



Wie bricht Fels?

Modellschneidversuche mit anisotropen Gesteinen

Martin Entacher, Stefan Lorenz, Erik Schuller



Modellschneidversuch

- Neue Entwicklung
- Einbau in herkömmliche Gesteinsprüfpressen
- Einstellungsmöglichkeit von Penetration und Schneidspurabstand
- Einfache, schnelle und kostengünstige Versuchsdurchführung
- Probenkörper:
„Nur“ halbierte Bohrkerne
- Für die TBM Leistungsprognose gut geeignet

Folie 2





Modellschneidversuch

Hauptkomponenten:

- Probenhalter
- Verspannkörper
- Werkzeugaufnahme
- Schneidwerkzeug (1:8 Modelldiske $D = 56 \text{ mm}$)
- Bodenplatte
- Kugelkalotte mit Zentrierelement

Folie 3

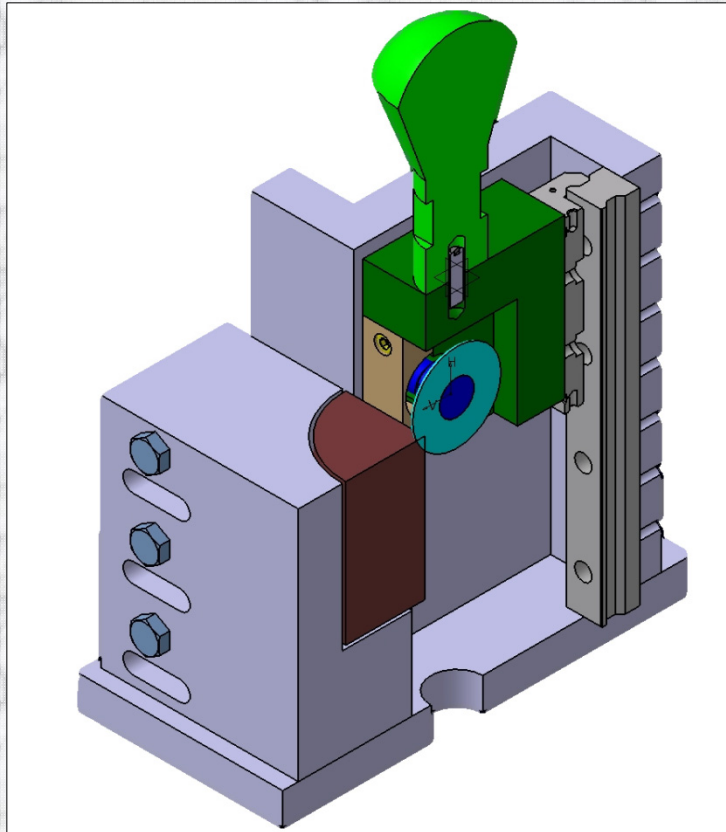


Tunnelbauforschung in Leoben, Schwanau
und Bochum

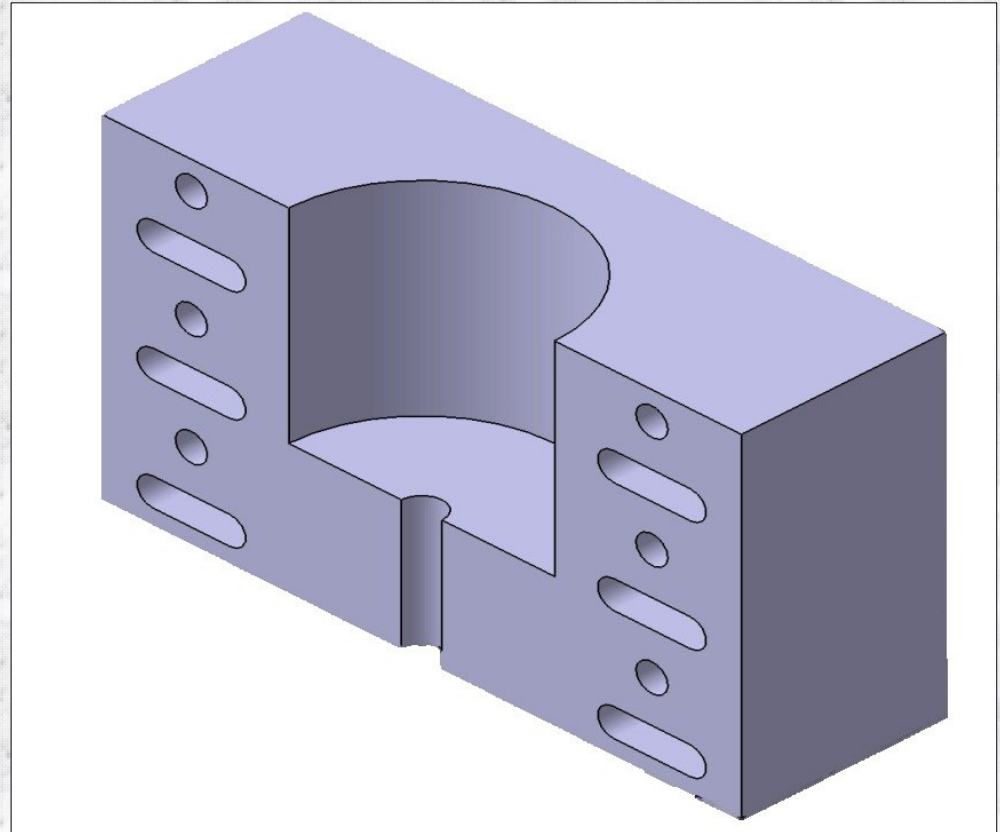
30. September 2013
Bochum



Versuchseinrichtung



Schnittdarstellung



Probenhalter

Folie 4



Versuchsvorbereitung

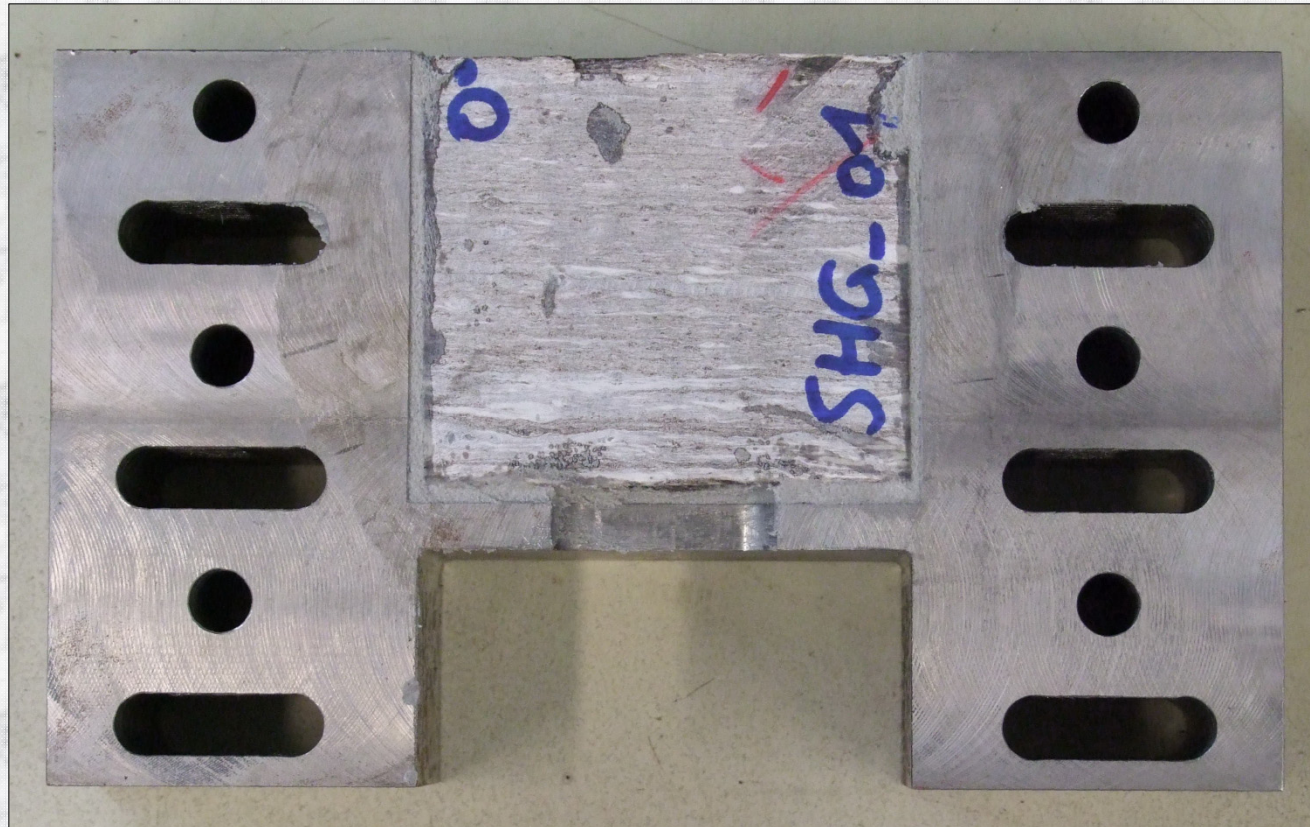
- **Bohrkerne orientiert zur Schieferung bohren und schneiden (D = 100 mm, L = 90 mm)**
- **Kerne halbieren und Schnittfläche planfräsen**
- **Halbzylinder in die Probenhalter mit einem Zweikomponentenkleber auf Epoxidharzbasis einkleben**

