



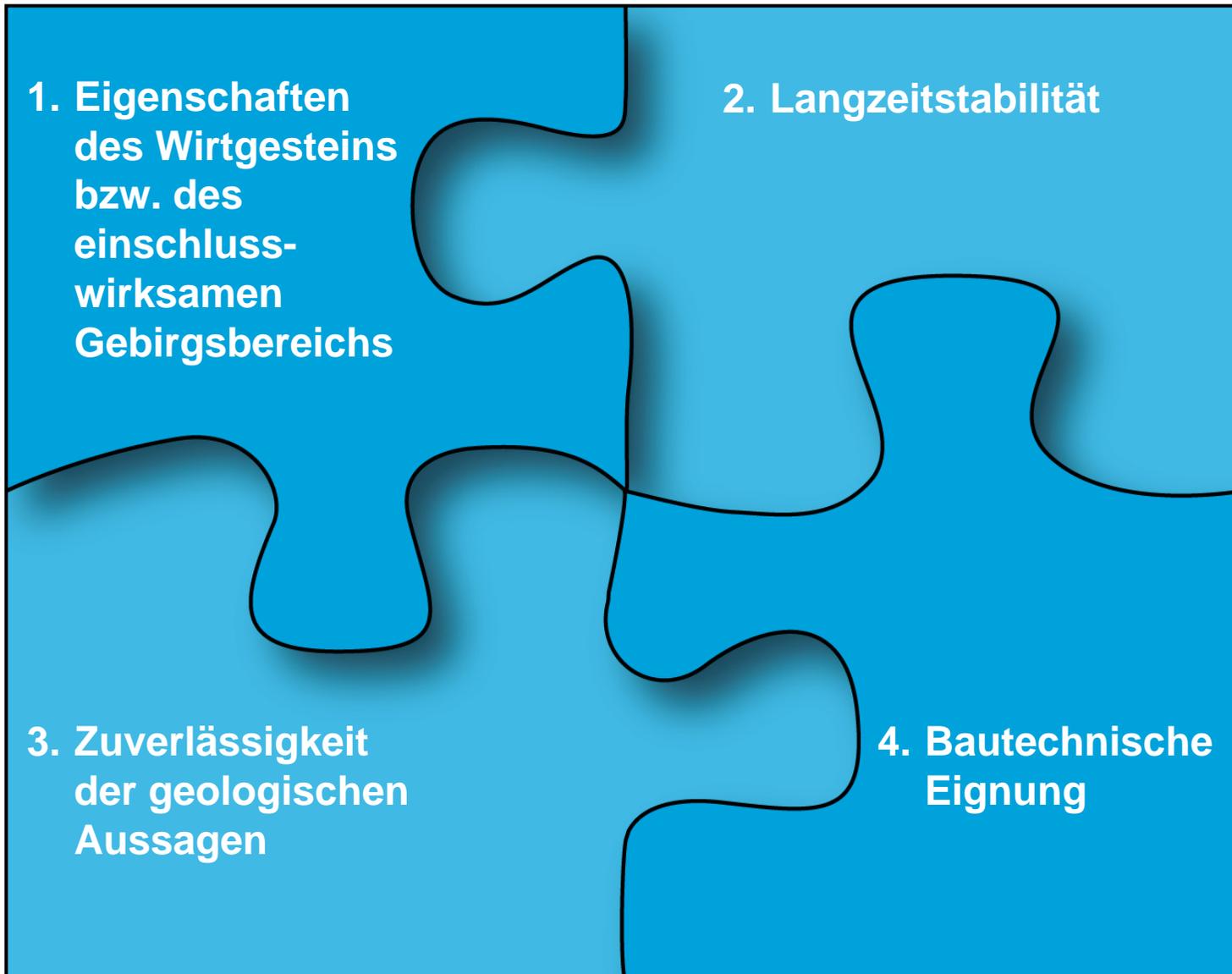
# ***Vorschlag geologischer Standortgebiete für das SMA- & das HAA-Lager aus Sicht der Sicherheit und technischen Machbarkeit***

