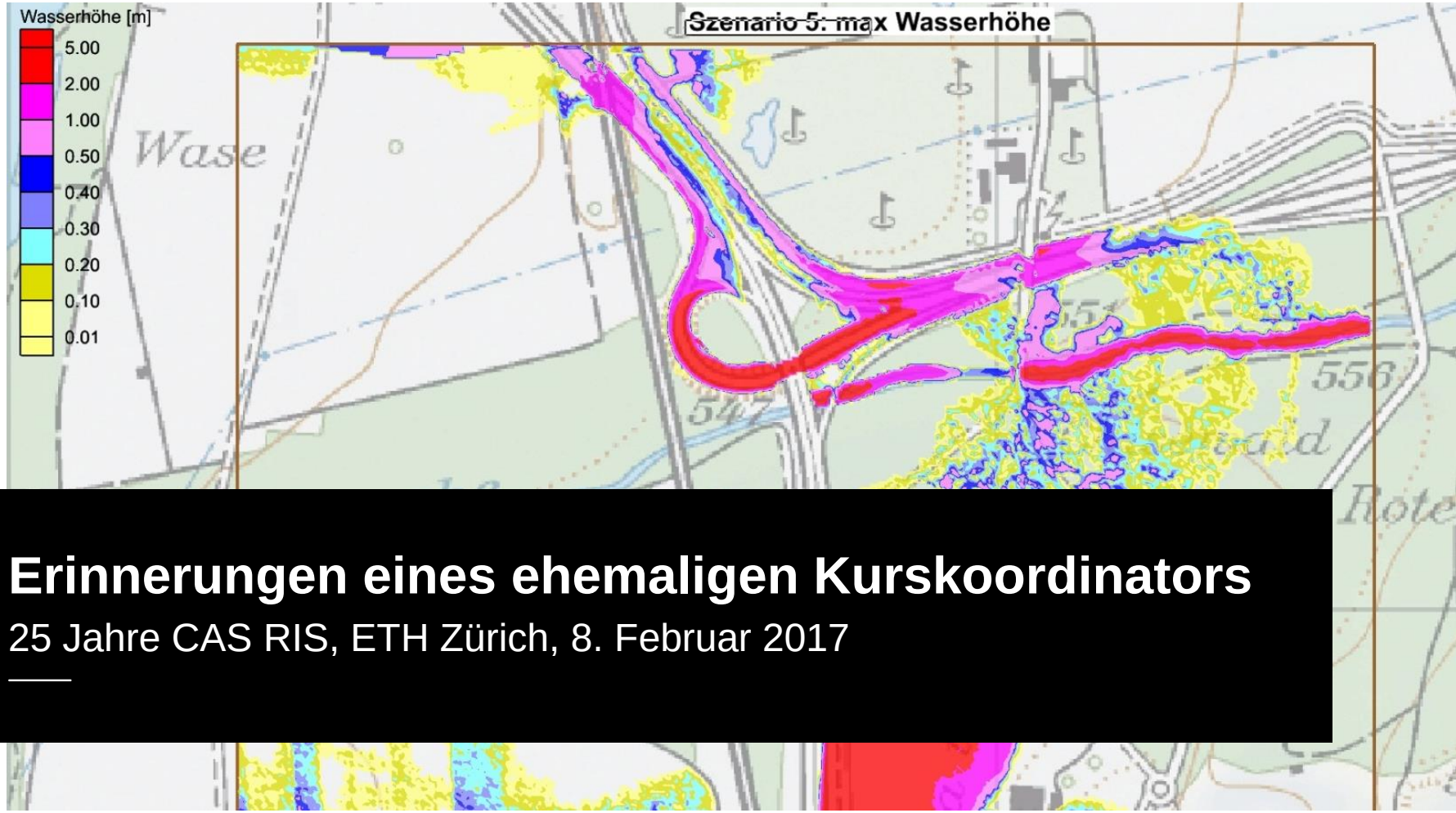
ETH zürich



Erinnerungen eines ehemaligen Kurskoordinators

25 Jahre CAS RIS, ETH Zürich, 8. Februar 2017

Basler & Hofmann

Inhalt

- Meine Person
- Erinnerungen eines ehemaligen Kurskoordinators
- Aufgaben und Projekte des Fachbereichs Wasserbau des Ingenieurbüros Basler & Hofmann West
- GIS-Anwendungen in den Projekten
- Graben zwischen GIS und CAD
- Aktuelles Projekt an der Alten Aare mit Einsatz von Photogrammetrie

Meine Person

- Kulturingenieur ETHZ
- 5 Jahre Assistent und Kurskoordinator RIS am IGP / Professur für Photogrammetrie, Teilzeitstelle
- Daneben Teilzeitstelle als Orientierungsläufer
- Später Nationaltrainer Orientierungslauf und Trainingsberater / Leistungsdiagnostiker
- Seit 2010 Fachbereichsleiter und Projektleiter Wasserbau beim Ingenieurbüro Basler & Hofmann West in Zollikofen
- Eher vom Typ Sammler …

