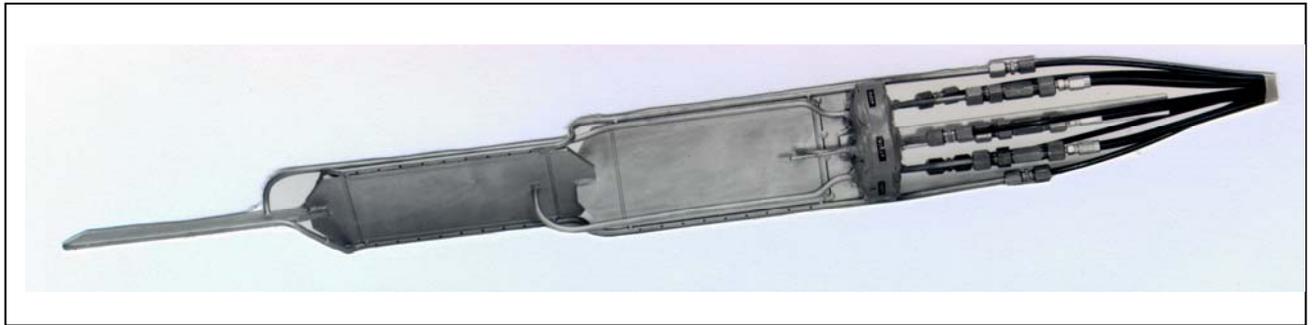


GLÖTZL Baumeßtechnik

BOHRLOCHGEBER

Typ: BB ...

Art.-Nr.: 03...



Die Bohrlochgeber oder Stress Monitoring Systems (SMS) sind ein Vorschlag zur Ermittlung der Hauptspannung in Größe und Richtung.

Die Spannung ist eine tensorielle Größe, welche durch 9 resp. 6 gerichtete Größen ermittelt wird.

Der Einbau solch einer Messeinrichtung stellt ein wesentliches Problem dar. In der Regel wird solch eine Einrichtung in ein Bohrloch eingebracht.

Das Abteufen der Bohrung bedingt eine Spannungsumlagerung und damit eine Störung, die unumgänglich erscheint.

Unser Lösungsvorschlag ist, das Messgerät in das Bohrloch einzubringen und den Ringraum mit Injektionsmaterial zu verpressen.

Grundlage der Idee ist der

Effekt des harten Einschlusses.

Dies bedeutet, dass das Verpressmaterial eine höhere Steifigkeit haben sollte als das umgebende Gebirge.

Die dadurch bewirkte Spannungskonzentration wirkt der Spannungsumlagerung durch das Abteufen der Bohrung zuwider.

