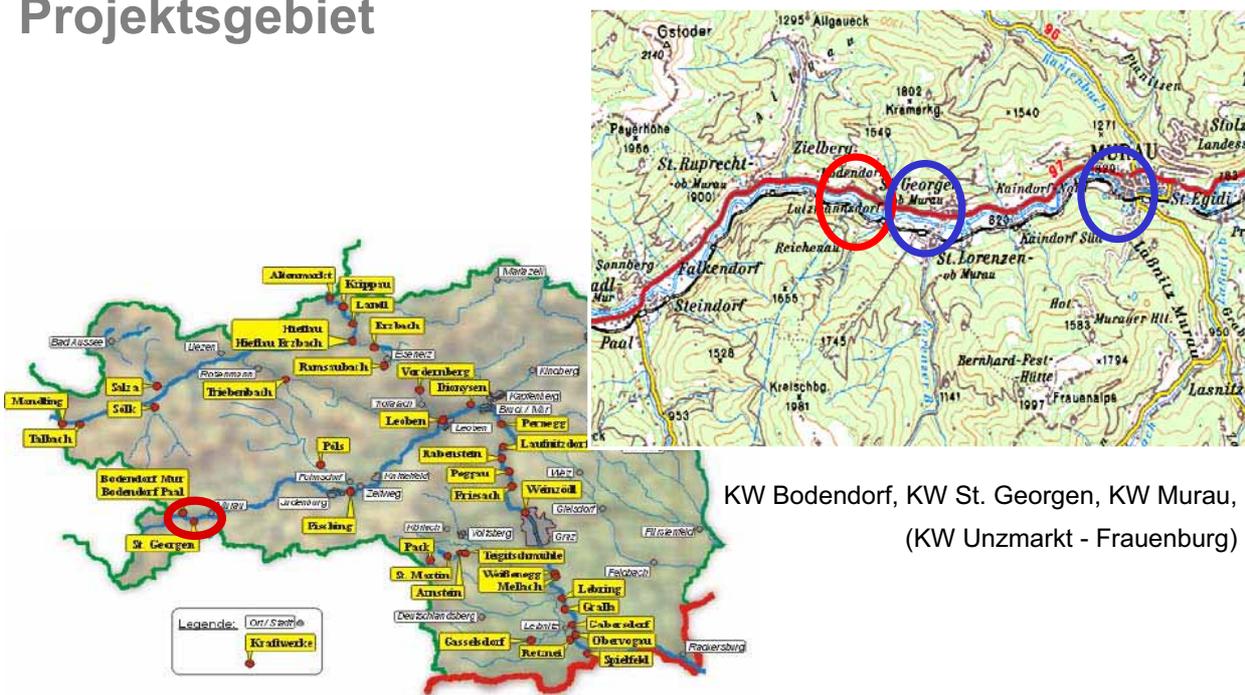
Feststoffmonitoring der Staurationsspülung KW Bodendorf

Informationsveranstaltung
Staurationmanagement des Kraftwerks Bodendorf
16. März 2006

Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft



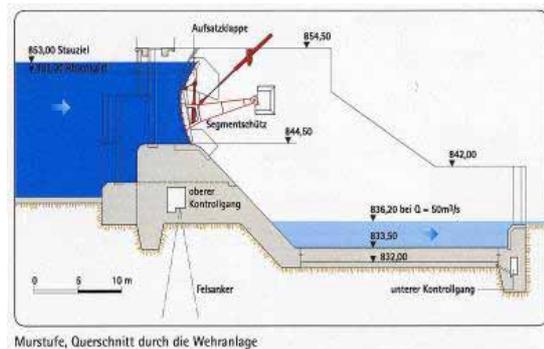
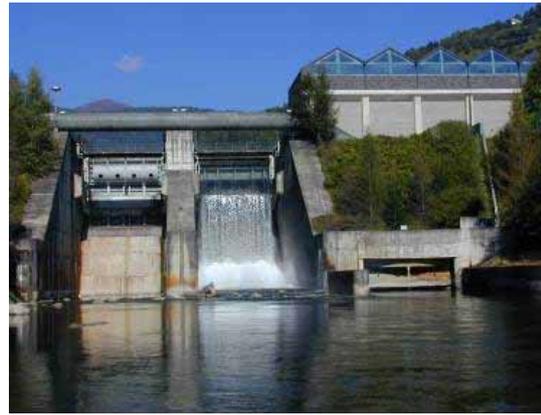
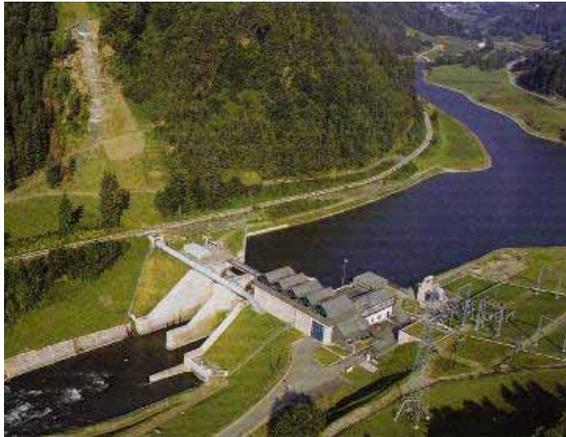
Wasserkraftwerke in der Steiermark, Projektsgebiet



KW Bodendorf, KW St. Georgen, KW Murau,
(KW Unzmarkt - Frauenburg)

KW Bodendorf

- Kopfspeicher an der Mur
- Volumen: 900.000 m³
- Stauraumlänge: 2,5 km



Chronologie

- Ursprüngliches Volumen: 900.000 m³
- Sedimentation:

1978:	0 m ³
1994:	640.000 m ³
2002:	377.000 m ³
2004:	423.000 m ³
- Spülungen:

13. – 14.5.1996
2. – 4.9.1999
12. – 14.8.2002
20. – 21.6.2004
- Mittlere Verlandung: 35.000m³/Jahr (Grob- und Feinmaterial)

Ziele und Methode

Ziele:

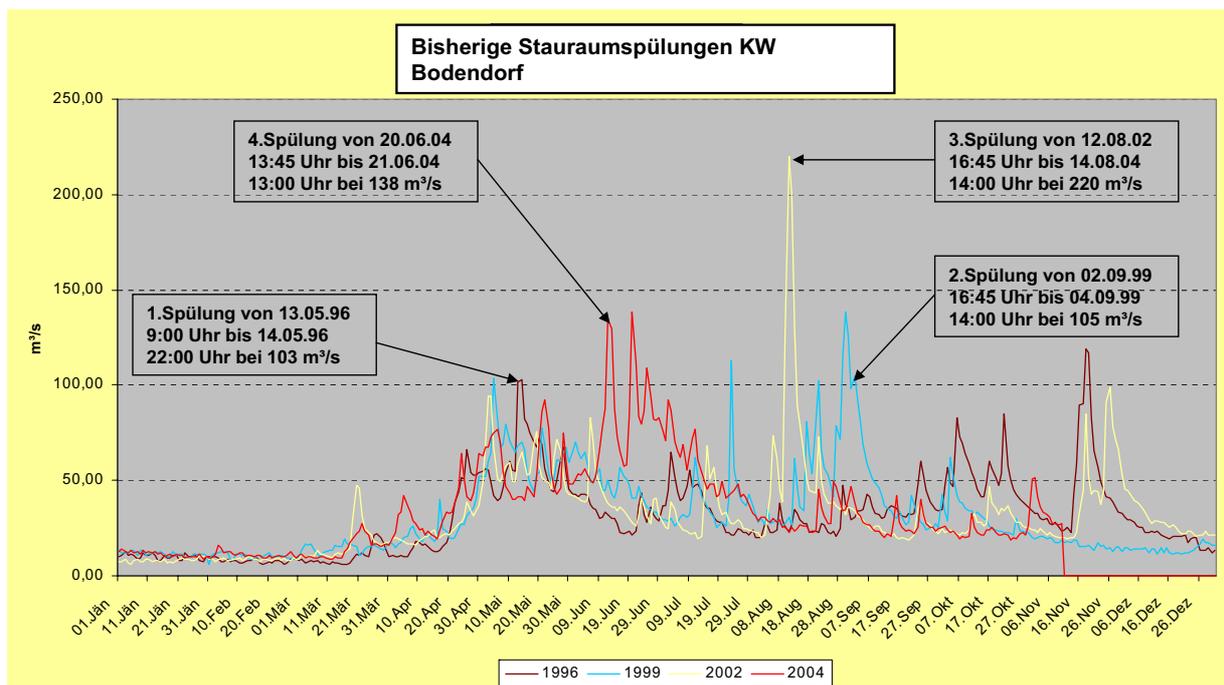
- Durchgängigkeit für Sediment durch die Stauhaltungen an der Mur
- Verbesserung der Hochwassersicherheit
- Optimierung der Spülstrategie (Definition der Randbedingungen, Minimierung der neg. Einflüsse auf die Ökologie, Reduktion der Kolmation)
- Beurteilung der konstruktiven Maßnahmen (Winter 2003/04): Buhnen und eine Initialrinne im oberen Bereich des Stauraumes

Methode

- Monitoring/Messungen



Durchgeführte Spülungen

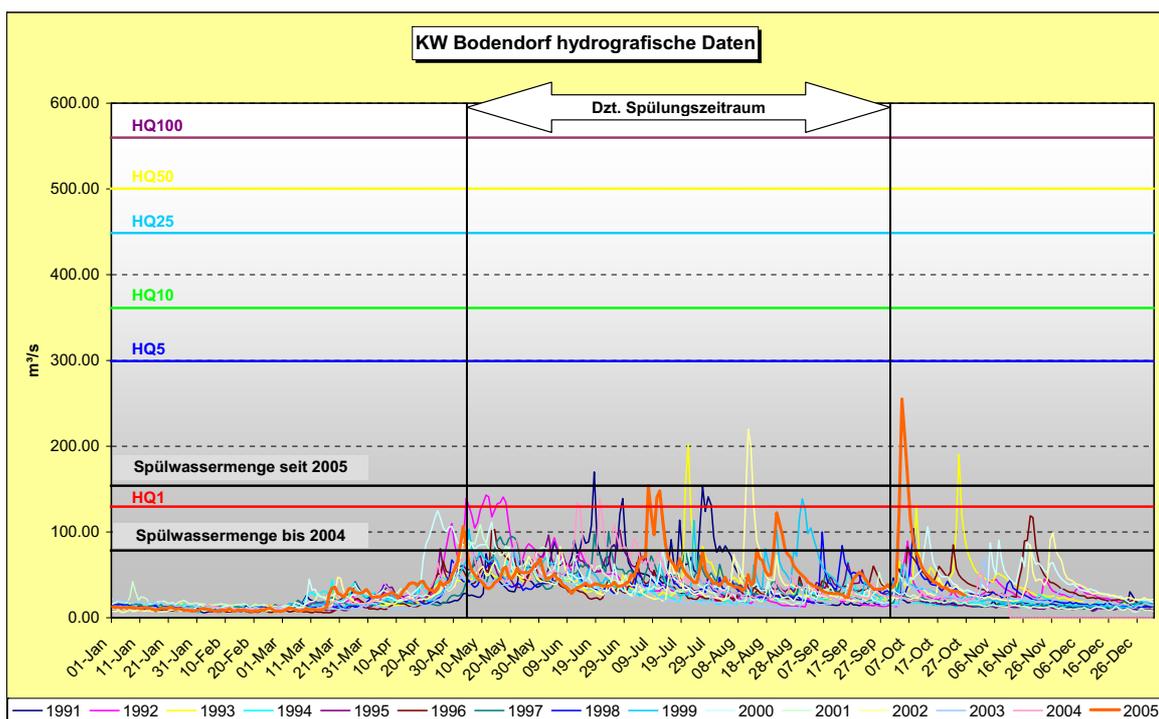


Spülstrategien

- Alle 4 Kraftwerke sind gleichzeitig zu spülen
- Hydrologische Randbedingungen bis 2004
 - Zeitraum zwischen 15. Mai und 30. September
 - $Q_{min} = 80 \text{ m}^3/\text{s}$ (60% des HQ_1) für mind. 2 Tage
- Hydrologische Randbedingungen seit 2005
 - Vor dem 15. Mai: $Q_{min} = 80 \text{ m}^3/\text{s}$
 - Zwischen 15. Mai und 30. September: $Q_{min} = 160 \text{ m}^3/\text{s}$ (Abstau $120 \text{ m}^3/\text{s}$)
- Begleitendes Monitoring
- Grenzwerte
 - Schwebstoffe unterhalb des KW: 20 ml/l (=4,5 g/l)
 - Minimaler Sauerstoffgehalt: 5 mg/l



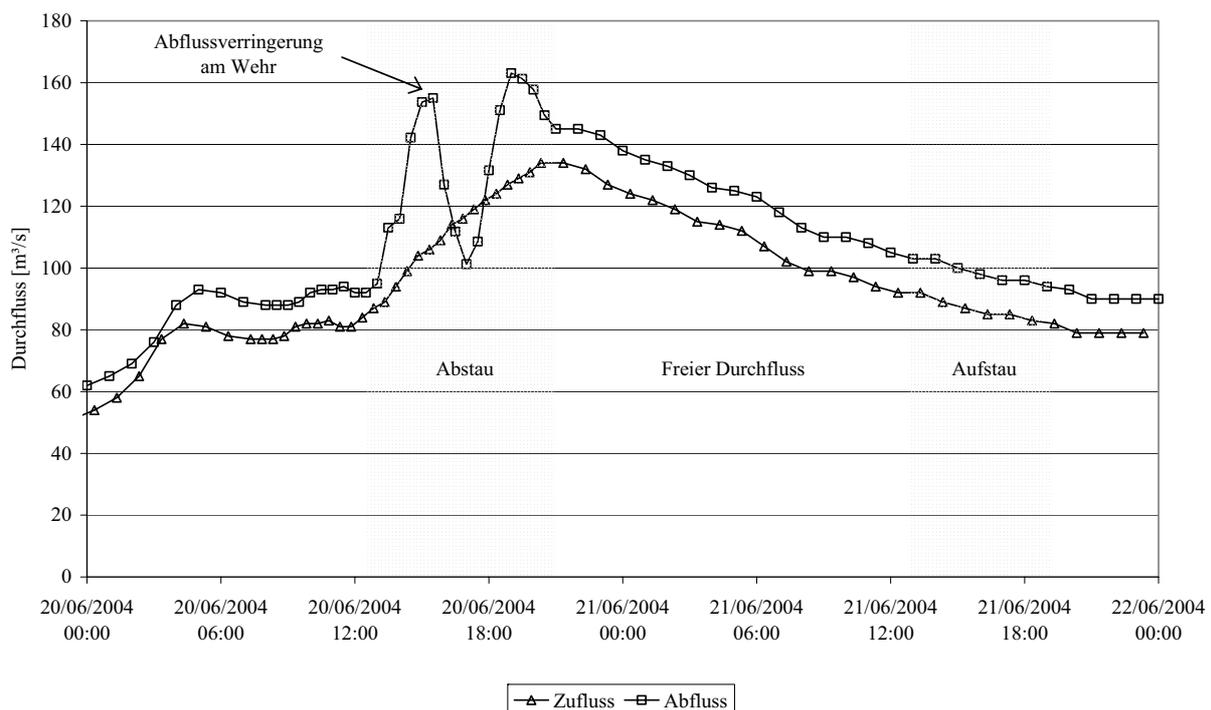
Hydrologischer Überblick



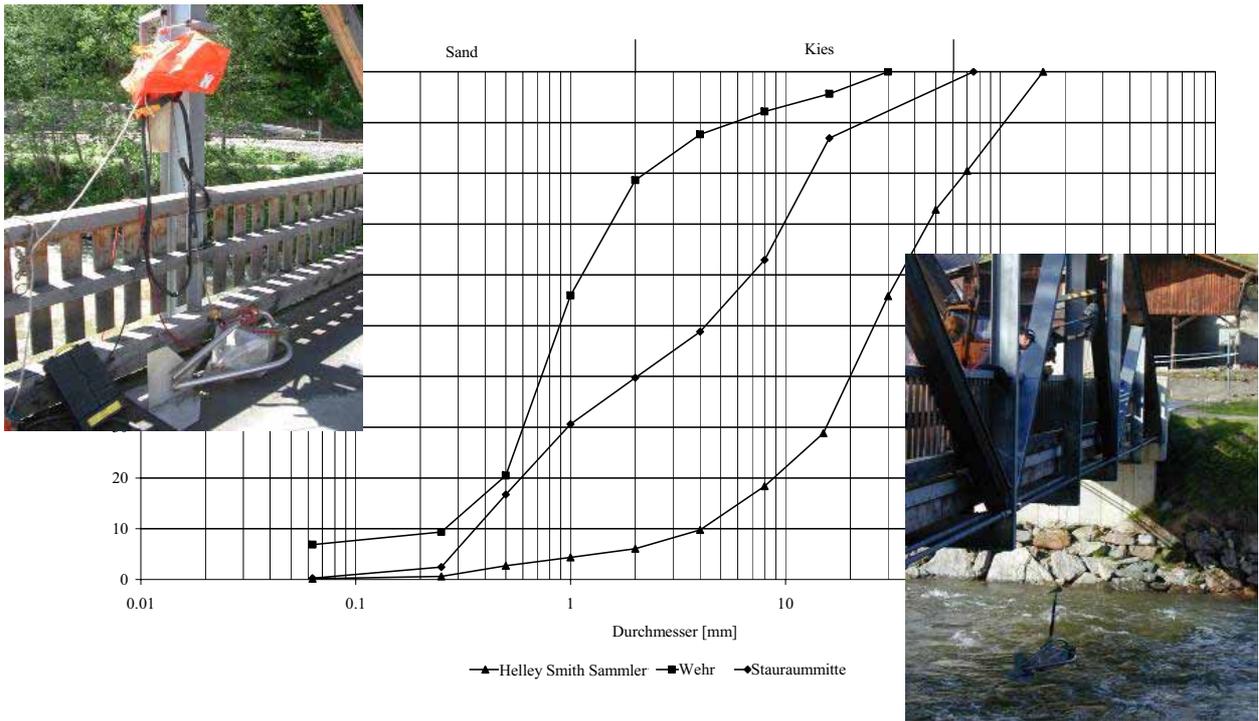
Abiotisches Monitoring, Messungen

Messung	Methode	Ort	Zweck
Pegel	Ultraschall/ Handablesung	Stauwurzel und Wehr	Wasserspiegel, Kalibrierung der numerischen Modelle
Schwebstoff	Einzelpunkt- messung	Verschiedene Brücken	Schwebstoffmenge, Massenbilanz der Feststoffe
Geschiebe	Large Helley - Smith Sammler	Stauwurzel	Sedimenttransport, Massenbilanz der Feststoffe
Sohlgrund	GPS – Echolot	Stauraum und flussauf	DGM vor und nach der Spülung / Massenbilanz der Feststoffe
Korngrößen- analyse	Siebung	Stauraum	Kornverteilungen im Speicher, num. Modelle
Sauerstoff und Temperatur	Einzelpunkt- messung	Brücke unterhalb KW	Grenzwert für Absenkung

