

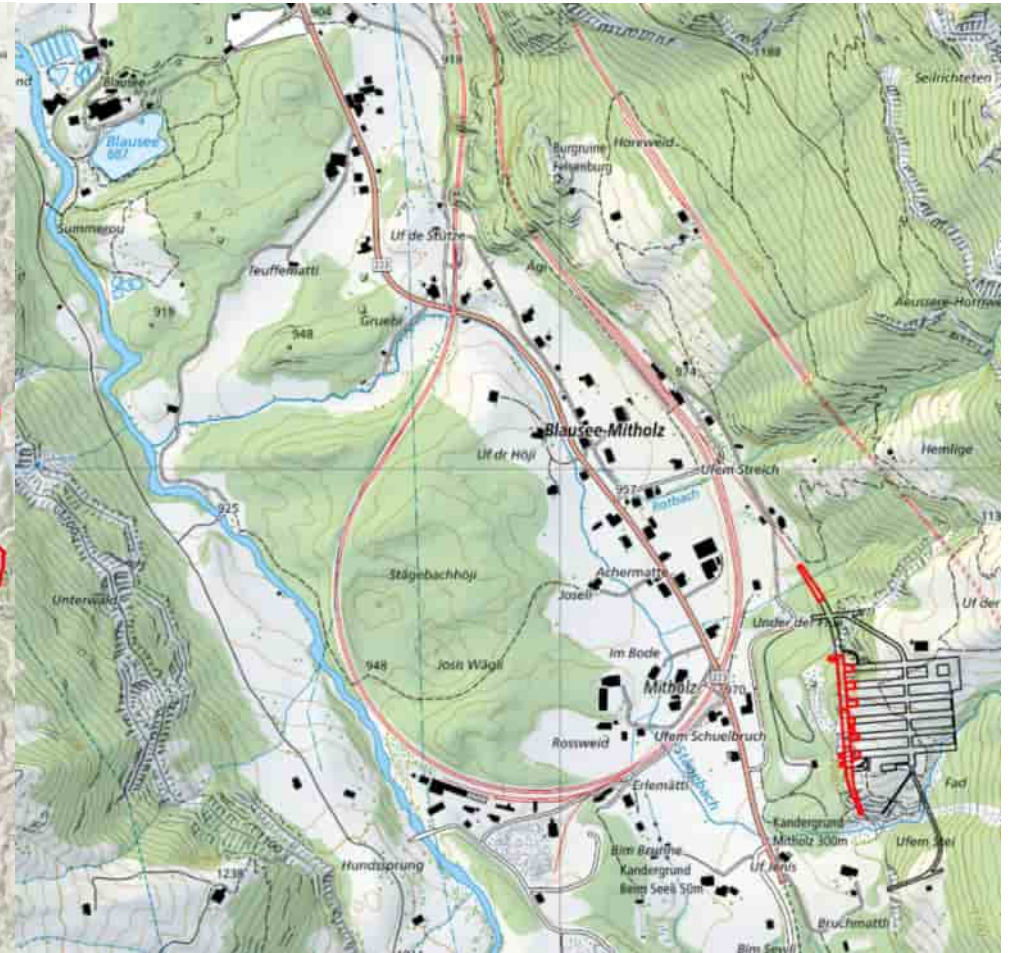
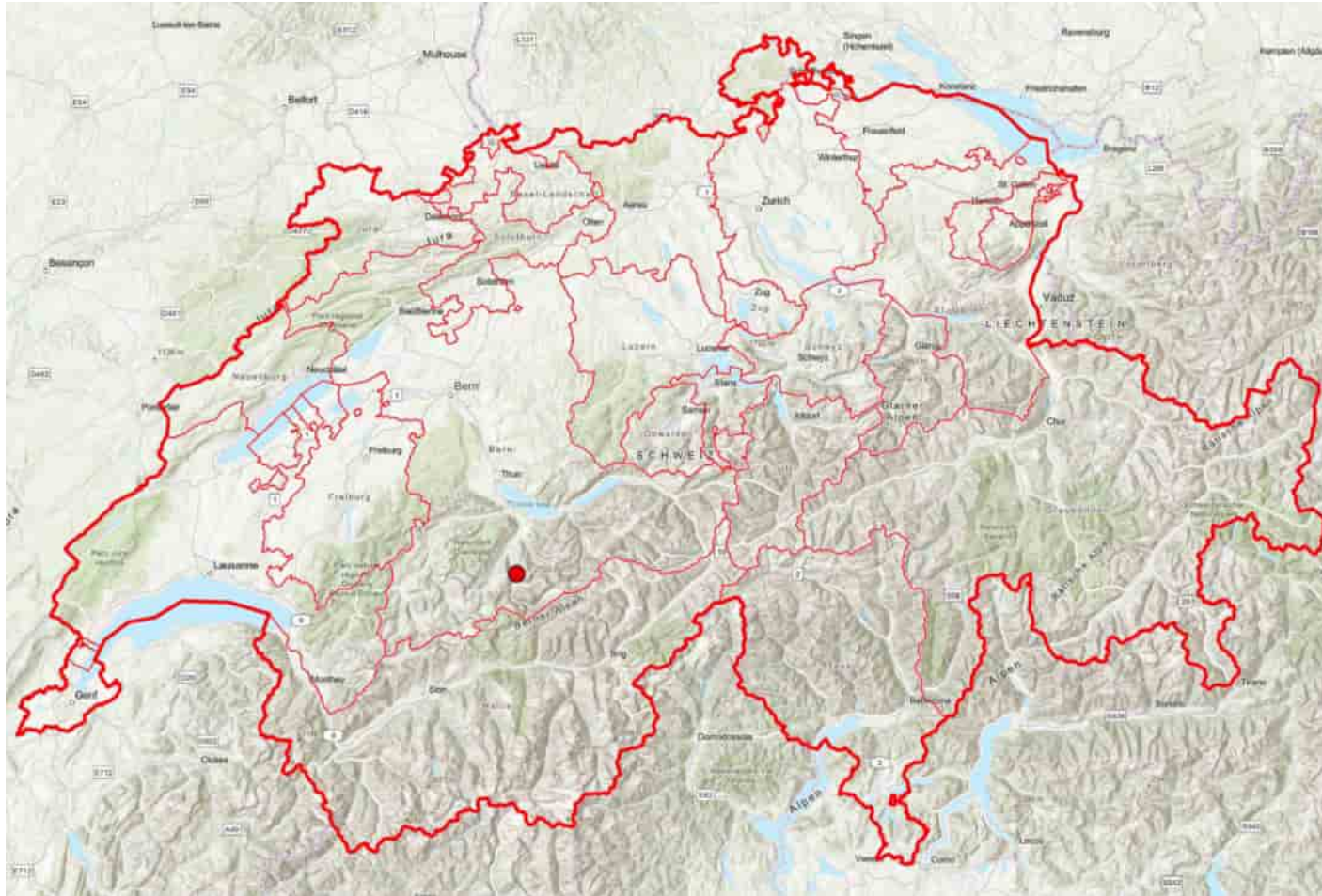
Projekt Mitholz

