Swiss Seismological Service

Erdbeben in Basel

ETH Zurich

Gefährdungsanalyse und Mikrozonierung

Donat Fäh

Schweizerischer Erdbebendienst ETH Zürich

Mit Beiträgen von:

F.Kind. I.Oprsal, S.Sellami, M.Ferry, E.Zechner, u.a.



Inhalt

Seismische Gefährdung
in der Schweiz und in der Region Basel

Mikrozonierung:
Von der qualitativen zur quantitativen Zonierung.
Was ist in Basel bei einem Erdbeben zu erwarten?

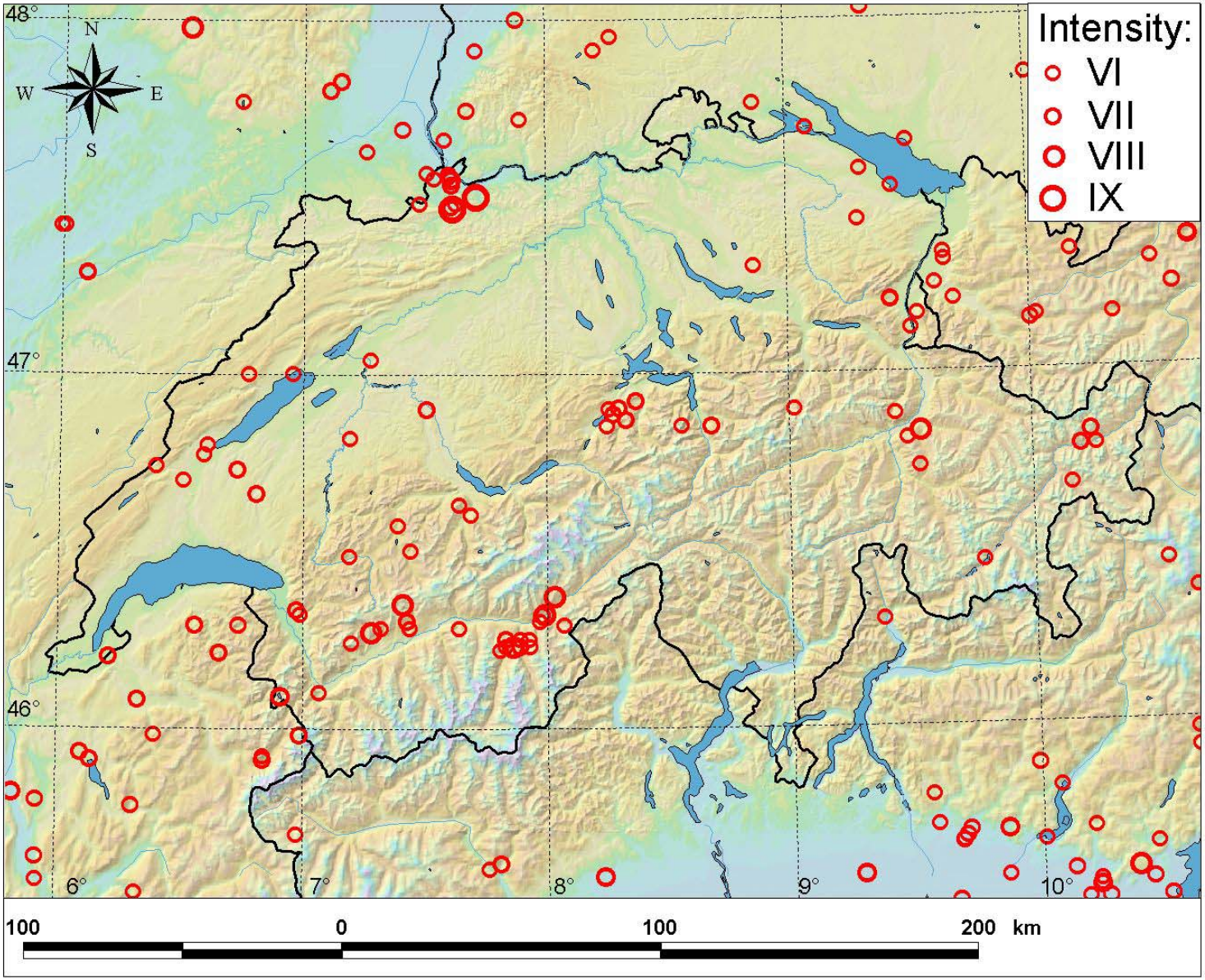
St. Dié Erdbeben vom 22.2.2003

Ausblick

Swiss Seismological Service

Bekannte Historische Erdbeben

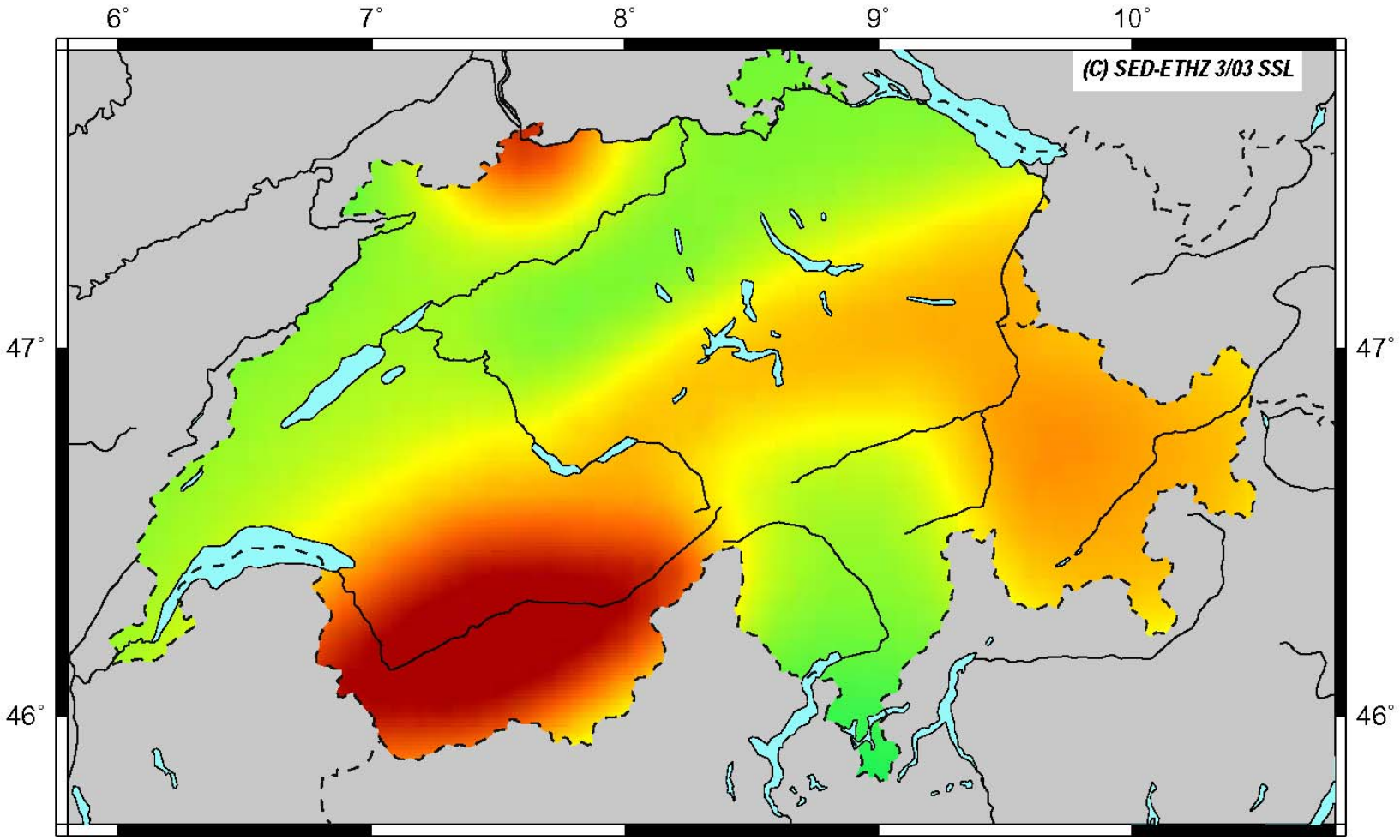
ETH Zurich



Swiss Seismological Service

Seismische Gefährdungskarte der Schweiz (2003)

ETH Zurich



Mikrozonierung

Kartierung des Einflusses des lokalen Untergrundes:

