

ELEKTRONISCHE ZÜNDUNG

**Sicherheits- und erschütterungstechnische
Vorteile
ober und unter Tage**

18.06.2026

Jahrestagung für Sicherheit im Bergbau
Windischgarsten

DI Gloria Alina Ammerer, BA

DI Martin Erich Lang

Staatlich befugter und beeideter Ingenieurkonsulent für Bergwesen
Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
für Sprengwesen, Lagerstätten und Bergbau



Zündungsarten allgemein

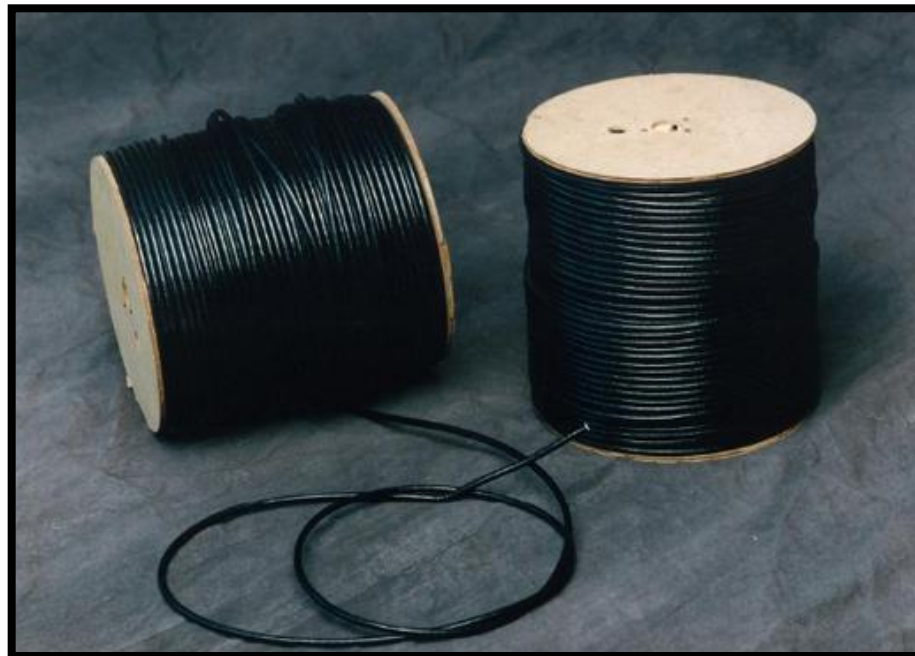


AUSTIN POWDER

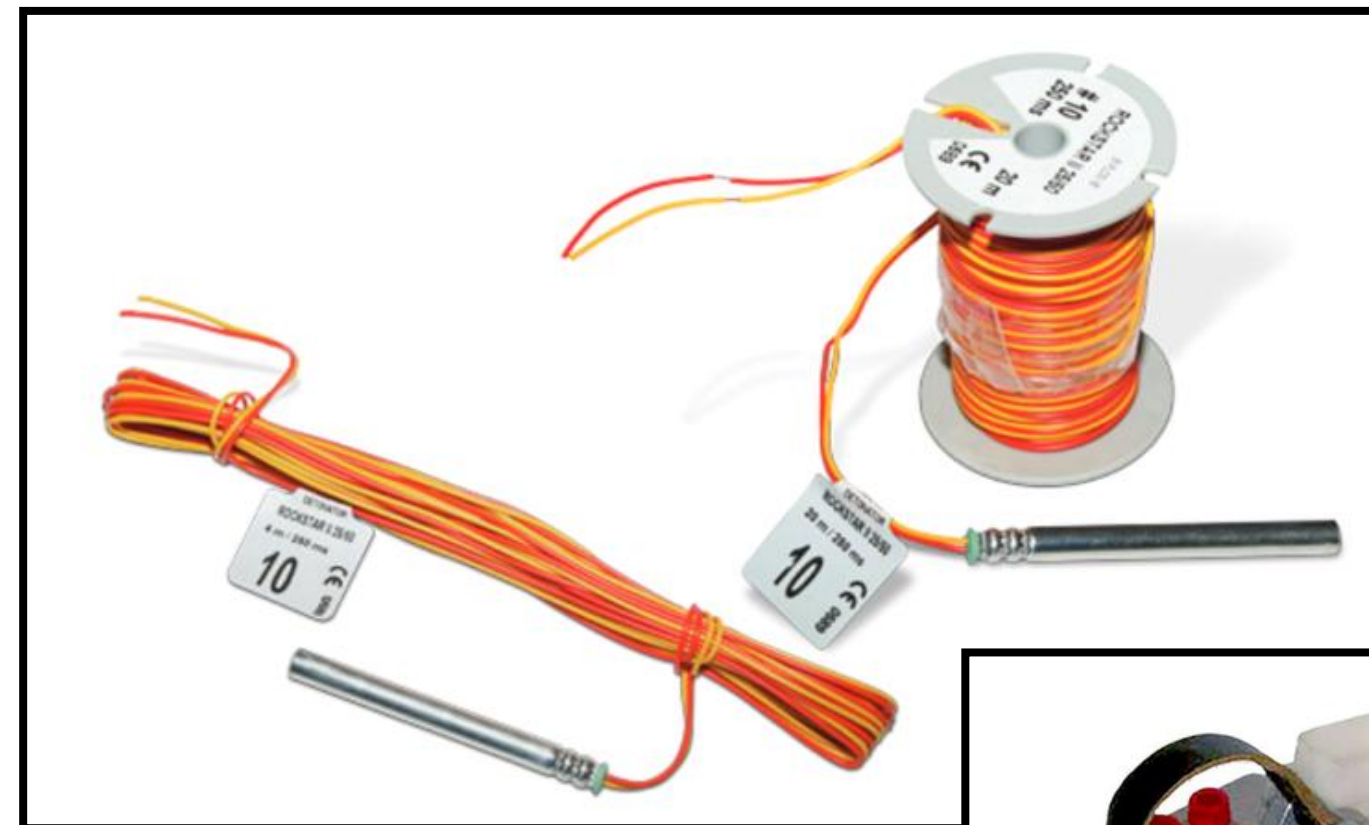
Sprengkapsel No. 8



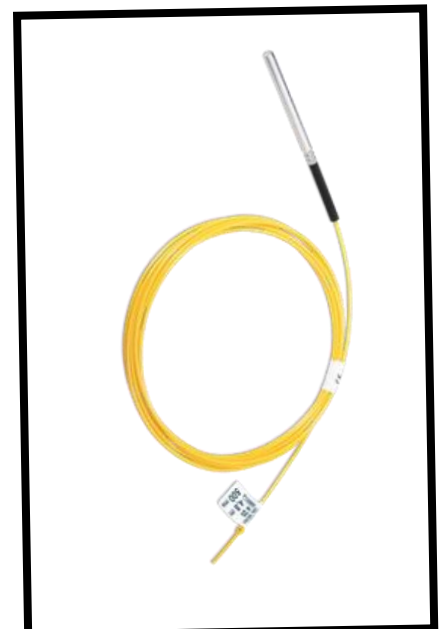
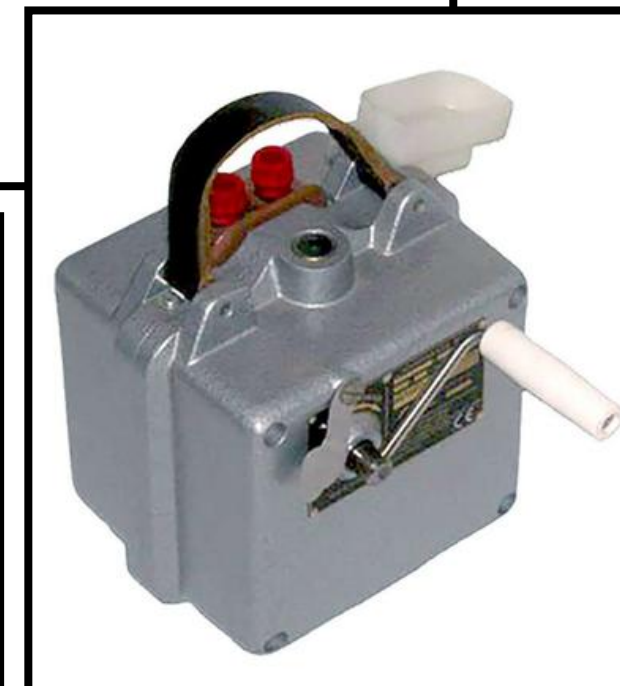
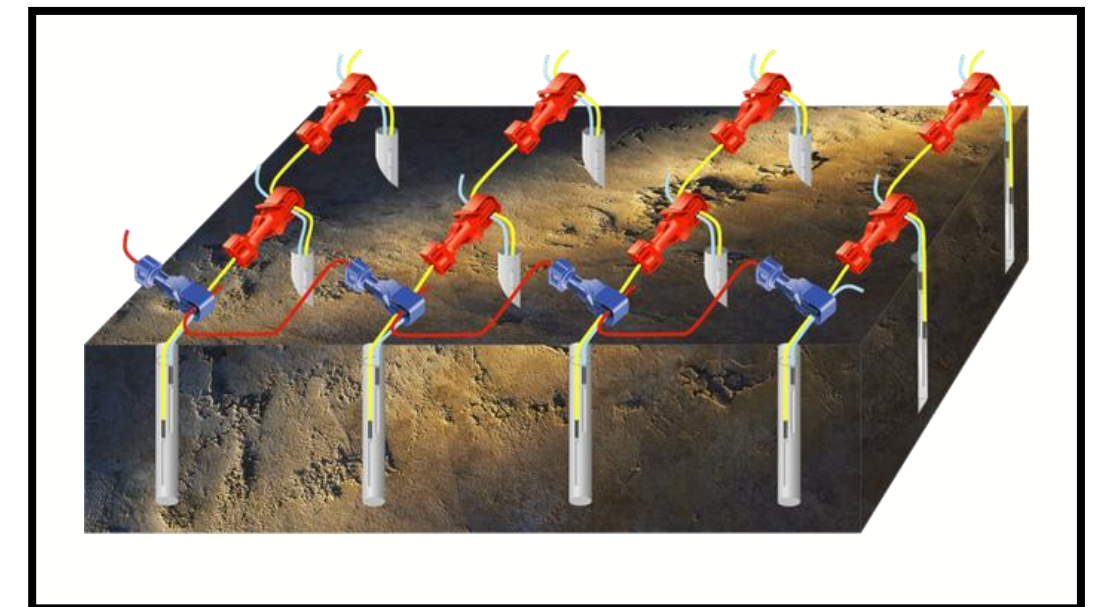
Sicherheitsanzündschnur



