

Geotechnik im Bauingenieurwesen
Bestimmung und Beschreibung von Fels
 (ISO/CD 14689 : 1995)

DIN
ISO 14689

Einsprüche bis 30. Apr 1997

ICS 93.020

Anwendungswarnvermerk
 auf der letzten Seite beachten!

Geotechnics in civil engineering - Identification and description of rock
 (ISO/CD 14689 : 1995)

Vorgesehen als
 teilweiser Ersatz für
 DIN 4022-1: 1987-09

Aspects géotechniques dans le domaine du génie civil - Identification
 et description de la roche (ISO/CD 14689 : 1995)

Das internationale Schriftstück ISO/CD 14689 : 1995 "Geotechnics in civil engineering - Identification and description of rock" ist unverändert in diesen deutschen Norm-Entwurf übernommen worden.

Nationales Vorwort

Diese Norm soll im Zusammenhang mit E DIN ISO 14688 "Geotechnik im Bauingenieurwesen - Bestimmung und Klassifizierung von Böden" die Ablösung der bestehenden Normen DIN 4022-1 bis DIN 4022-3 "Baugrund und Grundwasser - Benennen und Beschreiben von Boden und Fels" und DIN 18196 "Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke" vorbereiten. Ferner wird die parallele Umfrage bei ISO und CEN nach der Wiener Vereinbarung vorbereitet..

Zusammenhang zwischen ISO-Normen und entsprechenden DIN-Normen

ISO - Normen	DIN - Normen
ISO 710-1	DIN 21901
ISO 710-2	DIN 21920-1
ISO/DIS 710-3	E DIN 21920-2
ISO 710-4	E DIN 21920-3
ISO 710-5	E DIN 21920-4
ISO 710-6	E DIN 21920-3
ISO 710-7	E DIN 21921
ISO/CD 14688	E DIN ISO 14688

Änderungen

Gegenüber DIN 4022-1: 1987-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Internationale Festlegungen unverändert übernommen.
- b) Abschnitte 9 und 10 vollständig überarbeitet.

Fortsetzung Seite 2 bis 19

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Deutsche Übersetzung

Geotechnik im Bauingenieurwesen Bestimmung und Beschreibung von Fels

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Definitionen	5
3.1 Bestimmung und Beschreibung	5
3.2 Fels	5
3.2.1 Gewachsener Fels	5
3.2.2 Felsmaterial	5
3.2.3 Felsarten	5
3.2.4 Grundmasse	5
3.3 Aufbau	5
3.4 Gefüge	5
3.5 Trennflächen	5
3.6 Struktur	5
4 Bestimmung und Beschreibung von Fels für Ingenieurzwecke	6
4.1 Felsarten	6
4.1.1 Wesentliche Faktoren für die Bestimmung	6
4.1.2 Felsbestimmungen	6
4.1.3 Abkürzungen	7
4.2 Felsmaterial	9
4.2.1 Farbe	9
4.2.2 Korngröße	9
4.2.3 Grundmasse	9
4.2.4 Verwitterung und Veränderungen	9
4.2.5 Stabilität unter Wasserbedeckung	10
4.2.6 Festigkeit	10
4.3 Gewachsener Fels	10
4.3.1 Einleitung	11
4.3.2 Struktur	11
4.3.3 Trennflächen	11
4.3.4 Verwitterung von gewachsenen Fels	17
5 Symbole und graphische Darstellung	18
Tabellen	
1 Hilfe für die Bestimmung von Fels für Ingenieurzwecke	8
2 Abkürzungen für Felsmaterialeigenschaften	9
3 Begriffe für Helligkeit, Chroma und Farbton in Kombination für die Farbbeschreibung	9
4 Begriffe zur Beschreibung der Verwitterung von Felsmaterial	10
5 Felsmaterialstabilität unter Wasserbedeckung	10
6 Terminologie für die Beschreibung der Druckfestigkeit	10
7 Beispiele für Begriffe, die bei der Beschreibung der Struktur von gewachsenen Fels verwendet werden dürfen	11
8 Begriffe zur Beschreibung des Abstands von Schicht- und Schieferungsflächen	13
9 Begriffe zur Beschreibung des Kluftabstands	13
10 Maße der Gesteinskörper	13
11 Begriffe zur Beschreibung der Form von Gesteinskörpern	14
12 Begriffe zur Beschreibung der Öffnungsweite von Trennflächen	16
13 Begriffe zur Beschreibung der Durchsickerungsgeschwindigkeiten von Trennflächen	16
14 Skale der Verwitterungsstufen von gewachsenen Fels	17
15 Symbole für die Darstellung einiger üblicher Felsen in Bohrprofilen und geologischen Plänen	18

Bilder

1	Messung des Fallens und der Fallrichtung	12
2	Formen von Gesteinskörpern	14
3	Begriffe für die Trennflächenrauigkeit	15

Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist die weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedskörperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitgliedskörperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt. Die ISO arbeitet bei allen Angelegenheiten der elektrotechnischen Normung eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die von den Technischen Komitees verabschiedeten internationalen Norm-Entwürfe werden den Mitgliedskörperschaften zur Abstimmung vorgelegt. Die Veröffentlichung als Internationale Norm erfordert Zustimmung von mindestens 75% der abstimmenden Mitgliedskörperschaften.