Nachdiplomkurs Räumliche Informationssysteme 2001 /2002

ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

ETH Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Ecole polytechnique fédérale de Zurich
Politecnico federale di Zurigo
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Nachdiplomkurs in

Räumliche Informationssysteme

- Datenerfassung und -verarbeitung -

INHALTSVERZEICHNIS

Grundlagen der Geoinformationssysteme	1
Datenerfassung	2
Digitale Terrainmodelle	3
Datenbanken und allg. Informationssysteme	4
Datenverwaltung	5
Datenanalyse	6
Digitale Kartographie	7
Projekt- und Systemanalyse	8
Fallstudien, Projekte	9
Vertiefungsmodule	10

Nachdiplomkurs
Räumliche Informationssysteme

1. Kurswoche, 12.-16. Nov. 2001

ETH Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

	Montag, 12. Nov.	Dienstag, 13. Nov.	Mittwoch, 14. Nov.	Donnerstag, 15. Nov.	Freitag, 16. Nov.
08:30	**Kurseröffnung** HIL D53	Datenerfassung **Grundlagen der digitalen Photogrammetrie** A. Grün HIL D53	Datenbanken / allg. IS **Einführung** C. Türker HIL D53	Datenbanken / allg. IS **Relationenmodell und Relationenalgebra** C. Türker HIL D53	Digitale Terrainmodelle **DHM25** M. Rickenbacher HIL D53
09:30	**Vorstellung der Fallstudien** HIL D53				
10:30	Grundlagen GIS **Einführung und Übersicht** A. Carosio HIL D53	Grundlagen GIS **GIS - eine moderne und vielseitige Ingenieuraufgabe** M. Zanini HIL D53	Datenerfassung **Photogrammetrische Produkte** A. Grün HIL D53	Datenbanken / allg. IS **Relationale DB-Schnittstelle SQL (1)** C. Türker HIL D53	Datenbanken / allg. IS **Relationale DB-Schnittstelle SQL (2)** C. Türker HIL D53
11:30					
12:30					
13:30	Mittagspause				
14:30	Datenerfassung **GPS** H.-G. Kahle HIL D53	Datenerfassung **Digitale photogrammetrische Stationen** A. Grün **HIL E5**	Digitale Terrainmodelle **photogr. Datenerfassung** T. Bührer, HIL D53	Digitale Terrainmodelle **Datenerf. mittels Laserscanner** D. Fritsch, HIL D53	Datenbanken / allg. IS **Informationsmodellierung (1)** C. Türker HIL D53
15:30			Digitale Terrainmodelle **Datenerf. mittels Radar** C. Werner, HIL D53	Digitale Terrainmodelle **Interpolat. und Folgeprodukte** D. Fritsch, HIL D53	
16:30	Grundlagen GIS **Architektur von GIS** A. Carosio HIL D53	Grundlagen GIS **Globale Netze und GIS** C. Moullet **HIL E5**	Datenerfassung **Erfassung und Übernahme von Geodaten aus heterogenen Quellen** A. Carosio HIL D53	Digitale Terrainmodelle **DTM und GIS-Integration** D. Fritsch HIL D53	Datenbanken / allg. IS **Informationsmodellierung (2)** C. Türker **HIL E5**
17:30	**Begrüssungsapéro**				

Version vom 5.11.01

GIS – ein bisweilen schwieriger Stoff …

3 Gleichungen:

Nach Eliminierung des Massstabsfaktors λ_i:

$$\text{(I)} \quad X_i - X_0 = \lambda_i \, d_1^T \begin{bmatrix} x_i \\ y_i \\ -c \end{bmatrix}, \qquad \frac{X_i - X_0}{Z_i - Z_0} = \frac{d_{11}x_i + d_{12}y_i - d_{13}c}{d_{31}x_i + d_{32}y_i - d_{33}c}$$

$$\text{(II)} \quad Y_i - Y_0 = \lambda_i \, d_2^T \begin{bmatrix} x_i \\ y_i \\ -c \end{bmatrix}, \qquad \frac{Y_i - Y_0}{Z_i - Z_0} = \frac{d_{21}x_i + d_{22}y_i - d_{23}c}{d_{31}x_i + d_{32}y_i - d_{33}c}$$

$$\text{(III)} \quad Z_i - Z_0 = \lambda_i \, d_3^T \begin{bmatrix} x_i \\ y_i \\ -c \end{bmatrix},$$

Inverse Darstellung der Kollinearitätsbedingung

$$\vec{X}_i - \vec{X}_0 = \lambda_i D(\vec{x}_i - \vec{x}_0)$$

$$\boxed{(\vec{x}_i - \vec{x}_0) = \frac{1}{\lambda_i} D^T (\vec{X}_i - \vec{X}_0)} \quad ; \text{ da } \quad D^{-1} = D^T$$