Mannheim, 16.-17.12.2025

- Historie
- Projektstruktur
- Konzeptionell
- Projektverlauf
- Beschaffungen



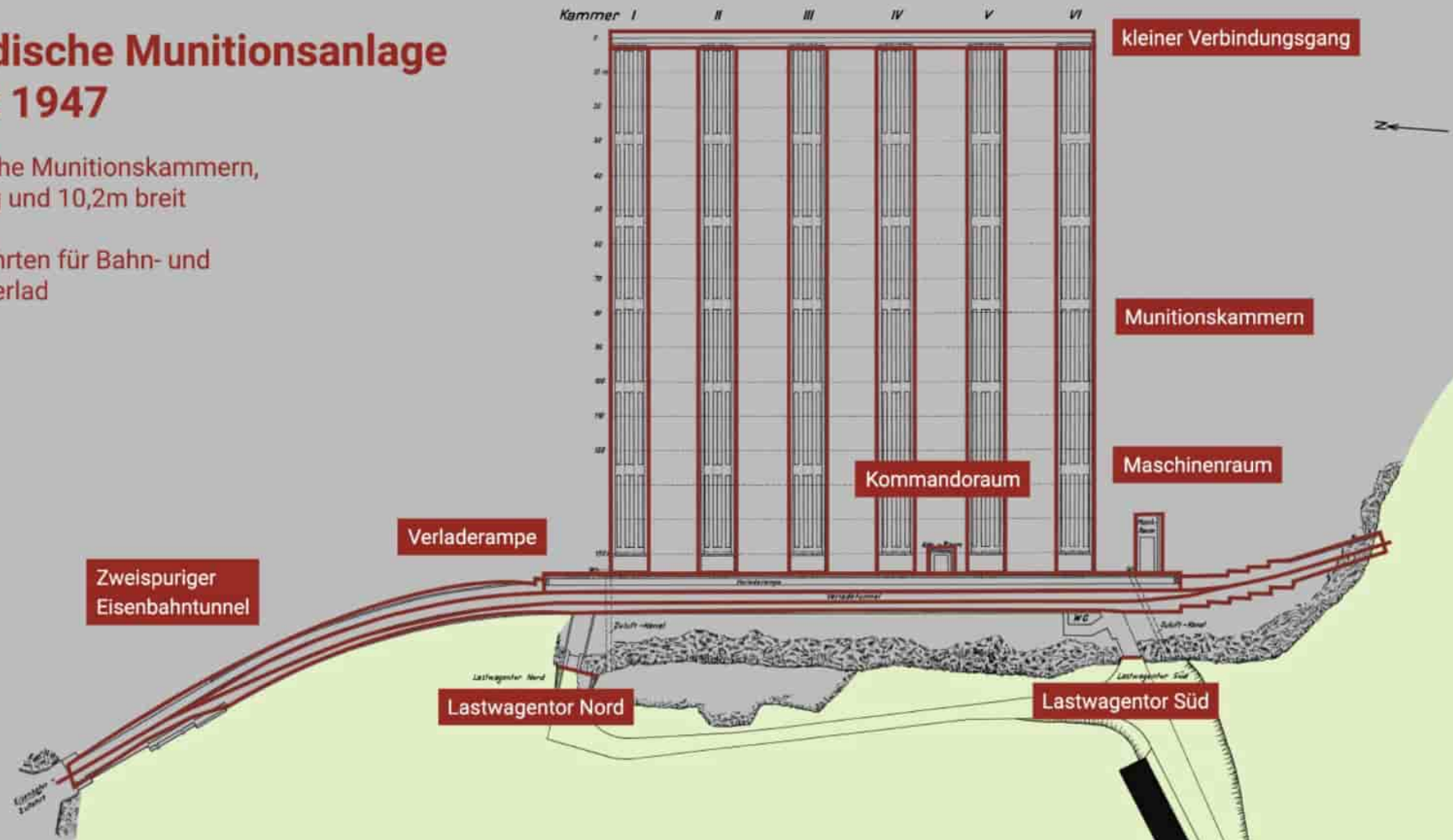
Historie



Unterirdische Munitionsanlage Mitholz 1947

6 unterirdische Munitionskammern,
je 150m lang und 10,2m breit

Tunnel-Zufahrten für Bahn- und
Lastwagenverlad

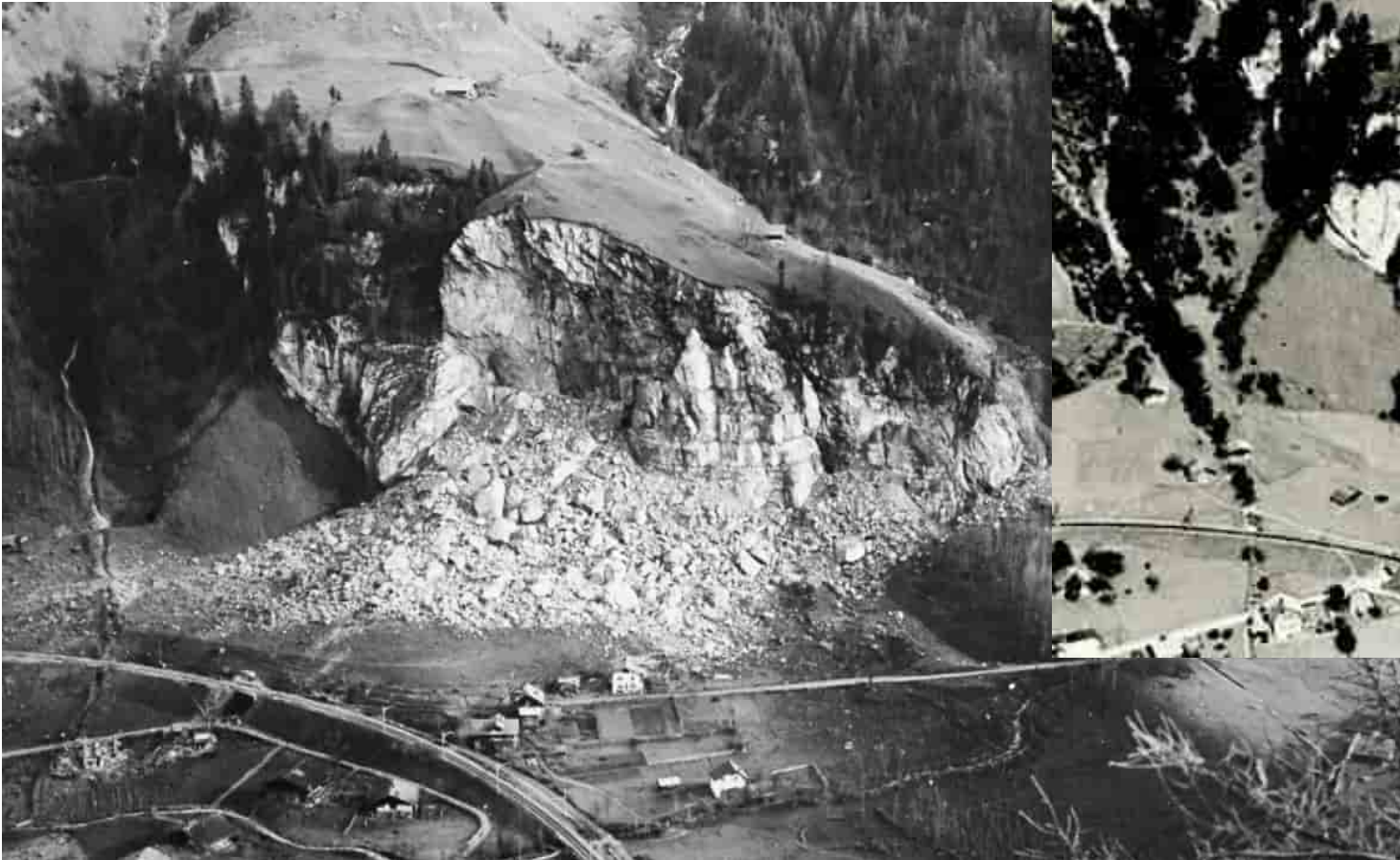


Zum Zeitpunkt
des Unglücks im
Dezember 1947
befanden sich
etwa **7000**
Bruttotonnen
Munition
(inklusive
Verpackungsma-
terial) mit einer
Nettoexplosivsto-
ffmasse von
1500 Tonnen in
der Anlage.

Dezember 1947: Explosionen in der unterirdischen Munitionsanlage Mitholz

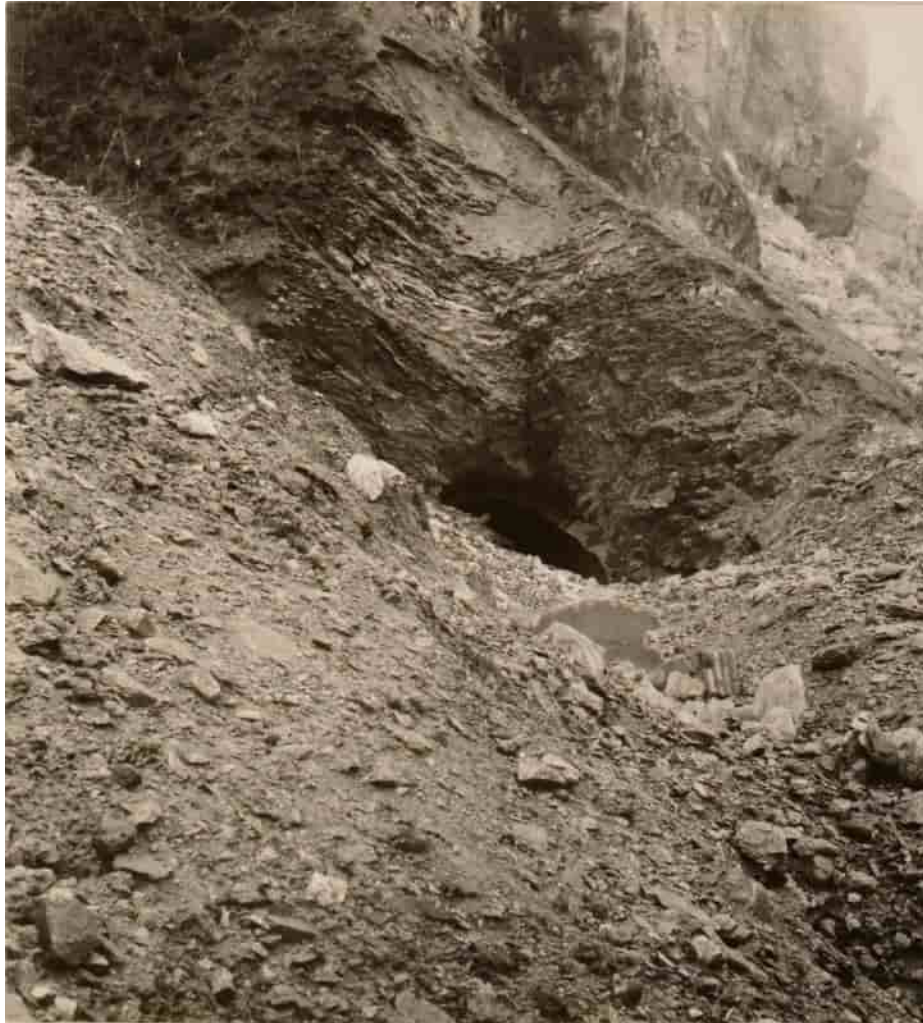
Animation der Ereignisse

Vor und nach dem Ereignis



Historie

Schadensbild 1947 (1)



Historie

Schadensbild 1947 (2)



Historie

Schadensbild 1947 (3)



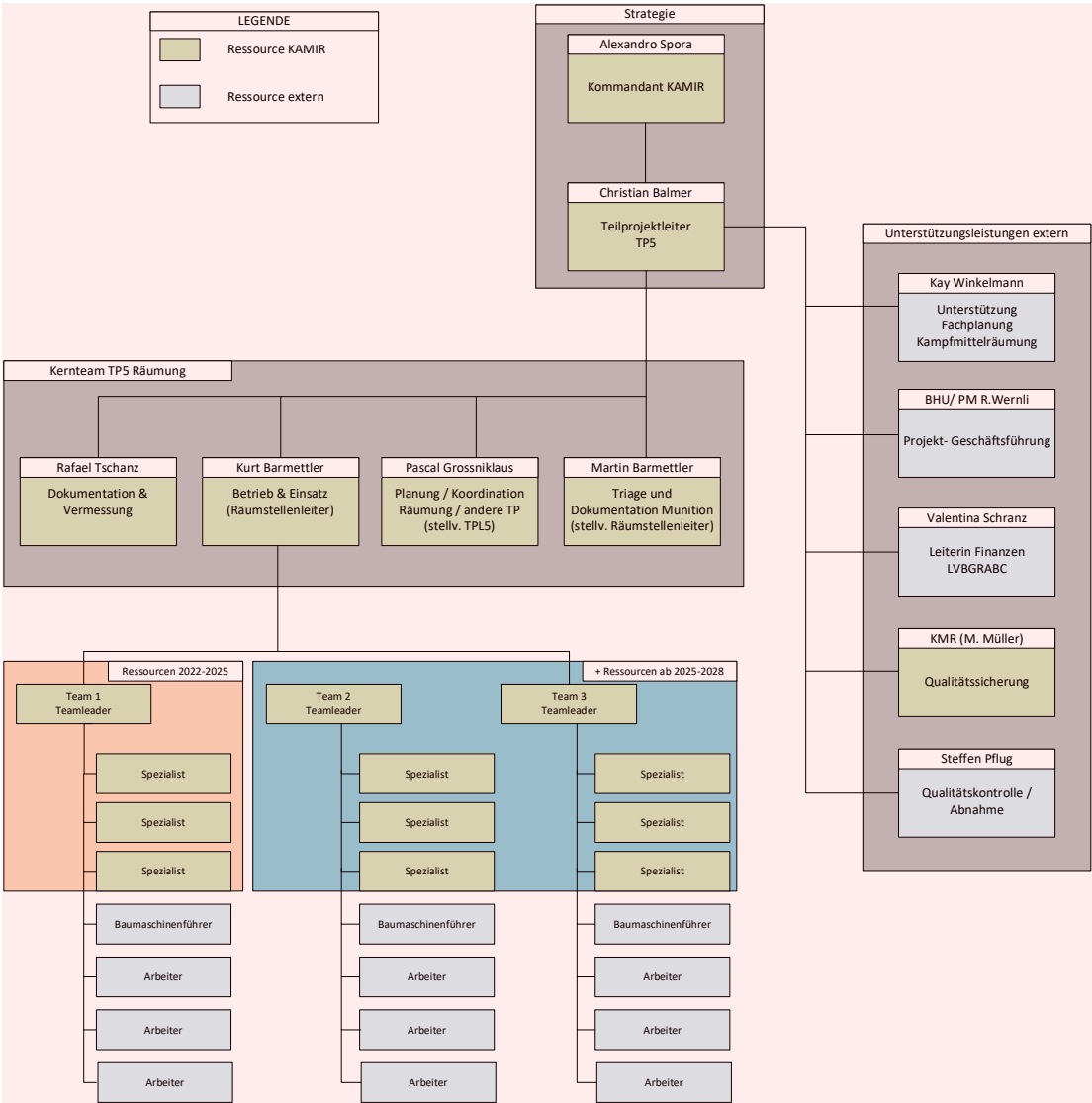
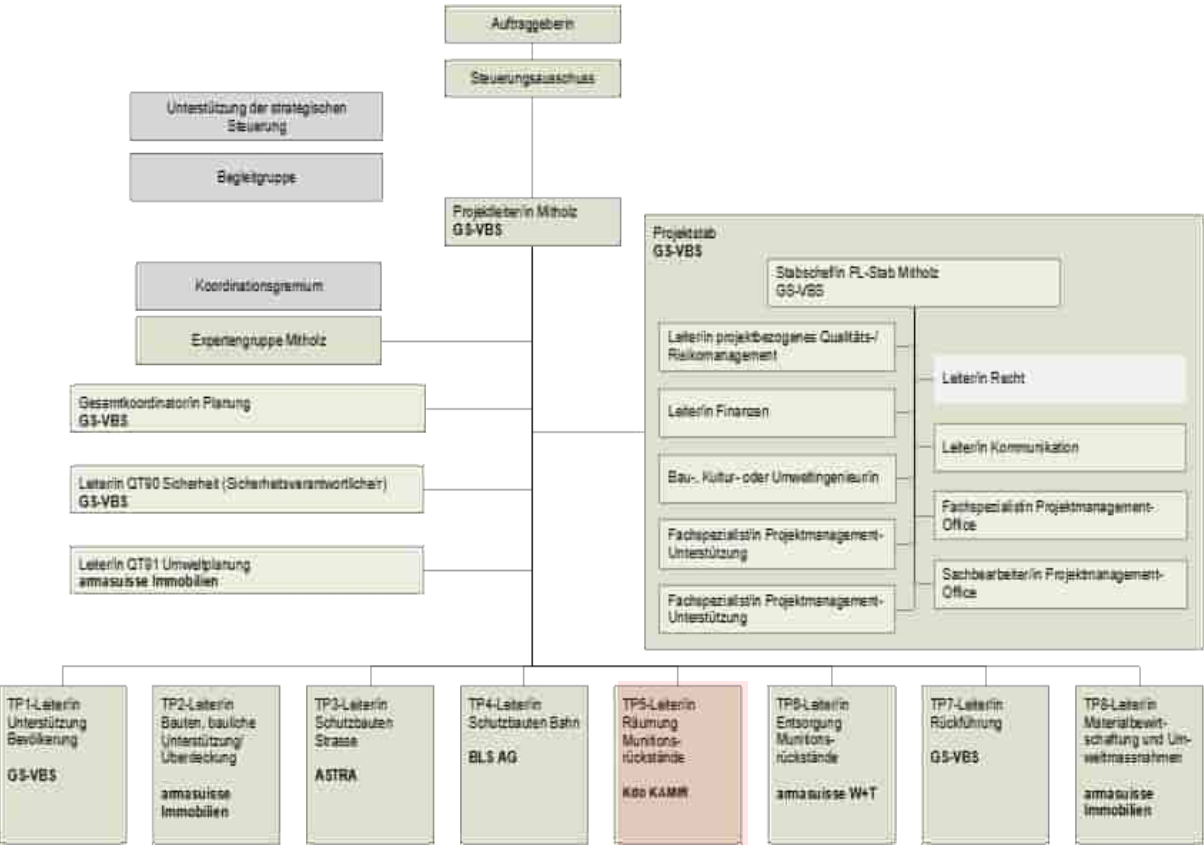
Schulhaus Mitholz – heute Baubüro KAMIR



