



**Kanton Zürich  
Baudirektion  
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft**

**Hochwasserschutz an Sihl, Zürichsee und Limmat**

# **Übersicht**

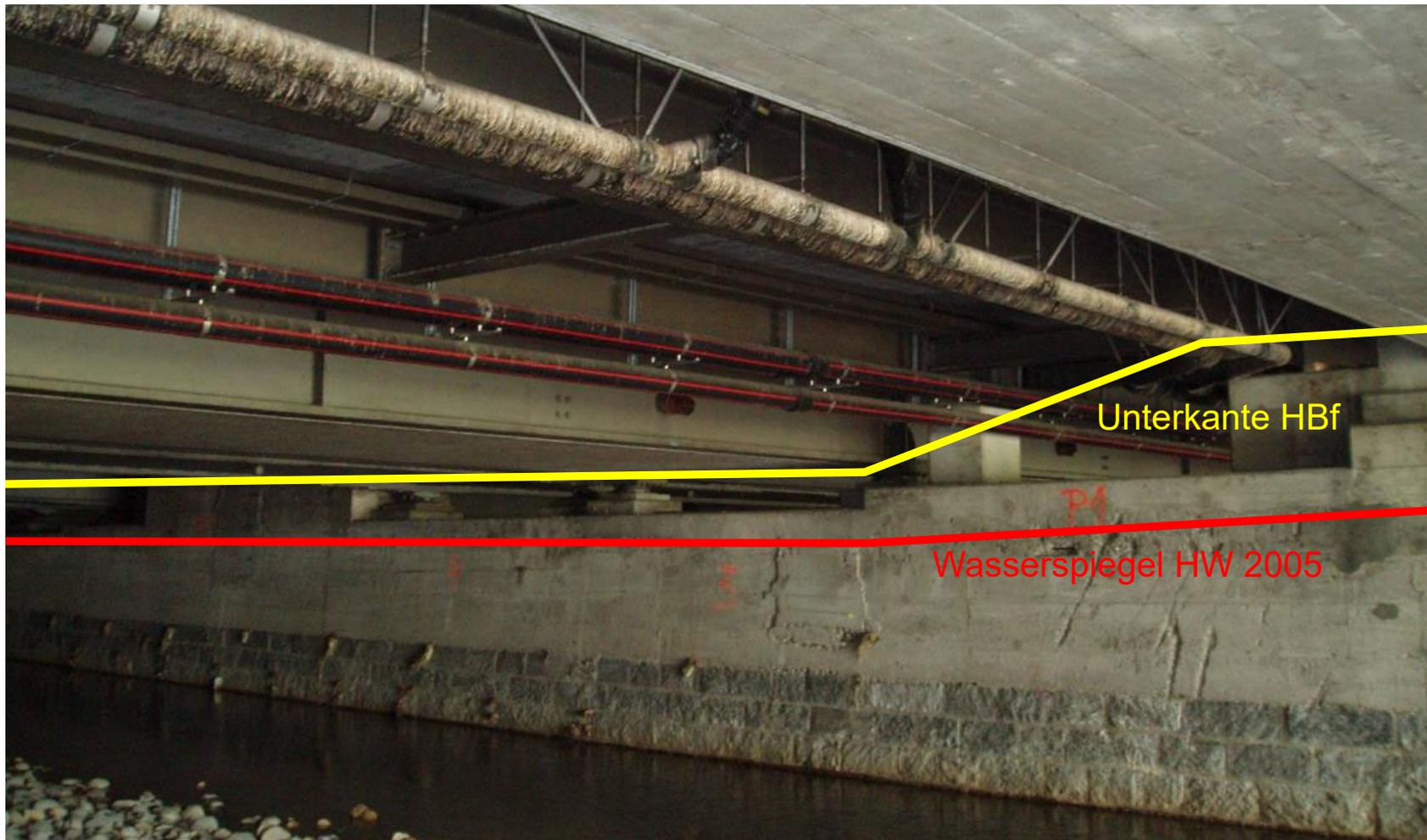
**BAFU Wasserbautagung**

**14. November 2024, Matthias Oplatka**

# Sihl Einzugsgebiet



# Hauptbahnhof Zürich 2005



# Hochwasser 2005

Wäre der Wasserspiegel beim  
Sihlsee 4 cm höher gewesen

→ Zürich wäre überflutet worden



# Hochwasser Sihl 16. Juni 1910

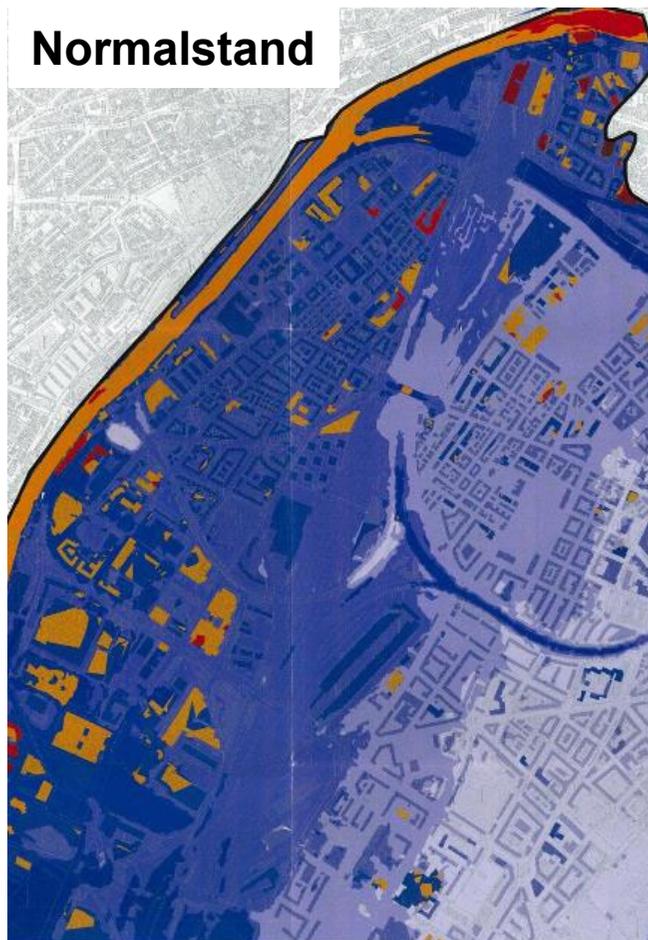
 Baudirektion



# Grundwasseranstieg

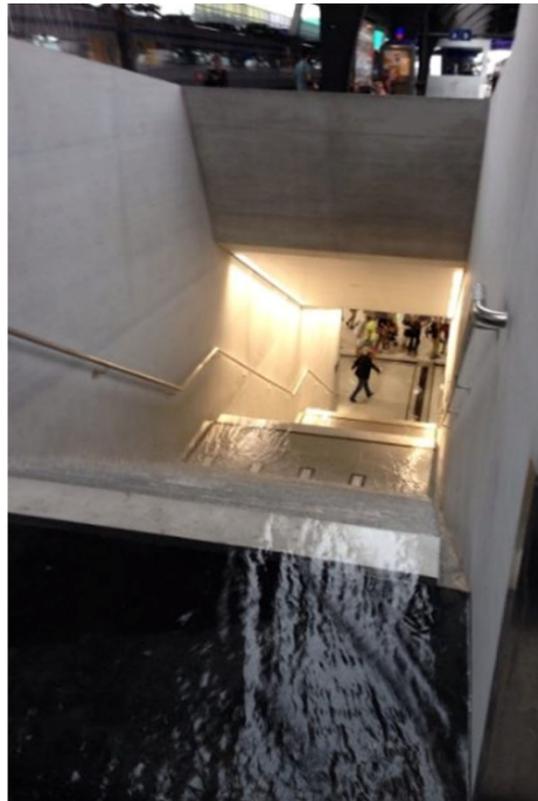
(in Gefahrenkarte nicht berücksichtigt)

