

# Geotechnische Bewertung der Felsböschungen im Saargrund, Tunnel Bleißberg, Notausgang 4

Dr.-Ing. René Hellmann, GEPRO Ingenieurgesellschaft mbH Dresden (Referent)  
Dipl.-Ing. Bodo Kind, DB ProjektBau GmbH, Regionalbereich Südost



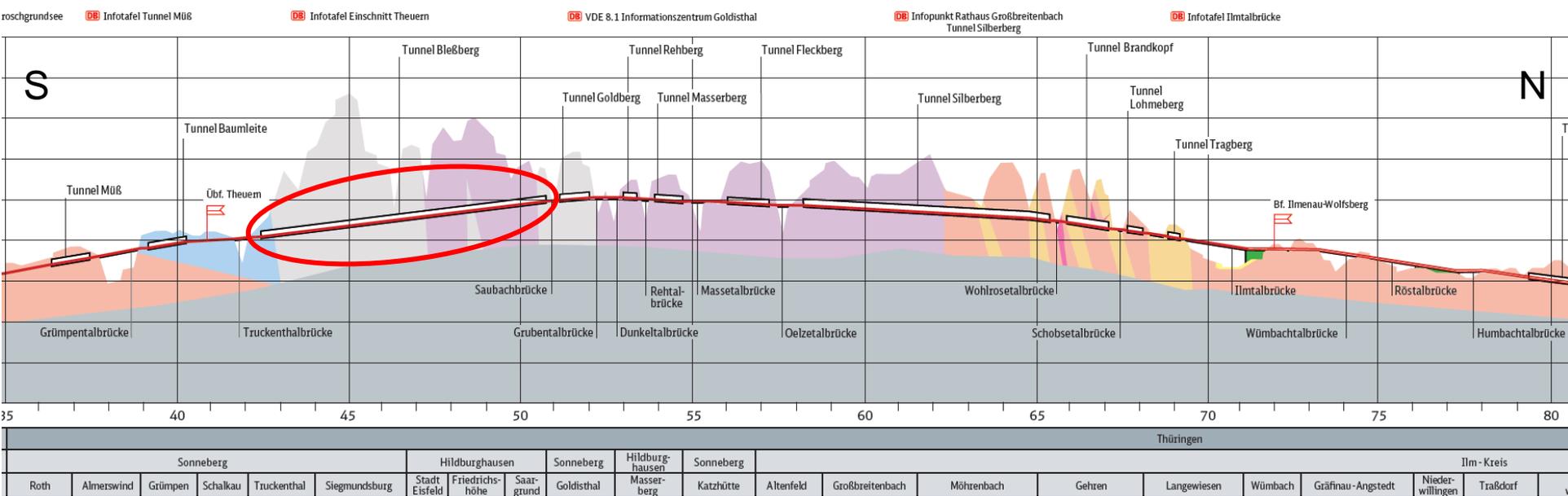
- 1 Einführung
- 2 Veranlassung und Aufgabenstellung
- 3 Untersuchungsmethodik und Lösungsweg
  - ▶ Ingenieurgeologisches Böschungsmodell  
(kinematisch mögliche Bruchmechanismen)
  - ▶ Standsicherheitsmodell  
(Bewertung der maßgebenden Bruchmechanismen)
  - ▶ Gefährdungs- und Sicherungsmodell  
(Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit)
- 4 Empfohlene Variante - realisierte Variante
- 5 Resümee



- ▶ Projekt VDE 8.1 NBS Ebensfeld – Erfurt
- ▶ Tunnel Bleißberg (L = 8.314 m) – längster Tunnel der VDE 8



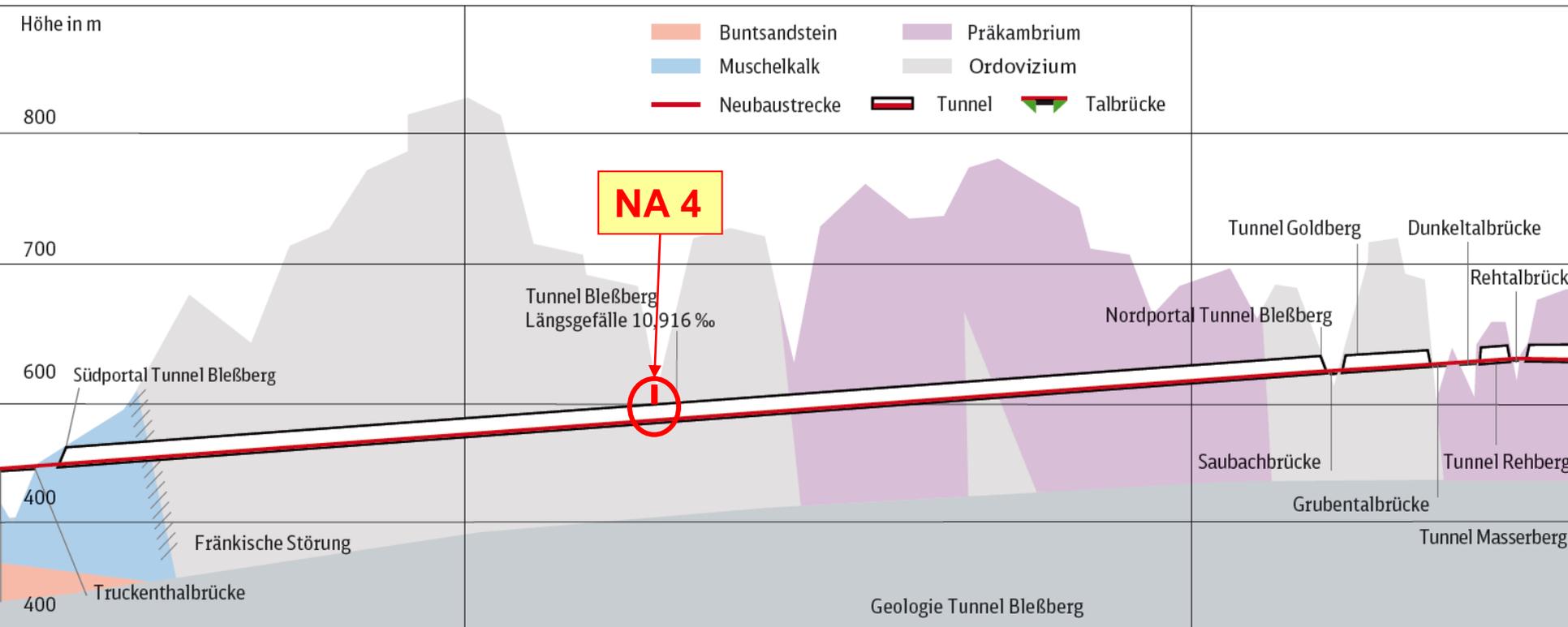
## Tunnel Bleßberg unterquert den Hauptkamm des Thüringer Waldes (max. Überdeckung 330 m)