Piet Zuidema

Mitglied der Geschäftsleitung

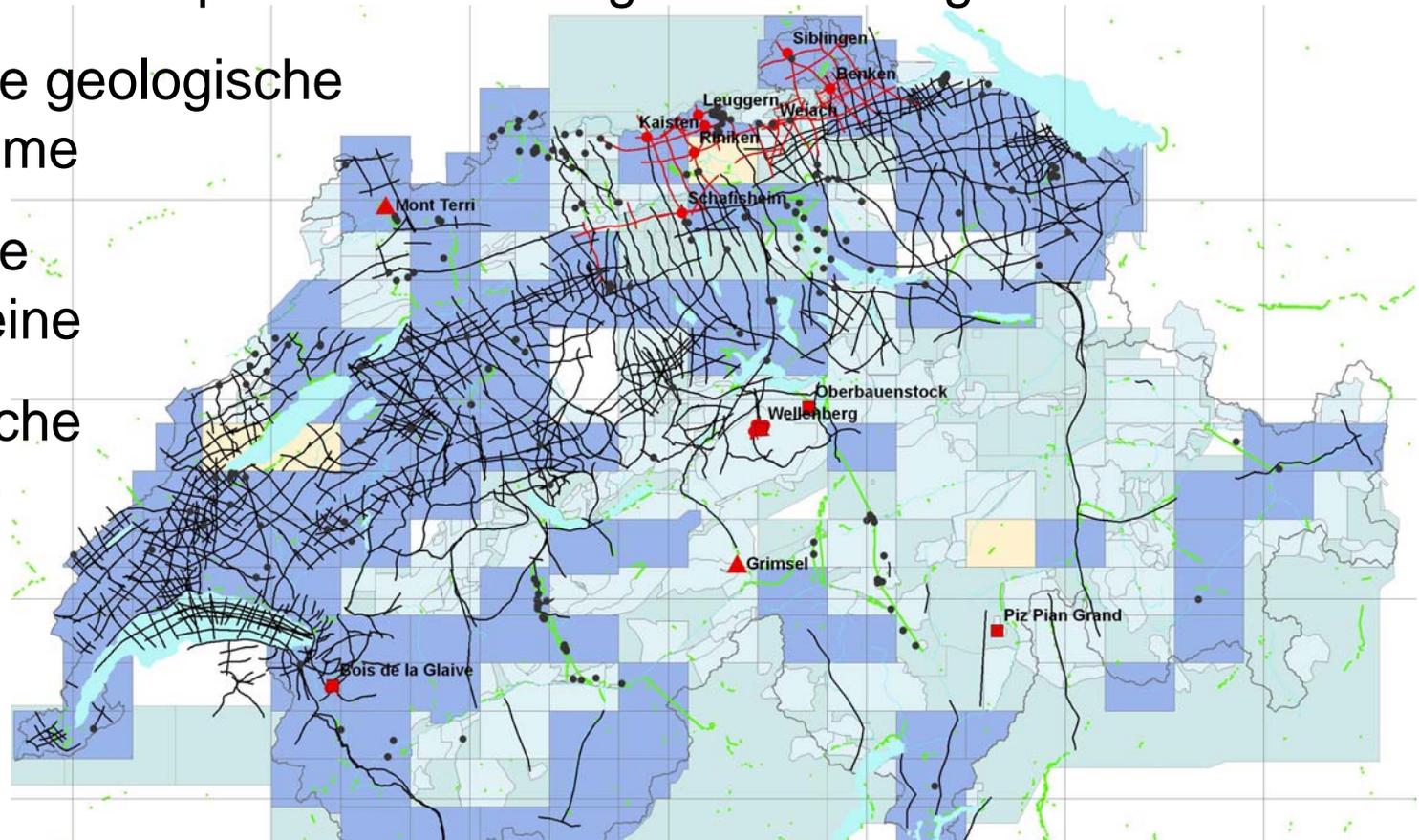
**nagra.**

# Vorgaben Sachplan: 13 Kriterien in 4 Gruppen



# Vorgaben Sachplan: Einengung in Schritten

- 1 Zuteilung der Abfälle auf die beiden Lager
- 2 Sicherheitskonzept → Anforderungen an Geologie
- 3 Geeignete geologische Grossräume
- 4 Geeignete Wirtgesteine
- 5 Geologische Standortgebiete



Die geologische Grundlagen dazu sind vorhanden

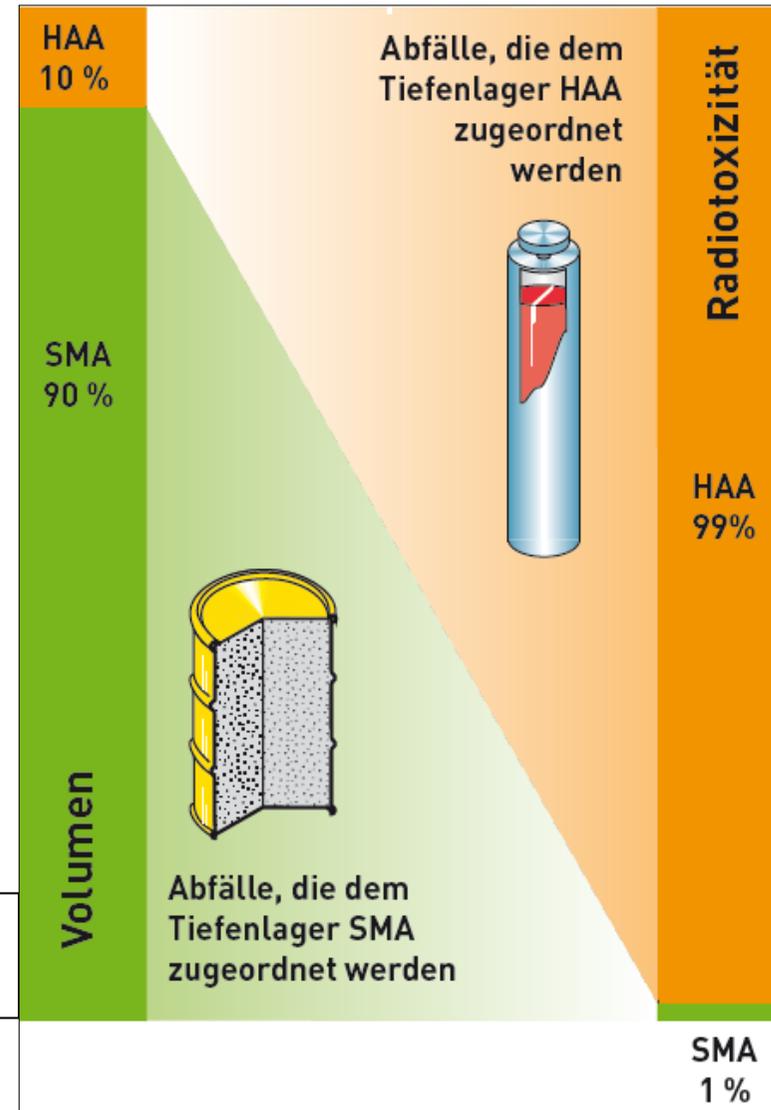
# Zuteilung der Abfälle auf SMA- und HAA-Lager

1

- Radiologische Eigenschaften der Abfälle (z. B. Halbwertszeiten)
- Volumen, Grösse Behälter
- Material-Eigenschaften der Abfallgebinde
- Mögliche Auswirkungen der Abfälle auf das Wirtgestein