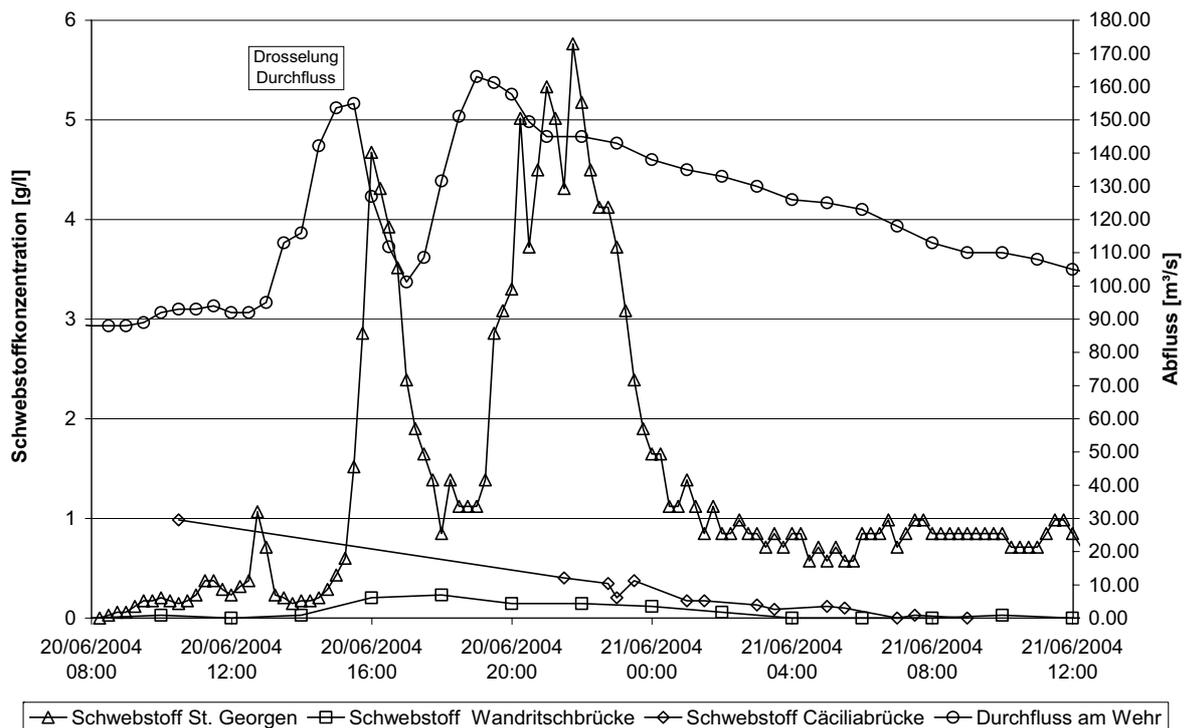
Zu- und Abfluss



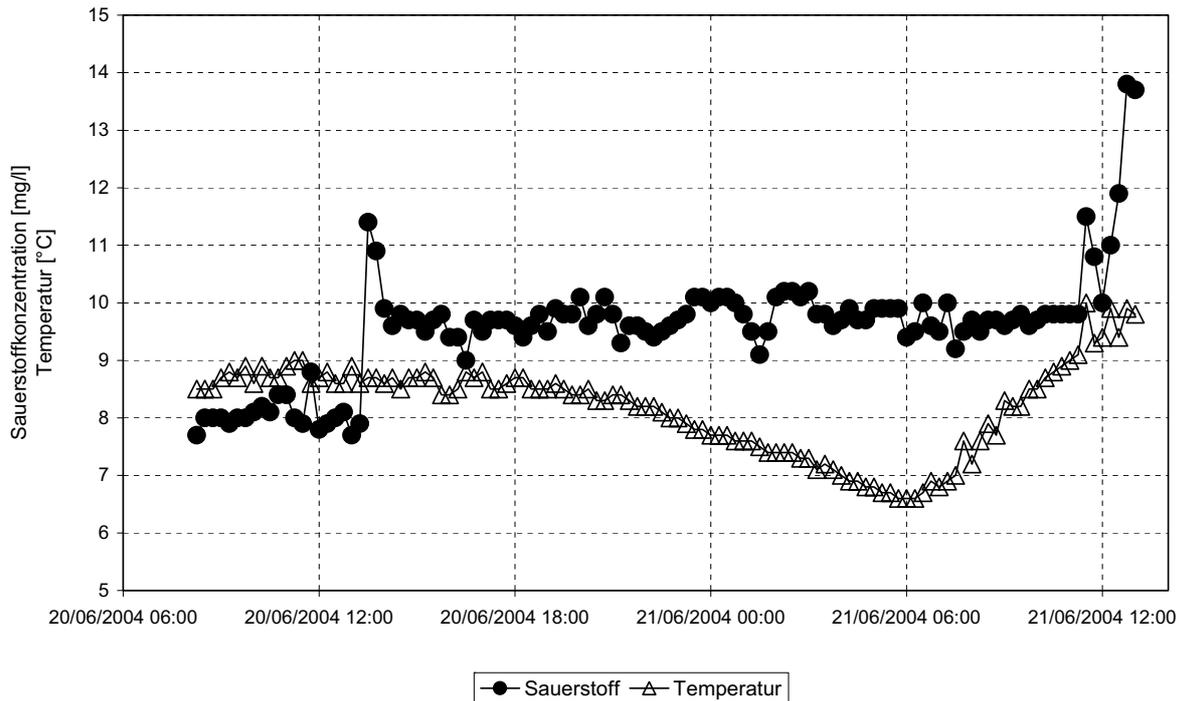
Kornverteilungen



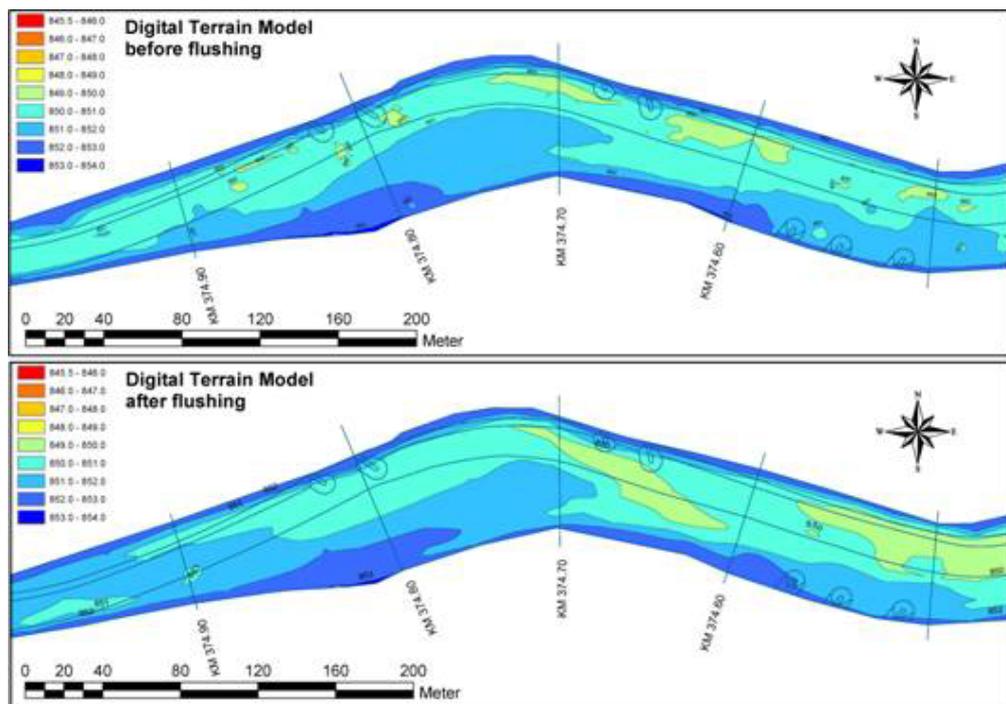
Schwebstoffkonzentrationen



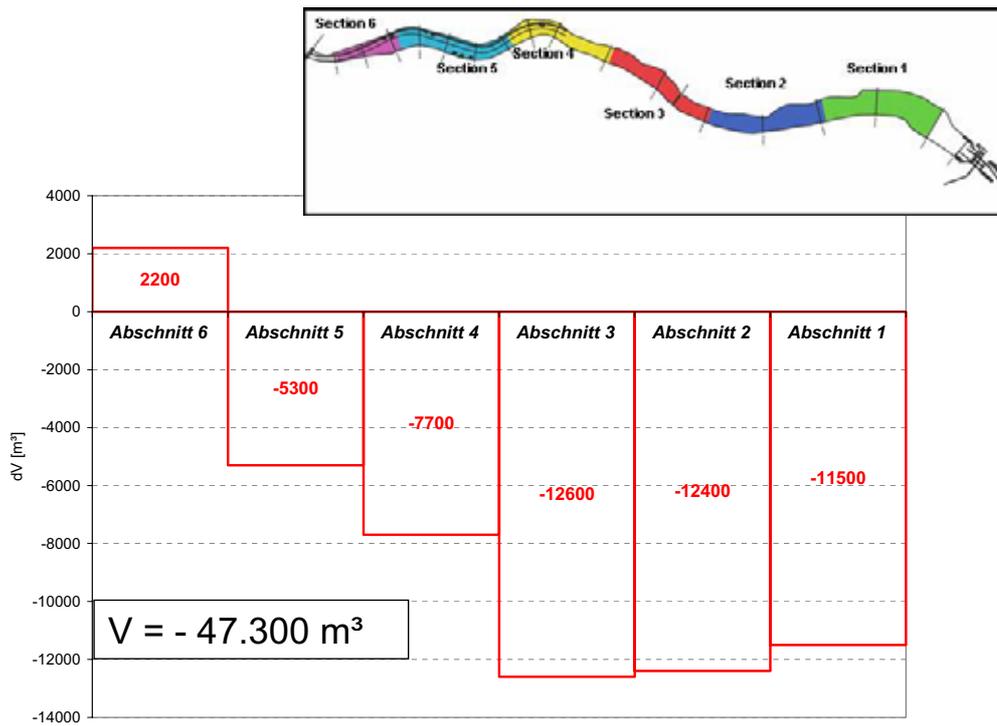
Temperatur und Sauerstoff



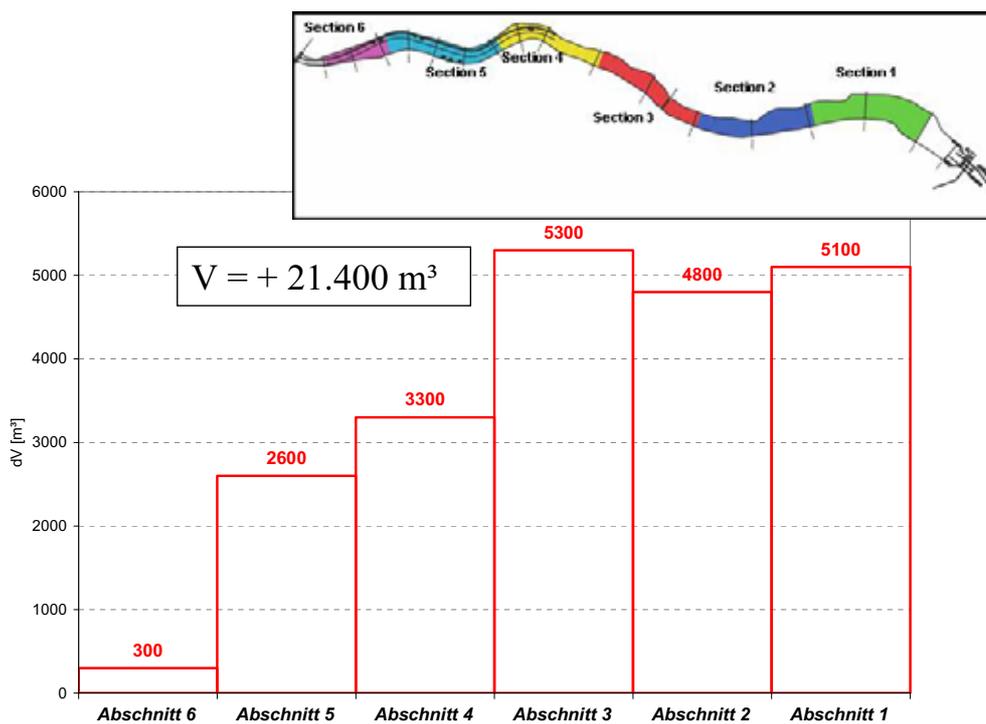
Digitales Geländemodell



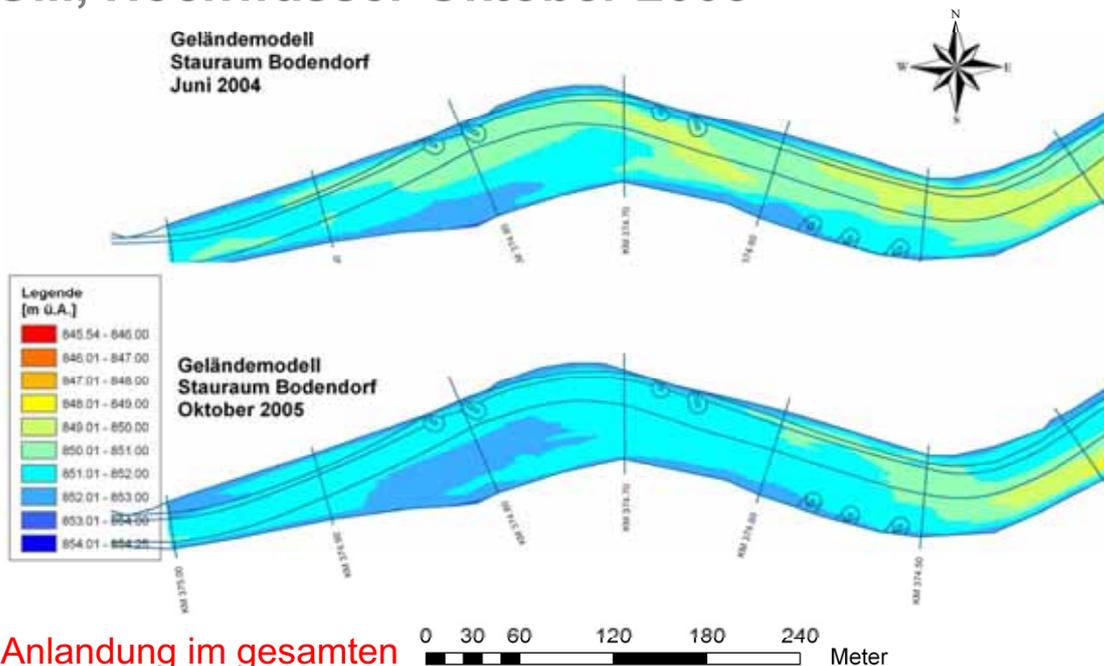
Volumsdifferenzen Spülung 2004



Verlandung: 27.6.2004 – 12.4.2005



DGM, Hochwasser Oktober 2005



Anlandung im gesamten
Stauraum seit der letzten Spülung rd. **86.000m³**

EU Interreg IIB Projekt ALPRESERV

“Sustainable Sediment Management in Alpine Reservoirs”

www.alpreserv.org

Partner:

- Universität der Bundeswehr (UBM), Deutschland, Leadpartner
- Technische Universität Graz, Österreich
- École Polytechnique Fédérale Lausanne (EPFL), Schweiz
- CESI – ISMES Division (ENEL), Italien
- Universität Ljubljana (FGG), Slowenien
- Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Österreich
- Autonome Provinz Bozen – Südtirol, Italien
- Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, Deutschland
- Forces Motrices de la Gougra SA, Schweiz
- Österreichischer Verein für Ökologie und Umweltforschung, Österreich
- Provincia di Belluno, Italien
- Schneider & Jorde Ecological Engineering GmbH, Deutschland
- Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Schweiz
- Service des Forces Hydrauliques du Canton du Valais, Schweiz
- Università degli Studi di Trieste, Italien
- VERBUND - Austrian Hydro Power, Österreich

Sediment im oberen Bereich des Stauraumes nach dem Hochwasser im Oktober 2005

Modellversuch

Deckschichtbildung Bodendorf

Die Auswirkungen der Mindestabfluss auf den Geschiebetransport während einer Spülung

Auftraggeber:
Amt der Steiermärkischen Landesregierung
FA13A, FA19A



Fachabteilung 13A

Fachabteilung 19A

Hannes Badura

Kaindorf, 16.3.2006

Modellversuch „Deckschichtbildung Bodendorf“

31 von 114

Übersicht

- **Einleitung und**
- **Ziele und Begriffserklärungen**
- **Versuchsaufbau**
“Deckschichtbildung Bodendorf”
- **Ergebnisse und Zusammenfassung**

Hannes Badura

Kaindorf, 16.3.2006

Modellversuch „Deckschichtbildung Bodendorf“

32 von 114

Einleitung

Hydrologische Kennwerte der Mur bei Bodendorf

MQ = 33 m³/s HQ₁ = 130 m³/s HQ₁₀ = 360 m³/s

#	WR – Bescheid	Q _{min}	Q _{min} /HQ ₁	Anzahl der Spül.	Zeitraum
1	GZ: 3-32 ST 16-95/96 vom 12.4.1995	100 m ³ /s	0.77	einmalige Spülung	Zwischen 15 Mai und 30. Sept.
2	GZ: 3-32.00 B 2-98/11 vom 29.7.1998	80 m ³ /s	0.62	3 Spülungen innerhalb von 5 Jahren	Zwischen 15 Mai und 30. Sept.
3	GZ: FA13A-32.00 B 2-05/68 vom 22.3.2005	80 m ³ /s	0.62	einmalige Spülung	Zwischen 15. April und 15.Mai 2005
		160 m ³ /s Vorabstau bei 120 m ³ /s	1.23	einmalige Spülung	Zwischen 15 Mai und 30.Sept. 05

Ziele und Begriffserklärungen

➤ Basis für die zukünftige Festlegung von Mindestabflüssen

➤ Bestimmung des Bewegungsbeginns

Sohlbeanspruchung, bei der ein Geschiebetransport erstmals feststellbar ist.