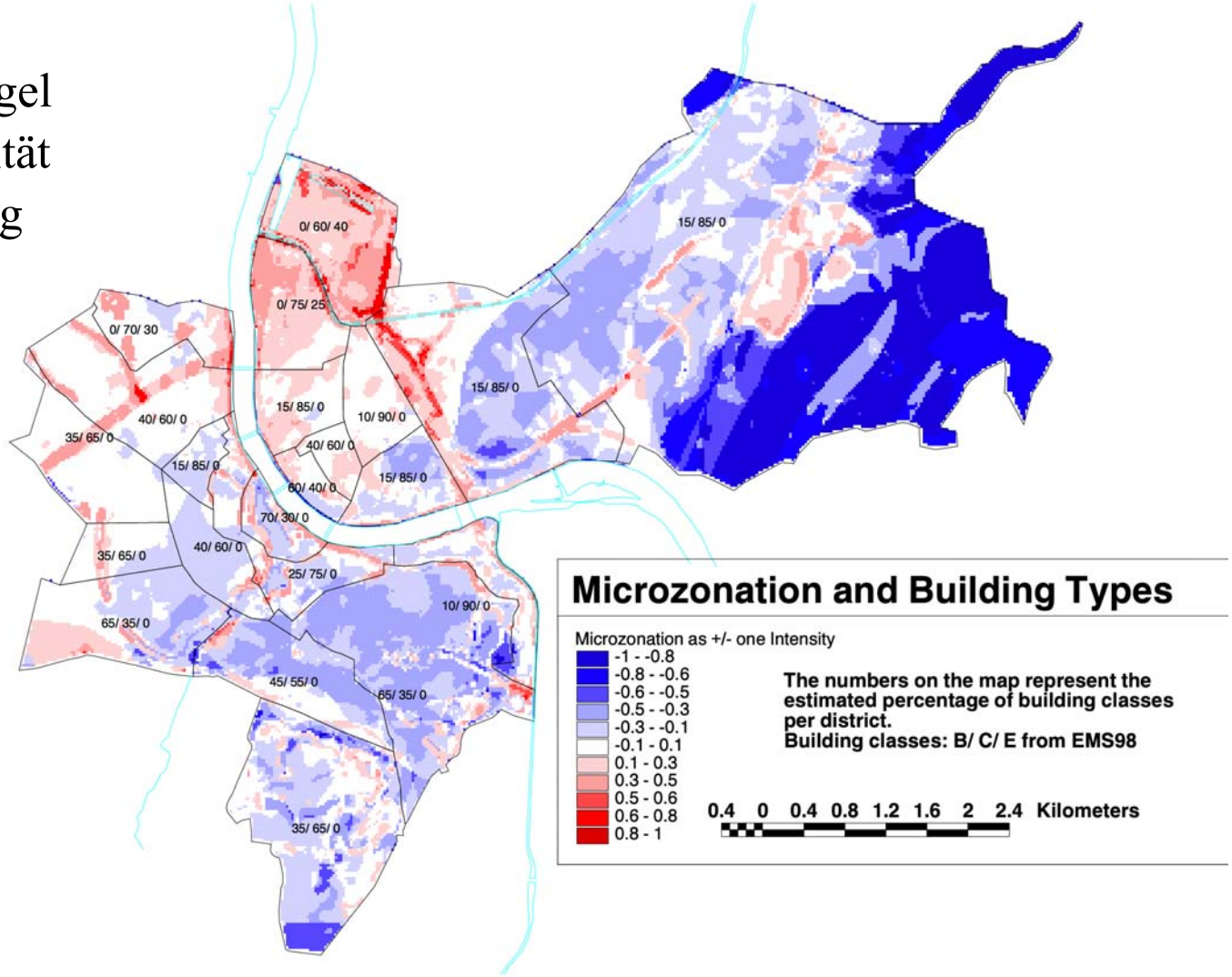
1) **Verstärkung seismischer Wellen in Lockersedimenten**
2) **Bodenverflüssigung**
3) **Hanginstabilitäten und Steinschlag**

Gezeigt am Beispiel für die Region Basel

Basel: Qualitative Mikrozonierung(1997)

Mikrozonierung basierend auf den Eigenschaften der Lockersedimente:

-Grundwasserspiegel
-Laterale Variabilität
-Zusammensetzung
-Mächtigkeit
-Alter
-Tiefe Sedimente

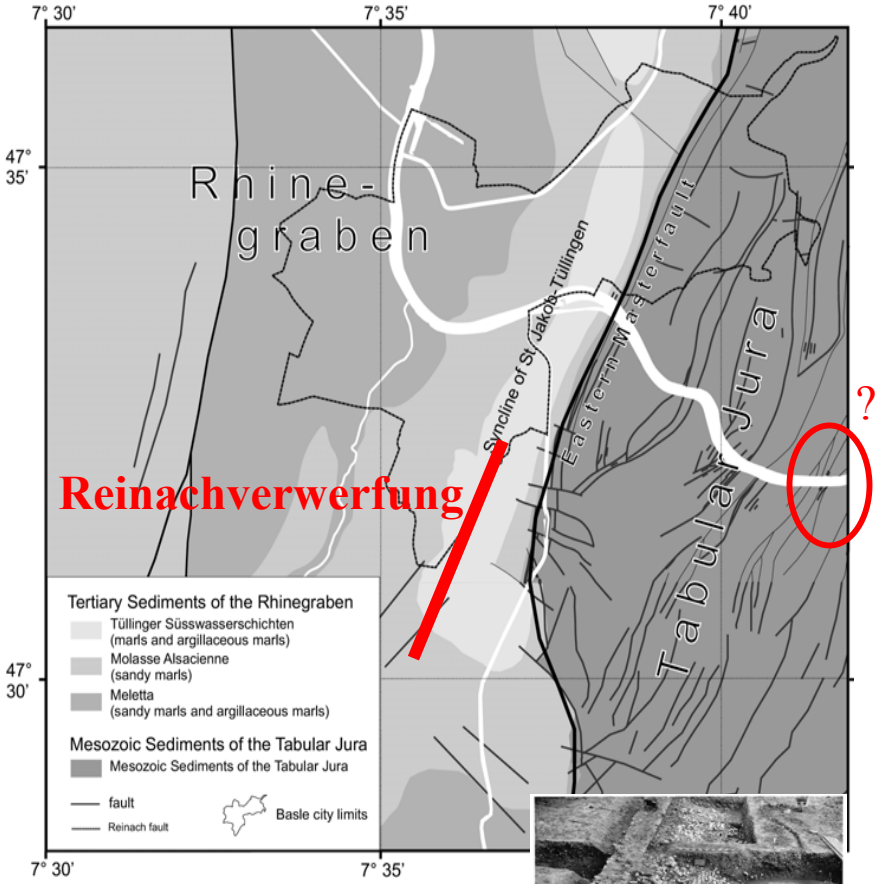


Quantitative Spektrale Mikrozonierung

Mikrozonierung basierend auf numerischen Simulation:

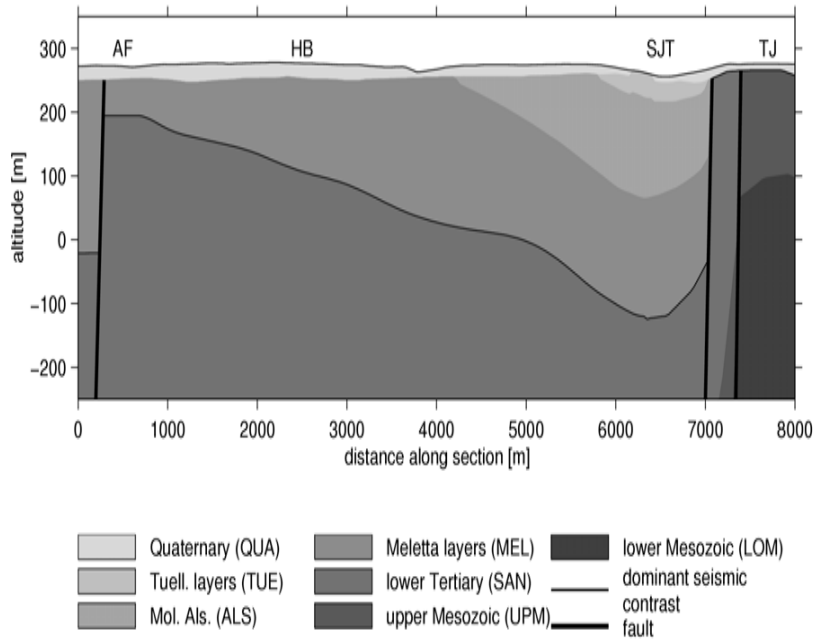
- 3D Geophysikalisches Modell:
  Geologisches Modell + Physikalische Parameter
- 2D Simulationen
- 3D Simulationen