Elektrische Zündung



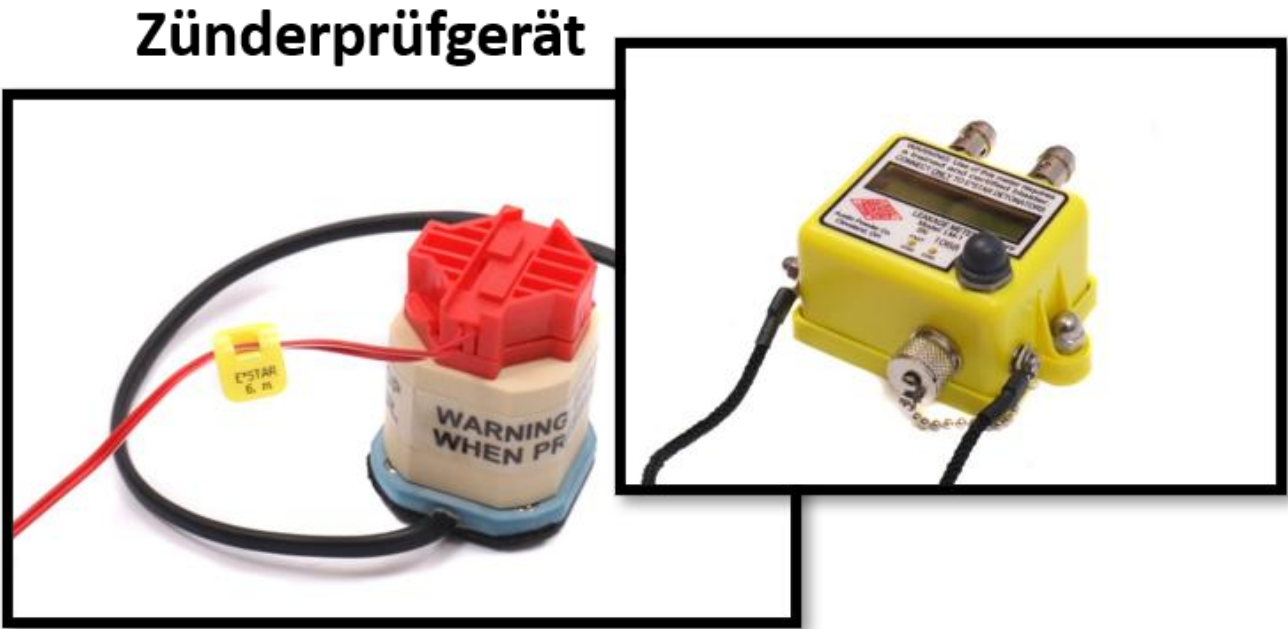
Nichtelektrische Zündung



Zündungsarten allgemein



Elektronische Zündung

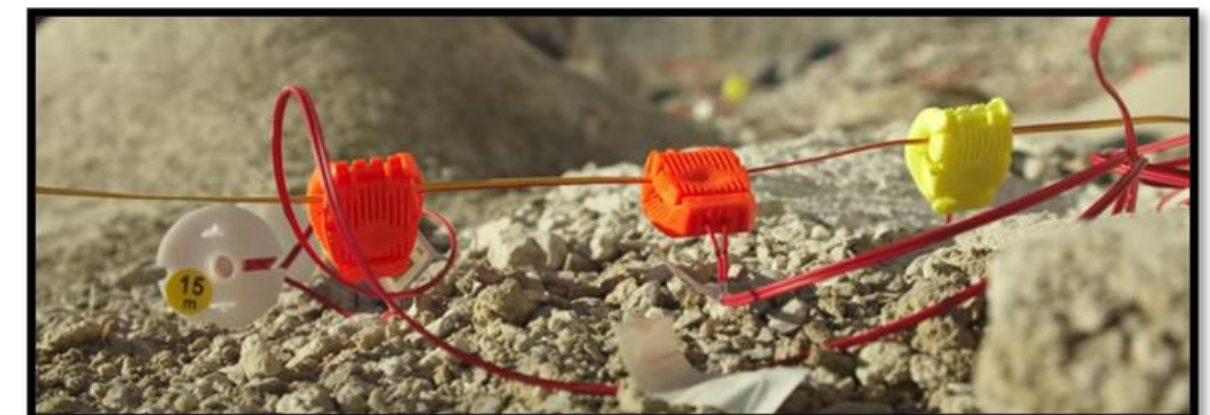
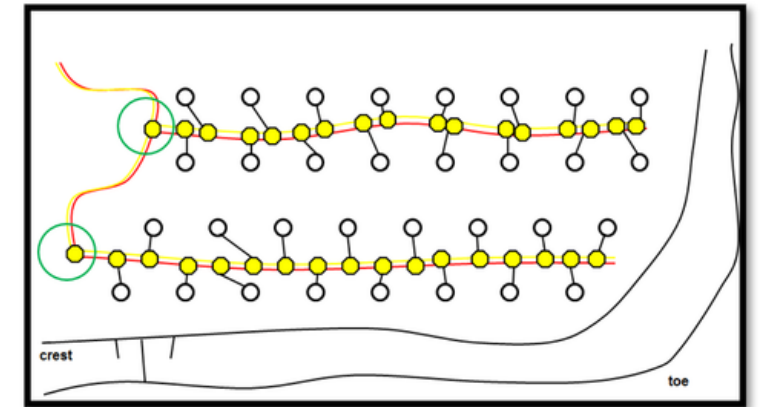