➤ Einfluss der Deckschichtbildung auf den Geschiebetransport

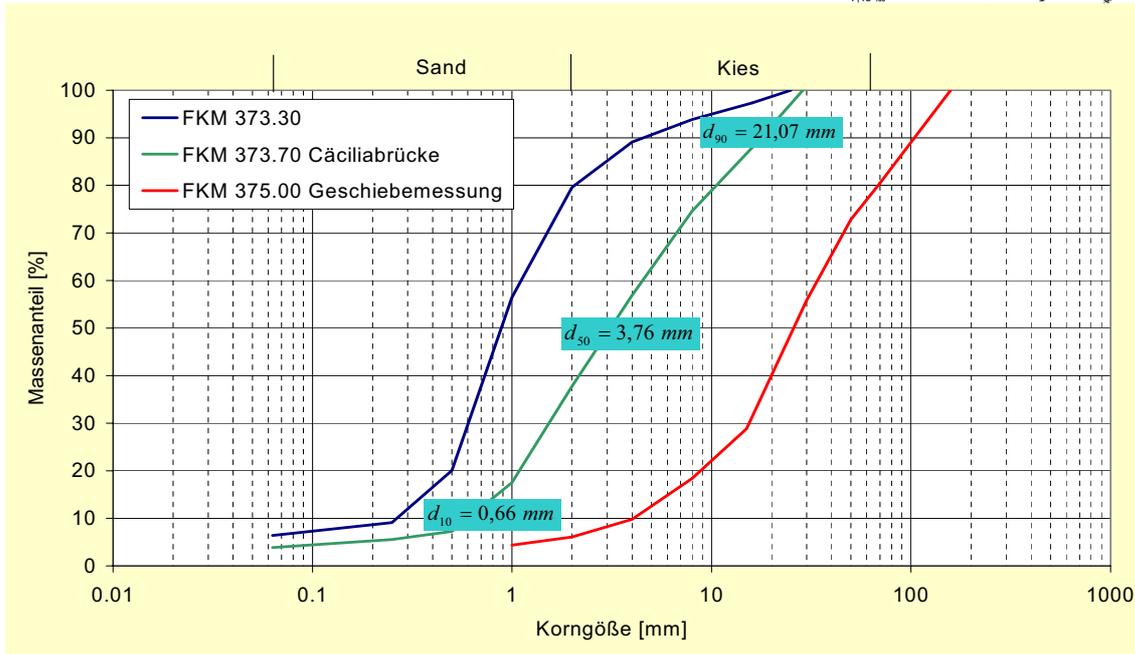
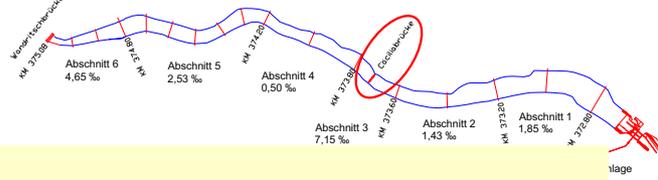
Sohlvergrößerung.
Kleine Sedimentteilchen werden transportiert, große Steine bleiben liegen.

➤ Bestimmung der maximalen Bettstabilität

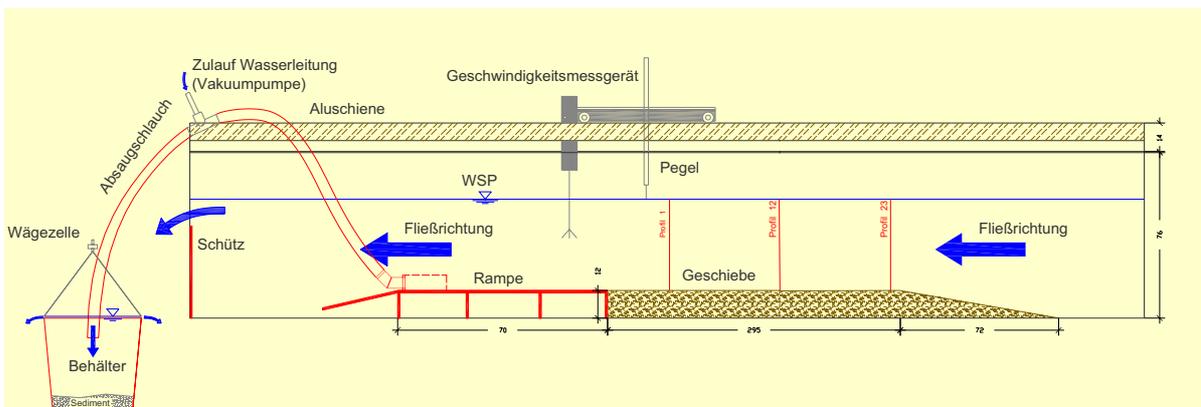
Es werden gerade noch nicht alle Sedimentteilchen transportiert.
Es kann sich noch eine Deckschicht ausbilden.

➤ Kornverteilungen des transportierten Geschiebes

Sedimententnahme

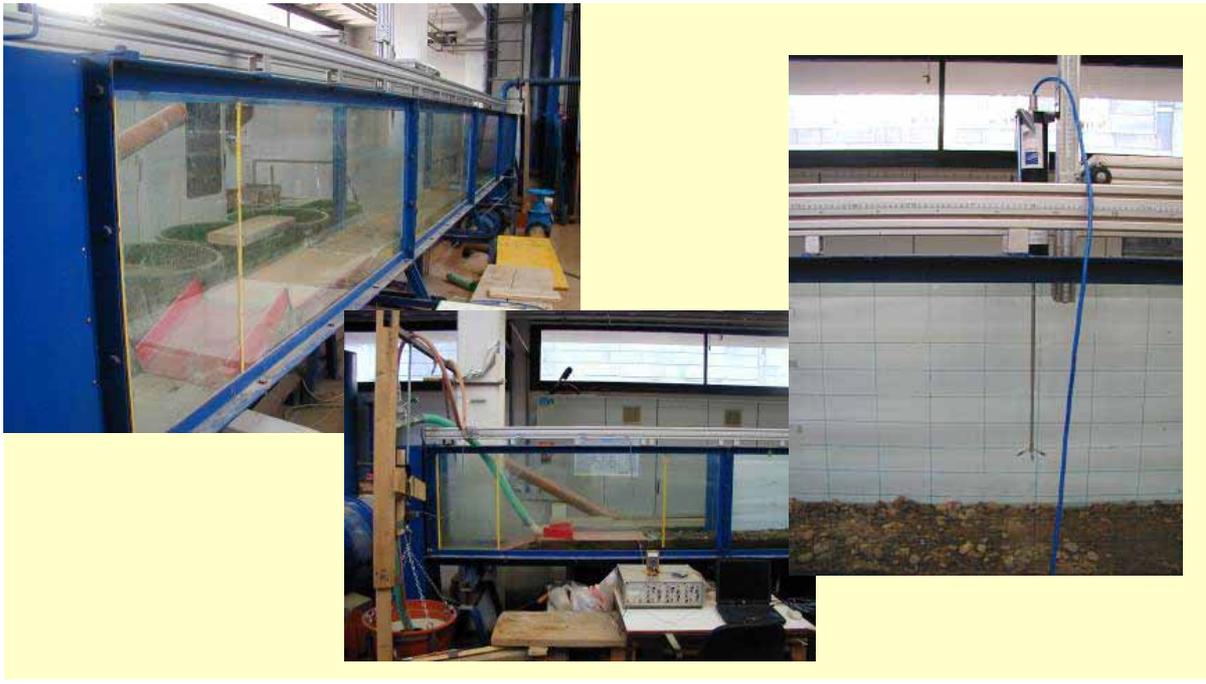


Versuchsaufbau



- Länge: 8 m, Breite: 0.3 m, Q_{max} : 150 l/s
- variables Gerinnegefälle
- Wasserstandsmessungen
- kontinuierliche Geschiebemessung
- Geschwindigkeits- und Turbulenzmessungen
- Längsprofil mittels Echolot

Versuchsaufbau



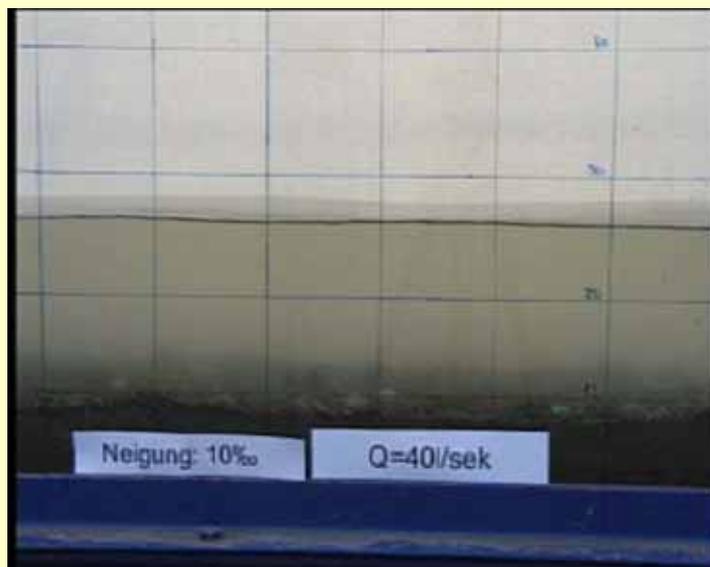
Hannes Badura

Kaindorf, 16.3.2006

Modellversuch „Deckenschichtbildung Bodendorf“

37 von 114

Ergebnisse (1) Bewegungsbeginn



Hannes Badura

Kaindorf, 16.3.2006

Modellversuch „Deckenschichtbildung Bodendorf“

38 von 114

Ergebnisse (2)

Deckschichtbildung

Vergrößerung der Sohlenoberfläche



4,61 N/m²



19,51 N/m²

Ausschnitt 30cm x 30cm

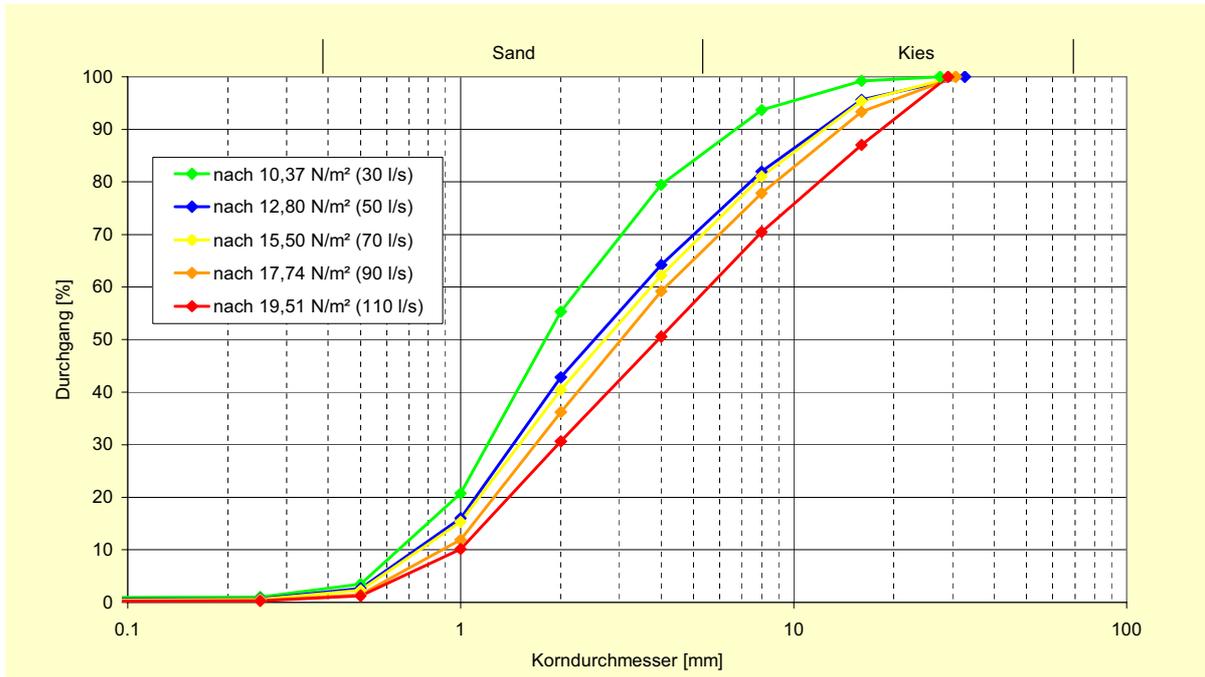
Ergebnisse (3)

max. Bettstabilität



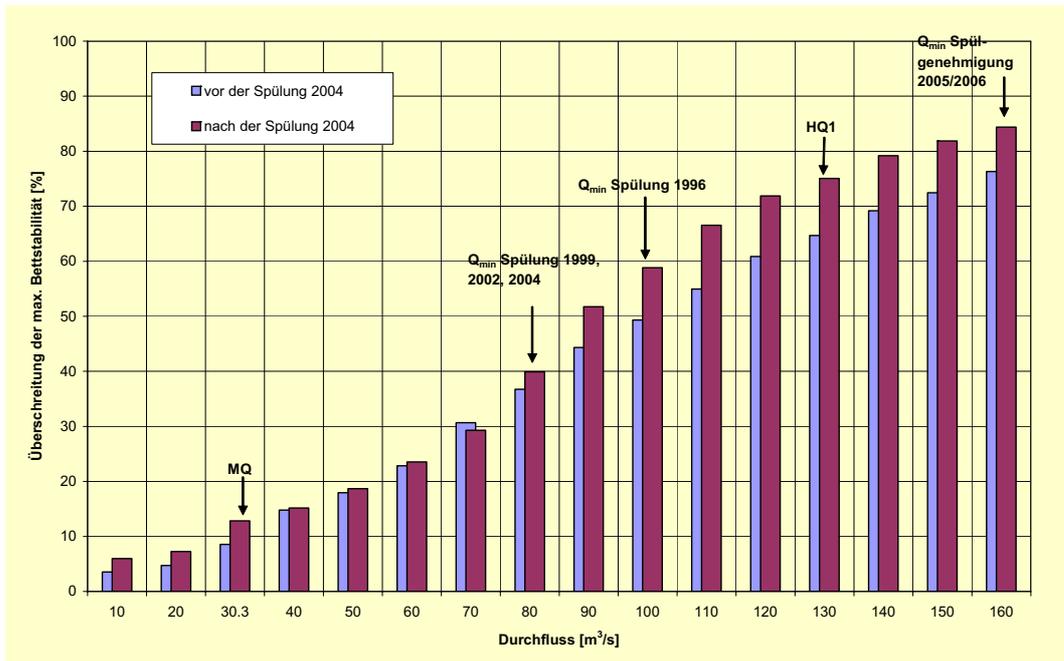
Ergebnisse (4)

Kornverteilungen



Ergebnisse (5)

Aufreißen der Stauraumsohle



Zusammenfassung

- **Transport von Sand/Feinkies bereits bei Mittelwasser**
- **Starker Einfluss der Deckschichtbildung auf den Geschiebetransport**
- **Aufreißen der Deckschicht bei ca. 21-22 N/m²**

EU Interreg IIIB Projekt ALPRESERV

“Sustainable Sediment Management in Alpine Reservoirs”

www.alpreserv.org

Partner:

- Universität der Bundeswehr (UBM), Deutschland, Leadpartner
- Technische Universität Graz, Österreich
- École Polytechnique Fédérale Lausanne (EPFL), Schweiz
- CESI – ISMES Division (ENEL), Italien
- Universität Ljubljana (FGG), Slowenien
- Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Österreich
- Autonome Provinz Bozen – Südtirol, Italien
- Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, Deutschland
- Forces Motrices de la Gougra SA, Schweiz
- Österreichischer Verein für Ökologie und Umweltforschung, Österreich
- Provincia di Belluno, Italien
- Schneider & Jorde Ecological Engineering GmbH, Deutschland
- Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Schweiz
- Service des Forces Hydrauliques du Canton du Valais, Schweiz
- Università degli Studi di Trieste, Italien
- VERBUND - Austrian Hydro Power, Österreich

**Gewässerökologische Aspekte
Feststoffmanagement am Beispiel KW Bodendorf/Mur
im Rahmen des Interreg Projekt ALPRESERV**

J. Eberstaller, M. Jungwirth, V. Steiner

ezb – Eberstaller Zauner Büros



Universität für Bodenkultur



Institut f. Fischforschung

45 von 114

Projektpartner



Austrian Hydro Power

R. Renner, R. Ressi



Technische Universität Graz

Projektleiter: G. Heigerth
Projektmanager: H. Knoblauch



ezb – Eberstaller Zauner Büros

J. Eberstaller, P. Pinka



Universität für Bodenkultur

M. Jungwirth, O. Moog

Institut f. Fischforschung

V. Steiner



SJE - Schneider & Jorde Ecological
Engineering GmbH

M. Schneider

46 von 114

Feststoffhaushalt und Geschiebemanagement Grundsätzliche Gewässer- und Fischökologische Aspekte

ezb – Eberstaller Zauner Büros



Universität für Bodenkultur



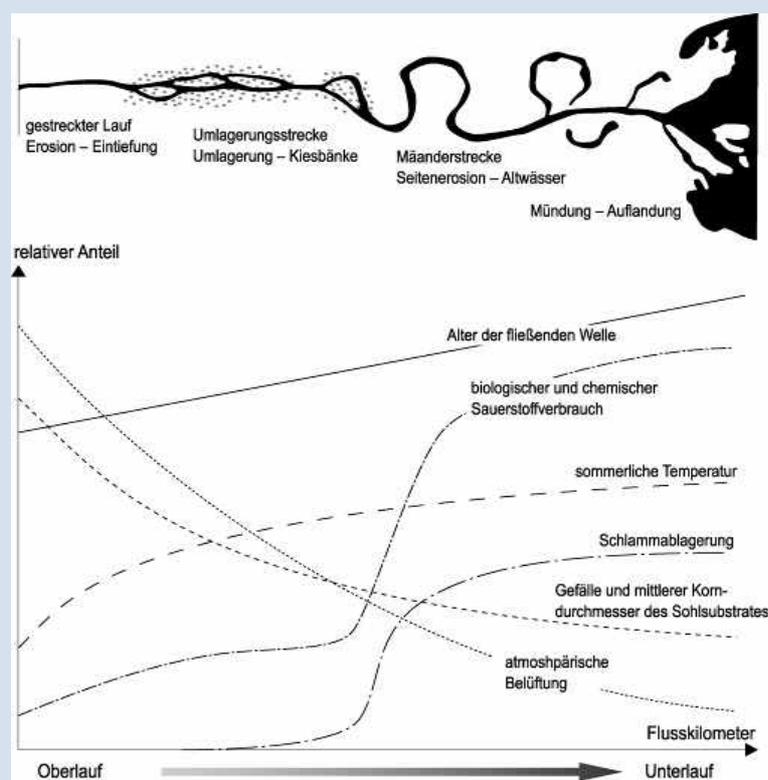
Institut f. Fischforschung

47 von 114

Fischökologische Relevanz der Multidimensionalität

Longitudinale Zonierung

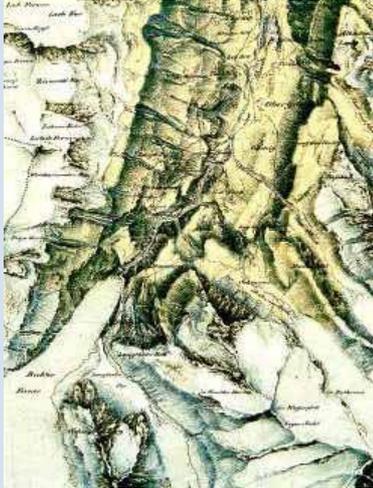
Important factors in
the longitudinal
zonation of running
waters



