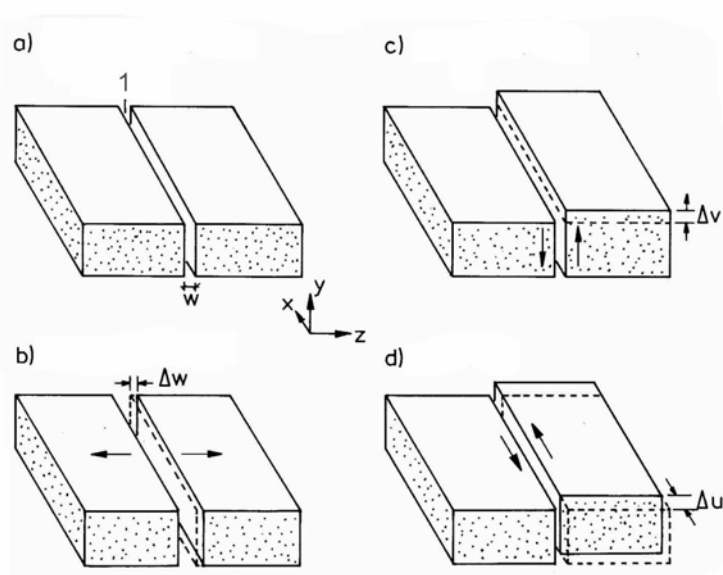




Messungen von Teilkörperbewegungen an Klüften oder Rissen von Bauwerken sagen zwar nichts über die Verformung des Gebirgskörpers oder eines größeren Bauwerkes aus, können aber Aufschlüsse über den zeitlichen Ablauf und das jeweilige Stadium eines Bewegungsvorganges geben. Die Messung von Teilbewegungen gewährt insbesondere Auskünfte über Störungen und Beschleunigungen des Bewegungsablaufes, wie sie z. B. durch Bauvorgänge oder Witterungseinflüsse ausgelöst werden können.

Die Messung von Teilbewegungen an Klüften kann sich gemäß Abb. 1 auf den Öffnungsbetrag (b), auf den Höhenversatz (c) und auf die Versetzung (tangentielle Verschiebung) oder am besten auf alle drei Bewegungskomponenten beziehen.

Die Kluftufer erleiden in der Regel ihre maximalen Veränderungen in der Rissbreite, weshalb die meisten Messeinrichtungen nur auf deren Beobachtung eingerichtet sind.



- a) Ausgangszustand
- b) Breitenänderungen
- c) Höhenversatz
- d) Scherung
- 1) Riss

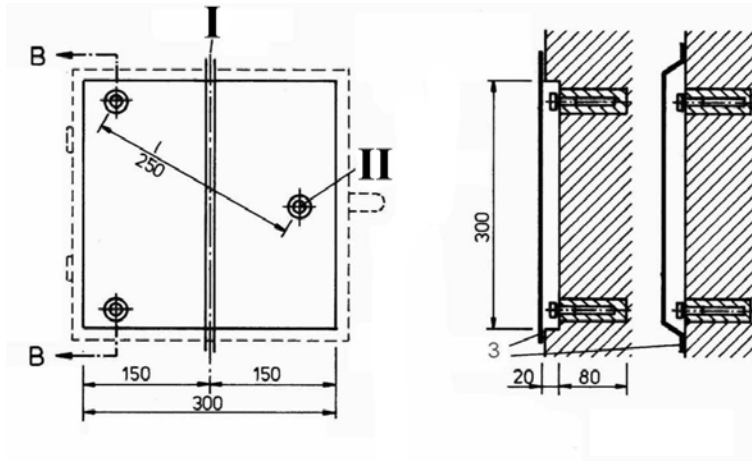
Abb. 1 Bezeichnung der möglichen Rissflankenverschiebungen und der Koordinaten



Einfachstes und häufig eingesetztes Messmittel sind Gipsmarken, die in einer ca. 10 mm dicken Gipslage über die Rissufer gestrichen werden. Um sicherzustellen, dass die ausgehärtete Gipsmarke bei der Öffnung des Spaltes auch tatsächlich über der Kluft reißt und nicht, wie es häufig zu beobachten ist, an der Haftfläche zum Fels abscherft, ist es ratsam, einen Streifen aus Pappe oder Styropor über den Spalt zu legen, um an dieser Stelle die Gipsmarke zu schwächen und beim Öffnen des Spaltes an der Schwachstelle den Beobachtungsriss zu erzeugen.

