



Erkenntnisse aus dem Monitoring von Flaz und Inn



INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung
2. Monitoringprogramm und Projektbeteiligte
3. Flussbau Monitoring
4. Ökologie Monitoring
5. Grundwasser Monitoring
6. Bodenschutz Monitoring
7. Sozio-Ökonomie Monitoring
8. Fazit/Ausblick



1. EINLEITUNG

Ziel: Beobachtung und wissenschaftliche Begleitung der Entwicklung von gebauten Flussgerinnen hin zu einem natürlichen Zustand.

⇒ Erfolgskontrolle für die getätigten Massnahmen

⇒ Neue wissenschaftliche Kenntnisse auf dem Gebiet der Gewässerrevitalisierung

2. MONITORINGPROGRAMM UND PROJEKTBETEILIGTE

Grundlegende Fragen des interdisziplinären Monitoringprogrammes:

1. Wie gestaltet/verändert das Wasser die von Menschen gebaute Morphologie von Bachsohle und Ufer? ⇒ **Modul Flussbau**
2. Wie werden das neue Flussbett, seine angrenzenden Ufer und das Umland durch Tiere und Pflanzen besiedelt? ⇒ **Modul Ökologie**
3. Wie verändert sich die Grundwassersituation? ⇒ **Modul Grundwasser**
4. Wie entwickelt sich die Fruchtbarkeit der bearbeiteten Böden? ⇒ **Modul Bodenschutz**
5. Wie reagieren die Einwohner auf ihre veränderte Umwelt? ⇒ **Modul Sozioökonomie**

2. MONITORINGPROGRAMM UND PROJEKT BETEILIGTE

Interdisziplinäres Monitoringprogramm

MODULE:

FLUSS- BAU

Projekt- beteiligte:

- **VAW ETH**
Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich

ÖKOLOGIE

- **ANU GR**
Amt für Natur und Umwelt
- **AJF GR**
Amt für Jagd und Fischerei
- **Hydra AG**
St.Gallen
- **BAFU**
Bundesamt für Umwelt

GRUND- WASSER

- **BAFU**
Bundesamt für Umwelt
- **ANU GR**
Amt für Natur und Umwelt
- **SC+H AG**
Sieber, Cassina + Handke, Chur

BODEN- SCHUTZ

- **ANU GR**
Amt für Natur und Umwelt
- **HSW**
Hochschule Wädenswil

SOZIO- ÖKONOMIE

- **WSL**
Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft

3. FLUSSBAU Monitoring

VAW / ETH: Bearbeitung Tanja Janisch

- Inhalt:**
- Zusammensetzung der Flusssohle
 - Hydraulik
 - Sohlenmorphologie
 - Ökologische Indikatoren
 - Geschiebetransport

