



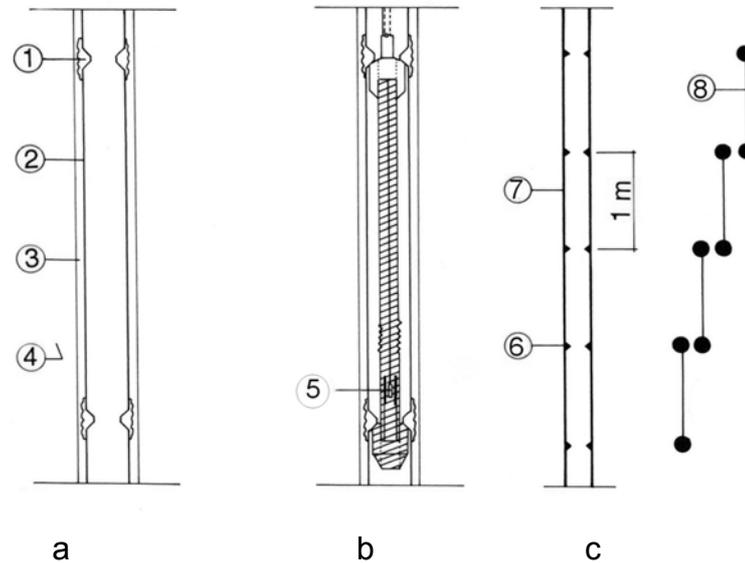
Das am Institut für Straßen-, Eisenbahn- und Felsbau der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich entwickelte Gleitmikrometer ist ein hochpräzises Sondenextensometer. Das Gerät dient der lückenlosen Bestimmung der axialen Verschiebungskomponenten entlang von Bohrungen im Fels, Beton oder Boden. Grundlage für die hohe Genauigkeit des Gleitmikrometers ist das auf dem Kugel-Kegel-Prinzip beruhende Verspannen der tragbaren Sonde in entsprechenden Messmarken.

In einem Bohrloch von mind. 100 mm Durchmesser oder in einer röhrenförmigen Aussparung im Beton werden metallische Messmarken, die durch ein Kunststoff-Schutzrohr miteinander verbunden sind, durch Injektion fest verankert. Vor Ausführung der Injektion ist eine Überprüfung des sachgerechten Einbaues der Schutzrohre durch eine Gleitmikrometermessung ratsam.

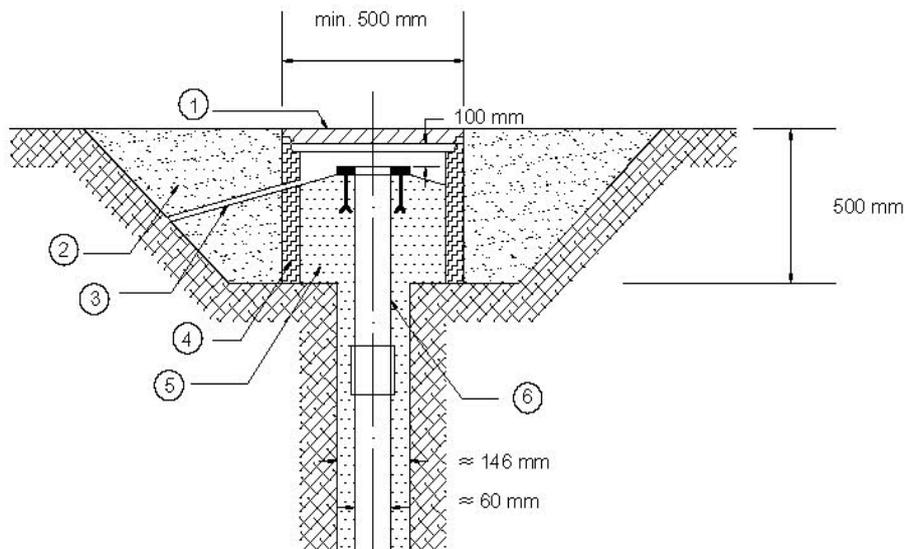
Die ca. 3 kg schwere Sonde wird an einem Bedienungsgestänge im Schutzrohr schrittweise zu den jeweils ein Meter voneinander entfernten Messmarken geführt. Nach jedem Meter durchfahren die beiden an den Enden der Sonde platzierten, mit Aussparungen versehenen kugelförmigen Messköpfe die ebenfalls mit Aussparungen versehenen Messmarken (Gleit-Position). Durch Drehung um  $45^\circ$  und Ziehen am Bedienungsgestänge wird die Sonde mit den beiden Messköpfen in jeweils zwei benachbarten Marken verspannt (Mess-Position).