- Historie
- Projektstruktur
- Konzeptionell
- Projektverlauf
- Beschaffungen



Projektstruktur



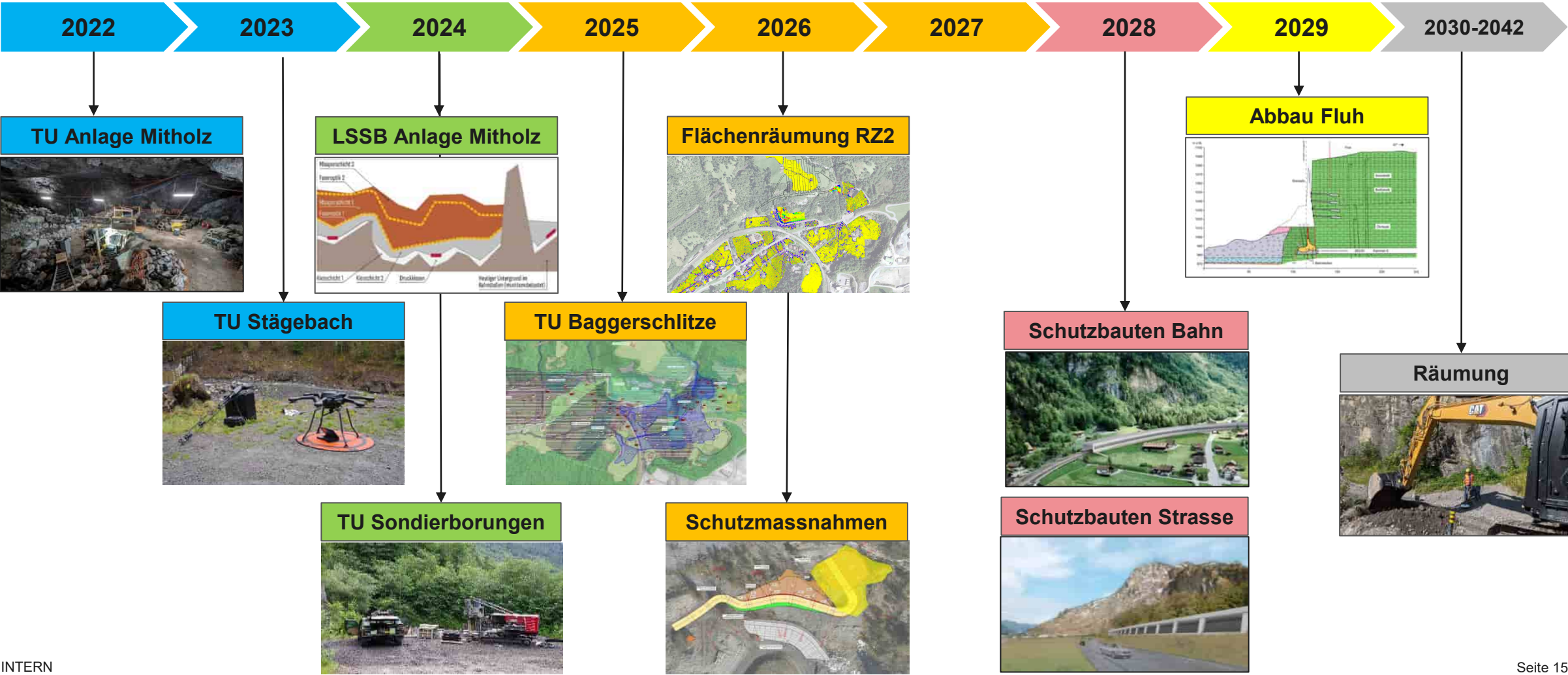
- Historie
- Projektstruktur
- Konzeptionell
- Projektverlauf
- Beschaffungen



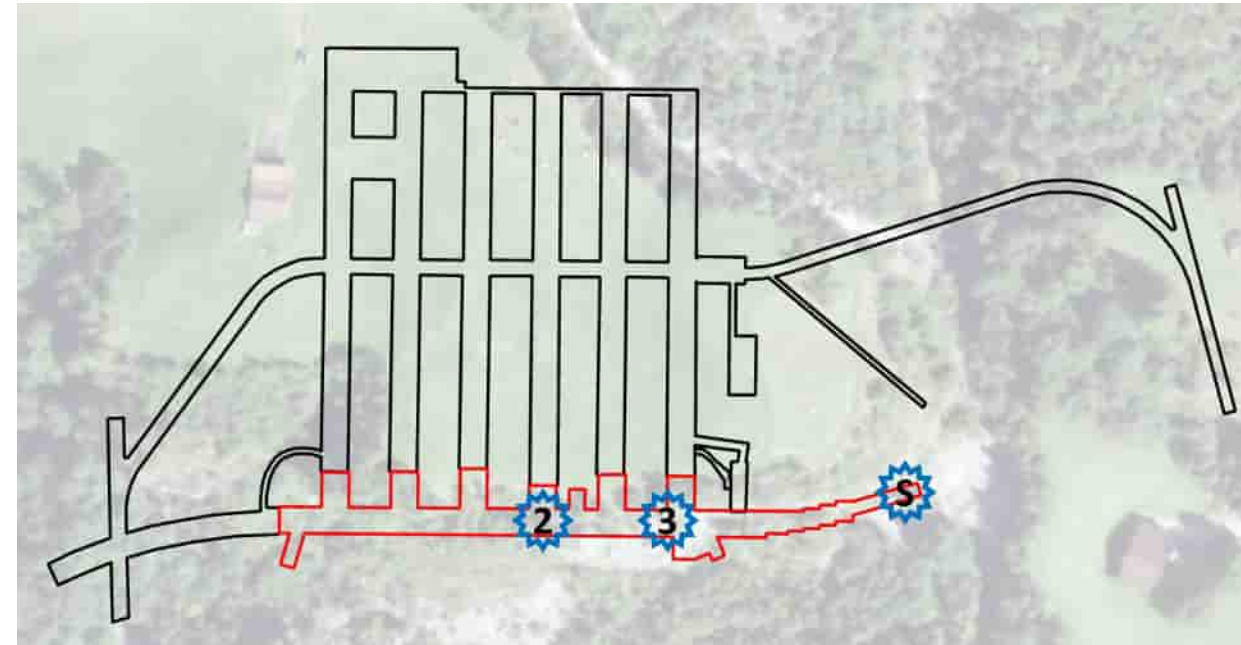


- Historie
- Projektstruktur
- Konzeptionell
- **Projektverlauf**
- Beschaffungen

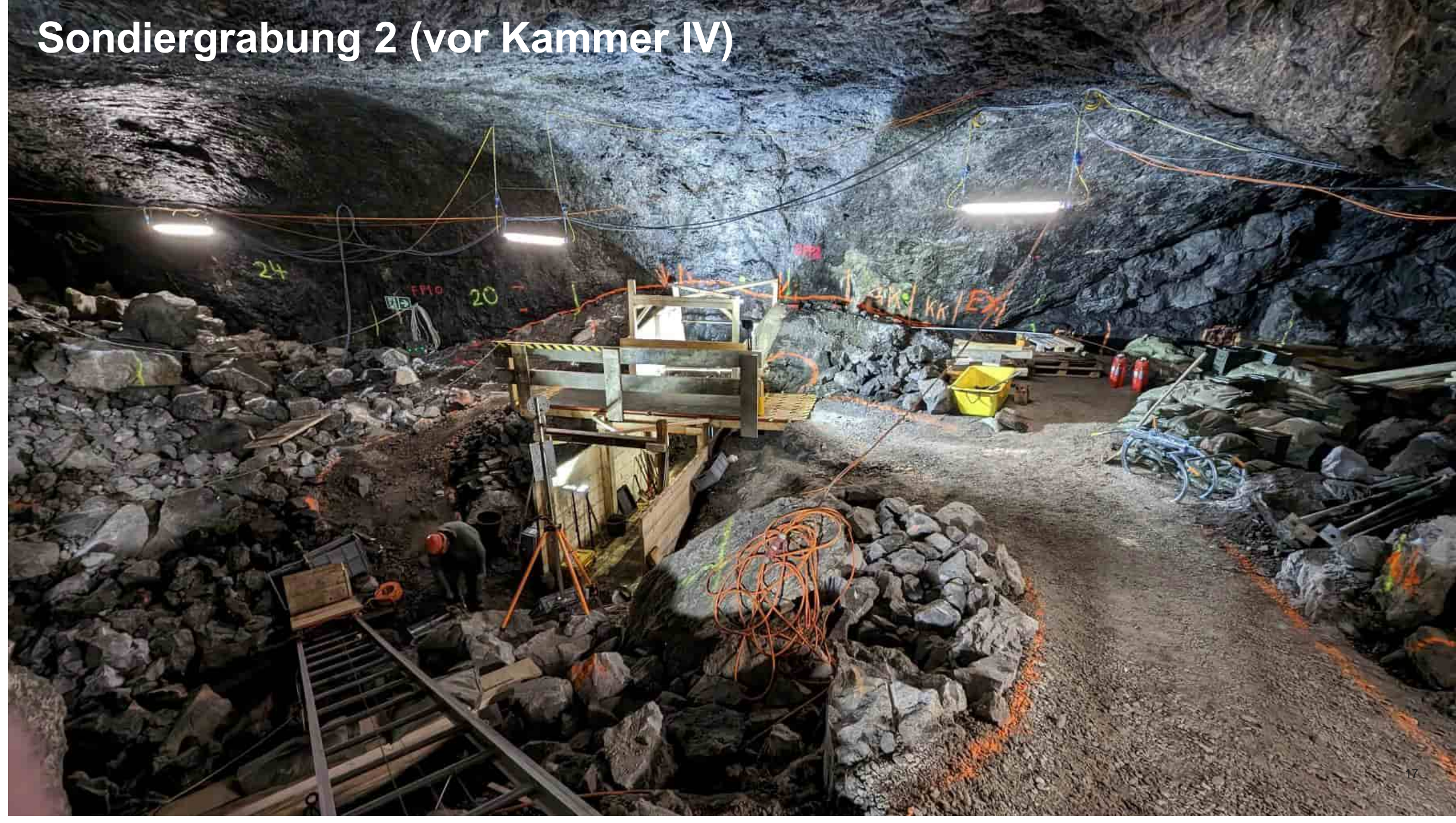




1. Sondiergrabung 2 vor Kammer IV
2. Sondiergrabung 3 neu vor Kammer VI
3. Geschiebesammler Stägenbach
 - Drohnen-Magnetik
 - Sondierbohrungen
 - Magnetische Bohrlochsondierung
 - Bohrlochradarsondierung
4. Sondierbohrungen in der Anlage
(Schrägbohrungen unter den verstürzten Eisenbahntunnel)
5. Sondierbohrungen auf dem Schuttkegel vor der Anlage
6. Flächensondierungen Dorf Mitholz
7. Testräumungen Dorf Mitholz
8. Baggerschlitze Dorf Mitholz



