

DIN EN ISO 18674-8



ICS 93.020

**Geotechnische Erkundung und Untersuchung –
Geotechnische Messungen –
Teil 8: Messung von Kräften: Kraftmessdosen (ISO 18674-8:2023);
Deutsche Fassung EN ISO 18674-8:2023**

Geotechnical investigation and testing –
Geotechnical monitoring by field instrumentation –
Part 8: Measurement of loads: Load cells (ISO 18674-8:2023);
German version EN ISO 18674-8:2023

Reconnaissance et essais géotechniques –
Surveillance géotechnique par instrumentation in situ –
Partie 8: Mesure de charges: Cellules de charge (ISO 18674-8:2023);
Version allemande EN ISO 18674-8:2023

Gesamtumfang 42 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 18674-8:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 182 „Geotechnics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 341 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-05-09 AA „Baugrund; Feldversuche (SpA zu ISO/TC 182/WG 2, WG 5, WG 6, WG 7 und WG 8)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 7500-1:2018	siehe	DIN EN ISO 7500-1:2018-06
ISO 18674-1:2015	siehe	DIN EN ISO 18674-1:2015-09
ISO 22477-5:2018	siehe	DIN EN ISO 22477-5:2019-05

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 7500-1:2018-06, *Metallische Werkstoffe — Kalibrierung und Überprüfung von statischen einachsigen Prüfmaschinen — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen — Kalibrierung und Überprüfung der Kraftmesseinrichtung (ISO 7500-1:2018); Deutsche Fassung EN ISO 7500-1:2018*

DIN EN ISO 18674-1:2015-09, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Geotechnische Messungen — Teil 1: Allgemeine Regeln (ISO 18674-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 18674-1:2015*

DIN EN ISO 22477-5:2019-05, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Prüfung von geotechnischen Bauwerken und Bauwerksteilen — Teil 5: Prüfung von Verpressankern (ISO 22477-5:2018); Deutsche Fassung EN ISO 22477-5:2018*

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Geotechnische Erkundung und Untersuchung —
Geotechnische Messungen —
Teil 8: Messung von Kräften: Kraftmessdosen
(ISO 18674-8:2023)

Geotechnical investigation and testing —
Geotechnical monitoring by field instrumentation —
Part 8: Measurement of loads: Load cells
(ISO 18674-8:2023)

Reconnaissance et essais géotechniques —
Surveillance géotechnique par instrumentation in situ —
Partie 8: Mesure de charges: cellules de charge
(ISO 18674-8:2023)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 19. August 2023 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Symbole und Abkürzungen	8
5 Geräte	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Elektrische Kraftmessdosen	9
5.3 Hydraulische Kraftmessdosen	10
5.4 Messgeräte für spezifische Anwendungen	11
5.4.1 Ankerkraftmessdosen	11
5.4.2 Kraftmessdose für Ortbetonpfähle	12
5.5 Messgenauigkeit	14
6 Installation und Messverfahren	14
6.1 Installation	14
6.1.1 Allgemeines	14
6.1.2 Ankerkraftmessdosen	15
6.1.3 Kraftmessdosen am Sockel von Ortbetonpfählen	15
6.1.4 Kraftmessdosen für Steifen bei Aushubarbeiten	16
6.2 Durchführung von Messungen	16
6.2.1 Prüfung und Kalibrierung der Messgeräte	16
6.2.2 Messung	17
7 Datenverarbeitung und Bewertung	17
8 Berichterstattung	18
8.1 Installationsbericht	18
8.2 Messbericht	18
Anhang A (informativ) Geotechnische Anwendungen	19
Anhang B (informativ) Messbeispiele	20
B.1 Allgemeines	20
B.2 Elektrische Kraftmessdose: Überwachung von Litzenankern bei Bauarbeiten in urbanen Tiefbauprojekten	20
B.3 Elektrische Kraftmessdose: Überwachung kurzzeitiger offener Aushubarbeiten	25
B.4 Elektrische Ankerkraftmessdosen: Überwachung einer verankerten Stützwand	29
B.5 Hydraulische Kraftmessdosen am Fuß von Ortbetonpfählen	32
Literaturhinweise	38

Bilder

Bild 1 — kalottenförmige Ankerplatte (Beispiel)	9
Bild 2 — Merkmale einer elektrischen Kraftmessdose (Beispiel, siehe Literaturhinweis [5])	10
Bild 3 — Merkmale einer hydraulischen Kraftmessdose	11
Bild 4 — Schematische Darstellung von Ankerkopfvorrichtungen zum Ausrichten unterschiedlicher Arten von Zuggliedern	12
Bild 5 — Schematische Darstellung einer hydraulischen Kraftmessdose am Fuß eines Ortbetonpfahls (Beispiel, siehe Literaturhinweis [6])	13
Bild 6 — Anordnung eines typischen Ankerkopfs mit Litzenzugglied	18
Bild B.1 — Ansicht der Baustelle (Oben rechts: Bahnhof Porta Nuova; oben links: Straße mit Straßenbahnschienen)	22