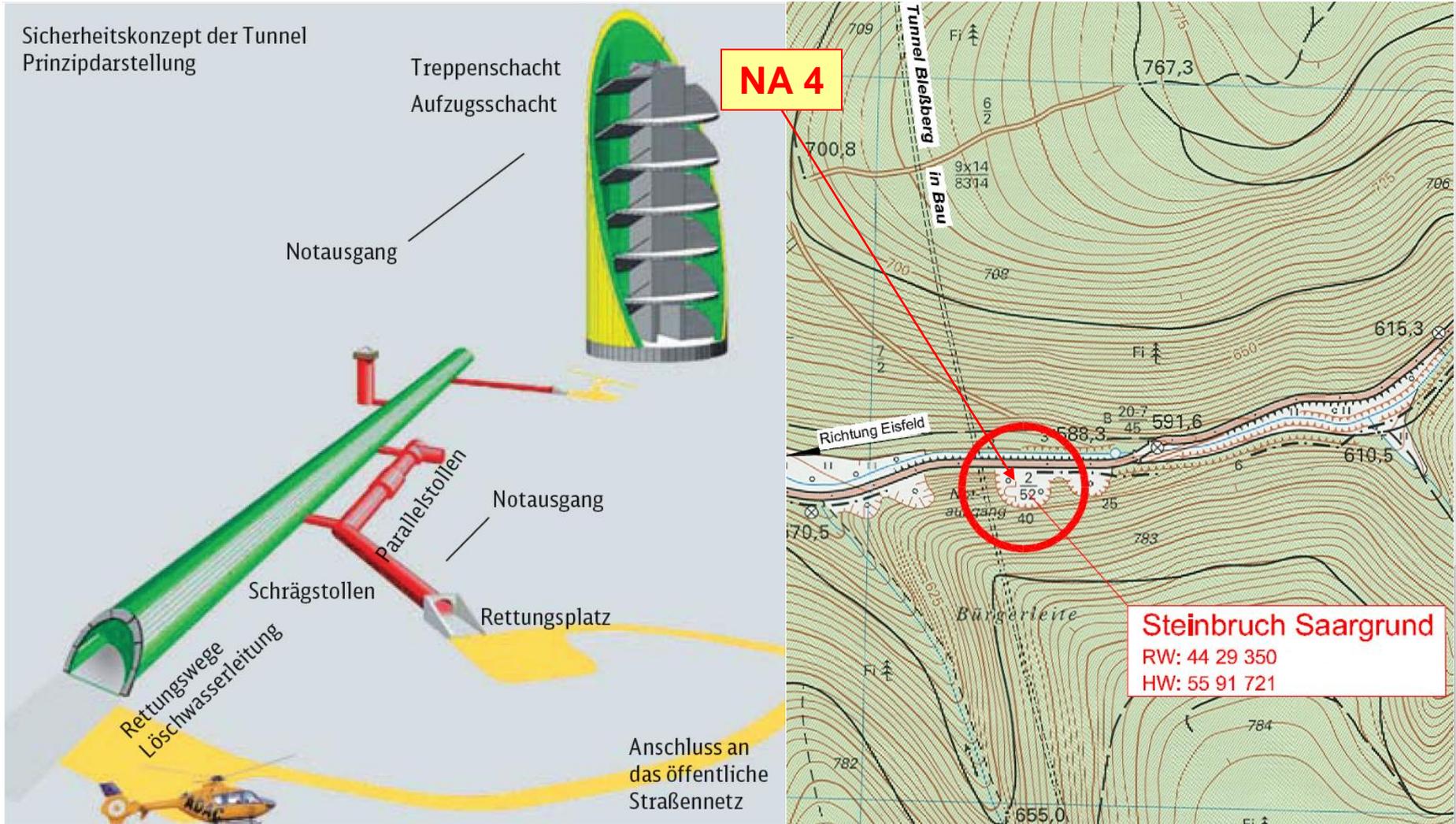


- ▶ Notausgang 4 als Rettungsschacht (Teufe = 40 m) im Kerbtal des Saargrundes
- ▶ Geologie: Ordovizium

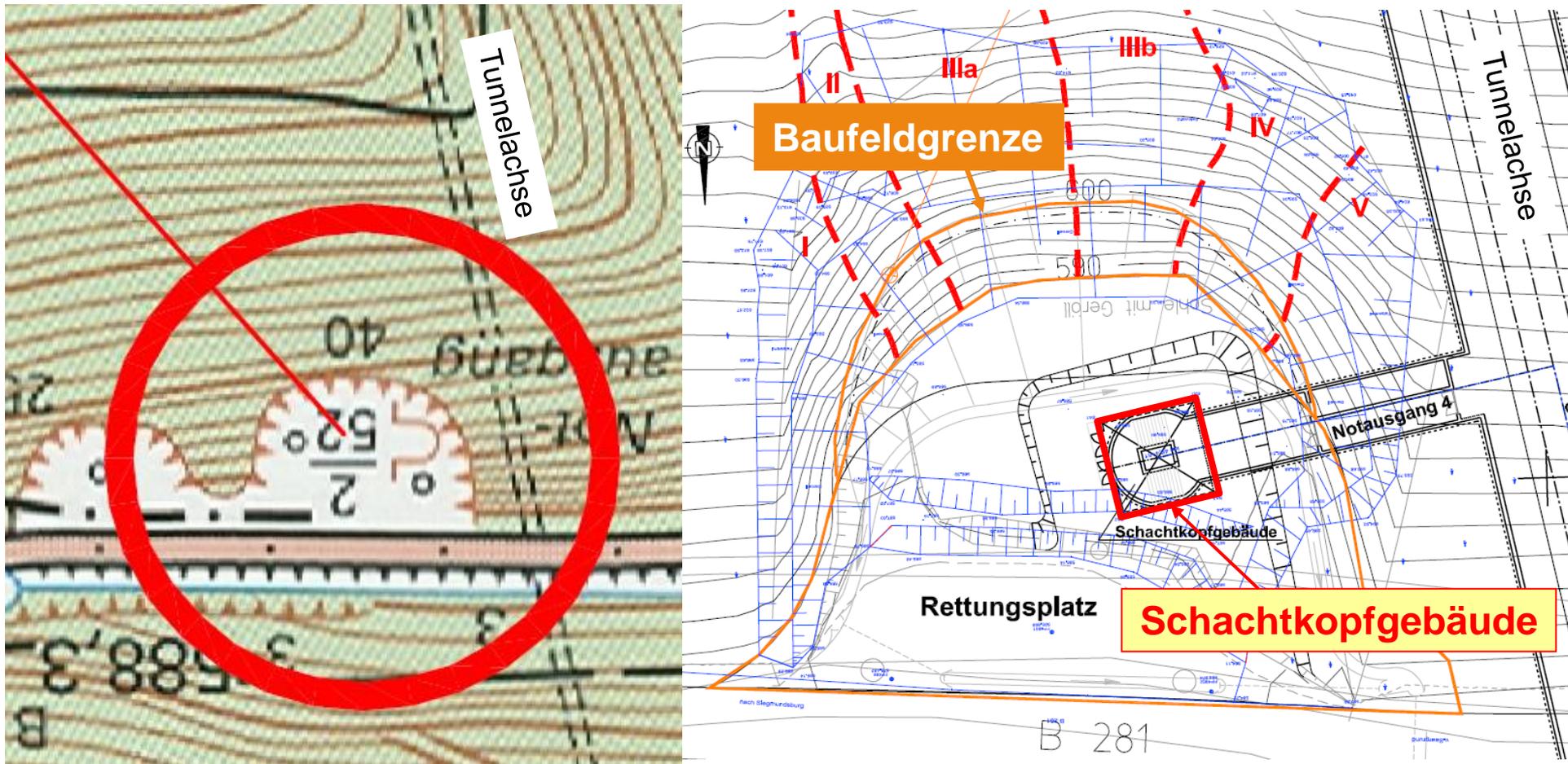
## Das Projekt



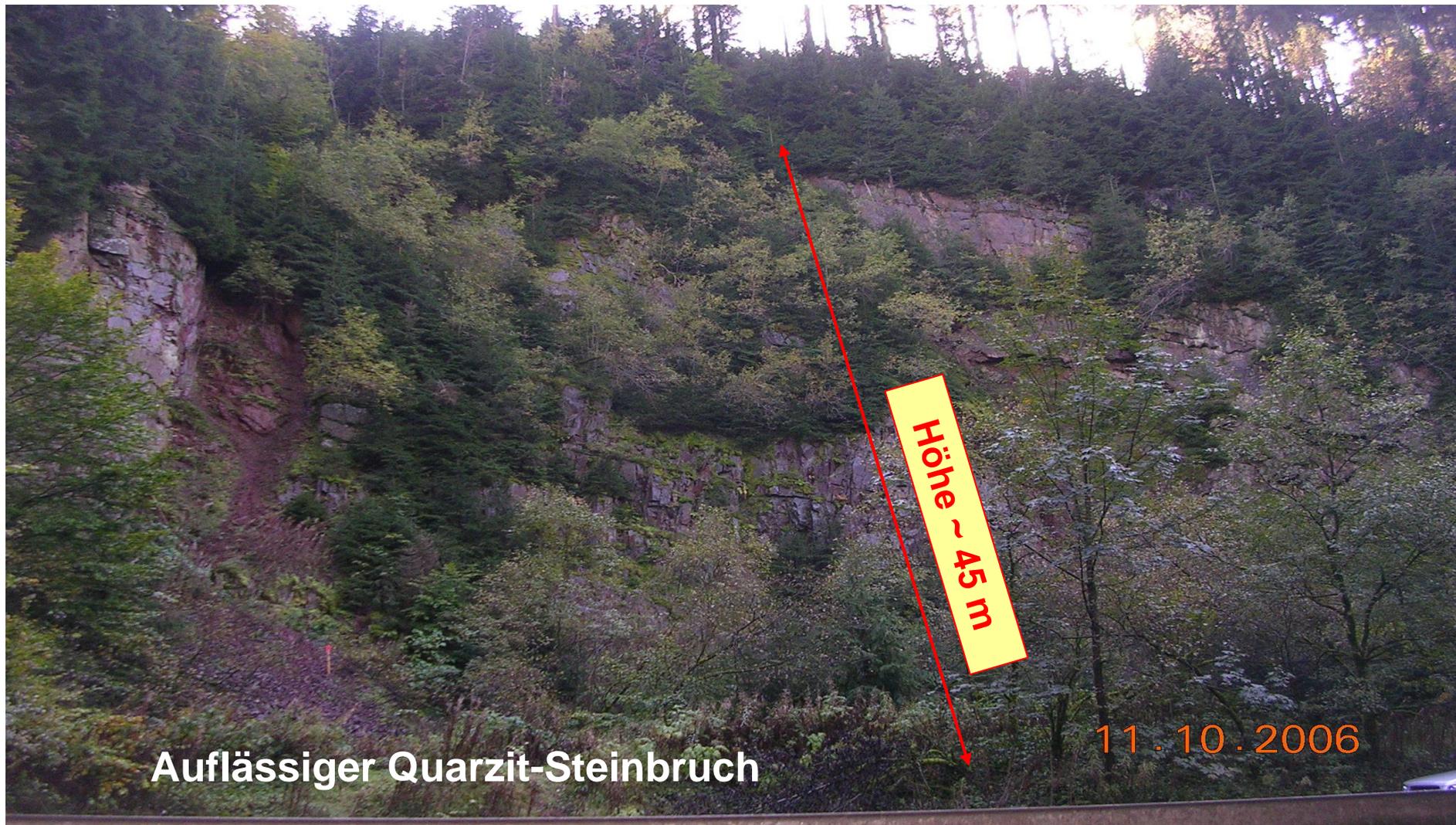
# Notausgang 4 als Rettungsschacht (Teufe = 40 m) im Kerbtal des Saargrundes