Mit $x_0 = y_0 = 0$ ergeben sich die Komponenten:

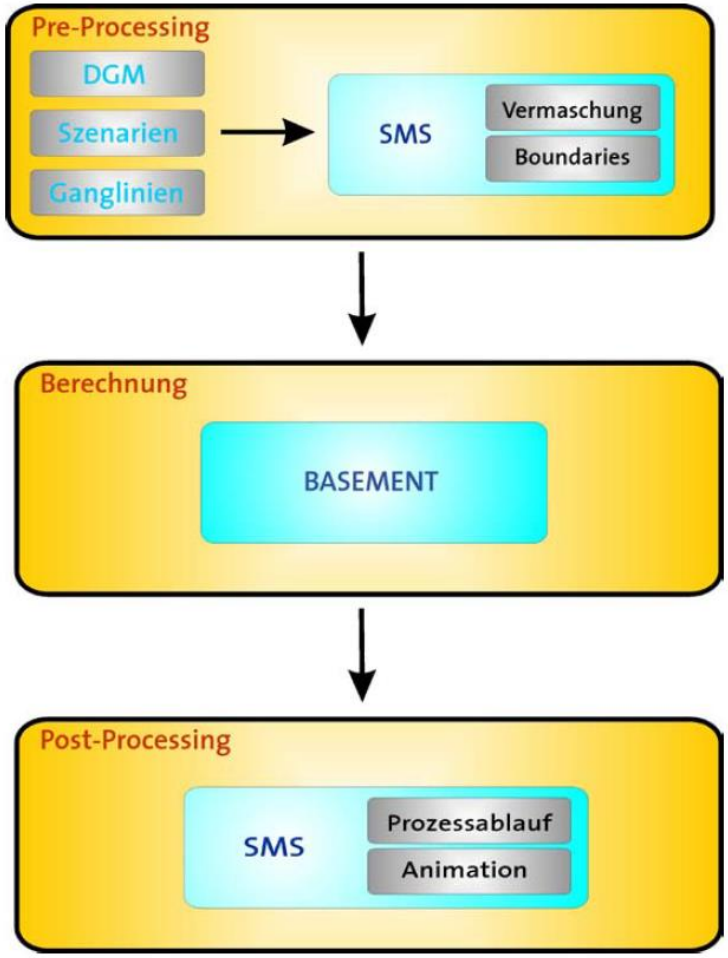
$$\begin{bmatrix} x_i \\ y_i \\ -c \end{bmatrix} = \frac{1}{\lambda_i} d^T \begin{bmatrix} X_i - X_0 \\ Y_i - Y_0 \\ Z_i - Z_0 \end{bmatrix}$$

Aufgaben und Projekte des Fachbereichs Wasserbau

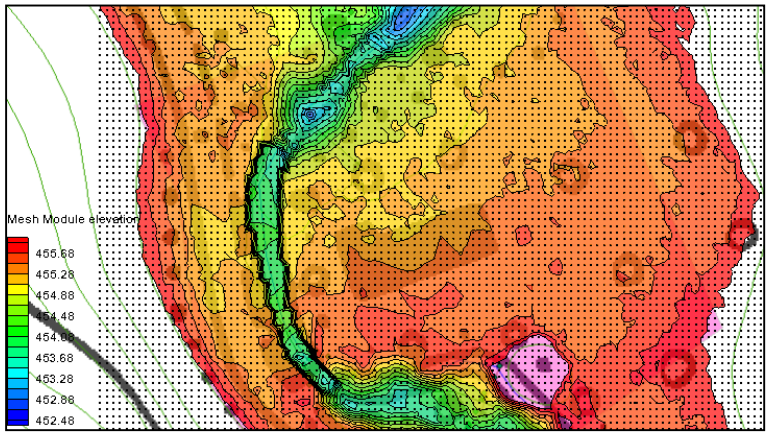
- Hochwasserschutz und Gewässerrevitalisierung
- Hydrologie und Hydraulik
- Untersuchungen zu Geschiebe und Schwemmholz
- Gefahrenkarten Hochwasser
- Wasserversorgung und Siedlungsentwässerung

- Die kleine/grosse Tragik im Flussbau:
- Wir planen um, was die Ingenieurgeneration vor uns geplant hat.