Bild B.2 — Elektrische Kraftmessdose an Stahlträger mit Kraftverteilungsplatten für einen Anker mit Litzenbündel-Zuggliedern	23
Bild B.3 — Beispiel für die Entwicklung der Ankerkraft im Verlauf der Installation der Kraftmessdose	23
Bild B.4 — Last- und Temperaturmessungen über einen achtmonatigen Zeitraum während und nach den Aushubarbeiten	24
Bild B.5 — Last- und Temperaturentwicklung im Verlauf eines Monats	25
Bild B.6 — Beispiel für einen Kraftmessdosen-Überwachungsabschnitt (vereinfacht)	27
Bild B.7 — Nordteil der Aushubarbeiten mit bestehendem Tunnel (Abraum entsorgt, mit Sicht von außen auf die Tunnelschale)	28
Bild B.8 — Südteil der Aushubarbeiten mit dem Portalbereich des neuen Tunnels in der Mitte und bestehendem Tunnel mit freigelegter Tunnelschale	28
Bild B.9 — Messungen der Ankerlasten in Abschnitt MQ 4.02	29
Bild B.10 — Schematische Querschnittsdarstellung der verankerten Stützwand	31
Bild B.11 — Schematische Ansicht der verankerten Stützwand	31
Bild B.12 — In einen Zeitraum von 10 Jahren gemessene Ankerlasten	32
Bild B.13 — W-O-Abschnitt des Commerzbank Tower in Frankfurt/M	34
Bild B.14 — Hydraulische Kraftmessdosen am Fuß eines Ortbetonpfahls	35
Bild B.15 — Von hydraulischen Kraftmessdosen am Fuß von Ortbetonpfählen gemessene Lasten	36
Bild B.16 — Ergebnisse von Lastmessungen mittels Dehnungsmessstreifen entlang eingebetteter Pfähle	37

Tabellen

Tabelle A.1 — Leitfaden für die Auswahl von Kraftmessdosentypen für geotechnische Anwendungen	19
--	-----------

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 18674-8:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 182 „Geotechnics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 341 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 18674-8:2023 wurde von CEN als EN ISO 18674-8:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Directives, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Directives, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

ISO weist auf die Möglichkeit hin, dass die Anwendung dieses Dokuments mit der Verwendung eines oder mehrerer Patente verbunden sein kann. ISO bezieht jedoch in dieser Hinsicht keinerlei Stellung bezüglich Nachweis, Gültigkeit oder Anwendbarkeit jeglicher beanspruchten Patentrechte. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments lag ISO keine Mitteilung über ein Patent bzw. mehrere Patente vor, welche/s zur Umsetzung dieses Dokuments erforderlich sein könnte/n. Anwender werden jedoch darauf hingewiesen, dass dies möglicherweise nicht der aktuelle Informationsstand ist. Dieser kann jedoch der Patentdatenbank unter www.iso.org/patents entnommen werden. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 182, *Geotechnics*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 341, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 18674 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Merkmale für Kraftmessungen mittels Kraftmessdosen, die zur geotechnischen Messung durchgeführt werden, fest. Allgemeine Regeln für die messtechnische Überwachung von Baugrund, von Bauwerken, die mit dem Baugrund in Wechselwirkung stehen, von geotechnischen Auffüllungen und von geotechnischen Arbeiten sind in ISO 18674-1 festgelegt.

Dieses Dokument ist anzuwenden für:

- messtechnische Überwachung von geotechnischen Bauwerken wie Anker, Zuganker, Pfähle, Steifen, Stützen und Stahlauskleidungen;
- Überprüfung geotechnischer Entwürfe und Konstruktionsanpassung in Verbindung mit der Beobachtungsmethode;
- Bewertung der Stabilität während oder nach dem Bau.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar für Vorrichtungen, bei denen die Last im Verlauf geotechnischer Feldprüfungen absichtlich auf geotechnische Bauwerke aufgebracht wird, beispielsweise kalibrierte Hydraulikzylinder für Auszugsprüfungen von Ankern oder Belastungsprüfungen von Pfählen.

ANMERKUNG 1 Dieses Dokument erfüllt die Anforderungen an die messtechnische Überwachung von Baugrund, von Bauwerken, die mit dem Baugrund in Wechselwirkung stehen, und von geotechnischen Arbeiten mittels Kraftmessdosen als Teil geotechnischer Erkundung und Untersuchung nach Literaturhinweisen [2] und [3].