48 von 114

Fischökologische Relevanz der Multidimensionalität

Straight / constrained rivers



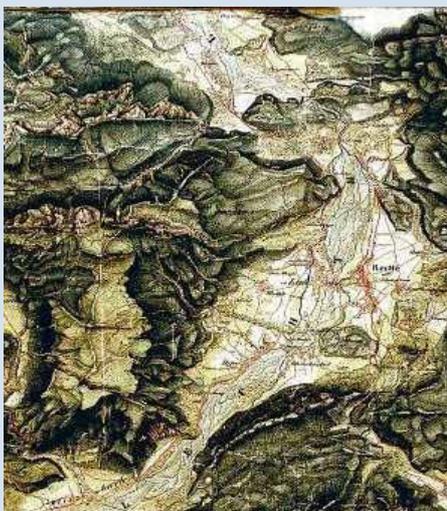
Typical patterns of straight rivers
(left: historical survey ca. 1850)



49 von 114

Fischökologische Relevanz der Multidimensionalität

Braided rivers



Typical patterns of braided rivers
(left: historical survey ca. 1850)



50 von 114

Fischökologische Relevanz der Multidimensionalität

Meandering rivers



Typical patterns of meandering rivers (left: historical survey ca. 1850)



51 von 114

Strukturvielfalt u. Substrat - fischökologische Relevanz

Constrained headwater environment



Environment



Key species



52 von 114

Strukturvielfalt u. Substrat - fischökologische Relevanz

Brown trout: spawning and early fry habitats



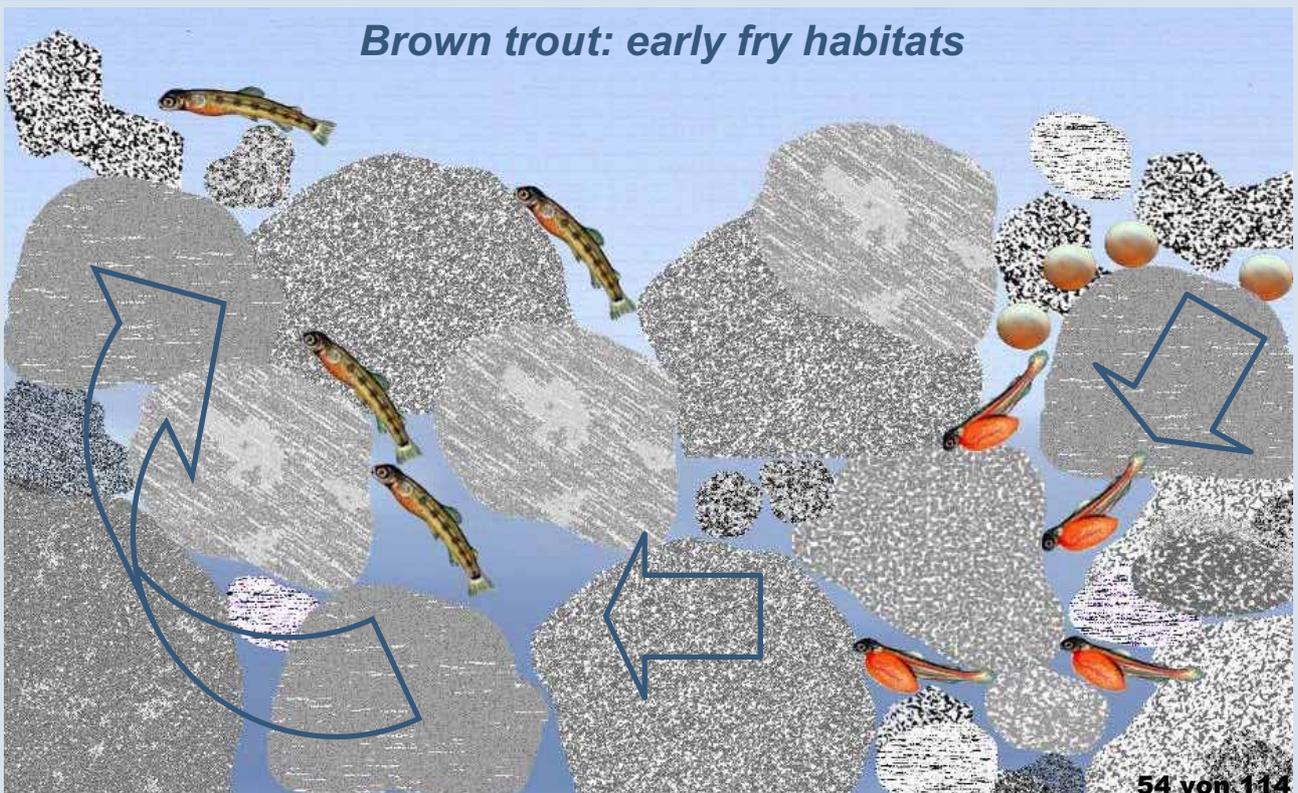
Direction of water interchange between stream and gravel in a salmonid spawning riffle. Where the stream slope increases at the head of the riffle, water flows downward into the gravel. At the lower end of the riffle, where stream slope decreases, flow tends to be upward from the gravel to stream.

Stream enhancement guide, 1980

53 von 114

Strukturvielfalt u. Substrat - fischökologische Relevanz

Brown trout: early fry habitats



54 von 114

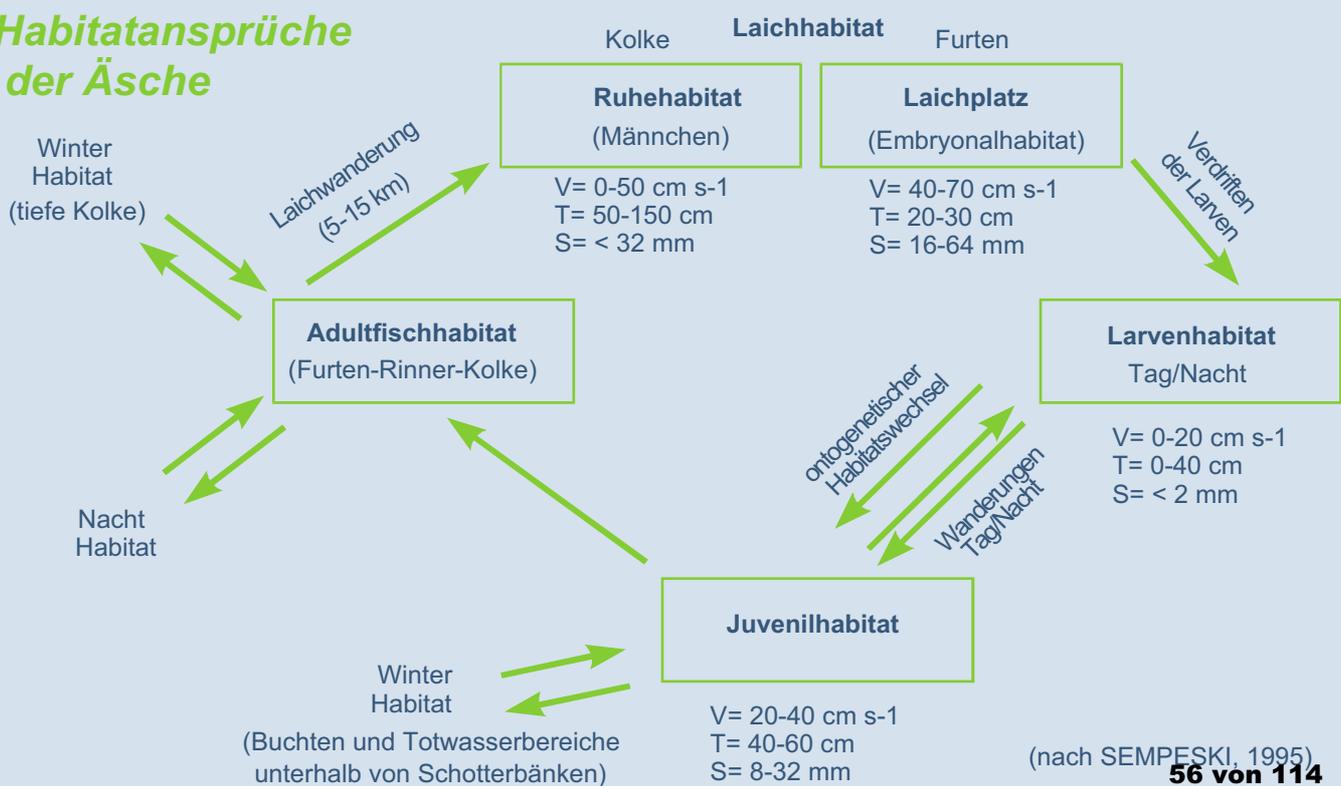
Strukturvielfalt u. Substrat - fischökologische Relevanz