3D Geologisches Modell





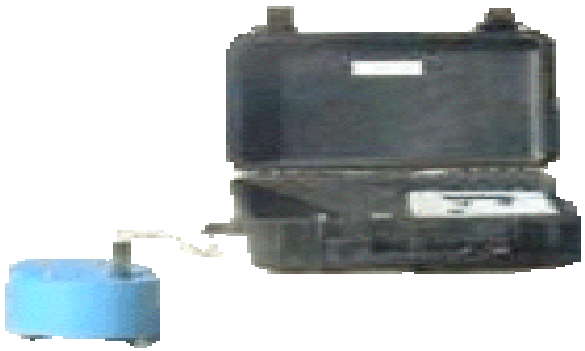


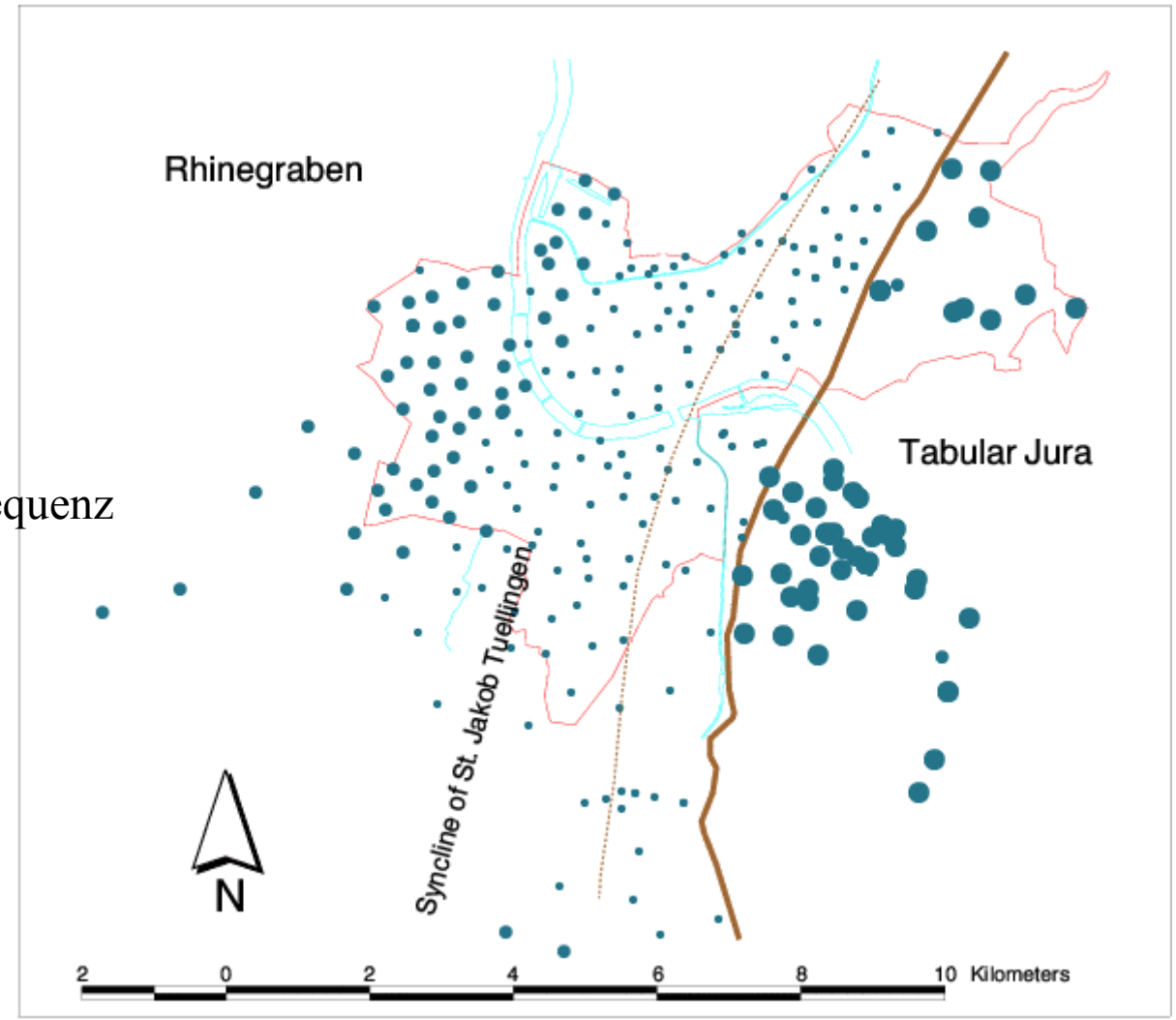


Basel: H/V Bodenunruhemessungen

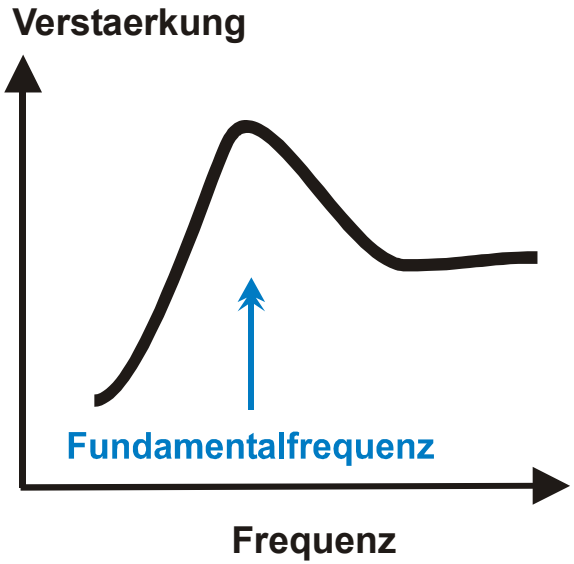
Bodenunruhe: Natürliche Bewegung des Untergrunds verursacht durch Verkehr, Wind,etc

