

Messen - Bohren - Kontrolle - Sprengen



3° BOLZANO EXPLO BOZEN



geo-konzept
inventarisieren. kartieren. optimieren.

Ihr exzellenter Partner für
Landwirtschaft und Bergbau



Landwirtschaft

- Precision Farming
- Sensorik für Klima, Boden, Pflanze, Stall
- Telemetrie
- Robotik auf dem Feld
- Korrekturdatenservice



Bergbau & Fernerkundung

- Lösungen für Steinbruch und den Bereich Steine-Erden
- Multi- & Hyperspektral-sensoren
- UAV-Vermessung
- Versuchswesen-Rehkitzortung

Messen



GNSS-System



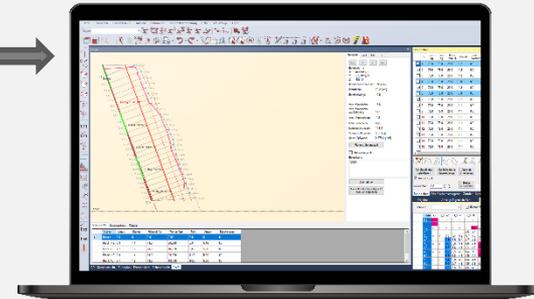
Pulsar Probe MK3

Grundlagen 3D-System



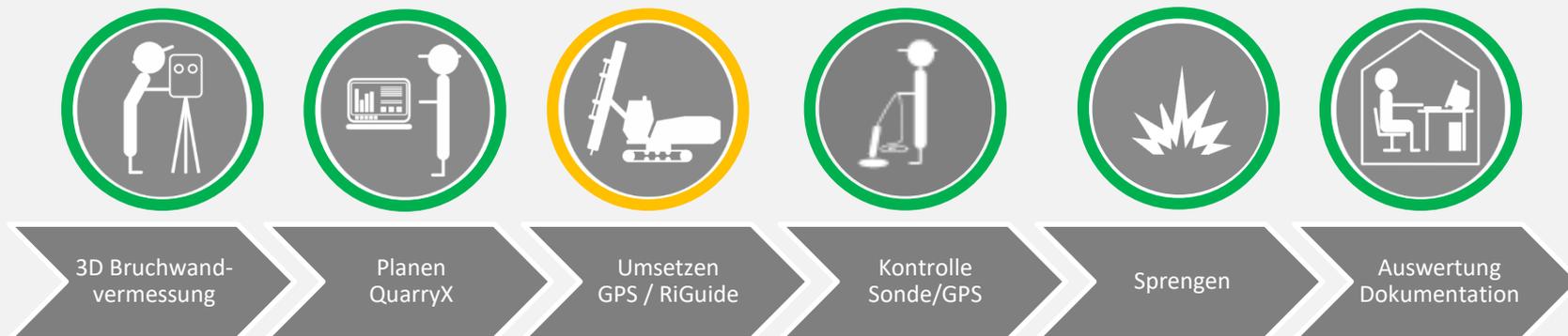
Mesa Win 10 Tablet

3D-Scanner

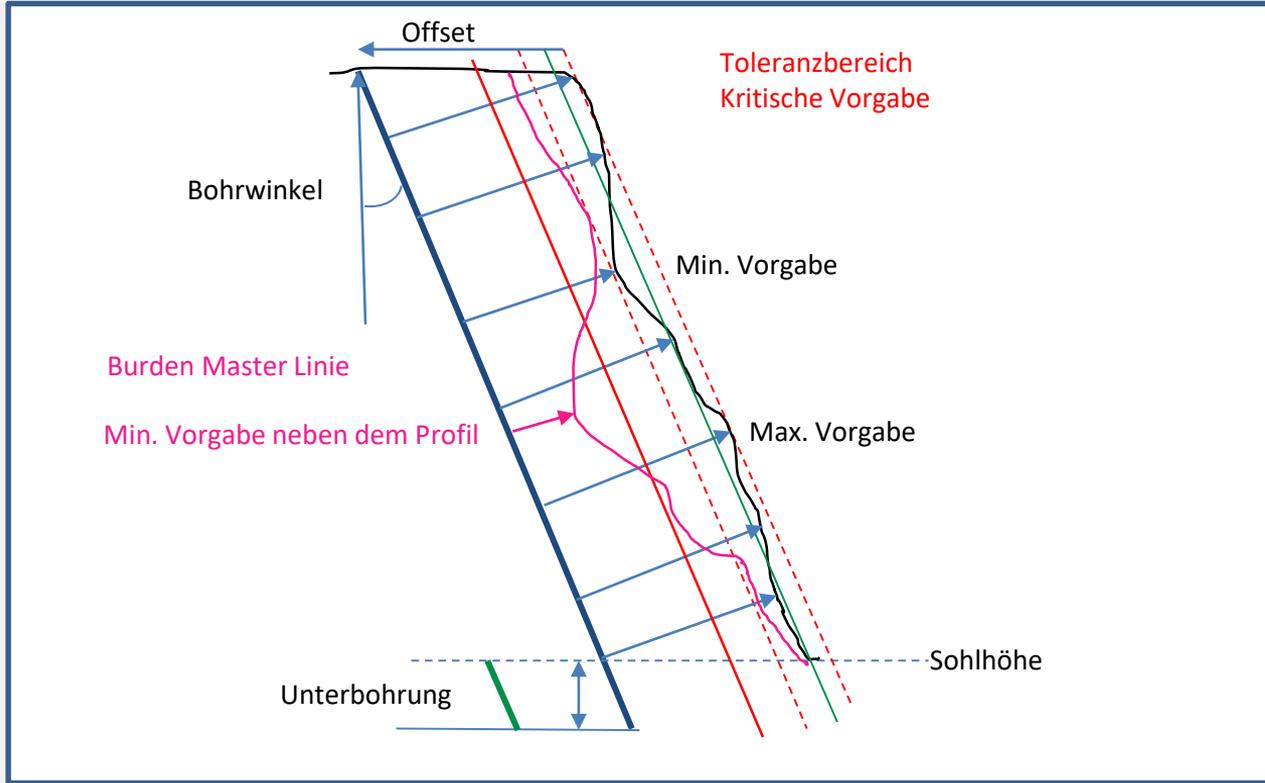


PC Software

Workflow – Gewinnungssprengen Klassisch



Grundlagen 3D-System



Grundlagen 3D-System - 3D Ansicht

The screenshot displays a 3D visualization of a borehole grid on a terrain surface. The grid consists of 8 vertical boreholes, numbered 1 to 8, spaced across a horizontal distance. The terrain is represented by a blue and green shaded surface with contour lines. A white double-headed arrow is positioned between boreholes 3 and 4, and a white arrow points from the table below towards borehole 3.

