

	Prüfung von Naturstein und Gesteinskörnungen	Vornorm
	Untersuchungsverfahren zur Beurteilung der Verwitterungsbeständigkeit	DIN V 52106
ICS 91.100.20		Ersatz für DIN 52106 : 1972-11
Deskriptoren: Naturstein, Gesteinskörnung, Verwitterungsbeständigkeit, Prüfverfahren		
Testing of natural stone and mineral aggregates — Test methods for the assessment of the weathering resistance Essai de pierres naturelles et de granulats minéraux — Méthodes d'essai pour appréciation de la résistance à la corrosion atmosphérique		
Eine Vornorm ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens vom DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird.		
Inhalt		
		Seite
1	Anwendungsbereich und Zweck	2
2	Begriffe	2
3	Untersuchungsverfahren zur Beurteilung der Verwitterungsbeständigkeit	2
3.1	Allgemeines	2
3.2	Untersuchungen an der Lagerstätte und/oder an der Gewinnungsstätte	2
3.3	Untersuchungen an Naturstein und Gesteinskörnungen in Hoch- und Tiefbauten	2
3.4	Gesteinsuntersuchungen im Labor	3
4	Übersicht über Erhebungen und Prüfungen zur Beurteilung der Verwitterungsbeständigkeit	5
4.1	Allgemeines	5
4.2	Werksteine und Natursteine für Mauerwerk	5
4.3	Gesteinskörnungen im Straßenbau, Betonzuschlag, Gleisschotter, Bordsteine, Gehwegplatten und Pflastersteine	5
4.4	Wasserbausteine	5
	Zitierte Normen und andere Unterlagen	8
	Weitere Normen und andere Unterlagen	8
	Frühere Ausgaben	8
	Änderungen	9
	Erläuterungen	9
Fortsetzung Seite 2 bis 9		
Normenausschuß Materialprüfung (NMP) Deutsches Institut für Normung e.V. Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN		

1 Anwendungsbereich und Zweck

In dieser Vornorm sind die wichtigsten Untersuchungsverfahren zur Beurteilung der Verwitterungsbeständigkeit von Naturstein und Gesteinskörnungen aufgeführt (siehe auch Erläuterungen). Der Anwendungsbereich dieser Beurteilungen erstreckt sich auf

- a) Gesteine an der Lagerstätte und/oder an der Gewinnungsstätte;
- b) Erzeugnisse aus natürlichen Gesteinen für und in Bauwerken, z. B.
 - Werksteine und Natursteine für Mauerwerk,
 - Gesteinskörnungen im Straßenbau,
 - Betonzuschlag (Kies, Sand, gebrochene Felsgesteine),
 - Gleisschotter,
 - Wasserbausteine,
 - Bordsteine, Gehwegplatten und Pflastersteine.

Zweck dieser Vornorm ist es, Verfahren aufzuzeigen, mit denen das Verhalten eines Gesteins als Baustoff unter Witterungseinflüssen abgeschätzt werden kann.

Prüfverfahren sind in dieser Vornorm nur insoweit beschrieben, als nicht auf andere Normen verwiesen werden kann. Die Untersuchung der Gesteinsverwitterung durch Mikroorganismen ist nicht Gegenstand dieser Vornorm. Ebenso bleiben spezielle gesteintechnische Prüfungen im Zusammenhang mit der Werksteinsanierung an Gebäuden außer Betracht.

Die Prüfung der Verwitterungsbeständigkeit von Dachschiefen ist in DIN 52 201 beschrieben.

2 Begriffe

2.1 Verwitterung

Verwitterung ist die nachteilige Veränderung, die ein Gestein als Baustoff durch Einflüsse wie

- Atmosphärien, einschließlich Verunreinigungen der Luft,
- Temperatur und ihre Schwankungen,
- Oberflächen- und Bodenwässer mit ihren darin gelösten Stoffen sowie
- biogene Einflüsse

erfährt.

2.2 Verwitterungsbeständigkeit

Verwitterungsbeständigkeit ist die Eigenschaft eines Gesteins, diesen Einflüssen bei der jeweiligen Verwendung über eine bestimmte Zeitspanne ohne sichtbare oder verborgene Schäden zu widerstehen.

2.3 Handstück

Handstück ist eine Gesteinsprobe mit einer Masse von etwa 150 bis 350 g.

3 Untersuchungsverfahren zur Beurteilung der Verwitterungsbeständigkeit

3.1 Allgemeines

Die in der Natur relativ langsam ablaufende Verwitterung von Gesteinen beruht auf komplexen chemisch-physikalischen Prozessen in Wechselwirkung mit den Umweltbedingungen. Der Versuch, die Gesteinsverwitterung im Labor zeitraffend zu simulieren, muß sich bei der Vielzahl der Einflüsse auf eine Nachahmung einzelner Faktoren

beschränken. Hiermit wird die Aussagekraft solcher Versuche stark relativiert. Auch die petrographischen Untersuchungen lassen vielfach keine eindeutigen Folgerungen zu.