- Perimeter:**
- Oberer Abschnitt im alten Flazgerinne
 - Neues Flazgerinne

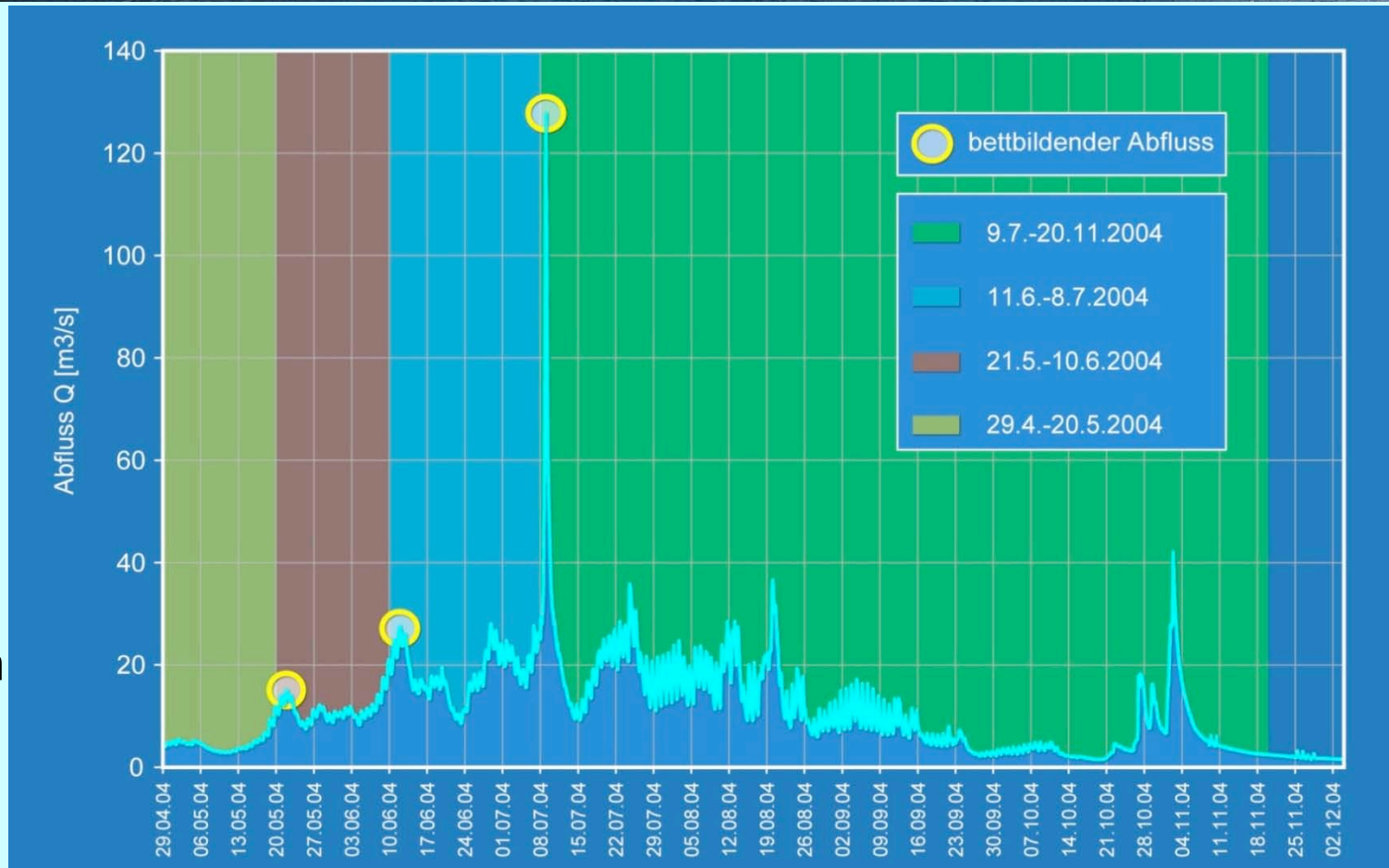
3. FLUSSBAU Monitoring

VAW / ETH: Bearbeitung Tanja Janisch

Ergebnisse:

Bisher trat nur 1 grösseres bettbildendes Hochwasserereignis auf.

Für einzelne Themenbereiche fehlen daher noch wichtige Datensätze!





2004

Entwicklung der Flussmorphologie am neuen Flaz 2004-2007

3. FLUSSBAU Monitoring

VAW / ETH: Bearbeitung Tanja Janisch

Ausblick:

- Zurzeit laufen Auswertungsarbeiten im Bereich Hydraulik und Kornverteilung des Sohlenmaterials.
- Danach folgen die Auswertungen der weiteren Themenbereiche
- Verlängerung des Monitoringprogrammes würde die Aussagekraft der bearbeiteten Themenbereiche erhöhen



4. ÖKOLOGIE Monitoring

Ökologie- Module:

- Fische
- Makrozoobenthos
- Avifauna
- Vegetation
- Amphibien und Libellen

Perimeter:

- Gesamter Perimeter im Bereich Neuer Flaz, Flaz Vegl, und revitalisierter Inn (und Referenzgebiete oberhalb)
- Schwerpunktsgebiete je nach Themenbereich