Bohrlöcher

BL	Such- tg.	Bohr- tg.	Bohr- winkel	Versatz	seif. Versatz	man- Schlitz	Unter- bohrung	BL- länge	Besatz	Profil	Sichtb.
1	172.6	165.5	16.0	0.0	0.0	670.5	1.7	20.4	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	172.6	172.9	16.5	0.0	0.0	670.5	1.6	20.4	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	172.6	171.1	16.3	0.0	0.0	670.5	1.5	20.3	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	172.6	168.6	16.3	0.0	0.0	670.5	1.7	20.4	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	172.6	185.2	18.0	0.0	0.0	670.5	1.7	20.4	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	172.6	187.4	18.5	0.0	0.0	670.5	1.7	20.4	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	172.6	172.6	15.0	0.0	0.0	670.5	0.6	18.9	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	172.6	177.5	19.1	0.0	0.0	670.5	1.6	20.4	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8								161...		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

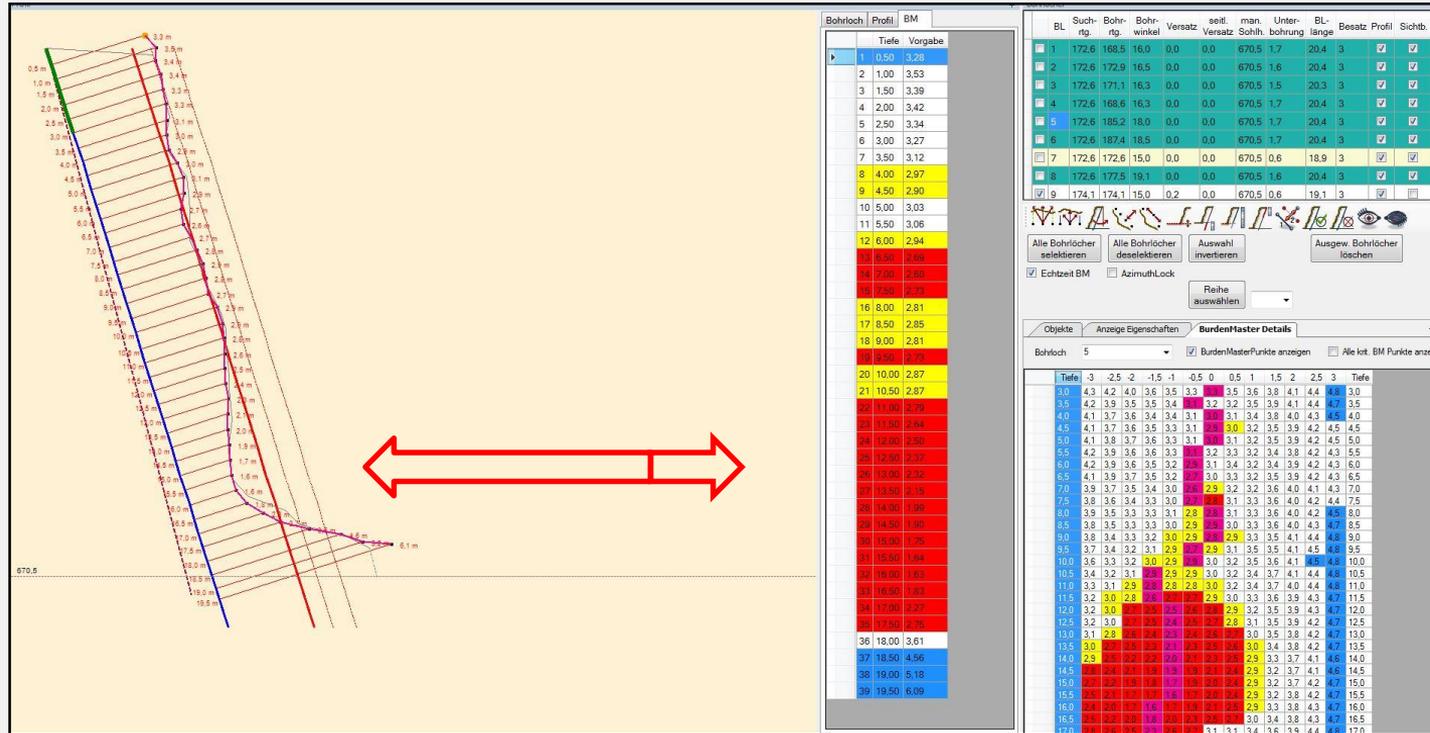
Bohrlöcher Oberflächenverzögerer Zylinder Sprengstoffe Snap

Objekte: **Anzeige Eigenschaften** **BurdenMaster Details** **BurdenMasterPunkte anzeigen** **Alle krit. BM Punkte anzeigen**

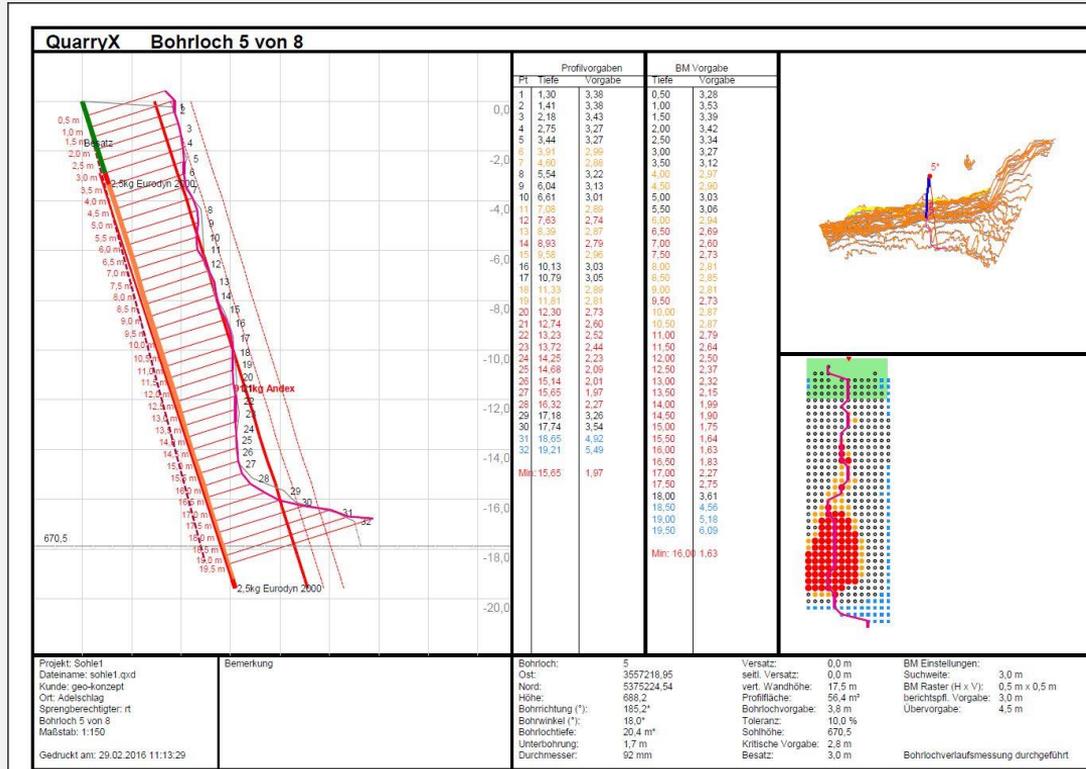
Tiefe	2	1.5	1	0.5	0	0.5	1	1.5	2	Tiefe
6.5	3.7	3.4	3.2	3.1	3.1	3.1	3.2	3.6	4.0	6.5
7.0	3.7	3.5	3.2	3.0	2.9	3.1	3.3	3.5	3.9	7.0
7.5	3.6	3.4	3.1	3.1	3.0	3.2	3.3	3.4	3.9	7.5
8.0	3.5	3.4	3.2	3.1	3.2	3.3	3.3	3.5	3.9	8.0
8.5	3.6	3.4	3.2	3.2	3.2	3.3	3.4	3.4	3.9	8.5
9.0	3.7	3.5	3.3	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	4.0	9.0
9.5	3.5	3.3	3.1	2.9	2.9	3.0	3.0	3.1	3.9	9.5
10.0	3.5	3.2	2.9	2.7	2.6	2.6	2.8	3.2	3.7	10.0
10.5	3.5	3.3	2.9	2.6	2.6	2.6	2.9	3.4	3.7	10.5
11.0	3.5	3.2	3.0	2.4	2.4	2.4	3.0	3.5	3.7	11.0
11.5	3.4	3.2	3.0	2.6	2.6	2.6	3.1	3.5	3.7	11.5
12.0	3.4	3.2	2.9	2.6	2.6	2.6	3.1	3.4	3.6	12.0
12.5	3.5	3.2	2.9	3.2	3.2	3.1	3.2	3.3	3.5	12.5
13.0	3.7	3.2	3.0	3.4	3.3	3.3	3.3	3.3	3.4	13.0
13.5	3.7	3.2	3.0	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3	3.5	13.5
14.0	3.7	3.3	3.0	3.0	3.1	3.1	3.2	3.3	3.5	14.0
14.5	3.5	3.2	3.0	2.9	2.9	3.0	3.1	3.2	3.4	14.5
15.0	3.4	3.1	2.9	2.8	2.8	2.9	2.9	3.1	3.2	15.0
15.5	3.3	3.0	2.9	2.7	2.7	2.7	2.8	3.0	3.0	15.5
16.0	3.3	2.9	2.8	2.5	2.5	2.5	2.6	2.8	3.0	16.0
16.5	3.3	2.8	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.6	2.9	16.5
17.0	3.2	2.8	2.4	2.3	2.4	2.3	2.4	2.5	2.9	17.0
17.5	3.6	3.1	2.8	2.7	2.6	2.6	2.8	3.0	3.3	17.5
18.0	4.1	3.6	3.3	3.4	3.1	3.2	3.3	3.6	3.8	18.0