**SMA = schwach- und mittelaktive Abfälle**

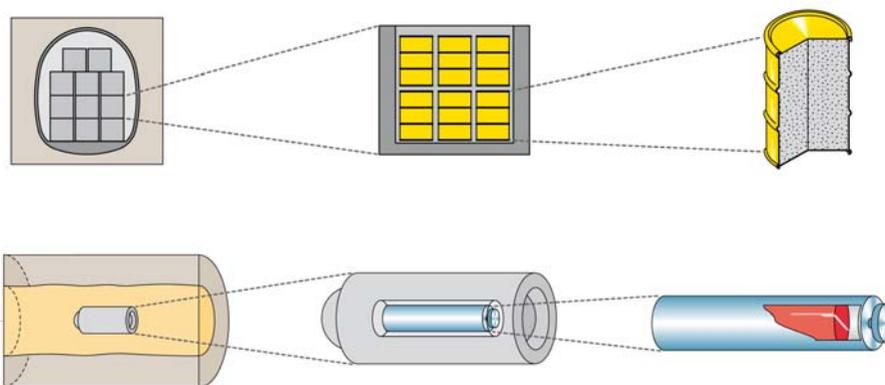
**HAA = hochaktive Abfälle**



# Sicherheitskonzept & Anforderungen



- **System mit mehrfachen Sicherheitsbarrieren, abgestimmt auf zugeteilte Abfälle**
- **Anforderungen an Geologie**
  - Isolation der Abfälle vom menschlichen Lebensraum (Tiefenlage, Nutzungskonflikte, etc.)
  - Beschränkung der Freisetzung radioaktiver Stoffe (Durchlässigkeit, chemische Bedingungen, etc.)
  - Gewährleistung der erforderlichen Langzeitstabilität (Dauer, Erosion, Tiefenlage, Erdbeben, etc.)



**SMA-Lager**

**HAA-Lager**

# Eignung Grossräume?

Räumliche Verhältnisse & ihre Explorierbarkeit

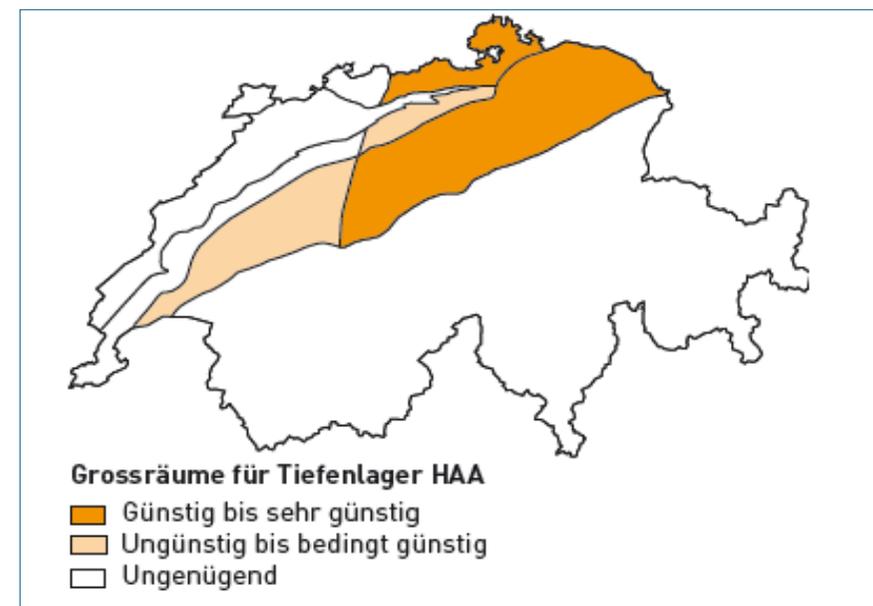
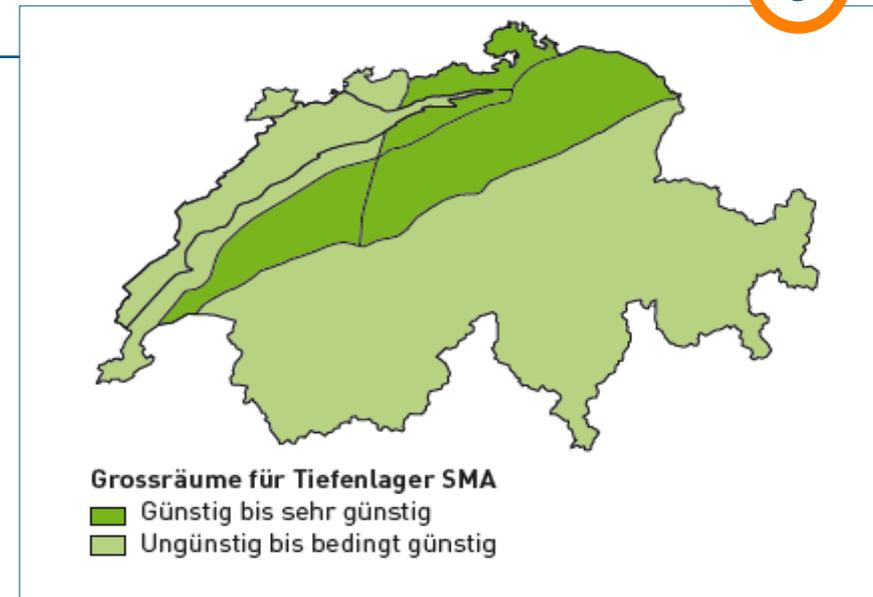
Langzeitstabilität

## SMA-Lager (100'000 Jahre)

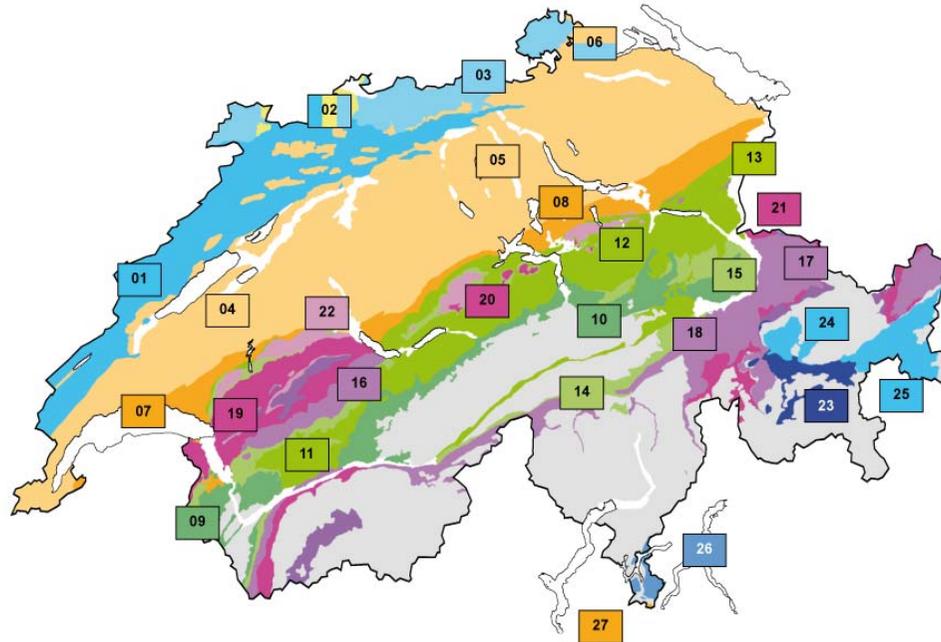
- ganze Schweiz möglich
- geometrische Komplexität in Alpen & Faltenjura erhöht