Sondiergrabung 2 (vor Kammer IV)



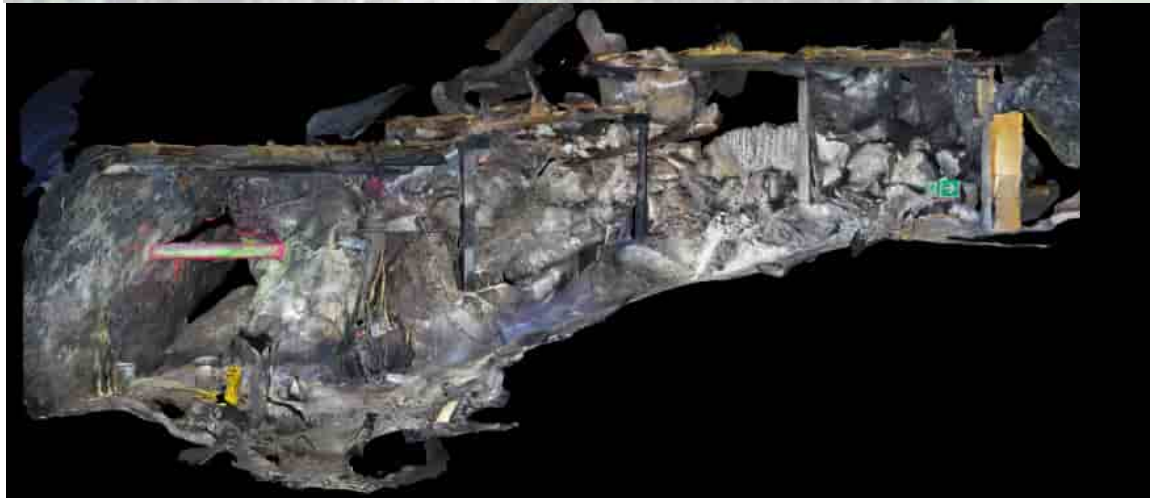
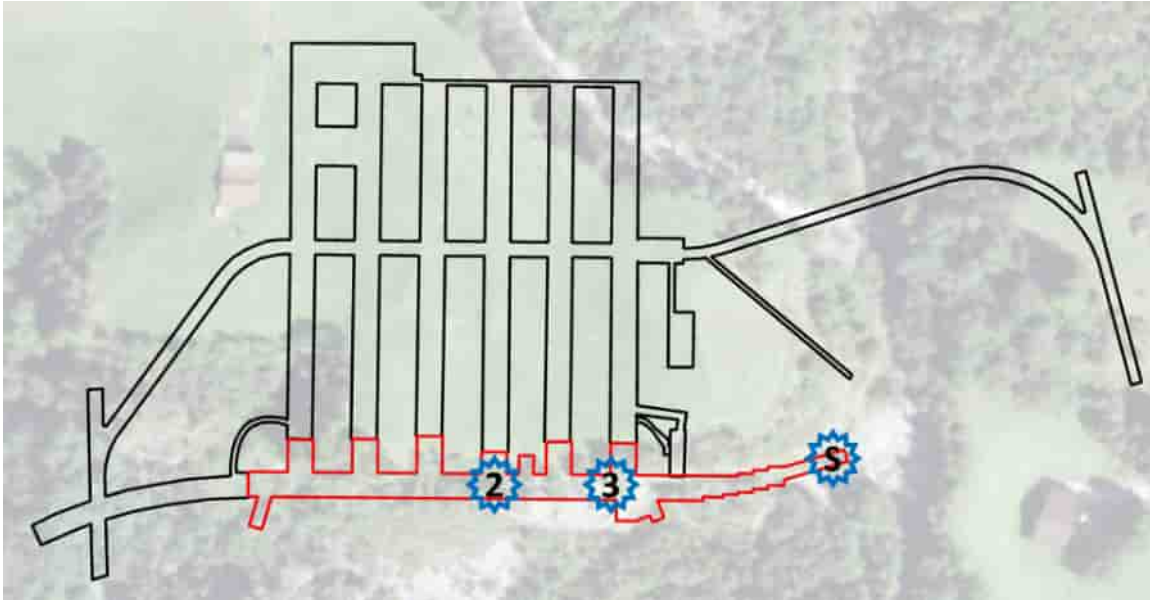
Sondiergrabung 2 – Arbeitsschutz / Explosionsschutz



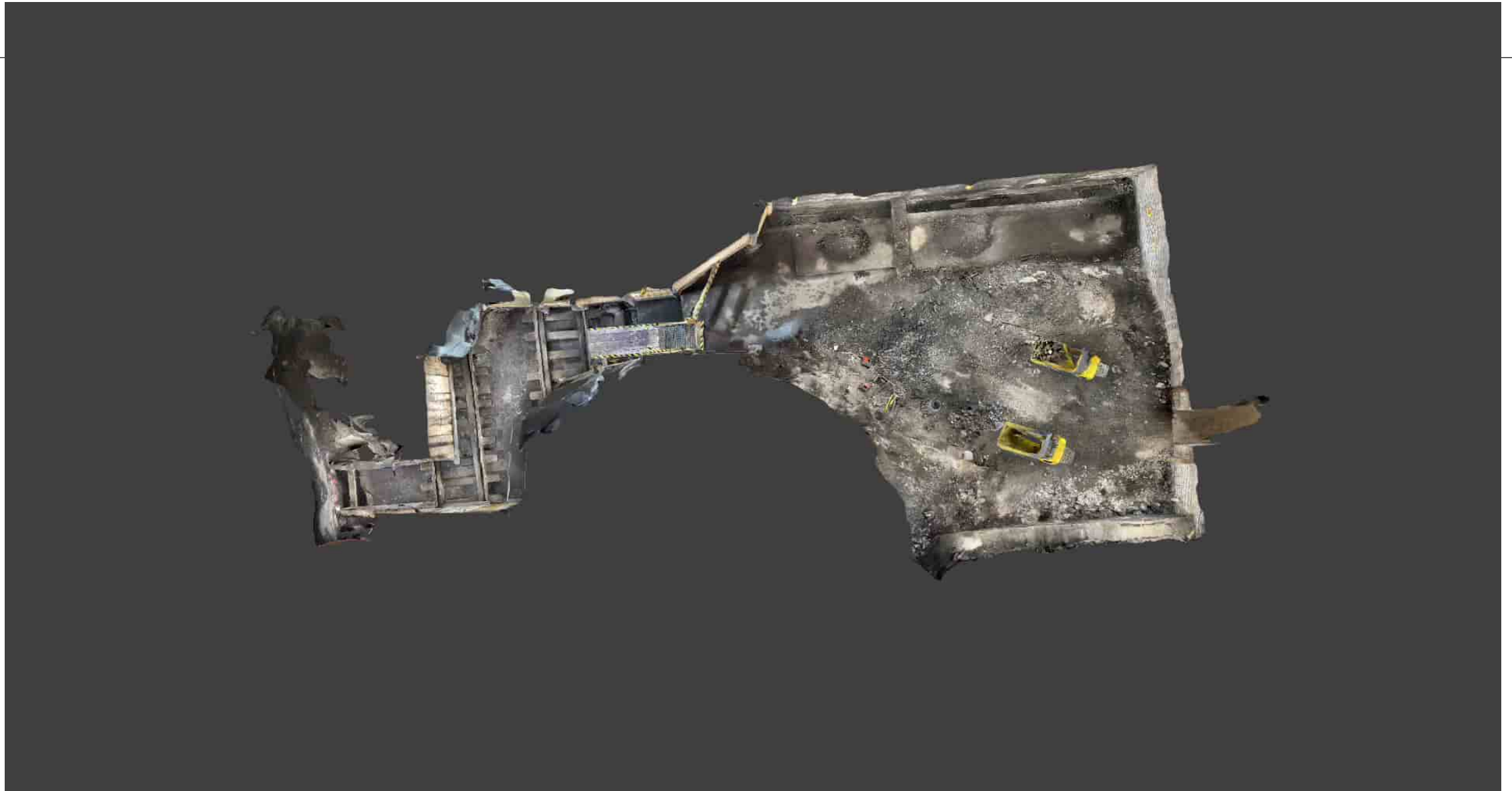
Sondiergrabung 2 - Zustand Munition / Kluft Westwand



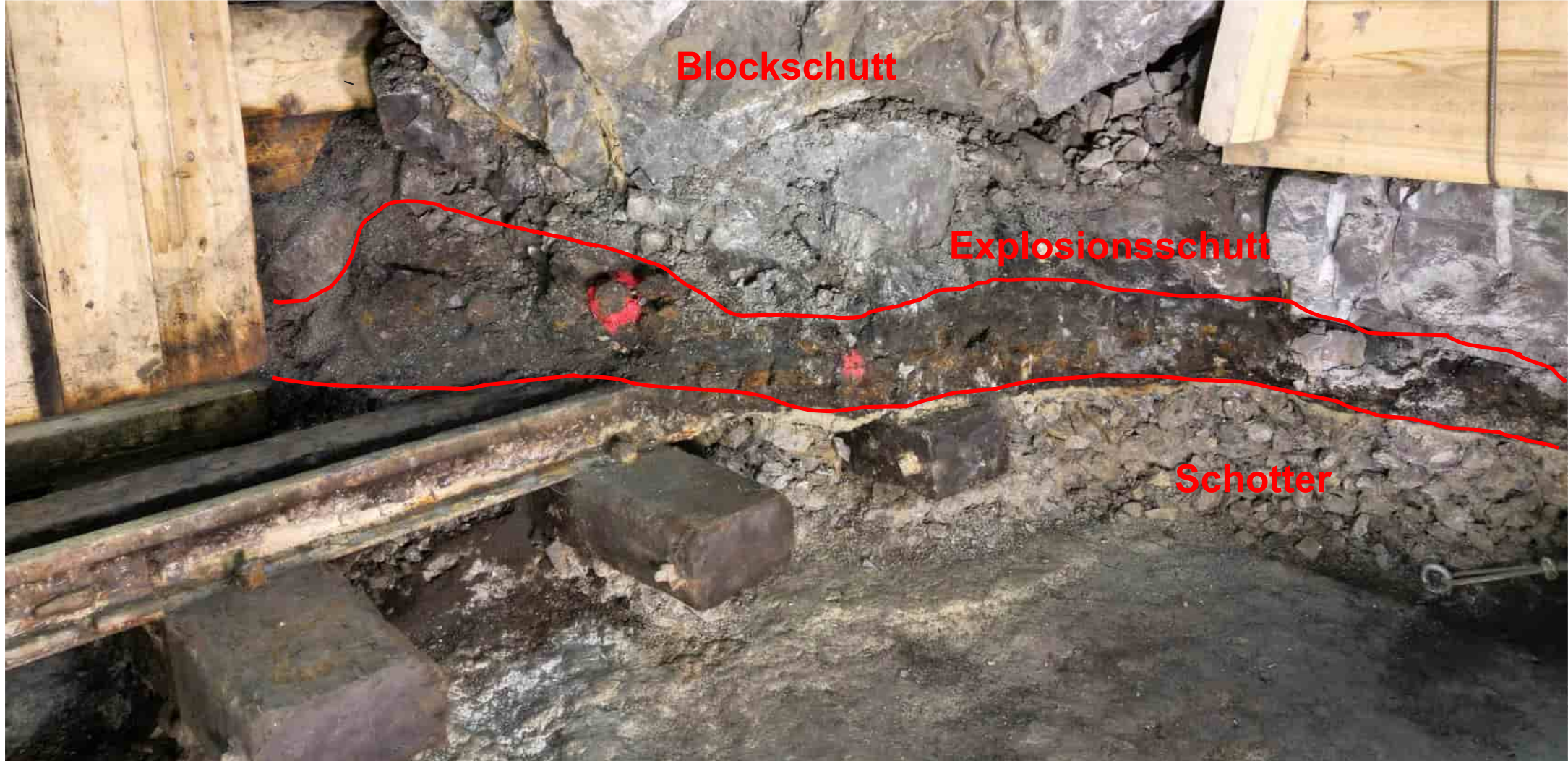
Sondiergrabung 3 (vor Kammer VI)