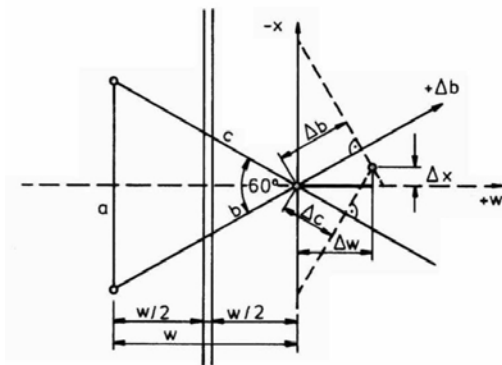
Diese mehr oder weniger qualitative Messmethode kann entweder durch einen mechanischen Fissurometer Typ FM 100 oder FM 250 (auch als Mikrometer, Deformeter oder Jointmeter bezeichnet) oder einen elektrischen Fissurometer Typ FE ersetzt werden, wobei Messgenauigkeiten von bis zu 0,002 mm zu erzielen sind. Folgende Messanordnungen kommen dabei zur Anwendung:

1. Bewegungsmessungen quer zu einem Riss oder einer Fuge. Hierzu werden zwei Messbolzen Typ FB 70 mit einer Setzlehre im gegenseitigen Abstand von 100 oder 250 mm über die Fugenufer versetzt und in vorgegebenen Zeitintervallen mit dem Fissurometer Typ FM 100 bzw. Typ FM 250 händisch eine Abstandsmessung ausgeführt oder mit einem stationär eingebauten Fissurometer Typ FE zwischen den Messbolzen der Abstand kontinuierlich elektrisch gemessen.
2. Bewegungsmessungen quer und parallel zu einem Riss oder einer Fuge. Mit einer Setzlehre werden drei Messbolzen Typ FB 70 in die Ecken eines gleichseitigen Dreieckes versetzt und zwar so, dass eine Seite des Dreieckes parallel zur Fuge liegt (s. Abb. 2).
3. Bewegungsmessungen in drei zueinander orthogonalen Richtungen, um Δw , Δv und Δu zu bestimmen. Die Bewegungen können mit dem Setzdispositiv Typ F3E parallel zur Oberfläche gemessen werden (s. Abb. 3).



I Fuge
II Bolzen

Schnitt B-B



1) Es werden 3 Seiten des Dreiecks gemessen (jede zweimal):

$$\Delta x = \frac{1}{2\Delta a} (\Delta a^2 + \Delta b^2 - \Delta c^2)$$

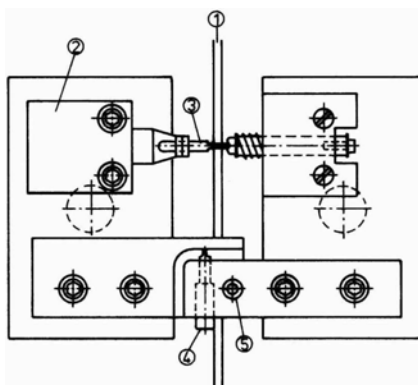
$$\Delta w = \sqrt{\Delta b^2 - \Delta x^2}$$

2) Es werden 2 Seiten des Dreiecks, welche die Fuge kreuzen, gemessen:

$$\Delta x = \Delta b - \Delta c$$

$$\Delta w = \frac{1}{\sqrt{3}} (\Delta b + \Delta c)$$

Abb. 2 Bewegungsmessungen mit drei Messbolzen.
a) Einbauskitze; b) Berechnung der relativen Verschiebung



1 Fuge
2 Grenzschalter
3 Wegaufnehmer Δw
4 Wegaufnehmer Δu
5 Wegaufnehmer Δv

Abb. 3 Dreidimensionale Bewegungsmessung an Fuge mit dem Setzdispositiv Typ F3