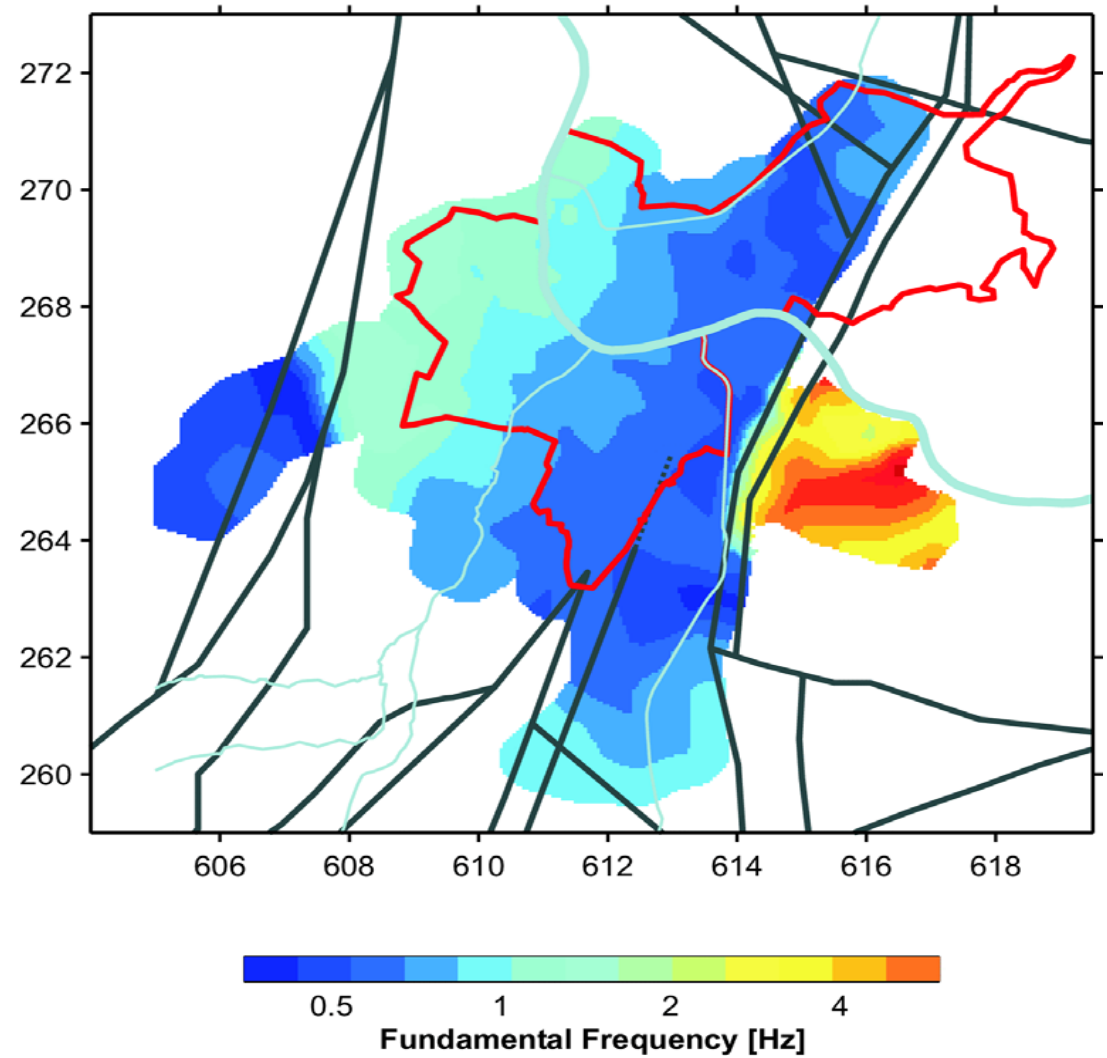
Bestimmung der Eigenfrequenz



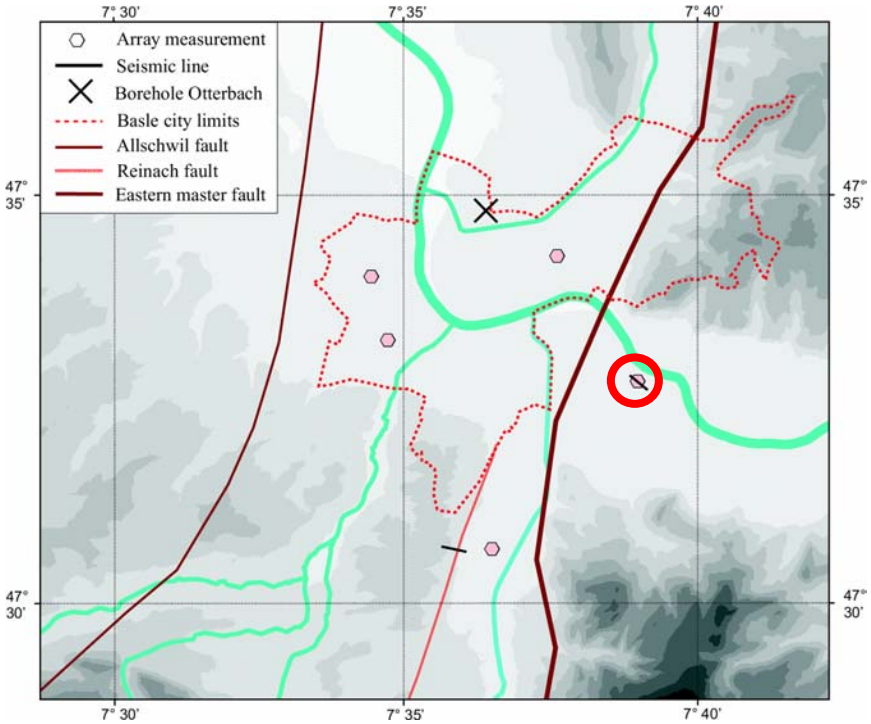


Fundamentalfrequenzen

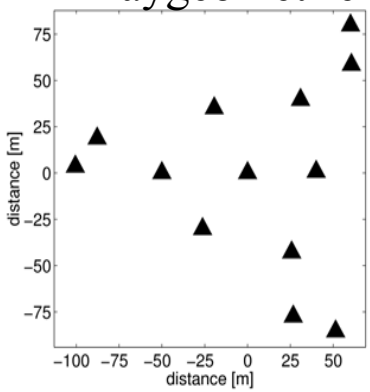




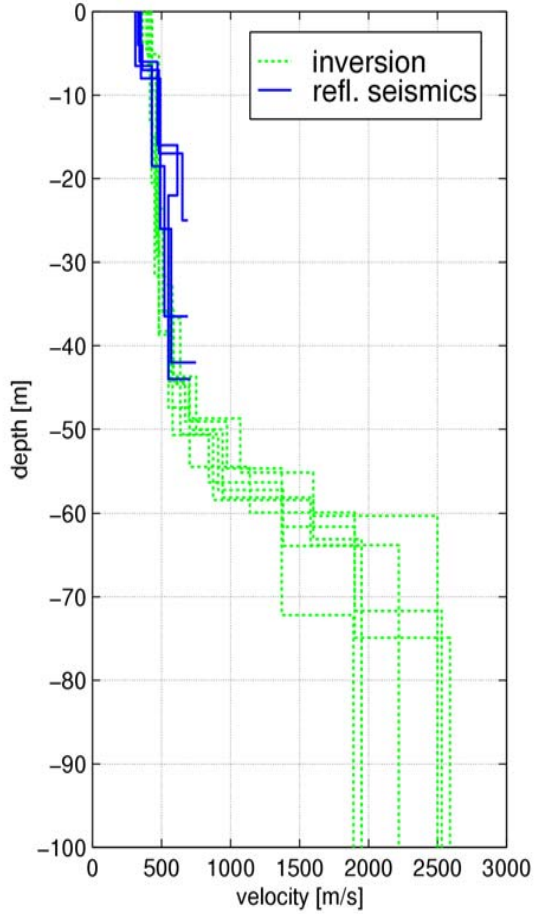
S-Wellengeschwindigkeiten



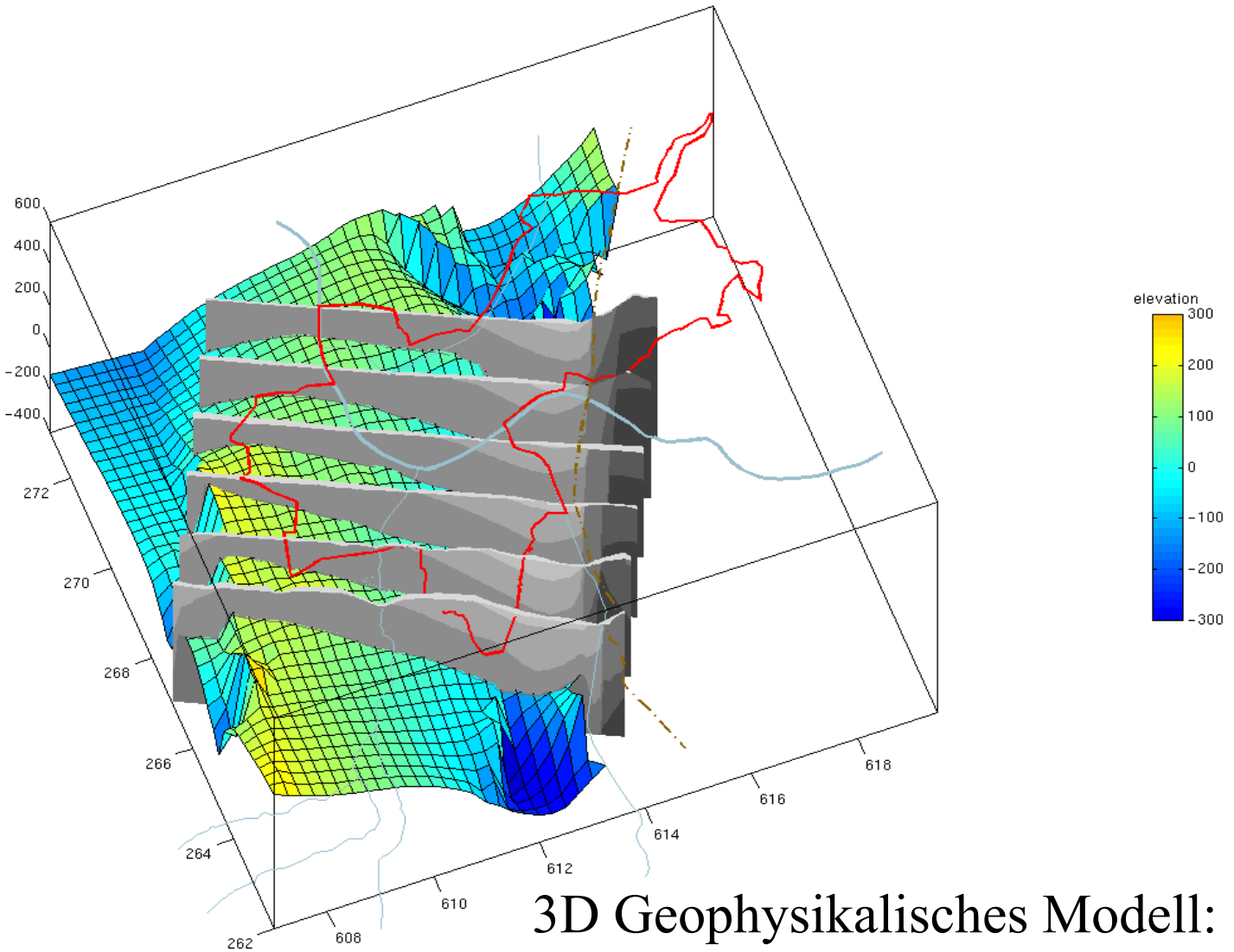
Arraygeometrie



Geschwindigkeitsmodell

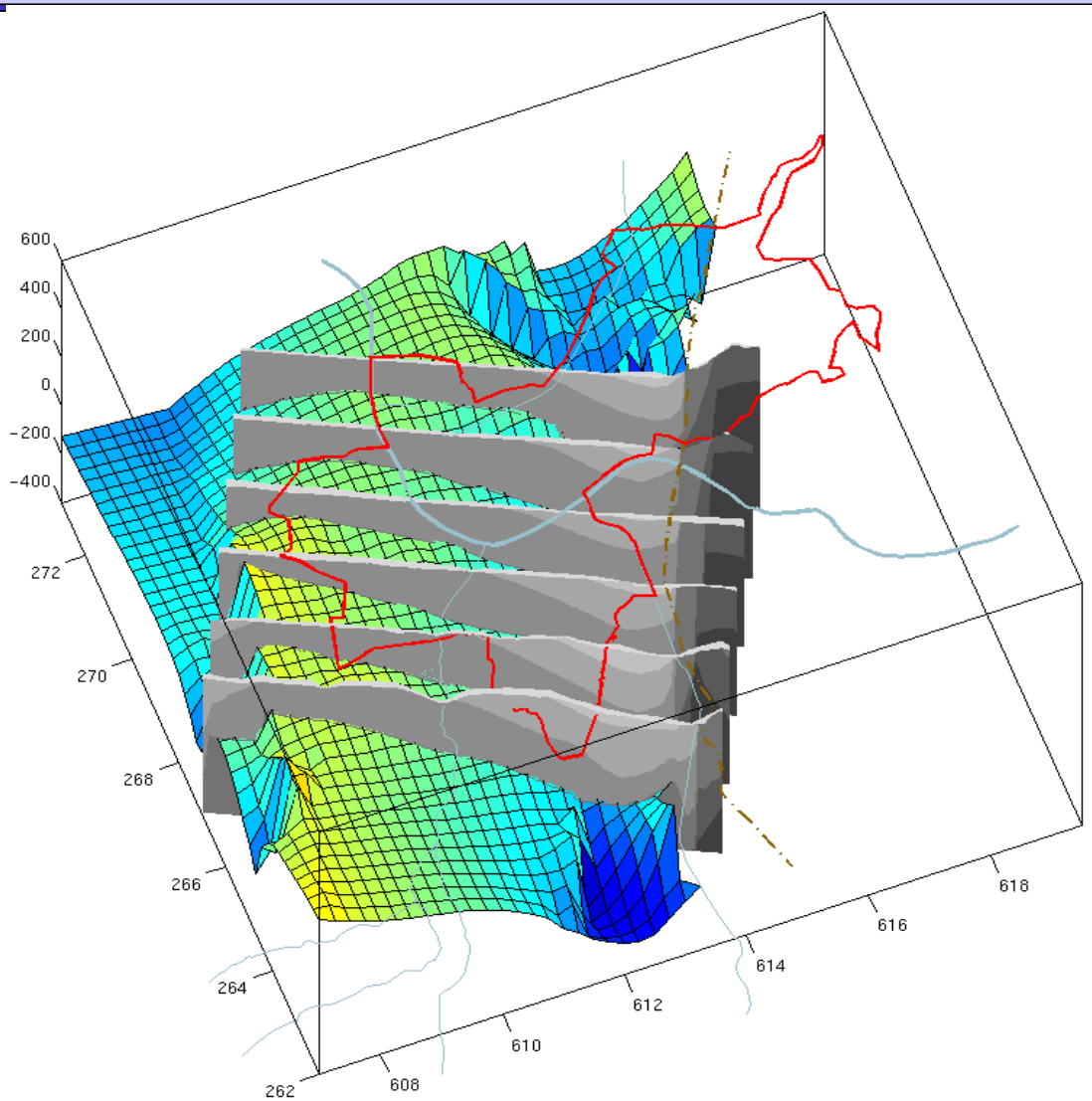


Basel Mikrozonierung: Numerische 2D Simulationen



3D Geophysikalisches Modell:
Geologisches Modell + Physikalische Parameter

Numerische 2D Simulationen (SH Fall)



Modelle

- 6 Sektionen

Quellen

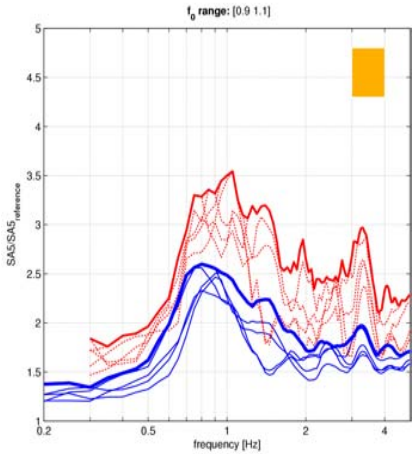
- 2 Distanzen (20/40km)
- 2 Herdtiefen (5/10km)
- 2 Herdmechanismen
- Auf beiden Seiten

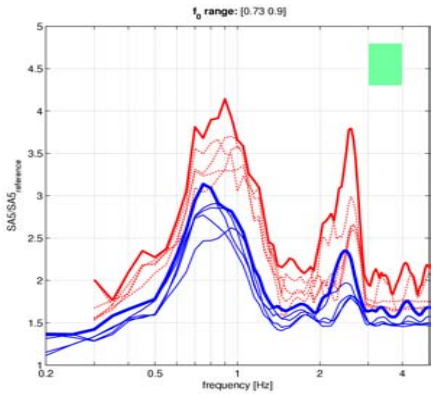
Insgesamt 84 Szenarien

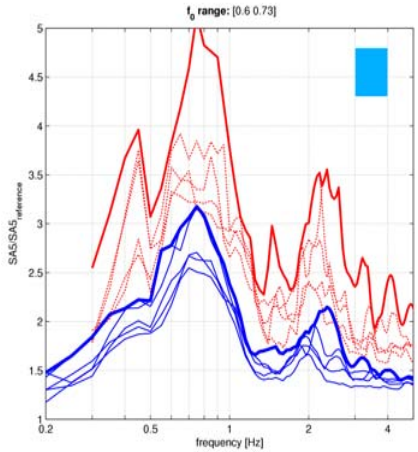
Swiss Seismological Service

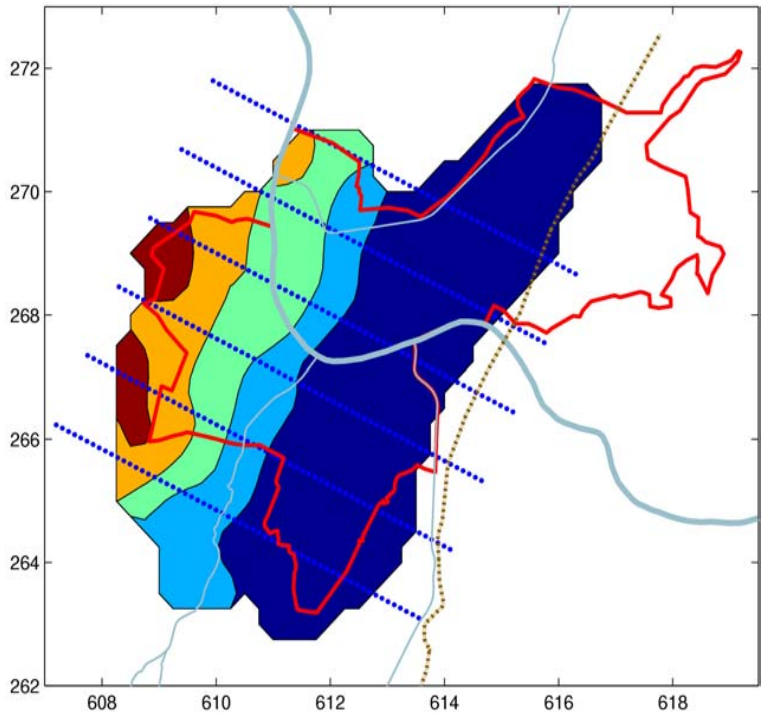
Verstärkung bezüglich einem Felsstandort