Für eine zusammenfassende Beurteilung der Einzelergebnisse hinsichtlich der Verwitterungsbeständigkeit sind fundierte Fachkenntnisse und Erfahrungen nötig. Wegen dieser prinzipiellen Schwierigkeiten sind die erforderlichen Erhebungen, die Probenahme, die Auswahl der vorzunehmenden Untersuchungen sowie die Beurteilung der Ergebnisse, die immer auch im Hinblick auf den Verwendungszweck des Gesteins zu erfolgen haben, durch einen mit der technischen Gesteinskunde vertrauten Geologen, Petrographen, Mineralogen oder Materialprüfer durchzuführen.

Für die Beurteilung der Verwitterungsbeständigkeit sollten vor allem die in den Abschnitten 3.2 bis 3.4 genannten Untersuchungen angewendet werden.

3.2 Untersuchungen an der Lagerstätte und/oder an der Gewinnungsstätte

Es sind zweckmäßigerweise festzustellen:

- geografische Lage, Höhe über Normalnull;
- klimatische Verhältnisse wie Häufigkeit, Art und Verteilung der Niederschläge, Windverhältnisse, Wechsel der Luftfeuchte, Temperaturschwankungen (Tag, Jahr), Häufigkeit und Tiefe von Frosttemperaturen, Insolation, extreme Wetterstürze;
- frühere und gegenwärtige Wasser- und Grundwasserverhältnisse;
- Durchfeuchtung und Austrocknung des Gesteins, Bergfeuchte, Klüftigkeit, Risse, Sedimentationsfugen;
- Verwitterungserscheinungen und ihre Art und Tiefe an der Oberfläche der Lagerstätte, an Bruchwänden und Blöcken;
- Verwitterungsunterschiede zwischen einzelnen Lagen und Bänken oder Aufschlußbereichen.

Als Anhalt für die Beschreibung der Lagerstätte und/oder Gewinnungsstätte kann DIN 52 101/03.88, Anhang A, herangezogen werden.

Proben für Laboruntersuchungen sind nach DIN 52 101 zu entnehmen.

3.3 Untersuchungen an Naturstein und Gesteinskörnungen in Hoch- und Tiefbauten

Es sind festzustellen:

- Lage und Art des Bauwerkes;
- klimatische Verhältnisse wie Häufigkeit, Art und Verteilung der Niederschläge, Windverhältnisse, Wechsel der Luftfeuchte, Temperaturschwankungen (Tag, Jahr), Beeinflussung durch Emissionen industrieller Anlagen, Häufigkeit und Tiefe von Frosttemperaturen, Insolation, extreme Wetterstürze;
- besonders gefährdete Bauteile;
- Möglichkeiten der Durchfeuchtung und Austrocknung des Bauwerkes oder einzelner Bauwerksteile (Eindringen des Schmelz-, Regen- oder Spritzwassers, wechselnder Wasserstand, wechselnde Grundwasser Oberfläche, aufsteigende Feuchtigkeit aus Baugrund und auch aus Abwässern);
- Bestandsaufnahme und genaue Identifizierung der verwendeten, in diesem Zusammenhang zu untersuchenden Gesteine;
- Bearbeitung und Art des Einbaus der Gesteine und ihre Lage im Bauwerk;



- nachträgliche Behandlung der Gesteine (Anstriche, Tränkungen, sonstige Behandlungen);
- Einflüsse mitverwendeter Baustoffe (z. B. rostender Stahl, Zusatzmittel in Mörtel und Beton, Gipsmörtel, Bindemittel, Verwendung industrieller Nebenerzeugnisse wie Flugstäube, Schlacken, Müllverbrennungssaschen);
- Art und Tiefe der Gesteinsverwitterung (Rissebildungen, Absandungen, Abplatzungen, Abblätterungen, Zerfall, Verfärbungen, färbende Auslaugungen, Verschmutzungen, Krustenbildungen, Ausblühungen, Pflanzenbewuchs, Sonnenbrand, Ausbrüche einzelner Körner aus Bauwerken (auch aus Fahrbahnoberflächen));
- bei Verkehrsbauten zusätzlich: Bauweise, Verkehrsbelastung, Verwendung von Taumitteln.

Proben für Laboruntersuchungen sind nach DIN 52 101 zu entnehmen.

3.4 Gesteinsuntersuchungen im Labor

In den meisten Fällen müssen Proben entnommen werden, die im Labor zu untersuchen sind.

3.4.1 Gesteinskundliche Untersuchungen

Die üblichen gesteinskundlichen Untersuchungsverfahren sind in DIN 52 100 Teil 2 aufgeführt. Im Hinblick auf die Verwitterungsbeständigkeit kommen vor allem zur Anwendung Untersuchungen mit dem

- Stereomikroskop an Handstücken, Anschliffen und körnigen Proben,
- Polarisationsmikroskop an Dünnschliffen,
- Rasterelektronenmikroskop an sehr kleinen Proben,
- Röntgen-Diffraktometrie an Pulverpräparaten.