- ▶ Schachtkopfgebäude liegt am Fuß einer bis ~ 45 m hohen Steilböschung mit Halde
- ▶ AN meldet diesbezügl. Bedenken an - **keine gefahrlose Bauausführung möglich !?**



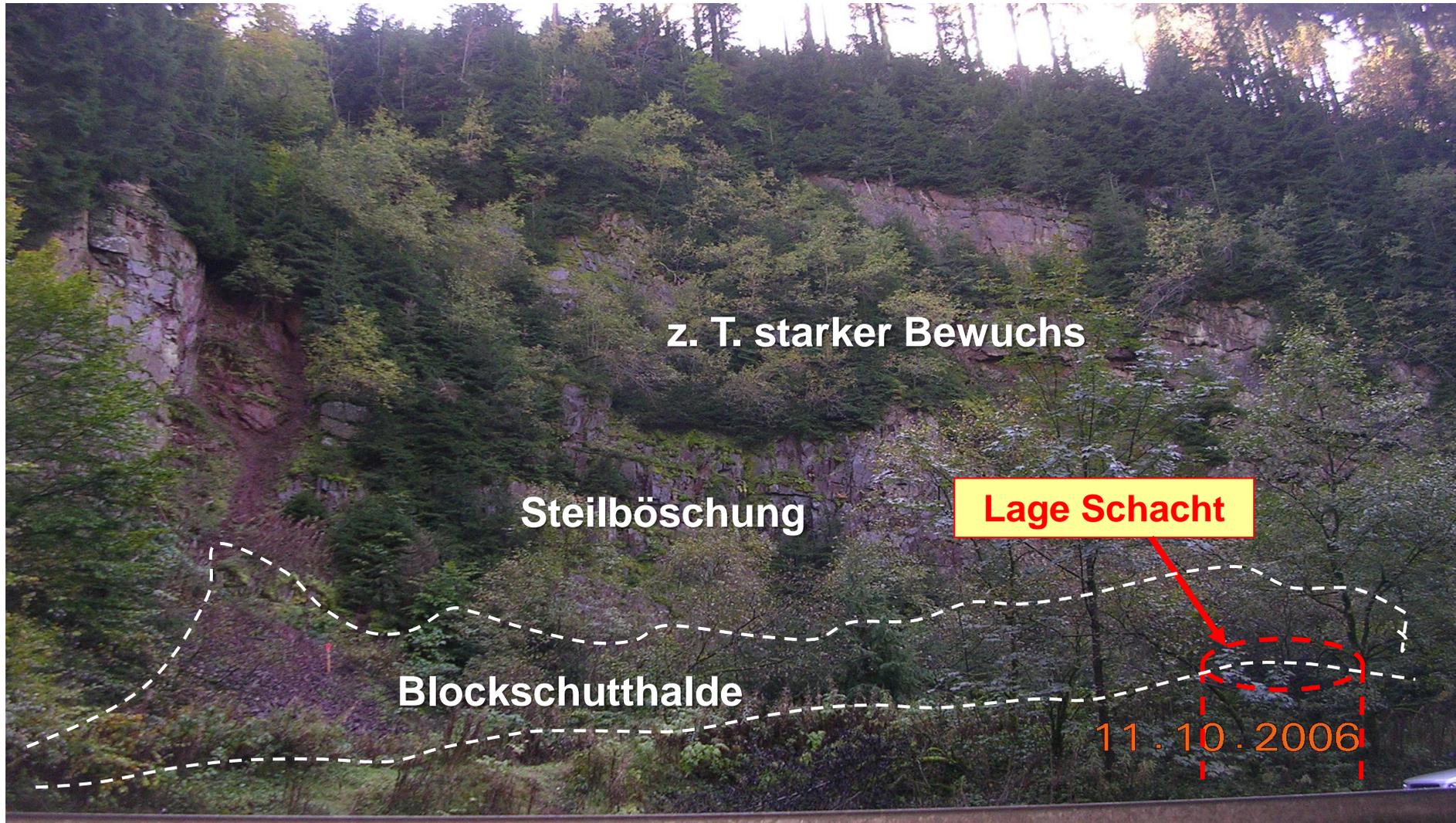
### Steinbruch – Vermessung/DGM bis dahin nur aus Befliegung