Erklärungen zu Hochwasser-Abflussmodellierungen



ArcGis



SMS11

Basler & Hofmann

Metadaten aus der Aufnahme von Bauwerken

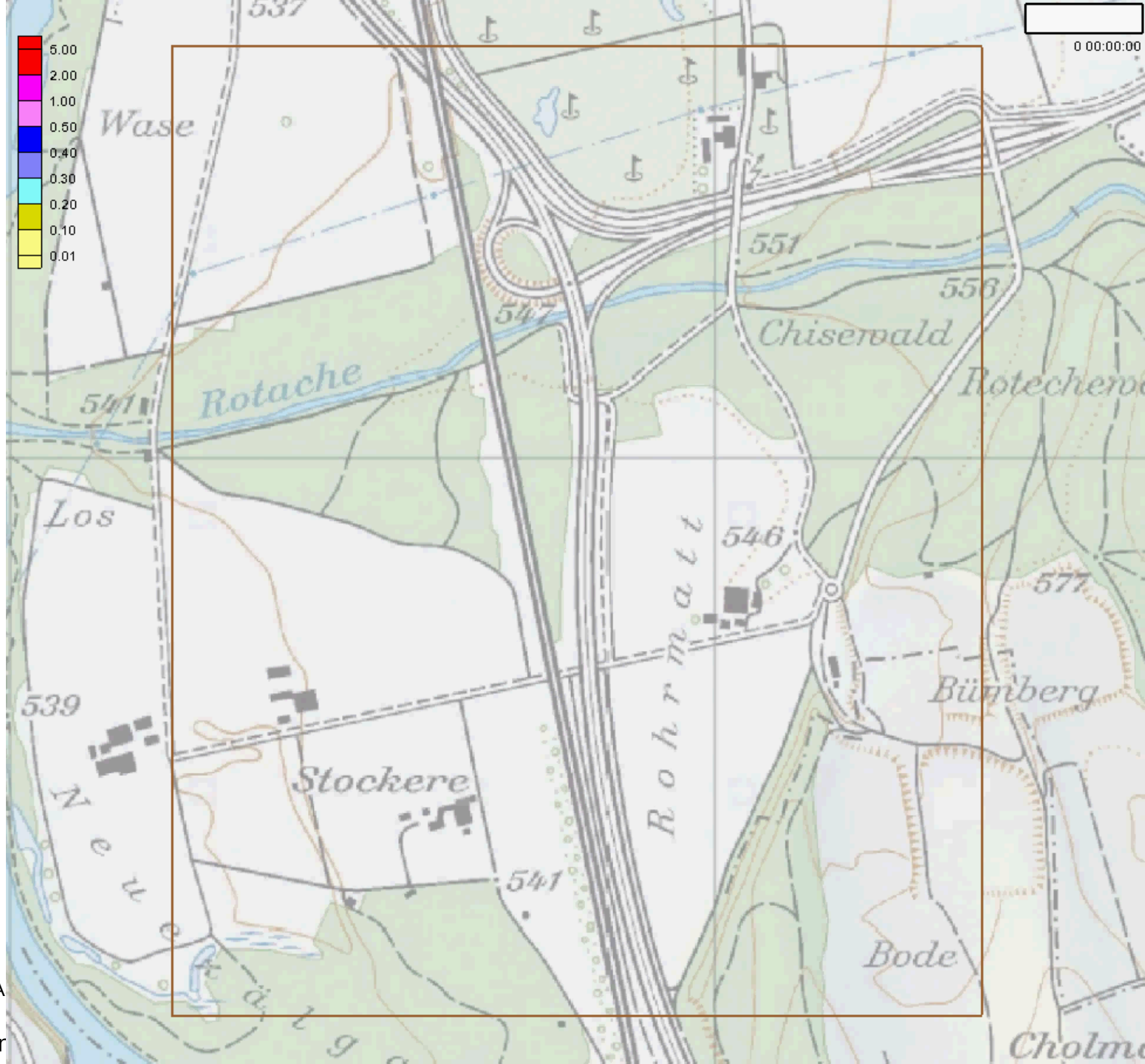
- Aufnahme der Bauwerke am Gewässer
  - Querende Bauwerke: Brücken, Durchlässe, Eindolungen
  - Schutzbauwerke: Intakte Schutzwirkung oder zusätzliche Risiken aufgrund Bauzustand

Basler & Hofmann

Hochwasser der Rotache zwischen Thun und Bern

Die Eisenbahnbrücke über die Rotache in Brenzikofen nach dem Hochwasser vom 6.7.1994 mit einem hängengebliebenen Wohnwagen (Foto: Franz Lädrach, Brenzikofen). und Hydrologie Scherrer AG