## HAA-Lager (1 Million Jahre)

- Mittelland & östlicher Tafeljura möglich
- Alpen & Faltenjura ausgeschlossen (Langzeitstabilität, Komplexität)



# Welche Wirtgesteine?



Vorauswahl von 26 Wirtgesteinen:

- **HAA-Lager:** Opalinuston
- **SMA-Lager:** Opalinuston, 'Brauner Dogger', Effinger Schichten Mergelformationen des Helvetikums (Alpen)

SMA	HAA	Gesteinseinheit	Geologische Identifikation	Lithologie	Aquitard
		Karbonatges.		W	er
		Sandstein-Fo			
		Verrucano-S	QUARTÄR	K	
		Playa-Serie		T	
		Evaporitabfo		M	
		Kössen-Allgä			
		Lias (Lias ind	TERTIÄR		
		Opalinuston	OSM		
		Opalinuston	OMM		
		Aalénien-Tor	USM		
		Staldengrabe			
		Tongesteinsa	Eozän		
		Effinger Schi			
		Effinger Schi	Oberer		
		Renggeri-Tor			
		Tonschiefer-	MALM		
		Scaglia	Mittlerer		
		Mergel-Form	Unterer	Effinger Schichten	
		Flysch-Form			
		Untere Süssw			
		Meletta-Schi	DOGGER	Oberer	
		Formazione e		Mittlerer	
		Brendenbach		Parkinsoni-Hr Schichten	
		Obere Süssw			
		Quartäre See			
		Kristallines		Unterer	
		Kristallines	LIAS	Opalinuston	
			KEUPER	Ar St Sh	
				Gipskeuper	
			MUSCHEL-KALK		
			Oberer		
			Mittlerer		
			Unterer		
			BUNTSANDSTEIN		
			ERMOKARBON		
			KRISTALLIN		

Beispiel: Sammel-Profil Nordschweiz

## Wo sind die Wirtgesteine?

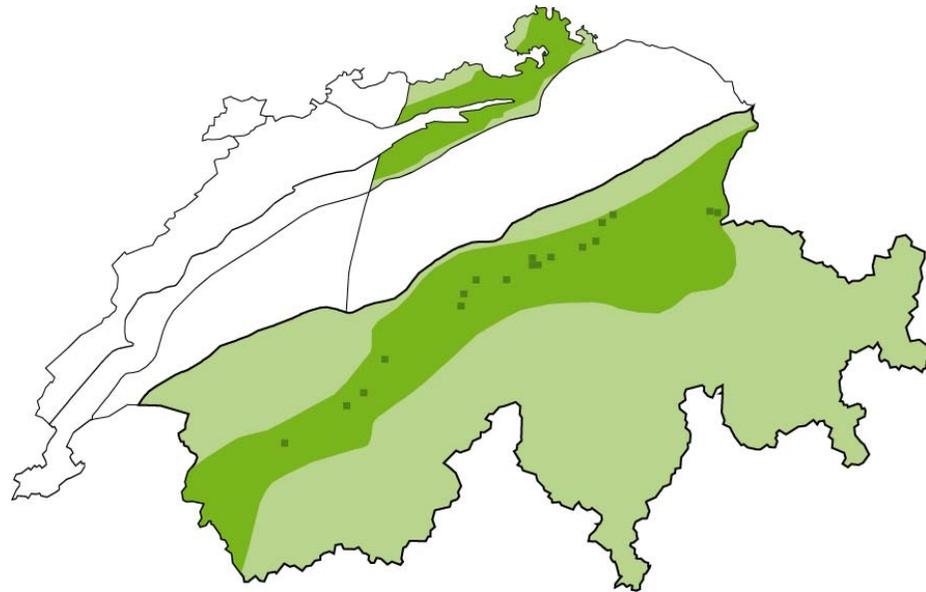
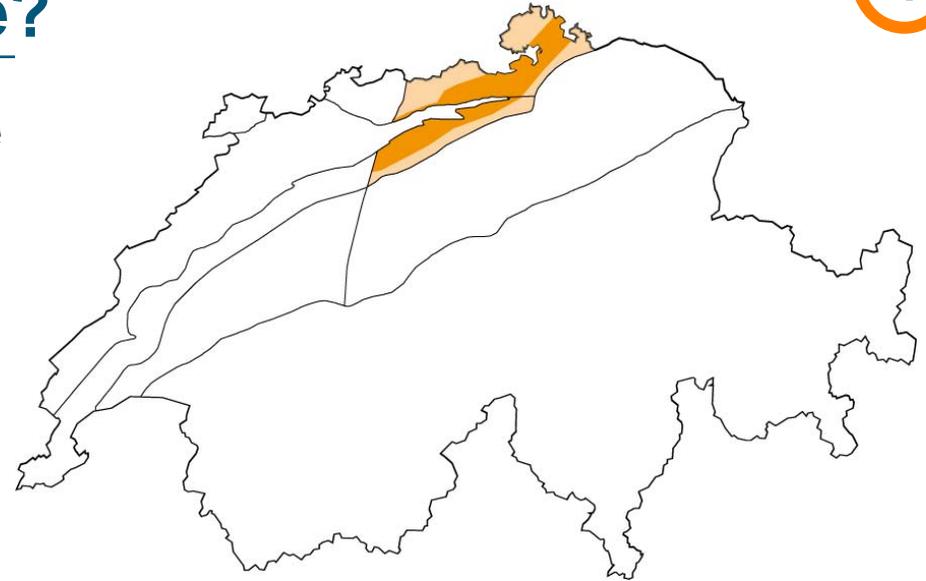
Weiter betrachtete Grossräume  
& bevorzugte Wirtgesteine