Elektronische Zündung

- Kupferhülse mit hoher Wasserbeständigkeit
- Verzögerungszeiten von 1 – 20.000 ms
- Minimales Verzögerungsintervall 1 ms
- Maximale Genauigkeit, 0,01 % der nominellen Verzögerungszeit
- Bis zu 1.600 Zünder mit einem Logger und einer Zündmaschine
- Vielzahl an Möglichkeiten bei der Programmierung
- Ferngesteuertes Zünden
- Mehrfache Zünderüberprüfung vor dem Abtun der Sprengung
- Gute Überprüfbarkeit der Sprenganlage



AUSTIN POWDER



MYTHEN

- **Mythos 1:** „Elektronisch zünden? Nur mit Informatikstudium!“
 - **Mythos 2:** „Ohne Laptop läuft auf der Baustelle gar nichts.“
 - **Mythos 3:** „Wer nicht fließend Englisch spricht, ist raus.“
 - **Mythos 4:** „Programmieren? Das dauert ja ewig!“
 - **Mythos 5:** „Elektronische Zündung? – Unverhältnismäßig teuer.“
-

Zündsysteme im Vergleich

Elektrisch

- + Preis
- + Prüfbarkeit
- Sicherheit
- Flexibilität
- Zeit zum Verbinden

Nichtelektrisch

- + Preis
- + Sicherheit
- + Flexibilität
- + Zeit zum Verbinden
- Prüfbarkeit
- Lagerhaltung

Elektronisch

- + Zündgenauigkeit
- + Flexibilität
- + Verlässlichkeit
- + Sicherheit
- + Prüfbarkeit
- + Lagerhaltung
- + Dokumentation / Beweisführung
- Preis