2-dimensionale Hochwasser Abfluss-simulationen

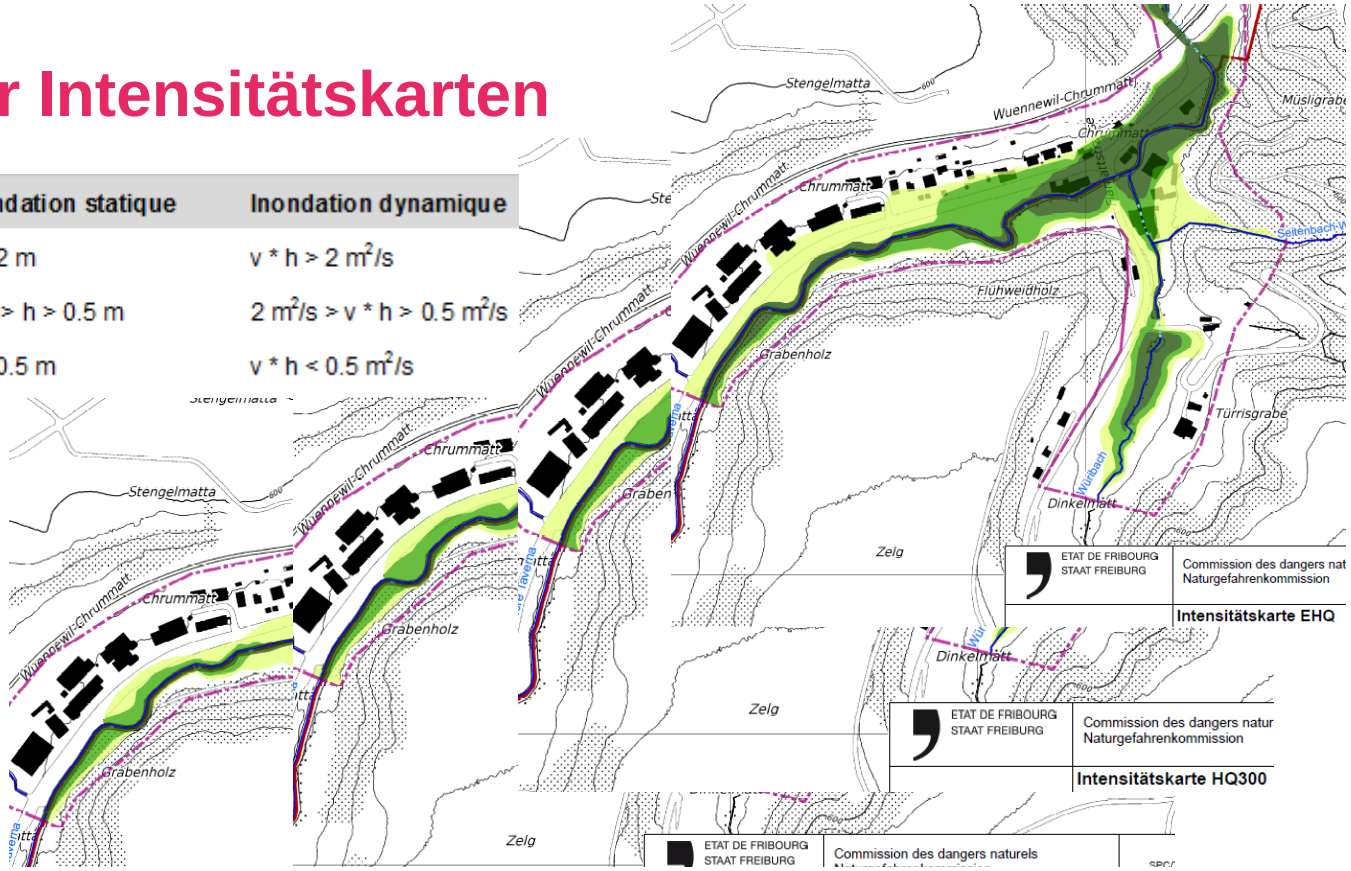


25 Jahre CA

1 Sekunden Film: 10 Mir

Hochwasser Intensitätskarten

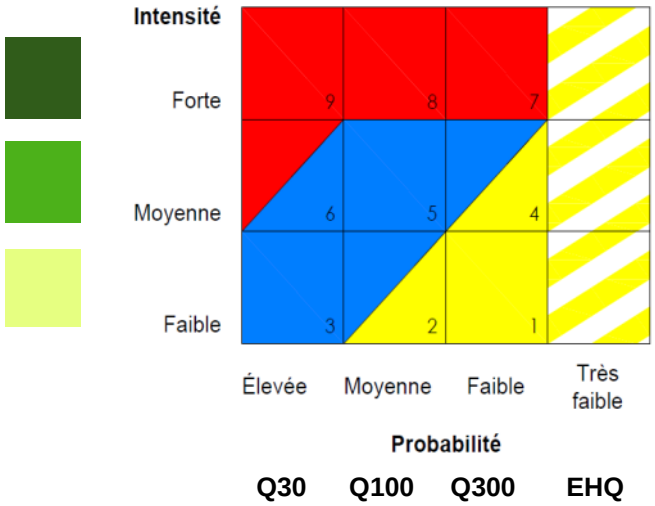
Intensité	Inondation statique	Inondation dynamique
Forte	h > 2 m	v * h > 2 m²/s
Moyenne	2 m > h > 0.5 m	2 m²/s > v * h > 0.5 m²/s
Faible	h < 0.5 m	v * h < 0.5 m²/s