### HAA-Lager

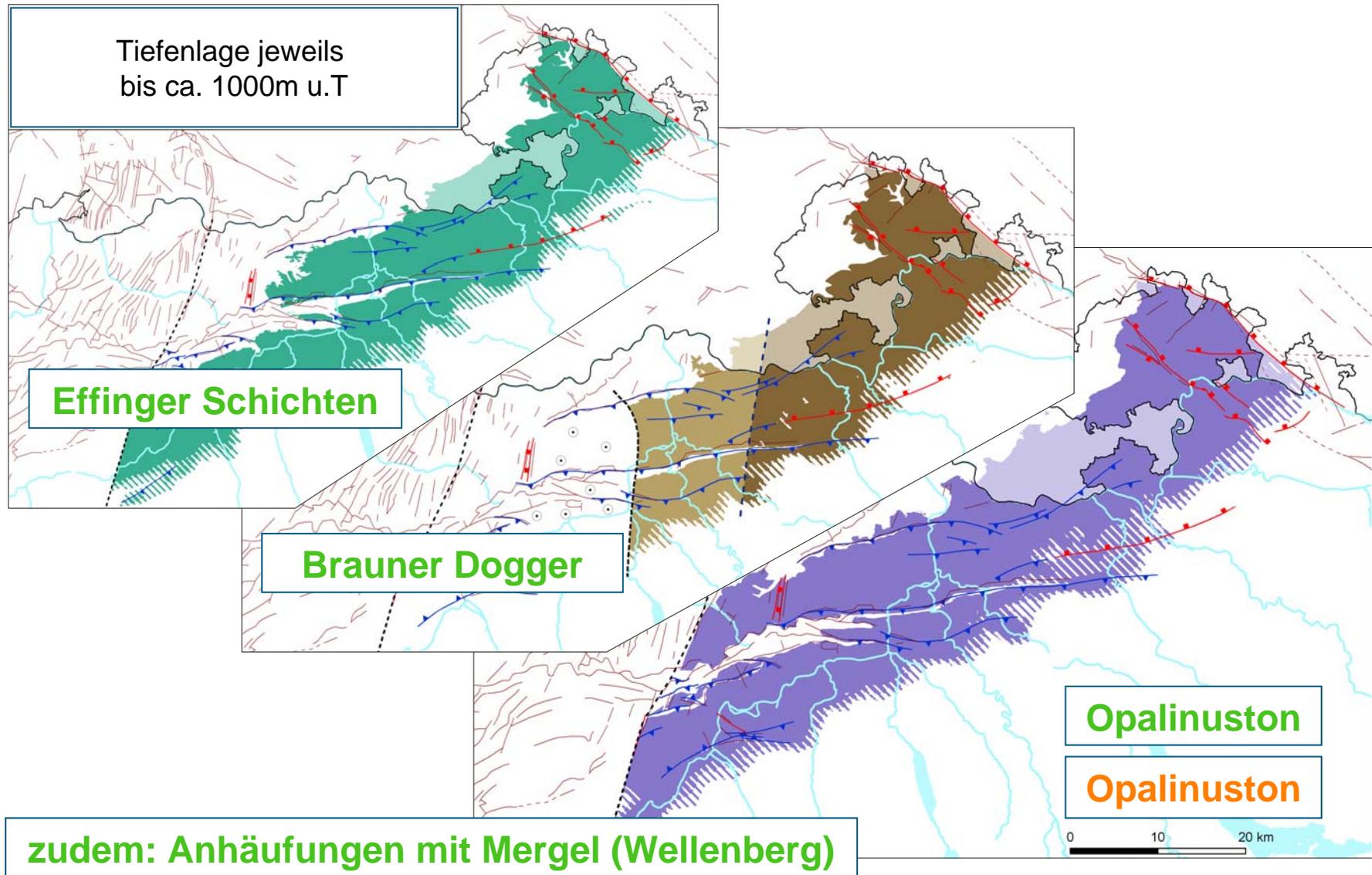
- Nordschweiz: Opalinuston

### SMA-Lager

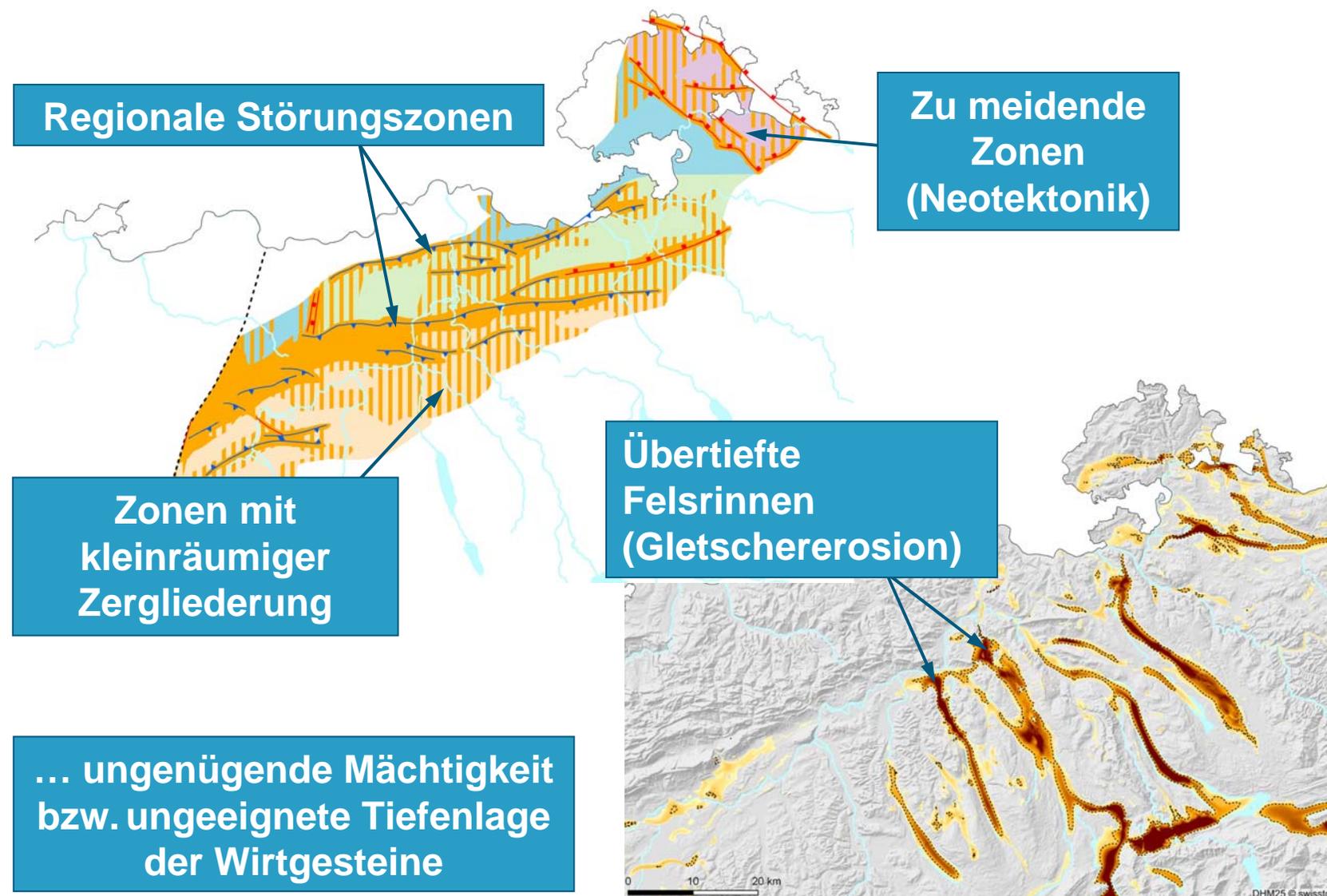
- Nordschweiz: Opalinuston, 'Brauner Dogger', Effinger Schichten
- Alpen: Anhäufungen mit Mergel des Helvetikums



