DIN EN ISO 18674-7:2026-05 (D)

Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Geotechnische Messungen - Teil 7: Messung von Dehnungen: Dehnungsaufnehmer (ISO 18674-7:2025); Deutsche Fassung EN ISO 18674-7:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 7

Vorwort 8

1 Anwendungsbereich 9

2 Normative Verweisungen 9

3 Begriffe 9

4 Symbole 11

5 Messgeräte 12
5.1 Allgemeines 12
5.2 Dehnungsaufnehmer 14
5.2.1 Oberflächenmontierte Dehnungsaufnehmer 14
5.2.2 Eingebettete Dehnungsaufnehmer 18
5.3 Dehnungsdeformeter 18
5.4 Messgeräte für spezifische Anwendungen 19
5.4.1 Überwachung von tragenden 1-D-Bauteilen 19
5.4.2 Überwachung von tragenden 2-D-Bauteilen 21
5.4.3 Überwachung von tragenden 3-D-Bauteilen 23

6 Installation und Messverfahren 24
6.1 Installation 24
6.1.1 Installation von Dehnungsaufnehmern 24
6.1.2 Installation von Dehnungsdeformetern 28
6.2 Messverfahren 28
6.2.1 Prüfung und Kalibrierung der Messgeräte 28
6.2.2 Messungen 28

7 Datenverarbeitung und Auswertung 28

8 Berichterstattung 28
8.1 Installationsbericht 28
8.2 Messtechnischer Bericht 28

Anhang A (normativ) Datenverarbeitung und Auswertung 29
A.1 Datenverarbeitung in Bezug auf die Dehnung 29
A.2 Datenverarbeitung in Bezug auf die Spannung 32

Anhang B (informativ) Verteilte faseroptische Dehnungsmessung 34
B.1 Einleitung 34
B.2 Grundlegende Prinzipien und Fähigkeiten 34
B.3 DSS-Messkabel und ihre Installation 35
B.4 Spektralanalysatoren 36
B.5 Datenverarbeitung 36
B.6 Systemspezifikationen 38
B.7 Anwendungen 39

Anhang C (informativ) Temperatureinflüsse auf Dehnungsmessungen 40
C.1 Einleitung 40

C.2 Tragendes Bauteil, das sich völlig frei ausdehnen oder zusammenziehen kann 40
C.3 Tragendes Bauteil, das an beiden Enden vollständig eingespannt ist 40
C.4 Tragendes Bauteil, das teilweise eingespannt ist 41

Anhang D (informativ) Geotechnische Anwendungen 42

Anhang E (informativ) Messbeispiele 45
E.1 Allgemeines 45
E.2 Überwachung von Dehnungen an Steifen und Schlitzwänden aus einem Prüfschacht 45
E.3 FBG-Messung entlang eines Ankers 49
E.4 Dehnungsaufnehmer im Spritzbeton der Außenschale eines Tunnels mit geringer Überdeckung 52

Literaturhinweise 57

Bilder

Bild 1 — Merkmale von Dehnungsaufnehmern mit Schwingsaite 16

Bild 2 — Merkmale eines Dehnungsdeformeters 16

Bild 3 — Merkmale eines FBG-Dehnungsaufnehmers 17

Bild 4 — Merkmale von FBG-Dehnungs-Arrays 18

Bild 5 — Merkmale eines instrumentierten Bewehrungsstabs 18

Bild 6 — Möglicher Entwurf zur Dehnungserfassung in einem Betonpfahl (Querschnitt) 20

Bild 7 — Möglicher Entwurf zur Erfassung der axialen Dehnung und Biegung eines Stahl-I-Profils 20

Bild 8 — Kontinuierliche und diskrete Dehnungsmessstellen in einem Betonpfahl 21

Bild 9 — Beispiel für Dehnungsmessstellen in tragenden 1-D- und 2-D-Bauteilen (Steife und Schlitzwand) 22

Bild 10 — Beispiel für die Anordnung von Dehnungsaufnehmern in einer Spritzbetonschale 23

Bild 11 — Dehnungsmessgeräte in einer Schwergewichtswand 24

Bild 12 — Ablauf des Lichtbogenschweißens bei der Installation von Dehnungsaufnehmern auf einer Stahloberfläche 26

Bild 13 —Schwingsaiten-Dehnungsaufnehmer, die auf einer Betonoberfläche befestigt sind (Beispiel) 27

Bild A.1 — Mögliche Anordnung der Dehnungsaufnehmer in einem tragenden 1-D-Bauteil 30

Bild A.2 — Mögliche Anordnungen für die Überwachung der Biegung eines I-Stahlträgers um zwei Achsen 32

Bild B.1 — Querschnitt von stahlarmierten Dehnungs- und Temperaturkabeln 35

Bild B.2 — Brillouin-Frequenzverschiebung durch Dehnung eines Abschnitts einer optischen Faser 37

Bild B.3 — Abtast- und räumliche Auflösung 38

Bild E.1 — Fotos während der Installation **47**

Bild E.2 — Ergebnisse der Dehnungsaufnehmer-Messung in verschiedenen Stadien (Dehnungen und kumulierte vertikale Verschiebungen) **48**

Bild E.3 — Querschnitt und Bilder von Ankern und Deichabschnitt **50**

Bild E.4 — Verformungen (Dehnungen) in verschiedenen Positionen und bei verschiedenen Lastzuständen während der Ankerprüfung **51**

Bild E.5 — Gemessene Kräfte (Kraftmessdosen) und mittlere Dehnung in der freien Länge der Anker **51**

Bild E.6 — Baustelle des Rudersdorfer Tunnels, Österreich **53**

Bild E.7 — Instrumentierung des Tunnelquerschnitts mit VW-Sensoren **54**

Bild E.8 — Schematische Darstellung eines Paares installierter Dehnungsaufnehmer mit Installationsbeschreibung **54**

Bild E.9 — Bild eines installierten Paares von Dehnungsaufnehmern vor dem Aufbringen des Spritzbetons **55**

Bild E.10 — Dehnungsaufnehmer-Daten in den verschiedenen Phasen des Projekts **56**

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole **11**

Tabelle 2 — Typen von Dehnungsaufnehmern und Dehnungsdeformetern in der geotechnischen Überwachung **13**

Tabelle D.1 — Leitfaden für die Auswahl von Dehnungsaufnehmern und Dehnungsdeformetern in geotechnischen Anwendungen **42**

Tabelle D.2 — Typen, übliche Längen, Bereiche und Fehlergrenzen von Dehnungsmessgeräten **44**