 Baudirektion

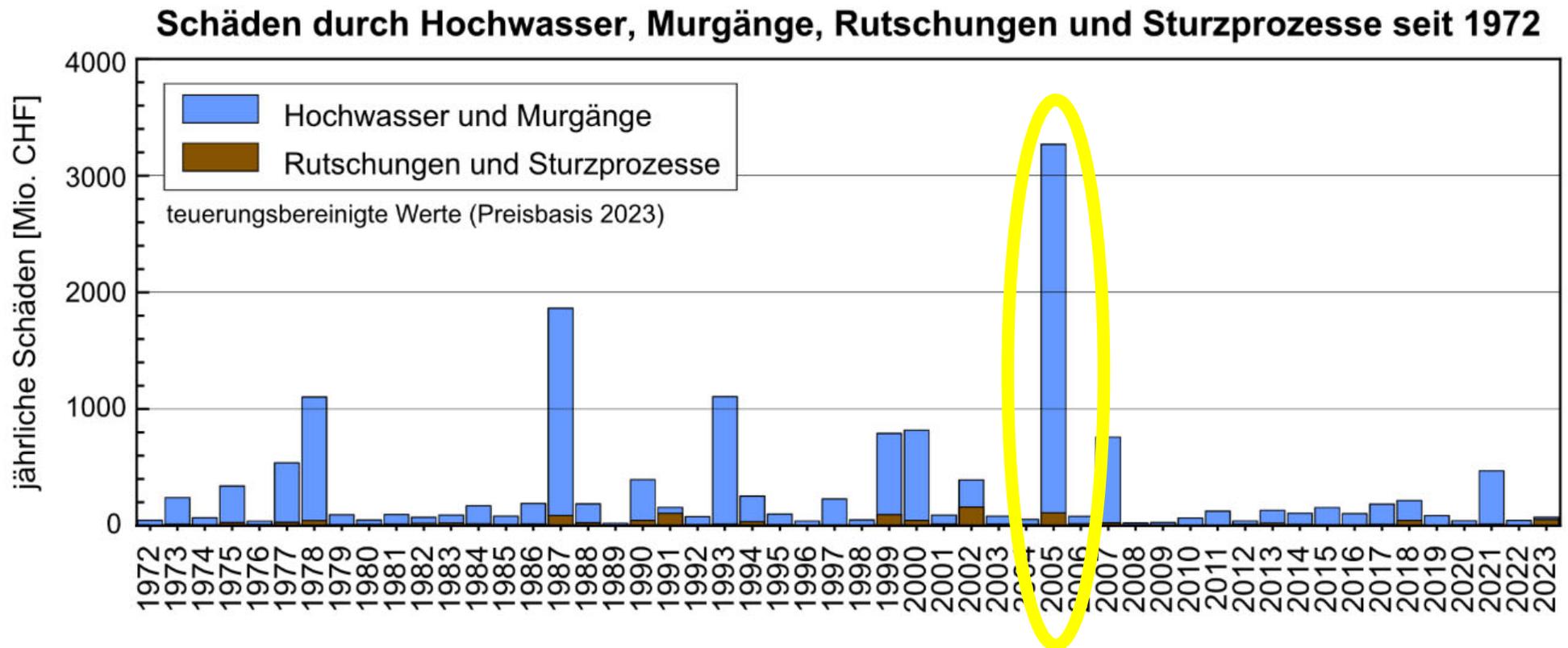


# Rückstau aus Kanalisation

(in Gefahrenkarte nicht berücksichtigt)



