

Zintegrowane zarządzanie ryzykiem powodziowym:

Prewencja, przezwyciężenie i regeneracja

Dipl.Ing. Bernhard Schober

Univ.Prof. Dipl.Ing. Dr.nat.techn. Helmut Habersack

Christian Doppler Labor für Innovative Methoden in Fließgewässermonitoring, Modellierung und Flussbau

Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau

Department für Wasser – Atmosphäre – Umwelt

BOKU – Universität für Bodenkultur Wien

Muthgasse 107, A-1190 Wien

Bernhard.schober@boku.ac.at

Tel.: +43 1 3189900 117

Fax.: +43 1 3189900 149

Zintegrowane zarządzanie ryzykiem powodziowym

Prewencja, przezwyciężenie i regeneracja

Agenda

Wprowadzenie i prezentacja problemu

Gospodarka wodna i planowanie przestrzenne

Nowoczesne koncepty minimalizujące ryzyko (zapobieganie)

- Ocena obszarów zalewowych FEM
- Minimalne morfologiczne zapotrzebowanie przestrzenne $FMRB_{min}$
- Zróżnicowane przestrzennie zarządzanie roślinnością $VEMA_{flood}$

Opanowanie i regeneracja (dokumentacja i analiza powodzi)

Podsumowanie

Wprowadzenie i prezentacja problemu

Powódź 2002: 9 ofiar śmiertelnych , ok. 3 mld € strat





© Hödlmayer



Salzburg



Steyr



Langenlois



Mitterkirchen







23.08.2005 07:51



Wprowadzenie i prezentacja problemu

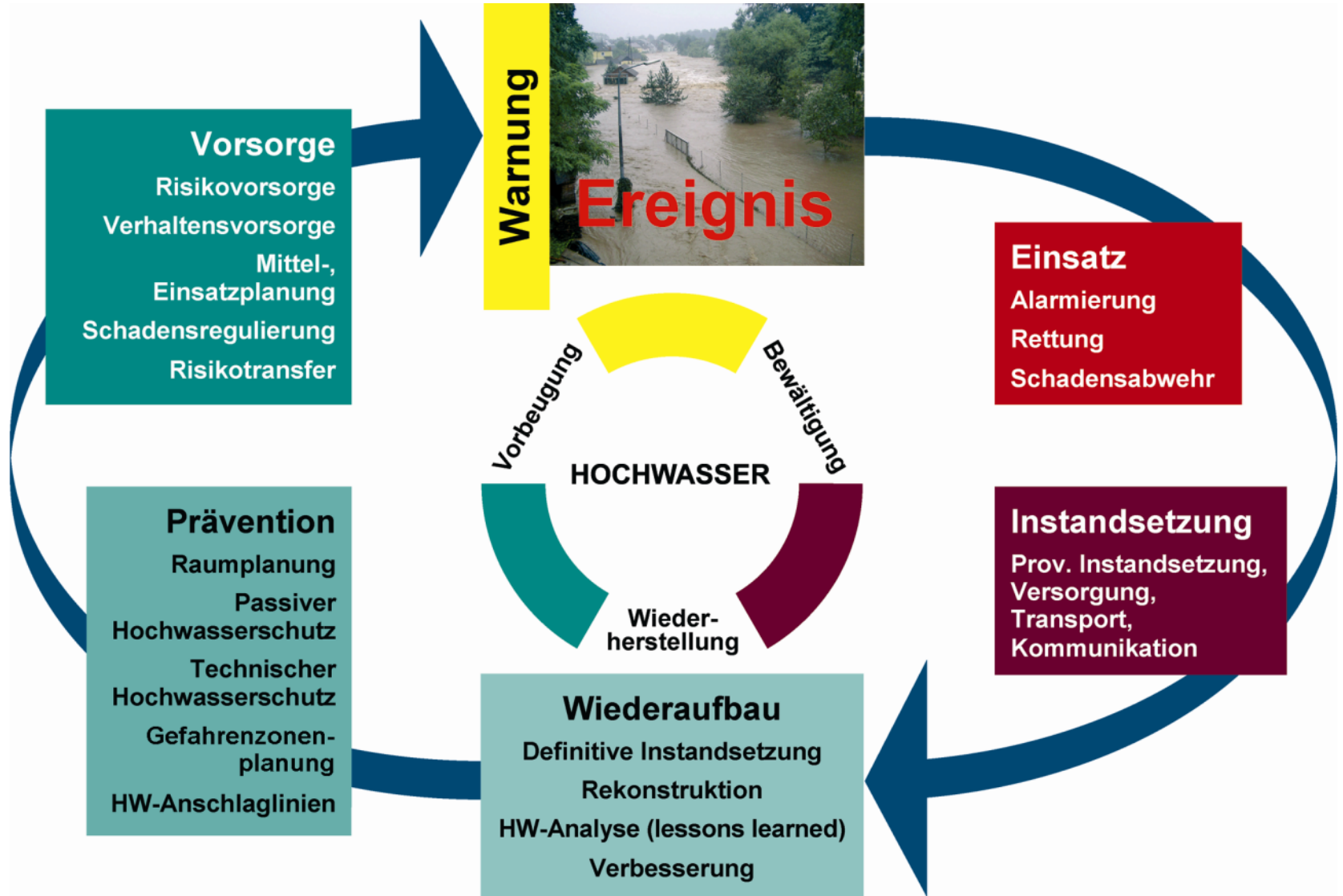
Powodzie w Europie należą do katastrof naturalnych, pociągających za sobą największe zagrożenie stratami.

Rosnąca liczba przewężeń rzek i zniknięcie naturalnych obszarów zalewowych doprowadziło do zwiększenia wysokości i prędkości fali powodziowej. Transport osadów, zmiany morfologiczne rzek oraz obumarłe drewno mogą pociągać za sobą duże straty.

Równocześnie coraz większa powierzchnia kraju w rejonach zagrożonych powodzią jest poddawana intensywnej eksploatacji

To wszystko prowadzi w znacznym stopniu do zwiększenia ryzyka powodzi

Cykl ryzyka:



Cykl ryzyka:

(tłumaczenie do ramki „Vorsorge”)

- Zapobieganie
- Zapobieganie ryzyku
- Sposoby postępowania
- Planowanie środków i działań
- Regulacja strat
- Transfer ryzyka

Cykl ryzyka:

(tłumaczenie do ramek „Ereignis” i „Einsatz”

- Ostrzeżenie
- Wydarzenie
- Akcja ratunkowa
- Alarmowanie
- Ratowanie
- Minimalizacja strat

Cykl ryzyka:

(tłumaczenie do ramek „Instandsetzung” i „Wiederaufbau”)

- Renowacja
- Renowacja prowizoryczna, zaopatrzenie, transport, komunikacja
- Odbudowa
- Renowacja ostateczna
- Rekonstrukcja
- Analiza powodzi
- Projekty modyfikacji

Cykl ryzyka:

(tłumaczenie do ramki „Prävention”)

- Zapobieganie
- Planowanie przestrzenne
- Ochrona pasywna
- Ochrona techniczna
- Planowanie dla stref zagrożonych
- Analiza powodzi
- Linie działania

Gospodarka wodna i planowanie przestrzenne

W celu ochrony obszarów o wysokim ryzyku wystąpienia powodzi lub ich odpowiedniego wykorzystania, konieczna jest ścisła współpraca pomiędzy gospodarką wodną oraz planowaniem przestrzennym



Do odpowiednich instrumentów prawnych należą:

- Ocena ryzyka powodziowego
- Plany zarządzania ryzykiem powodziowym
- Mapy stref zagrożonych
- Programy regionalne, plany zagospodarowania przestrzennego

Gospodarka wodna i planowanie przestrzenne

Gospodarka wodna musi fachowo wybrać te obszary, które ze względu na niebezpieczeństwo wystąpienia powodzi wymagają szczególnego zarządzania

Trzy koncepty dotyczące prewencji przeciwpowodziowej:

- Ocena obszarów zalewowych - FEM (Floodplain Evaluation Matrix)
- Minimalne morfologiczne zapotrzebowanie przestrzenne - $FMRB_{min}$
- Zróżnicowane przestrzennie zarządzanie wegetacją - $VEMA_{flood}$