3D-Scan Sondiergrabung 3 neu, 04.03.2024



Explosionsschutt Basis Sondiergrabung 3



Sondiergrabungen – Zustand Munition



Erkenntnisse Sondiergrabungen



Sondiergrabung 2 (vor Kammer IV)

- Höhe Explosionsschutt 2.5 – 4 m
- **24.3 t** Munition in $65 \text{ m}^3 = < 5 \%$
Munitions(schrott)-volumen
- Nettoexplosivstoffmasse Ø ca. $24 \text{ kg} / \text{m}^3$

Sondiergrabung 3 (vor Kammer VI)

- Höhe Explosionsschutt 0.2 – 0.6 m
- **4.49 t** Munition in $454 \text{ m}^3 = < 0.5 \%$
Munitions(schrott)-volumen
- Nettoexplosivstoffmasse Ø ca. $1.3 \text{ kg} / \text{m}^3$

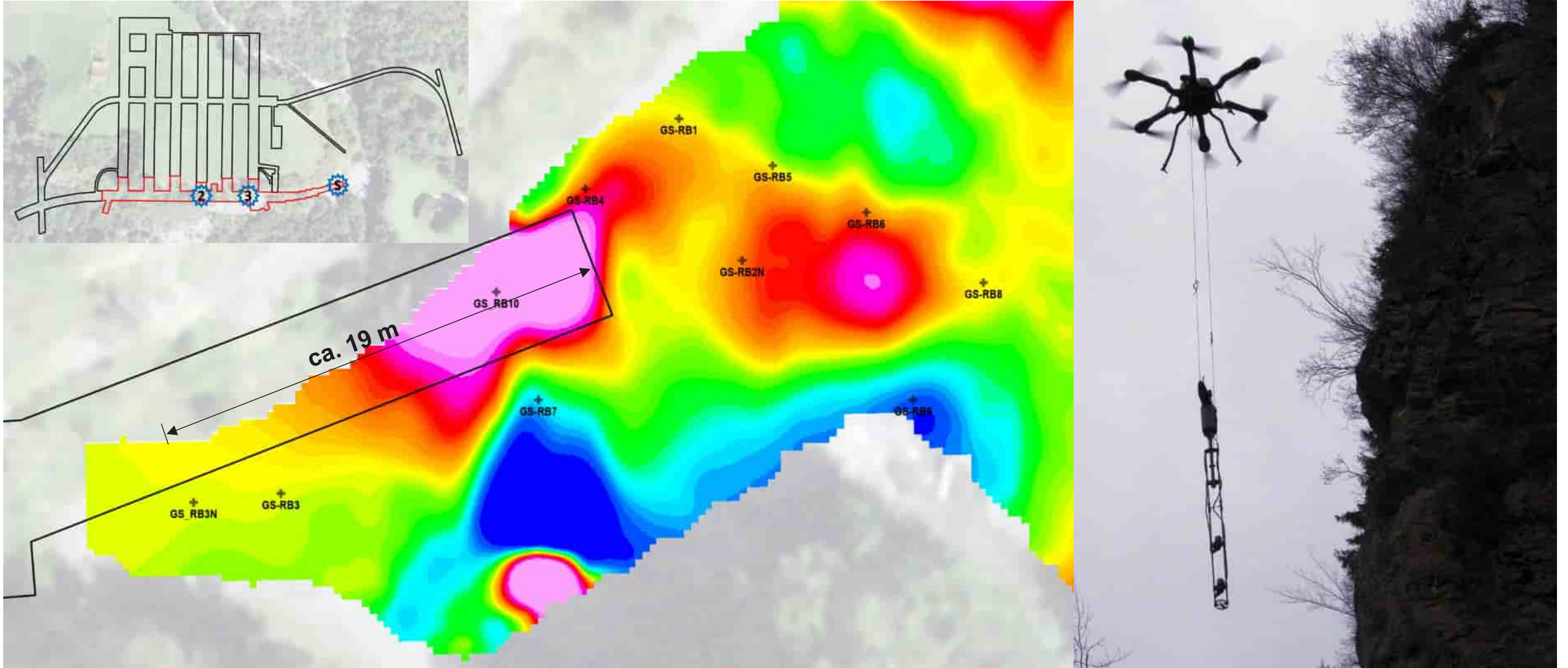
Sonstige Erkenntnisse

- Überwiegend leere Munitionskörper und Munitionsschrott geborgen
- Munition fast ausschließlich deflagriert, nur wenige Splitter weisen auf Detonationen hin
- Keine eng beieinander (Abstand $< 0.5 \times \text{Kaliber}$) liegende, großkalibrige Munition (ab 7.5 cm) gefunden
- Nur eine Fliegerbombe 50 kg gefunden
- Im Räumschutt ca. 80 kg/m^3 feine Stahlsplitter, ca. 40-fach höherer Wert als in Bilanz Eichenberger angenommen, d.h. bisherige Bilanz erfasst hier möglicherweise **700 t Munition zu wenig**

Verfüllung der Anlage als Steinschlagsicherung (TVBB)



Sackstollen Geschiebesammler Stegenbach Drohnenmagnetik & Sondierbohrungen 2023



Sicherheitsmaßnahmen Sondierbohrungen

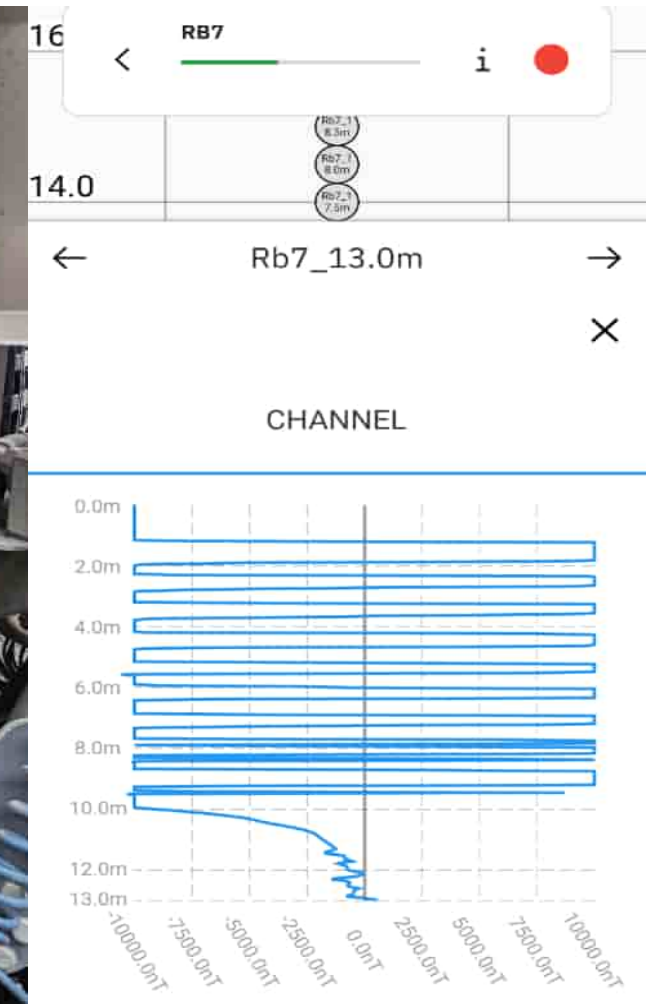


- Erhöhtes Gefahrenpotential bei Bohrungen in munitionsbelastetem Festgestein / Blockschutt!
- Sicherheitsmaßnahmen:
 - Steinschlagschutzmaßnahmen
 - Volumenräumung oder Auffüllung 2 m vor jeder Bohrung
 - Einsatz gepanzerter Bagger (5 kg NEM) und Schutzkabine (0,5 kg NEM)
 - Sprengmatte als Abdeckung am Bohransatzpunkt
 - Vorsondierung mittels magnetischer Bohrlochsondierung alle 0,5 – 1,0 m
 - Kamerabefahrungen Bohrloch in kampfmittelverdächtigen Bereichen
 - Bohrung mit Wasserauflast
 - Schutzkammer für das Ausstossen der Bohrkerne aus dem Kernrohr
 - Fernbedienung Bohrung / Ausstossen Bohrkerne aus Schutzkabine bei Arbeiten in munitionsverdächtigen Bereichen