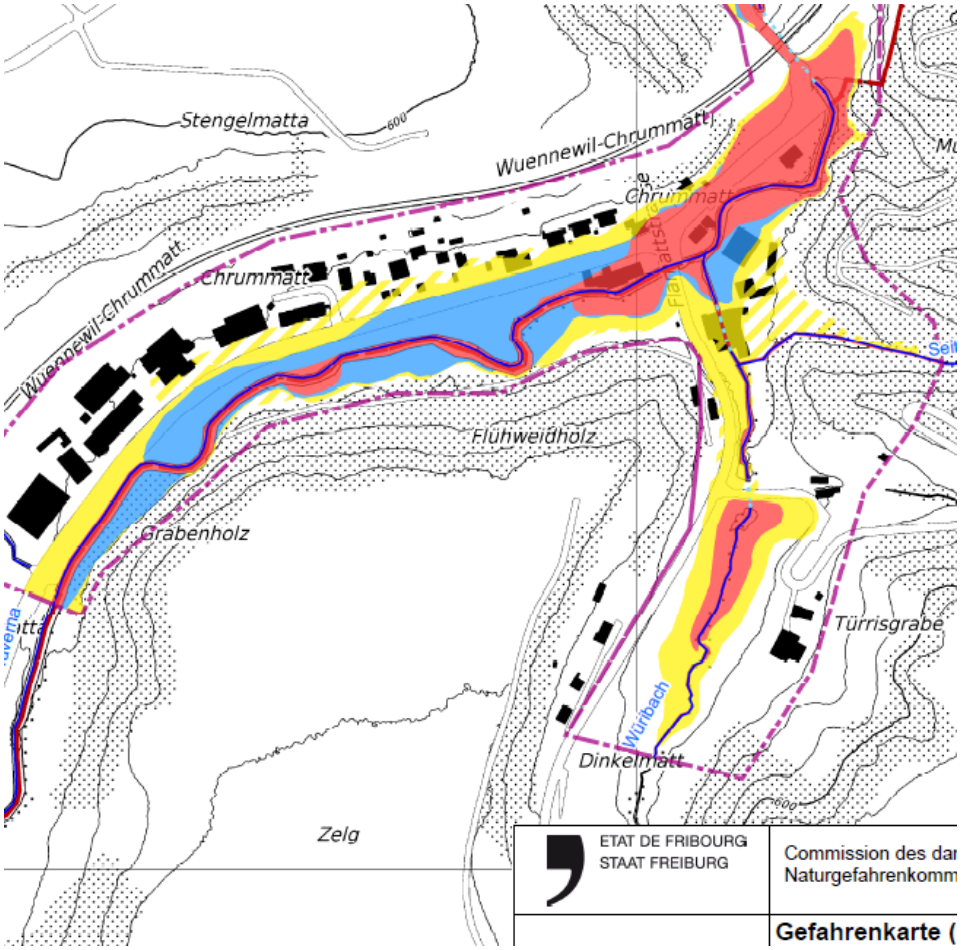


- Intensitätskarten vor und nach baulichen Schutzmassnahmen
- Nach dem Verschneiden mit räumlich verteilten Schadenpotenzialen lassen sich Risikokosten schätzen
- Reduktion der Risikokosten lässt sich Relation zu Baukosten stellen