Braiding middle course



Strukturvielfalt u. Substrat - fischökologische Relevanz

Habitatansprüche der Äsche



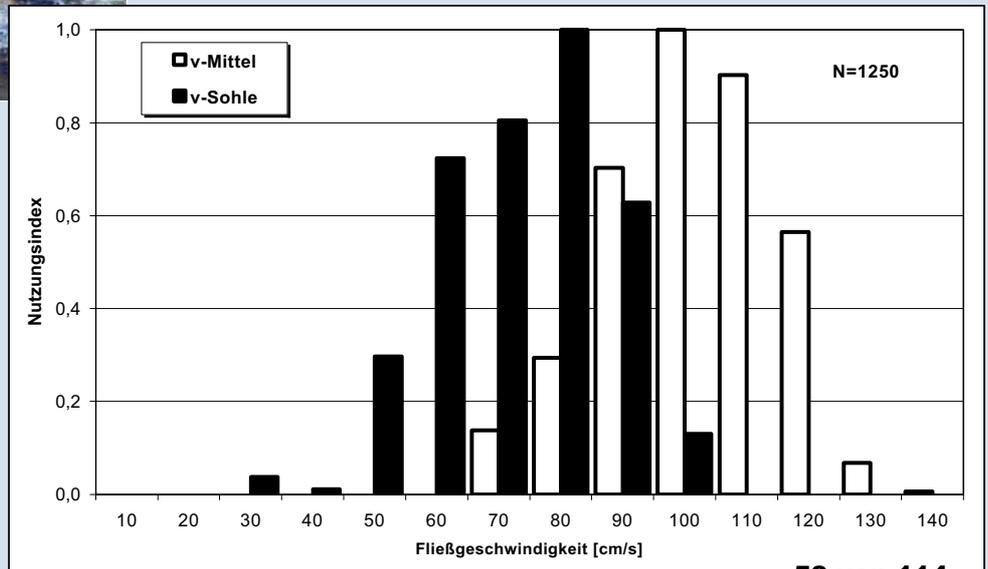
Lebensraumsansprüche der Äsche



Nase

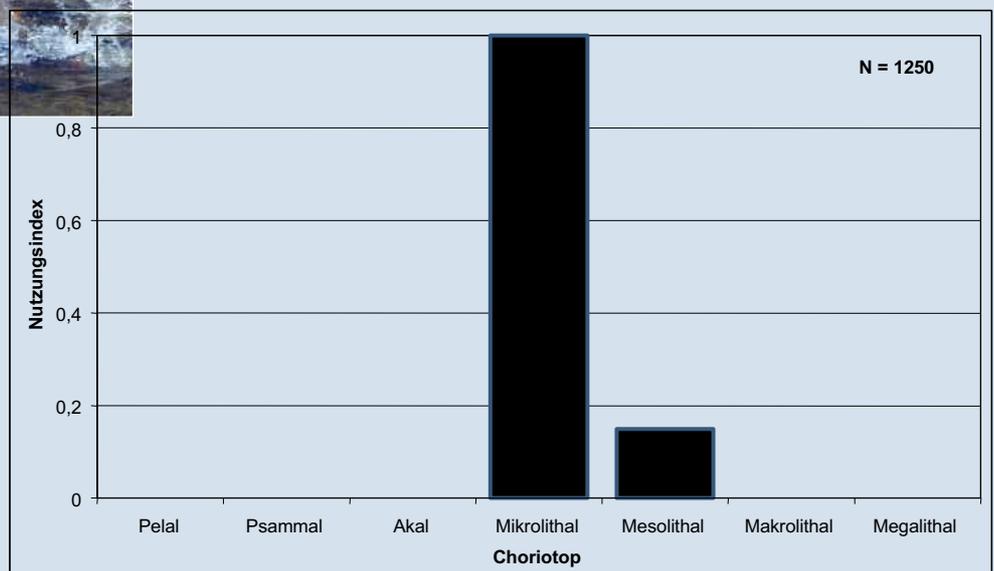


Nase – Fließgeschwindigkeit Laichplatz



59 von 114

Nase – Substrat Laichplatz



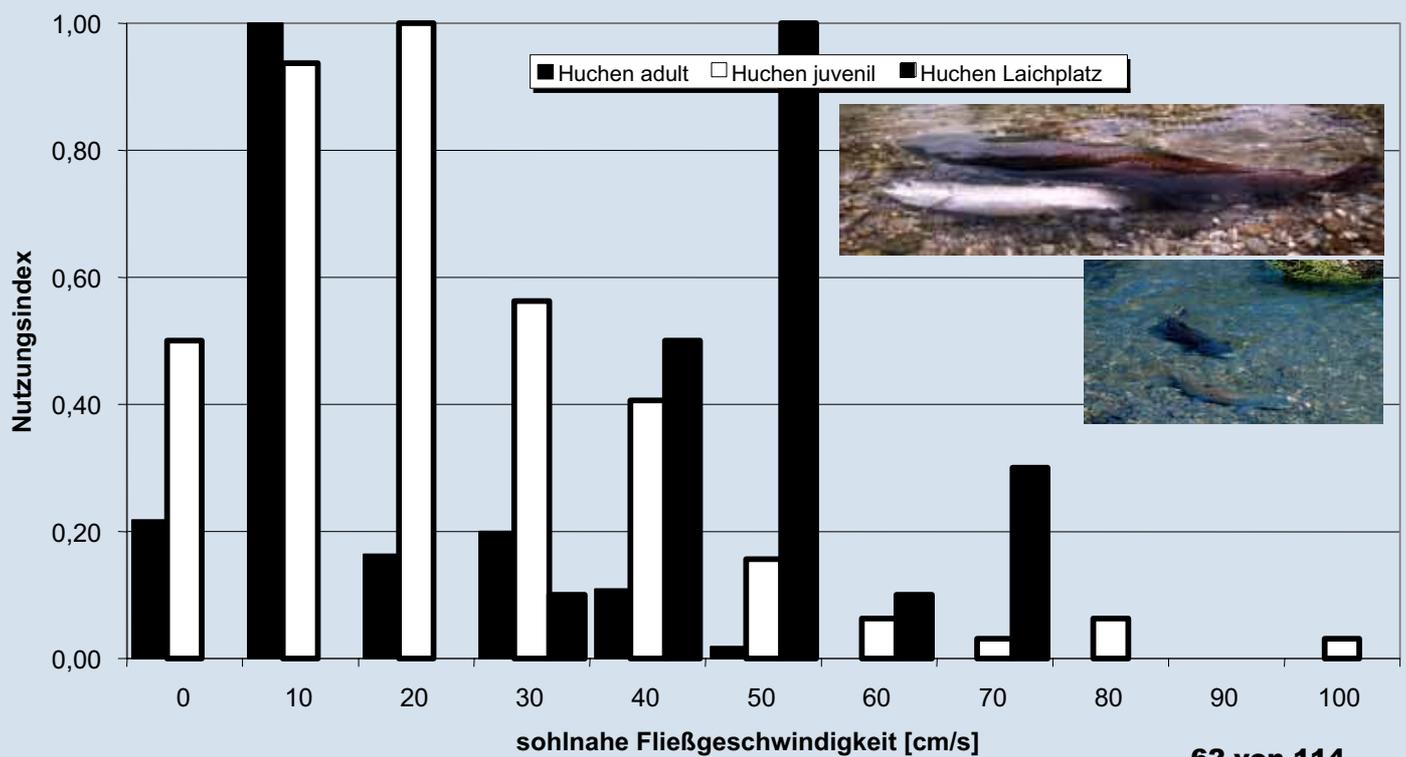
60 von 114

Fischarten / Vergesellschaftungen der Mur



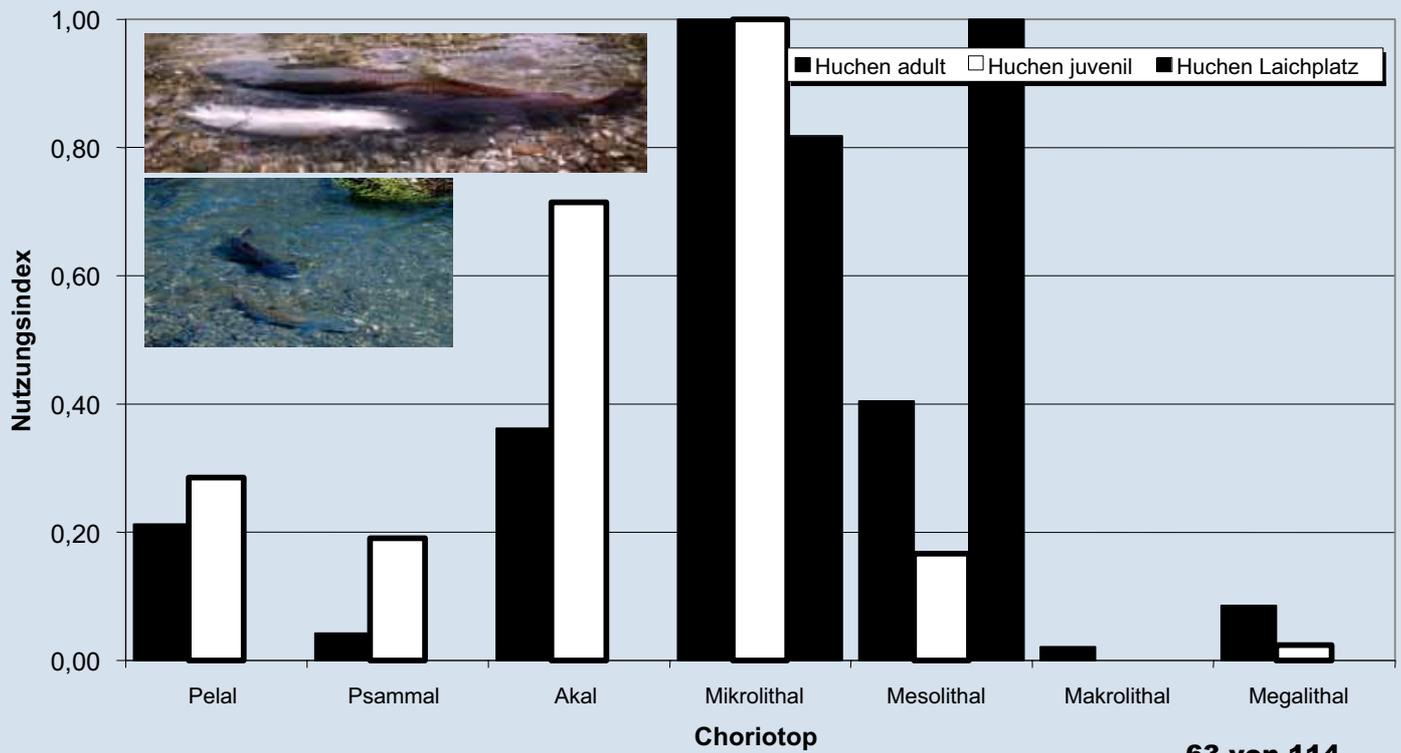
61 von 114

Huchen – Vergleich sohlnahe FG



62 von 114

Huchen – Vergleich Substrat

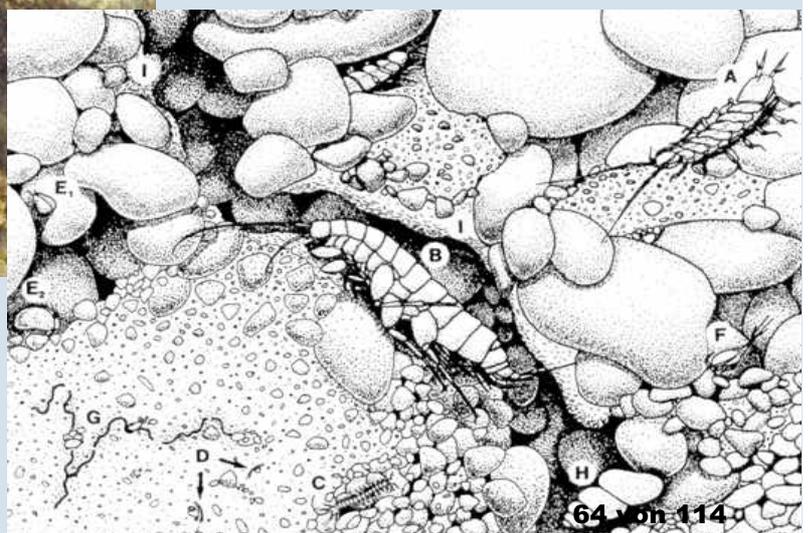


Lebensgemeinschaften in den Bettsedimenten



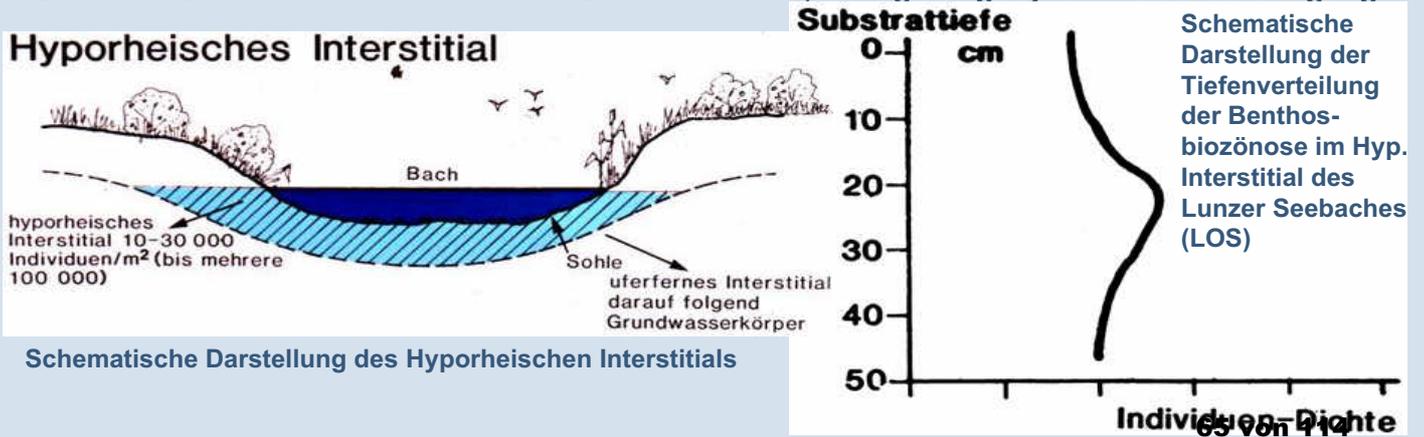
Goldalge
Hydrurus foetidus

Interstitial



Lebensgemeinschaften in den Bettsedimenten

- ✗ Hyporheisches Interstitial: durchströmter Porenraum der Bettsedimente
- ✗ Benthos (benthische Evertebraten, MZB) Hauptlebensgemeinschaft von FG
- ✗ Tiefe des Dichtemaximums des MZB abhängig von Porosität (Schleppkraft, Korngröße, Geologie; LOS in 20 bis 40 cm Substrattiefe; bei Hochwasser Schutz!!)
- ✗ „Biofilm“: Mikrobielle Besiedelung aller Substratoberflächen; 90 % und mehr der gesamten FG-Bakterien-Biomasse findet sich in den Bettsedimenten; Umlagerungsdynamik / Selbstreinigung!!



Stauraumpülungen: mögliche / häufige Probleme

- Sowohl bei Speichern als auch Laufstauen von hoher Relevanz;
- Natürlicher Feststoffhaushalt stark verändert / gestört;
- Folgen für Lebensraum / Lebensgemeinschaften weit flußab reichend



Stau / Staunraumspülungen: häufige Probleme

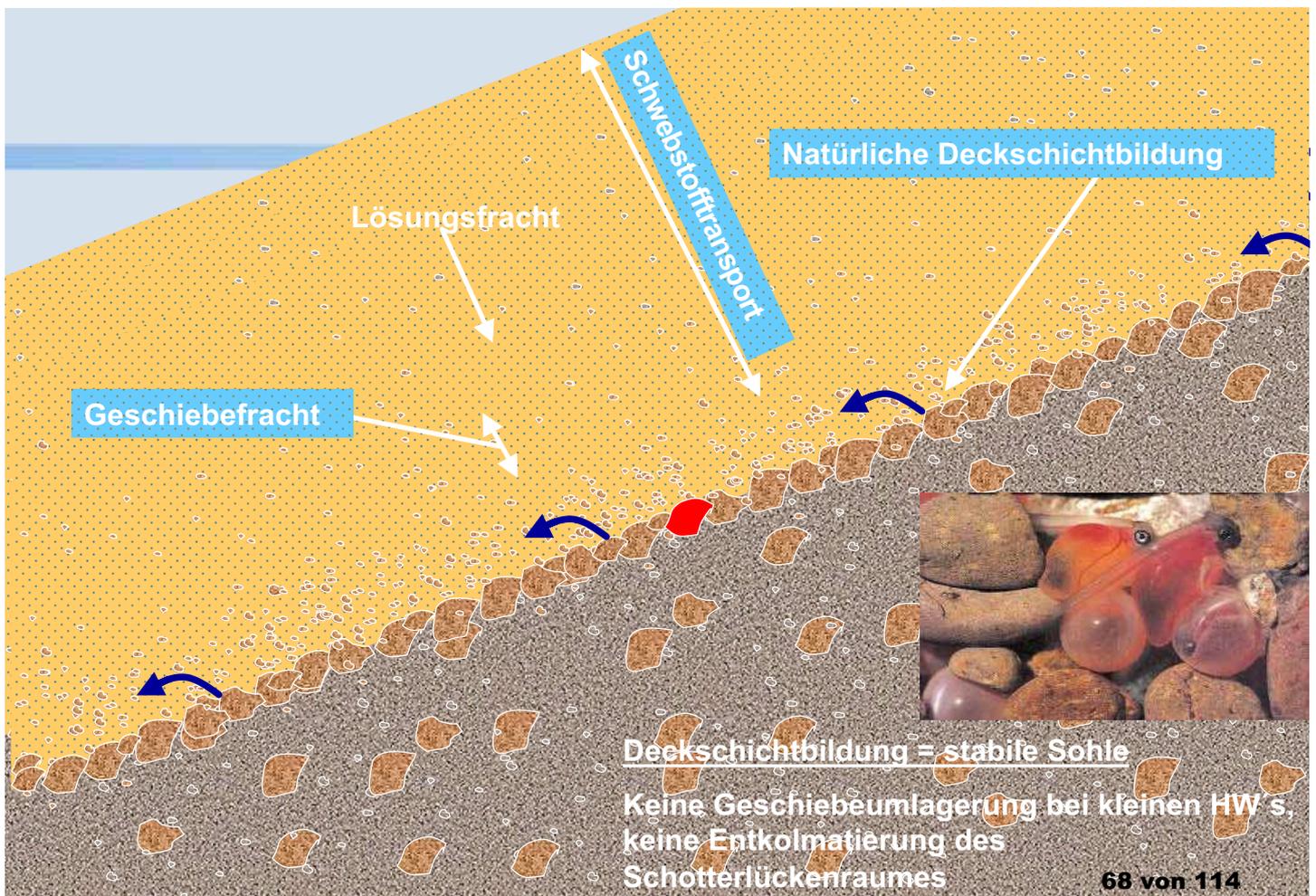
Rückhalt v. Geschiebe

Eintiefung von Fließstrecken flußab
Entkoppelung von Fluß und Auen
Grundwasserabsenkung, etc
Deckschichtbildung
fehlende Geschiebeumlagerungen

Rückhalt v. Feinsediment

Plötzliche Abgabe ins UW
Überdeckung / Verfüllung v.
Strukturen
Bildung von Uferwällen
Sauerstoffzehrung bei hohem POM
Verfüllung / Kolmatierung der
Bettsedimente, MZB
Mechanische Beeinträchtigung von
Fischen...

67 von 114



68 von 114

Einfluss der Kolmation auf die Reproduktion

erhöhte Trübefracht führt zur Kolmation
des Schotterlückenraumes



Kolmationshorizont unter einer Rollkieslage. Fließrichtung von links nach rechts. Kolmationsversuche VAW-ETHZ, 1961.

Verringerte Durchströmung →

Ungenügende Sauerstoffversorgung der Eier →

Absterben oder verzögerte Entwicklung

69 von 114

direkte Schädigung der Organismen durch Trübe

✍ Stress

✍ mechanisch: Kornform, -größe, Geschwindigkeit

✍ chemisch (O_2 , NH_3 , H_2S) - organ. Anteil

✍ Dauer x Intensität = Schädigung

✍ Literatur (z.B. Newcombe & Jensen, 1996)

✍ keine einheitlichen Daten

✍ Art, Altersstadium, Jahreszeit

✍ natürliche Trübung (Adaption)

70 von 114

ökologische Ziele für den Feststoffhaushalt in Flusssystemen

-  **EU- Wasserrahmenlinie / WRG**
-  **Ziel: guter ökologischen Zustand bzw. gutes ökologischen Potential**
-  **Verschlechterungsverbot / Verbesserungsgebot**
-  **Orientierung am Gewässertyp / Fischbestand**
-  **Optimierung des Feststofftransportes**
-  **Flußgebietsmanagement**
-  **Nachhaltiges Stauraum- / Spülmanagement**
-  **Partizipation**

71 von 114



Interreg IIIB Alpine Space Programm
ALPRESERV Project



**Gewässerökologische Aspekte
Feststoffmanagement am Beispiel KW Bodendorf/Mur
im Rahmen des Interreg Projekt ALPRESERV**

Ergebnisse 2005

ezb – Eberstaller Zauner Büros



Universität für Bodenkultur



Institut f. Fischforschung

72 von 114

Inhalt

- ✍ **Ziele des Projektes**
- ✍ **Methodik**
- ✍ **Ergebnisse 2005**
- ✍ **Untersuchungen Substratverhältnisse** ezb, IHG
- ✍ **Larvenbefischungen** ezb, IHG
- ✍ **Jungfischbefischungen** IFF
- ✍ **Resümee**

73 von 114

Ziele des Projekts

- ✍ **Erfassung der aktuellen Situation**
(nach 10 Jahren ohne Spülung und dann 4 Spülungen in 9 Jahren)
 - ✍ Substratverhältnisse im Unterwasser
(Hypothese: Deckschicht und innere Kolmation)
 - ✍ Fischfauna + MZB (Beweissicherung bei Spülungen)

74 von 114

Ziele des Projekts

✍ Wirkungsmechanismen während und nach Spülung im Unterwasser

✍ Grobgeschiebe/Schotter

- Funktionalität neuer Schotterbänke (locker, unkolmatiert) für Fische + MZB, im Vergleich zu aktuellen Substratverhältnissen
- Verbesserungen der Habitatverhältnisse im Unterwasser durch Wiederherstellung Kiestransport durch den Stauraum



75 von 114

Ziele des Projekts

✍ Wirkungsmechanismen während und nach Spülung im Unterwasser

✍ Grobgeschiebe/Schotter

- Funktionalität neuer Schotterbänke (locker, unkolmatiert) für Fische + MZB, im Vergleich zu aktuellen Substratverhältnissen
- Verbesserungen der Habitatverhältnisse im Unterwasser durch Wiederherstellung Kiestransport
- Einfluss des bei Spülung mobilisierten Feinsediments
- Wie viel Feinsediment wird in den Schotterraum eingespült?
- Einfluss der resultierenden Substratverhältnisse auf Fische und MZB
- direkter Einfluss des Feinsediments auf Jungfische/Larven

76 von 114

Ziele des Projekts

- ☞ Evaluierung der wesentlichen Einflussfaktoren bei Spülungen
 - ☞ Analyse bisheriger Spülungen
 - ☞ Vergleich mit "normalen Hochwässern"
- ☞ Empfehlungen für zukünftige Spülmanagements

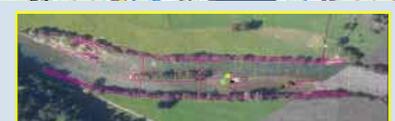
77 von 114

Projektgebiet



Wandritschbrücke

Kaindorf



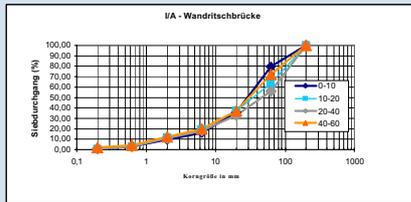
Gstüthof

78 von 114

Methodik - Unterwasser

Monitoring

☞ Substratverhältnisse (Freeze Corer)



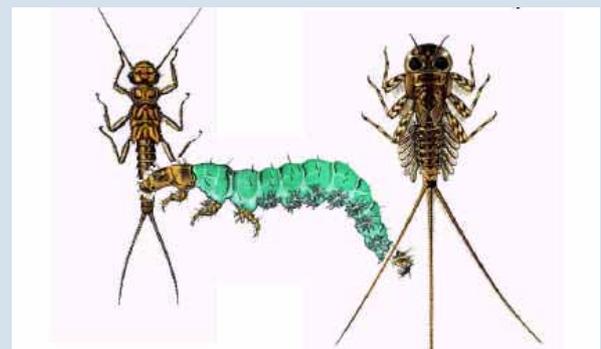
79 von 114

Methodik - Unterwasser

Monitoring

☞ Bodenfauna (Invertebraten)

- ☞ Freeze Corer
- ☞ Surber Sampler
- ☞ Multi Habitat Samplings



80 von 114

Methodik - Unterwasser

Monitoring

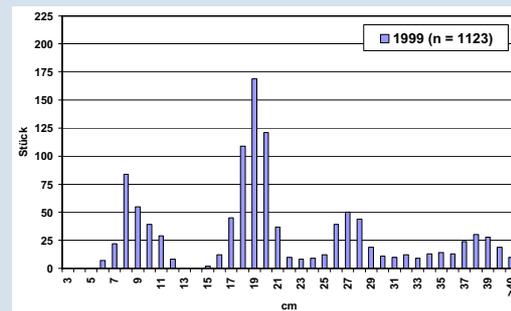
☞ Fische –IFF Inst. f. Fischforschung

☞ Jungfischerhebungen

☞ 2 Termine

☞ Herbst 2004

☞ Herbst 2005



81 von 114

Methodik - Unterwasser

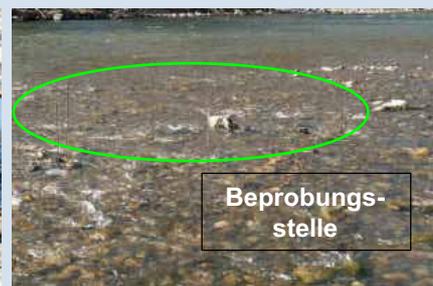
Monitoring

☞ Fische – ezb/Boku

☞ modifizierter Vibert-Boxen

☞ Feinsedimenteintrag (“Feinsedimentfallen”)