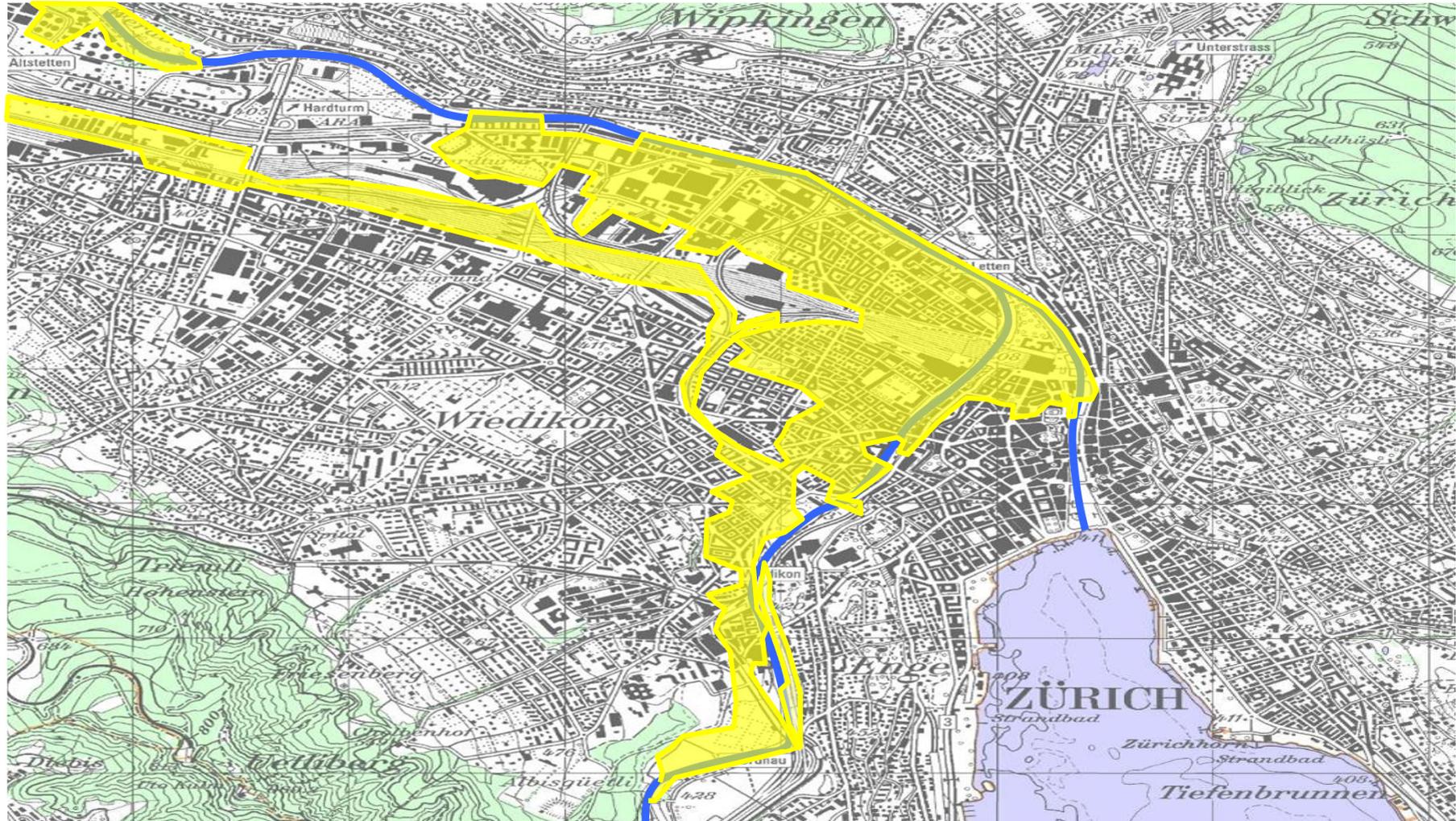
# Schadenentwicklung



- ➔ Jährliche Schäden im Mittel CHF 325 Mio.
- ➔ 50% der Schäden verursacht durch die 5 grössten Ereignisse

# Überflutungszone HQ<sub>500</sub>

 Baudirektion

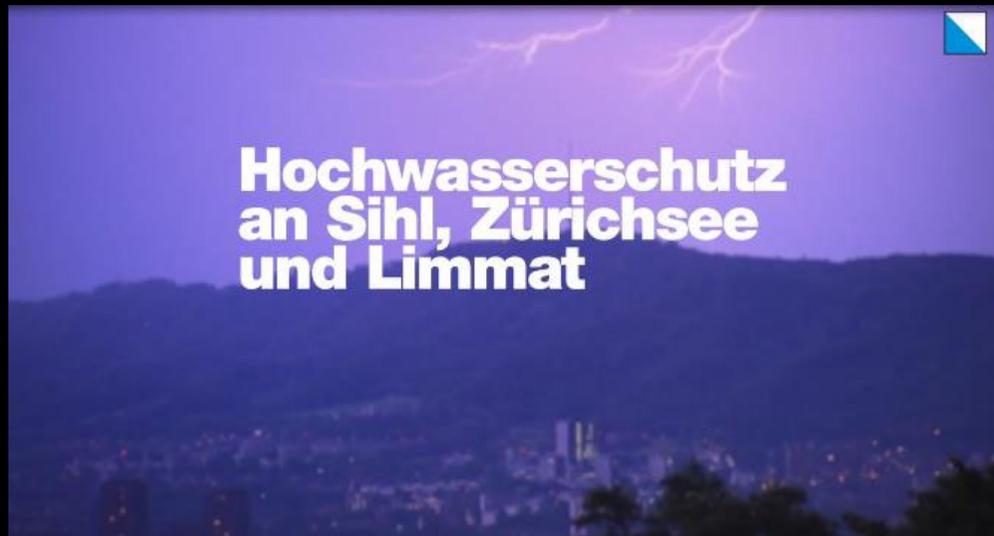


# Erkenntnisse aus den Analysen nach Hochwasser 2005



- Sensibilisierung für ein Ereignis, das vor über 100 Jahre stattfand, fehlt
- Hochwasserberechnungen zu optimistisch. Kritische Auseinandersetzung mit den Resultaten fehlte.
- Betroffenheit von Keyplayern für Ereignisse, die noch nicht stattfanden fehlt  
→ Prävention hat es schwer
- Fehlendes Risikoverständnis diverser Keyplayer
- Risikodenken hat(te) keine Tradition im Hochwasserschutz (z.T. noch heute nicht, auch wenn davon geredet wird)

 Baudirektion



>> 0 >> 1 >> 2 >> 3 >> 4 >>

# Klumpenrisiko Stadt Zürich

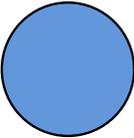


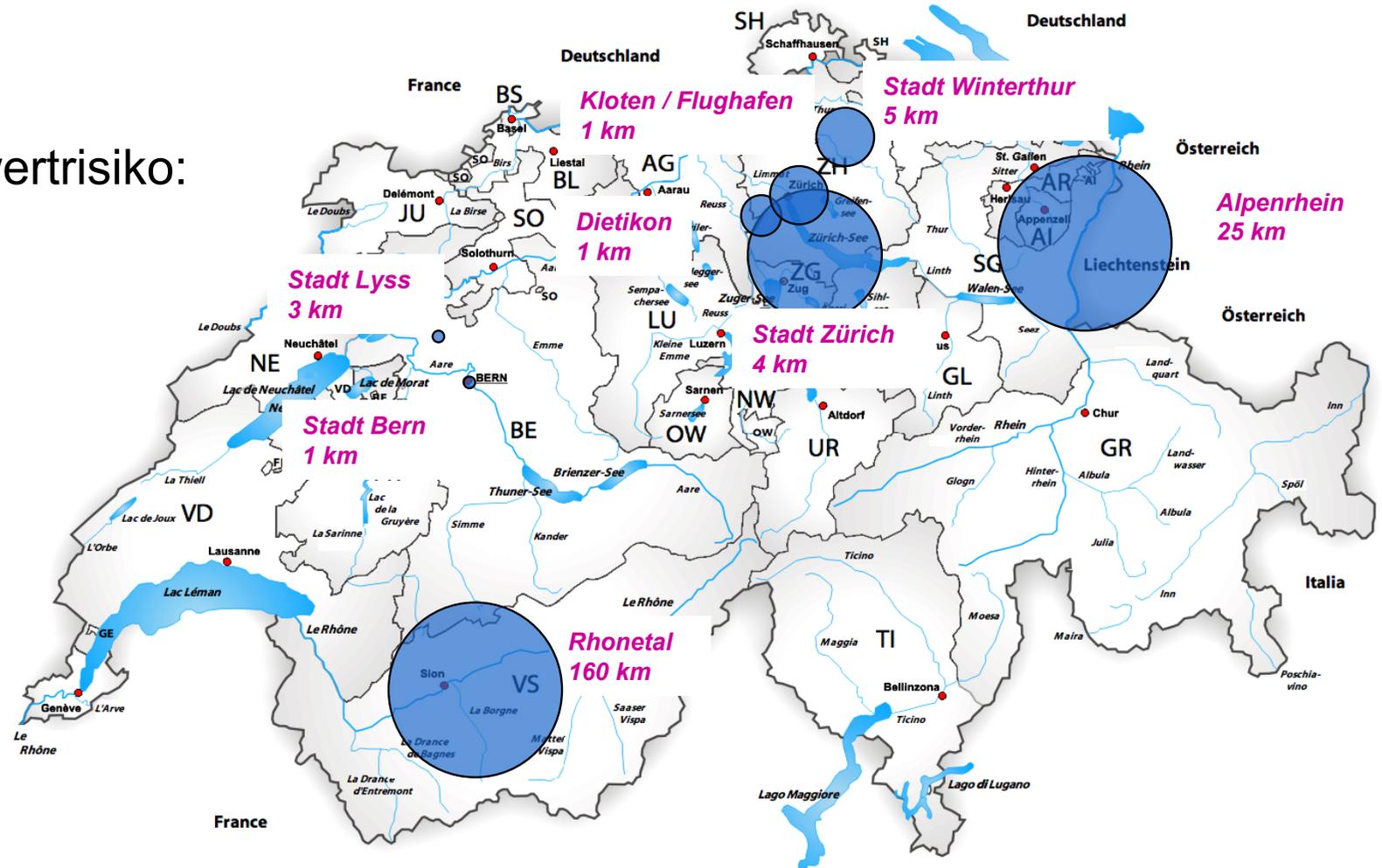
- Bericht der SwissRe:  
Städte in Europa, die das grösste HW-Risiko in Bezug auf die nationale Ökonomie aufweisen sind:  
Paris, Brüssel, Athen, **Zürich**, Budapest, Mailand, ...
- Betriebsausfall in urbanen Räumen beträgt ca. 7x dem Gebäude- und Mobiliarschaden.