Zarządzanie terenami zalewowymi

(Floodplain Evaluation Matrix - FEM)

Sytuacja obecna :

Przepisy przeciwpowodziowe UE: „Rzeki potrzebują przestrzeni“;

Wymagane jest zarezerwowanie i renowacja obszarów zalewowych

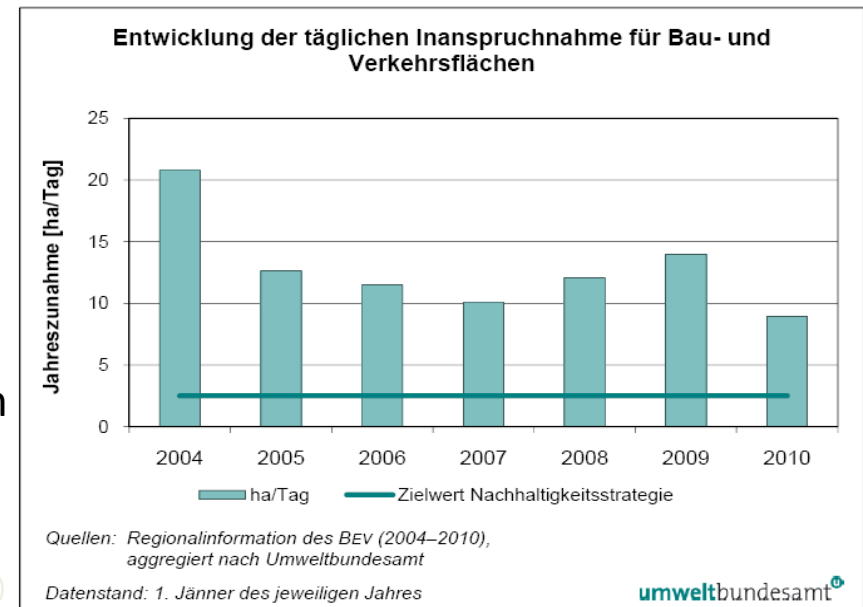
W praktyce mamy jednak do czynienia z postępującym zagospodarowaniem terenu

ok. 12 ha/dzień
(osiedla mieszkalne oraz obszary

komunikacyjne

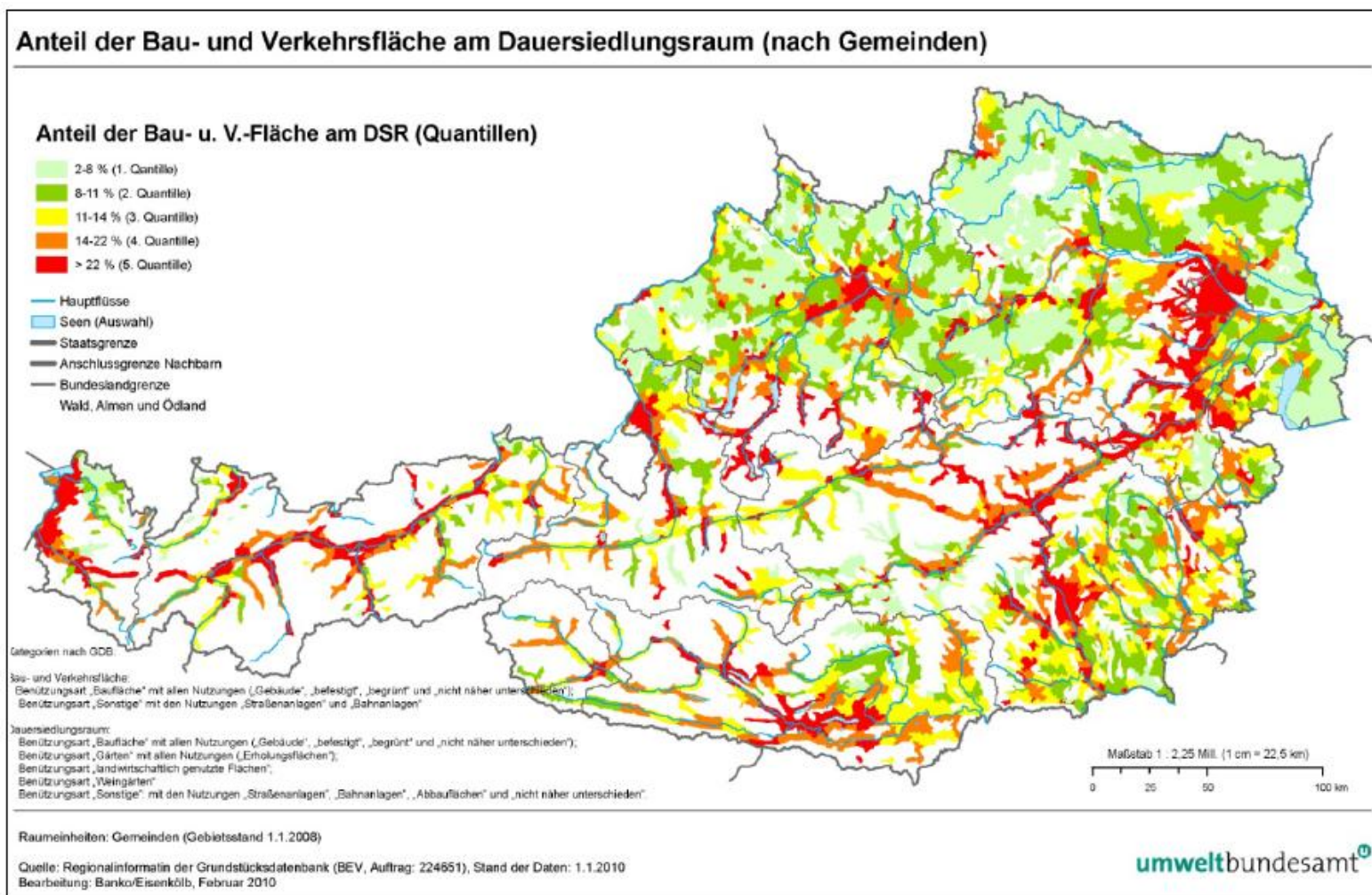
ok. 25 ha/dzień
(całkowite zagospodarowanie terenu)

→ Zagospodarowanie głównie w obszarach dolin
na obszarach zalewowych



Zarządzanie terenami zalewowymi

Floodplain Evaluation Matrix (FEM)

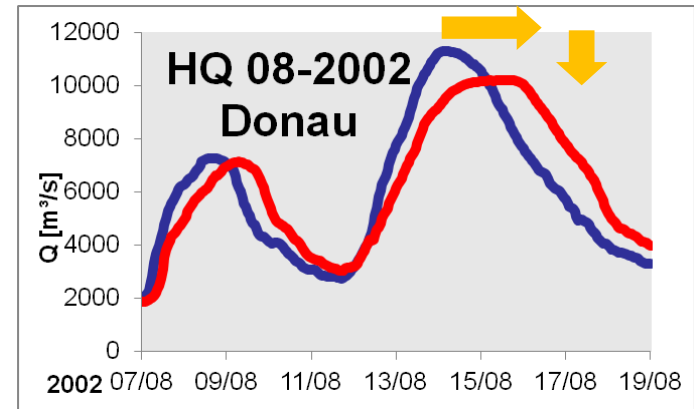


Udział terenów budowlanych i komunikacyjnych w obszarach stałego osadnictwa (z podziałem na gminy)

Zarządzanie terenami zalewowymi - FEM

Utrata naturalnych obszarów zalewowych ma wpływ na

- falę powodziową (wysokość, czas trwania)
- ryzyko szczątkowe oraz powiększone



Zarządzanie terenami zalewowymi - FEM

Dlatego ważne są: ochrona i utrzymanie obszarów zalewowych
w ramach zintegrowanego zarządzania powodzią

→ które obszary są szczególnie ważne?

→ znaczenie wpływu sumarycznego (dotyczące również małych przestrzeni)?