☞ Vergleich Reproduktionsverhältnisse (Eientwicklung)



82 von 114

Methodik - Unterwasser

Monitoring

☞ Fische – ezb/Boku

☞ Fischlarvenentwicklung



durch regelmäßige Befischung
zw. Triebendorfer und Teufenbacher Brücke



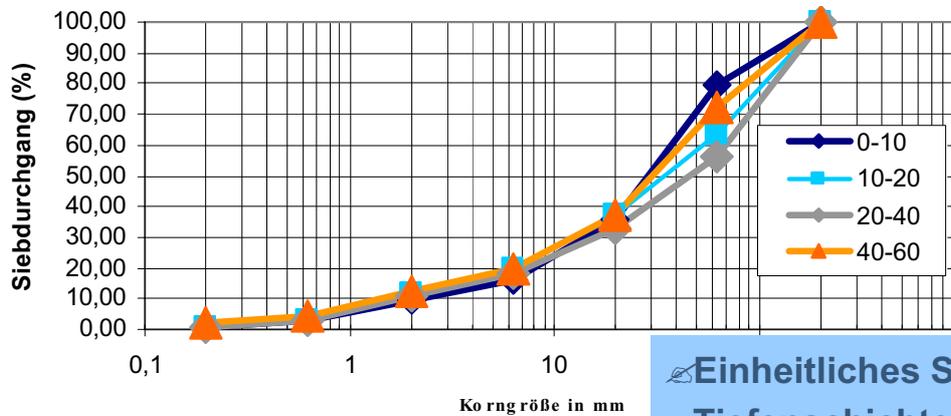
83 von 114

Ergebnisse 2005

84 von 114

Ergebnisse - Substratverhältnisse

Referenzstelle Wandritschbrücke



Einheitliches Substrat in allen Tiefenschichten

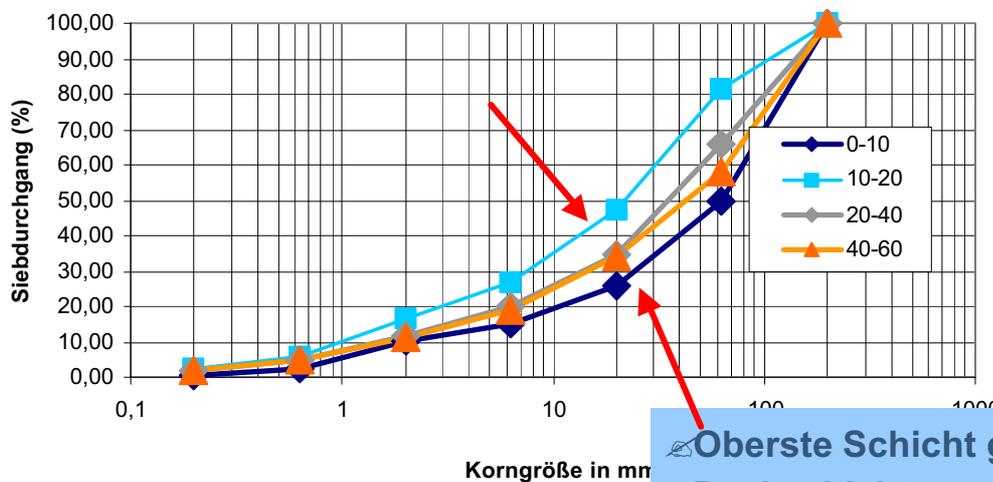
Oberfläche Grobkies (20-63mm)



85 von 114

Ergebnisse - Substratverhältnisse

Kaindorf Oben



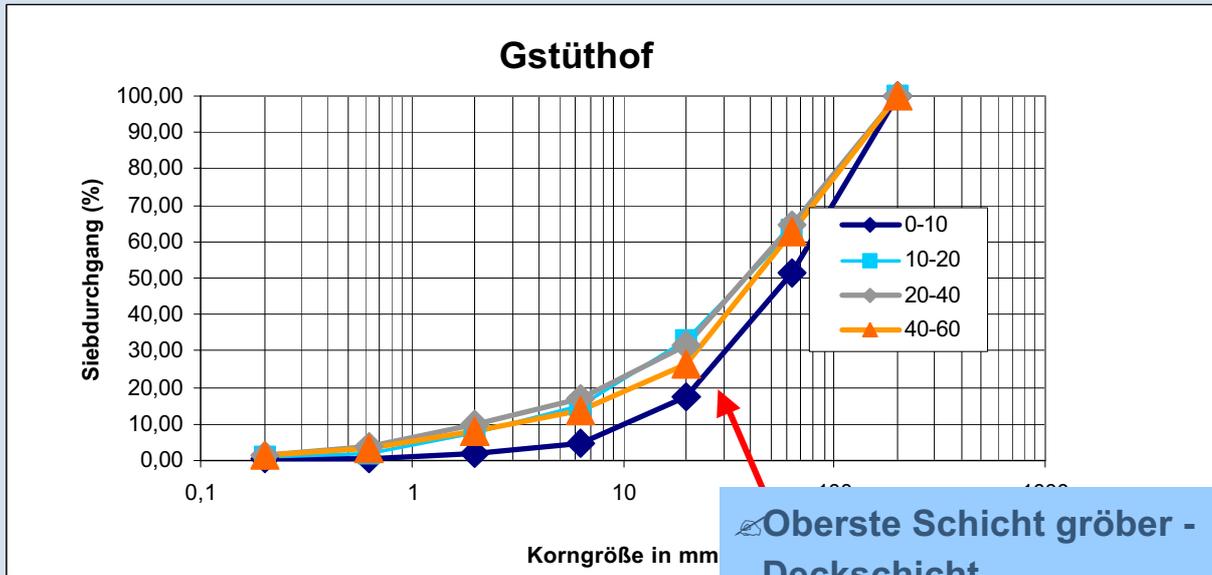
Oberste Schicht gröber - Deckschicht

10-20cm erhöhte Feinanteile - innere Kolmation



86 von 114

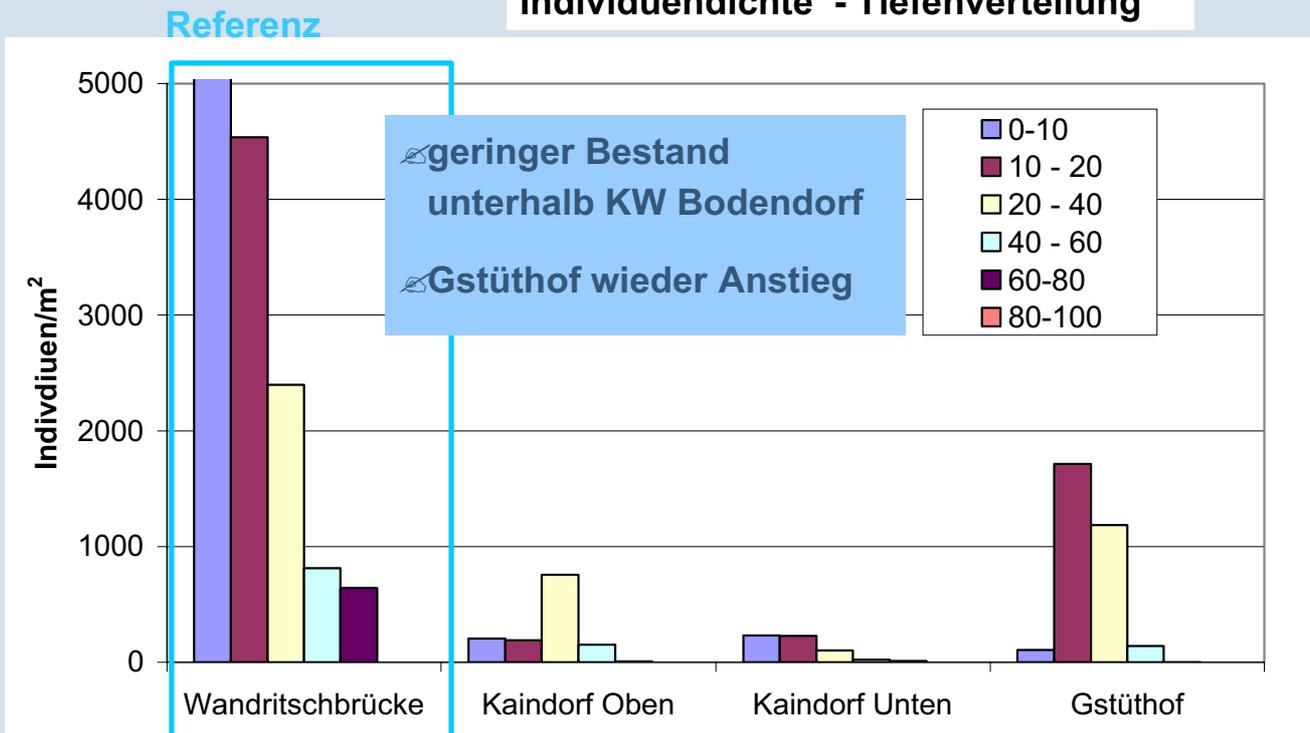
Ergebnisse - Substratverhältnisse



Oberste Schicht gröber - Deckschicht
 keine innere Kolmation

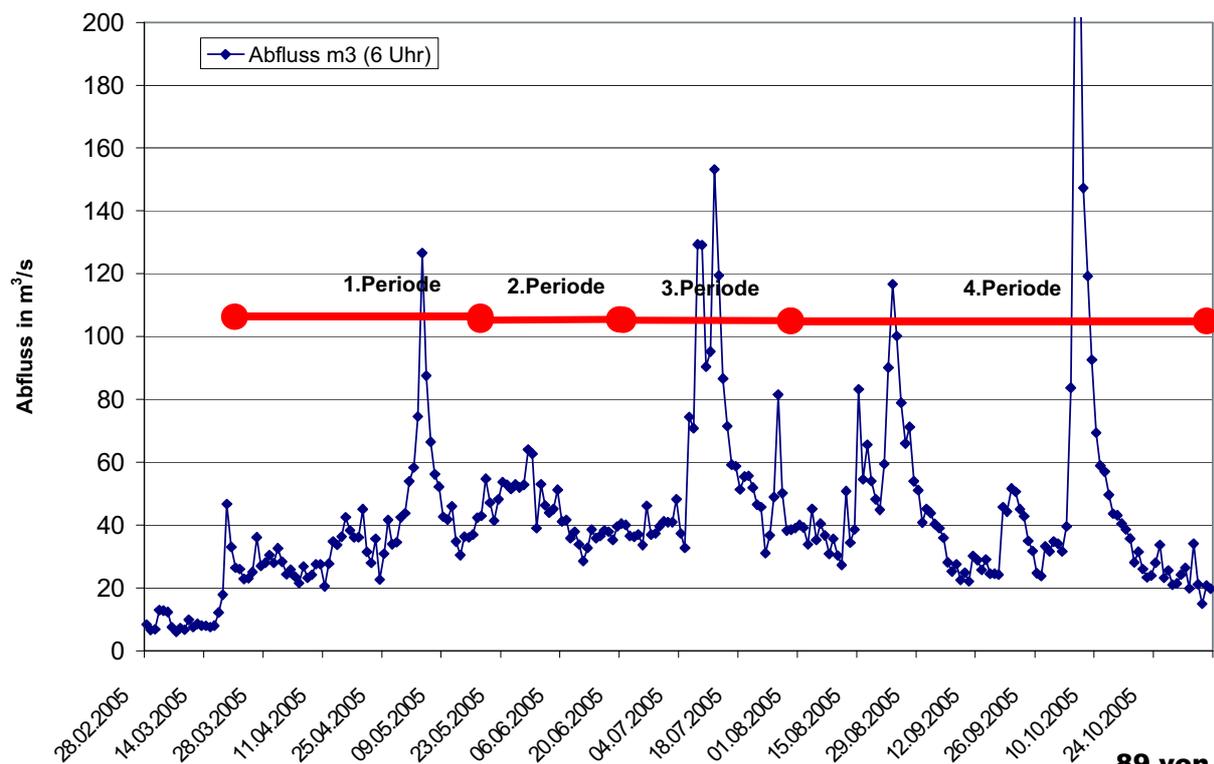
Ergebnisse - Makrozoobenthos

Individuendichte - Tiefenverteilung



geringer Bestand unterhalb KW Bodendorf
 Gstüthof wieder Anstieg

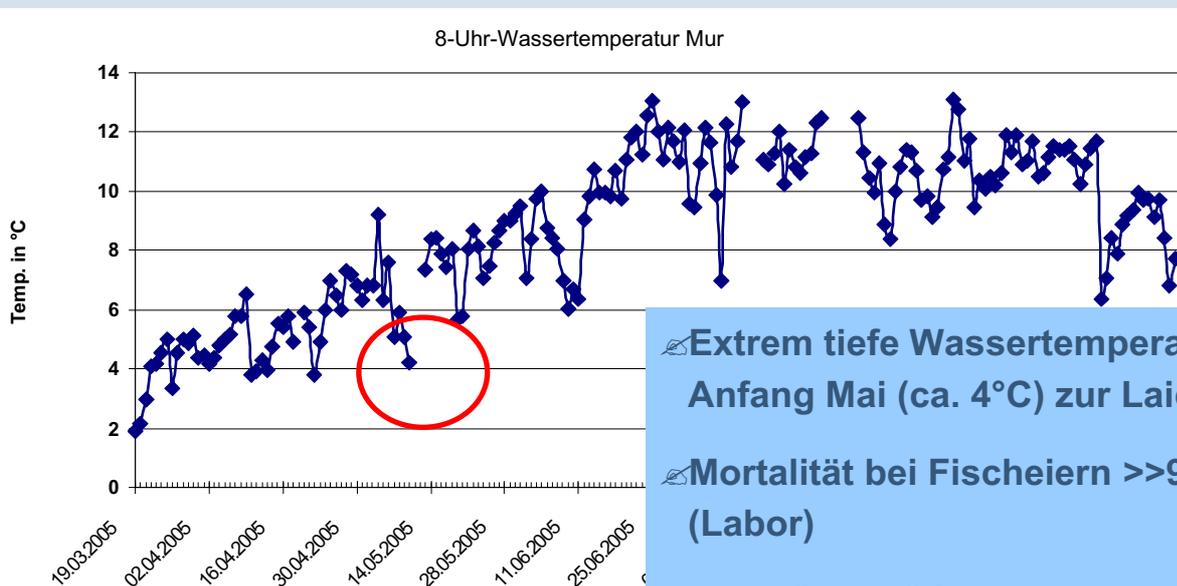
Feinsedimentfallen - Exposition



89 von 114

Ergebnisse - Reproduktionsverhältnisse

Äsche (+ Huchen)



🐟 Extrem tiefe Wassertemperatur Anfang Mai (ca. 4°C) zur Laichzeit

🐟 Mortalität bei Fischeiern >>90% (Labor)

🐟 Verspäteter 2.Laichtermin in Mur

🐟 2. Eiexposition mit Larvenschlupf

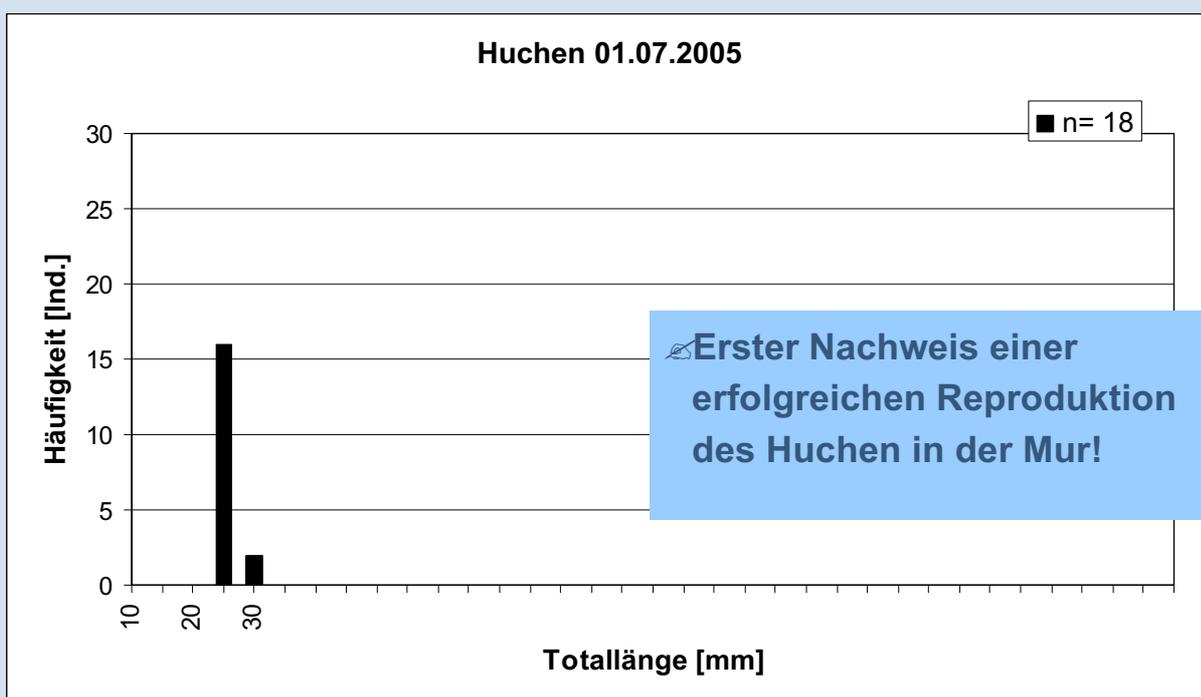
90 von 114

Ergebnisse - Larvenbefischungen

Datum	Äsche	Huchen
01.07.05	278	17
19.07.05	38	
02.08.05	10	
03.09.05	11	
03.10.05	2	
04.11.05	3	
	342	17