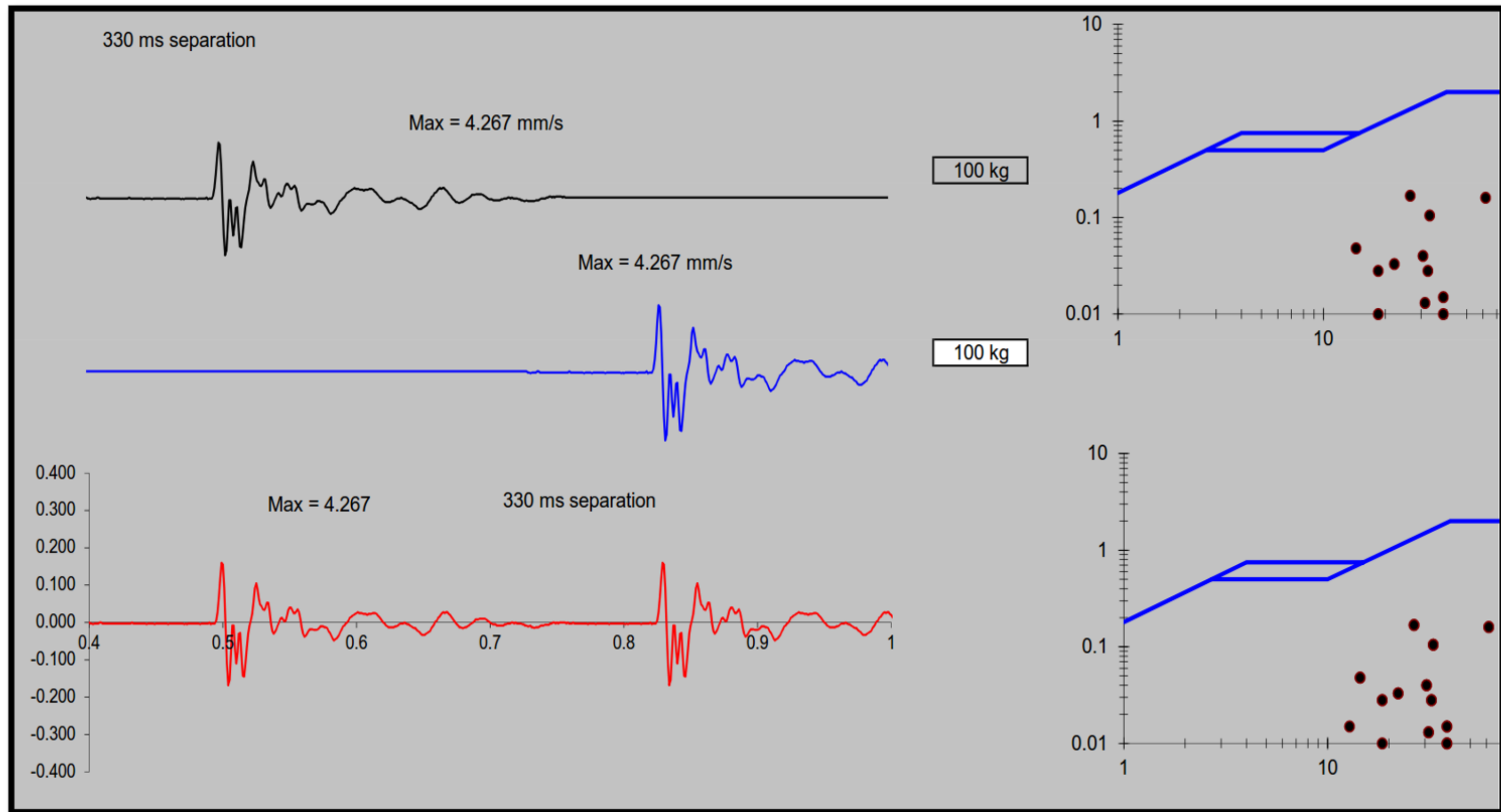




**Zündintervall Flexibilität =
Vermeidung von ungünstigen
Überlagerungen**

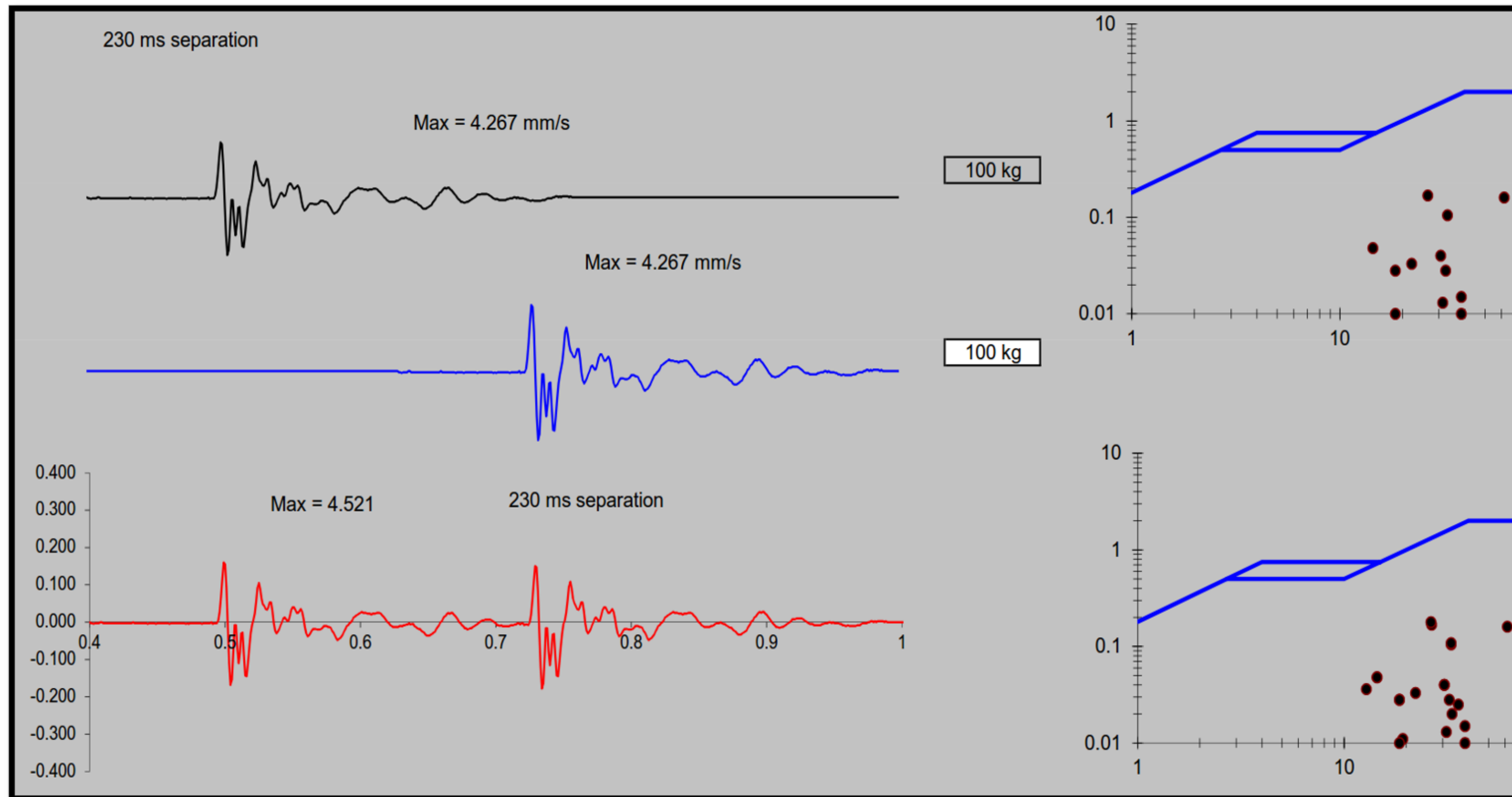
Erschütterungen

Seed Wave Model



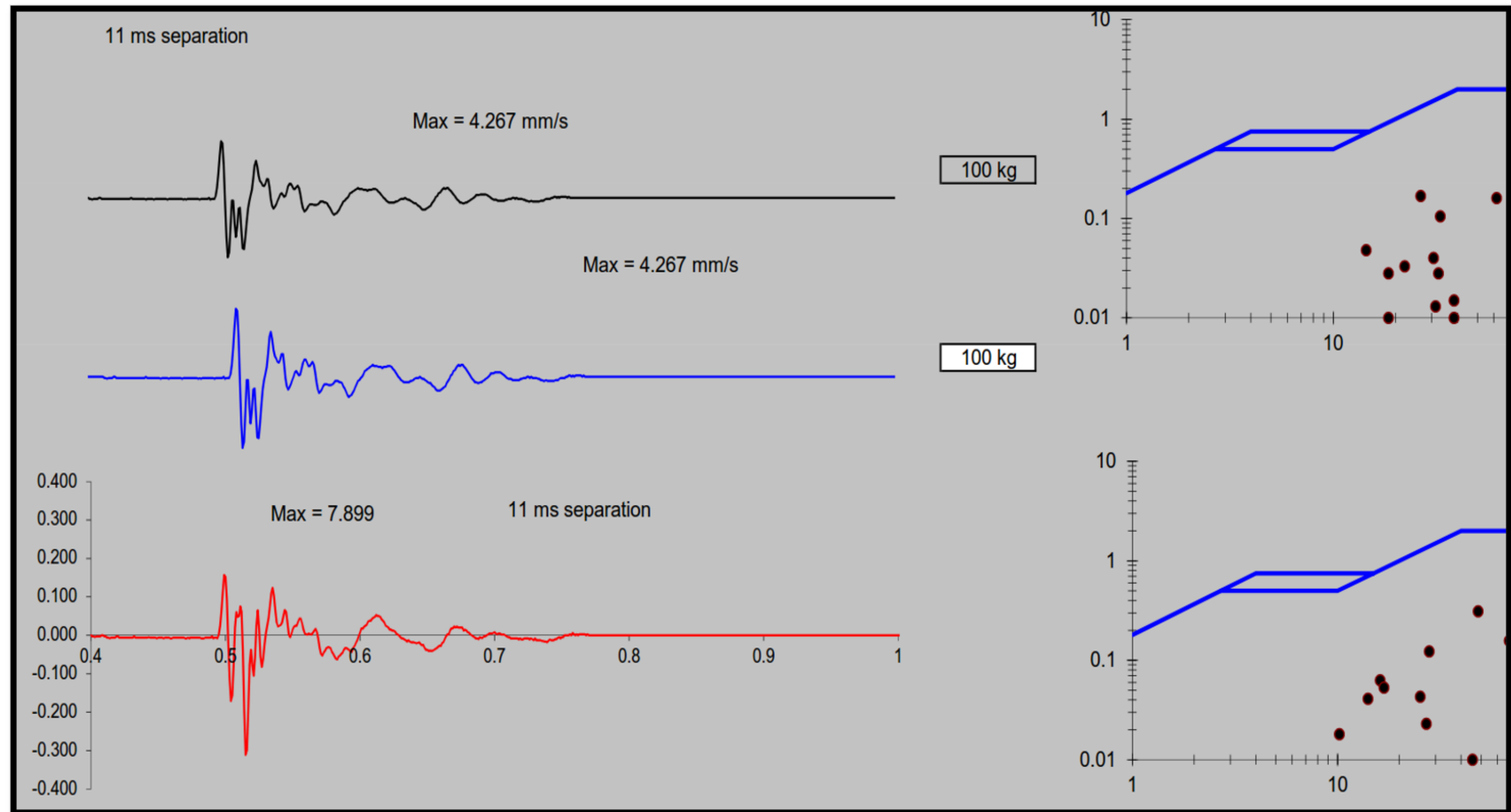
Erschütterungen

Seed Wave Model



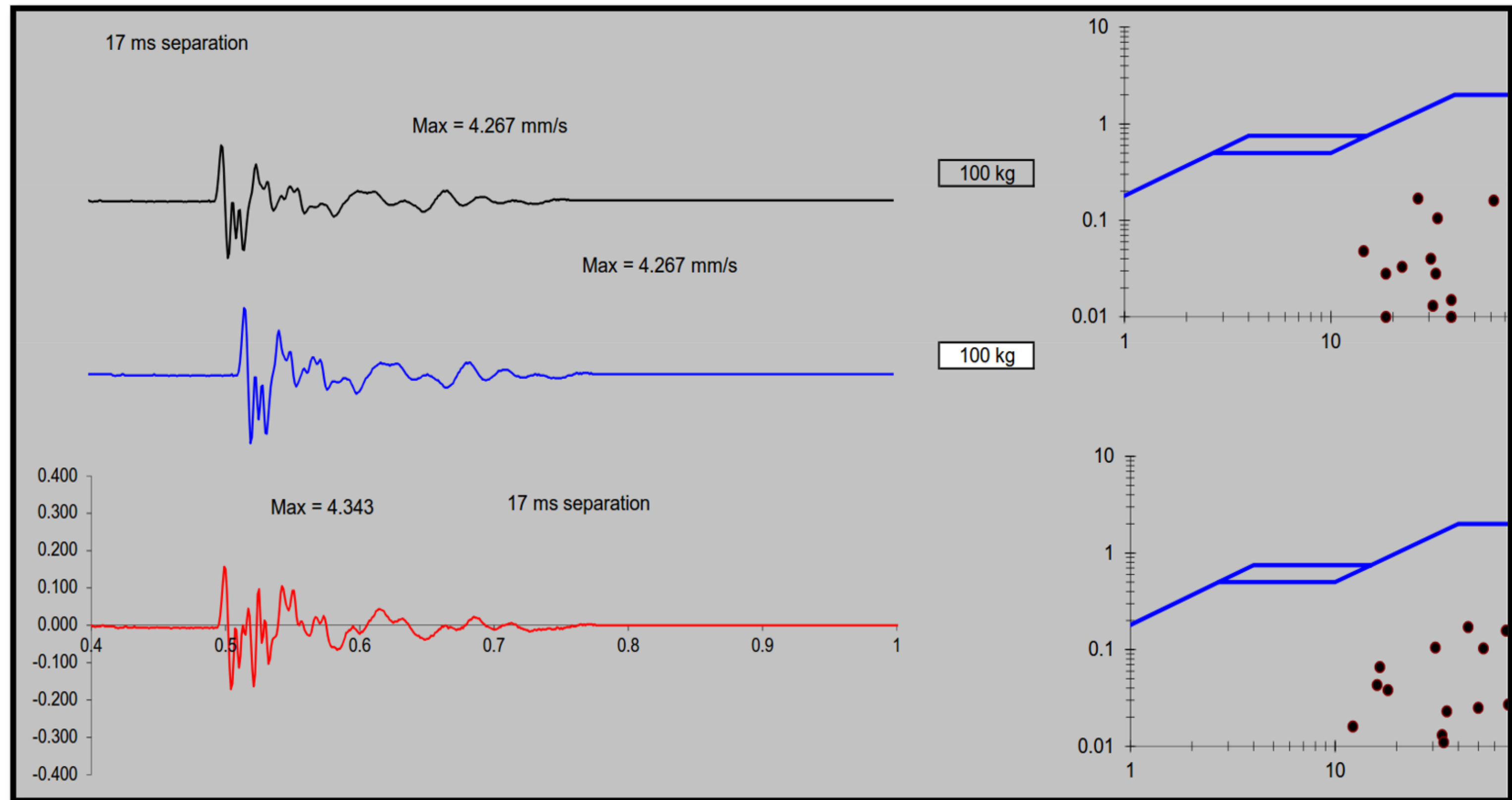
Erschütterungen

Seed Wave Model



Erschütterungen

Seed Wave Model



FRAGMENTIERUNG

Software Modellierung

	3,0 m	2,9 m	2,8 m	2,7 m	2,6 m	2,5 m
25 ms	134	127	121	114	108	102
20 ms	128	122	116	109	103	97
15 ms	123	117	110	104	98	93
12 ms	120	113	107	101	95	90
10 ms	126	117	109	101	94	88

*Korngrößen Verteilung D50

HERAUSFORDERUNGEN IM SPRENGBETRIEB

- wechselnde Geologie während der Abschläge
- Sprengungen zwischen 100 m³ und 10.000 m³
- Distanz Sprengstelle <– > Schutzobjekt: bis zu 80 m
- Maschinen im Nahbereich von 30 m
- Nicht vollständig ausgehärtete Stahlbetonbauwerke
- Höchste Zünderanzahl bei einer Sprengung: 792 Stk.
- Durchgangsmöglichkeiten der Anrainer bzw. Sportaktivitäten

SPRENGTECHNISCHE VORGABEN AG

Elektronisches Zündsystem

patronierte Emulsionssprengstoffe (Sprengschnur / Splitting)

redundante Zündung

Abdecken mit leichten & schweren Sprengschutzmatten

definierte Sprengzeiten (Dienstag, Mittwoch, Donnerstag)