Ein induktiver Wegaufnehmer in der Sonde ermittelt die Messwerte und überträgt diese über ein Kabel an ein Digital-Ablesegerät mit internem Datenspeicher.

Bei vertikalen oder stark geneigten Messrohren bis zu einer Tiefe von max. 50 m kann die Sonde allein mit Hilfe des Bedienungsgestänges in die Messposition gebracht und verspannt werden. Bei einer Tiefe von mehr als 40 bis 50 m wird die Sonde mittels einer Haspel über das reißfeste Elektrokabel abgesenkt und verspannt. Die Sonde wird hier ebenfalls mit dem Bedienungsgestänge orientiert. Bei horizontalen oder schwach geneigten Rohren können Strecken bis zu 100 m Länge ohne Haspel vermessen werden.



- Abb. 1 Gleitmikrometer ISETH (nach THUT, 1985)
- Im Bohrloch einzementiertes Messrohr  
1 kegelförmige Messmarken, 2 HPVC-Verrohrung, 3 Injektionsgut, 4 Fels, Beton oder Lockergestein
  - Gleitmikrometer in Messposition  
5 elektr. Wegaufnehmer
  - Messverfahren für Gleitmikrometer und Trivec  
6 Messmarken, 7 Messverrohrung, 8 schrittweises Setzen der Sonde



- Abb. 2 Abschluss-Schacht für Gleitmikrometer und Trivec
- |   |                 |   |                                      |
|---|-----------------|---|--------------------------------------|
| 1 | Abschlussdeckel | 2 | Hinterfüllung                        |
| 3 | Entwässerung    | 4 | Zementschicht                        |
| 5 | Mörtel          | 6 | Gleitmikrometer oder Trivec Messrohr |



Die äußerst hohe Setzgenauigkeit von  $\pm 1 \mu\text{m}$  in der Kalibriervorrichtung und von  $\pm 2 \mu\text{m}$  im Messrohr in situ wird durch das präzise Kugel-Kegel-Prinzip zur Lagedefinition der beiden Messköpfe erreicht. In Dehnung ausgedrückt weist das Gerät eine Messempfindlichkeit von  $1 \cdot 10^{-6}$  auf, der Messbereich beträgt 10 mm. Sonde und Eichvorrichtung sind mit einem Temperaturmesselement versehen, so dass temperaturbedingte Längenänderungen der Messstrecke kompensiert werden können.

Gleitmikrometermessungen und den Einbau der Schutzverrohrung führen wir im Kundenauftrag aus, werten die Messergebnisse auf Wunsch auch in graphischer Form aus und berichten darüber in geotechnischen Stellungnahmen.

### Bestellhinweise

- 2.4.1.1 Gleitmikrometer-Messrohre  
Basislänge 1,0 m aus HPVC  
Durchmesser außen 60 mm,  
Durchmesser innen 50 mm  
mit Teleskopkupplung und kegel-  
förmigem Präzisionsanschlag
- 2.4.1.2 Messrohrabschluss aus HPVC unten  
mit Teleskopkupplung und 0,5 m Messrohr
- 2.4.1.3 Messrohrabschluss aus HPVC oben mit  
Flansch  $d = 150 \text{ mm}$  für Befestigung der  
Kabelhaspel und 0,5 m Messrohr