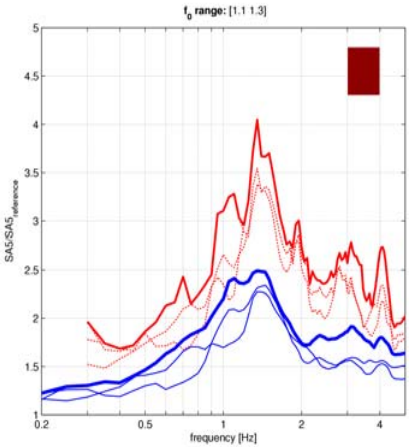
ETH Zurich

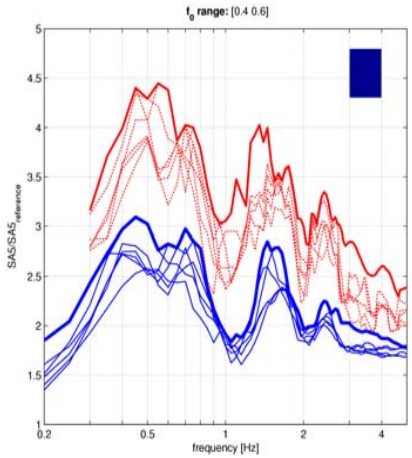












Swiss Seismological Service

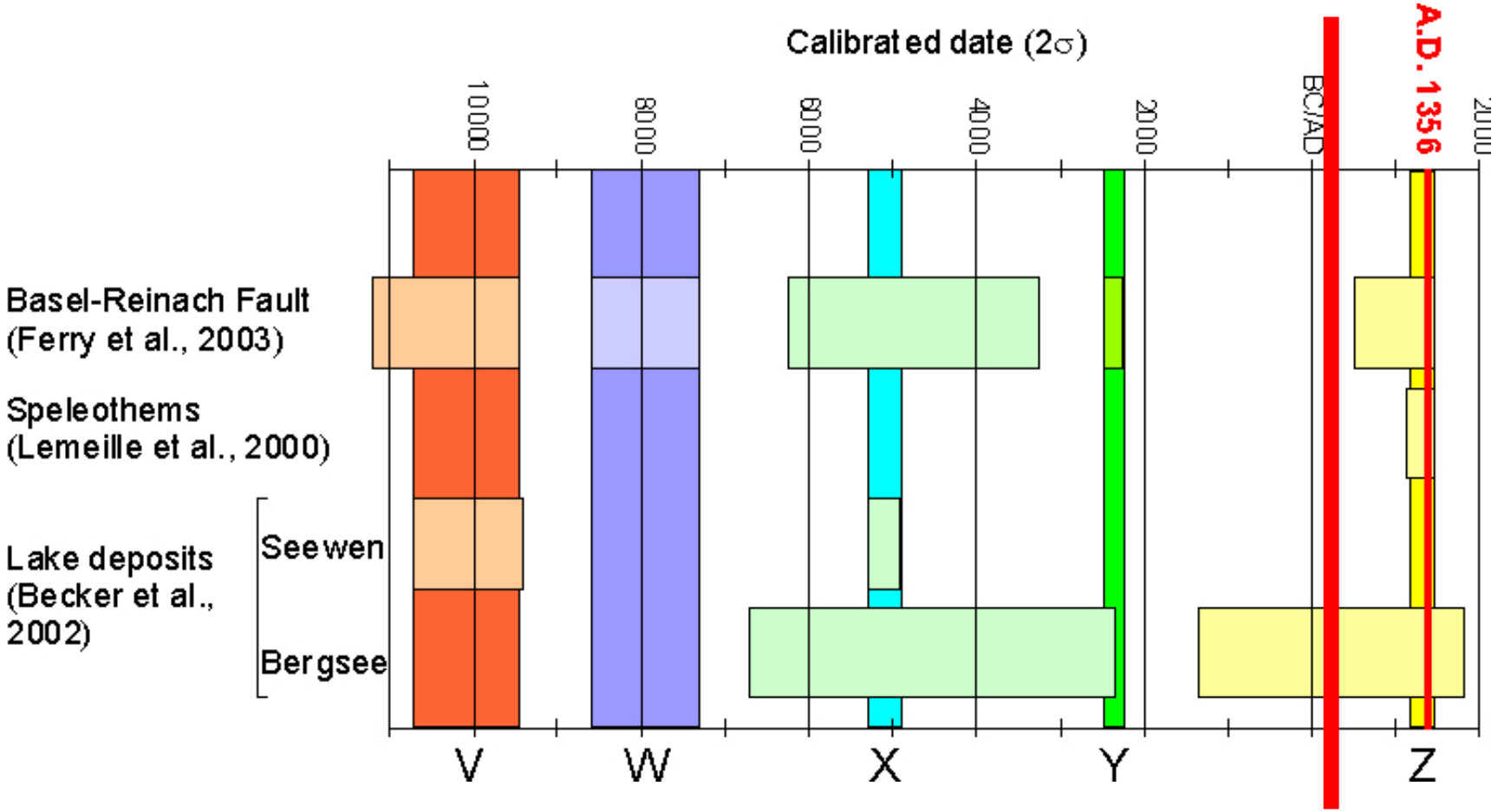
Basel: 3D Wellenausbreitung (Projekt SAFE)

ETH Zurich



Häufigkeit von grossen Erdbeben in Basel

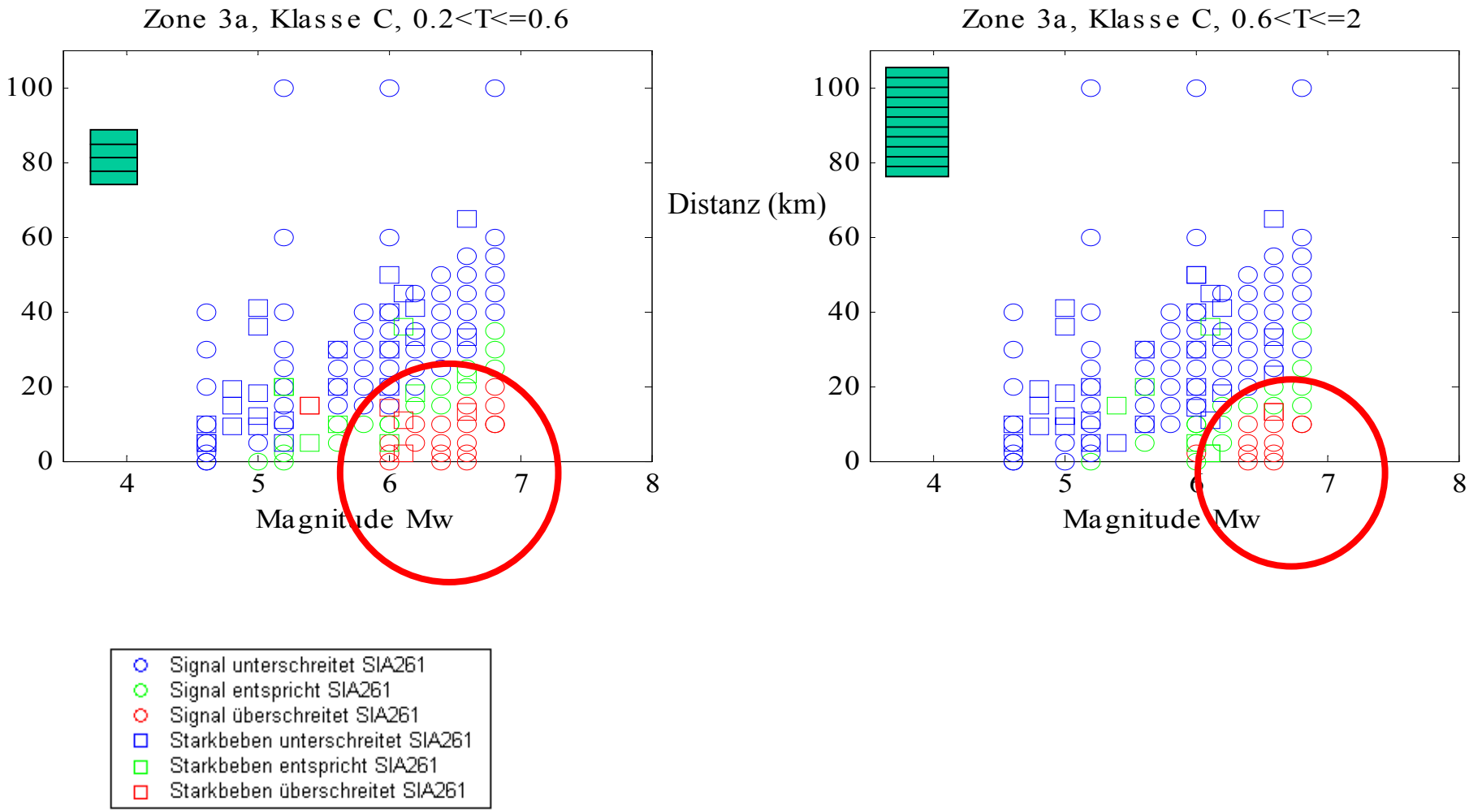
Wie häufig gibt es in Basel ein Intensität IX Erdbeben?