3D Zündplan Frontansicht Seitenansicht Kartennsicht Profil

Grundlagen 3D-System – Profilsansicht mit BurdenMaster Funktion



Grundlagen 3D-System – Ausdruck Profilsansicht Querformat



ermessens
 omissio!



Warum GPS Vermessung ?

Erfahrungen

- Grundsätzlich zu tief gebohrte Bohrlöcher
- Vorgaben weichen von den geplanten Werten ab
- Abstände zwischen den Bohrlöchern
- Unebene Sohlen



Warum GPS Vermessung ?

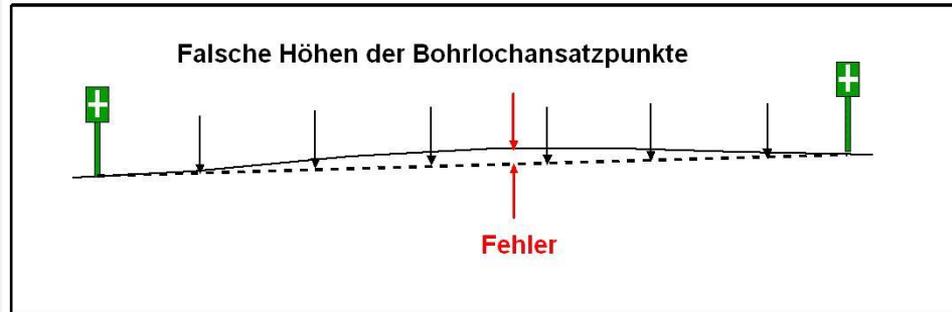
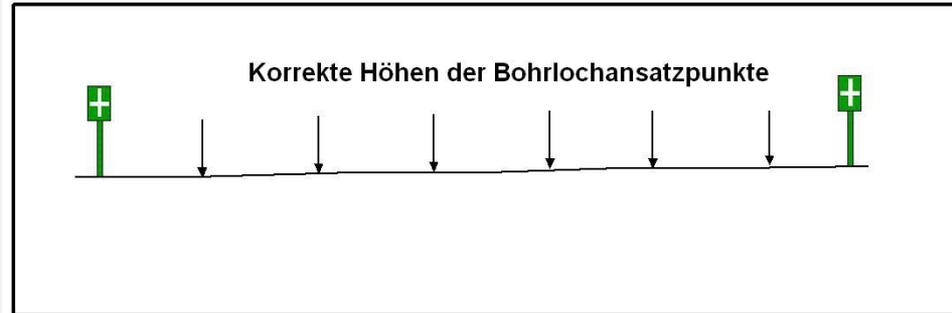


GPS Genauigkeit



Warum GPS Vermessung ?

Korrektur der Lage/Höhe des Bohrersatzpunktes

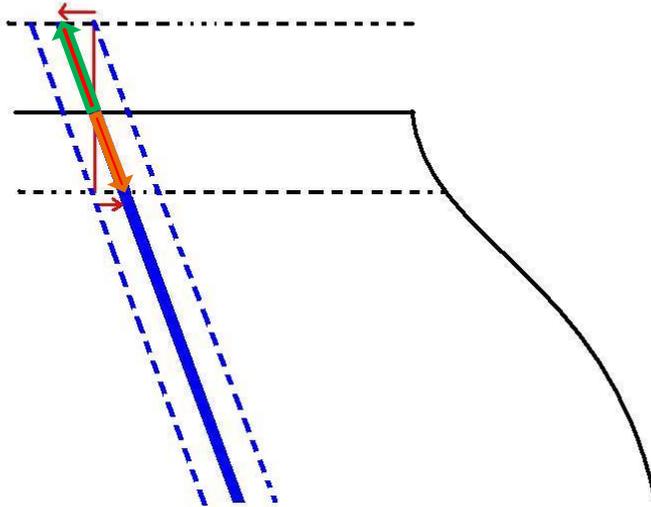




Warum GPS Vermessung ?

Korrektur der Lage/Höhe des Bohransatzpunktes

Veränderung der Bohrlochposition bei unterschiedlicher Höhe des Bohrlochansatzpunktes

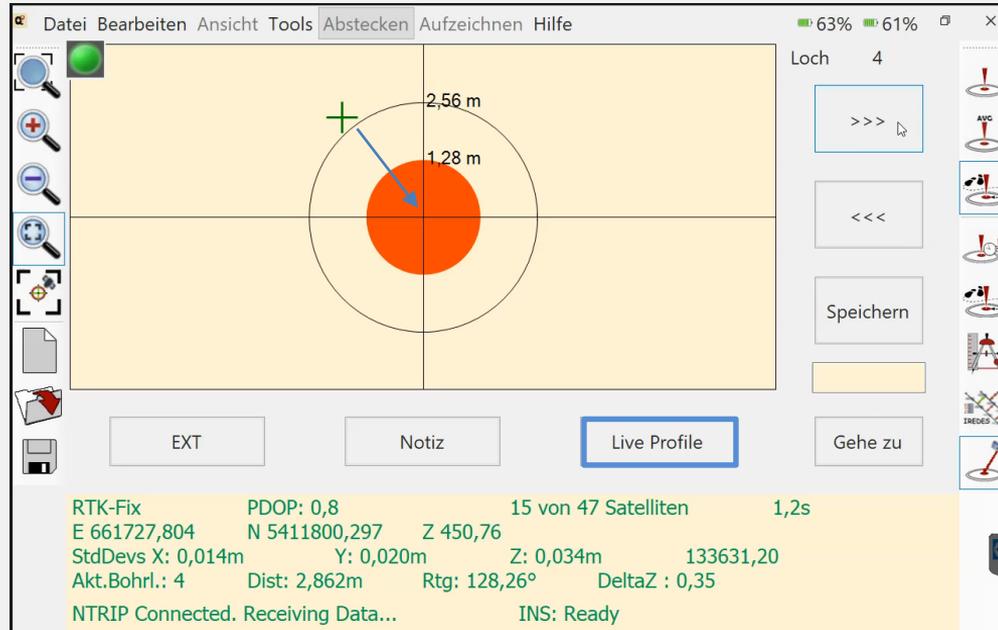


- Richtige Lage des BL- Ansatzpunktes
- Richtige Bohrlochlänge und Tiefe
- Kein zu tiefes Bohren
- Verminderung von Erschütterungen



Warum GPS Vermessung ?