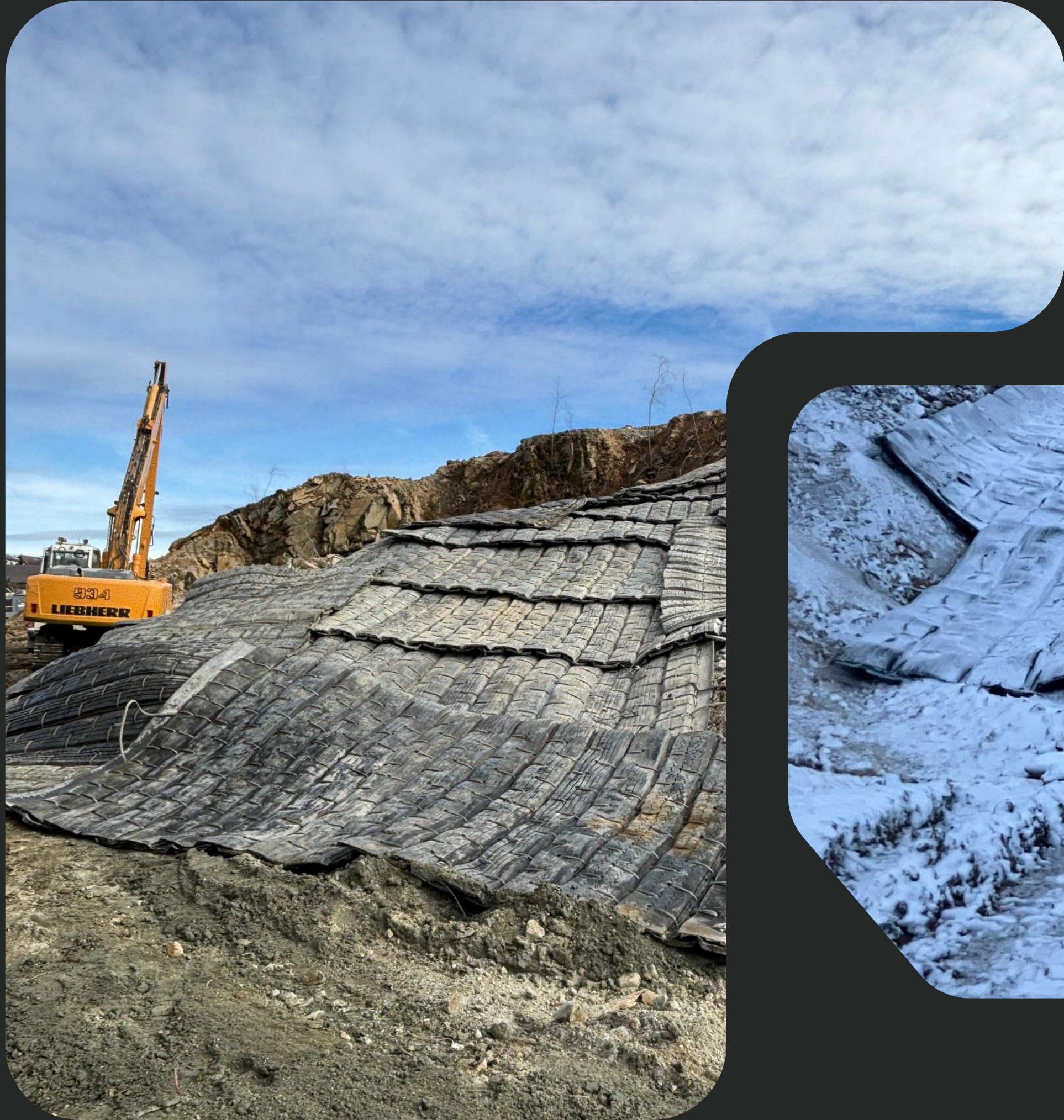
chemische Beprobung des Hauwerkes

ABDECKEN













PROBE - & ENDSPLIT











Sandvik Leopard DI 450 Imlochbohrgerät





VERBRAUCH (BAULOS 2)

- **Gesprengter Fels:** ~ 450.000 m³
- **Emulex 1 (65/700 bzw. 50/500) :** ~ 275.000 kg
- **Bohrmeter:** ~ 75.000 m
- **E- Star Zünder :** ~ 40.000 Stück
- **Spez. Sprengstoffbedarf:** ~ 610 g/m³

KAUSTER IN TRIEBEN

- 75 m hoher Stahlbau
- 8 Hauptträger (stärkster 90 cm Breite, 5 cm Wandstärke)
- 24 Schneidladungen: ~ 42 kg FredEx FX2 + Schubladungen (Emulsion)
- Zündsystem: E*STAR (Austin Powder)
- Schutz: Fallbette, Schutzdämme, 48 Strohballen à 300 kg,

Verkehrs- & Bahnsprrren, Staubschutz-Bewässerung

Glück Auf!



DI Gloria Alina Ammerer, BA

DI Martin Erich Lang

Staatlich befugter und beeideter Ingenieurkonsulent für Bergwesen
Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
für Sprengwesen, Lagerstätten und Bergbau