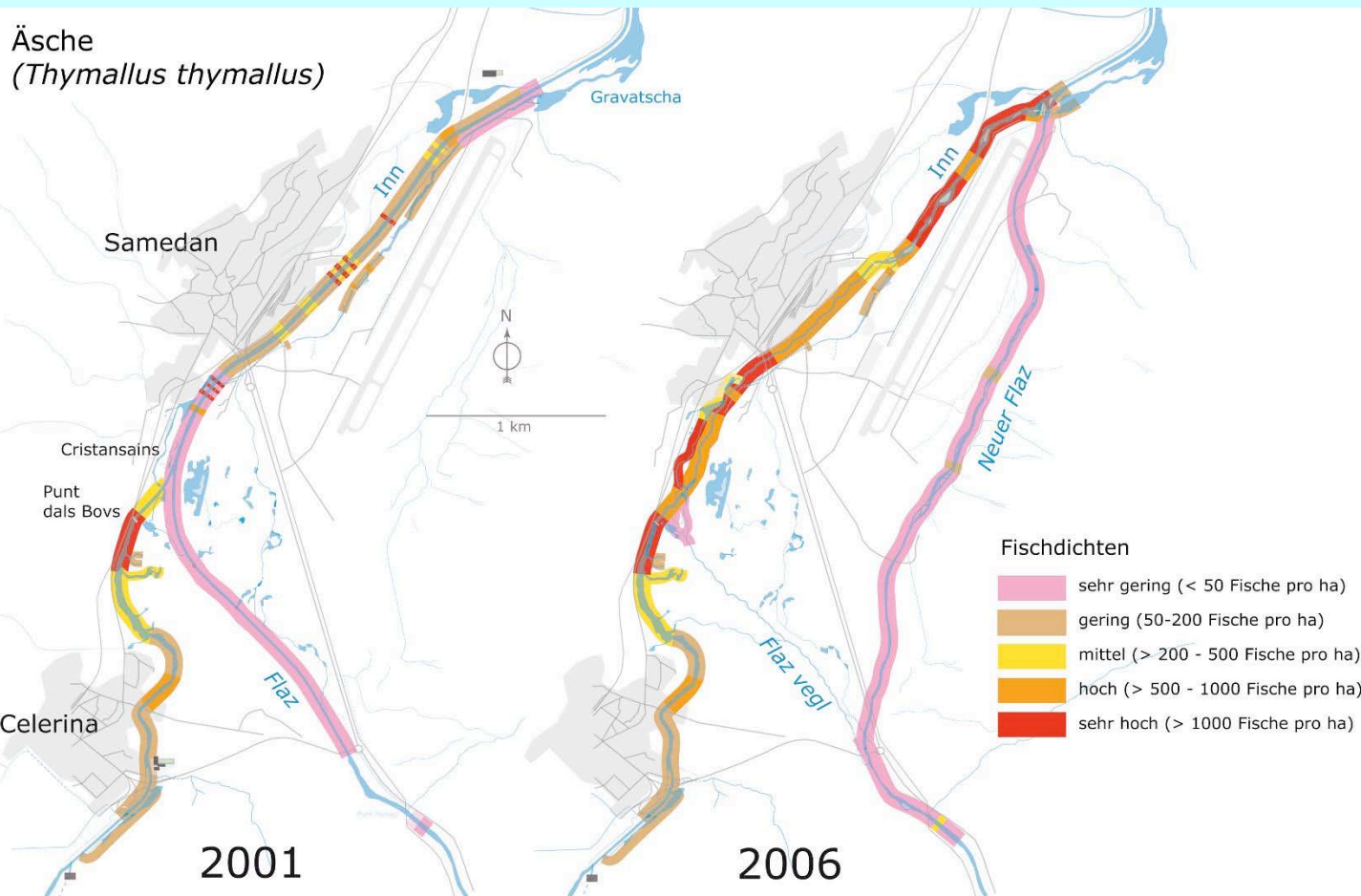
4. ÖKOLOGIE Monitoring (Fische)

AJF/Hydra AG: Bearbeitung Peter Rey et al.

Äsche:



grossräumige
Verteilung



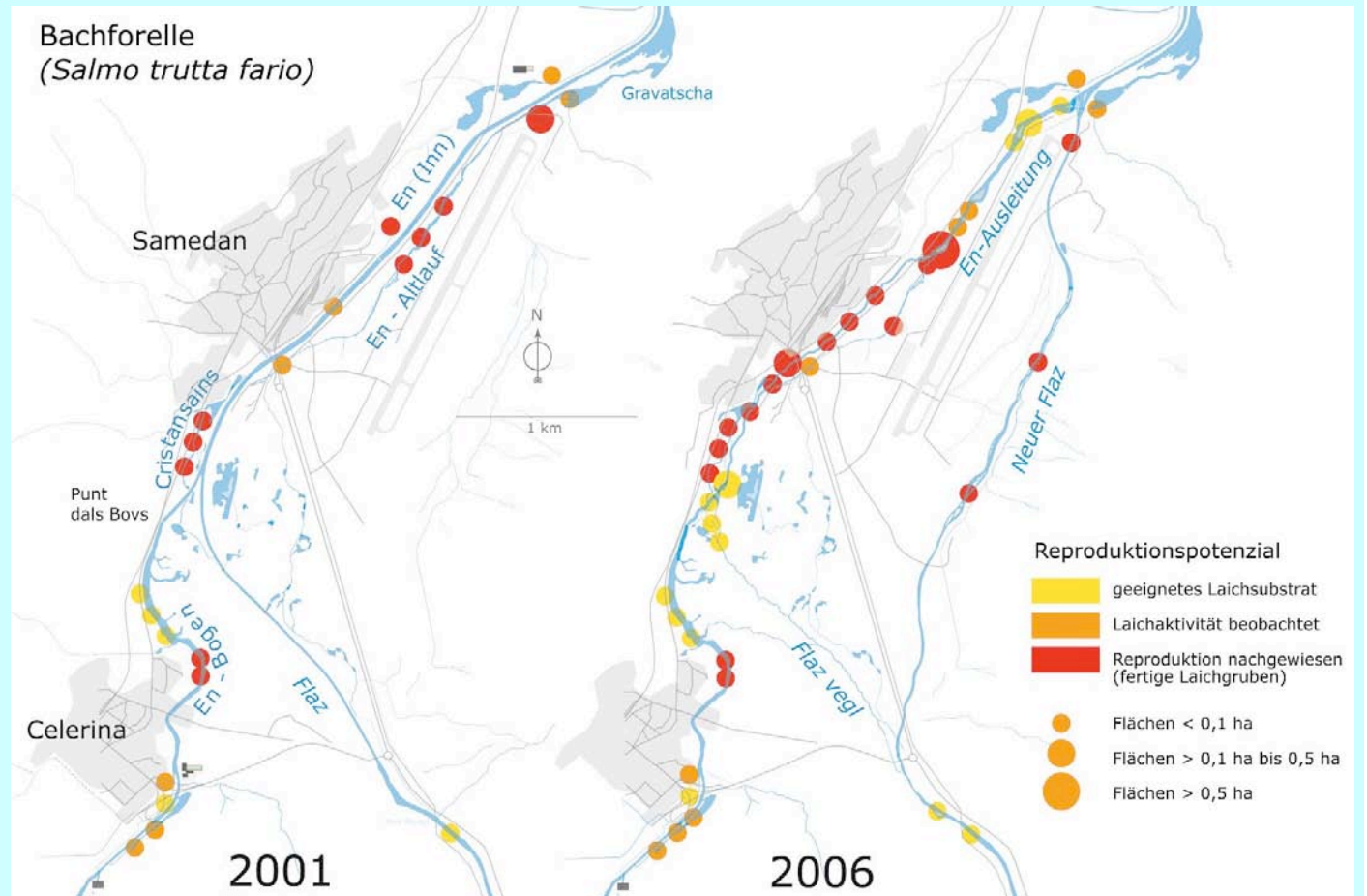
4. ÖKOLOGIE Monitoring (Fische)