# Klumpenrisiko Stadt Zürich



Jährliches Sachwertrisiko:

-  CHF 20 Mio./Jahr
-  CHF 10 Mio./Jahr
-  CHF 5 Mio./Jahr
-  CHF 1 Mio./Jahr



# Schadenpotential in Zürich



**Schadenpotential** auf Schwemmkegel Sihl heute: **6,7 Mia. Fr.**

**Schadenerwartungswert\***  
(Jahresschaden): **33 Mio. Fr. / Jahr**  
ohne Betriebsunterbruch und  
Personenschäden;

**Kosten aus Betriebsunterbrüchen**  
können um **Faktor 7** grösser sein

\* nach Umsetzung Sihlsee-Steuerung

**Zürich 2008**

# **Hintergrund: Integrales Risikomanagement**



# Integrales Risikomanagement

## Was kann passieren?

Welche Risiken gibt es heute und in Zukunft?

## Was darf passieren?

Welche Risiken werden akzeptiert – heute und in Zukunft?

## Was darf nicht geschehen?

Was wollen wir verhindern?

## Was ist zu tun?

Wer muss welche Massnahmen treffen?

# **Was ist mit «Risiko» gemeint?**

# Risiko = mögliche Schäden für mögliche Ereignisse

## 1 Mögliche Ereignisse

Wie häufig steht das Wasser wie hoch?  
(z.B. alle 20 Jahre bis zum Knöchel,  
alle 100 Jahre bis zur Hüfte)

## 3 Verletzlichkeit

Wären Personen gefährdet?  
Gäbe es Schäden an Gebäuden?  
Wäre die Zufahrt unterbrochen?  
Gäbe es einen Betriebsunterbruch?  
Würden Maschinen kaputtgehen?

## 2 Was befindet sich auf dem betroffenen Gebiet?

Wohnhaus mit Gasthaus, Gewerbe mit Spezialmaschinen,  
Strasse mit Brücke, Rettungsachse, Wiese mit Obstkultur, ...