Zarządzanie terenami zalewowymi - FEM

Zasadniczy rozwój metody 'FEM (Floodplain Evaluation Matrix)'

W projekcie UE 'PRO_Floodplain'

Cele:

- Analiza wpływu nietechnicznych przedsięwzięć zapobiegawczych (przesunięcie wałów, połączenie obszarów zalewowych)
- Zintegrowana ocena istniejących oraz potencjalnych obszarów zalewowych w odniesieniu do hydrologii, hydrauliki, ekologii und socjologii
- Sumaryczne zobrazowanie w 'Floodplain Evaluation Matrix (FEM)'



*Integrate, Consolidate
and Disseminate
European Flood Risk
Management Research*

www.pro-floodplain.eu
www.crue-eranet.net

Zarządzanie terenami zalewowymi - FEM

Wymagania w odniesieniu do kryteriów oceny obszarów zalewowych:

Zastosowanie w odniesieniu do rzek różnych wielkości i rodzajów

- Podstawa skali: podział na odcinki rzeczne oraz na przestrzenie zalewowe
- Podejście zintegrowane z uwzględnieniem możliwości powiększenia

Zarządzanie obszarami zalewowymi - FEM

Ocena obszarów zalewowych oparta na przyjętej skali



1) Skala makro: cała rzeka

Überflutungsfläche 2

Überflutungsfläche 1

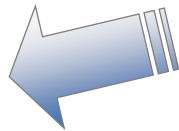
Überflutungsfläche 3

x

Fkm

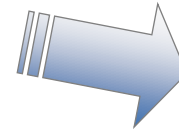
Zarządzanie obszarami zalewowymi - FEM

HYDROLOGIA



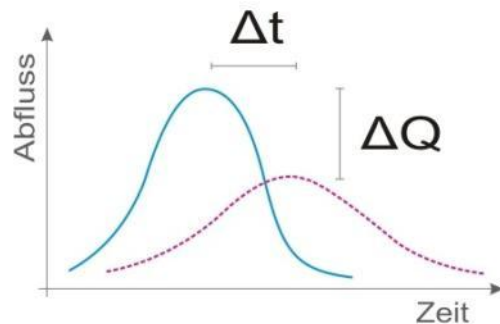
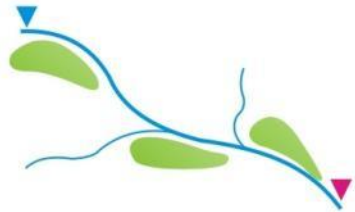
FEM

Floodplain Evaluation Matrix



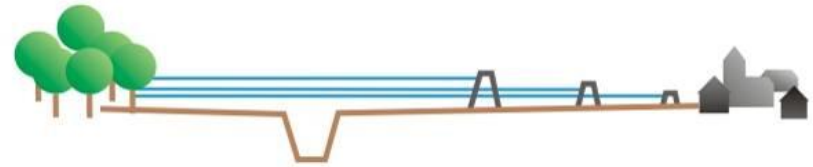
HYDRAULIKA

Parametry: obniżenie wysokości fali (ΔQ)
spowolnienie jej przepływu (Δt)



- Ochrona przeciwpowodziowa w całym systemie
- Lokalnie i na obszarach podległych
- Zakaz dopuszczania do pogorszenia sytuacji

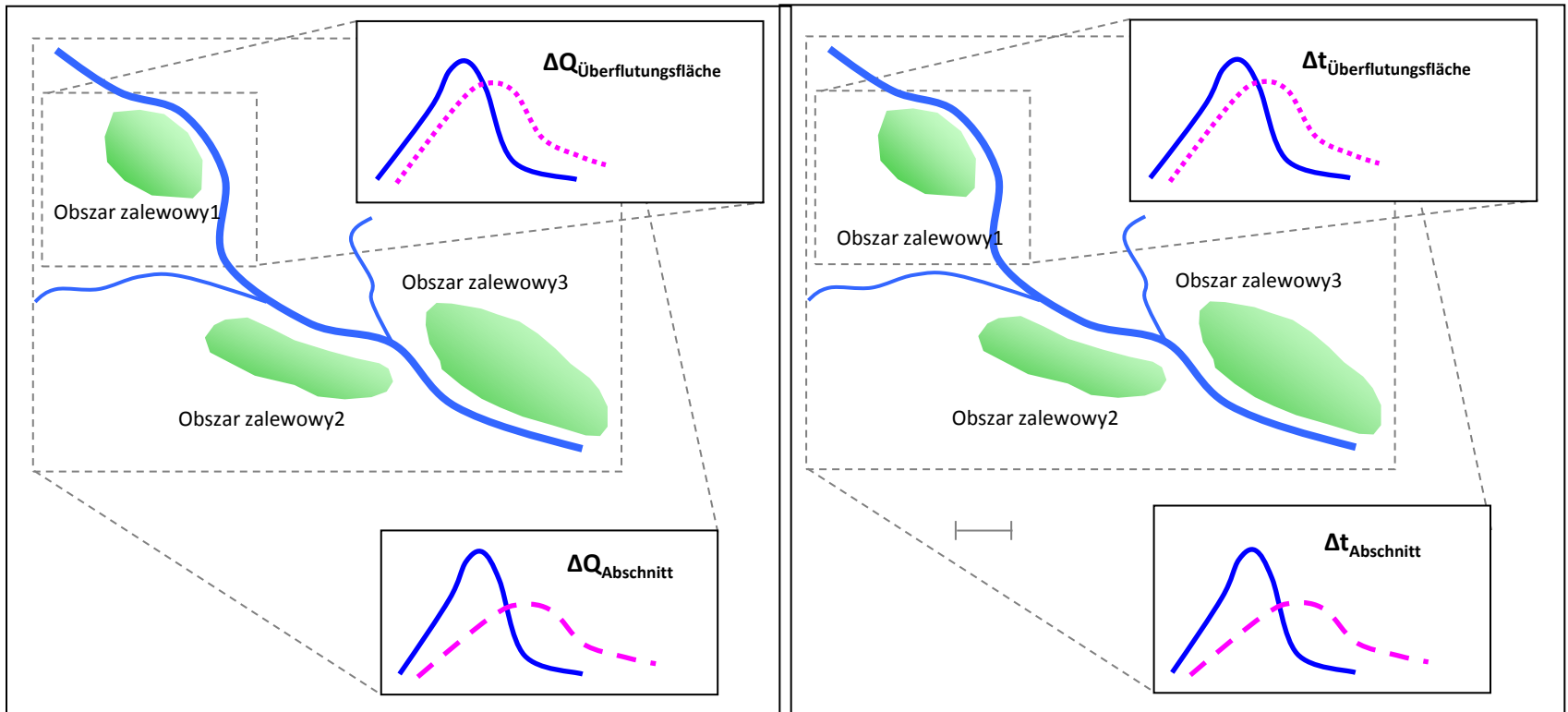
Parametry: Poziom wód (WSP)
Szybkości przepływu (v)
Naprężenia przesunięcia podłoża (τ)
Odpływ specyficzny



- Lokalna ochrona przeciwpowodziowa
- Ryzyko szczątkowe (np. przerwanie tamy, HQ_{300})
- Unikanie zagrożenia osób trzecich
- Koszty środków ochronnych

Zarządzanie obszarami zalewowymi - FEM

Ocena hydrologiczna – odkształcenie fali:

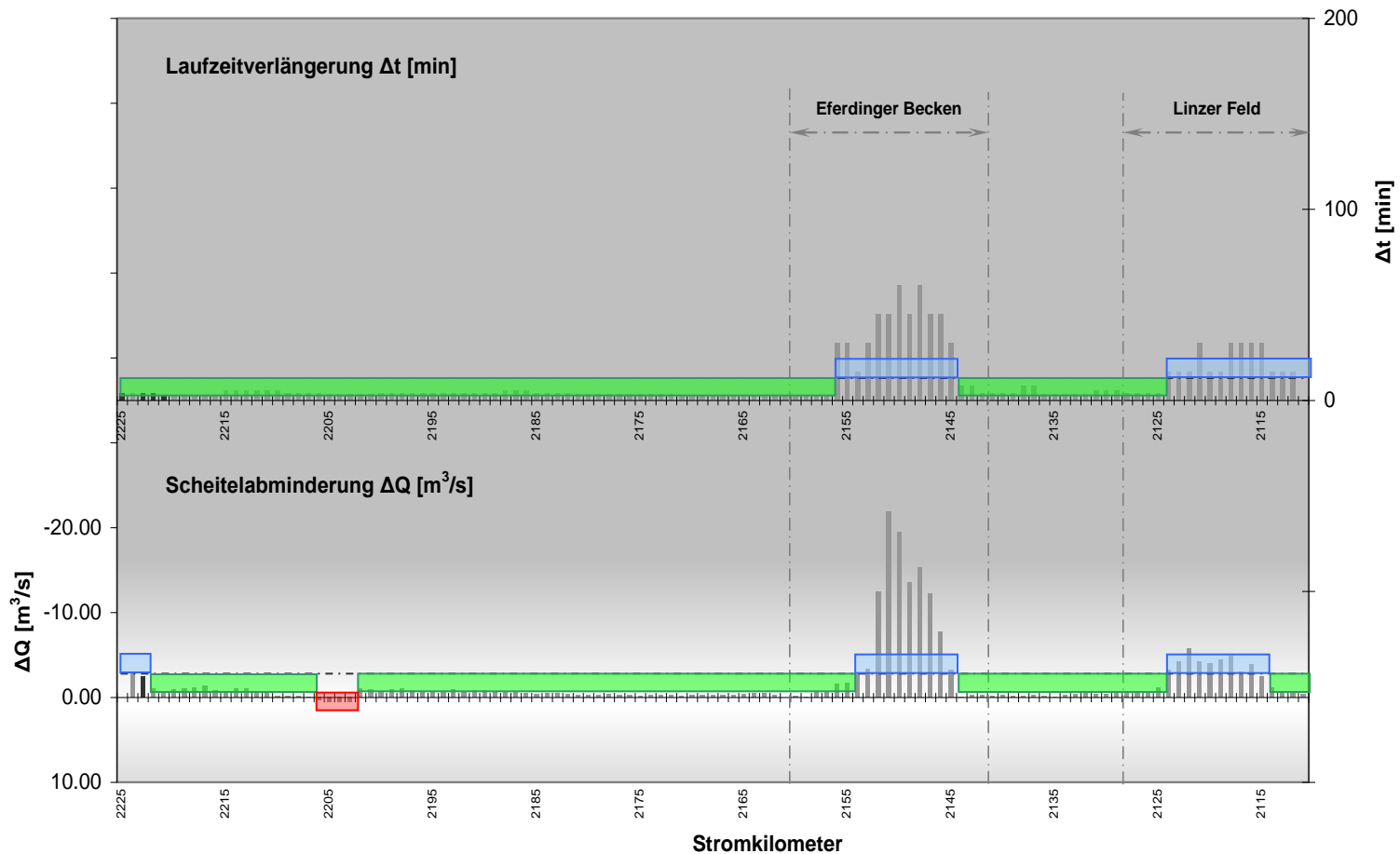


Obniżenie fali ΔQ

Spowolnienie przepływu Δt

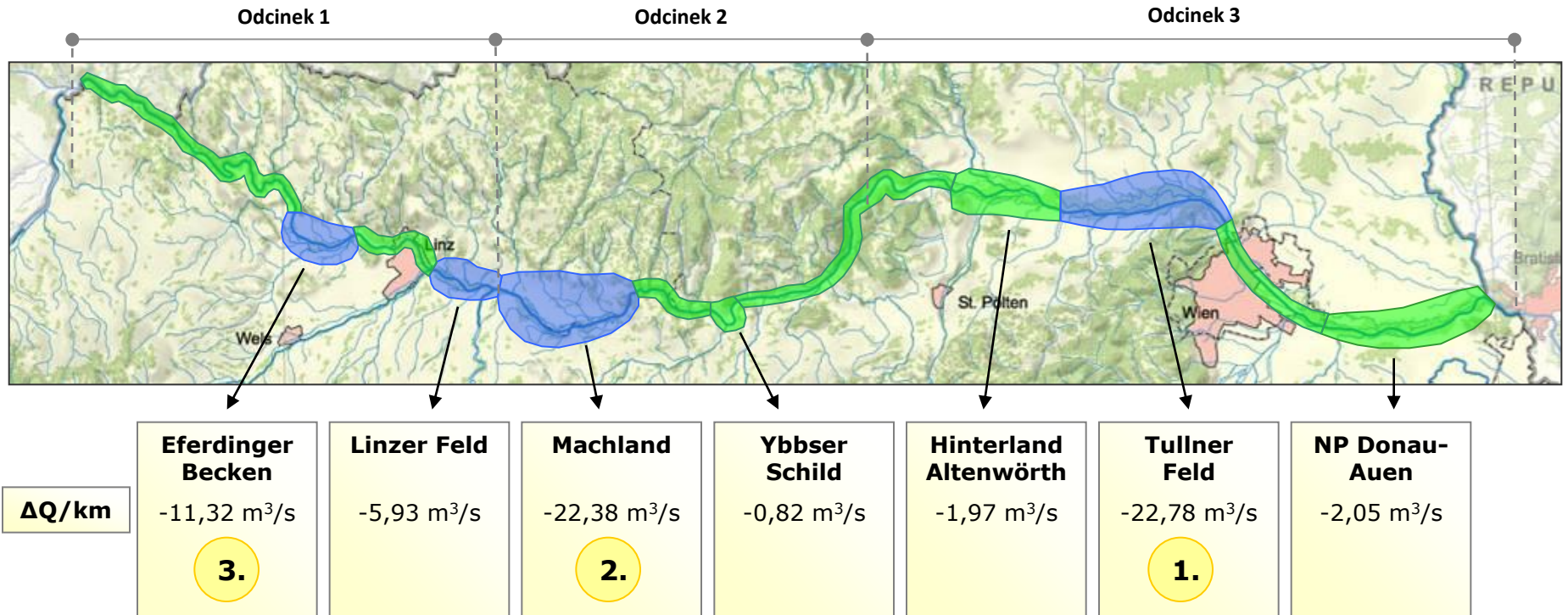
Zarządzanie terenami zalewowymi - FEM

Wyniki hydrologiczne – zestawienie porównawcze (przekrój podłużny):



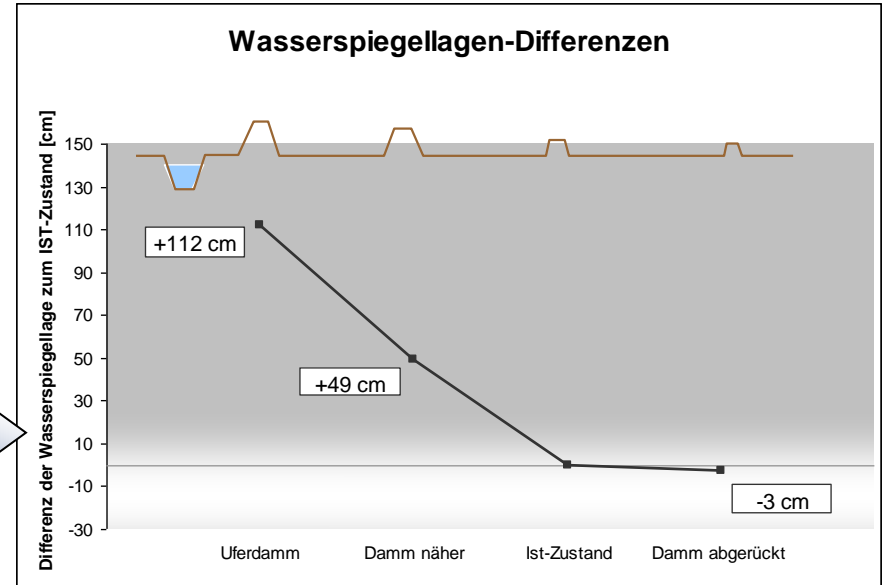
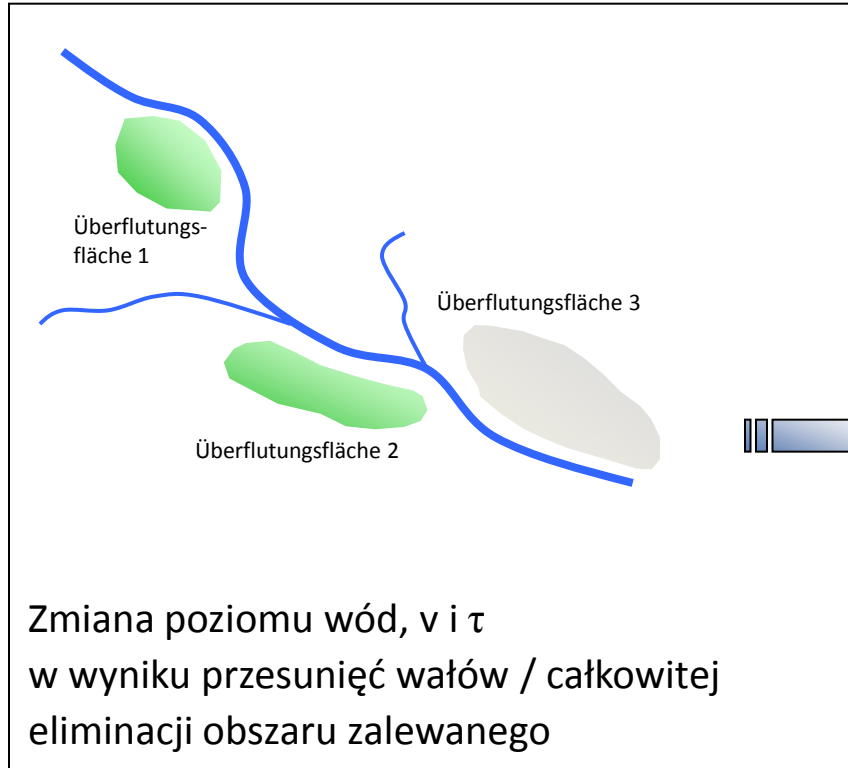
Zarządzanie terenami zalewowymi - FEM