AJF/Hydra AG: Bearbeitung Peter Rey et al.

Bachforelle:



Reproduktion



4. ÖKOLOGIE Monitoring (Fische)

AJF/Hydra AG: Bearbeitung Peter Rey et al.

Fazit (Fische):

- schnell **verbesserte Lebensraumverhältnisse** im gesamten Gewässersystem
- im Vergleich zum Vorzustand deutlich erhöhte **Bestandesdichten**
- wesentliche Verbesserung der **Reproduktionsmöglichkeiten**
- **Annäherung der Alterszusammensetzung** der Populationen an einen natürlichen Zustand (Indiz für eine funktionierende, stabile Naturverlaichung)
- aus fischbiologischer Sicht kann die **Erfolgskontrolle** des Projektes mit positivem Ergebnis **abgeschlossen** werden

4. ÖKOLOGIE Monitoring (Makrozoobenthos)

AJF/Hydra AG: Bearbeitung Peter Rey et al.

Makrozoobenthos:

- Kleintiere der Gewässersohle
- von bloßem Auge sichtbar
- gute Indikatoren für Gewässerzustände

Die Lebensräume für das Makrozoobenthos haben sich mit dem Hochwasserschutzprojekt erheblich verändert.



4. ÖKOLOGIE Monitoring (Makrozoobenthos)

AJF/Hydra AG: Bearbeitung Peter Rey et al.