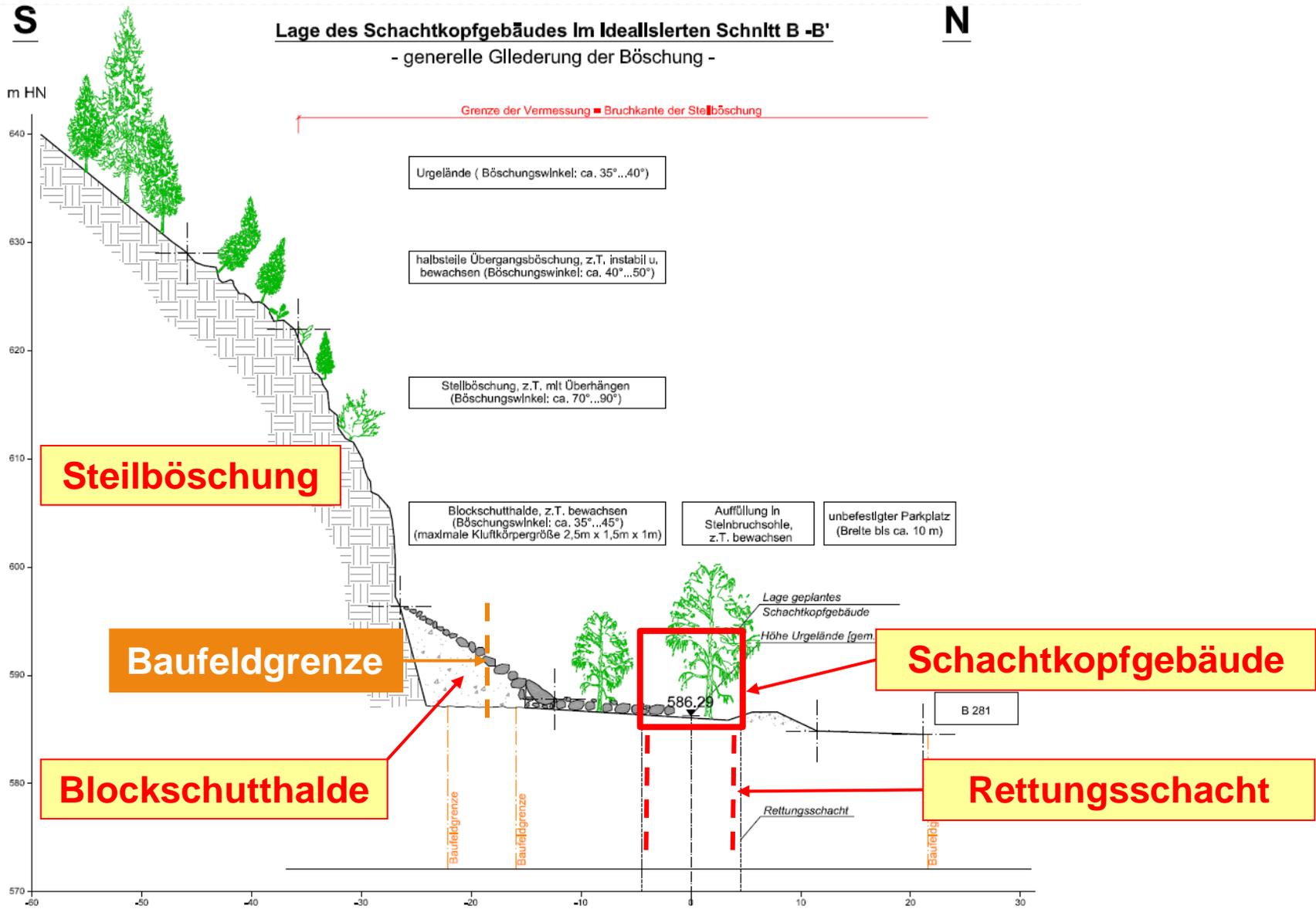


**Auflässiger Quarzit-Steinbruch**

11.10.2006

▲ Baufeldgrenze verläuft z. T. über die Blockschutthalde



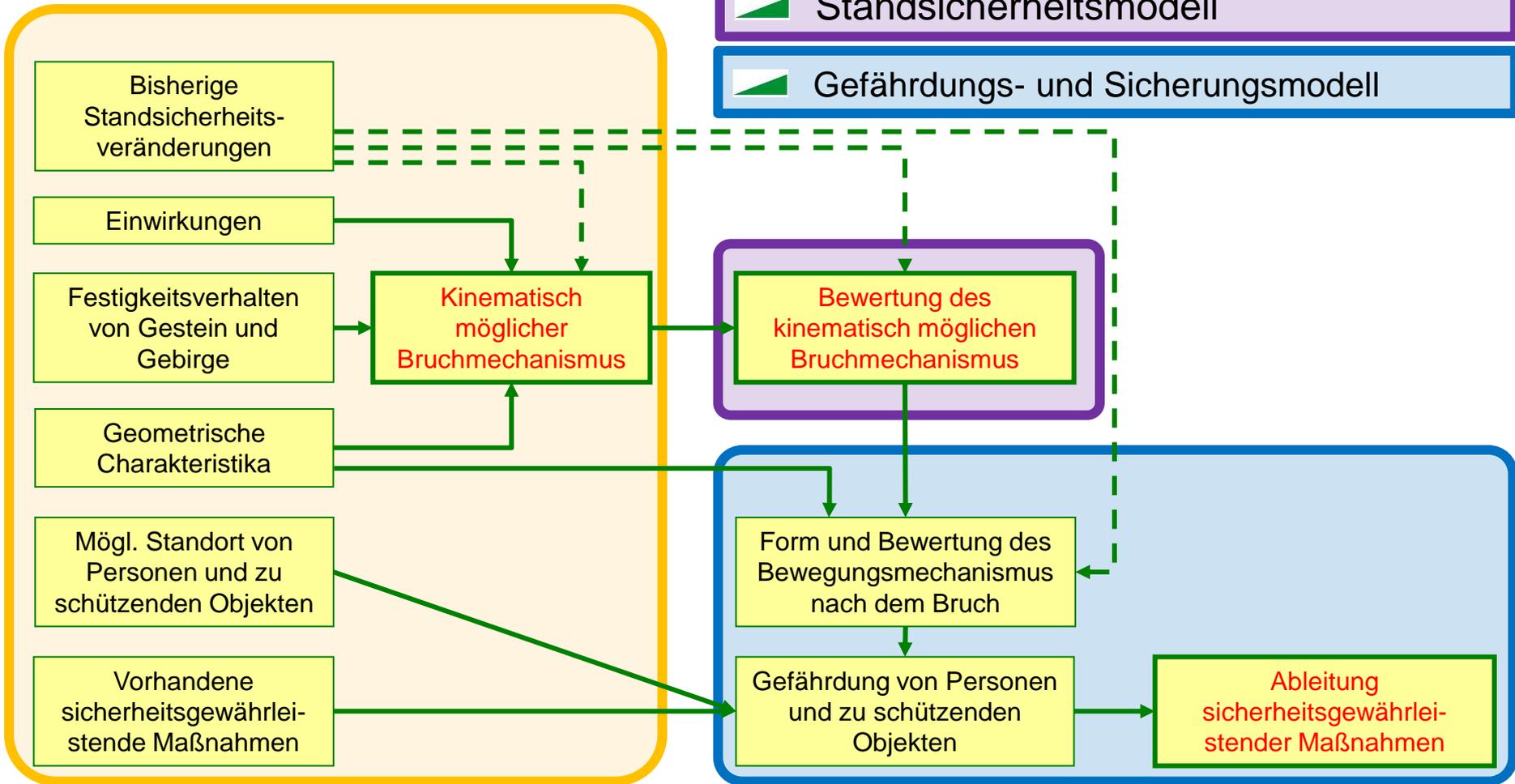


- DB ProjektBau GmbH beauftragt geotechnischen Sachverständigen (ARCADIS Consult GmbH) mit der Untersuchung und Bewertung der Felsböschung ...



\* IfB Leipzig, 1989

## Ablaufschema für Standsicherheitsuntersuchungen im Fels\*



#### Ingenieurgeologisches Böschungsmodell

Stratigraphie: Oberer Frauenbachquarzit (OFr3)

Ingenieurgeologische Aufnahme der Felsböschungen –  
Einteilung in Geotechnische Homogenbereiche (HG)



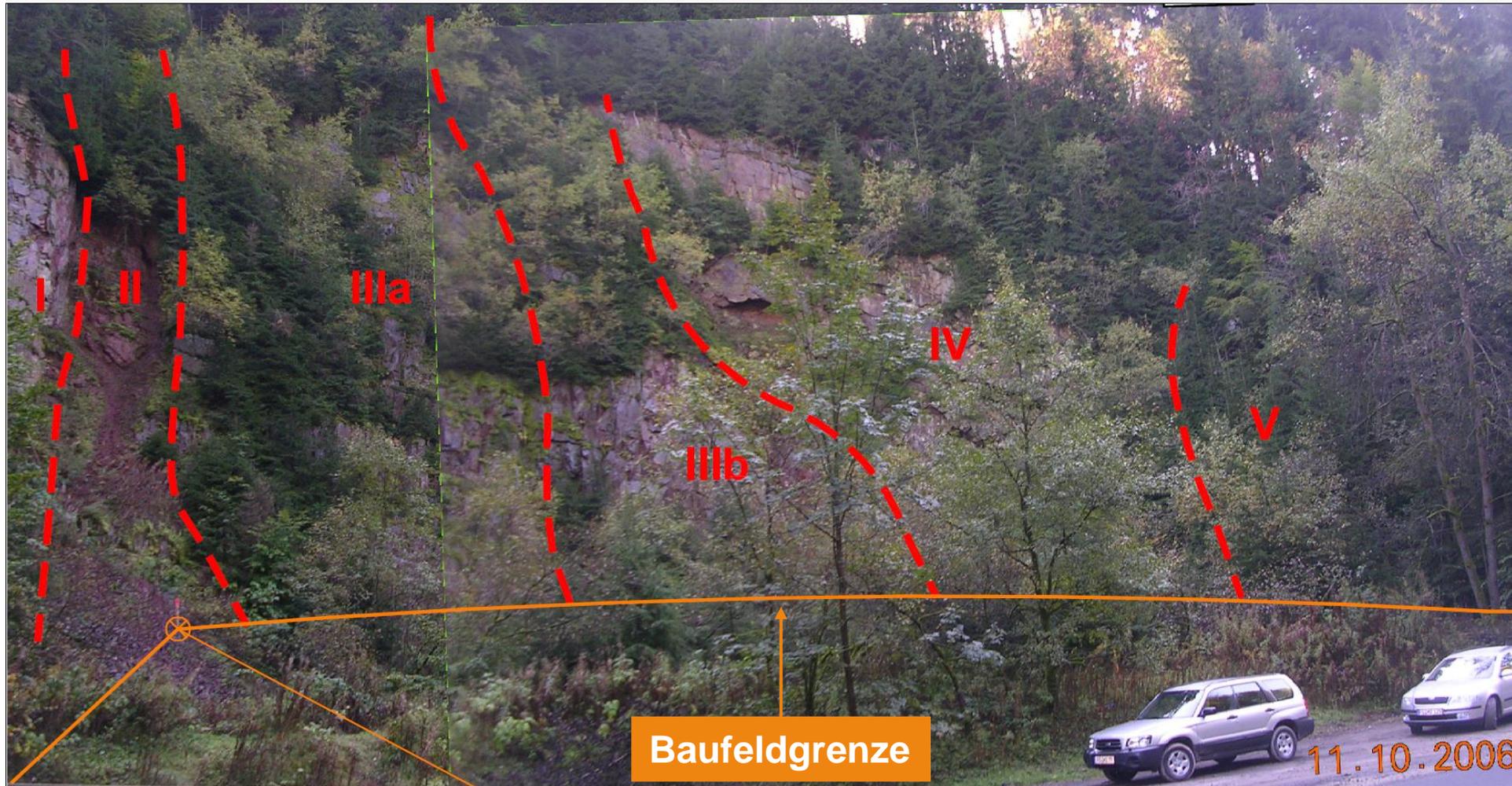
#### ◀ Ingenieurgeologisches Böschungsmodell

Tonschiefer mit Quarzporphyrgang – **Auflockerungs- und Ausbruchzonen !**



## Ingenieurgeologisches Böschungsmodell

Raumlage und Ausbildung des Trennflächengefüges - Einteilung der HG's



## ► Ingenieurgeologisches Böschungsmodell

Kinematisch mögliche Bruchmechanismen ?