Wyniki hydrologiczne – zestawienie porównawcze (plan sytuacyjny):



Zarządzanie terenami zalewowymi - FEM

Wyniki hydrologiczne – zmiany przepływu :

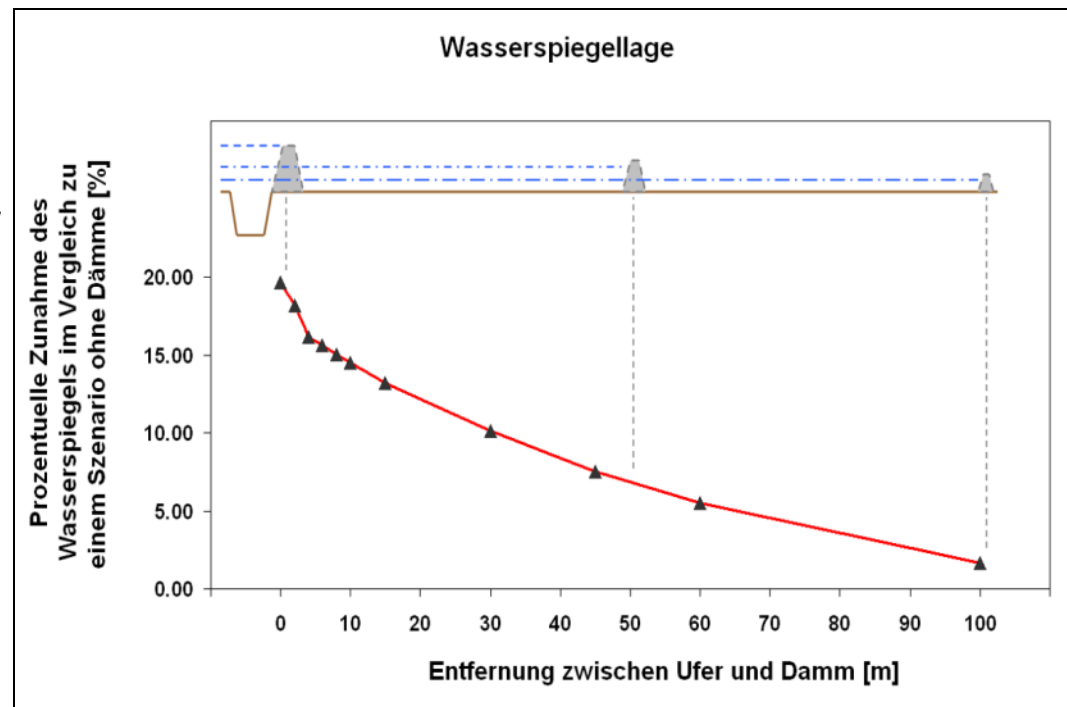


Zarządzanie terenami zalewowymi - FEM

Wyniki hydrologiczne – wpływ odsunięcia wałów

Wpływ odsunięcia wałów

- Obniżenie wysokości wałów
- Zmniejszenie powierzchni podstaw
- Obniżka kosztów
- Obniżenie ryzyka
- Obniżenie ryzyka szczątkowego

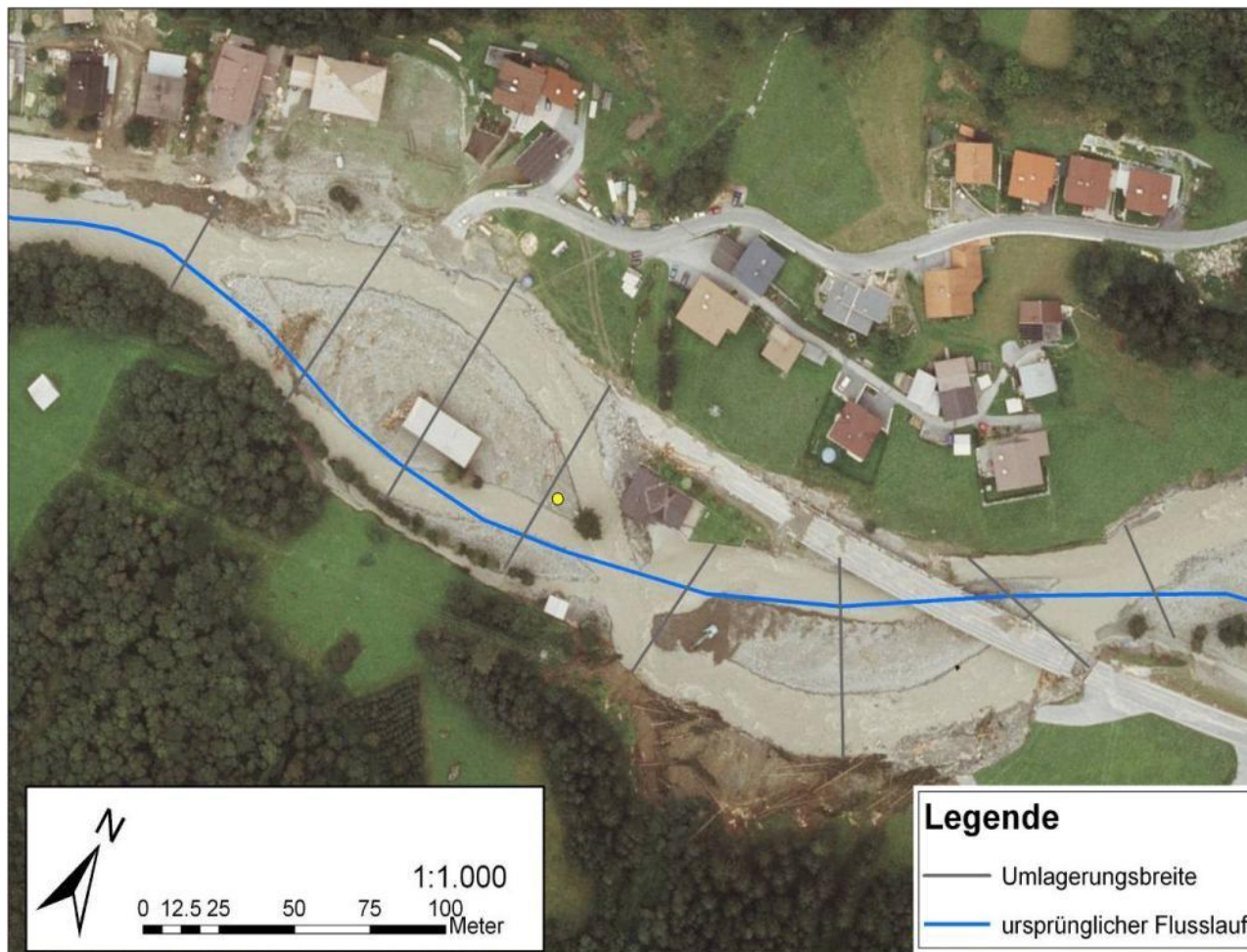


Przestrzenne zapotrzebowanie morfologiczne



Przestrzenne zapotrzebowanie morfologiczne

Oddalenie:



Legenda:

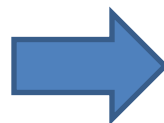
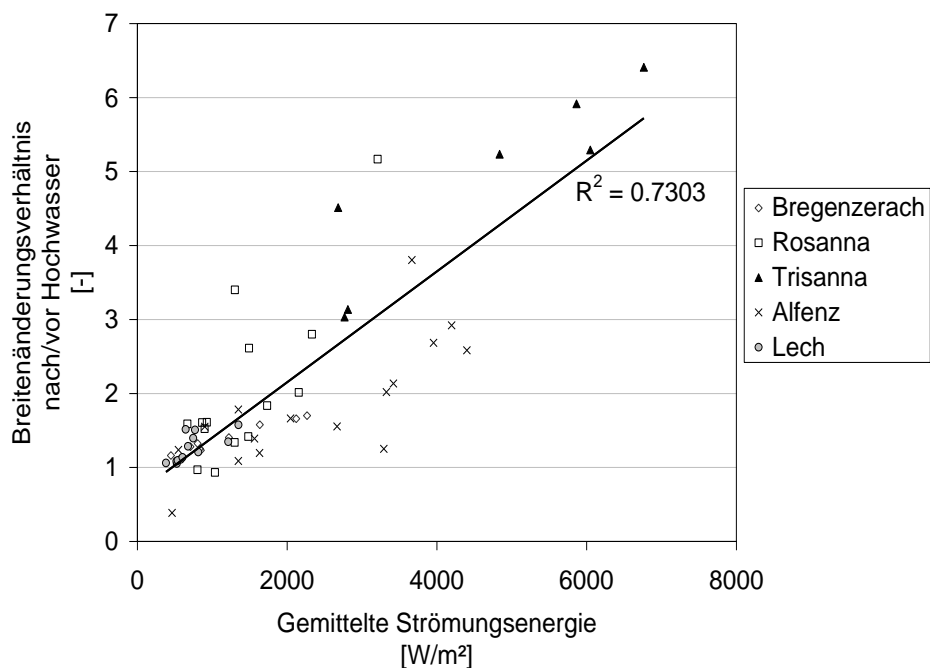
- Szerokość obszaru przesunięć gruntu
- Poprzednie koryto rzeki

Legende

- Umlagerungsbreite
- ursprünglicher Flusslauf

Morfologiczne zapotrzebowanie przestrzenne

Specyficzna moc strumienia wodnego

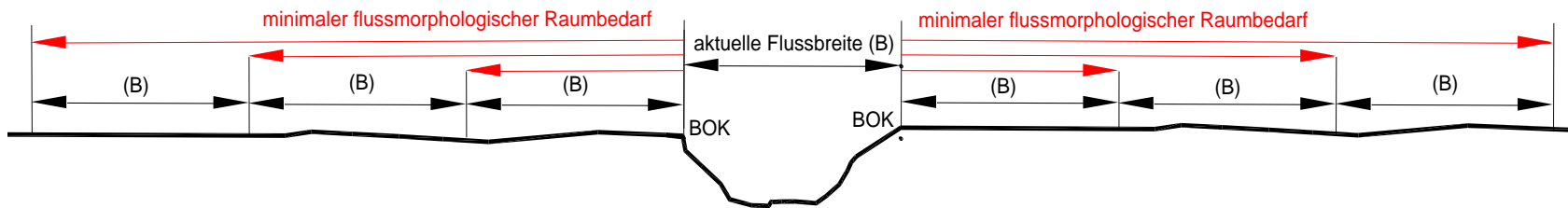


Morfologiczne zapotrzebowanie przestrzenne (3-7 -krotna szerokość rzeki)

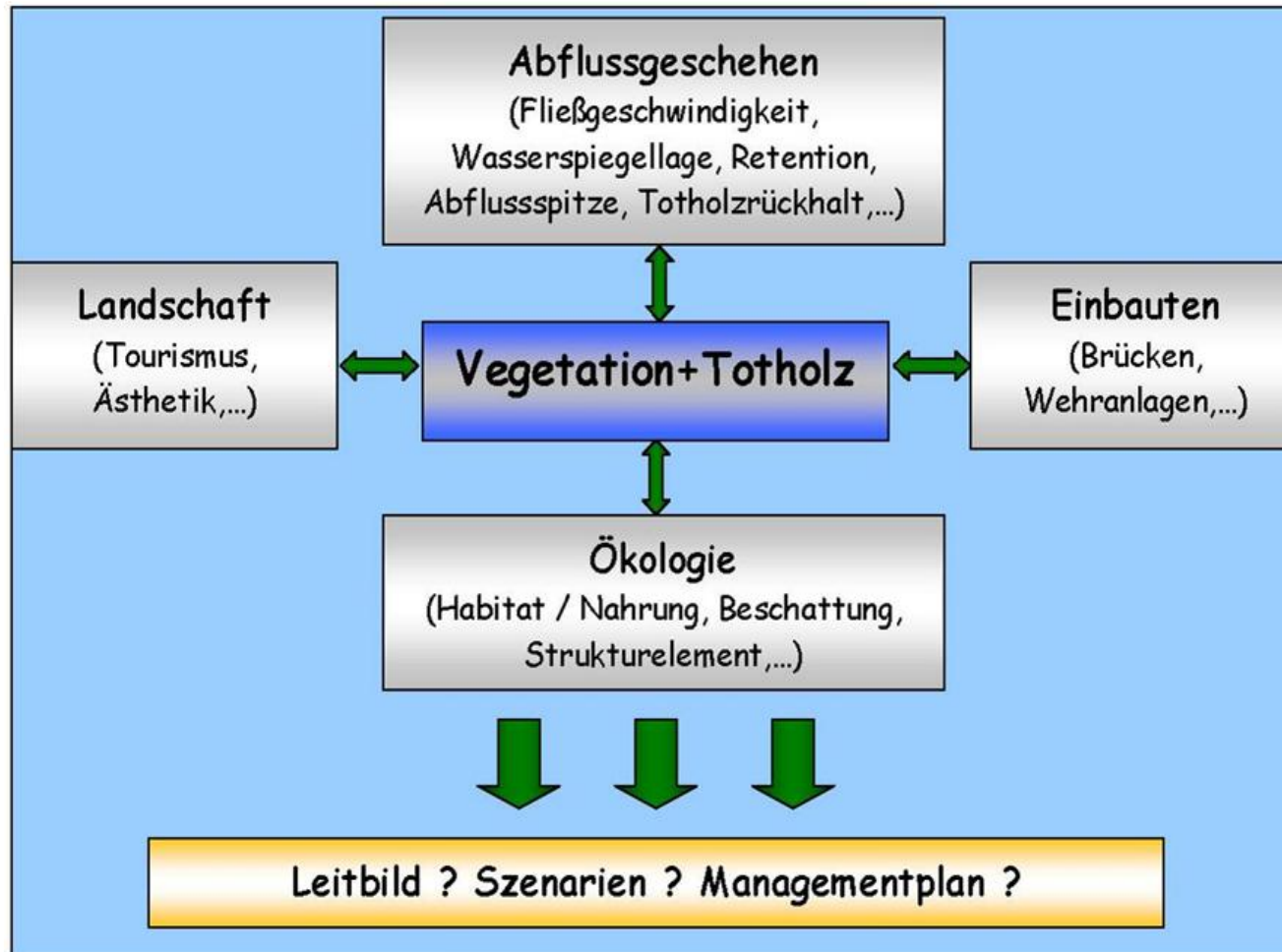


Morfologiczne zapotrzebowanie przestrzenne

Zapewnienie minimalnego morfologicznego zapotrzebowania przestrzennego: zachowanie lub zapewnienie odstępu bezpieczeństwa o 1-3-krotnej szerokości rzeki po każdej stronie z absolutnym zakazem budowy