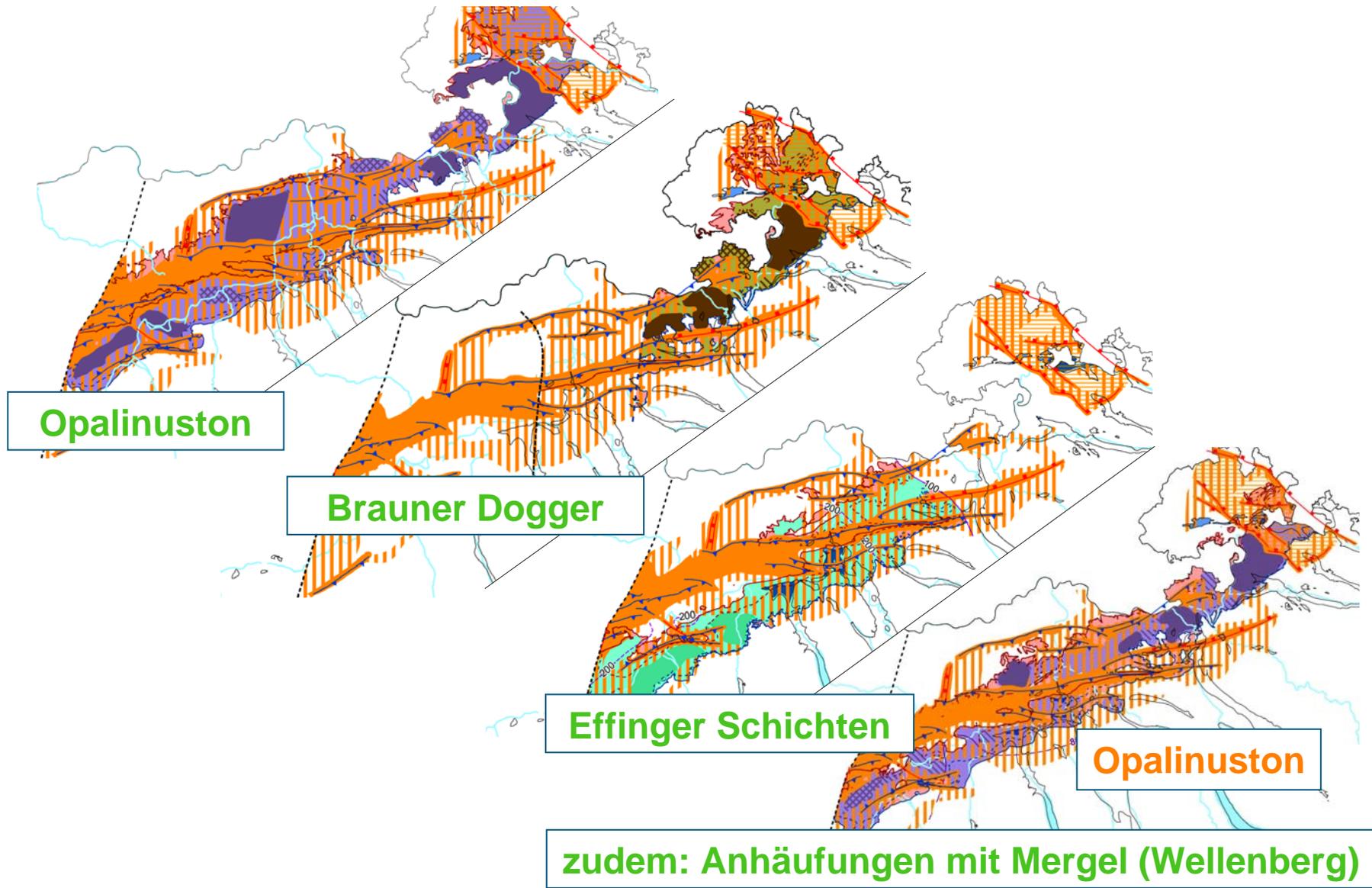
# Verbreitung Wirtgesteine Nordschweiz



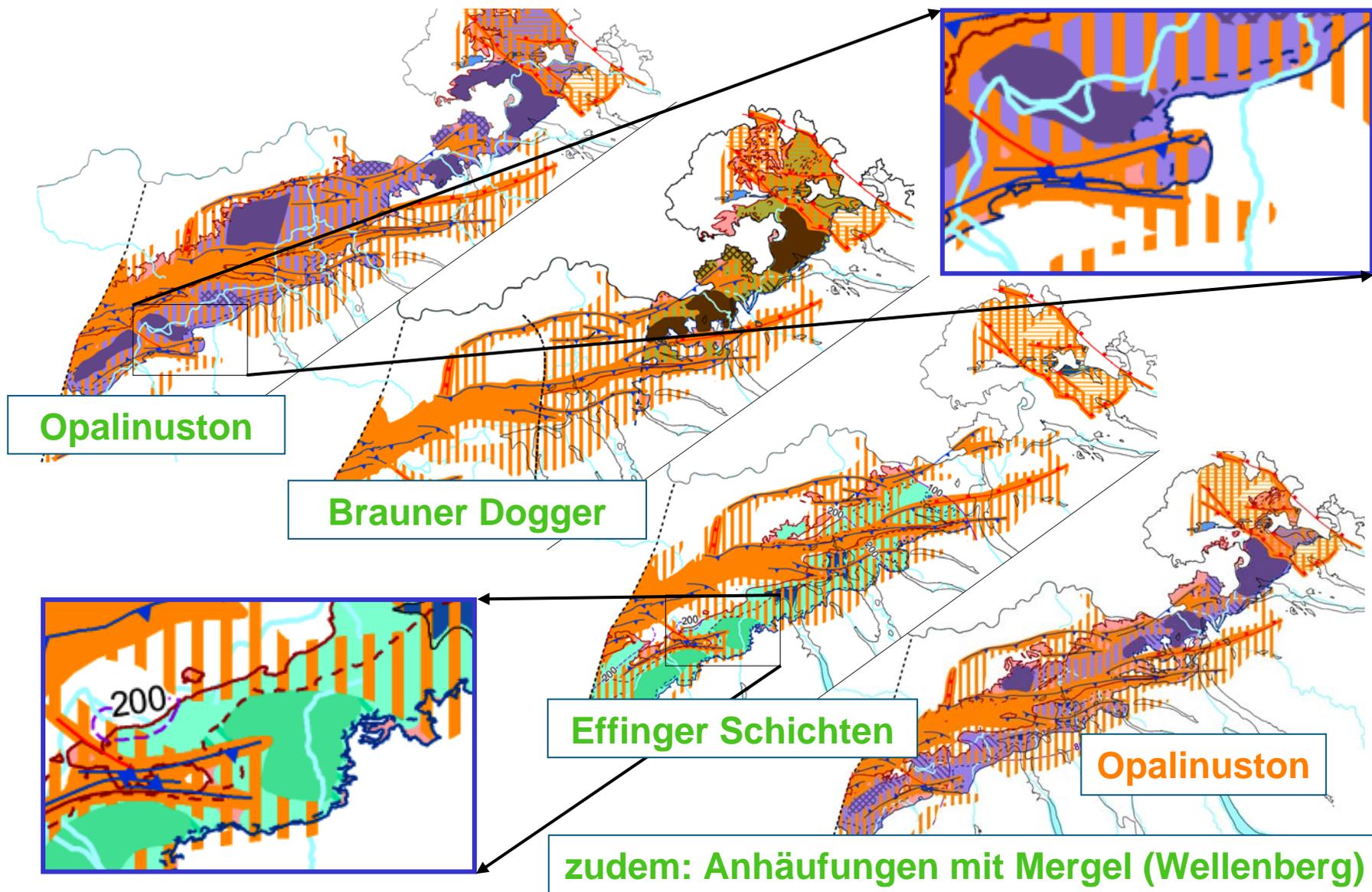
# Standortgebiete: Was ist zu meiden?