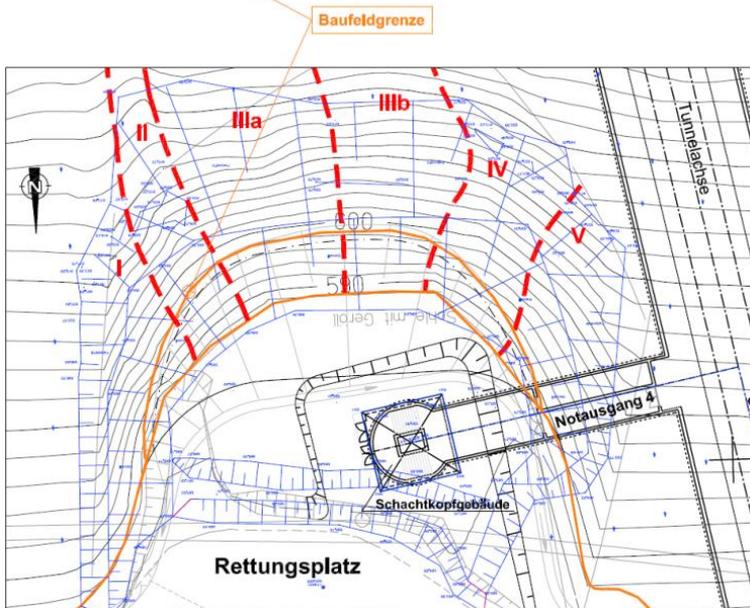
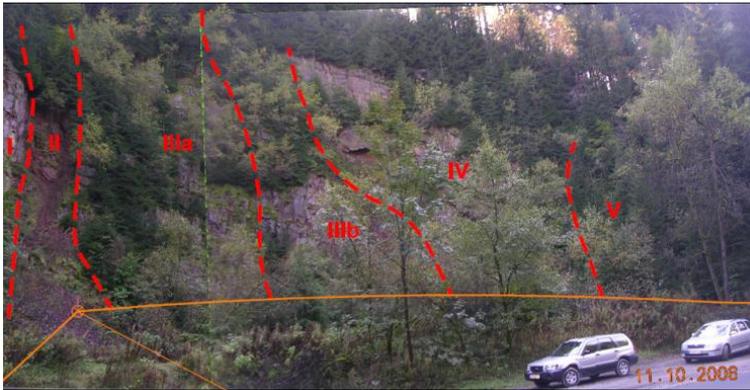
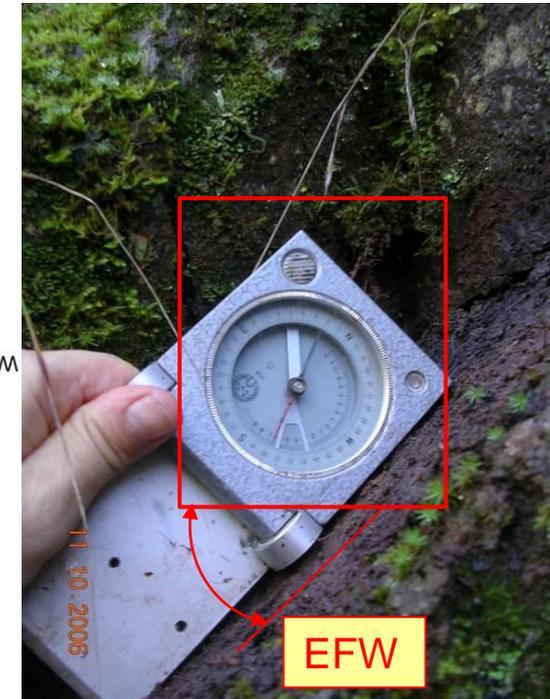
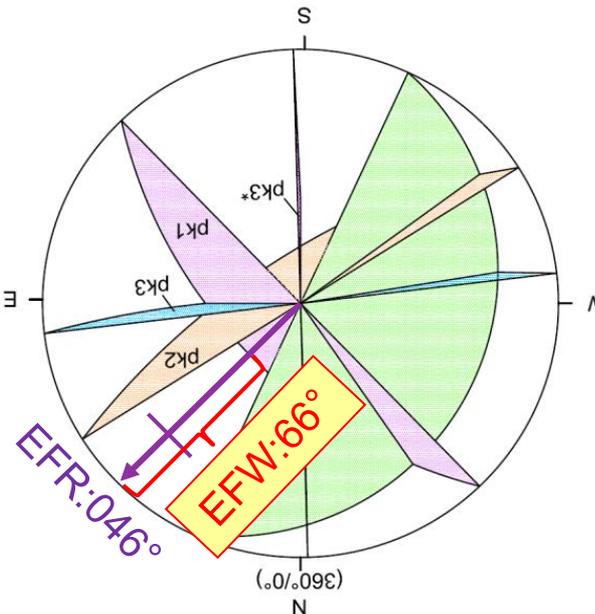
Translation  
(Gleiten)

Rotation  
(Kippen)

oder Kombinationen i. V. m. Fallen, Springen, Rollen, Kriechen usw.

## Großkreisdarstellung des Trennflächeninventars

pk1 – potentielle Gleitfläche



## Standsicherheitsmodell

Bewertung kinematisch möglicher Bruchmechanismen ?

Gleiten ist möglich (Gleiten auf vorgegeben Trennflächen)

Kippen ist möglich (Ausbrechen, Ausknicken, Fallen, Springen)

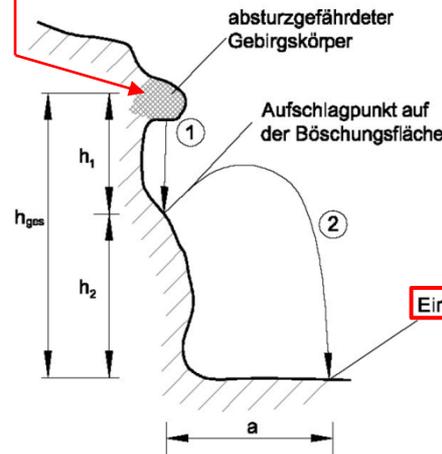
Bewegungsformen (Rollen, Rutschen, Kriechen auf der Halde)

## Überhänge !

Maßgebender Bruch- / Bewegungsmechanismus:  
„Fall-Sprung-Situation“ in Kombination mit Rollen/Springen

Verfahren nach HALLBAUER :

$$a = \frac{h_1}{4} \sqrt{1 + \frac{8 \times h_2}{h_1}}$$



Einschlagpunkt

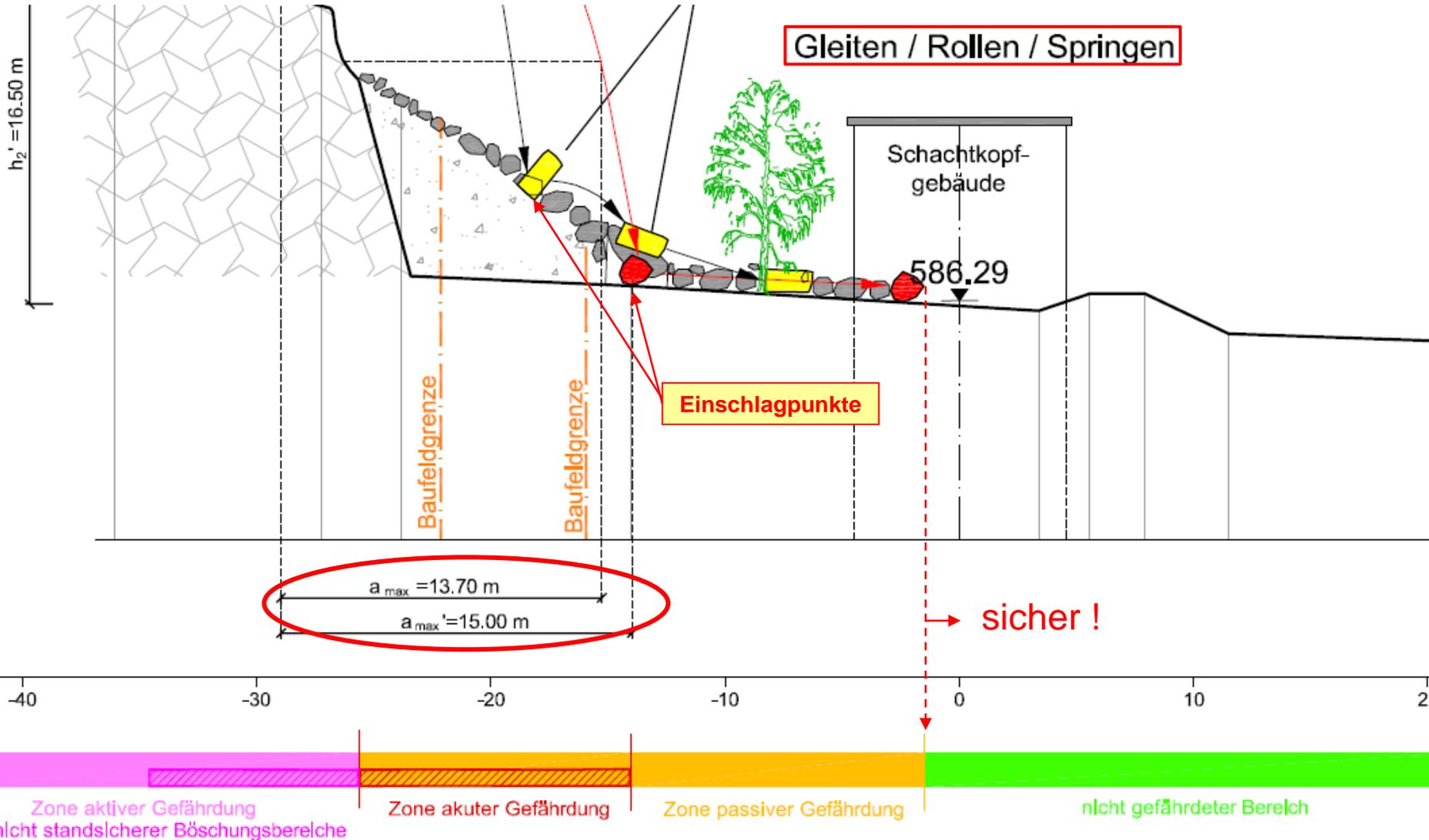
max. Reichweite Steinschlag !

