



Das Distometer ISETH ist ein Präzisionsgerät zum Messen von Längen mit Hilfe von Invardrähten. Vor allem dient es der genauen Bestimmung von Abstands- und Längenänderungen bei Verschiebungs- und Deformationsmessungen. Es wurde entwickelt vom Institut für Straßen-, Eisenbahn- und Felsbau der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ISETH).

Die ganze Messausrüstung setzt sich ausschließlich aus mechanischen Bauteilen zusammen. Sie ist daher außerordentlich zuverlässig und in der Anwendung unabhängig von Betriebsmitteln. Die Messungen lassen sich außerdem rasch und mit wenig Personal durchführen.

Die Länge des Invardrahtes kann sich zwischen etwa 1 m und 50 m bewegen. Der Messbereich für Längenänderungen beträgt 100 mm. Die Genauigkeit einer Messung bei Drahtlängen bis 10 m beträgt $\pm 0,02$ mm, für größere Drahtlängen etwa $\pm 2 \cdot 10^{-6}$ der Distanz (mittlerer Fehler).

Eine Ausrüstung zum Messen von Längen mit Invardraht besteht aus drei wesentlichen Teilen: dem Kraftmessteil, dem Längenmessteil und dem Invardraht. Das Distometer ISETH vereinigt Kraftmessteil und Längenmessteil in einem handlichen Gerät (s. Abb. 1).

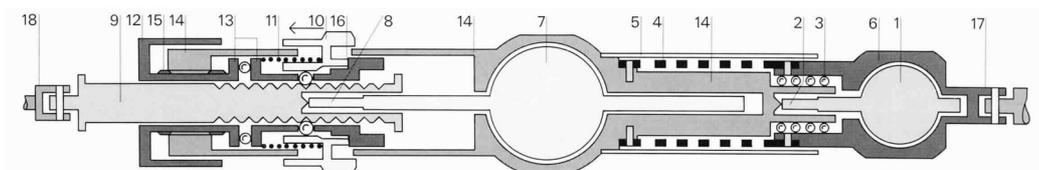


Abb. 1 Schema des Distometers: 1 Messuhr zur Messung der Federdehnung; 2 Messtaster; 3 Axialkugellager; 4 Präzisionsstahlfeder; 5 Schutzrohr; 6 Verbindungskörper zwischen Messuhr und Präzisionsstahlfeder; 7 Messuhr zur Längenmessung; 8 Messtaster; 9 Zugstange mit Rasten für Grobverstellung; 10 Ring zum Lösen der Rastung; 11 Druckfeder zum Andrücken des Ringes 10 an den Anschlag 16; 12 Drehring für die Feinverstellung der Zugstange; 13 Kugellager; 14 Gerätekörper; 15 Spannmutter; 16 Anschlag; 17,18 Kupplungen



Das Kraftmessteil hält den Invardraht während der Messung unter der geforderten Zugspannung und besteht im Wesentlichen aus einer Präzisionsstahlfeder, deren Dehnung ein Maß für den auf den Invardraht wirkenden Zug ist. Die Dehnung der Feder kann anhand einer Messuhr auf einen gewünschten Wert eingestellt werden.

Als Längenmessteil dient eine zweite Messuhr, die den Messwert liefert. Sie misst den Abstand zwischen Distometer und dem daran befestigten Ende des Invardrahtes.

Der Invardraht weist bei einer konstanten Vorspannung eine gleichbleibende und weitgehend temperaturunabhängige Länge auf. Der Draht ist mit Präzisionskupplungen versehen, die ein genaues Verbinden mit dem Distometer am einen Ende und mit einem Messpunkt am anderen Ende gestatten.

Vervollständigt wird die Ausrüstung durch Messbolzen am Messobjekt sowie durch zwei Anschlussgelenke, die zwischen Bolzen und Invardraht sowie Bolzen und Distometer eingefügt sind (Abb. 2).