Folie 5





Versuchsvorbereitung

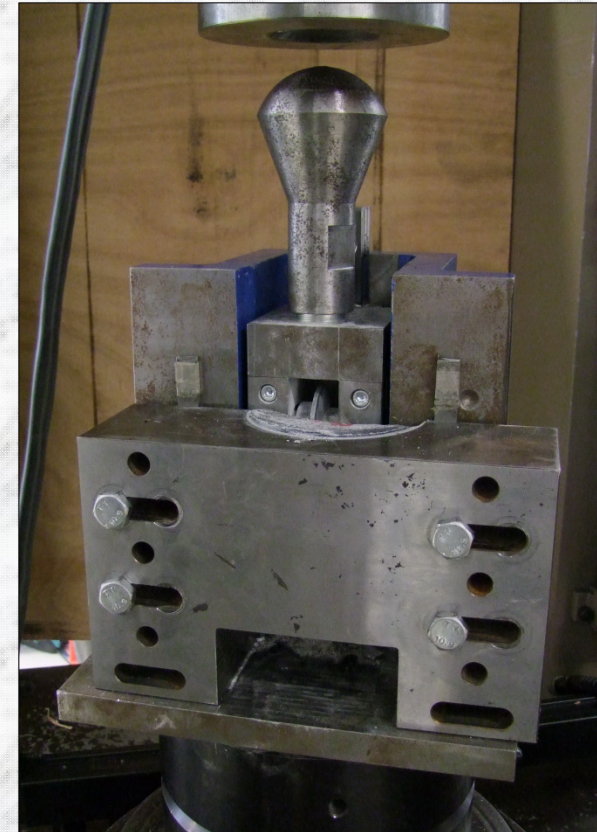


Stainzer Hartgneis SHG_01_0°

Folie 6



Versuchsaufbau



Modellschneidversuch

Folie 7



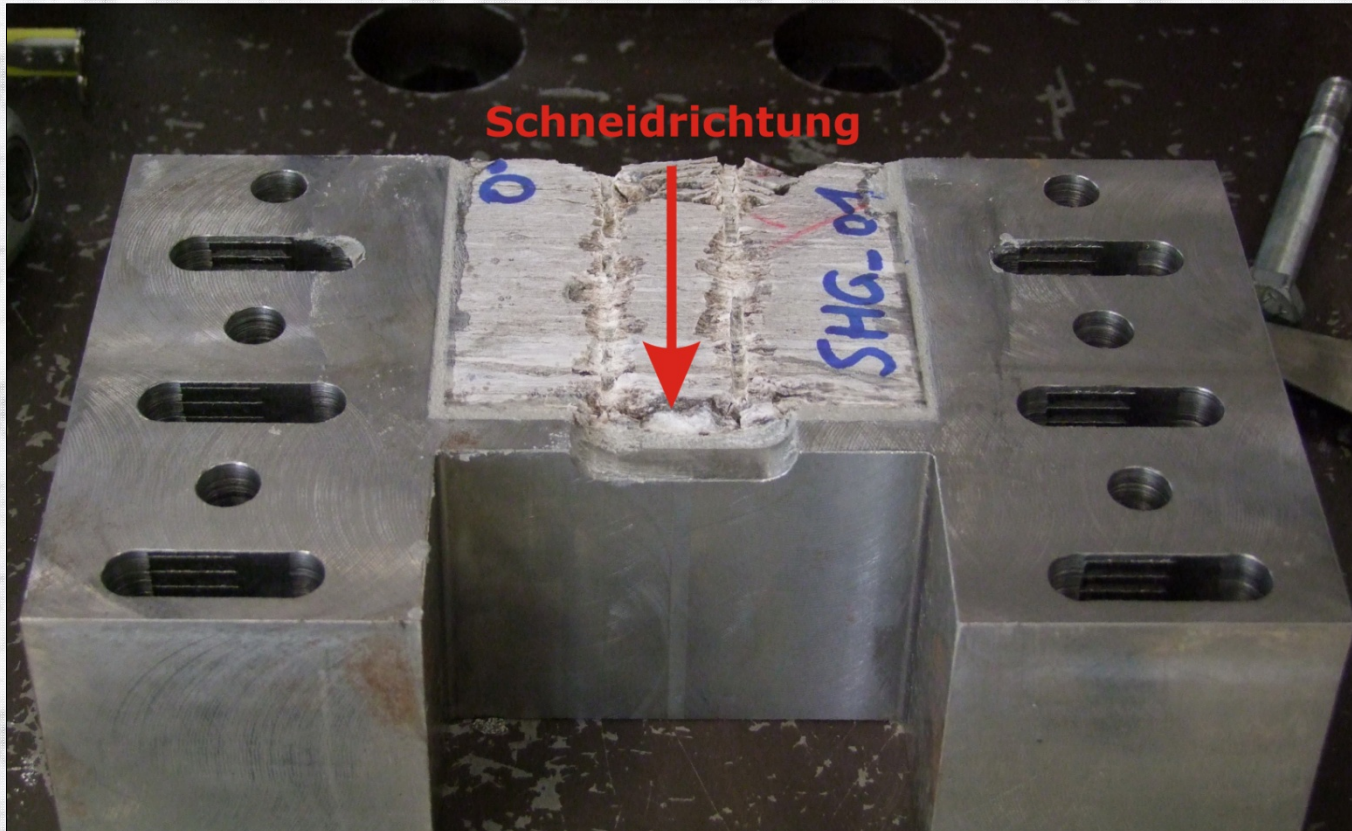
Durchgeführte Versuche

- **3 Lithologien:**
 - **Luserner Gneis**
 - **Stainzer Hartgneis**
 - **Amphibolit**
- **Spaltzugversuche mit 0° , 45° und 90°**
- **Einaxiale Druckversuche**