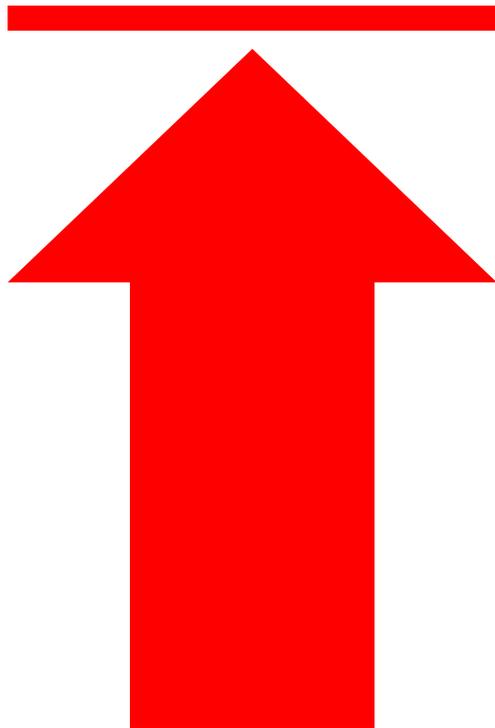




**Test-Gebiet: 100 Gebäude**

**Im Überschwemmungsgebiet  
der Sihl (550 m<sup>3</sup>/s):  
3'500 Gebäude**

## Fakt ist: Das Risiko steigt

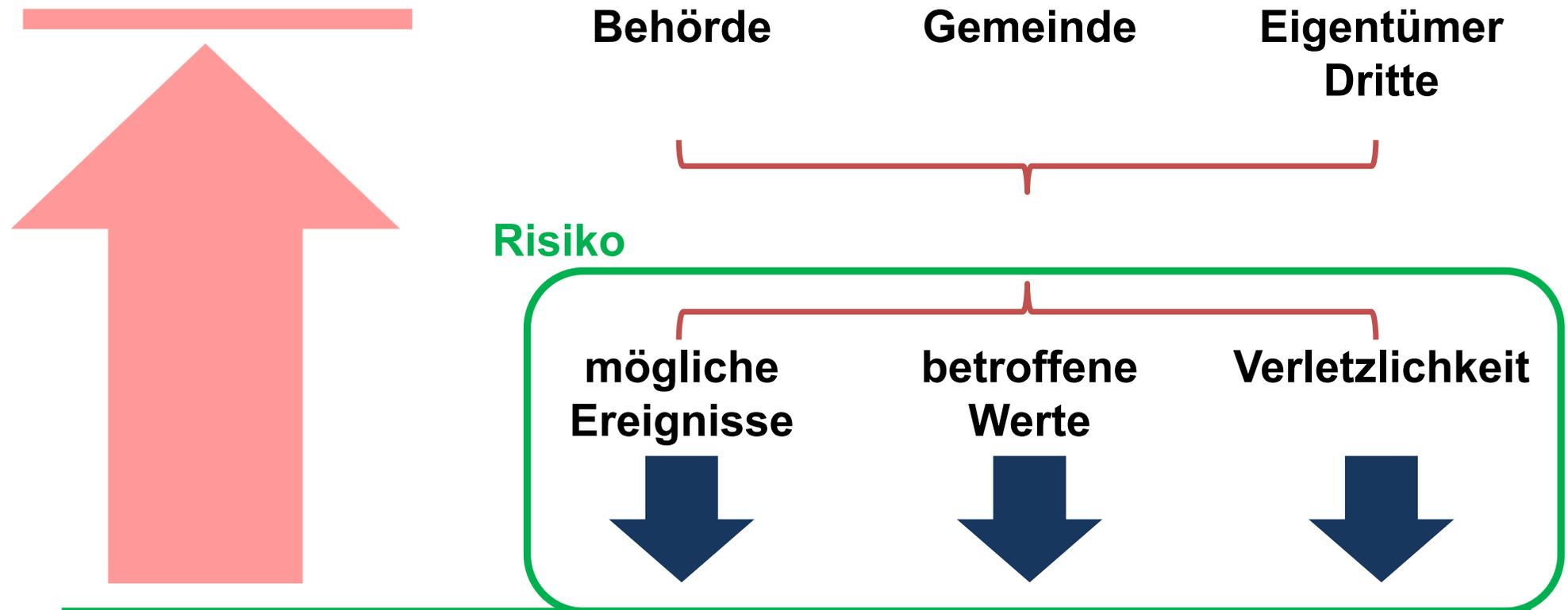


zum Beispiel wegen

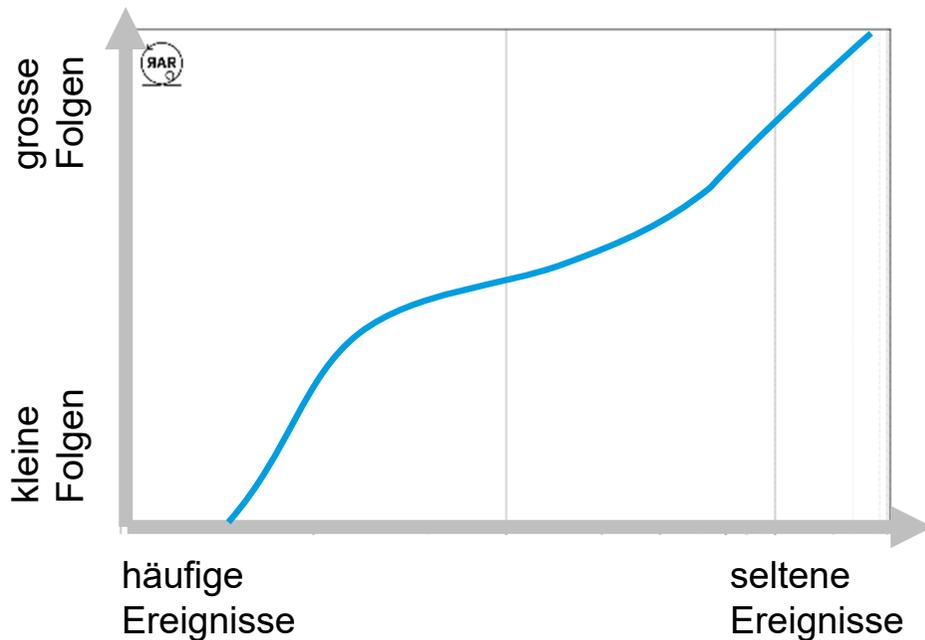
- Klimawandel
- Siedlungsentwicklung und Bevölkerungszunahme
- vernachlässigtem Unterhalt
- fehlenden Ressourcen
- verdichtetem Bauen – z.B. Neubau einer Tiefgarage in gelber Zone
- verpasster Anpassung an die neuen Verhältnisse
- Unwissen
- ...

---

# Das Risiko reduzieren – eine Verbundaufgabe



# Gemeinsames Erarbeiten der Folgekurve



Welche Risiken gibt es – heute und in Zukunft?

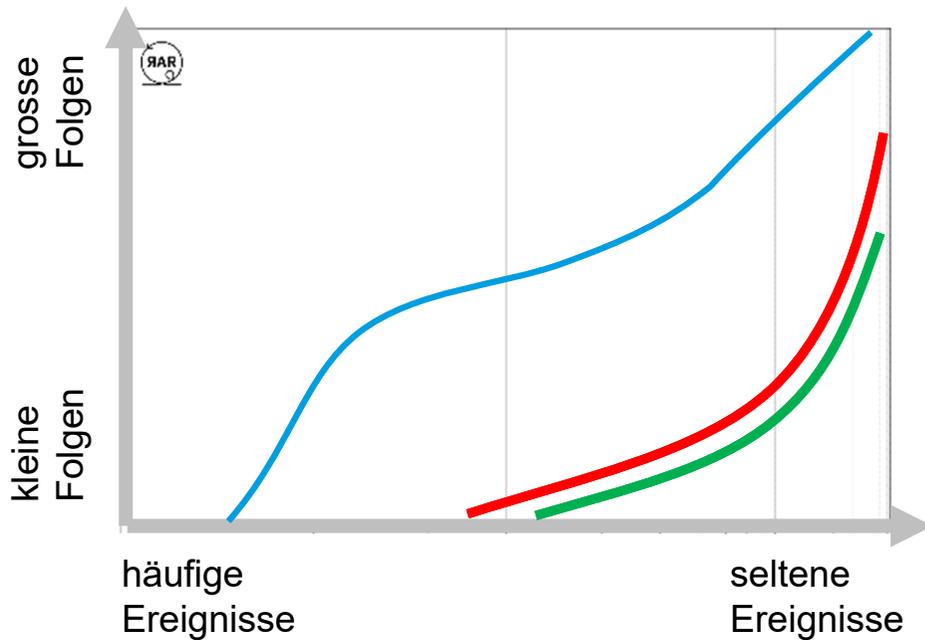
Wie ist der Verlauf?

Gibt es Sprünge? Weshalb?

Wie ändert sich diese Kurve bei:

- Klimaveränderung
- Neubauten
- In Zukunft

# Suche nach breit akzeptierten Massnahmen



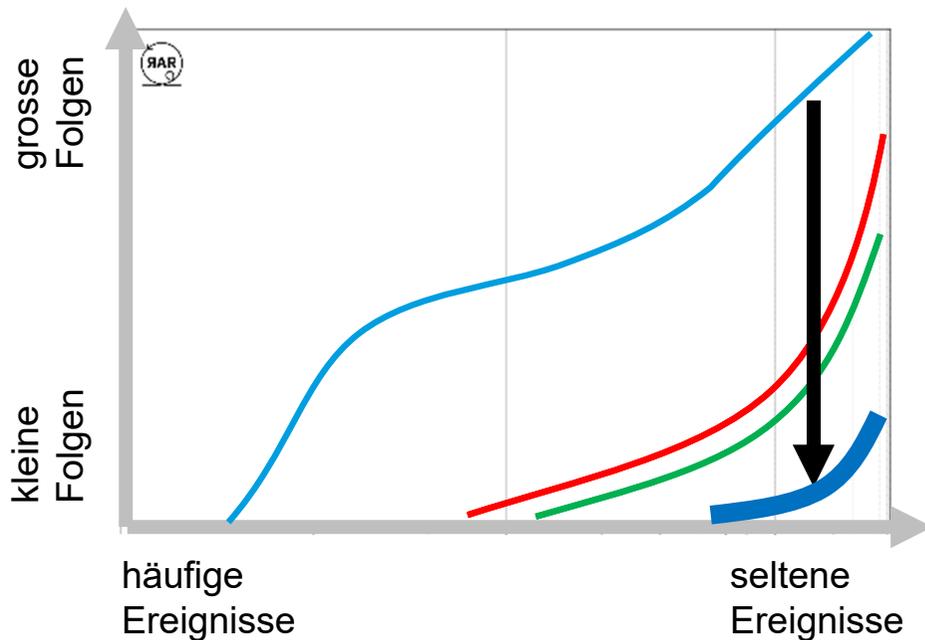
Welche Risiken gibt es – heute und in Zukunft?