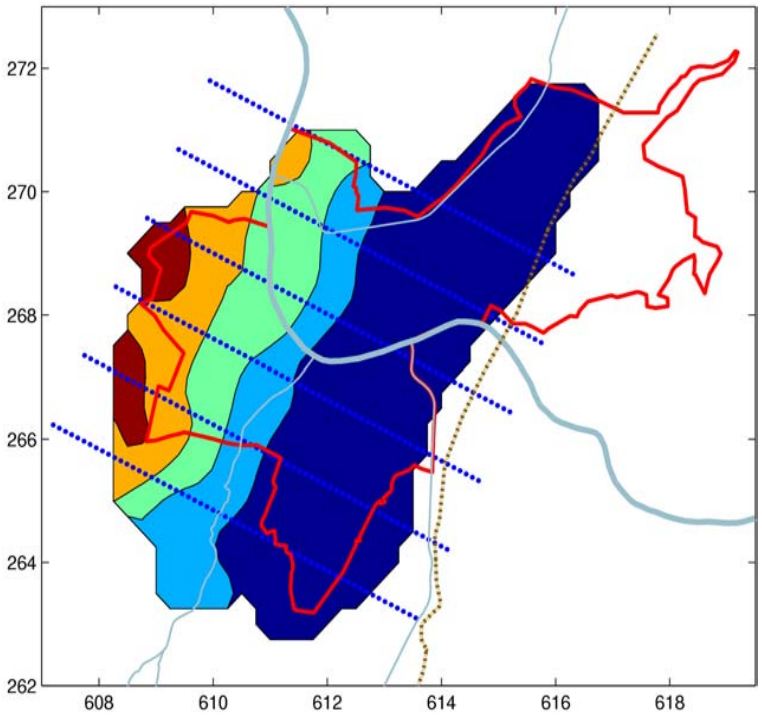
Augusta Raurica?

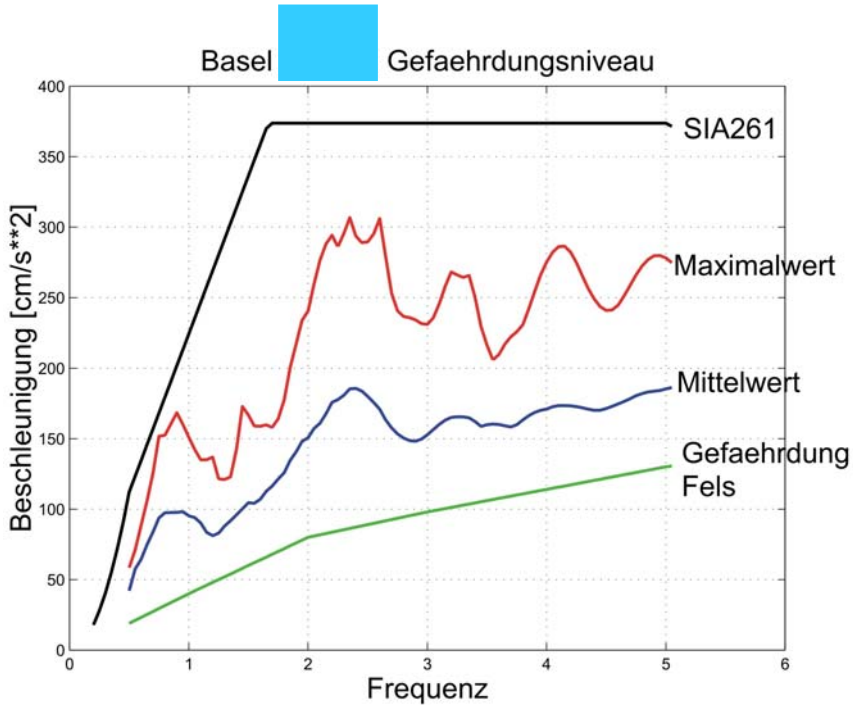
Baunormen SIA261 (2003)

Welche Erdbeben sind abgedeckt, wenn die Norm eingehalten wird?