- **Modellschneidversuche mit $\alpha = 0^\circ$, 45° und 90° und $\beta = \text{konst.}$**
 - **2 Schneidspuren - Schneidspurabstand 30 mm**
 - **5 Schnitte je Schneidspur**
 - **Konstante Penetration von 1,5 mm**
 - **Max. Penetration 7,5 mm**

Folie 8



Versuchsergebnisse



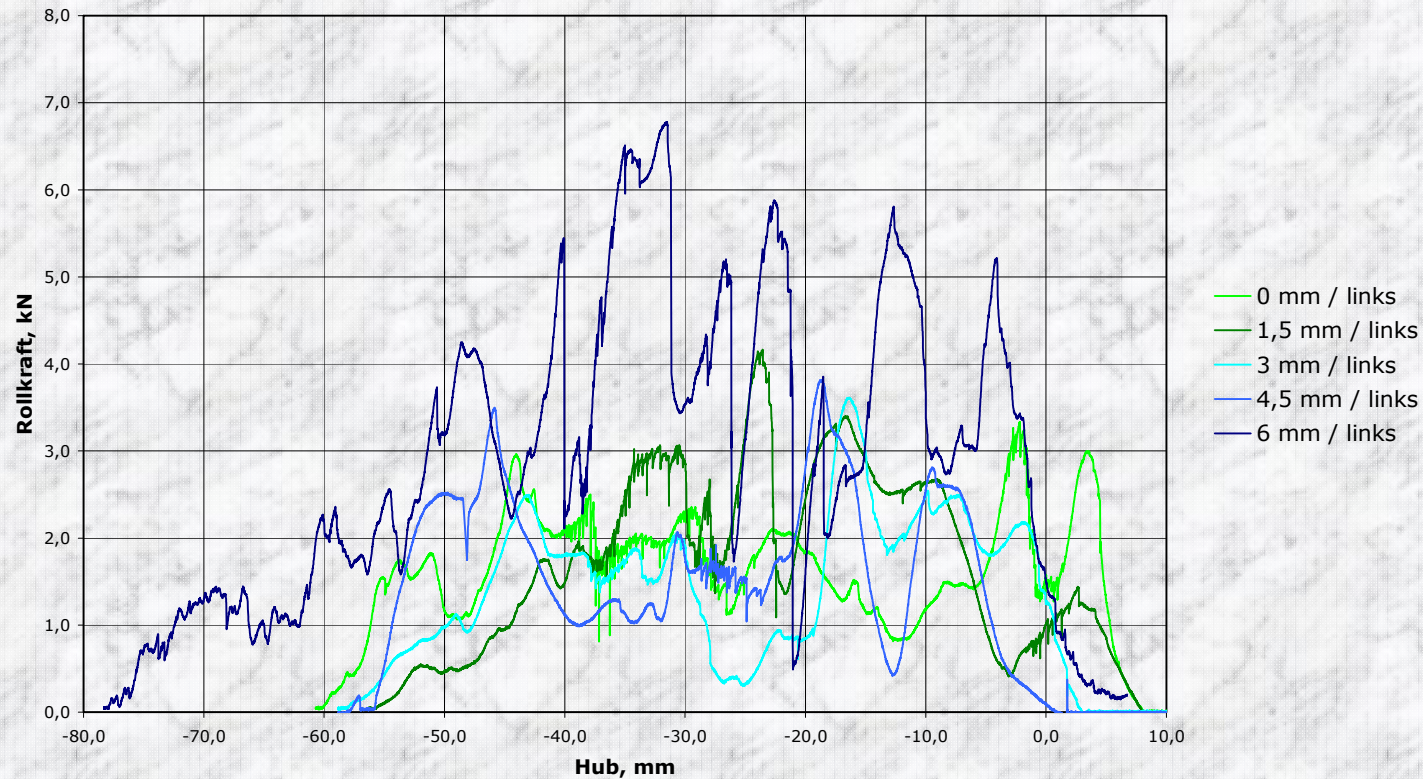
Stainzer Hartgneis SHG01_0° nach dem Versuch