# Standortgebiete: Was ist geeignet?



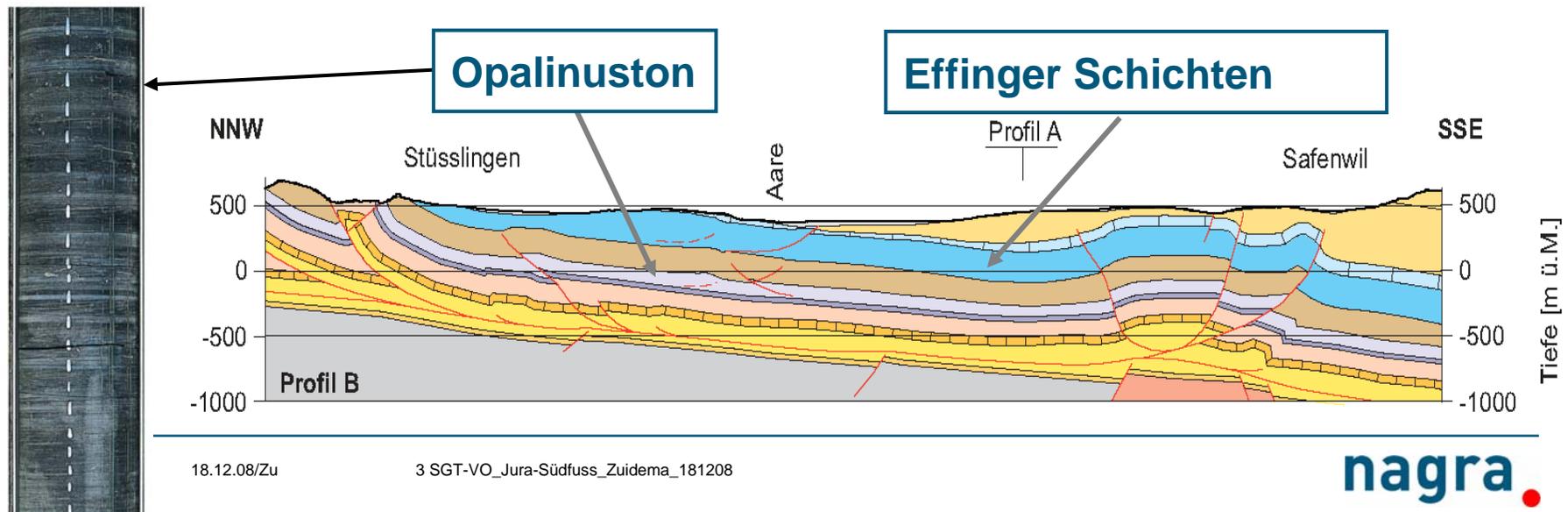
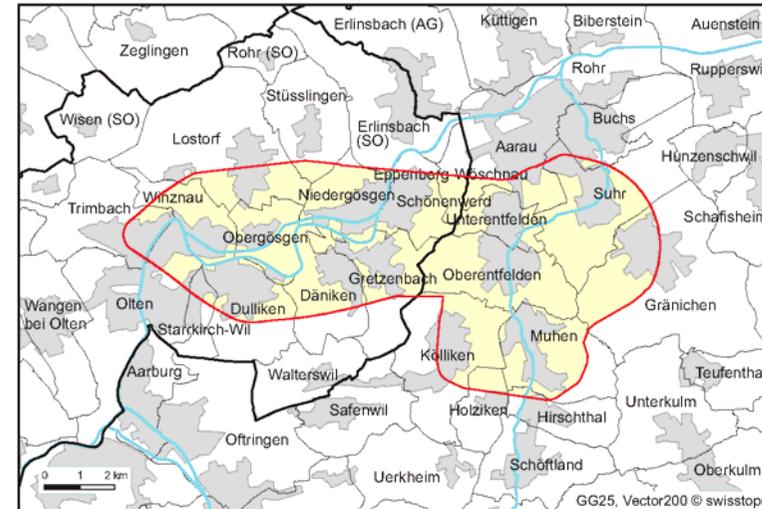
# Standortgebiete: Was ist geeignet?