Mikrozonierung versus Baunormen SIA261



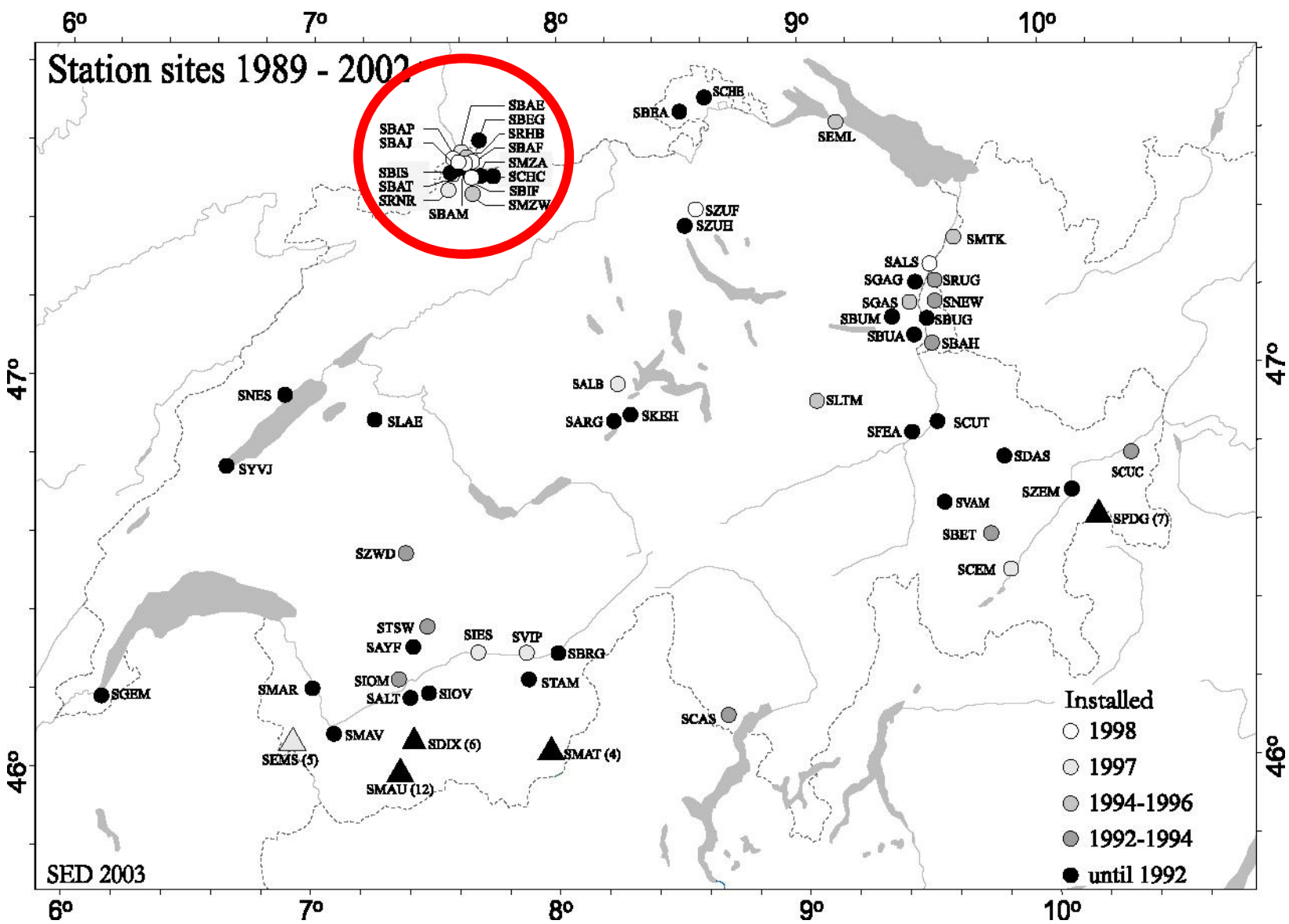


Im tieffrequenten Bereich ist die Norm SIA216 konservativ

Swiss Seismological Service

Ueberprüfung einer Mikrozonierung

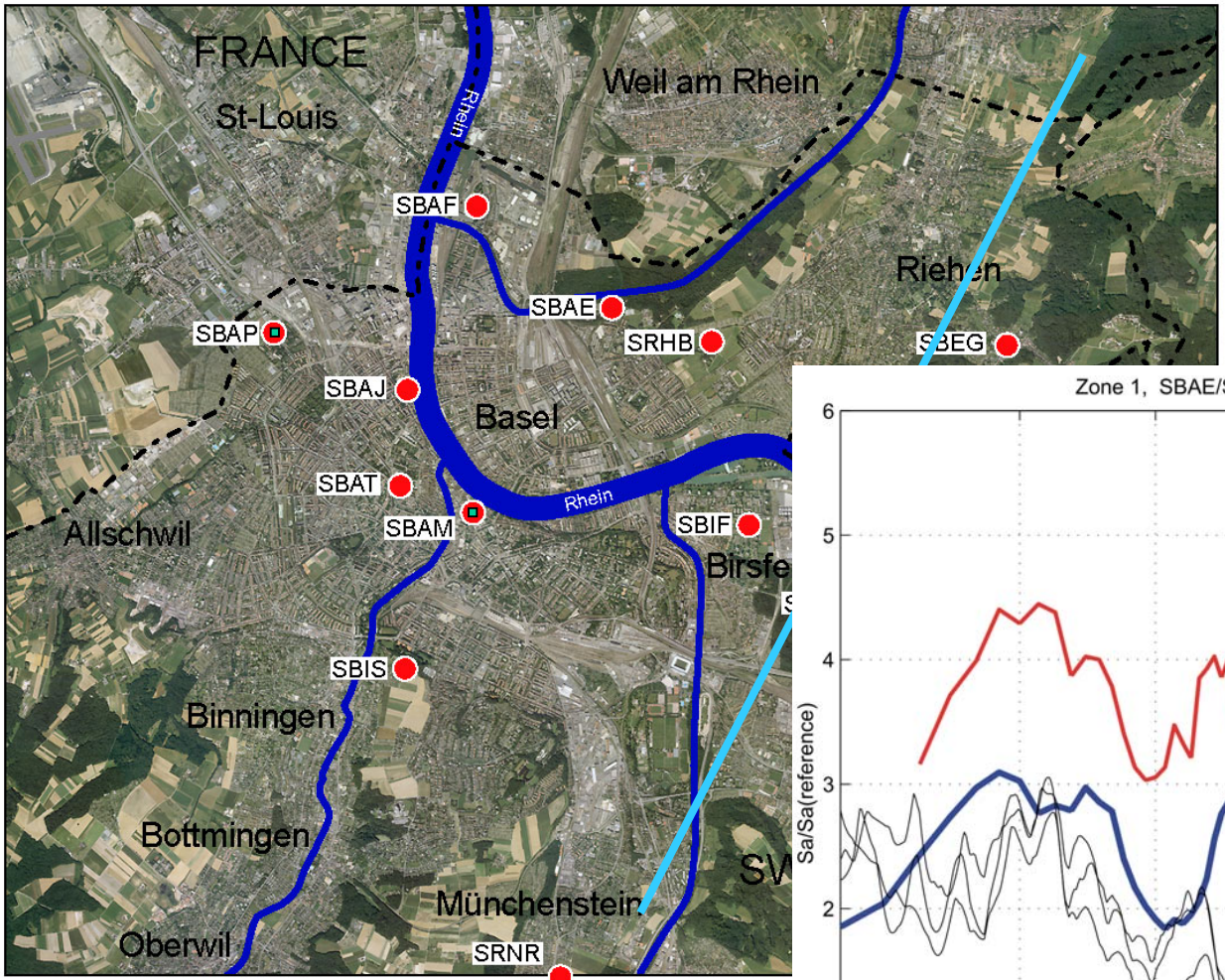
ETH Zurich

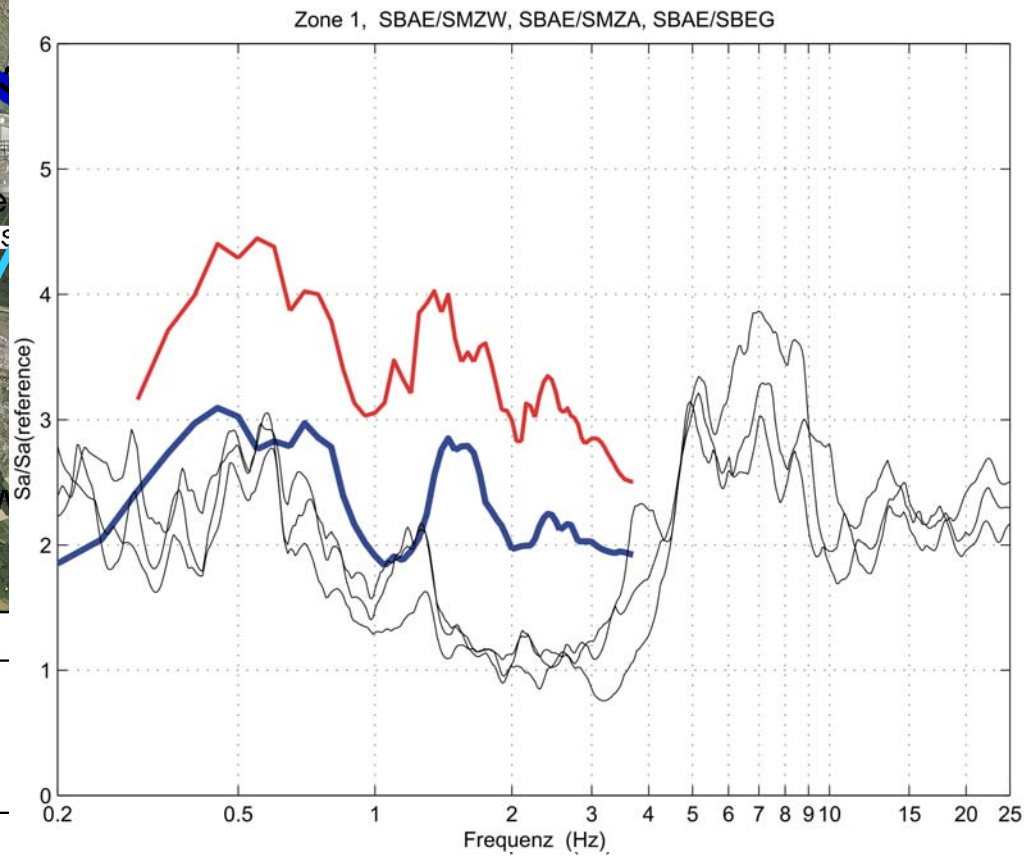


Swiss Seismological Service

St.Dié Erdbeben vom 22.2.2003

ETH Zurich





Spektrale Mikrozonierung

- 3D Modellierung der Wellenausbreitung (Projekt SAFE, 2001-2004)
  Ziel: Ueberpruefung der 2D Modellierung

- Interreg III Projekt (2003-2006)

  „*Erdbeben Mikrozonierung am südlichen Oberrhein*“

  Ziele: - Spektrale Mikrozonierung für eine Anwendung in den Baunormen (Gebiet BL, BS, Grenzgebiet F und D)
  - Teilweiser Ersatz des Starkbebennetzwerkes

- NEU: Forschungsvorhaben im Wallis und im Kanton Obwalden