Folie 9



Versuchsergebnisse

Rollkraft SHG01_0°_links



Stainzer Hartgneis SHG01_0° / linke Schneidspur

Folie 10



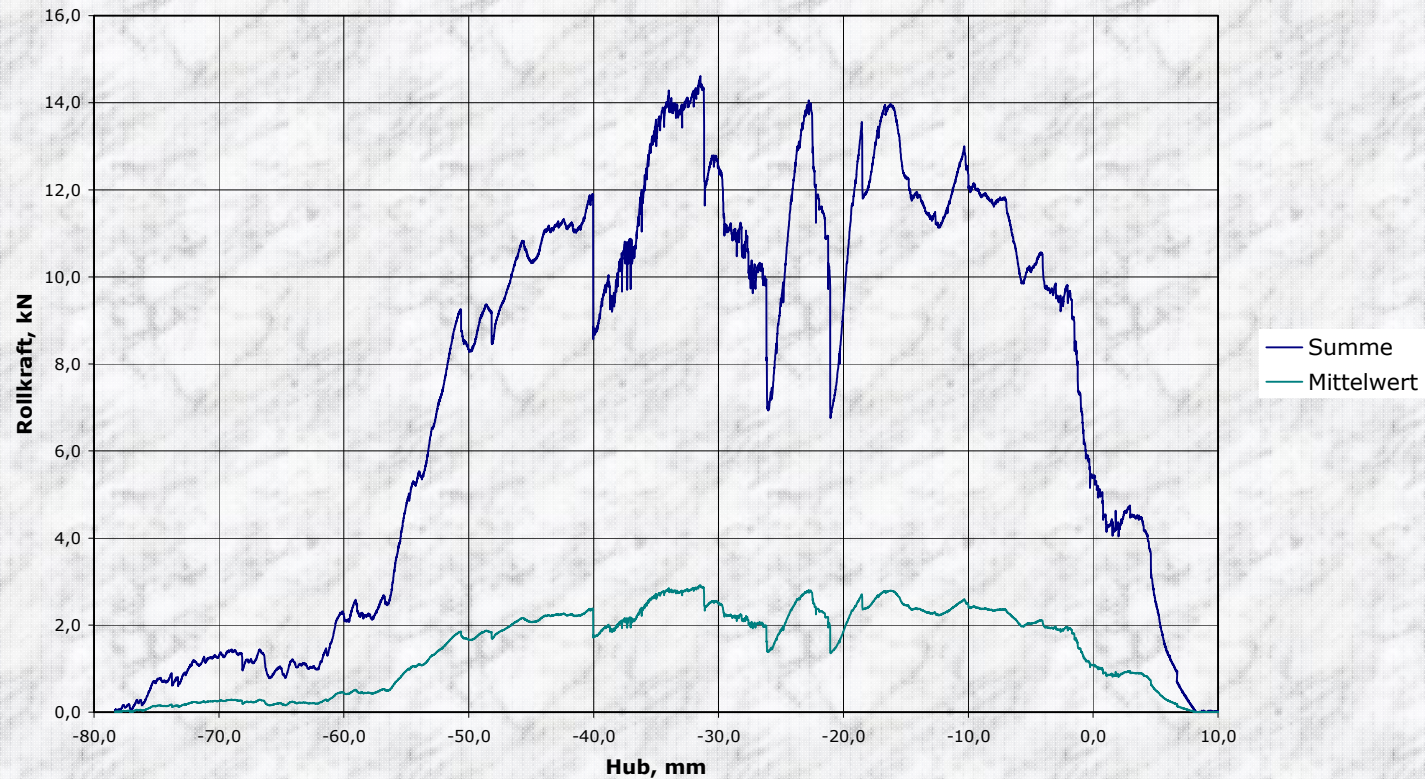
Tunnelbauforschung in Leoben, Schwanau und Bochum