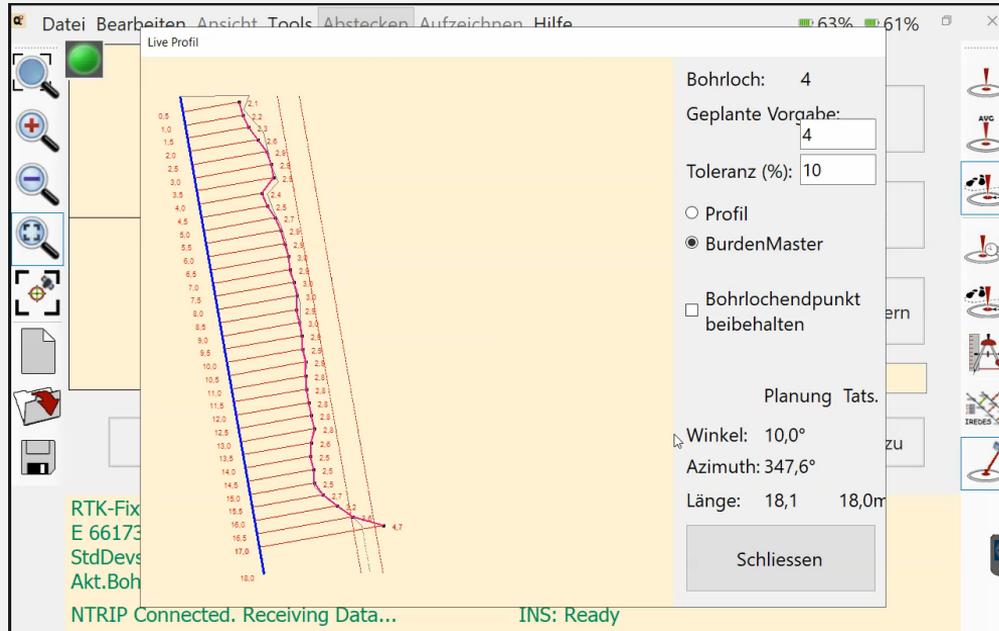
Korrektur der Lage/Höhe des Bohransatzpunktes





Warum GPS Vermessung ?

Live Profil auf dem Bohrfeld





Warum GPS Vermessung? - Nutzen

Hohe Positionsgenauigkeit (<2cm)
Hohe Höhengenaugigkeit (<2cm)
Dadurch Erfassung der korrekten
Bohrlochlänge/Position
Gleichmäßige Sohlen

Bohren





Warum GPS auf der Bohrmaschine ?

GPS auf der Bohrmaschine -> Nutzen?

- Korrekte Ausrichtung und Neigung der Lafette auf die geplante Bohrrichtung! (keinen Peilpunkt)
- Richtige Bohrlochposition (Planung)
- Richtige Bohrlochlänge
- Kein Auslegen der Bohrlöcher (je nach System)

Warum GPS auf der Bohrmaschine ?



Umsetzen
GPS / RiGuide

Ziel

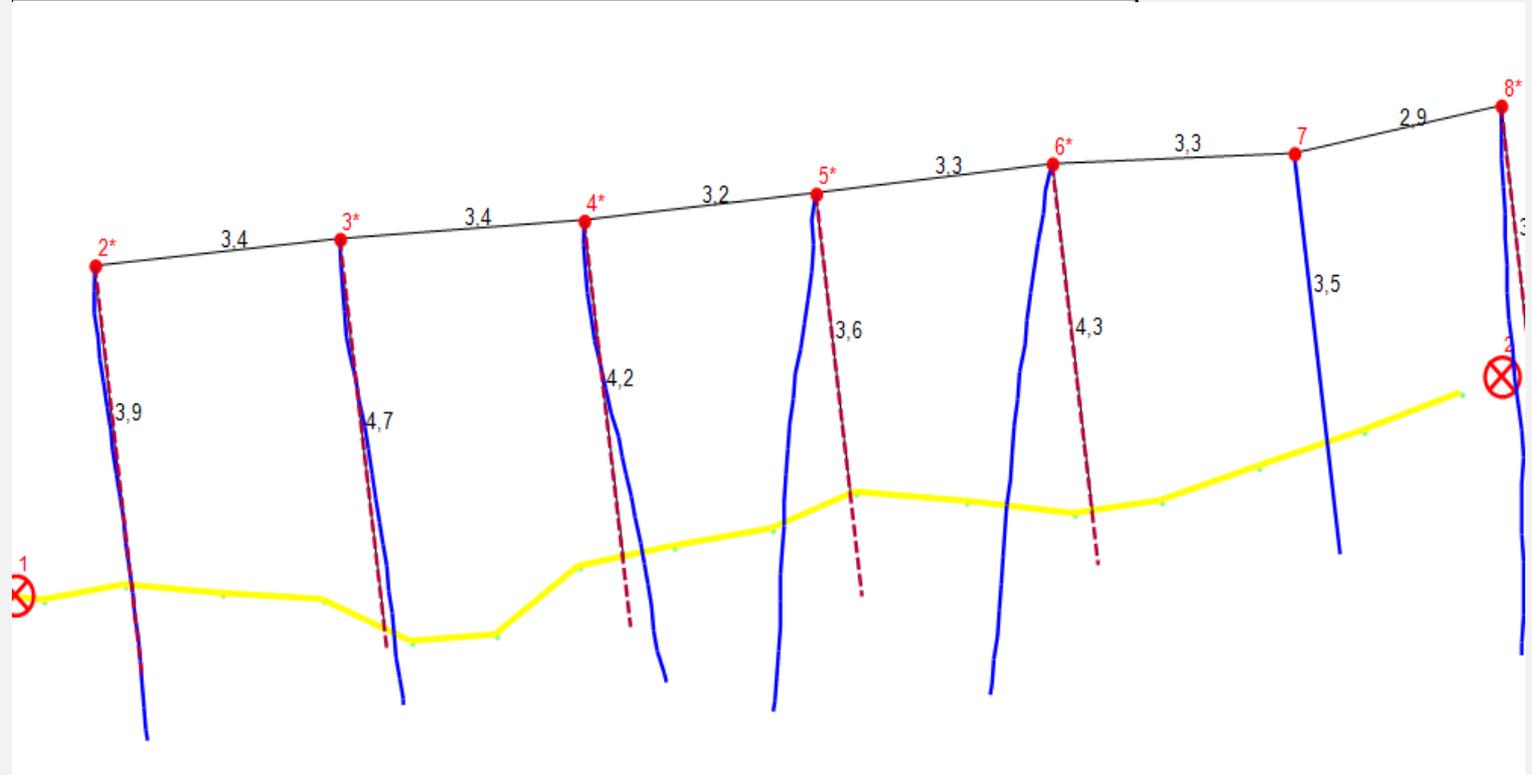
Die Planungsdaten des Vermessers
umzusetzen, ohne Kompromisse!

Um zu Verhindern





Bohrrichtungsfehler/Bohrlochverlauf?





Bohrrichtungsfehler/Bohrlochverlauf?