Basler & Hofmann

«Verschnittene» Gefahrenkarte Hochwasser





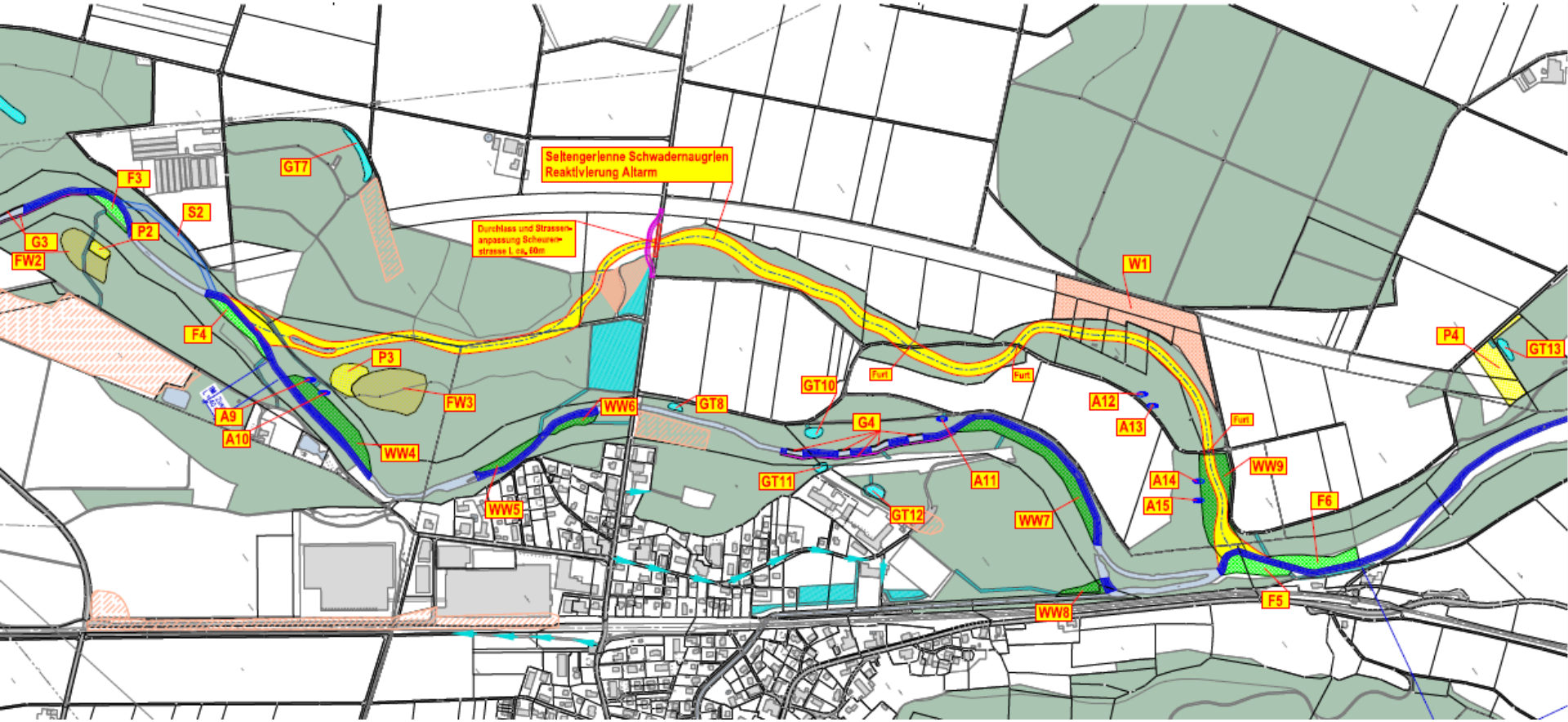
- Gefahr
  - Immer in Abhängigkeit von Intensität und Wahrscheinlichkeit
  - Mehrere Felder resultieren in einer bestimmten Gefahrenstufe

Basler & Hofmann

Graben zwischen GIS und CAD

- Klassische Projektierungen im Hoch- und Tiefbau eines Bauingenieurbüros werden in CAD-Software bearbeitet
  - Im Gegensatz zu Planungsbüros bspw. in den Bereichen Verkehr und Umwelt, die prioritär GIS einsetzen
- Verblüffend wenige Anwendungen in GIS im Bauingenieurbereich
- Building Information Modeling (BIM)
  - Verbindung von geometrischen Daten zur Beschaffenheit und zu den Kosten

Impressionen von einem Flussbau-Projekt Hochwasserschutz und Revitalisierung Alte Aare