Im Januar 1982 führte das Holländische Normungsinstitut NNI eine Sitzung des ISO/TC 182 "Geotechnik" in Den Haag durch. Auf dieser Sitzung wurden vier Unterkomitees des TC 182 gegründet:

- SC 1 - Klassifizierung und Darstellung
- SC 2 - Labor- und Felduntersuchungen sowie Überwachung
- SC 3 - Gründungen, Stütz- und Erdbauwerke
- SC 4 - Besondere geotechnische Bauverfahren (Spezialtiefbau).

Das Sekretariat des ISO/TC 182/SC1 wurde vom Schwedischen Normungsinstitut SIS übernommen. Im März 1987 legte SIS das Sekretariat des SC 1 nieder und das Deutsche Normungsinstitut DIN bot an, das Sekretariat zu übernehmen.

Die P-Mitglieder des ISO/TC 182/SC 1 stimmten der Ernennung des DIN zu, und im August 1988 fand eine Sitzung statt. Es wurde beschlossen, eine Arbeitsgruppe "Beschreibung und Klassifizierung von Boden und Fels" zu gründen. Fachleute der Niederlande, Frankreichs, des Vereinigten Königreichs und Deutschlands erstellten ein Arbeitspapier (datiert März 1993), das an die P-Mitglieder des ISO/TC 182/SC 1 mit der Bitte um Stellungnahme gesandt wurde. Nach Diskussion aller Stellungnahmen beschloß ISO/TC 182/SC 1, dieses Dokument im Januar 1994 zu veröffentlichen.

ISO/TC 182/SC 1 "Geotechnik im Bauingenieurwesen" ist eng verbunden mit ISO/TC 82 "Bergbau", zu dem eine interne Verbindung geschaffen wurde mit dem Ziel, so weit wie möglich auf die Normen ISO 710-1 bis -5 über graphische Darstellung verweisen zu können. Diese Vorschläge werden auch ISO/TC 10 und ISO/TC 145 vorgelegt werden, um zu erreichen, daß die allgemein gebäuchliche graphische Darstellung von Boden und Fels weltweit akzeptiert wird.

Die Verweisungen des SC 1 berührten die Interessensgebiete der folgenden Internationalen Organisationen:

- ISSMFE - International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering
- ISRM - International Society for Rock Mechanics
- IAEG - International Association for Engineering Geology.

Die Europäische Normungsorganisation CEN/CENELEC ist ebenfalls an der Entwicklung auf diesem Gebiet interessiert, insbesondere

CEN/TC 250/SC 7 Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik

CEN/TC 288 Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau).

Diese Norm beinhaltet Gebiete, die auf internationaler Ebene noch niemals genormt wurden. Dieses Dokument soll die weltweit verbreitete Praxis widerspiegeln und bedeutende Unterschiede zu nationalen Dokumenten sind nicht vorweggenommen; desgleichen ist eine detailliertere Beschreibung von Fels auf nationaler Ebene wahrscheinlich zweckmäßig.

ANMERKUNG: Dieses Dokument auf Grundlage internationaler Praxis beruht auf folgendem:

- ISRM (1978) "International Society of Rock Mechanics suggested methods for quantitative description of discontinuities in rock masses"
International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, vol. 15, pp. 319 - 368, 1978
- IAEG (1981) "International Association of Engineering Geology rock and soil description and classification for engineering geological mapping"
Bulletin of IAEG Nr 24, pp. 235 - 274, 1981
- Bieniawski (1989) "Engineering rock mass classification", Wiley.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm beinhaltet die Bestimmung und Beschreibung von Felsmaterial und gewachsenen Fels auf der Grundlage der mineralogischen Zusammensetzung, der vorherrschenden Korngröße, der genetischen Gruppen, der Struktur und anderer Komponenten. Die Norm enthält auch Regeln für die Beschreibung anderer Eigenschaften sowie deren Bezeichnung.

Die Norm gilt für die Beschreibung und graphische Darstellung von Felsarten für Geotechnik im Bauingenieurwesen. Die Beschreibung erfolgt an Kernen und anderen Proben von natürlichem Felsmaterial und gewachsenen Fels.