BL	Such- rtg.	Bohr- rtg.	Bohr- winkel	Versatz	seitl. Versatz	man. Sohlh.	Unter- bohrung	BL- länge	Besatz	Profil	Sichtb.
1	172.6	168.5	16.0	0.0	0.0	670.5	1.7	20.4	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	172.6	172.9	16.5	0.0	0.0	670.5	1.6	20.4	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	172.6	171.1	16.3	0.0	0.0	670.5	1.5	20.3	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	172.6	168.6	16.3	0.0	0.0	670.5	1.7	20.4	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	172.6	185.2	18.0	0.0	0.0	670.5	1.7	20.4	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	172.6	187.4	18.5	0.0	0.0	670.5	1.7	20.4	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	172.6	172.6	16.6	0.0	0.0	670.5	0.6	18.9	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	172.6	177.5	19.1	0.0	0.0	670.5	1.6	20.4	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

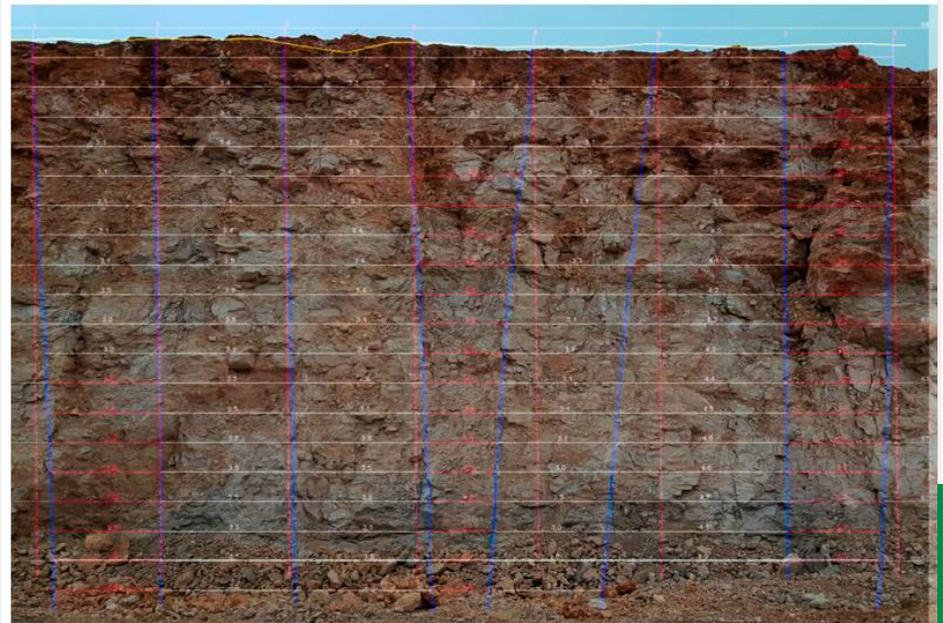
Geplante Bohrrichtung:

172,6°

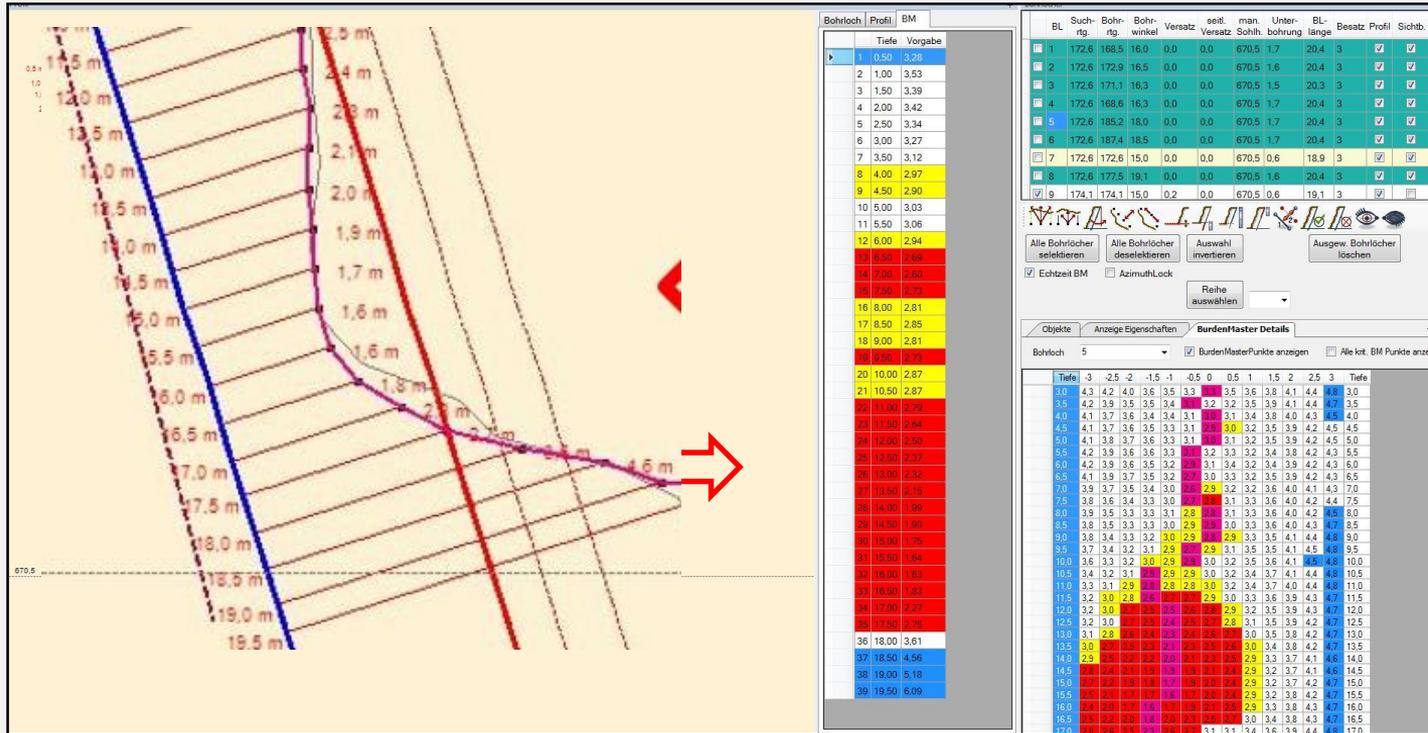
Bohrrichtungen von BL 5 und 6

BL 5: 185,2° (12,6°) Differenz

BL 6: 187,4° (14,8°) Differenz



Bohrrichtungsfehler/Bohrlochverlauf



Winkelabweichung – Peilpunkt - Bohrrichtungsfehler

16.0



Bohrlochneigung (Grad)	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	25
Bohrlochtiefe (m)							
10	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	1.0
15	0.6	0.7	0.9	1.0	1.1	1.2	1.5
20	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	2.0
25	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.5
30	1.2	1.5	1.7	2.0	2.2	2.4	3.0

Anzahl Bohrlöcher: 40

Abstand Bohrlöcher: 5 m

Abstand zum anv. Punkt: 400 m

* Berechnet wird der radiale Fehler im Bohrlochtiefsten des jeweils äußersten Bohrlochs

** optimaler Bohrlochverlauf ohne Verlaufen des Bohrlochs

GNSS Bohrgerätesteuerung



Umsetzen
GPS / RiGuide

Bohrlochverlauf: Mechanisch bedingt

Bohrrichtungsfehler: Technische Ausstattung

Bohrrichtungsfehler haben Auswirkungen auf das Sprengergebnis und sind selbst generierte Kosten !!!