Basler & Hofmann

Neue Amphibienteiche und neue Seitenarme

Kommt schon recht nahe ans Vorbild…

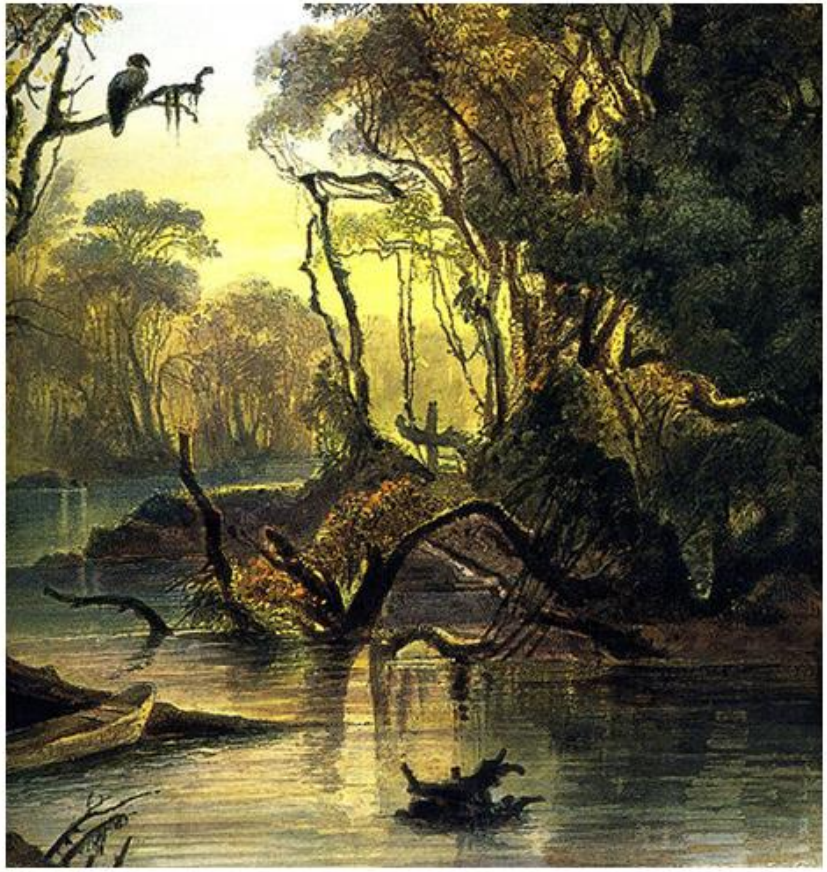


Abb. 1 Links: „Snags im Missouri River“, Karl Bodmer ca. 1839; rechts: «Cutoff River Arm des Wabash», Karl Bodmer, 1832.

Neue Weichholzauen und neue Pionierstandorte

Qualitätssicherung mit Hilfe Photogrammetrie

- Mögliche zusätzliche Dokumentation in Form von Luftbildern
- Offerte B&H in Zusammenarbeit mit RSW und swissphoto
- Ergebnisse und Nutzen
  - Orthophotos zur umfassenden Dokumentation der ausgeführten Bauwerke
  - Orthophotos als Grundlage für spätere Wirkungskontrollen zu den ausgeführten ökologischen Massnahmen, z.B. Kontrollen zu Verlandungsprozessen von Teichen/Giessen oder zu Entwicklungsprozessen der Zielvegetation
  - Orthophotos als Grundlage für eine effiziente Nachführung der amtlichen Vermessung
- Befliegen mit einem Helikopter oder Kleinflugzeug ist die technisch geeignetere und kostengünstigere Lösung.

Flugplanung swissphoto

- Aufnahme von Luftbildern mit einem GSD von 10 cm
- Überlappung Längs/Quer 60%/30%
- Passpunktbestimmung (optional)
- Bildprozessierung, Aerotriangulation
- Digitales Orthophoto

- Gebietsgrösse
  - Länge des Perimeters ca. 7.8 km
  - Max. Breite ca. 1.5 km
  - Gesamtfläche: 7.6 km2

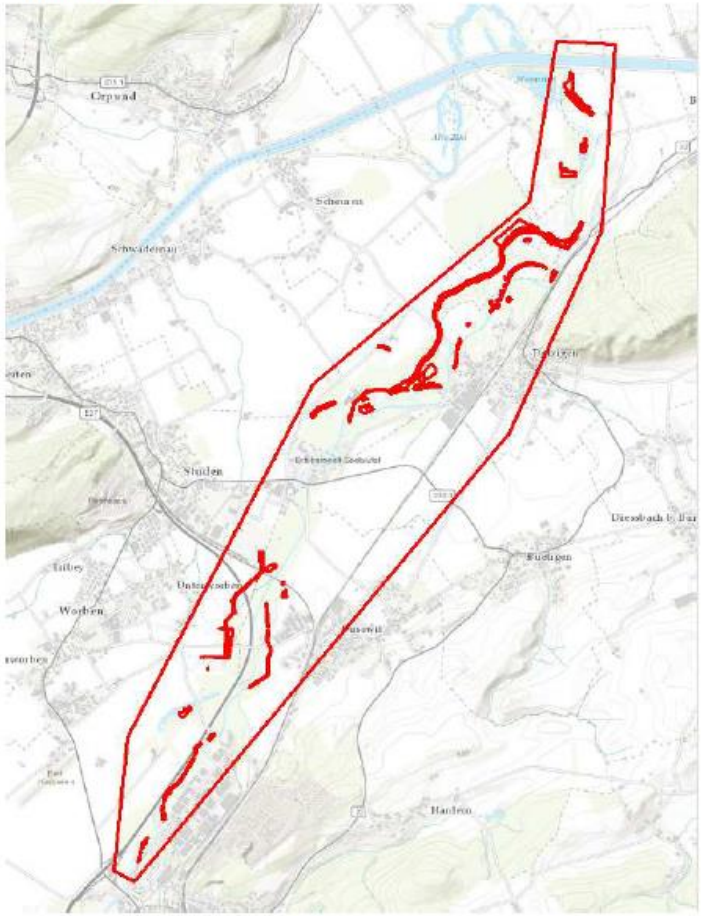


Abbildung 1: Befliegungsperimeter (äussere rote Umrandung).

Basler & Hofmann

Thomas Bührer, Leiter Fachbereich Wasserbau,
Basler & Hofmann
thomas.buehrer@baslerhofmann.ch, +41 31 544 24 35

Dem CAS RIS noch einen schönen Geburtstag!

Basler & Hofmann, Zollikofen