Boden wird in ISO/CD 14688 beschrieben. Bezüglich der Abgrenzung von Boden zu Fels, siehe 4.2.6 und 4.3.4.

ANMERKUNG: Die Bestimmung von Fels ist nur im Rahmen der Geowissenschaft möglich.

Im Rahmen dieser Norm war es nicht zweckmäßig, ein allgemeines Klassifizierungssystem für Ingenieurzwecke einzuführen.

Eine Klassifizierung ist die Einteilung von bestimmtem Fels in besonders definierte Gruppen für spezielle Zwecke des Bauingenieurwesens. Die Klassifizierung hängt in hohem Maße von den folgenden Eigenschaften ab: mineralogische Komponenten, Struktur, Festigkeit und weitere Eigenschaften.

ANMERKUNG: Für besondere Zwecke bestehen verschiedene Klassifizierungssysteme, z. B. bezüglich der Gewinnbarkeit (Ausbruch, Verladung).

Für Ingenieurzwecke bestehen Klassifizierungssysteme für gewachsenen Fels (wie in Bieniawski, 1989, zusammengestellt), die weiterentwickelt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Internationalen Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

ISO 710-1 : 1974

Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross sections - Part 1: General rules of representation

ISO 710-2 : 1974

Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross sections - Part 2: Representation of sedimentary rocks

ISO 710-3 : 1974

Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross sections - Part 3: Representation of magmatic rocks

ISO 710-4 : 1974

Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross sections - Part 4: Representation of metamorphic rocks

ISO 710-5 : 1982

Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross sections - Part 5: Representation of minerals

ISO 710-6 : 1984

Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross sections - Part 6: Representation of contact rocks and rocks which have undergone metasomatic, pneumatolytic, hydrothermal transformation or transformation by weathering

ISO 710-7 : 1984

Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross sections - Part 7: Tectonic symbols.

3 Definitionen

3.1 Bestimmung und Beschreibung

Die Bestimmung und Beschreibung von Fels führt zu Angaben über das Felsmaterial (mineralogische Zusammensetzung, genetischer Ursprung und Korngröße) sowie über den gewachsenen Fels (Struktur, Festigkeit, Farbe, Verwitterung und andere Eigenschaften).

3.2 Fels

Fels bilden den Hauptteil der festen Erdkruste und bestehen aus einer natürlichen Ansammlung von Mineralien, die konsolidiert, verkittet oder in anderer Form verbunden sind und ein Felsmaterial von größerer Druckfestigkeit oder Steifigkeit bilden als Boden im geotechnischen Sinn.

3.2.1 Gewachsener Fels

Der Begriff "gewachsener Fels" bezieht sich auf den Fels vor Ort mit seinen Trennflächen und Verwitterungsprofilen.

3.2.2 Felsmaterial

Der Begriff "Felsmaterial" bezieht sich auf ungestörte Gesteinskörper, die vom Trennflächengefüge begrenzt sind.

3.2.3 Felsarten

Felsarten werden in bezug auf eine definierte mineralogische Zusammensetzung, vorherrschende Korngröße und die genetische Herkunft benannt. Üblichere Beispiele sind in Tabelle 1 angegeben.

3.2.4 Matrix

Der Begriff Matrix bezeichnet die feingekörnte, glasige oder amorphe Grundmasse von Fels, die größere Mineralkörner oder Felsteilchen enthalten. Die geotechnischen Eigenschaften der Matrix sind maßgeblich für die Lagerungsdichte und die Kohäsion von Fels.

3.3 Struktur

Die Struktur von Fels bezieht sich auf die Größe und Form der einzelnen Mineralkörner in Fels.

3.4 Textur

Die Textur bezieht sich auf die räumliche Anordnung der einzelnen Bestandteile (Körner) in Fels. In Sedimentfels und -gestein bezeichnet die Textur die Orientierung (oder ihr Fehlen) von Gesteinselementen im Raum (einzelne Teilchen, Kristalle, Zement), die den gewachsenen Fels und das Felsmaterial aufbauen. Der Begriff wird bei magmatischem oder Kristallinfels und -gestein für Muster verwendet, die durch die ungleichförmige Anordnung von Körnern, Kristallen oder der Matrix entstehen.

3.5 Trennflächen

Trennflächen sind Gliederungsflächen oder Oberflächen wie Schicht-, Kluft-, Schiefer- und Störungsflächen in Fels. Sie können auch in Felsproben vorkommen.

3.6 Geologische Struktur

Die geologische Struktur bezieht sich auf das Vorhandensein und das Muster von Abweichungen in der Orientierung von Trennflächen in gewachsenen Fels, welche die Masse in einzelne Felsblöcke unterteilen.