Was darf passieren?

Was darf nicht geschehen?

→ Risikodialog

# Suche nach breit akzeptierten Massnahmen



Welche Risiken gibt es – heute und in Zukunft?

Was darf passieren?

Was darf nicht geschehen?

Welche optimale Massnahmenkombination bringt das Risiko auf ein akzeptiertes Mass?

Diese Risiken verbleiben nach der Umsetzung der Massnahmenkombination und sie sind akzeptiert.

# Hebel und Zuständigkeiten

Das bestehende Risiko soll mit einer optimalen Massnahmenkombination auf ein akzeptierbares Mass gebracht werden.

## Ansatz Risiko:

- Ereignis
- Betroffene Werte
- Verletzlichkeit

## Ansatz Zuständigkeiten:

- Fachbehörde (Kanton / Kooperation)
- Gemeinde
- Private, Dritte

**Ansatz optimale Massnahmenkombination**

---

# Optimale Massnahmenkombination – verschiedene Hebe

## Massnahmen:

- **an der Gefahrenquelle** (zB. bei Gewässer, Beschattung, ...)
- **in der Fläche:**
  - Planerisch (Raumplanung: zB: Richtplan, Nutzungsplan (BZO), Quartierplan, Baubewilligung)
  - baulich: zB. Korridore, Strassenräume, Entwässerung, Schwammstadt
- - betrieblich, Bewirtschaftung: zB. Landwirtschaft, Nutzung,
- **an Objekten** (permanent, mobil)
- **organisatorisch**, Notfallplanung
- persönliches **Verhalten**
- Akzeptanz des **verbleibenden Risikos**, Versicherungen

## Daueraufgabe:

- **Unterhalt** bei sämtlichen Massnahmen

# Methode zur Bestimmung der Funktionsgrade

Definition von Risiko:  
Was kann schief gehen?

HAZOP-Methode

- 18 Sitzungen, 1 Begehung
- interdisziplinäre Gruppe

Intelligente Personen, die

- Gute Fragen stellen
- Zuhören und versuchen, die Probleme zu verstehen
- Viel Fantasie haben