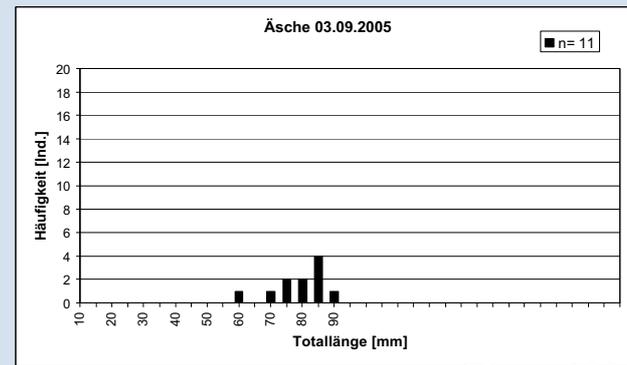
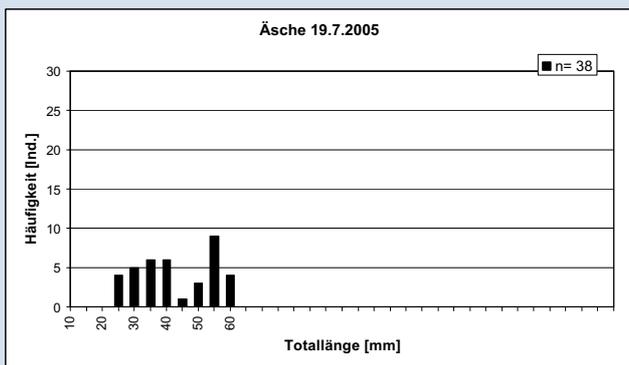
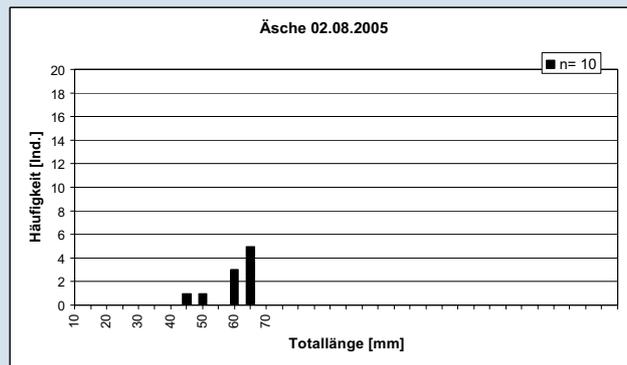
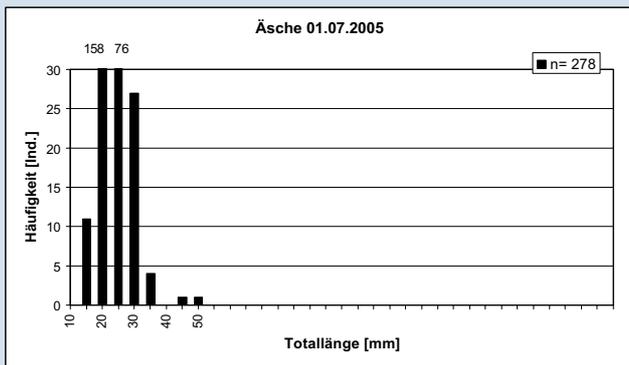
91 von 114

Ergebnisse - Larvenbefischungen

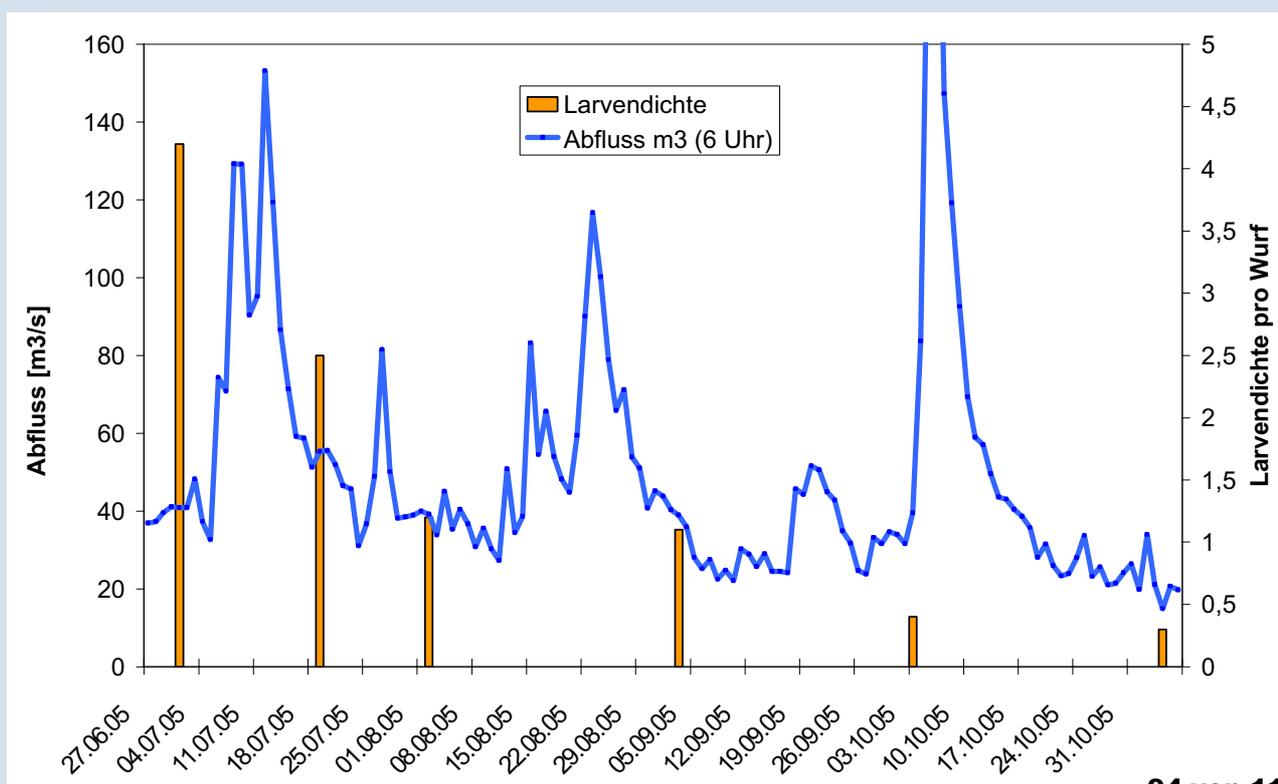


92 von 114

Ergebnisse - Larvenbefischungen

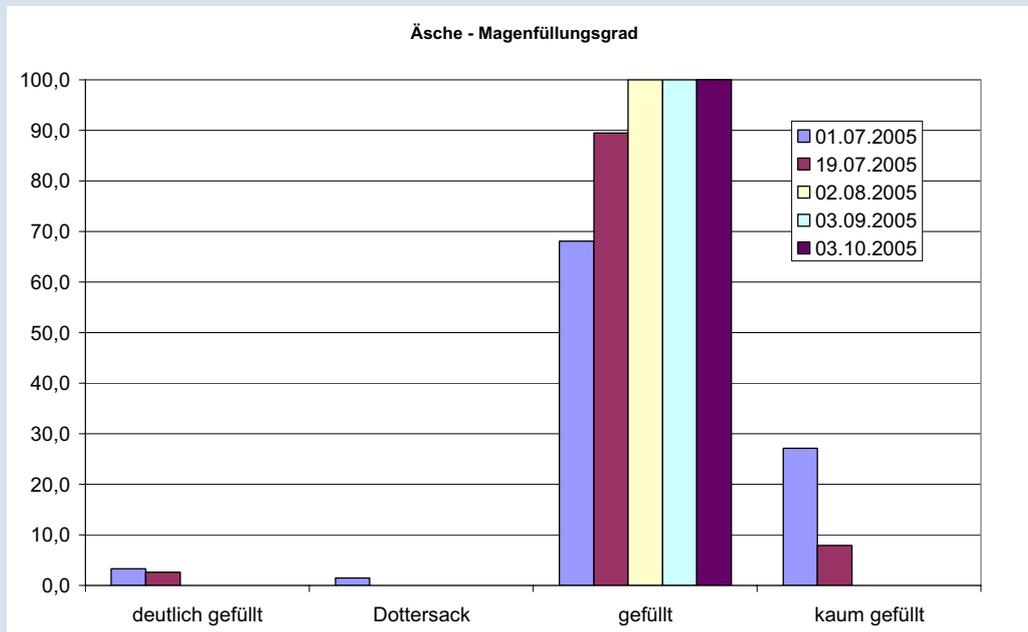


Ergebnisse - Larvenbefischungen



Ergebnisse - Larvenbefischungen

Ernährungszustand Äsche (n=334)



95 von 114

Resümee

aktuelle Substratverhältnisse

- Hypothese bestätigt:
 - flussab KW's: Deckschicht
 - Kaindorf: auch innere Kolmation
- Änderungen in den Substratverhältnissen auch in Benthosbesiedlungen feststellbar

96 von 114

Resümee

- ✍ **Funktionalität lockerer, unkolmatierter Schotterbänke**
 - durch Freeze Corer und Bodenfauna belegt
 - Vertiefung im Februar 2006
(Herbst 2005 Hochwasser mit Umlagerung ohne Spülung)
- ✍ **Bedeutung von zukünftigen Schottertransport durch Stauraum bestätigt**

97 von 114

Resümee

- ✍ **Eintrag von Feinsediment in Schotterraum**
Feinsedimentfallen (Vibert-Boxen)
 - gute Referenzdaten 2005
 - Vergleich Spülung 2006
- ✍ **direkter Einfluss des Feinsediments auf Larven/Jungfische**
 - gute Referenzdaten 2005
 - Vergleich Spülung 2006
- ✍ **Einfluss von Hochwasser auf Larven/Jungfische**
 - ✍ **Jahreszeit d. Hochwassers**
(in Relation zu Temp.verlauf vorher)

98 von 114

Einflussfaktoren bei Spülungen

- ✍ **Konzentration Feinsediment**
- ✍ **Gesamtmenge der erodierten Feinsedimente**
- ✍ **Ablagerungsmenge im Unterwasser**
- ✍ **Abstau- und Aufstaugeschwindigkeit und resultierender Abfluss flussab**
- ✍ **Größe d. Hochwassers**
- ✍ **Jahreszeit d. Hochwassers**
(in Relation zu Temp.verlauf vorher)
- ✍ **Zusammenwirken mit früheren Spülungen + "Nicht-Spülungen"**

99 von 114

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

100 von 114

Obere Mur -Fischökologische Untersuchungen im Rahmen des Projektes ALPRESERV

Jungfischbestände im Bereich der Schotterbänke zwischen Stadl und Nagglmoar Vergleich Herbst 2004 u. Herbst 2005

101 von 114

METHODIK

Befischung: Boot/Wat-Befischung
mit 1,5 –5,0 kW-E-Aggregaten

Anzahl+Länge der befischten

Strecken: 20 Strecken a ca50-150
m in 3 Bereichen

Befischte Breite: 3m.

Lage der Strecken: bestimmt
mittels GPS-Koordinaten, Fluß-
km und einer Ortsbeschreibung

Probenstellenstruktur: Fotodok.

Fangerfolg geschätzt

„Fangerfolg“= Anteil der
gekescherten und vermessenen
Fische an der Gesamtzahl der
insgesamt gesichteten Fische).

Fischuntersuchung:

Artzugehörigkeit, Fischlänge(Lt)

Beeinträchtigungen (Verpilzung,
Parasitierung, Verletzungen)

Alle Fische wurden nach der
Untersuchung wieder freigelassen.

Auswertung: quantitative

Bestandsschätzung für jede
Strecke unter Berücksichtigung
des Fangerfolgs, Streckenlänge
und Breite

Vergleichbarkeit der Durchgänge:

Jahreszeit, Wasserstände
Befischungs-Untersuchungs-
Auswertungsmethodik
Fangtechnik, Ausrüstung

102 von 114

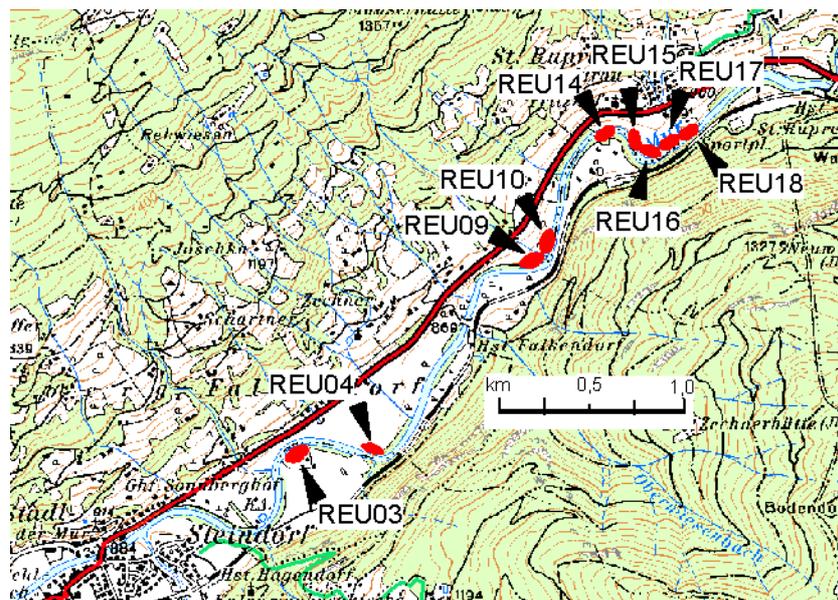
Befischungsstrecken Herbst 2004/2005

POSITION aller INTERREG Schotterbank- Befischungen Herbst 2004		
REU03	F-km 379,0	Schotterbank grob, re nach Rechtsbogen
REU04	F-km 378,5	Schotterbank, l, oberhalb 90° Linksbogen
REU09	F-km 377,0	Schotterbank, l, nach Linksbogen unth Falkend. Brücke
REU10	F-km 377,0	Schotterbank, l, direkt ab Linksbogen unth Falk. Brücke
REU14	N 4706544 E 1401107	Größere Schotterinsel, linksufrig – direkt vor Rechts-Bogen („Ruinentumpf“) mittel bis grobsteinig, hohe Fließgeschwindigkeiten (bis ca 1m/s) or.rechter unterer Abschnitt stark verschlamm(Bild)
REU15	N 4706473 E 1401235	Grober Schotterbankstreifen linksufrig – direkt unterh. Ruinentumpf, mittel bis grobsteinig, stark strukturiert „Furcharakter“ mit hohen Fließgeschw. 0,51m/s
REU16	N 4706382 E 1401309	Schotterbankstreifen, linksufrig – direkt orografisch im Anschluß an REF 15, im Linksbogen unterh. Ruinentumpf Kies bis grobsteinig, Fließgeschwindigkeit um und weit unter 0,5m/sec
REU17	N 4706456 E 1401297	Kleine Schotterinsel, linksufrig direkt unterh.(REF 16) Linksbogen unter Ruinentumpf Feinsediment bis grobsteinig
REU18	N 4706460 E 1401343	Kleiner Schotterbankstreifen, linksufrig – direkt unterh. REF 17 – drckt vor „Kanutstrecke“ Feinsediment bis grobsteinig
BGU03	N 4706078 E 1406365	Schotterbank, l, im Murbogen St.Lorenzen, untergetaucht, Sand und Feinkies dominieren
BGU07	N 4706277 E 1406576	Schotterbank, l, gegenüber Seitenbacheinmündung St.Lorenzen
BGU10	N 4706425 E 1408106	Schotterbank, re, ca 800m unterh. Kaindorfer Brücke
BGU12	N 4706348 E 1408290	Kleine Schotterbank, linksufrig beim Campingplatz Grob-Schotter bis Grobsteine
BGF12	F-km 366,0	Schotterbank, l, Seitenarm gegenüber Brigittenhof
MIU01	F-km 359,0	Schotterbank, l, ca 20m unterh. Gestüthofbrücke
MIU02	F-km 359,0	Schotterbank, re, ca 50m unterh. Gestüthofbrücke
MIU03	F-km 358,5	Schotterbank, re, Linksbogen ca 900m u.Gesth.brücke
MIU5A	F-km 358,0	Schotterbank, re, ca 400m uh Linksbogen gegenüber Mauthof
MIU08	F-km 355,5	Schotterbank, re, ca 300m unterh. Triebendorfer Brücke
MIU10	F-km 351,5	Schotterbank, l, nach Rechtsbogen vor Frojach
MIU11	F-km 351,5	Schotterbank, re, vor Rechtsbogen, ca 500m oberh. Frojach

POSITION aller INTERREG Schotterbank- Befischungen Herbst 2005		
REU01A	F-km 379,5	Schotterbank grob, li, dir. oberh. Klärwerk Stadt Ersatzstelle
REU01	F-km 379,5	Schotterbank grob, li, dir. unterh. Klärwerk Stadt Ersatzstelle
REU03	F-km 379,0	Schotterbank grob, re nach Rechtsbogen
REU04	F-km 378,5	Schotterbank, re, oberh. 90° Linksbogen oh. Falkend.Br.
REU06	F-km 378,0	Schotterbank, li, im 90° Linksbogen oh. Falkend.Br.
REU09	F-km 377,0	Schotterbank, li, nach Linksbogen unth. Falkend. Brücke
REU10+	F-km 376,5	gr.Schotterbank, re, ca 300m oberhalb Ruinentumpf – Ersatzstelle
REU14	N 4706544 E 1401107	Größere Schotterinsel, linksufrig – direkt vor Rechts-Bogen („Ruinentumpf“) mittel bis grobsteinig, hohe Fließgeschwindigkeiten (bis ca 1m/s) or.rechter unterer Abschnitt stark verschlamm(Bild)
REU15	N 4706473 E 1401235	Durch HW 05 abgetragen
REU16	N 4706382 E 1401309	Schotterbankstreifen, linksufrig – direkt orografisch im Anschluß an REF 15, im Linksbogen unterh. Ruinentumpf Kies bis grobsteinig, Fließgeschwindigkeit um und weit unter 0,5m/sec
REU17	N 4706456 E 1401297	durch HW 05 abgetragen
REU18	N 4706460 E 1401343	durch HW 05 abgetragen
BGU03	N 4706078 E 1406365	Schotterbank, li, im Murbogen St.Lorenzen, untergetaucht, Sand und Feinkies dominieren
BGU07	N 4706277 E 1406576	Schotterbank, li, gegenüber Seitenbacheinmündung St.Lorenzen
BGU10	N 4706425 E 1408106	800m unterh. Kaindorfer Brücke, rechtsufrig
BGU12	N 4706348 E 1408290	Kleine Schotterbank, linksufrig beim Campingplatz Grob-Schotter bis Grobsteine
BGF12	F-km 366,0	Schotterbank, li, Seitenarm gegenüber Brigittenhof
MIU01	F-km 359,0	fehlt
MIU02	F-km 359,0	fehlt
MIU03	F-km 358,5	Schotterbank, re, dir. vor Linksbogen, ca 800m u. Gesth. brücke
MIU03A	F-km 358,5	Schotterbank, li, im Linksbogen, ca 900m u. Gesth. brücke = Ersatzstelle
MIU5A	F-km 358,0	Schotterbank, re, ca 400m uh Linksbogen gegenüber Mauthof
MIU08	F-km 355,5	Schotterbank, re, ca 300m unterh. Triebendorfer Brücke
MIU10	F-km 351,5	Schotterbank, li, nach Rechtsbogen vor Frojach
MIU11	F-km 351,5	fehlt
MIU12	F-km 349,5	Schotterbank, li, ca 50m oberh. Naglmoarbrücke Ersatzstelle