Zarządzanie wegetacją - VEMA_{flood}



Zarządzanie wegetacją (tłumaczenia do folii poprzedniej)

- Odpływ wód (szybkość odpływu, poziom wód, retencja, odpływ szczytowy, pozostałości obumarłych drzew) – ramka „Abflussgeschehen”
- Krajobraz (turystyka, estetyka, ...) – ramka „Landschaft”
- Budowle (mosty, zapory, ...) – ramka „Einbauten”
- Ekologia (habitat, pożywienie, zacienienie, elementy struktury, ...) – ramka „Ökologie”
- Wegetacja + obumarłe drzewa – ramka „Vegetation”
- Wzór, scenariusze, plan zarządzania – ramka „Leitbild”

Zarządzanie wegetacją - VEMA_{flood}

Problematyka powodziowa

➤ Wegetacja = element nierównomierności terenu

➔ Wpływ na odpływanie wód powodziowych

➔ Zmniejszenie szybkości odpływu i napięć w nanoszonym podłożu

➔ Zmiany poziomu wód



Zarządzanie roślinnością - VEMA_{flood}

Cele zintegrowanego zarządzania roślinnością w obszarach zagrożonych powodzią

- Minimalny poziom wody na terenach osiedli
- Wzmocnienie retencji odpływowej (nierównomierność terenów niezabudowanych)
- Poprawa stanu ekologicznego

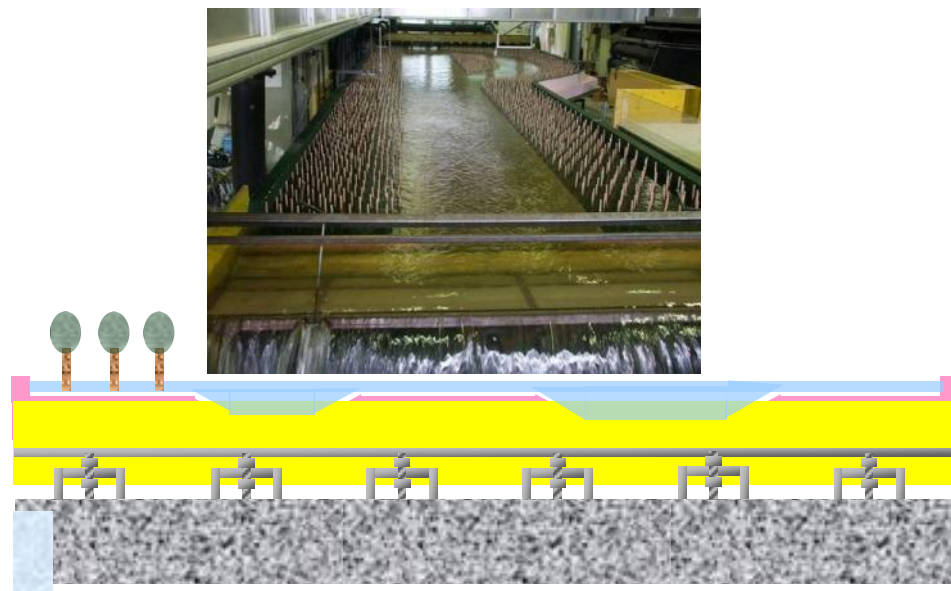
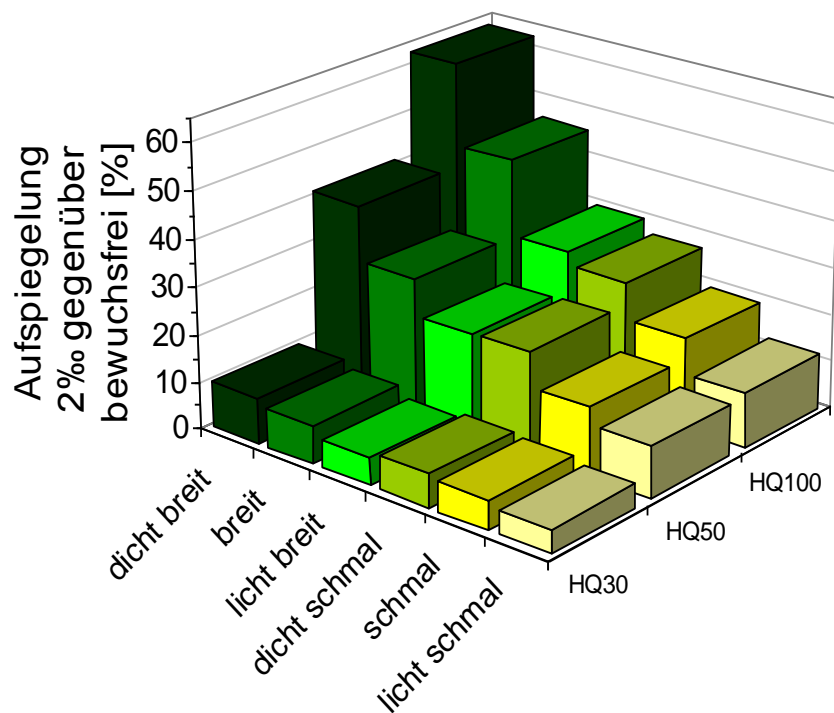
Zarządzanie wegetacją - VEMA_{flood}

Istotne parametry

- Szerokość i gęstość wegetacji



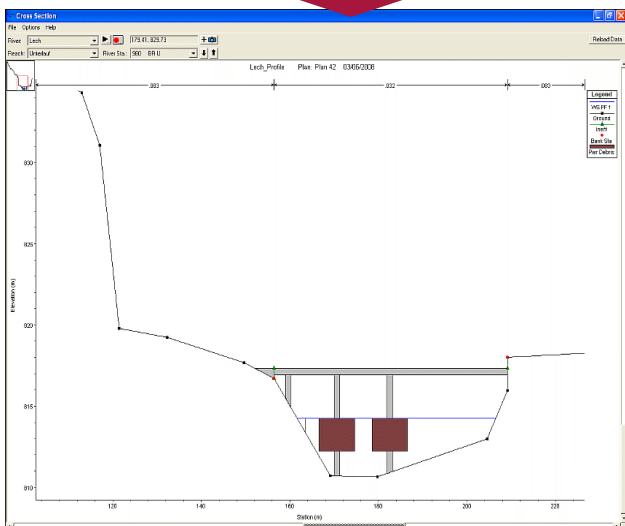
Nachhaltige Entwicklung
der Kampal-Flusslandschaft **NEK**



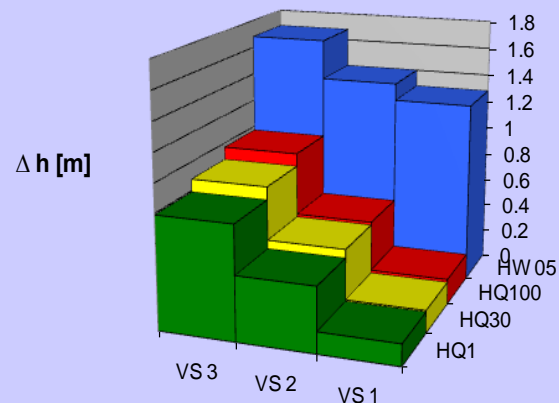
Zarządzanie wegetacją - VEMA_{flood}

Modele hydrodynamiczne:
spiętrzenia pod mostami

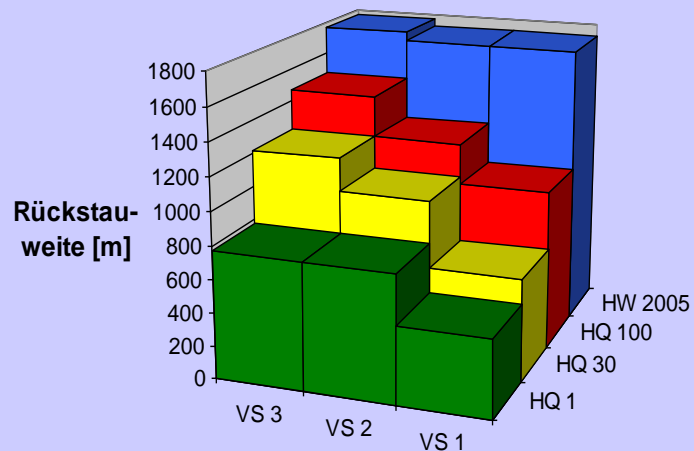
Verklausungsannahmen		
Verklausungsszenario 1	Verklausungsszenario 2	Verklausungsszenario 3
4m x 1m (b*h)	6m x 1,5m (b*h)	8m x 2m (b*h)
Abflüsse		
↓	↓	↓
HQ ₁ - HQ ₃₀ - HQ ₁₀₀ - HW 2005	HQ ₁ - HQ ₃₀ - HQ ₁₀₀ - HW 2005	HQ ₁ - HQ ₃₀ - HQ ₁₀₀ - HW 2005