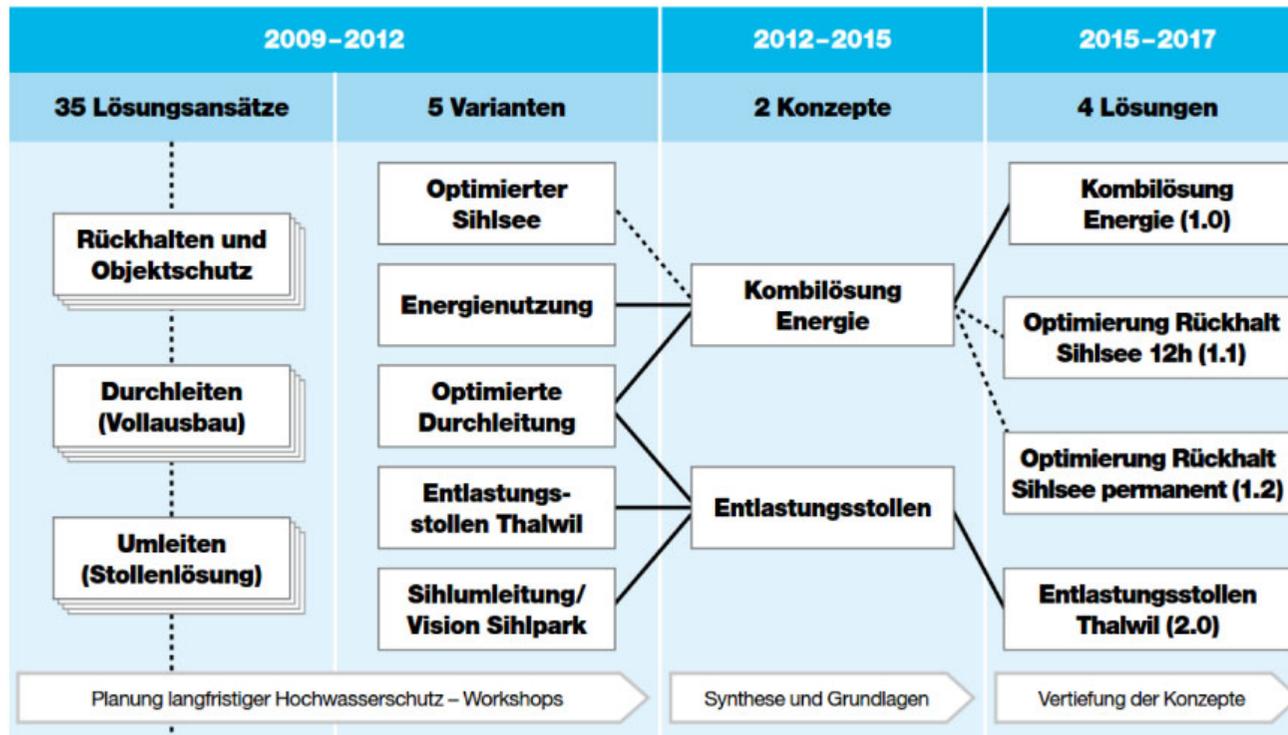




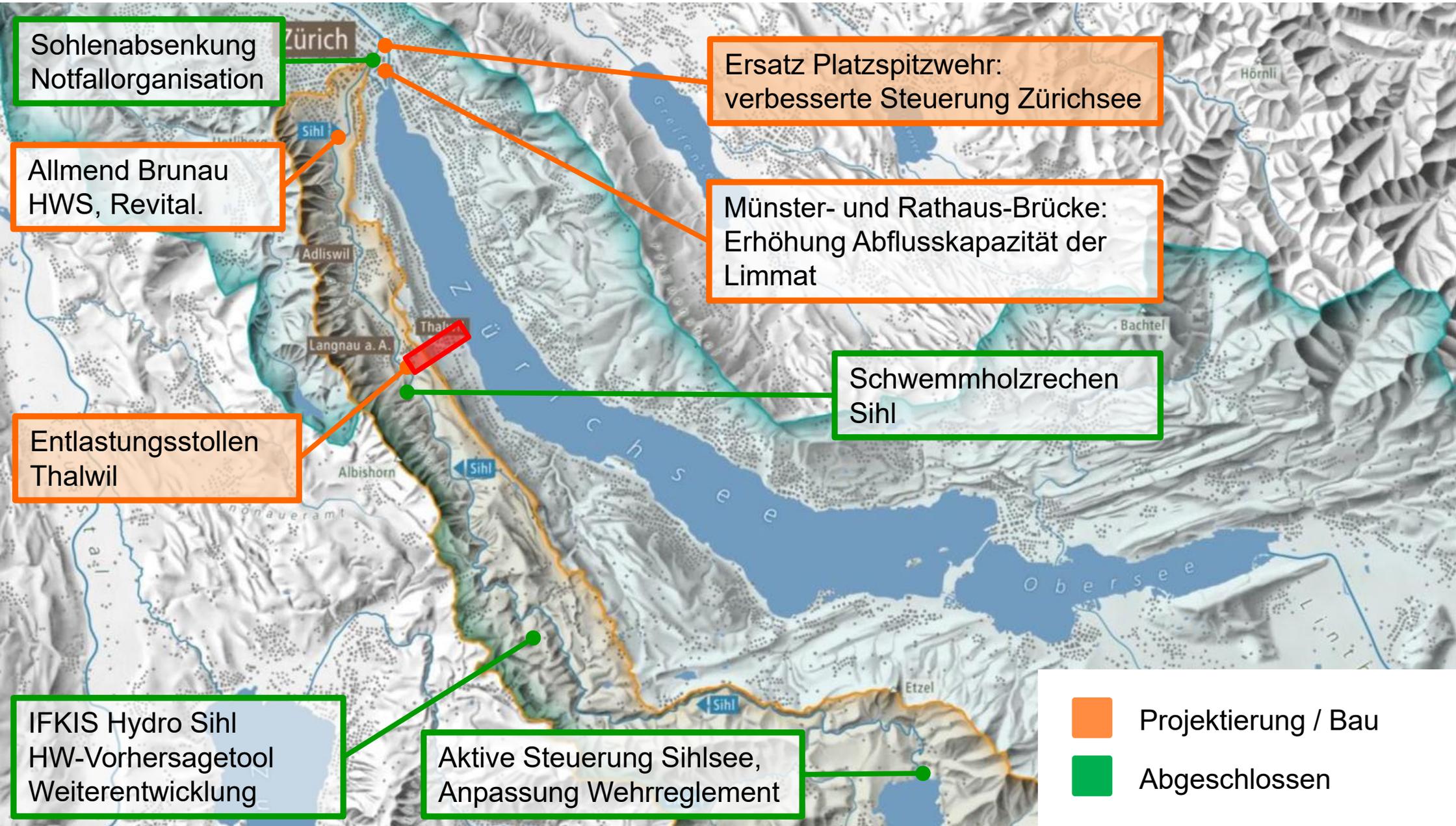
# Funktionsgrad definieren

Massnahme	Funktionsgrad
Wehrreglement 2018 + Steuerung	90%
Vorabsenkung 12h	50%
Kombilösung Energie	70%
Permanente Absenkung	80%
Entlastungsstollen	80%

# Lösungsfindung



-  Unterstützung fehlte (SBB, Behörden etc.)
-  Abhängigkeit Etzelwerk, Wetterprognosen
-  Einschränkung Etzelwerk, Entschädigung
-  Robust, Unabhängigkeit



# Viele Beteiligte



- Kanton Zürich, diverse Ämter
- 4 Nachbarkantone
- Stadt Zürich
- 60 Gemeinden
- 3 Bezirke Kt. SZ
- 2 Bundesämter (BAFU, BFE)
- 6 Universitäten und ETH-Institute
- Swiss Re, Meteo Schweiz
- Mehr als 30 Büros  
(Ing.Bereich, Landschaft, Ökologie, Städteplanung)
- Büros aus dem Risk Management  
(Naturgefahren, Atom- und Chemierisiken)
- Spezialbüros  
(Steuerungstechnik, Bahn, Historie, ...)
- 3 Bahngesellschaften
- 10 Kraftwerksbetreiber
- 1 Gebäudeversicherung
- 4 NGO's