103 von 114

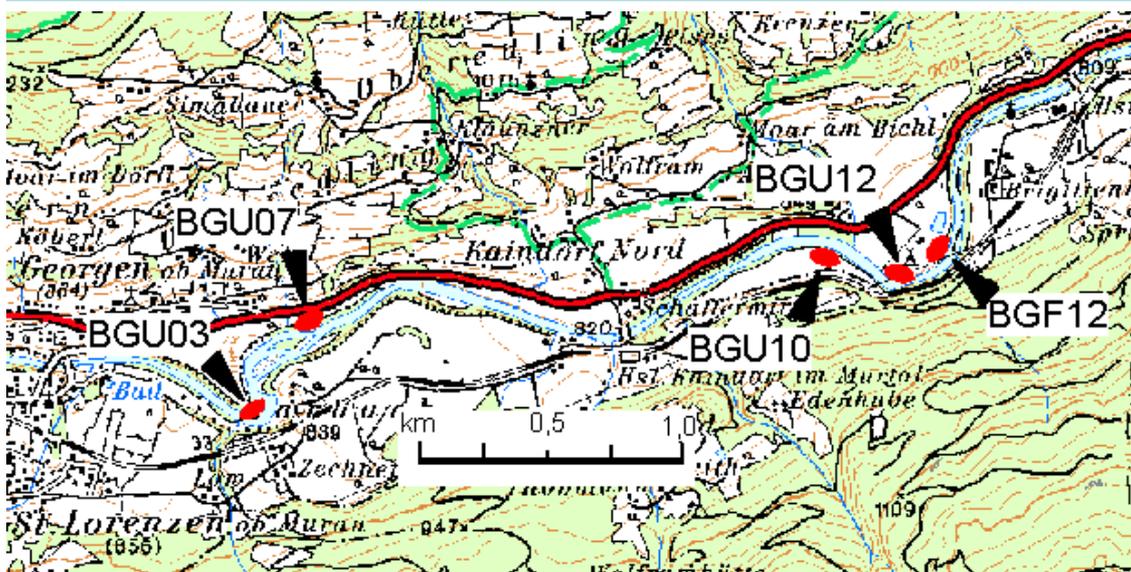
Lage der Befischungsstrecken



Referenzbereich (Stadt bis Stauwurzel KW Bodendorf)

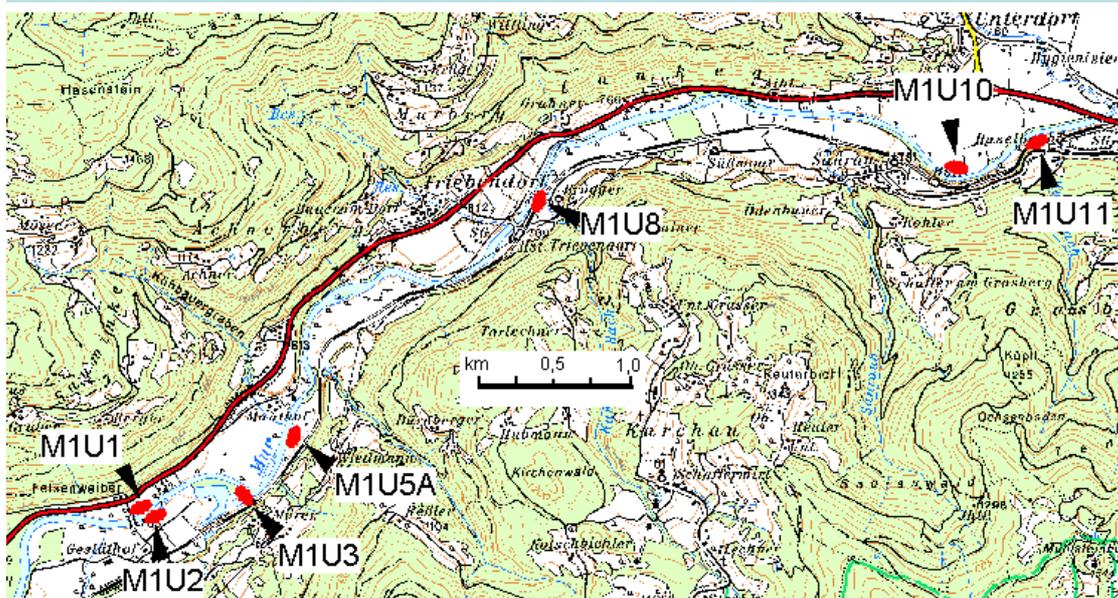
104 von 114

Lage der Befischungsstrecken



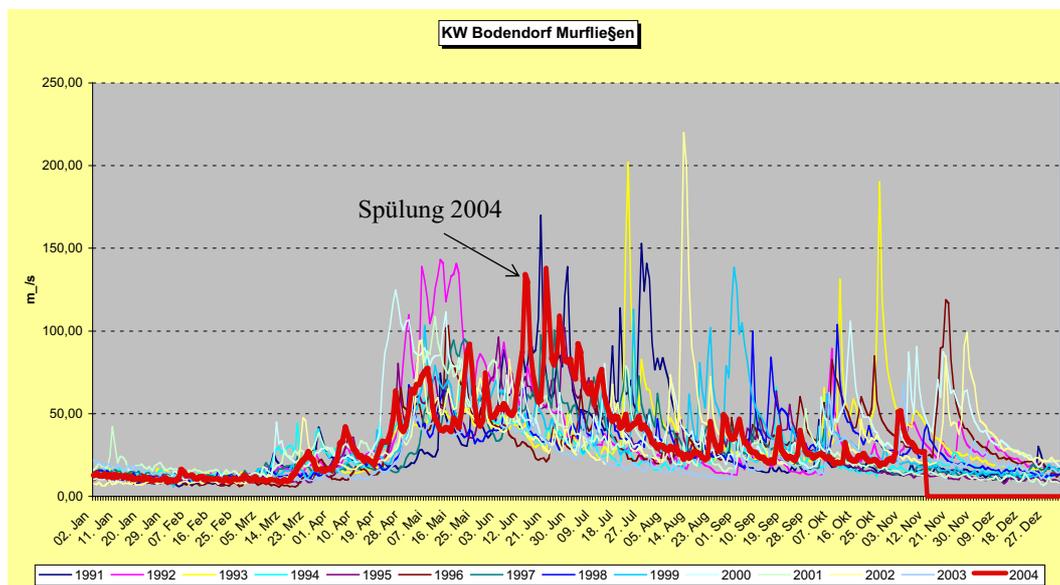
St.Georgen/Murau bis Murau

Lage der Befischungsstrecken



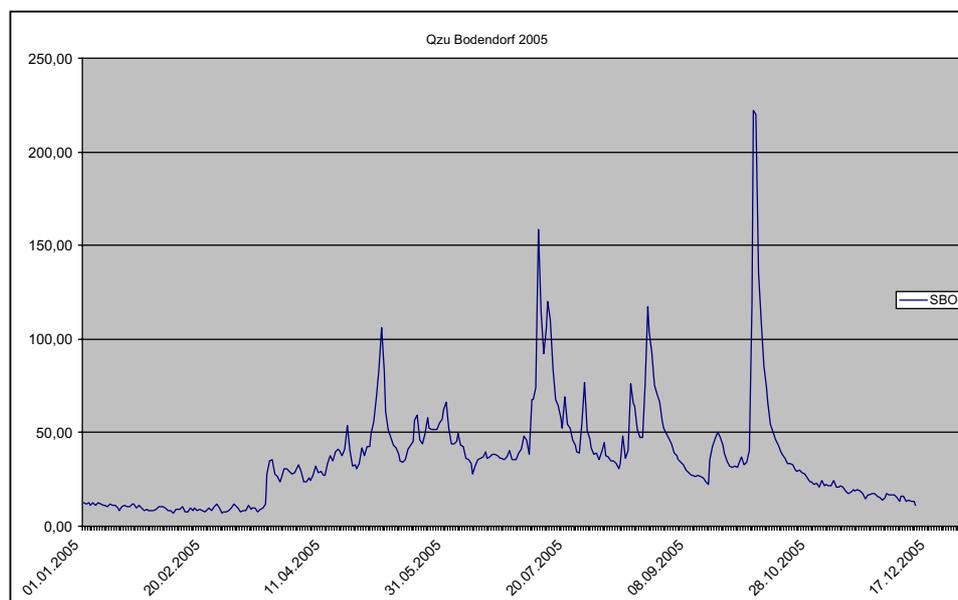
Murau bis Frojach

Hydrografie (AHP) Spüljahr 2004 starke rote Linie



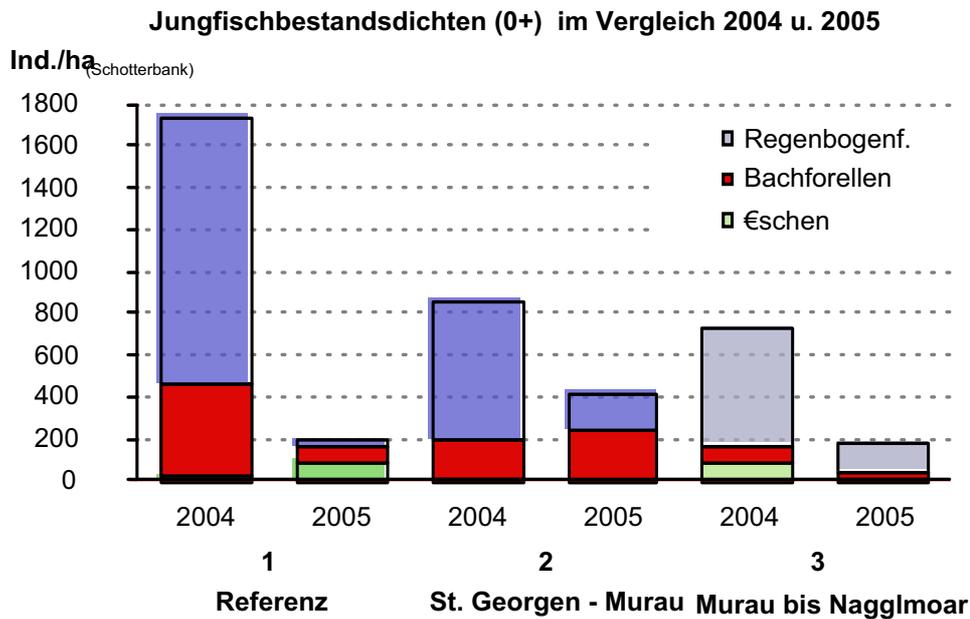
107 von 114

Hydrografie 2005 (AHP) - keine Spülung



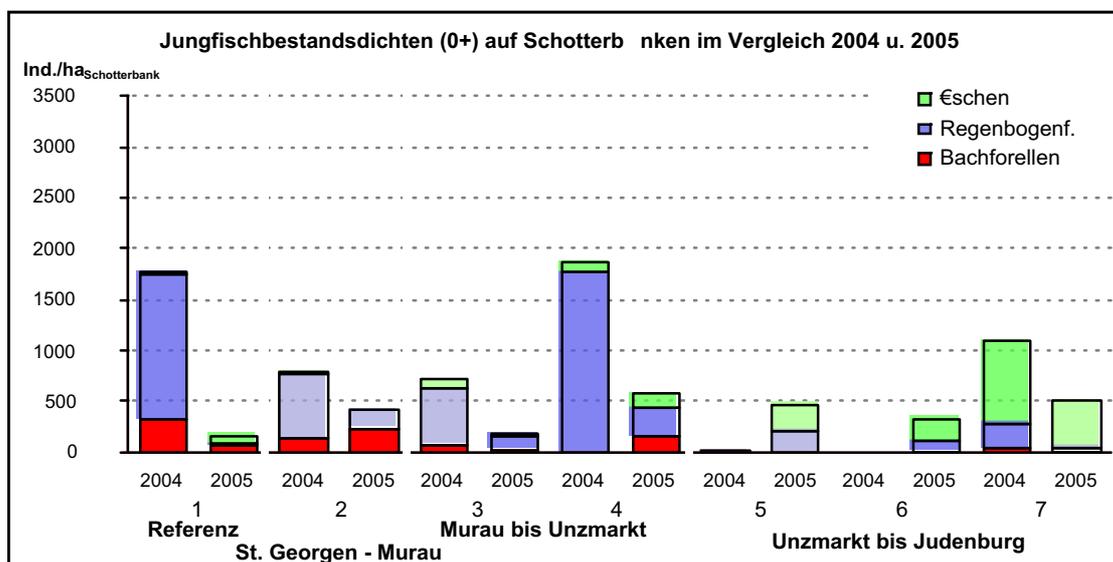
108 von 114

Jungfisch(0+)-Bestände Vergleich Okt.2004/2005



109 von 114

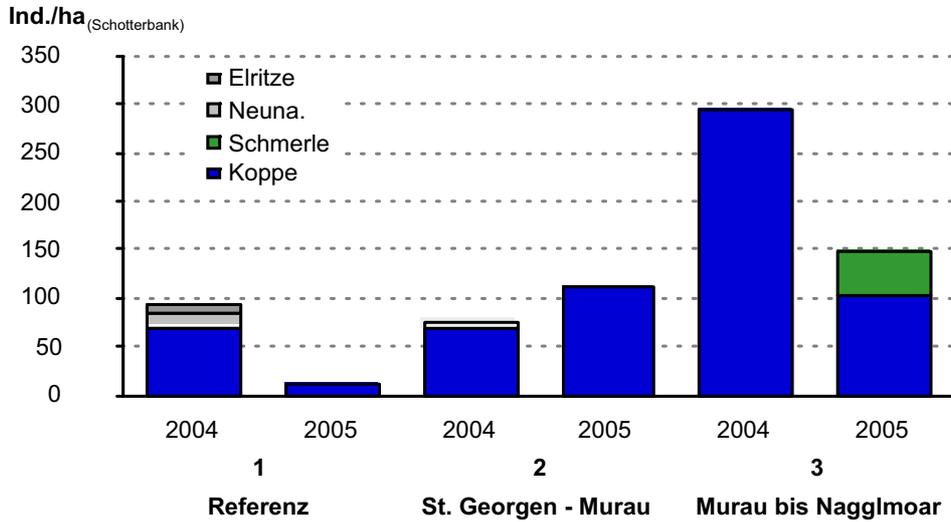
Jungfisch-Bestände Vergleich Herbst 2004/2005 im Bereich Stadl bis Judenburg



110 von 114

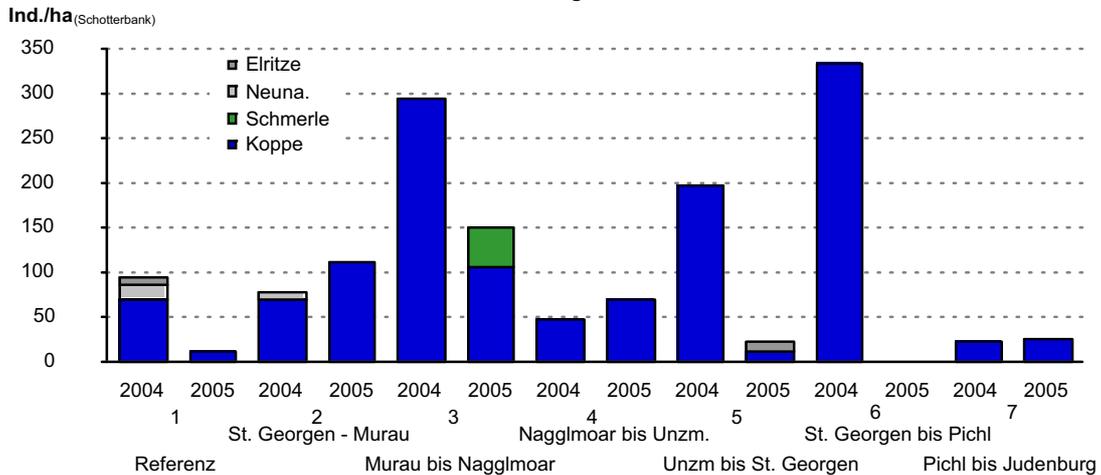
KLEINFISCHARTEN semiquantitativ

Kleinfischarten im Vergleich 2004 u. 2005



Kleinfischarten semiquantitativ- Stadl bis Judenburg Vergleich Herbst 2004/05

Kleinfischarten im Vergleich 2004 u. 2005



Zusammenfassung der Ergebnisse einsömmrige Wirtschaftsfische

Stadl bis Frojach und weiter bis Unzmarkt:

- gegenüber 2004 in allen Abschnitten starker Bestands-Rückgang bezgl. der einsömmrigen RB, bei den einsömmrigen BF gegenüber 2004 keine deutliche Änderung - Ausnahme: Referenzabschnitt
keine Unterschiede bezgl. der einsömmrigen Äschen

Unzmarkt bis Judenburg:

gegenüber 2004 deutliche Bestands-Zunahme bei den einsömmrigen Äschen, bei den einsömmrigen RB- und Bachforellen nur geringfügige bis so gut wie keine Änderungen

113 von 114

Schlußfolgerungen, Diskussion

Bestands-Rückgänge in den oberen Flußabschnitten durch die Hochwasserdynamik (anfang Oktober 05) in den dynamischeren oberen Abschnitten

Bestands-Zunahme in den unteren Abschnitten ab Unzmarkt durch geringere Abflußdynamik und
- möglicherweise- durch Ausbleiben einer Spülung(jedoch nicht komkret nachweisbar)

Stärkere Hochwässer beeinträchtigen in den abflußdynamischen Flustrecken die Jungfischbestände erheblich

Fortsetzung des fischökologischen Monitorings
als wichtiges Element des Alpreserv-Programmes

114 von 114