30. September 2013
Bochum



Versuchsergebnisse

Rollkraft SHG01_0°_links

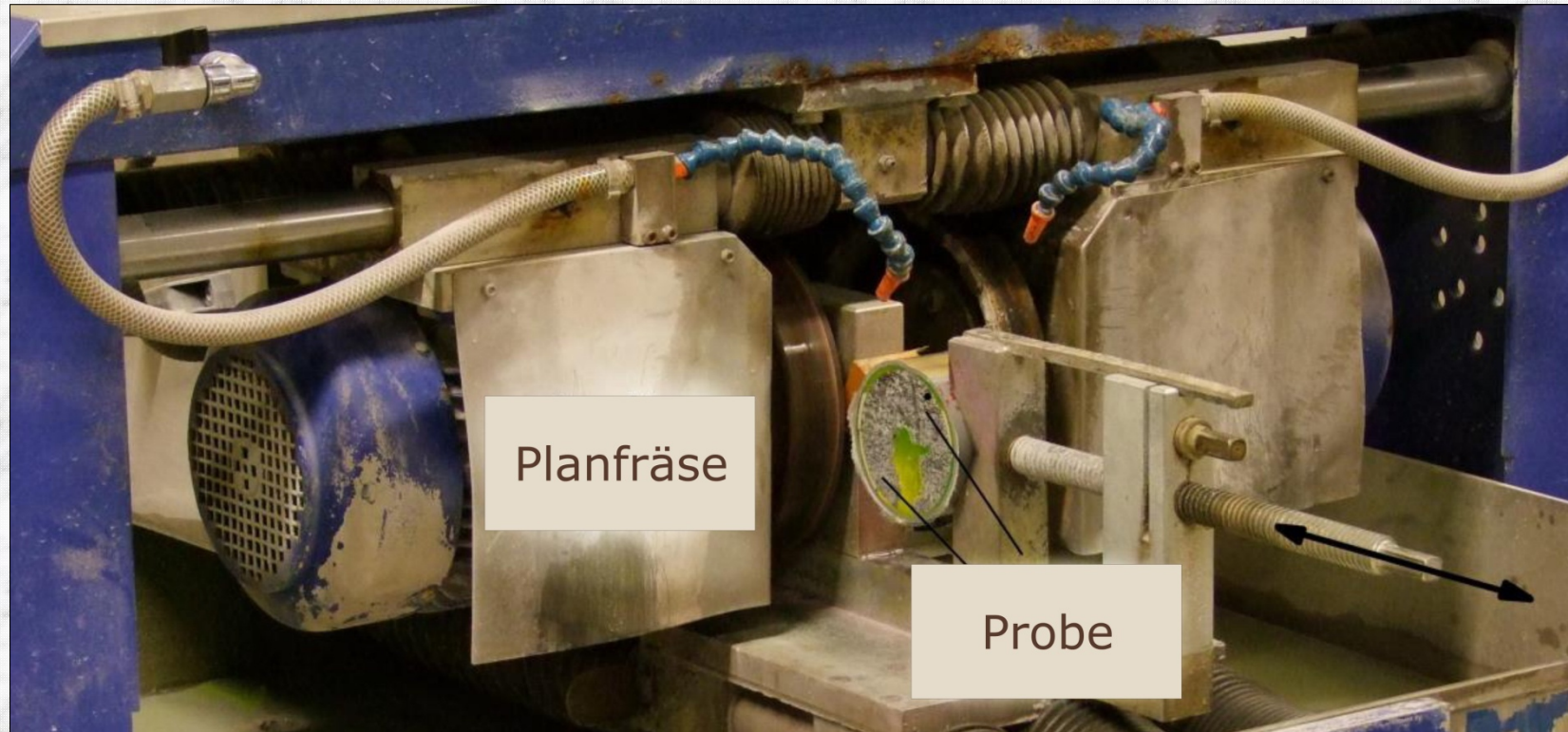


Stainzer Hartgneis SHG01_0° / linke Schneidspur

Folie 11



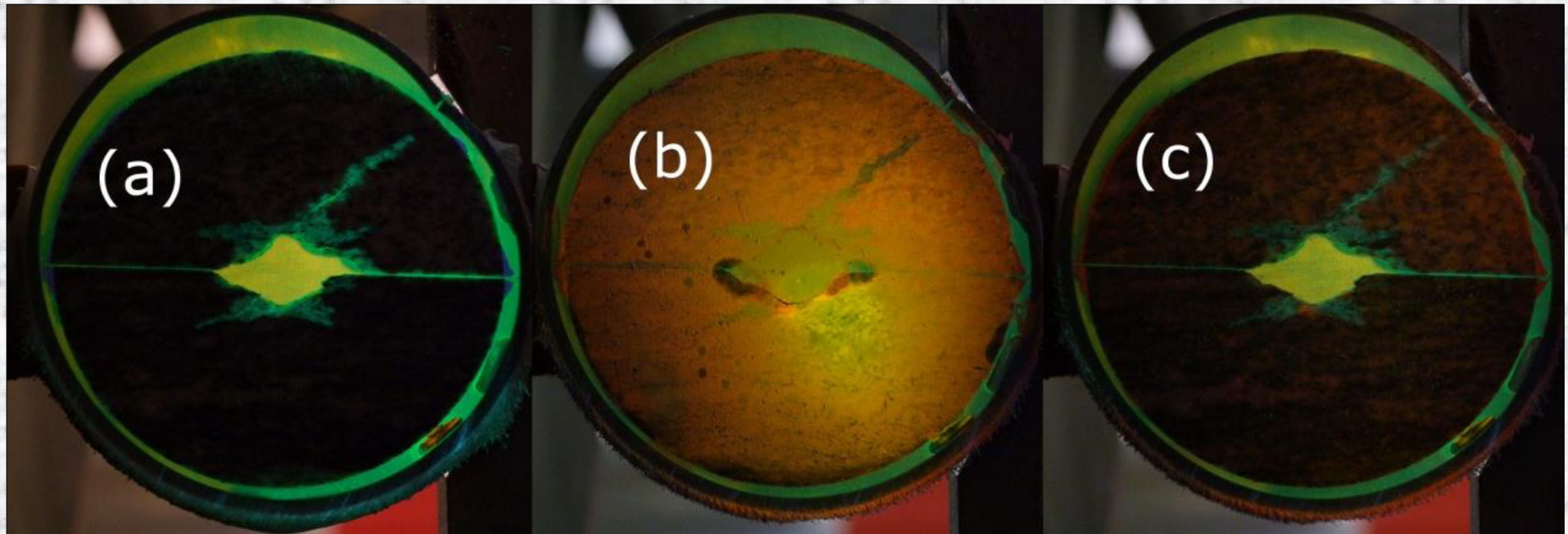
Auswertung des Rissbildes



Planfräse mit eingespannter Probe



Auswertung des Rissbildes

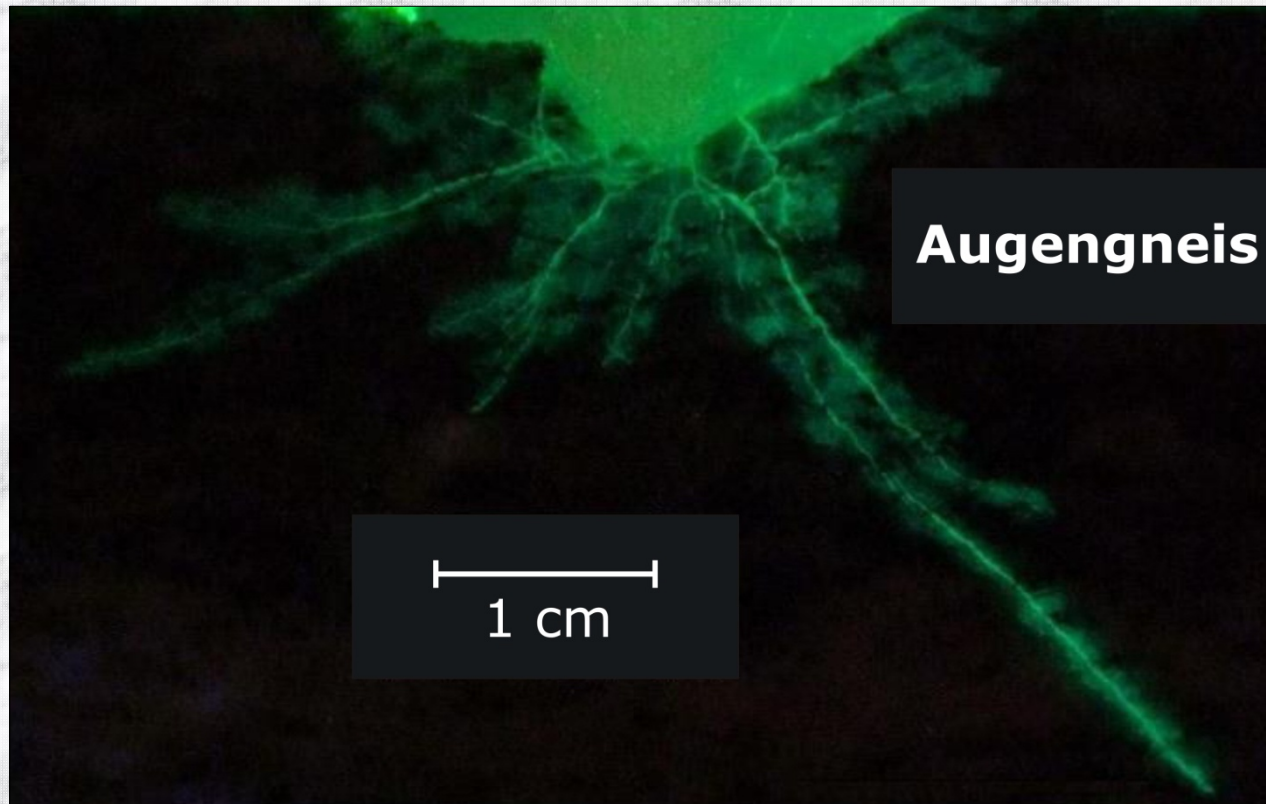


Überprüfung der vollständigen Rissfüllung mit Harz mit einem Farbeindringmittel

Folie 13



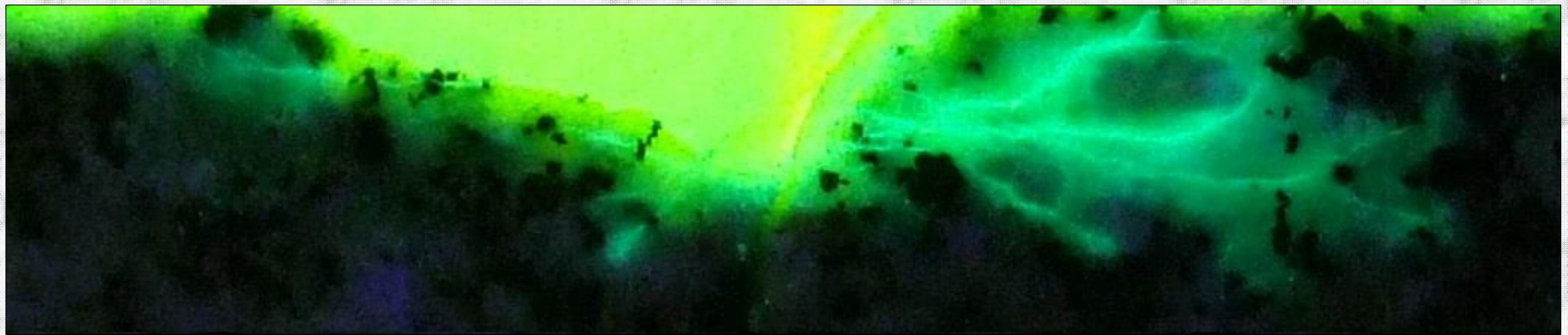
Auswertung des Rissbildes



Typisches Rissmuster vom Augengneis im Randbereich



Auswertung des Rissbildes