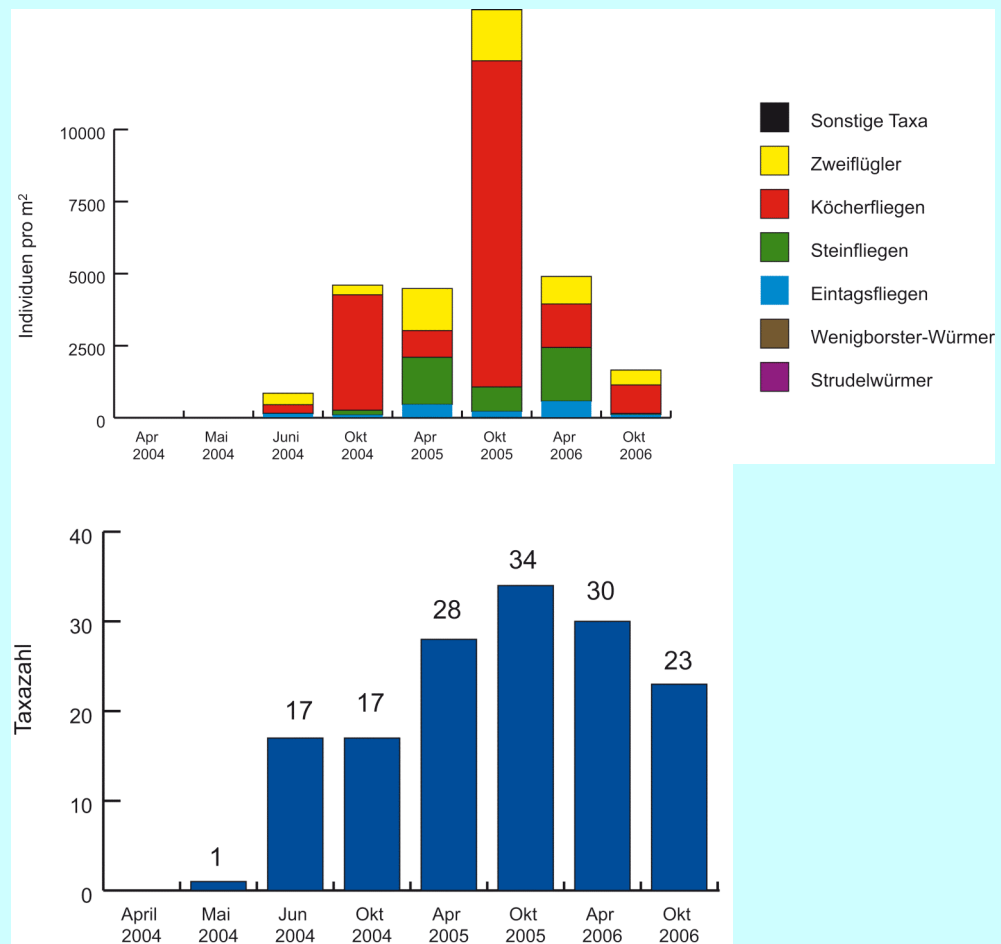
Neuer Flaz

Benthosdichten:

- sehr rasche Besiedlung nach der ersten Flutung
- aktuell durchschnittlich 4500-5000 Individuen/m² !

Taxazahlen:

- Maximum an unterschiedlichen Arten schon 1.5 Jahren nach der Flutung erreicht (34 Arten)



4. ÖKOLOGIE Monitoring (Makrozoobenthos)

AJF/Hydra AG: Bearbeitung Peter Rey et al.

Fazit (Makrozoobenthos):

- Die wasserbaulichen Massnahmen haben zu einer Wiederbelebung (**Revitalisierung**) des noch vorhandenen biologischen Potentials geführt.
- Die Lebensgemeinschaften des Makrozoobenthos nähert sich immer mehr einem **natürlichen Referenzzustand** ungestörter Gebirgsgewässer.
- Die hydromorphologische Entwicklung sowie die Entwicklung der Ufervegetation ist noch nicht abgeschlossen und wird sich auf die **weitere Entwicklung des Makrozoobenthos** auswirken.

4. ÖKOLOGIE Monitoring (Avifauna)

AJF/SNP: Bearbeitung Domenic Godly et al.

Im Projektgebiet kommen zahlreiche und seltene Vogelarten vor. Deren Lebensräume wurden durch das Projekt tangiert.

Das Monitoring der **Avifauna (Vögel)** ist langfristig angelegt (> 10 Jahre).

Seit 2005 werden definierte Kartierungsstrecken an **verschiedenen Lebensräumen** (Fließgewässer, stehende Gewässer, Landwirtschaftsland, Wald) dreimal jährlich nach Indikatorarten abgesucht.



Wasseramsel

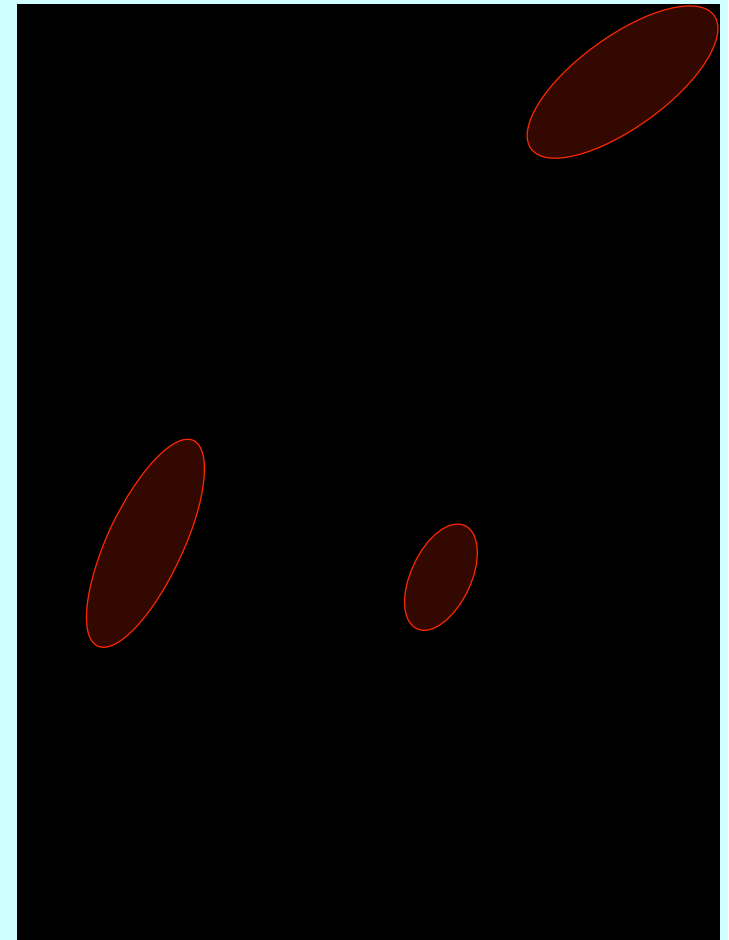
Zurzeit sind noch keine Aussagen über die Entwicklung der neu erstellten und revitalisierten Gewässer auf die Vogelpopulationen möglich (kann erst in ca. 4-6 Jahren erwartet werden).