GNSS Bohrgerätesteuerung



Abhilfe

Schulung Bohrist

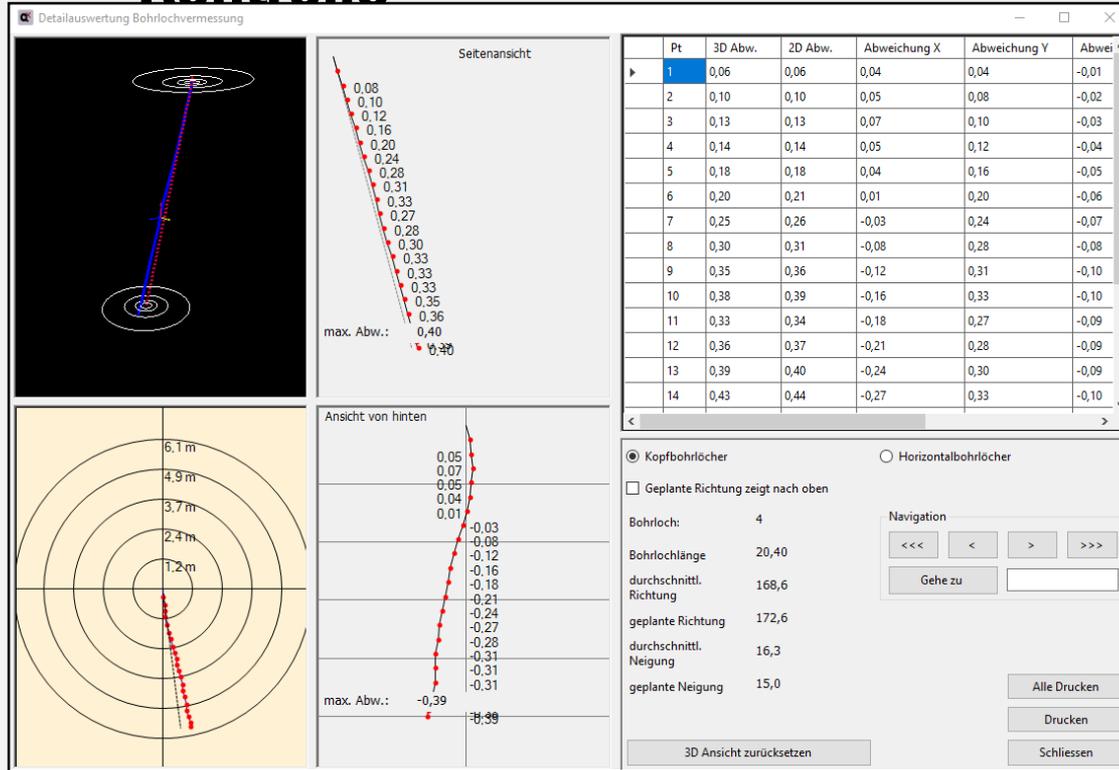
Bohrplan – Bohrprotokoll – genaue Angaben

Kommunikation Bohrist – Vermesser/Sprengberechtigter

Technische Voraussetzung Bohrgerät



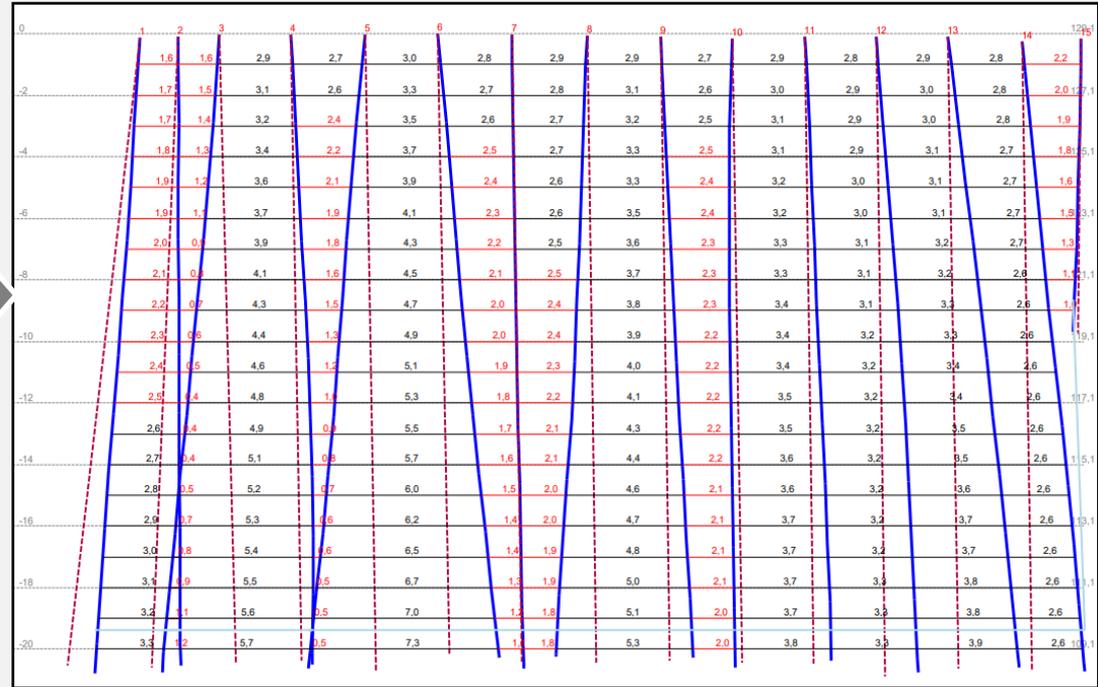
Kontrolle





Kontrolle

Richtungsfehler durch
defektes GPS-System auf
der Bohrmaschine





GNSS Bohrgerätsteuerung RiGuide

GNSS Bohrgerätesteuerung



Ansichten
Bohrgerätesteuerung
RiGuide

RiGuide: C:\RiGuide_DATA\Serie 0 23-03-2023.rgp

4502297.541
5453959.522
-97.204
1.123

Aktuelles Loch: 2
Entfernung 0,042
Status Position: RTK-Fix
Status Heading: RTK Fix
Status Sensoren: OK

Bohren

Überdeckung 0,00

Hohlraum

Lehm

Wertgestein

Nebengestein

Aktuelles Bohrloch 2

Bohrinformationen Sensoren Penetration Rate

Bohrlochlänge	13,65
Gebohrte Länge	4,57
Kronenposition im Loch	0,00
Noch zu bohrende Länge	9,08
Aktueller Vorschub (m/min)	0,000
Durchschn. Vorschub (m/min)	1,045
Start	23.03.2023 09:10:58
Bohrzeit	00:03:48
Gesamte Zeit	00:04:22

Bohrloch beenden

Notizen

Abbrechen

GNSS Bohrgerätesteuerung



Anfahren eines Bohrlochs

RiGuide C:\RiGuide_DATA\Sohle 0 23-03-2023.rgp

4502296,343
5453959,910
357,777
1: 123

Aktuelles Loch: 2
Entfernung 1,166
Status Position:
RTK-Fix
Status Heading:
RTK Fix
Status Sensoren:
OK