Bohrstelle Sondierbohrungen



Sondierbohrungen / Vorsondierung

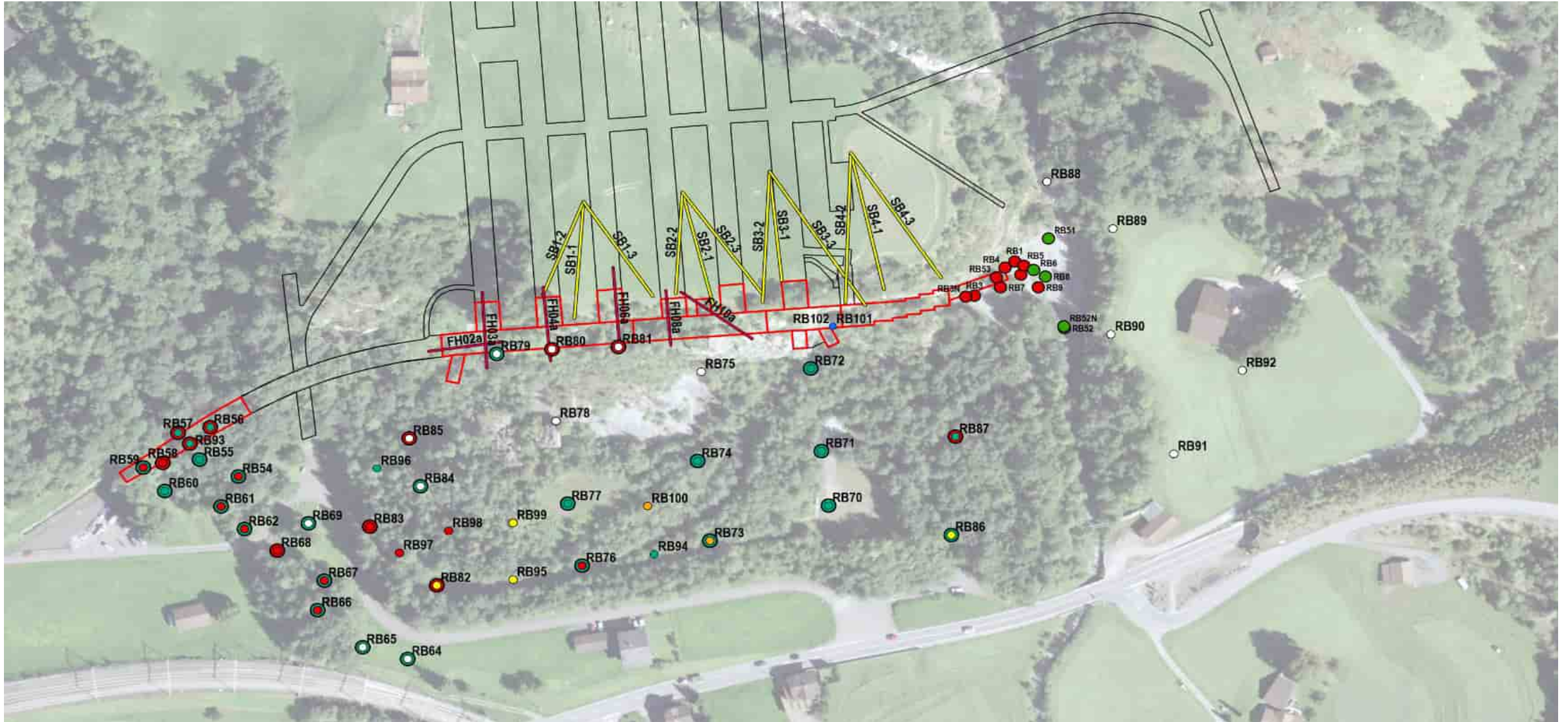


Munitionsfunde Bohrkern RB7



Tiefe Unterkante [m]	Munitionsfunde
1	Munitionfunde bei Volumenräumung: 3 Liter Hülsenschrott GP11, 7 St. GP11, 18 Hülsen 2cm Stahl, 6 Hülsen 2cm Messing, 18 St. 2cm PzGr, 12 St. 2cm StGr, 1 St. 24mm StGr, 1 St. 5cm Hülse Messing, 1 St. Hülse 7,5cm Messing, 1 St. 8,1cm WGr leer, 1 St. 8,1cm WGr Leitwerk, 5 St. Zünder, zahlreiche Splitter u.a. von 50-kg-Bomben, Zivilschrott (kein Tiefenzuordnung in diesem Bereich möglich, aber über gesamten Bereich ungefähr gleichverteilt)
2	
3	
4	
5	
6	keine Kampfmittelfunde in den Bohrkernen
7	1 x 2 cm Sprenggranate leer ohne Zünder, 1 x Spitze 2 cm Panzergranate Vollstahl, 3 x Hülsen(schrott) GP11, 1 x Stahlsplitter klein
8	2 x Hülsen(schrott) GP11, 1 x Stahlsplitter klein, 1 x größerer Munitionsschrott Treibladungshülse Stahl
9	12 x Hülsen(schrott) GP11, 3 x Zivilschrott, 1 x Zünderschrott MVZ 37/45 aus Stahl explosivstofffrei, 1 x Splitter Mundlochbuchse Granate 7,5-10,5cm explosivstofffrei
10	1 x 2 cm Sprenggranate mit Zünder, 1 x Hülsen(schrott) GP11, 3 kleine Stahlsplitter
11	1 x Hülsen(schrott) GP11
12	5 x Hülsen(schrott) GP11, 2 x Projektil GP11, 5 kleine Stahlsplitter
13	3 x Hülsen(schrott) GP11
14	keine Kampfmittelfunde in den Bohrkernen
15	keine Kampfmittelfunde in den Bohrkernen
16	keine Kampfmittelfunde in den Bohrkernen
17	keine Kampfmittelfunde in den Bohrkernen
18	keine Kampfmittelfunde in den Bohrkernen
19	keine Kampfmittelfunde in den Bohrkernen
20	keine Kampfmittelfunde in den Bohrkernen

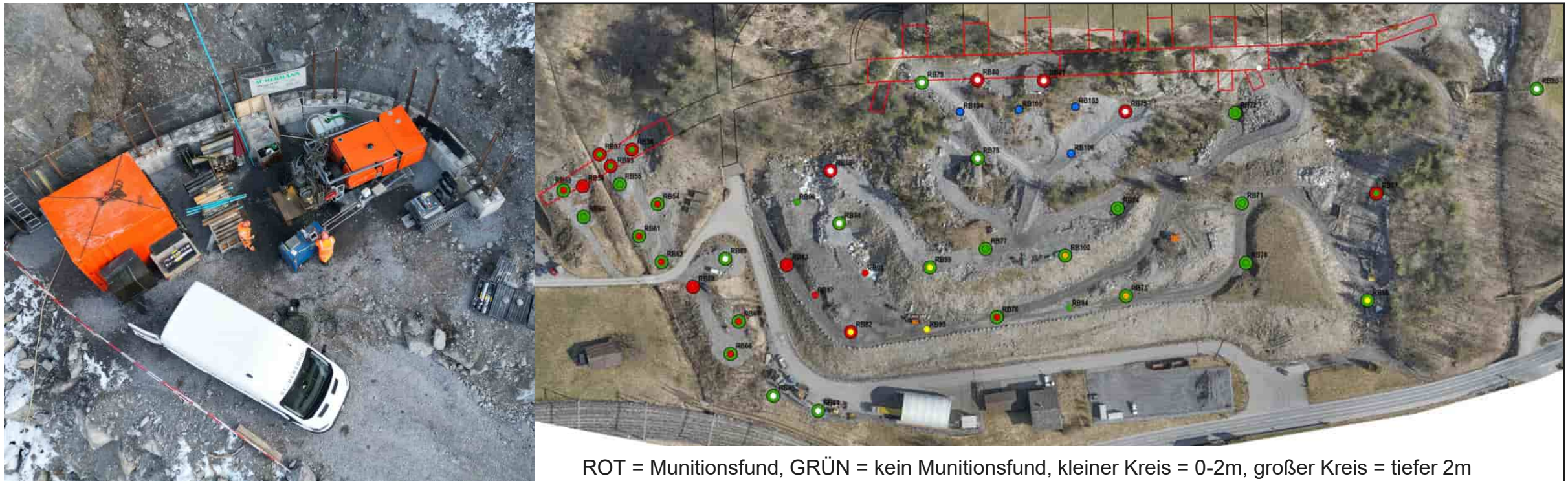




Bohrlochsondierungen Schuttkegel und Umgebung



- 64 Bohrungen teilweise mehr als 10 Meter unter das Niveau der Geleise
- Geologische, hydrologische und ferromagnetische Untersuchung



ROT = Munitionsfund, GRÜN = kein Munitionsfund, kleiner Kreis = 0-2m, großer Kreis = tiefer 2m

Schrägbohrungen von der Fluh

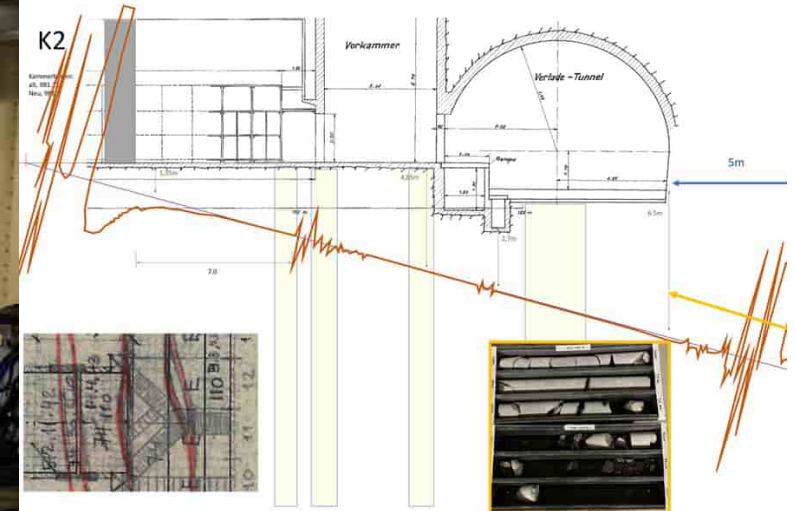
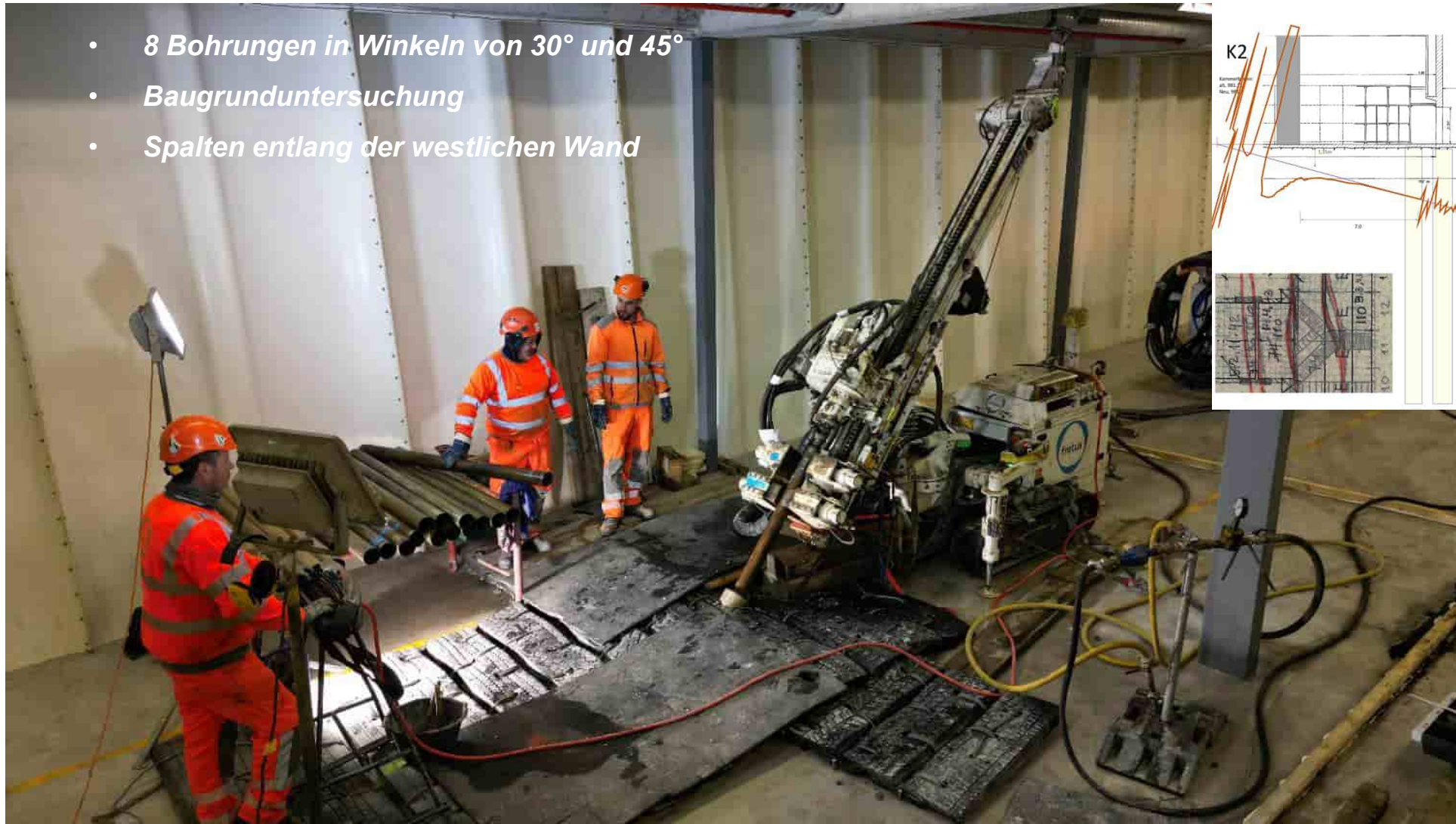


- *12 Bohrungen Tiefe zwischen 72m und 175m*
- *Baugrunduntersuchung zum Rückbau der Fluh*
- *Keine Munitionsfunde*

Schrägbohrungen unter den verstärzten Eisenbahntunnel



- 8 Bohrungen in Winkeln von 30° und 45°
- Baugrunduntersuchung
- Spalten entlang der westlichen Wand