# Exkursion morgen Freitag, 14. November

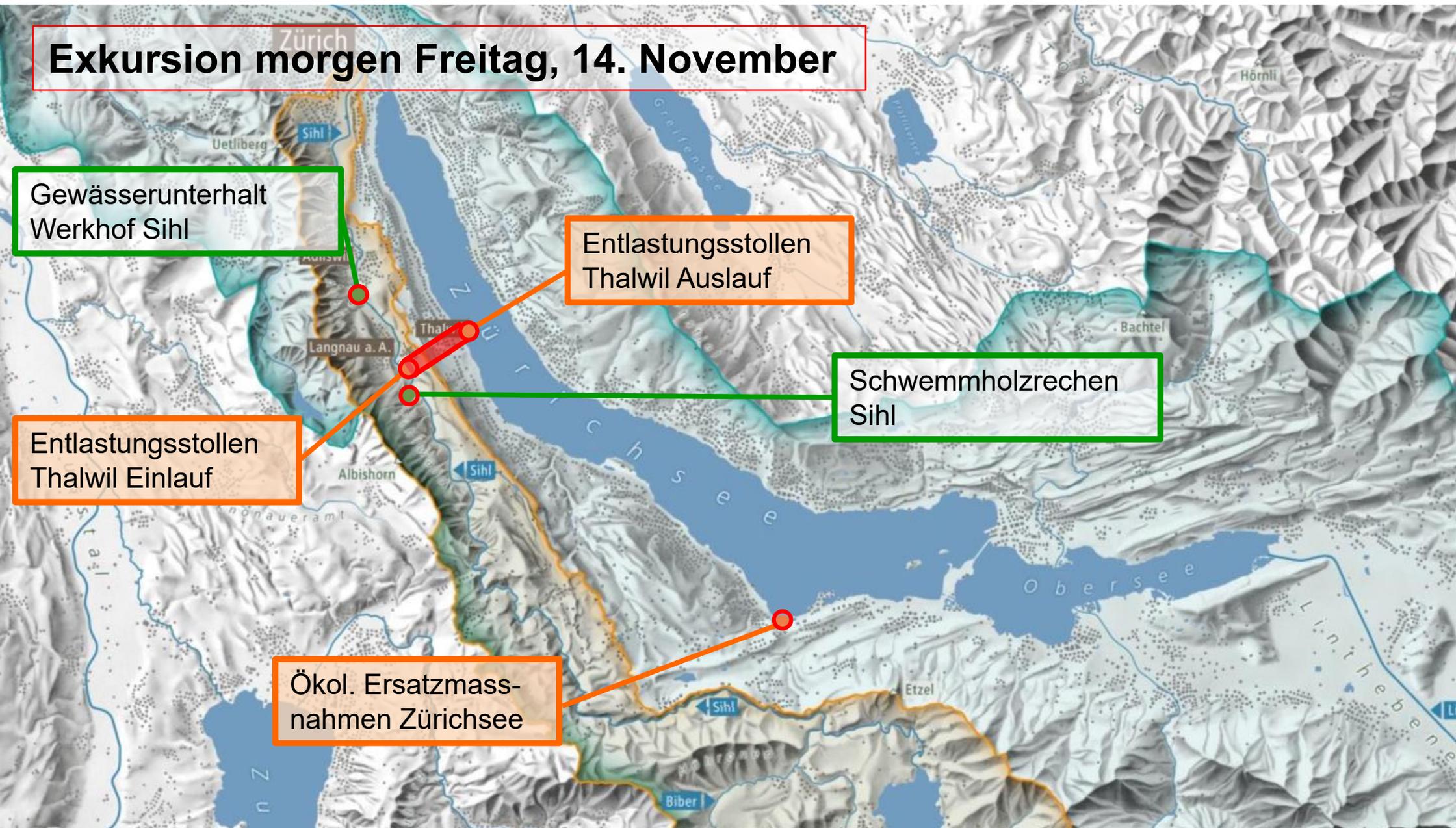
Gewässerunterhalt  
Werkhof Sihl

Entlastungsstollen  
Thalwil Auslauf

Schwemmholzrechen  
Sihl

Entlastungsstollen  
Thalwil Einlauf

Ökol. Ersatzmass-  
nahmen Zürichsee



# Folien, wenn Zeit

 Baudirektion

# Bedenken 1: verstopfte Durchlässe

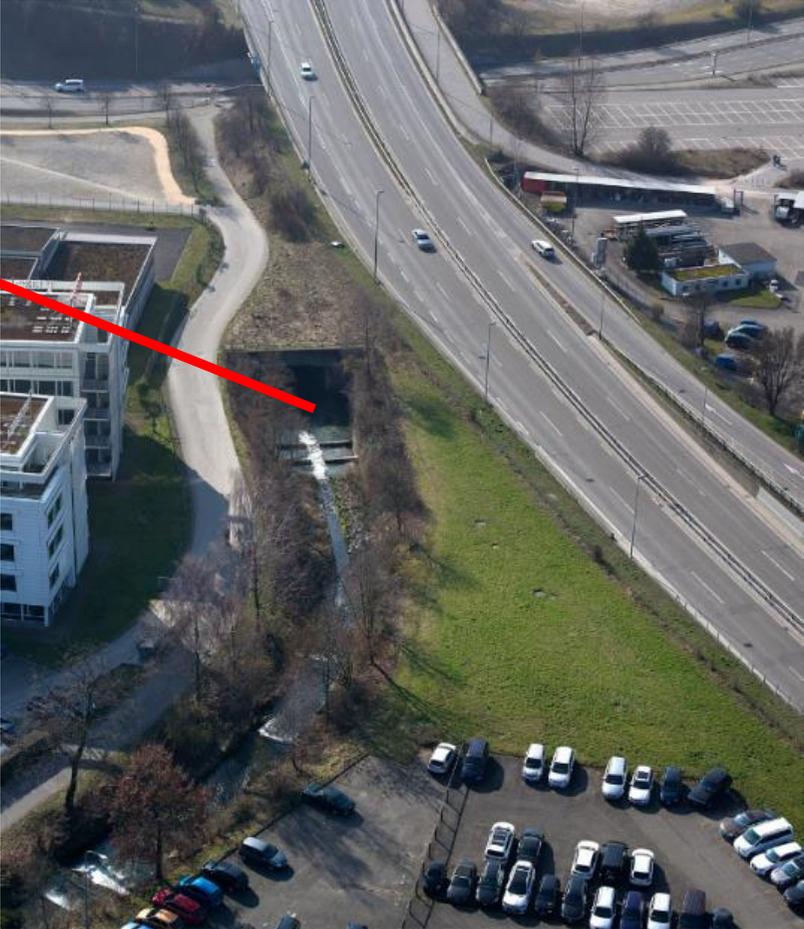
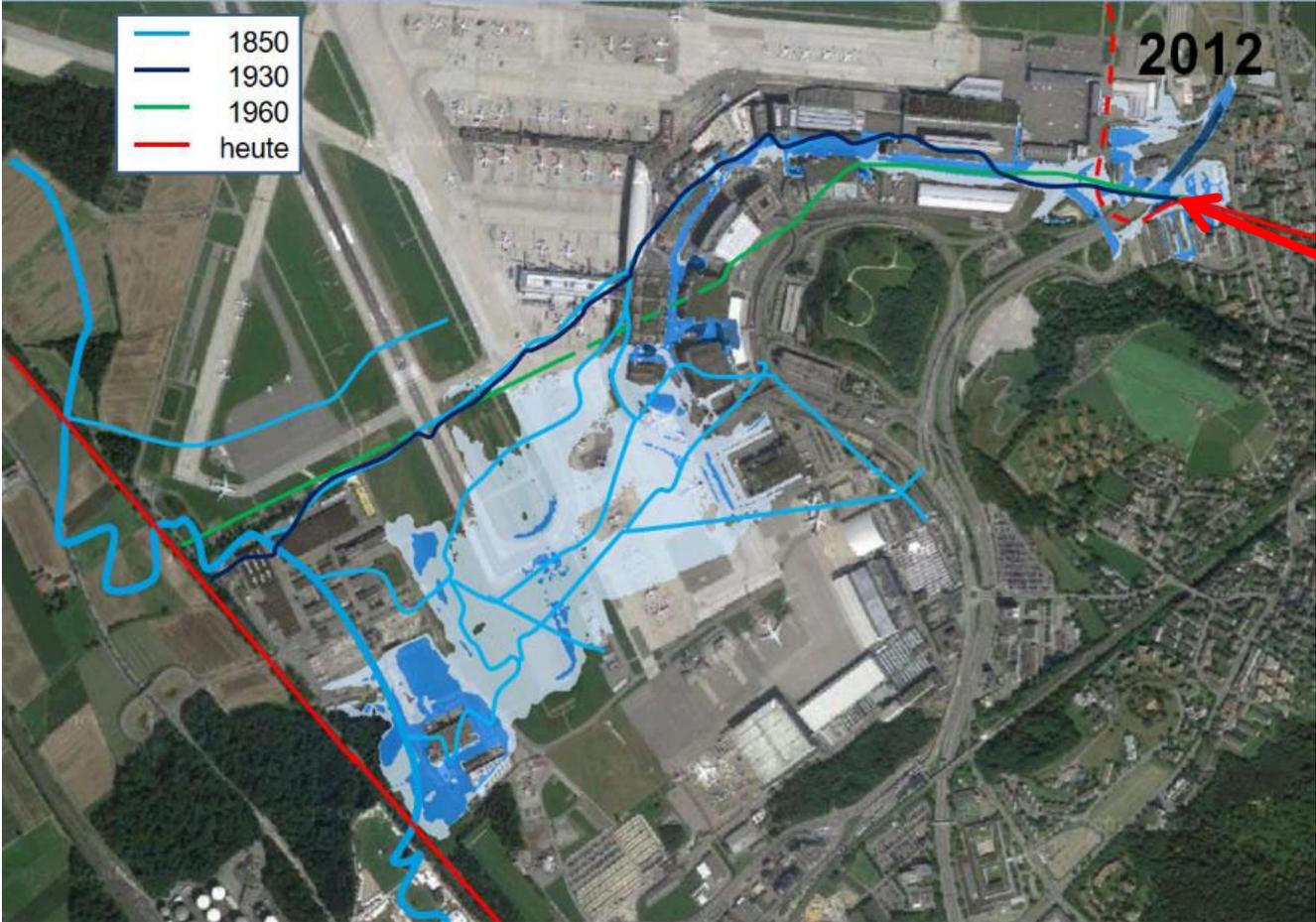


Baudirektion



# Altbach, Kloten

Baudirektion



## **Bedenken 2: menschliches Verhalten**



**Genua August 2011**

# Schaulustige



# Einsatzkräfte, Betroffene



## **Bedenken 3: wenig Vertrauen**

- Hochwasservorhersagen der Spezialisten
- Warnungen