ANMERKUNG 2 ISO 18674-7 ist zur Festlegung der Kraftmessung mittels Dehnungsmessstreifen oder Verschiebungsmessgeräten vorgesehen.

WICHTIG — Die elektronische Datei dieses Dokuments enthält Farben, die für das richtige Verständnis des Dokuments als zweckmäßig erachtet werden. Die Benutzer sollten daher in Erwägung ziehen, dieses Dokument mit einem Farbdrucker auszudrucken.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 7500-1, *Metallic materials — Calibration and verification of static uniaxial testing machines — Part 1: Tension/compression testing machines — Calibration and verification of the force-measuring system*

ISO 18674-1:2015, *Geotechnical investigation and testing — Geotechnical monitoring by field instrumentation — Part 1: General rules*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 18674-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Kraftmessdose

Feldmessgerät zur Überwachung von Kräften, die in geotechnischen Bauwerken wirken

Anmerkung 1 zum Begriff: Kraftmessdosen werden üblicherweise an einem Ende eines tragenden Bauteils platziert, wo Kräfte von einem Bauteil an ein anderes übertragen werden.

BEISPIEL Kraftmessdose am Ankerkopf, wo die Kraft, die innerhalb des Ankerzugglieds wirkt, an eine Stützwand übertragen wird.

Anmerkung 2 zum Begriff: Elektrische (siehe 3.2) und hydraulische (siehe 3.3) Messprinzipien sind bei Kraftmessdosen üblich.

Anmerkung 3 zum Begriff: Unverzichtbare Bestandteile von Kraftmessdosen sind ein Kraftaufnahmeelement und Kraftverteilungsplatten zum Übertragen von Kräften zwischen tragenden Bauteilen.

Anmerkung 4 zum Begriff: Kraftmessdosen sind nicht für vollständig verpresste Felsdübel geeignet.

3.2

elektrische Kraftmessdose

Messgerät mit einem sich elastisch verhaltenden Körper, der sich unter der aufgetragenen Kraft verformt, wobei die sich ergebende Verformung von elektrischen Sensoren gemessen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Beispiel für einen solchen Körper ist ein Stahlzylinder (siehe Bild 2).

Anmerkung 2 zum Begriff: Zu typischen elektrischen Sensoren siehe 5.2.4.

3.3

hydraulische Kraftmessdose

Messgerät mit einer flachen mit Flüssigkeit gefüllten Kammer, bei dem die zu überwachende Kraft auf die flachen Verteilungsplatten an den Seiten der Kammer senkrecht einwirkt und der Druck in der Flüssigkeit der Kammer mittels eines Druckmessgeräts gemessen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Kammer wird durch zwei Stahlplatten gebildet, die entlang ihrer Umfänge miteinander verschweißt sind, wobei der dazwischen liegende Hohlraum mit einer Flüssigkeit (entgastetes Fluid) gefüllt ist.

3.4

Ankerkraftmessdose

anwendungsspezifisch entwickelte Messdose mit einem mittigen Durchlass zum Unterbringen des Ankerzugglieds

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 4.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Zugglied umfasst üblicherweise einen Stab, Litzen oder Drähte.

3.5

Nennbereich

Bereich, innerhalb dessen die Messdose kalibriert ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Weitere Benennungen, die in der Praxis verwendet werden, umfassen beispielsweise Lastbereich, Nennlast, Kapazität, Gesamtkapazität oder Messbereich.

Anmerkung 2 zum Begriff: Außerhalb des Nennbereichs ist die Kraftmessdose nicht kalibriert, so dass Messergebnisse nicht zuverlässig sind.

3.6

Bereichsüberschreitung

größte Kraft, die auf die Kraftmessdose aufgebracht werden kann, ohne dass diese beschädigt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Weitere Benennungen, die in der Praxis verwendet werden, umfassen beispielsweise „Überlastkapazität“ oder „Überlastbereich“.

4 Symbole und Abkürzungen

Symbol	Bezeichnung	Einheit
B	kleinstes Maß des Querschnitts eines tragenden Bauteils	m
D_o	Außendurchmesser	m
F	axiale Kraft, die in einem Bauteil wirkt	N
FS	Originalmaßstab, en: full scale	—
H	Höhe	m
P_a	Belastung während der Installation	N
P_e	wirksame Axiallast	N
F_R	Reaktionskraft im Ankerkopf	N
P	Axiallast	N
R_T	Pfahlfußwiderstand	N
T	Temperatur	°C
t	verstrichene Zeit	s, min, h, d
z	Tiefe	m
α	Winkel zwischen dem Zugglied am Ankerkopf und der Ankerachse	Grad

5 Geräte

5.1 Allgemeines

5.1.1 Eine Kraftmessdose kann entweder elektrisch (siehe 5.2) oder hydraulisch (siehe 5.3) sein.

ANMERKUNG Weitere Arten von Kraftmessdosen, beispielsweise mechanische oder photoelastische, werden in diesem Dokument nicht berücksichtigt.