4. ÖKOLOGIE Monitoring (Vegetation)

ANU / BAFU: Bearbeitung Josef Hartmann

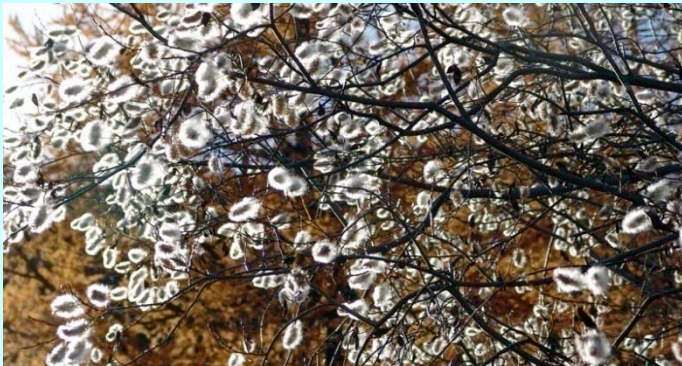
Im Projektgebiet befinden sich viele **Naturschutzinventare von nationaler Bedeutung** mit seltenen Pflanzen

- Cristansains (Aue von nat. Bedeutung)
- Gravatscha (Aue von nat. Bedeutung)
- Pè d'Munt (Hochmoor von nat. Bedeutung)



4. ÖKOLOGIE Monitoring (Vegetation)

ANU / BAFU: Bearbeitung Josef Hartmann



Lorbeerweide, seltene Weidenart
schweizweit einmaliges Vorkommen

einige
Pflanzenarten



Erdbeerspinat,
seltene Ruderalpflanze



dt. Tamariske,
seltene Auenpflanze

Bisheriges Fazit:

- im Allgemeinen brachten die Massnahmen Verbesserungen hinsichtlich Vegetation
- weitere Untersuchungen sind erforderlich und geplant

5. Grundwasser Monitoring

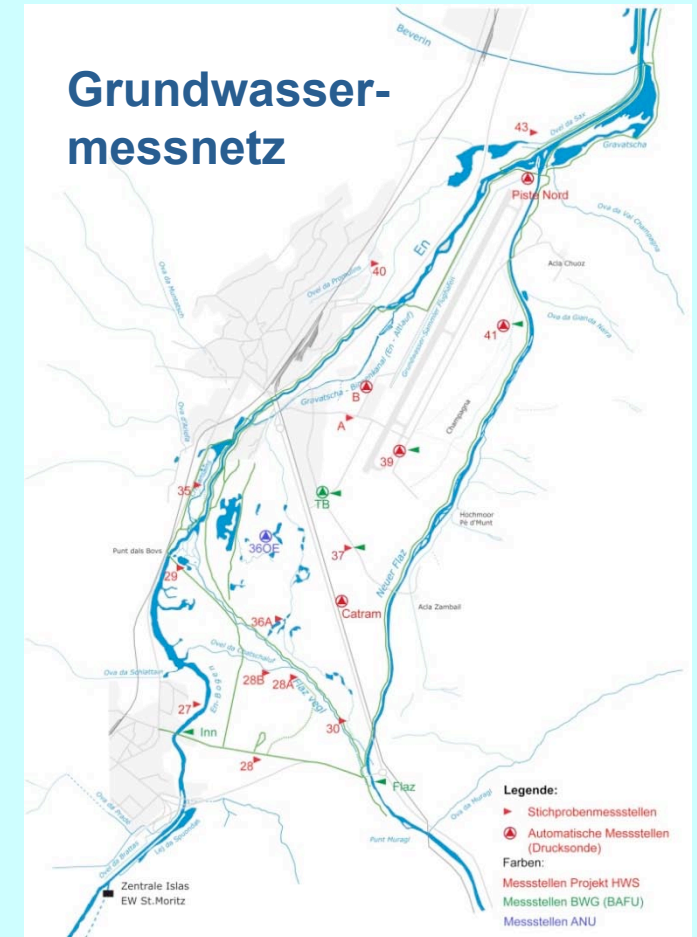
BAFU/ Bearbeiter Ronald Kozel

Grundwasserqualität:

Die kurzfristigen hydrochemischen und isotopischen Untersuchungen bestätigen, dass:

- das Grundwasser im Gebiet hauptsächlich durch den Inn angereichert wird;
- die direkten Auswirkungen der flussbaulichen Massnahmen auf die Zusammensetzung des Grundwassers sehr gering waren;
- keine nachhaltigen Veränderungen des Fliessregimes bzw. der chemischen Zusammensetzung des Grundwassers beobachtet werden konnten.