IREDES

Tools

GNSS Bohrgerätesteuerung



Bohrfenster
Ansicht

Überdeckung

Hohlraum 1,47

OK

Lehm

Wertgestein

Nebengestein

Suchleiste

Aktuelles Bohrloch 2

Bohrinformationen Sensoren Penetration Rate

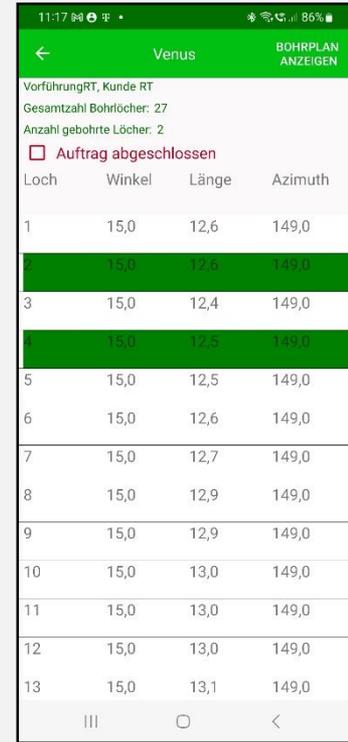
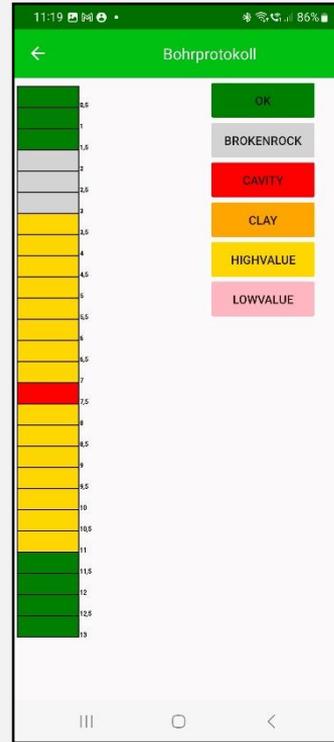
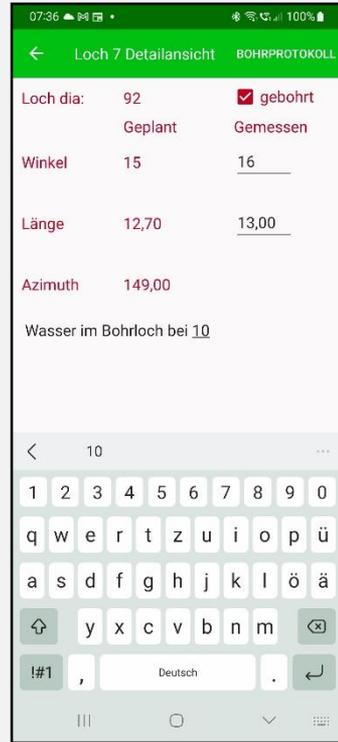
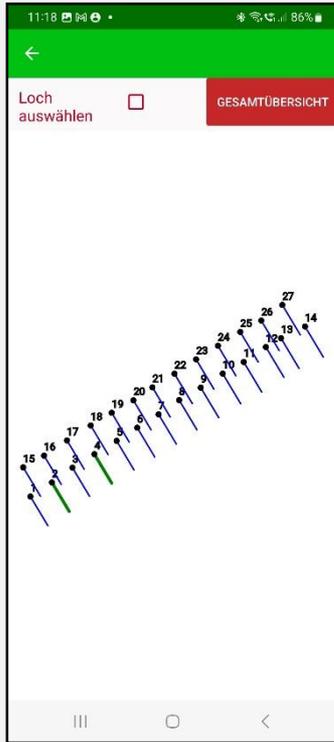
Bohrlochlänge	13,65
Gebohrte Länge	1,47
Kronenposition im Loch	1,47
Noch zu bohrende Länge	12,17
Aktueller Vorschub (m/min)	0,973
Durchschn. Vorschub (m/min)	1,486
Start	23.03.2023 09:10:58
Bohrzeit	00:00:25
Gesamte Zeit	00:00:59

Bohrloch beenden

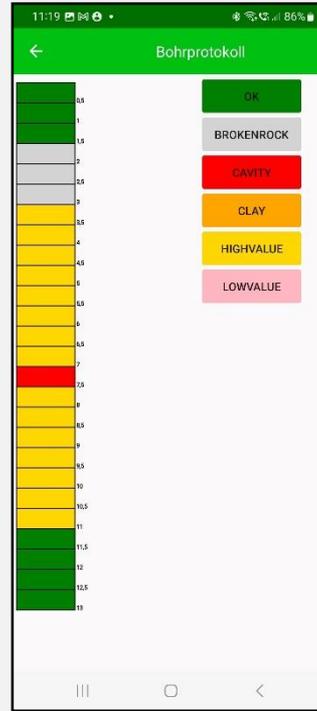
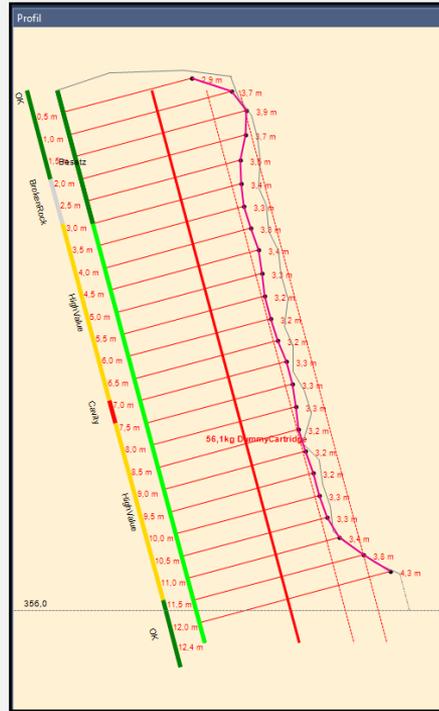
Notizen