Przybór wody – most 1



Spiętrzenie – most 1



Zarządzanie wegetacją - VEMA_{flood}

Zalecenia:

Odcinki o dynamicznej wegetacji:

- ❖ Pielęgnacja zbędna
- ❖ Wzmocnione efekty retencyjne
- ❖ Odcinki wartościowe ekologicznie

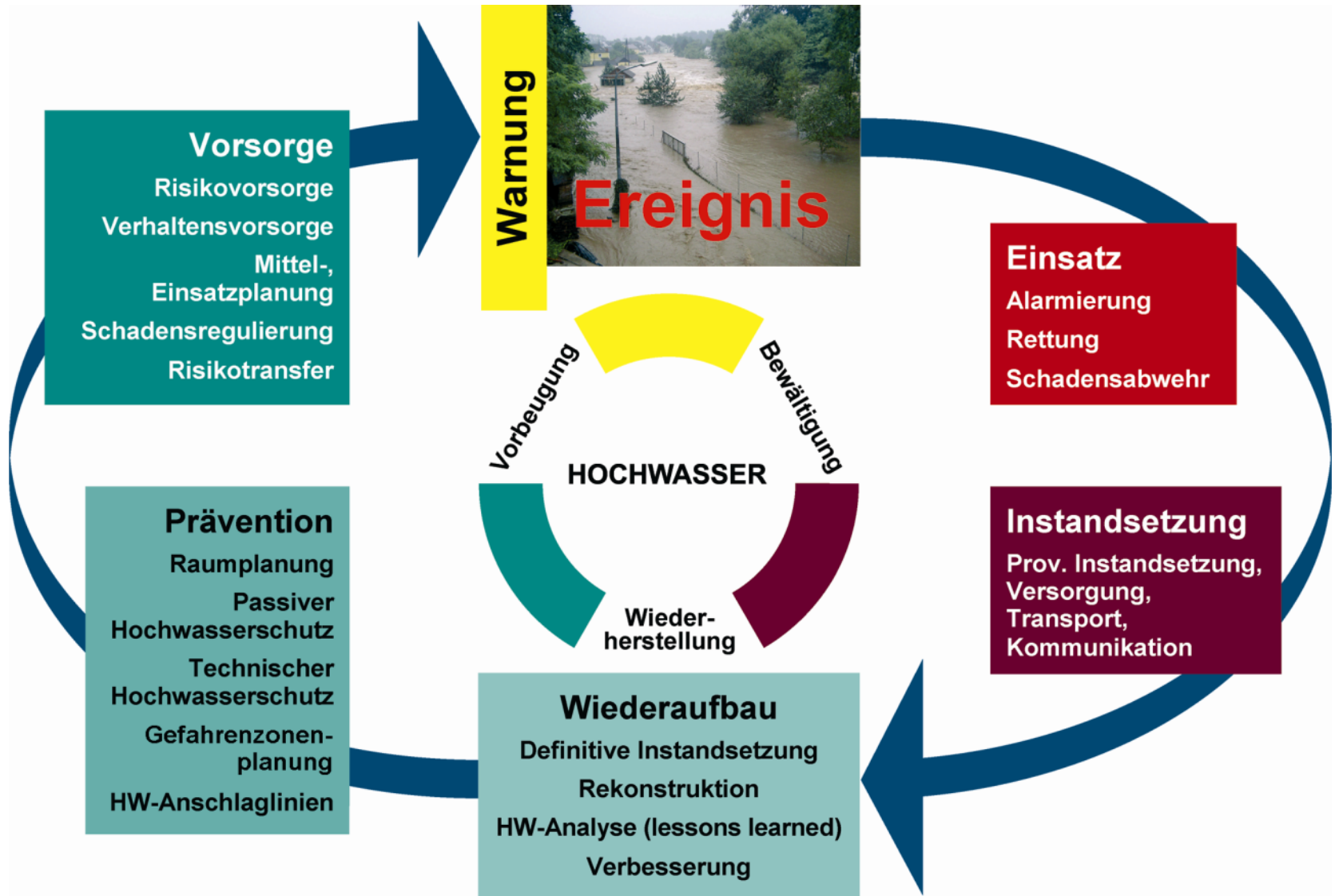
Odcinki przejściowe:

- ❖ Zarządzanie wegetacją w zależności od stosunków hydraulicznych
- ❖ Pozostałości obumarłych drzew
- ❖ Ochrona brzegów dzięki doborowi gatunków pasujących do miejsca

Odcinki delikatne:

- ❖ Rzadka wegetacja na skarpach i nadbrzerzach

Cykl ryzyka:



Cykl ryzyka:

(tłumaczenie do ramki „Vorsorge”)

- Zapobieganie
- Zapobieganie ryzyku
- Sposoby postępowania
- Planowanie środków i działań
- Regulacja strat
- Transfer ryzyka

Cykl ryzyka:

(tłumaczenie do ramek „Ereignis” i „Einsatz”

- Ostrzeżenie
- Wydarzenie
- Akcja ratunkowa
- Alarmowanie
- Ratowanie
- Minimalizacja strat

Cykl ryzyka:

(tłumaczenie do ramek „Instandsetzung” i „Wiederaufbau”)

- Renowacja
- Renowacja prowizoryczna, zaopatrzenie, transport, komunikacja
- Odbudowa
- Renowacja ostateczna
- Rekonstrukcja
- Analiza powodzi
- Projekty modyfikacji

Cykl ryzyka:

(tłumaczenie do ramki „Prävention”)

- Zapobieganie
- Planowanie przestrzenne
- Ochrona pasywna
- Ochrona techniczna
- Planowanie dla stref zagrożonych
- Analiza powodzi
- Linie działania

Opanowanie i regeneracja

Dokumentacja powodzi

Dla poprawienia przyszłej ochrony przeciwpowodziowej konieczne jest zebranie wszystkich dostępnych informacji w trakcie powodzi i zaraz po niej.

Do najważniejszych z nich należą:

- Zasięg powodzi (utworzenie mapy obszaru powodziowego)
- Wysokość stanu wody (np. w oparciu o ślady na budynkach)
- Trasy dopływu wody (miejsca pierwszego wystąpienia z brzegów)
- Zmiany morfologii wód, odkładanie się osadów oraz obumarłych drzew
- Spis szkód
- Zdjęcia, ...

Analiza powodzi

Wszystkie zebrane dane powinny zostać poddane procesowi dokładnej analizy w celu wyciągnięcia wniosków zapobiegawczych na przyszłość.

Opanowanie i regeneracja



Plattform
Hochwasser



EREIGNISDOKUMENTATION Hochwasser August 2002



Lebensministerium

Analiza powodzi z sierpnia 2002

Analyse der Hochwasserereignisse vom August 2002 – FloodRisk

Kurzfassung



Pogłębienie i powiązanie ze sobą
przyszłościowych strategii
zintegrowanego zarządzania
powodzią



FloodRisk II

Vertiefung und Vernetzung zukunfts-
weisender Umsetzungsstrategien zum
integrierten Hochwassermanagement

Synthesebericht



Dziękuję Państwu za uwagę!

Dipl.Ing. Bernhard Schober

Univ.Prof. Dipl.Ing. Dr.nat.techn. Helmut Habersack

Christian Doppler Labor für Innovative Methoden in Fließgewässermonitoring, Modellierung und Flussbau
Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau
Department für Wasser – Atmosphäre – Umwelt
BOKU – Universität für Bodenkultur Wien

Muthgasse 107, A-1190 Wien
Bernhard.schober@boku.ac.at
Tel.: +43 1 3189900 117
Fax.: +43 1 3189900 149