Grundwasser-messnetz



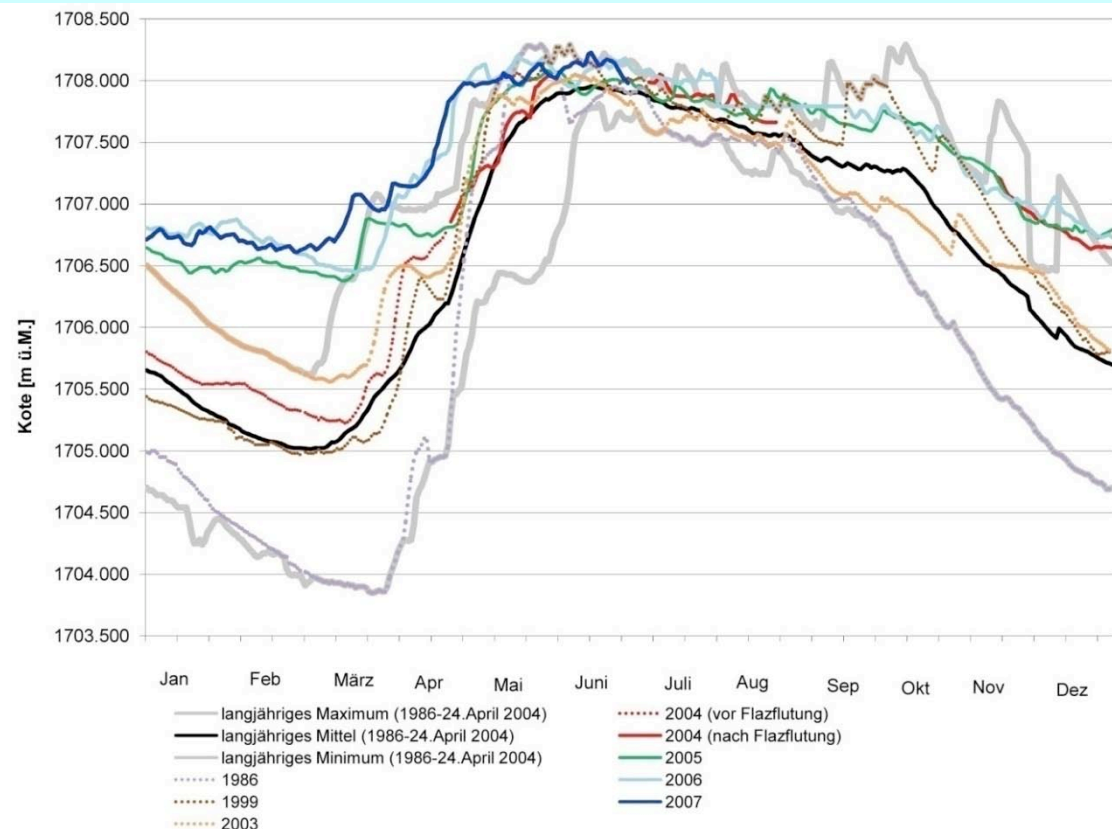
5. Grundwasser Monitoring

ANU/Sieber, Cassina + Handke: Bearbeiter Andreas Handke

Grundwasserquantität:

Die bisherigen Überwachungen der Grundwasserstände bestätigen die vor dem Projekt gemachten Prognosen:

- Der Grundwasserspiegel im Gebiet des Flaz Vegl/Golfplatz/ Gewerbezone und Flugplatz hat sich leicht verändert (leicht erhöhte Jahresmaxima; erhöhte Winterwasserstände).
- In den übrigen Gebieten bewegen sich die Grundwasserspiegel unverändert im Schwankungsbereich der früheren Jahre.