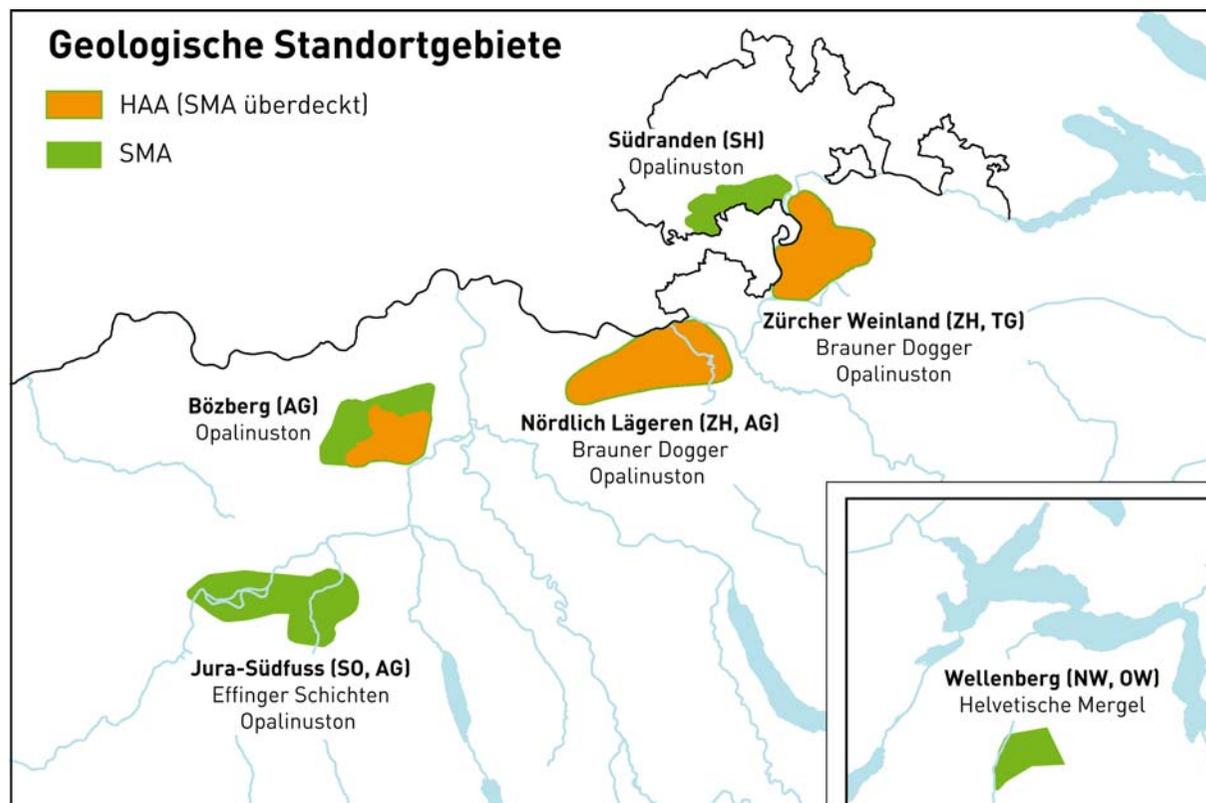
# Standortgebiet 'Jura Südfuss' (SMA-Lager)

## Merkmale

- Opalinuston und Effinger Schichten mit **sehr guten Barriereneigenschaften**
- **Relativ ruhige Lagerung**, teilweise beeinflusst durch Alpenbildung
- **Bautechnisch anspruchsvoll** (Tiefenlage, tektonische Überprägung Wirtgesteine)



# Vorschlag geologische Standortgebiete SMA & HAA



- Resultat systematischer Anwendung der **Vorgaben im Sachplan**
- berücksichtigt die geologischen Möglichkeiten der **ganzen Schweiz**
- abgeleitet mit systematischer, **schrittweiser Einengung** aus Sicht **Sicherheit** und **technischer Machbarkeit**

**Wir stehen für Fragen zur Verfügung**

Weitere Informationen finden Sie auf

**[www.nagra.ch](http://www.nagra.ch)**

**besten dank  
für ihre aufmerksamkeit**