4 Bestimmung und Beschreibung von Fels für Ingenieurst Zwecke

4.1 Felsarten

4.1.1 Wesentliche Faktoren für die Bestimmung

Die lithologische Bestimmung von Fels beruht auf folgenden Bestimmungen:

- a) Genetische Einheit:
sedimentär: klastisch, chemisch, pyroklastisch, organisch
metamorph
magmatisch: vulkanisch, plutonisch
- b) Geologische Struktur:
geschichtet, geschiefert oder massig (ohne scharfe, ursprüngliche Trennflächen).
- c) Korngröße:
Die beschreibenden Begriffe der Korngröße (beruhend auf Einteilungen der Korngröße von Boden) sind in Tabelle 1 angegeben. Falls erforderlich, darf zusätzlich zu diesen Begriffen der Begriff "sehr grobkörnig" für Fels angewandt werden, der einen Durchmesser der Korngrößen von mehr als 60 mm aufweist. Der Begriff "amorph" gilt für Fels mit glasigem Aufbau.
- d) Mineralogische Zusammensetzung: es ist besonders zu achten auf
Quarz, Feldspat und ähnliche Silikatminerale
dunkelfarbige Minerale (z. B. Glimmer, Hornblende, Augit)
Tonminerale
Karbonatminerale (Kalzit und Dolomit)
amorphe Silikate (z. B. Glas)
Kohlenstoffe (z. B. Kohle)
Salze, z. B. Steinsalz (Halit), Gips
quellfähige Minerale (z. B. Smektit)
Sulfide (z. B. Pyrit).

Die lithologische Bestimmung von Fels ist erforderlich, um die geologische Struktur eines Gebiets zu erfassen, geologische Profile aus Bohrungen zu vergleichen oder um lose Blöcke von anstehenden Fels zu unterscheiden. Sie ist ebenfalls von Bedeutung, wenn Felsmaterial für bauliche Zwecke verwendet werden soll.

Technische Eigenschaften werden dadurch nur zum Teil behandelt und sie werden keinesfalls durch diese Art der lithologischen Bestimmung erfaßt.

4.1.2 Felsbestimmung

Die Namen der üblicheren Felsarten sind in Tabelle 1 angegeben, die eine "Hilfe zur Bestimmung von Fels für Ingenieurst Zwecke" darstellt. Es ist der Zweck dieser Tabelle, Ingenieuren mit begrenzten geologischen Kenntnissen ein Mittel für die Benennung von Fels zur Verfügung zu stellen, die zwar möglicherweise geologisch nicht korrekt sein kann, den gewachsenen Fels und das Felsmaterial jedoch einer Felsfamilie zuordnen sollte und somit die Bestimmung von ingenieurmäßigen Problemen bei Verwendung dieser Familie unterstützt. Zu einem späteren Zeitpunkt sollten Fels jedoch im Rahmen der geologischen Wissenschaft korrekt bestimmt werden.

Den Felsbenennungen sind bestimmte Kombinationen der oben angegebenen Merkmale zugeordnet und eine korrekte Benennung erfordert das Wiedererkennen der vier oben aufgeführten Faktoren.

Felsbenennungen werden hauptsächlich aus den Benennungen in geologischen Büchern für die Allgemeinheit ausgewählt und nicht generell angewandt sondern gelten als allgemeiner Begriff für große Gruppe von ähnlichen Felsarten.

Am besten läßt sich Fels im Aufschluß oder an großen Bruchstücken mit frischer Oberfläche bestimmen. Bei Anwendung der Tabelle ist zunächst zu entscheiden, ob Fels magmatisch, sedimentär oder metamorph ist. Magmatischer oder metamorpher Fels ist kristallin; Kristallinoberflächen reflektieren Licht, einige Kristalle weisen geometrische Formen auf. Magmatischer Fels weist keine scharfen Abgrenzungen der Schichten auf und sind massiv. Metamorpher Fels weisen Schichten auf, die oftmals durch wellenförmige Oberfläche verbunden sind und als "schieferig" bezeichnet werden. Sedimentärer Fels ist "klastisch", meist mit verkitteten Mineralkörnern und Schichtflächen, welche die Grenzen zwischen den einzelnen Sedimentschichten kennzeichnen. Hohlräume zwischen den Körnern können mit Zement gefüllt oder offen sein; in diesem Fall ist der Fels porös. Einige Sedimentgesteine, wie z. B. die Evaporite und einige Kalksteine, können kristallin sein. Die Evaporite, wie z. B. Gips und Steinsalz, können jedoch leicht mit dem Fingernagel angekratzt werden, während die Mineralkalzte, aus denen die meisten Kalksteine bestehen, mit einem Messer angekratzt werden können und Gasblasen freisetzen, wenn sie mit verdünnter Salzsäure behandelt werden. Sedimentärer Fels kann Fossilien enthalten.