1 Fallphase

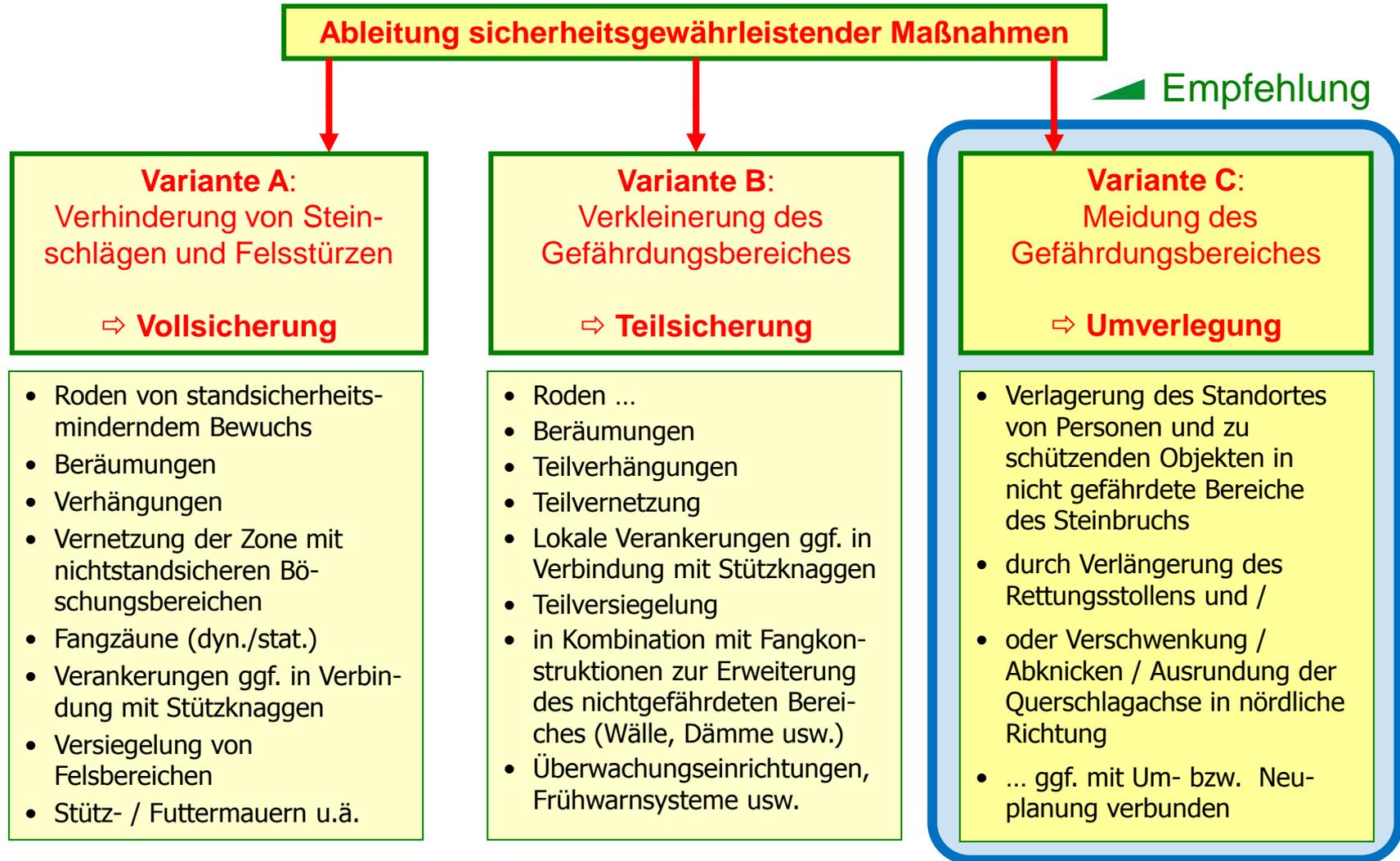
2 Sprungphase



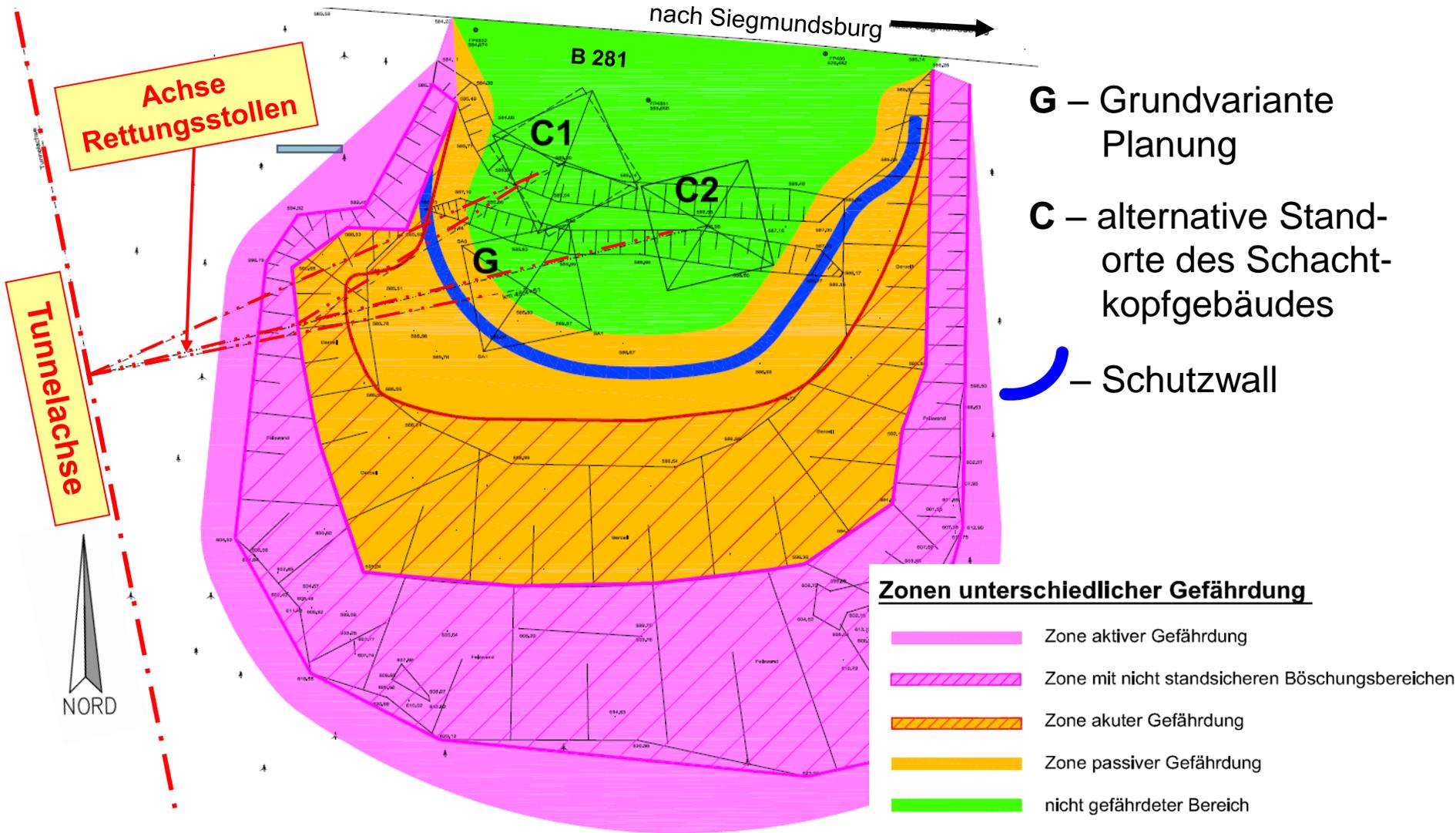
## ▲ Gefährdungs- und Sicherungsmodell - Fall-Sprung-Situation