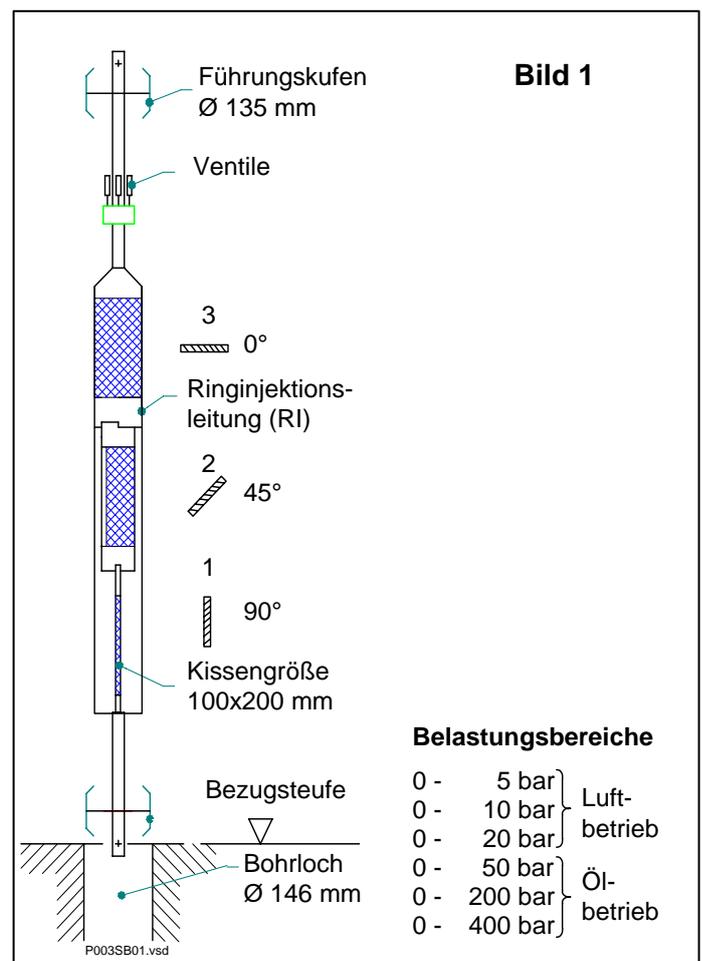
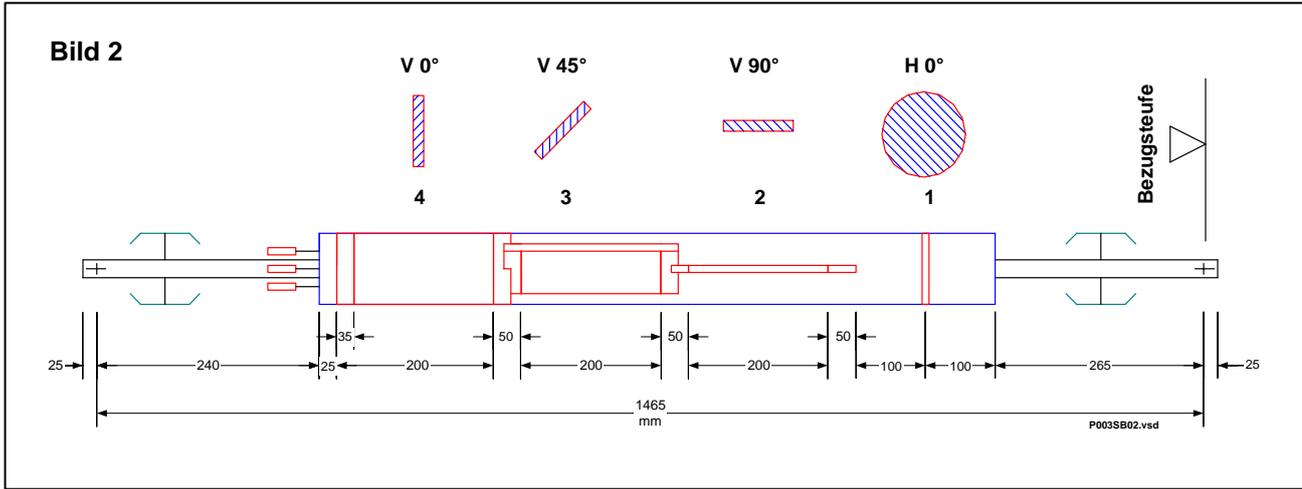


Bild 1 zeigt den Aufbau von 3 Zellen, welche die Komponenten aufnehmen. Dies ermöglicht eine Beobachtung des zweidimensionalen Hauptspannungsanteiles.



Eine Variante - dargestellt in Bild 2 - zeigt eine SMS mit 4 Zellen, wobei die 4. Zelle lediglich als Indikator in Bohrlochachsenrichtung dient.

Zur Ermittlung der Hauptspannung sind 6 Zellen notwendig.