Kluft über die gesamte Länge des Eisenbahntunnels



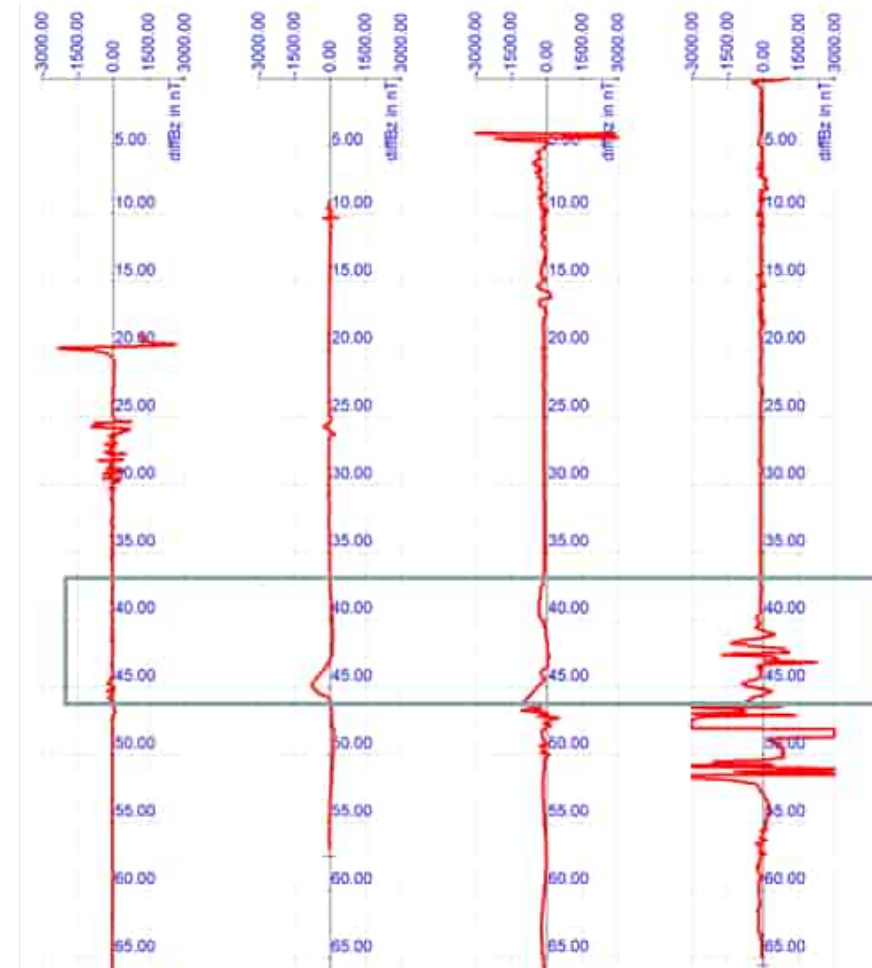
Große Kluft bis zu 15 m tief unter der Sohle des Eisenbahntunnels offensichtlich über die gesamte Länge der Anlage, zumindest teilweise mit Munition gefüllt.



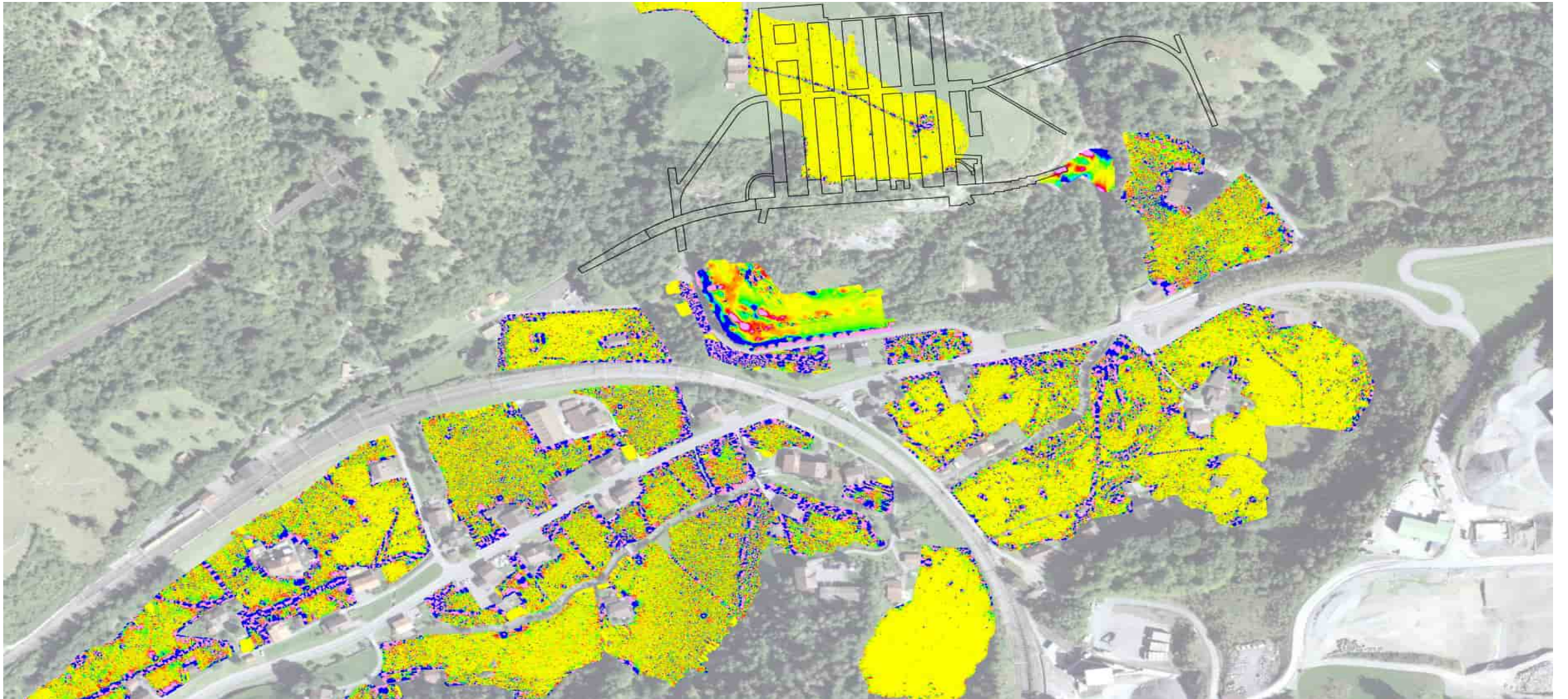
Erkenntnisse Vertikalbohrungen Aussenwand Eisenbahntunnel



- Kammer I (RB79) wenig ferro-magnetisches Material (Gleise?)
- Kammer II (RB80) wenig ferro-magnetisches Material (Gleise?), etwas Munition, auch unterhalb Sohle Eisenbahntunnel
- Kammer III (RB81) viele kleine, ferromagnetische Einzelobjekte, große Kluft, Munition bis ca. 10 m unterhalb Sohle Eisenbahntunnel
- Ausgeworfene Munition in RB75 sowohl auf Höhe Eisenbahntunnel, als auch im oberen Bereich Schuttkegel



Flächensondierungen Dorf Mitholz



Sondierung Dorf Mitholz - Abschätzung



- ca. 15 ha Wiesen im Dorf Mitholz mittels magnetischer Flächensondierung sondiert.
- Ergebnisse korrelieren gut mit den Angaben zu Auswurfbereichen des Ereignisses im Dezember 1947.
- Belastung der Auswurfbereiche mit ferromagnetischen Störkörpern aus Eisen/Stahl ist sehr hoch.
- In den Auswurfbereichen sehr hohe Störkörperbelastung von größer 1,0 Störkörpern je Quadratmeter abzuleiten.
- Vermutung: relativ hohe Tonnage von Munition und Munitionssplittern im Dorf.
- Bei einer Annahme von 2,0 kg je Quadratmeter wären im Dorf ca. 300 Tonnen Munition und Munitionssplitter entsprechend ca. 500 Tonnen Bruttomasse mit Verpackungen zu erwarten.

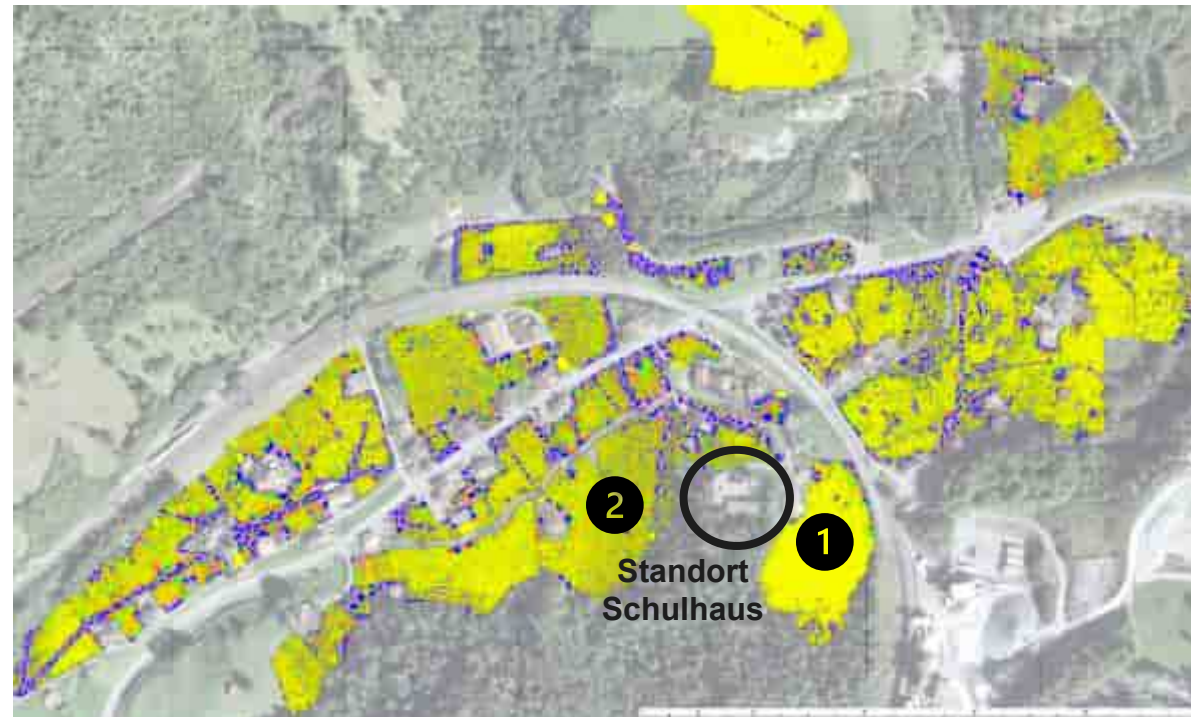
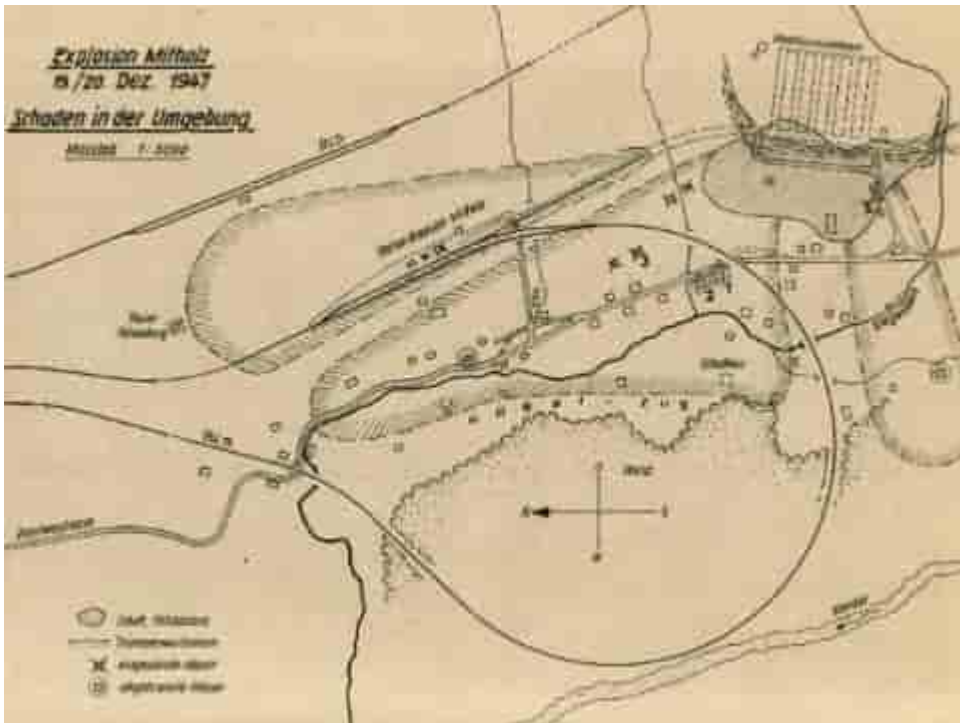
Testräumungen Dorf Mitholz 2025