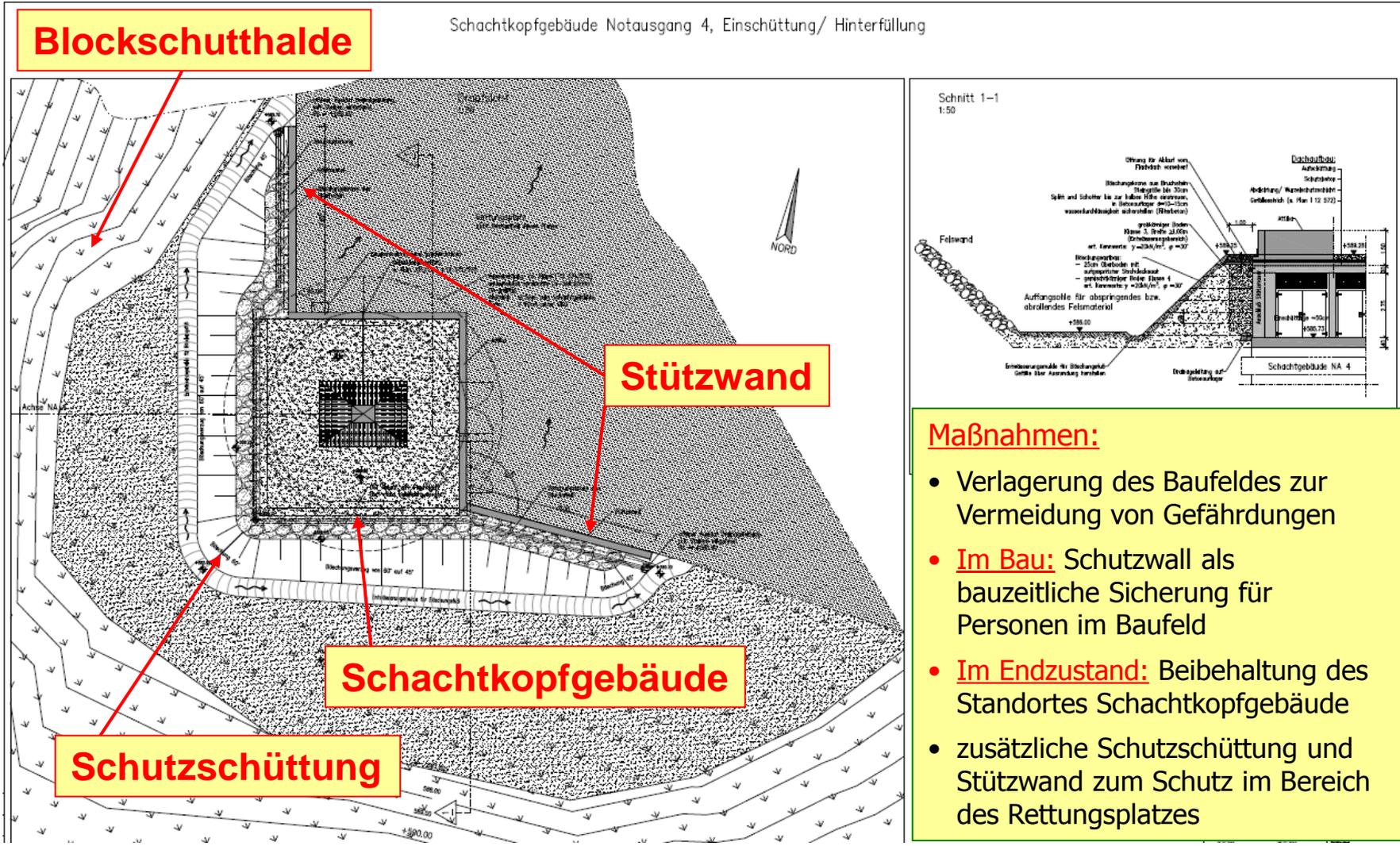
## Generelle Strategie



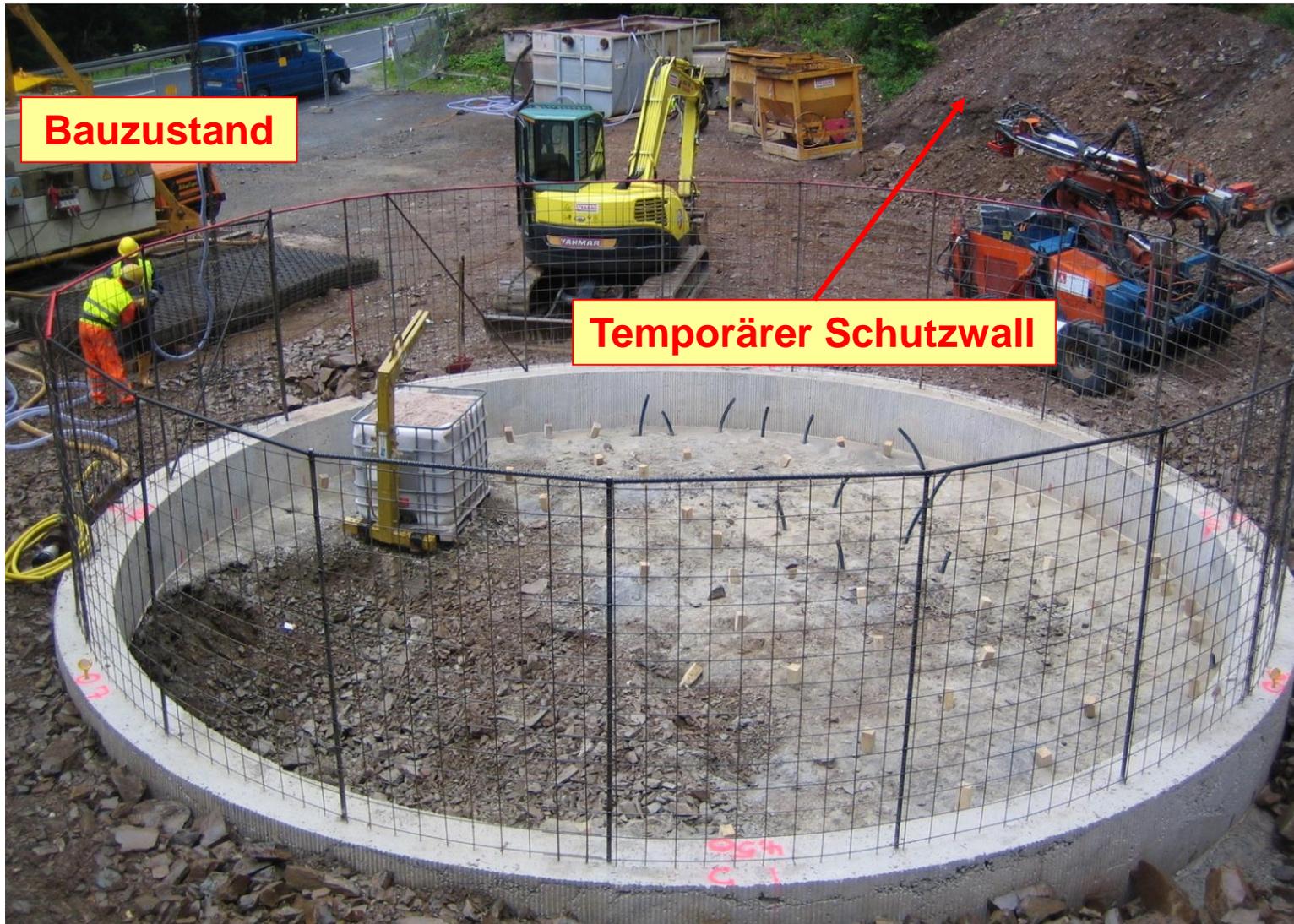
▲ Gefährdungskarte – Diskussion mehrerer Varianten