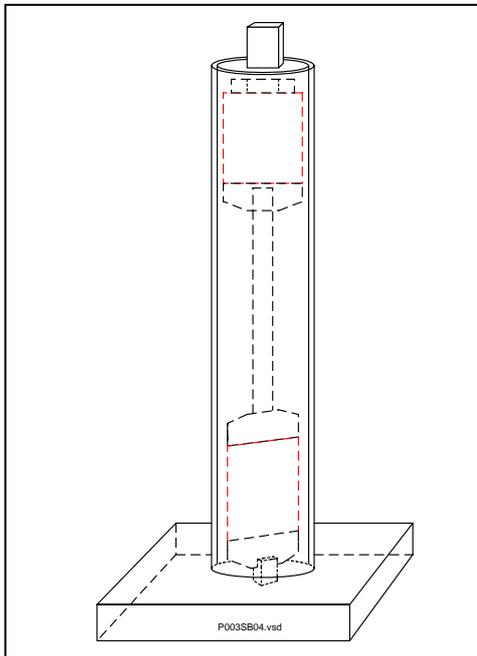
3 Zellen sind in einer Ebene von z. B. 0°, 120°, 240° geneigt. Die restlichen Zellen sind gedreht und geneigt, um die 3. Dimension zu erfassen.

Die Auswertung und Visualisierung erfolgt grafisch resp. durch Algorithmen.

Der Einbau der Zellen - fixiert in einem Rohr - erfolgt durch ein Richtungsgestänge, um die Winkelorientierung zu protokollieren.

Im Bedarfsfalle ist eine Kompassanordnung bzw. ein Neigungsmessgerät möglich und geboten.

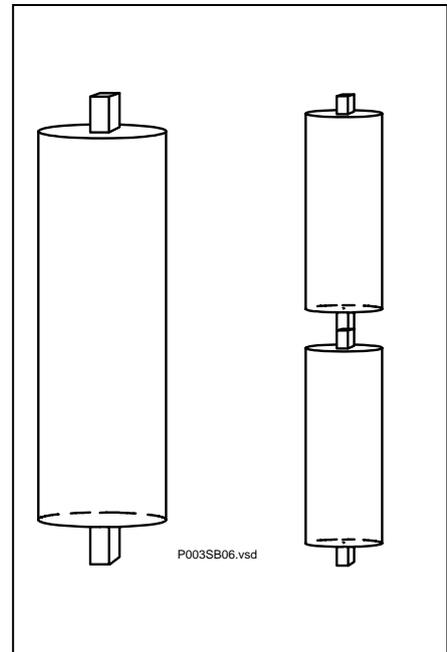
Einbetonieren des Bohrlochgebers in Rohrform:



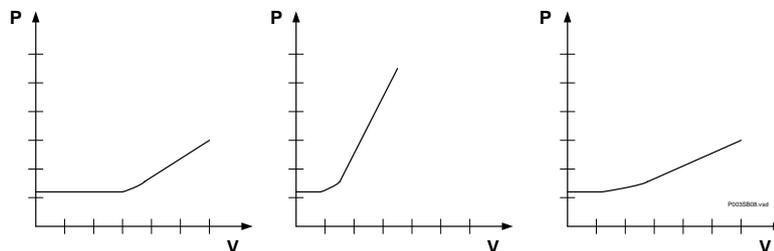
$E\text{-Modul}_{\text{Beton}} > E\text{-Modul}_{\text{Fels}}$