Abbrechen

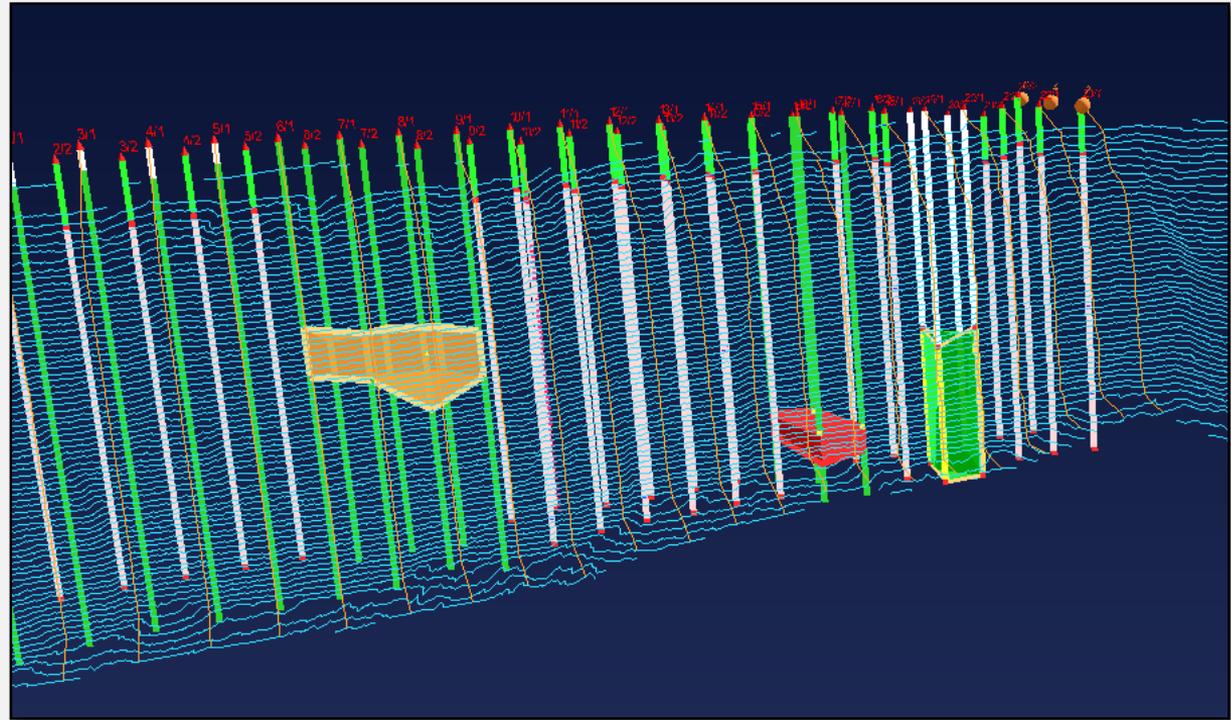
BohrApp



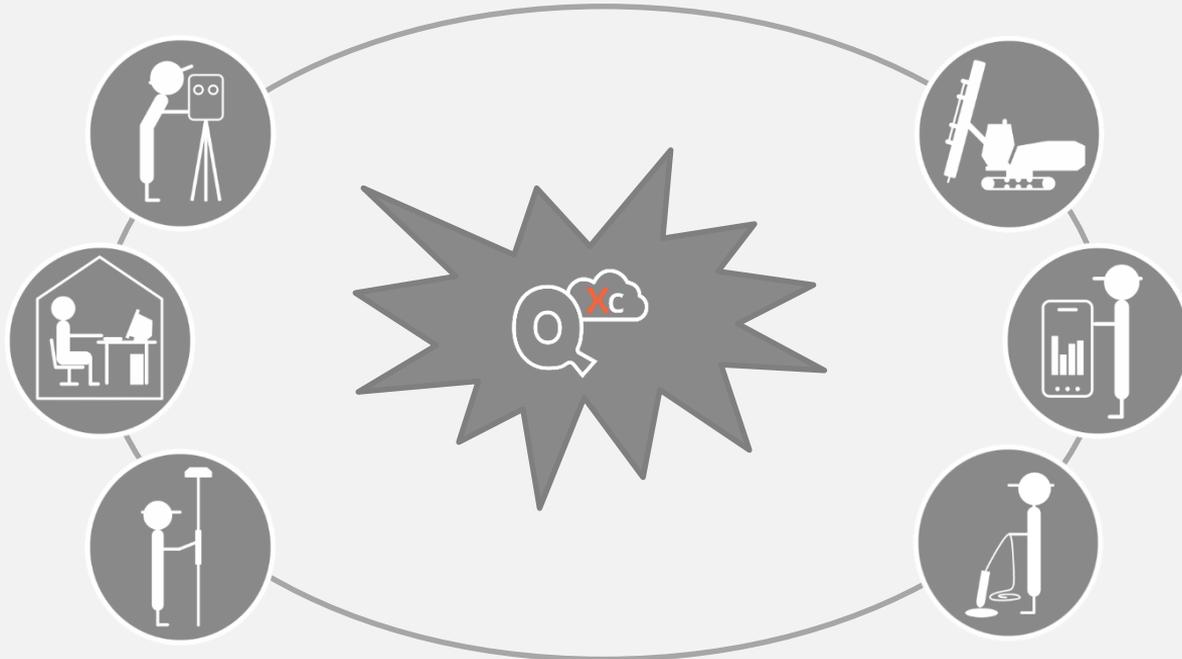
BohrApp/Strata Daten



Strata Daten



QuarryX Connect - GRENZEN SPRENGEN – ABLÄUFE OPTIMIEREN



Daten Sammeln - Daten Austausch - Arbeiten im Team

GNSS Bohrgerätsteuerung – Stand der Technik

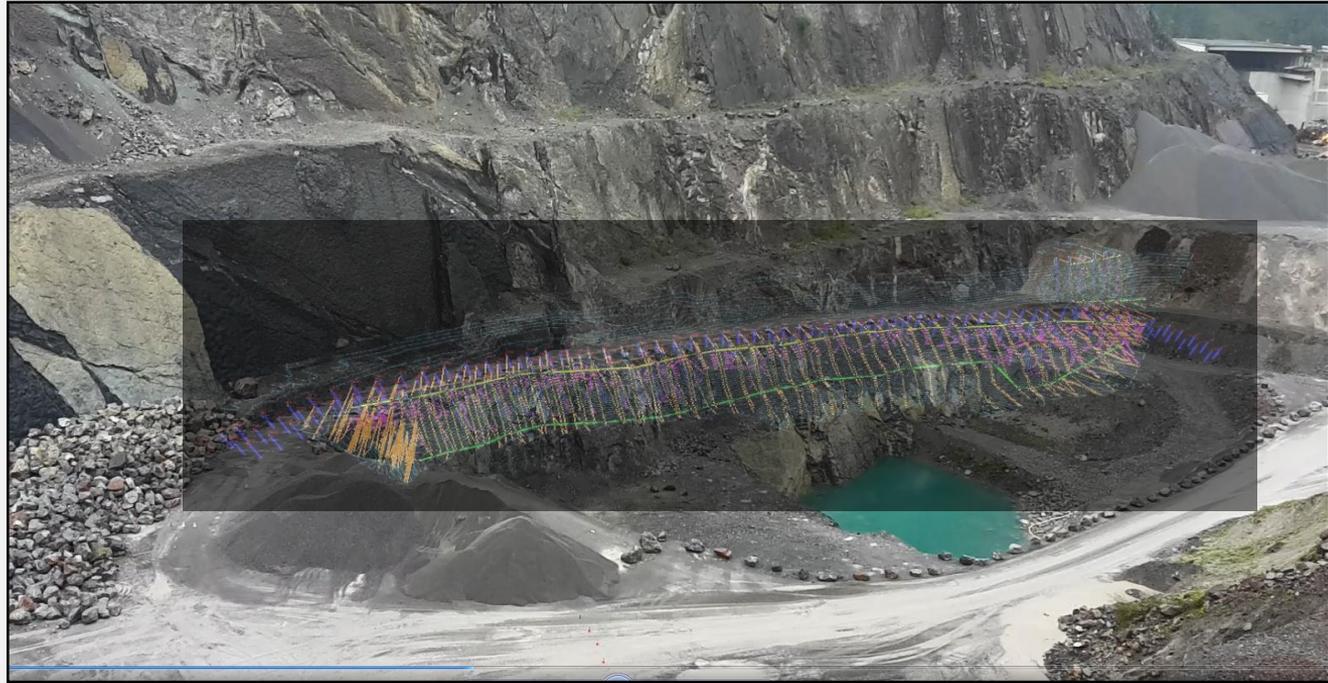


Großbohrlochsprengung mit gleichzeitiger Sprengung eines Tiefgangs zur nächsten Sohle

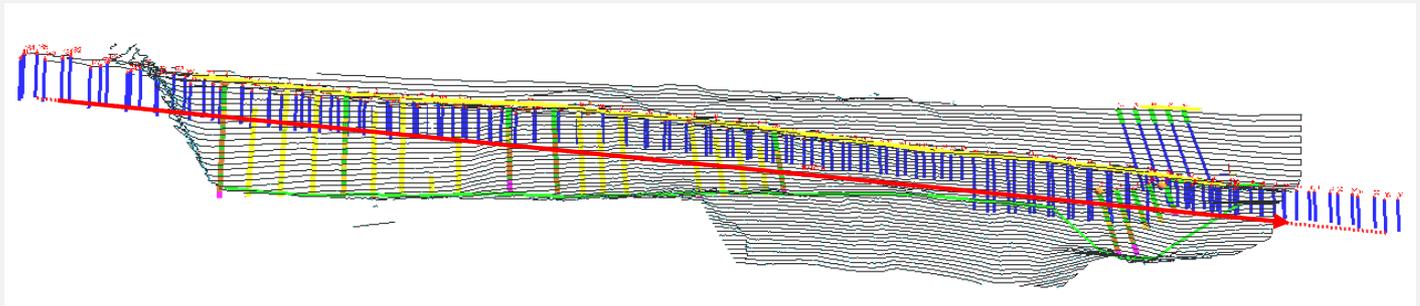
Länge der Anlage ca. 160m

Neigung ca. 6°

GNSS Bohrgerätsteuerung – Stand der Technik



GNSS Bohrgerätesteuerung – Stand der Technik



Messwerte	
3D Entf. (m):	147,52
2D Entf. (m):	146,87
Vert. Entf. (m):	13,82

entspricht ca. 9,4% Neigung

GNSS Bohrgerätsteuerung – Stand der Technik



Fertig geräumter
Tiefgang



GNSS Bohrgerätsteuerung – Mai 2016



GNSS Bohrgerätsteuerung – Juni 2018



GNSS Bohrgerätsteuerung – Oktober 2018



Messen - Bohren - Sprengen - Fazit/Benefit



Sicherheit - Effizienz - Dokumentation

Bohrloch mit Sprengstoff geladen

Position

Bohrrichtung

Länge

Bringt nur Vorteile !!!

Größte Sprengung Norwegens 2016