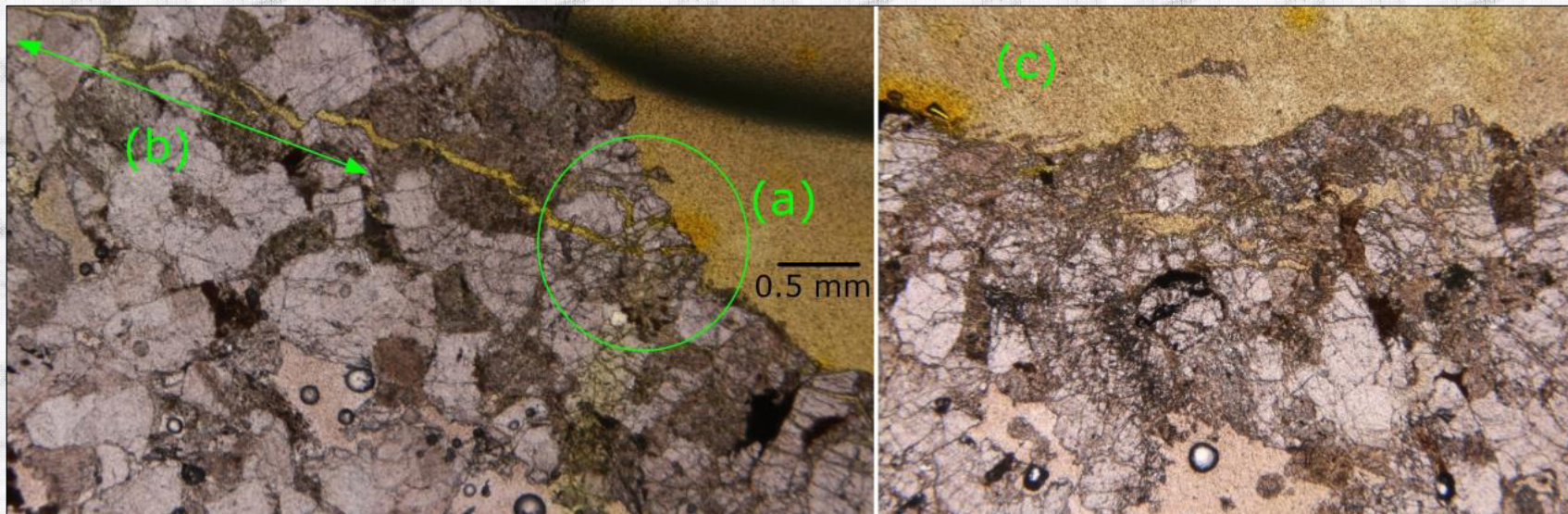


Brixner Granit: Linke Seite – Spanbildung / Rechte Seite: Rissbild ohne Spanbildung

Folie 15



Auswertung mit Hilfe von Dünnschliffen



Dünnschliffe von Imberg Sandstein nach einem Einzelschnitt

- a) Transgranularer Bruch
- b) Rissausbreitung entlang von Quarzkörnern
- c) Bereich unterhalb der Schneidspur

Folie 16



Ausblick

- Auswertung der Abhängigkeit der Rollkraft zur Orientierung der Schieferung im Modellversuch
- Maßstabeffekte
- Verwertung aller Versuchsergebnisse in einem neuen TBM Leistungsprognosemodell
- Numerische Modellierung mit ABAQUS

Folie 17





Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit! Glückauf!

Quellen:

Lorenz, S.: Entwicklung eines Modellversuchs zur Schneidbarkeitsermittlung von Hartgestein, Dipl.-Arb., Leoben, Montanuniv., Lehrst. f. Subsurface Engineering, 2013

Entacher, M.: Measurement and interpretation of disc cutting forces in mechanized tunneling, Diss., Leoben, Montanuniv., Lehrst. f. Subsurface Engineering, 2013

Kontakt:

Erik Schuller

erik.schuller@unileoben.ac.at

Folie 18



**Tunnelbauforschung in Leoben, Schwanau
und Bochum**

**30. September 2013
Bochum**