Durchmesser 110 mm

Länge 900 mm



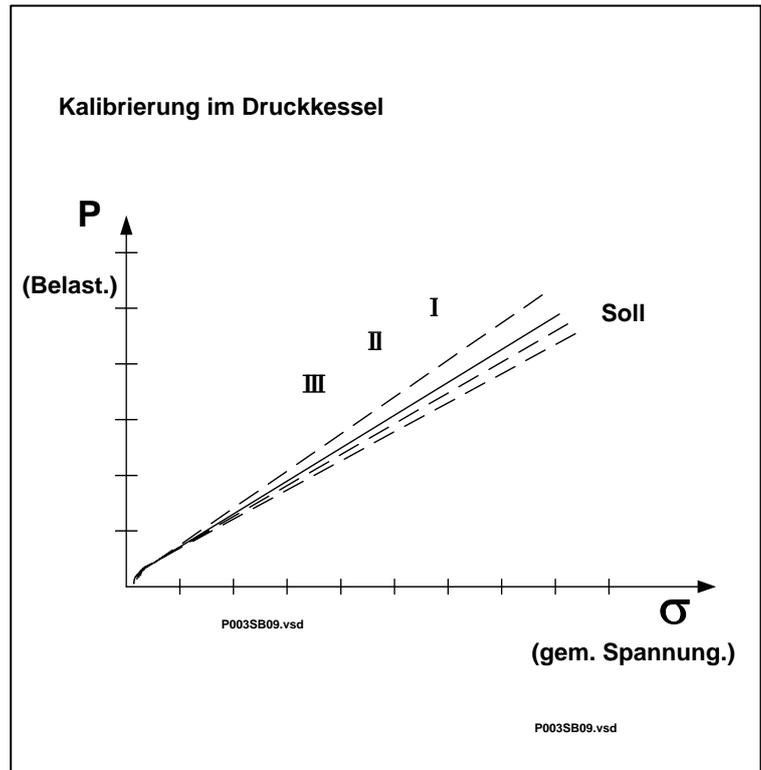
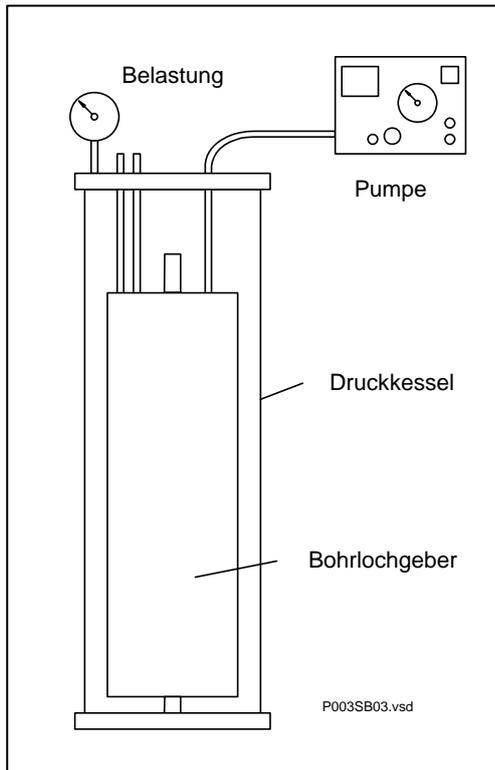
Nachspannen der Bohrlochgeber mittels Nachspannrohr



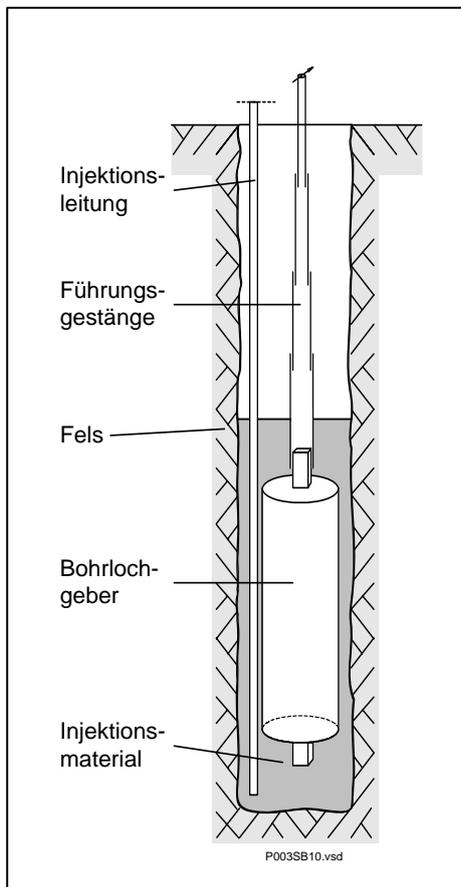
Nach dem Verpressen und der völligen Bettung der Spannungszellen kommt es zum Spannungsaufbau. Dieser Spannungsaufbau ist zeitabhängig und verläuft asymptotisch.