Messstelle 360E, Lage Golfplatz Samedan (Daten ANU GR)

6. Bodenschutz Monitoring

ANU/Hochschule Wädenswil: Bearbeiter Rolf Krebs

- Aufschüttungen umfassen 245'000m³ Boden
- Bauprojekt über 100 ha
- Neue Rohböden entlang des umgeleiteten Flusses
- Betriebe wurden arrondiert
- Zwischen 2002 und 2004 wurden Flächen aufhumusiert mit dem Ziel einer Ertragserhöhung

6. Bodenschutz Monitoring

ANU/Hochschule Wädenswil: Bearbeiter Rolf Krebs

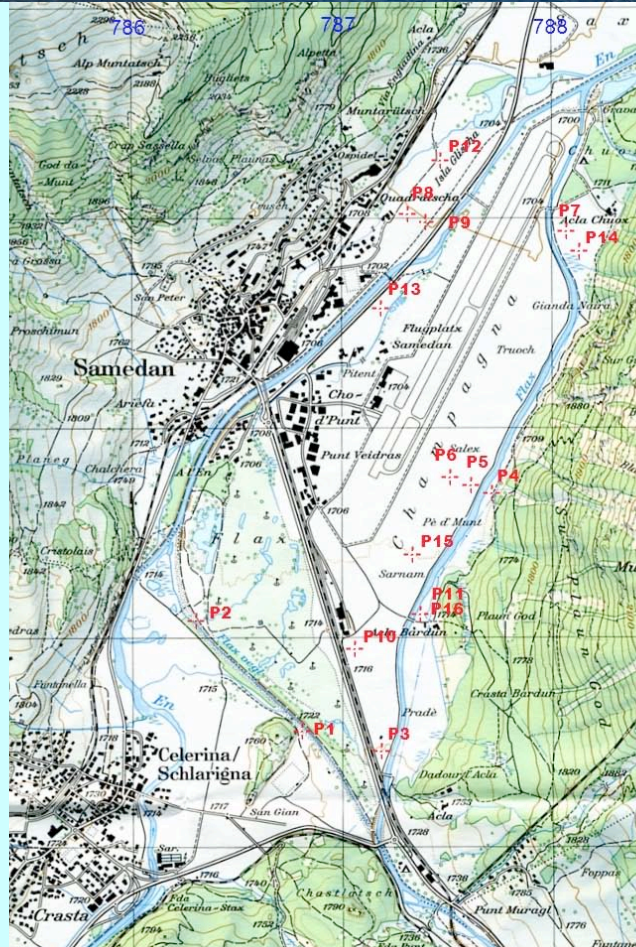
Untersuchungsprogramm

Rohböden
(P1, P2, P4)

Rekultivierung von Baustellenflächen
(P3, P5, P7, P9, P10, P11, P14, P15)

Bodenaufschüttungen
(P8, P13)

Referenzböden
(P6, P12, P16)



⇒ langwierige Prozesse

⇒ zur Zeit sind noch keine Aussagen möglich

7. Sozio-Ökonomische Monitoring

WSL: Bearbeiter Berit Junker

Umfragen / Interviews während/vor der Bauphase:

- ⇒ hohe Akzeptanz des Projekts, obwohl Notwendigkeit zu Beginn stark angezweifelt wurde
- ⇒ gute Mitwirkungsmöglichkeit durch Bevölkerung
- ⇒ guten Informations- und Kommunikationsstrategie
- ⇒ grosses Vertrauen in Projektleitung



8. Fazit / Ausblick

- ⇒ Aus der Sicht der bearbeiteten Module des Monitorings hat sich das **Projekt** bisher **in hohem Masse bewährt**.
- ⇒ Die **Erfolgskontrolle** kann, wo dies zum heutigen Zeitpunkt möglich ist, als **sehr positiv bewertet** werden.
- ⇒ Im Bereich **Flussbau** können wertvolle Vergleiche von bestehenden numerischen Modellen und **wissenschaftlichen Verfahren im Naturmodell getestet** und validiert werden.



8. Fazit/Ausblick

- ⇒ Die bisherigen Ergebnisse bestätigen einen **hohen ökologischen und landschaftlichen Gewinn** durch das Projekt (v.a. bei den wassergebundenen Lebensräumen, Fische, Makrozoobenthos).
- ⇒ Für viele Bereiche liegen **Erkenntnisse** noch nicht oder **noch in ungenügender Datenmenge** vor (v.a. Avifauna, Bodenschutz, teilweise Vegetation, Grundwasser).
- ⇒ **Monitoring wird wie geplant fortgesetzt.**



Ende

Dank

Domenic Godly, Schweizerischer Nationalpark

Andreas Handke, Sieber, Cassina + Handke AG

Josef Hartmann, Amt für Natur und Umwelt GR

Tanja Janisch, VAW ETH

Hannes Jenny, Amt für Jagd und Fischerei GR

Berit Junker, WSL ETH

Ronald Kozel, Bundesamt für Umwelt

Rolf Krebs, Hochschule Wädenswil

Marcel Michel, Amt für Jagd und Fischerei GR

Pio Pitsch, Amt für Jagd und Fischerei GR

Peter Rey, Hydra AG

David Schmid, Amt für Natur und Umwelt GR

Gianfranco Tognina, Amt für Natur und Umwelt GR