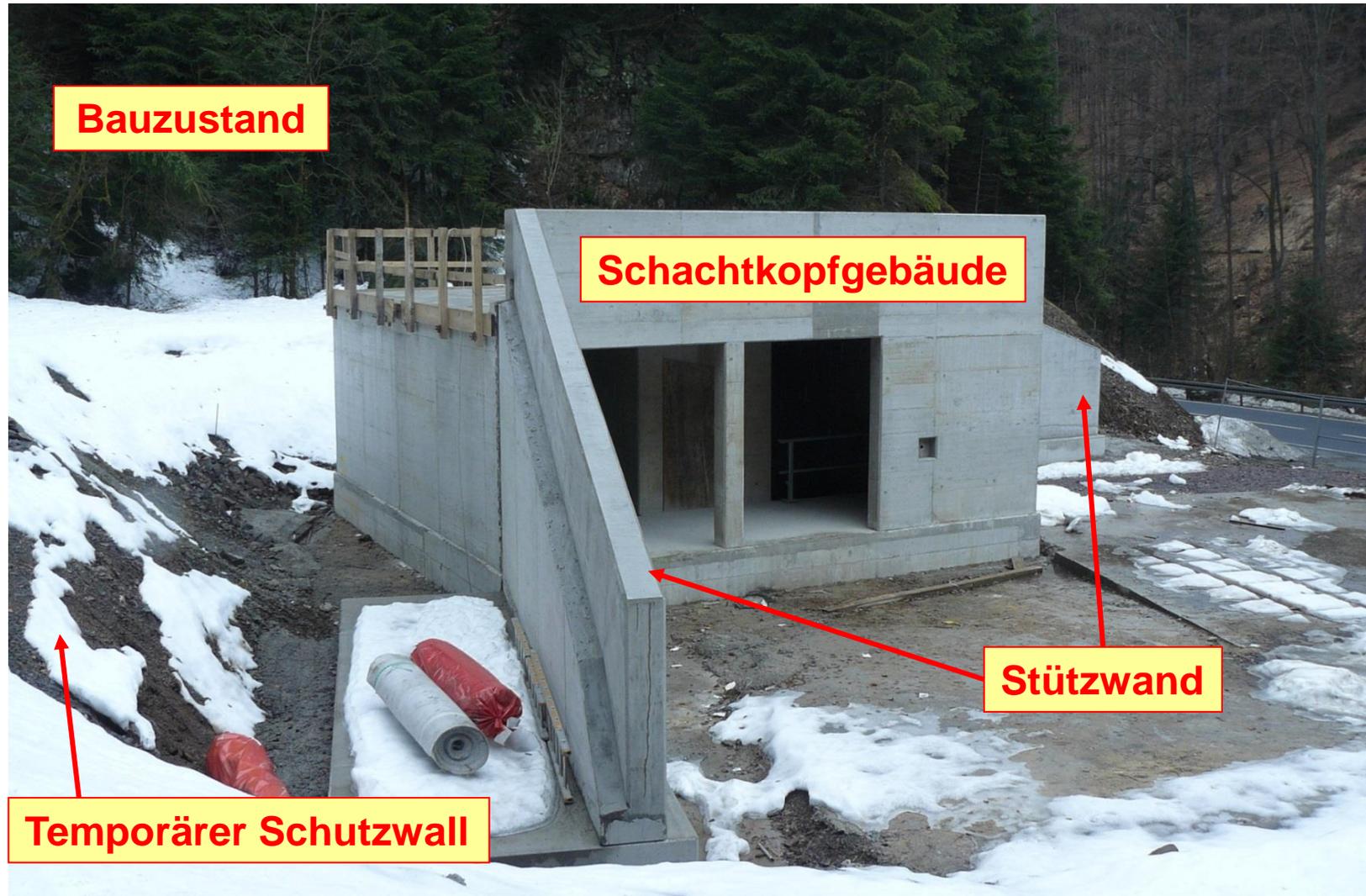
► Ausführung durch den AN



▲ Ausführung durch den AN



▲ Ausführung durch den AN

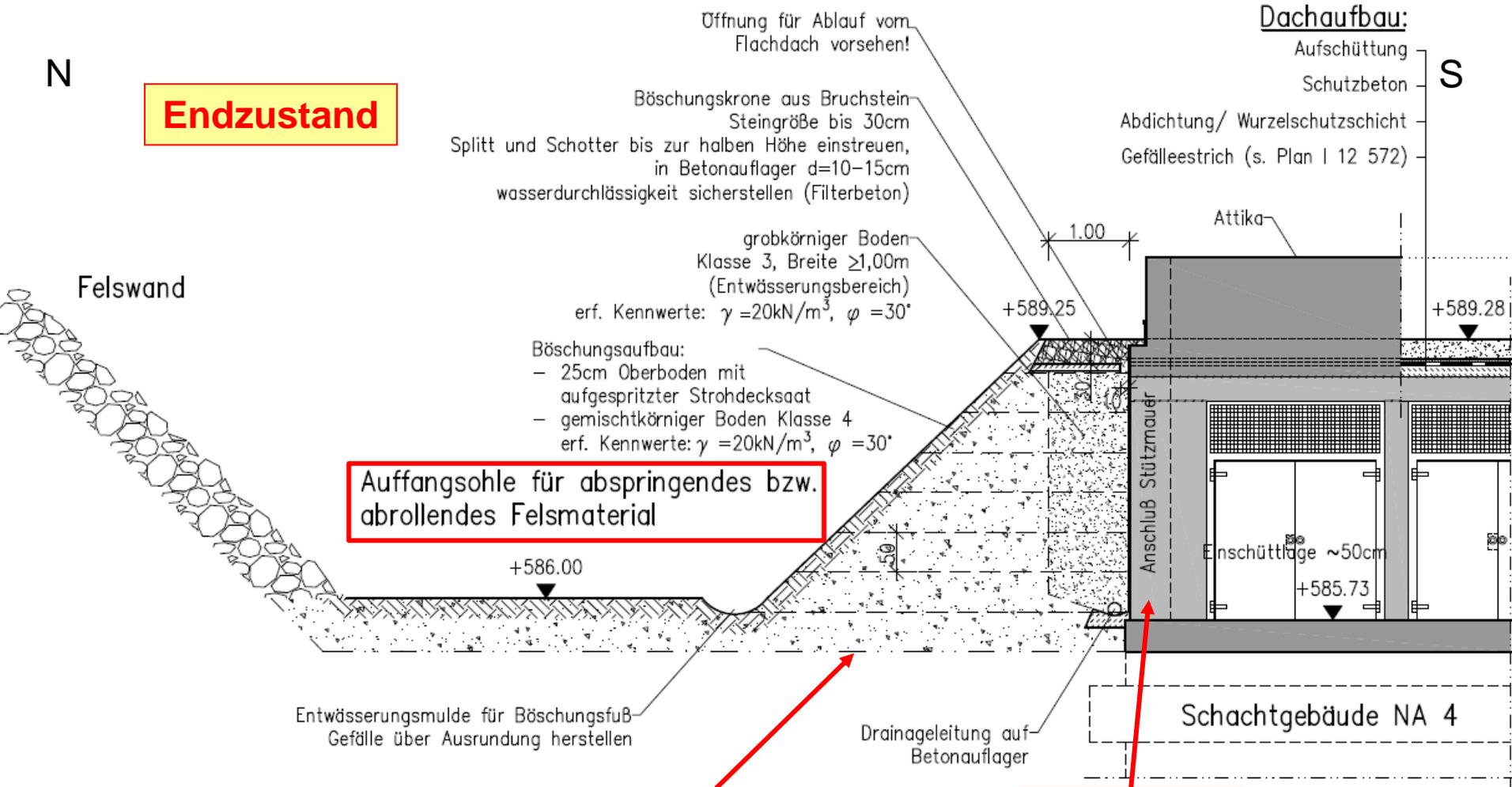


▲ Ausführung durch den AN

N

S

**Endzustand**

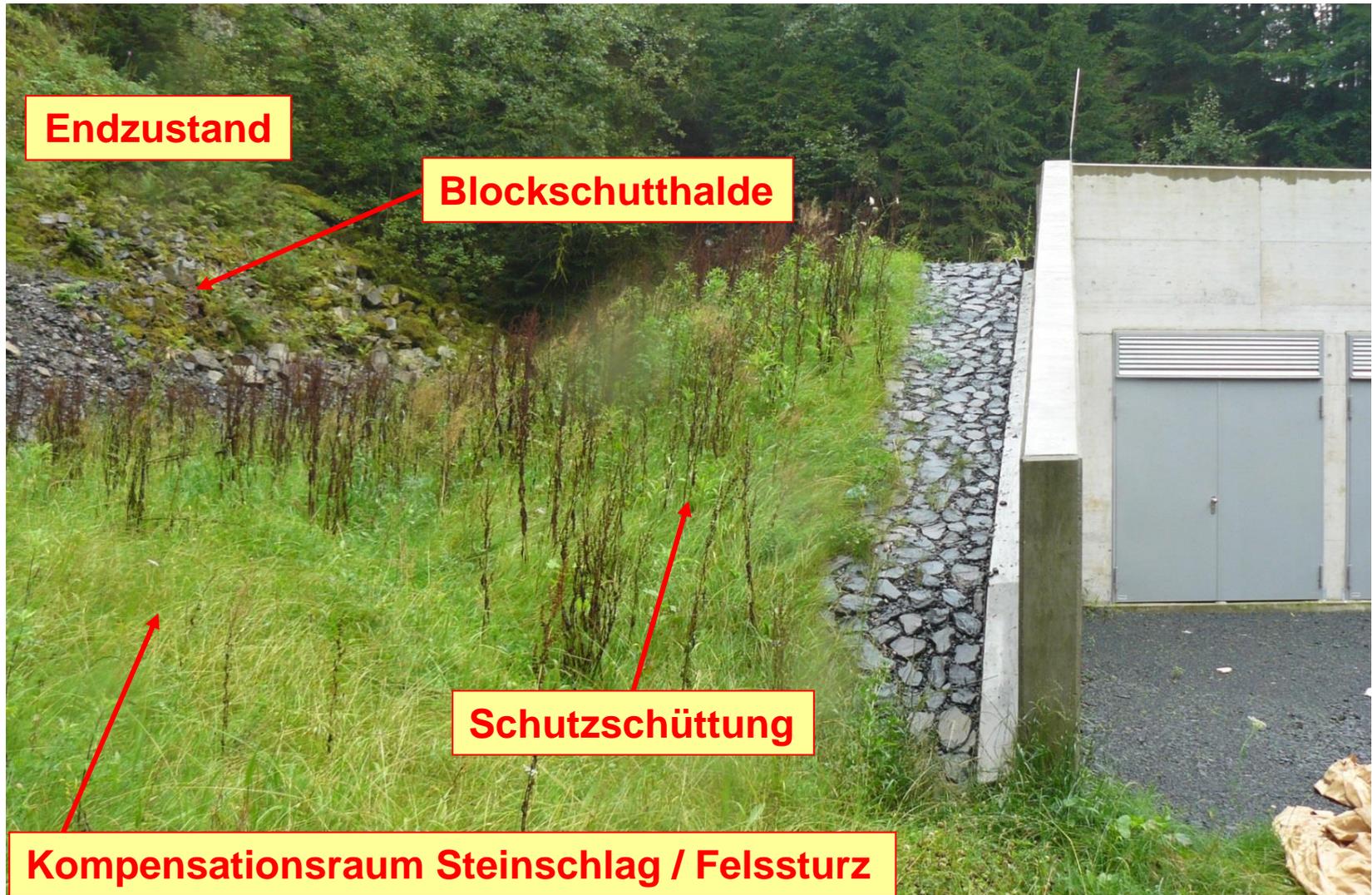


**Auffangsohle für abspringendes bzw. abrollendes Felsmaterial**

**Schnitt der Schutzschüttung**

**Stützwand**

▲ Ausführung durch den AN



- ▶ Zur Bewertung von (Fels)böschungen hat sich ein Vorgehen in Etappen bewährt.
- ▶ Empfehlung
  1. Etappe: Böschungsmodell
  2. Etappe: Standsicherheitsmodell
  3. Etappe: Gefährdungs- und Sicherungsmodell
- ▶ Gutachter berät den Bauherrn – vertretbares geotechnisches Risiko ?
- ▶ Bauherr trägt die Verantwortung – Sorgfaltspflicht ! (safety first !)
- ▶ Optimale Lösung = Abwägungsprozess unter Einbeziehung aller Beteiligten  
(hier: nicht jede Felssicherung muss eine Vollsicherung sein)
- ▶ Projekterfolg hängt vom konstruktiven Umgang der Beteiligten miteinander ab.