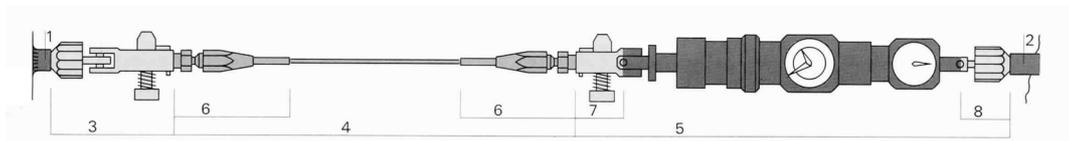


Abb. 2 Messbereite Distometerausrüstung: 1 Messbolzen, angeschweißt; 2 Messbolzen, einbetoniert; 3 Anschlussgelenk mit Halter für Drahtkupplung; 4 Invardraht; 5 Distometer ISETH; 6 Drahtkupplung; 7 Halter für Drahtkupplung am Distometer; 8 Anschlussgelenk am Distometer

Für jede zu messende Strecke wird der Invardraht an Ort und Stelle in der erforderlichen Länge zugeschnitten und an beiden Enden mit einer Kupplung versehen.



Die einzelnen Drähte werden für nachfolgende Messungen auf einem Metallring aufgerollt. Ein Drahtspanner hält das freie Ende des Messdrahtes auf dem Drahring fest. In einer Transportkiste aus Holz können bis zu fünfzehn solcher Drahringe aufbewahrt werden.

Die Qualität der Messwerte hängt von der Anzeige der Messuhren im Kraftmessteil und Längenmessteil des Distometers ab. Zu ihrer Überprüfung, Kalibrierung und Justierung dient die Eichlehre. Sie besteht aus zwei Endplatten, die durch drei Invarstäbe verbunden sind. Die Invarstäbe geben ihnen den für die Längenkalibrierung notwendigen unveränderlichen Abstand.

Zur Kalibrierung des Kraftmessteils dient ein Eichgewicht, das an das senkrecht in der Eichlehre hängende Distometer angehängt wird. Eine von Null abweichende Anzeige lässt sich durch Drehen des Ziffernblattes der Messuhr berichtigen. Dadurch lässt sich die Alterung der Feder jederzeit prüfen und ebenso wie eine gewöhnliche Nullpunktverstellung berichtigen.

Zur Kalibrierung des Längenmessteils wird das Distometer mit Hilfe der Anschlussgelenke zwischen den beiden Endplatten der Eichlehre angebracht. Nach Einstellen der erforderlichen Zugkraft am Kraftmessteil zeigt der Längenmessteil den Kalibrierwert des Distometers an. Eine möglicherweise eintretende Änderung kann rechnerisch oder durch Verstellen des Ziffernblattes berücksichtigt werden.

Die Vergleichbarkeit der Messwerte hängt ebenso sehr von der Unveränderlichkeit der Länge der Invardrähte wie von der Kalibrierung des Distometers ab, weshalb vor und nach jedem Messgang eine Kalibrierung vorzunehmen ist.

Distometermessungen, Lieferung und Einbau der Messbolzen sowie die Anfertigung der Invardrähte führen wir im Kundenauftrag aus. Ferner werten wir die Messergebnisse auf Wunsch des Auftraggebers auch aus und berichten über die Ergebnisse in geotechnischen Stellungnahmen.

**Bestellhinweise**

- 2.2.2.1 Invardraht \varnothing 1,0 mm
- 2.2.2.2 Invardraht \varnothing 1,65 mm
- 2.2.2.3 Drahtspanner
- 2.2.2.4 Drahring
- 2.2.2.5 Drahtkupplung für Invardraht \varnothing 1 mm
- 2.2.2.6 Drahtkupplung für Invardraht \varnothing 1,65 mm
- 2.2.2.7 Messbolzen, Messing, 75 mm lang,
zum Einzementieren
- 2.2.2.8 Transportkiste für 15 Drahringe
- 2.2.2.9 Distometer mit Kalibrierrahmen und Transportkiste