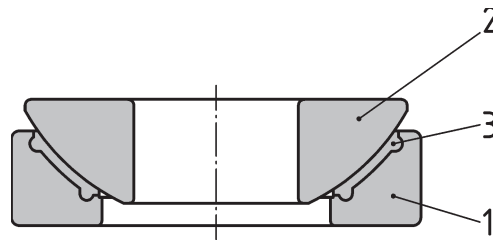
5.1.2 Die Höchstlast, die während der Nutzungsdauer des Überwachungsprojekts vorausszusehen ist, darf zuzüglich einer Spanne von 10 % bis 30 % den Nennbereich der Kraftmessdose nach der Installation nicht überschreiten (siehe 6.1.1.7).

ANMERKUNG 1 Eine zu große Spanne verringert die Genauigkeit der Messungen.

ANMERKUNG 2 Die Messergebnisse im unteren Bereich (5 % bis 10 %) des Nennbereichs sind oft ungenauer.

5.1.3 Am Ort der Messung muss die Kraft, die in einem tragenden Bauteil wirkt, mittels Kraftverteilungsplatten (Ankerplatten) auf die Kraftmessdose übertragen werden. Ankerplatten in Form einer Kugelkalotte dürfen zur verbesserten Verteilung der axial ausgerichteten Last verwendet werden.

ANMERKUNG Siehe Bild 1 für ein Beispiel einer Ankerplatte in Form einer Kugelkalotte.



Legende

- 1 konkave Platte
- 2 konvexe Platte
- 3 PTFE-Gewebe

Bild 1 — kalottenförmige Ankerplatte (Beispiel)

5.1.4 Die Kraftmessdose muss ein eindeutig spezifiziertes Kraftaufnahmeelement aufweisen.

BEISPIEL Siehe 1 in Bild 2 und 2 bis 4 in Bild 3.

5.1.5 Der Werkstoff des Kraftaufnahmeelements (z. B. 1 in Bild 2) der Kraftmessdose sollte mechanisch stabil sein.

BEISPIEL Wärmebehandelter Stahl der Qualität S355J2+N nach Literaturhinweis [4].

5.1.6 Der Temperatureinfluss auf die Kraftmessung muss berücksichtigt und dokumentiert werden. Die Exposition der Kraftmessdose gegenüber direktem Sonnenlicht oder sonstigen Wärmequellen sollte vermieden oder minimiert werden. Kraftmessdosen sollten so ausgelegt sein, dass Temperaturfehler minimiert werden.

ANMERKUNG 1 Die Messergebnisse von Kraftmessdosen werden durch Temperaturänderungen beeinflusst. Die Verwendung temperaturkompensierter Sensoren verringert den Einfluss von Temperaturänderungen auf die Messungen. Informationen zur Temperaturkorrektur der Kraftmessdose werden üblicherweise vom Hersteller bereitgestellt.

ANMERKUNG 2 Unabhängige Temperaturmessungen in der Nähe der Kraftmessdose unterstützen die Bewertung der Kraftmessungsergebnisse.

ANMERKUNG 3 Temperaturänderungen können zudem die Kräfte innerhalb der tragenden Bauteile beeinflussen, siehe ISO 18674-1:2015, 5.3.1.

5.2 Elektrische Kraftmessdosen

5.2.1 Elektrische Kraftmessdosen sollten die in Bild 2 dargestellten Merkmale aufweisen.

ANMERKUNG Das Kraftaufnahmeelement ist üblicherweise entweder ein massiver Zylinder oder ein Hohlzylinder, siehe 1 in Bild 2.

5.2.2 Zylindrische Kraftaufnahmeelemente sollten ein Verhältnis der Höhe H zum Außendurchmesser D_0 innerhalb eines Bereichs von $0,1 \leq H/D_0 \leq 2$ aufweisen.

ANMERKUNG 1 Bei einem Wert von $H/D_0 > 2$ verringert sich tendenziell die Stabilität der Kraftmessdosenbaugruppe.

ANMERKUNG 2 Die Qualität von Messungen mit Kraftmessdosen mit niedrigen H/D_0 -Verhältnissen kann gegenüber Fehlern bei Ausrichtung, Platzierung und Kraftverteilungsplatten potenziell empfindlicher sein.