- Ca. 400'000 m² Wiesen sollen sondiert werden
- Ca. 30'000 m² die bisher mit Einzelpunkträumung geräumt wurden (entspricht 4 Fussballfelder)
- Munitionsverteilung in den Auswurfzonen von 1947

① = Bereich «Rossweid»; ② = «Im Bode»

Aufnahme vom Januar 2025

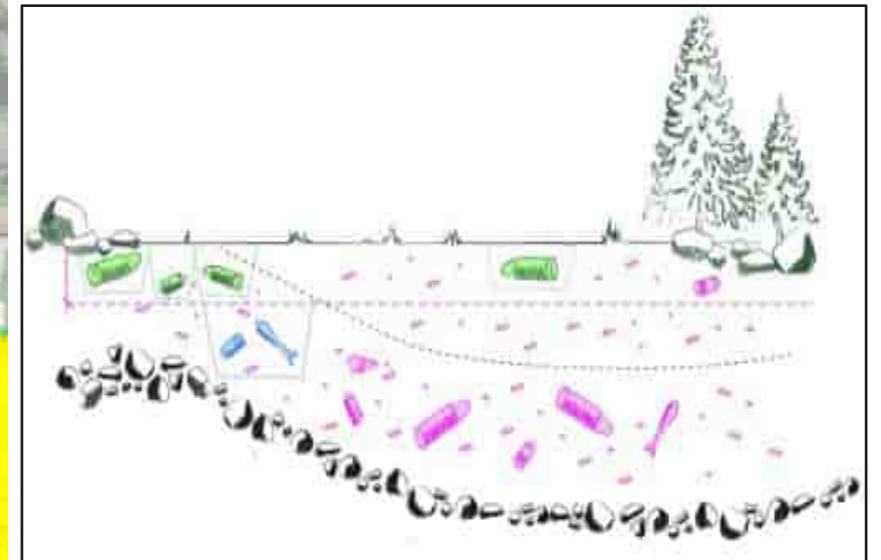
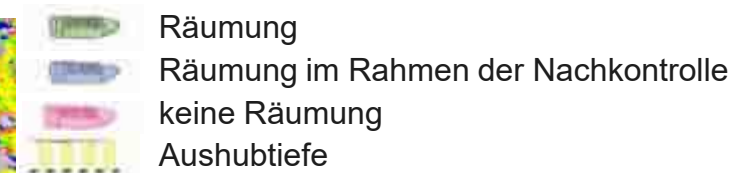
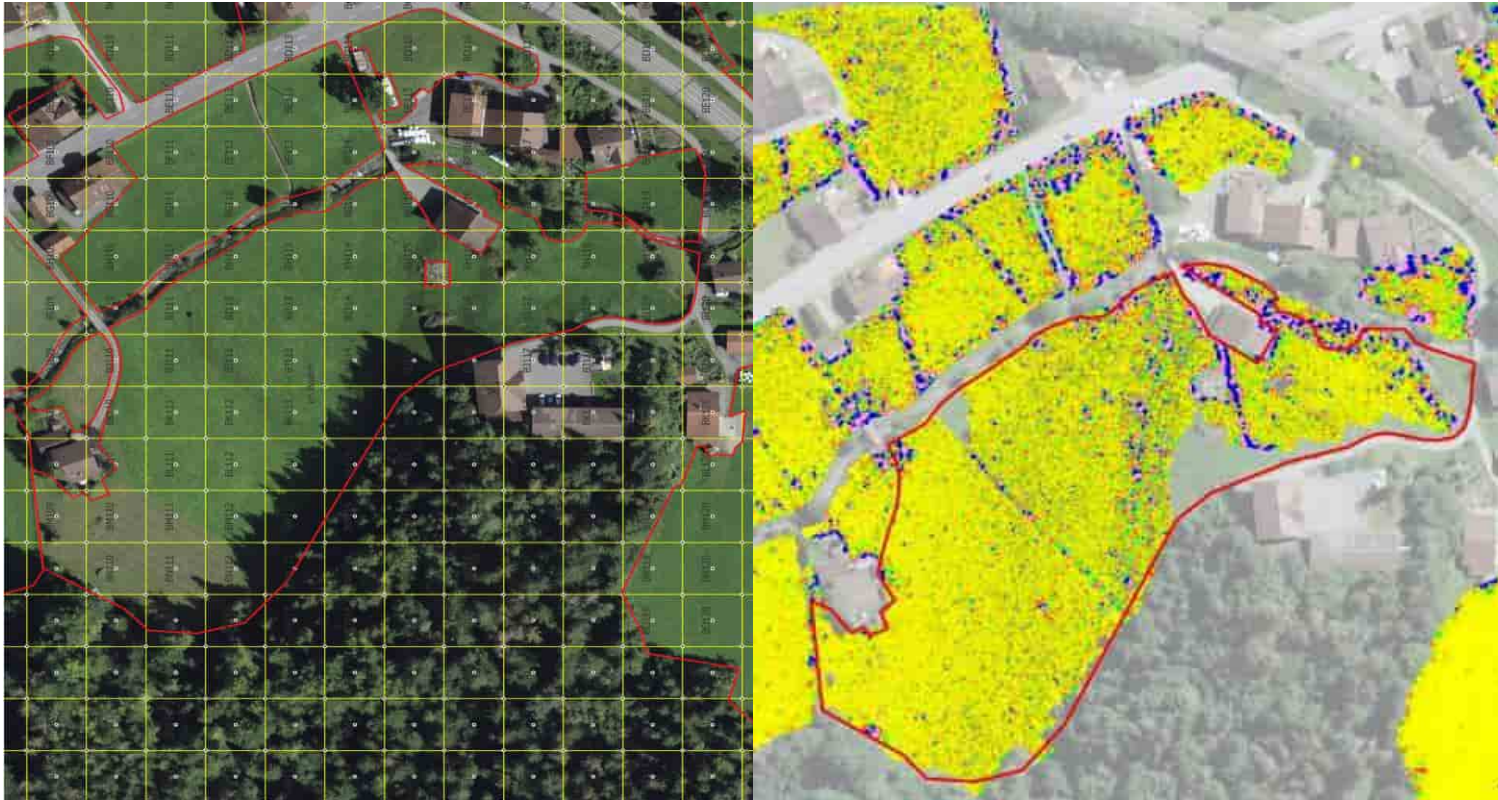


Testräumungen Dorf Mitholz 2025



Testräumung der Felder Rossweid und Im Bode

- Entfernen von Munition/Munitionsbestandteilen mit einem QTNT ≥ 100 Gramm bis 30 cm Tiefe
- Aufwand ist je nach Historie des Feldes unterschiedlich



Ergebnisse Testräumungen Dorf Mitholz 2025



Testräumung der Felder Rossweid und Im Bode

- Vergleiche

Rossweid

Fläche Geräumt:	10'400 m ²
Ziviler Schrott:	20 kg
Munitionsschrott:	3 kg
Munition mit Explosivstoffen:	keine
Aufwand:	15 Arbeitstage

Im Bode

Fläche Geräumt:	19'200 m ²
Ziviler Schrott:	201 kg
Munitionsschrott:	511 kg
Munition mit Explosivstoffen:	78 Stk
Aufwand:	62 Arbeitstage

4,7cm Panzergranaten 18 Stk



4,7cm Langgranaten 10 Stk



7,5cm Panzergranaten 4 Stk



7,5cm Stahlgranaten 16 Stk



8,1cm Wurfgranaten 4 Stk



10,5cm Stahlgranaten 1 Stk



Technische Untersuchungen «TU Baggerschlitz»



Baggerschlitz 20 von 80 durchgeführt

Informationsgewinnung über:

- Schichtung
- Material
- Kontamination mit Giftstoffen
- Munitionsführende Schichten
- Menge an Munition

Beispiel BS-52 (25 m²)

Munitionsführende Schicht

Gewicht Munitionsschrott geborgen

Gewicht Munitionsschrott pro m²

GOK, - 40cm

6,5 kg

0.260 kg





- Größere Mengen Munition im Explosionsschutt im verstürzten Eisenbahntunnel, Mächtigkeit zwischen 0.2 m und bis zu 4.5 m.
- Große Kluft bis zu 15 m tief unter der Sohle des Eisenbahntunnels offensichtlich über die gesamte Länge der Anlage, zumindest teilweise mit Munition gefüllt.
- Große Mengen an Munition unter, aber durch Umlagerungen nach 1948 auch auf dem Schuttkegel vor der Anlage.
- Flächenhafte Munitionsbelastung im Dorf Mitholz durch Auswürfe 1947.
- Punktuell hohe Belastungen (Sprengplatz von 1948, Räumschuttdeponie).
- Ausblick: Spannende Herausforderungen bei der Räumung in den Jahren 2026 bis 2042!

- Historie
- Projektstruktur
- Konzeptionell
- Projektverlauf
- Beschaffungen



Beschaffungen

GEKO Geländegängiges Mehrzweckfahrzeug



Der **GECKO** ist ein kompaktes, **elektrisch betriebenes** Gesamtsystem, das auf einer robusten industriellen Basis aufbaut und gezielt für die besonderen Einsatzbedingungen in Mitholz weiterentwickelt wurde. Er unterstützt sowohl die Kampfmittelräumung als auch logistische Transporte in schwer zugänglichem Gelände und bietet dabei emissionsarmen, leisen und sicheren Betrieb. Durch seine hohe Zuverlässigkeit, flexible Anpassungsfähigkeit und praxisnahe Integration gewährleistet der GECKO maximale Einsatzbereitschaft mit besonderem Fokus auf Sicherheit im sensiblen Räumperimeter Mitholz.

Home - Terren Electric Drive Systems

Beschaffungen

Dynasafe DYNASEALR Q5



Das System ermöglicht den sicheren Transport von Munition auf öffentlichen Straßen und schützt die Umgebung zuverlässig bei einer möglichen Auslösung von Sprengstoffen bis zu 2 kg. Es kommt während der Räumarbeiten im Projektperimeter gezielt zum Einsatz, um die Sicherheit von Bevölkerung und Umfeld jederzeit zu gewährleisten.



Beschaffungen

Röntgenstation EOD



Das Kommando KAMIR setzt derzeit ein hochmobiles Röntgensystem ein, um innenliegende Komponenten, insbesondere Zünder, zu analysieren. Dieses System unterstützt die Gefahrenbeurteilung von Munition, deren äußerer Zustand keine verlässlichen Rückschlüsse zulässt. Allerdings sind die Einsatzmöglichkeiten durch die begrenzte Durchdringungsleistung und softwareseitige Einschränkungen limitiert, wodurch nur ein kleiner Teil der Großkalibermunition untersucht werden kann. Zur Ergänzung der bestehenden Systeme ist daher die Beschaffung einer zusätzlichen Röntgenanlage vorgesehen, die sämtliche in Mitholz aufgefundene Munition durchstrahlen und so eine umfassende Analyse sowie eine zuverlässige Gefahrenabschätzung ermöglichen soll.



SCHWEIZER ARMEE

VERTEIDIGT



Maj Christian Balmer
Komp Zen ABC-KAMIR
ABC-Zentrum
christian.balmer.bac@vtg.admin.ch

INTERN