In Zusammenarbeit mit der BGR wurde ein System entwickelt, um diesen Vorgang zu initiieren bzw. zu beschleunigen.

Ringinjektionsleitungen um den Rand der Aufnehmerkissen sowie die Flächen der Kissen kreuzend ermöglichen den Raum, um die Zellen zu beaufschlagen.



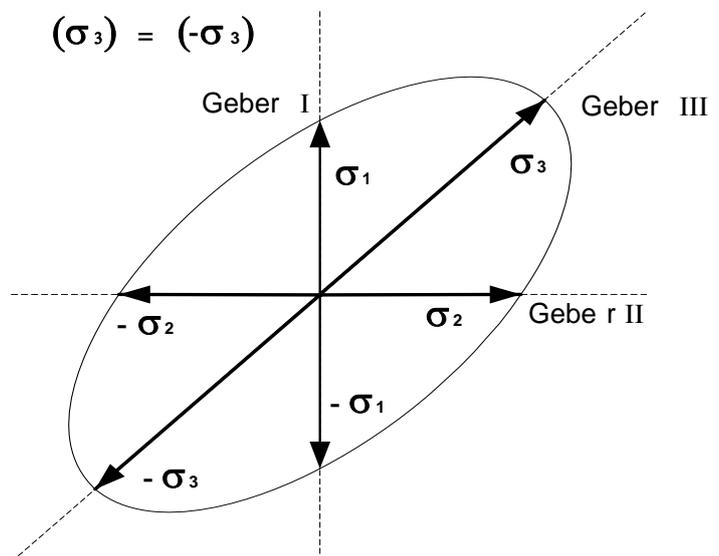
Einbau im Bohrloch



- mittels Führungsgestänge zum richtungsorientierten Einbau
- Injizieren der Bohrlochsonde mittels Beton mit expandierendem Zusatz
- Messung der horizontalen Hauptspannung nach Größe und Richtung

Spannungsellipse Hauptspannung

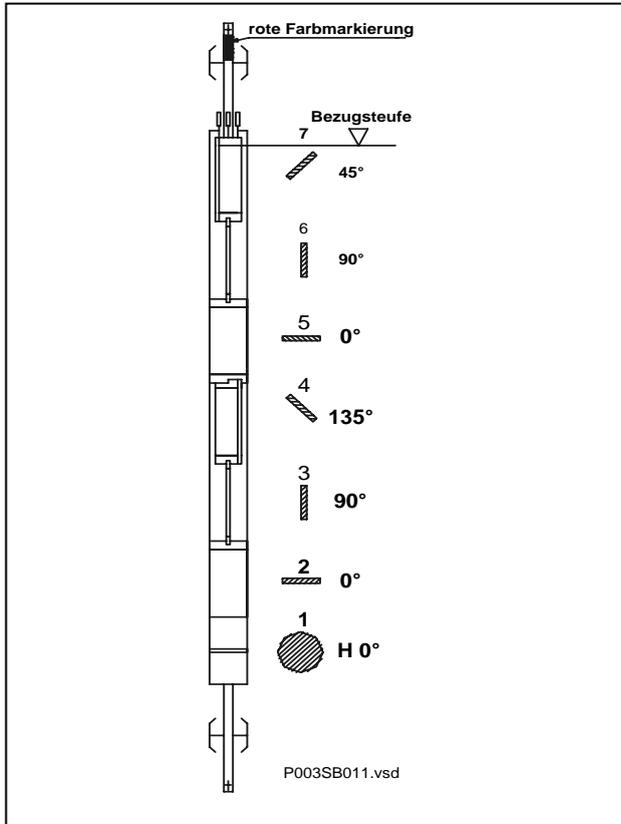
$$(\sigma_3) = (-\sigma_3)$$



Beispiele:

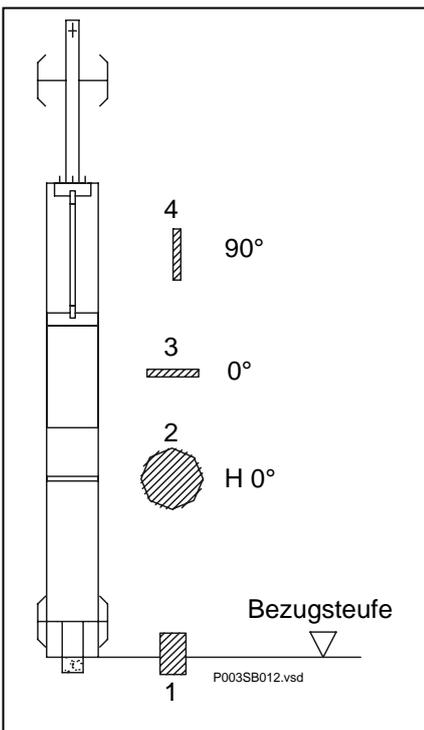
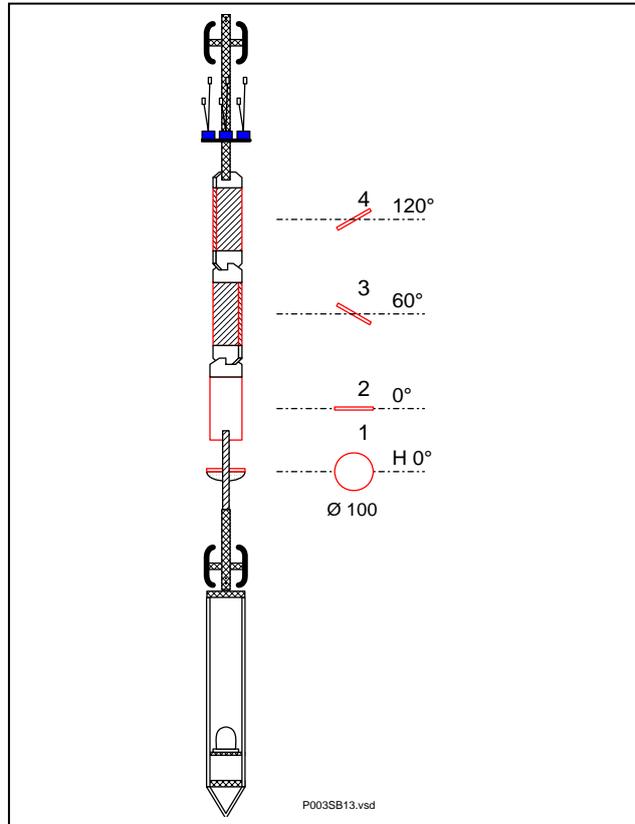
Typ BB 15/25 KF50 6V/H

6 Bohrlochgeber vertikal unter 0°, 45° und 90°
 unter 0°, 90°, 135°, 0°, 90° und 45°
 1 Bohrlochgeber horizontal 0° zur Messung
 der Spannung in der Bohrlochachse



Typ BB 10/20 QF 50/3 V/H

3 Bohrlochgeber vertikal unter 0°, 60° und 120°
 1 Bohrlochgeber horizontal 0° zur Messung
 der Spannung in der Bohrlochachse



Typ BB 10/20 QF 50/3 V/H

2 Bohrlochgeber vertikal unter 0° und 90°
 1 Bohrlochgeber horizontal 0° zur Messung
 der Spannung in der Bohrlochachse