Mit den genannten Untersuchungsverfahren bzw. ihrer Kombination können der Mineralbestand und das Gefüge festgestellt werden, wobei die für die Verwitterung wichtigen Kriterien (z. B. Mineralumwandlungen oder -neubildungen, Gefügauflockerungen, Trennflächen, Poren, Krustenbildungen) zu erkennen sind.

3.4.2 Chemische Untersuchungen

Es kommen naßchemische und physikalisch-instrumentale Verfahren zur Anwendung (siehe DIN 52 100 Teil 2); für besondere Untersuchungen kann z. B. die Mikrosonde eingesetzt werden.

Mit diesen Untersuchungen sind die chemische Zusammensetzung der Gesteine, die qualitativen und quantitativen Gehalte an bauschädlichen oder verwitterungsfördernden Salzen, mit der Mikrosonde auch Angaben über die Verteilung ausgewählter Elemente im Gefüge eines Gesteins zu erhalten.

Sonstige chemische Untersuchungsverfahren, die zur Klärung der Verwitterungsbeständigkeit benutzt werden können, sind nicht Gegenstand dieser Vornorm.

3.4.3 Untersuchung der Wasseraufnahme und des Sättigungswertes

Aus der Wasseraufnahme W_a eines Gesteins sowie aus dem Sättigungswert S nach DIN 52 103 sind Rückschlüsse auf die Verwitterungsbeständigkeit möglich.

Prüfung nach DIN 52 103

3.4.4 Bestimmung der Porosität

Die aus Dichte und Trockenrohichte zu berechnende Gesamtporosität kann ein wichtiges Beurteilungskriterium für die Verwitterungsbeständigkeit sein.

Prüfung nach DIN 52 102

3.4.5 Frost-Tau-Wechsel-Versuch

Durch die in DIN 52 104 Teil 1 beschriebenen Verfahren soll Auskunft darüber erhalten werden, wie sich ein Gestein verhält, wenn es Frost-Tau-Wechseln ausgesetzt wird.

Prüfung nach DIN 52 104 Teil 1

Bei Verwendung einer NaCl-Lösung (1%ig) (siehe DIN V 52 104 Teil 3) oder anderer Taumittel können Feststellungen zur Taumittelbeständigkeit der untersuchten Gesteine getroffen werden.

Prüfung nach DIN V 52 104 Teil 3

In den Normen oder Technischen Lieferbedingungen ist für das jeweilige Erzeugnis festgelegt, welches Verfahren für den Frost-Tau-Wechsel-Versuch anzuwenden ist.

3.4.6 Kristallisationsversuch mit Natriumsulfat

Hierbei erfahren die Proben durch Kristallisationsdruck eine innere Beanspruchung. Der Kristallisationsversuch dient zusammen mit anderen Versuchen und Erfahrungen dazu, die Verwitterungsbeständigkeit eines Gesteins zu beurteilen.

Prüfung nach DIN 52 111

3.4.7 Korrosionsprüfung in schwefeldioxidhaltiger Atmosphäre

Die Prüfung in schwefeldioxidhaltiger Atmosphäre dient dazu, Aussagen über die Widerstandsfähigkeit eines Gesteins gegen saure Emissionen zu erhalten.

Prüfung nach DIN 50 018

Siehe auch Abschnitt 3.4.8.3.2

3.4.8 Prüfung auf Raumbeständigkeit

3.4.8.1 Untersuchung auf Sonnenbrand bei Ergußgesteinen

Bei von Sonnenbrand befallenen Ergußgesteinen bewirkt das durch den Sonnenbrand entstehende Rißnetz eine erhöhte Verwitterungsempfindlichkeit.

Durchführung siehe Abschnitte 3.4.8.1.1 und 3.4.8.1.2

3.4.8.1.1 Untersuchung an Probestücken

Aus den Probestücken sind als Proben handtellergröße, etwa 1 cm dicke Platten zu schneiden. Diese sind 36 h in entmineralisiertem Wasser zu kochen. Während des Kochens müssen die Proben immer mit Wasser bedeckt sein. Nach 36 h sind die Proben dem Wasser zu entnehmen und bei Raumtemperatur von 15 bis 35°C zu trocknen. Danach ist unter dem Stereomikroskop oder mittels einer Lupe festzustellen, ob sternförmige, helle Flecken und davon ausgehende Haarrisse zu erkennen sind. Zur besseren Erkennung der Flecken und Risse ist die Probe anzuhauen oder zu erwärmen ($\leq 40^\circ\text{C}$). Ein weiterer Anhaltspunkt ist das Anschlagen der frischen und gekochten Probe mit einem leichten Hammer (heller Klang bzw. dumpfer Klang). Die Auswirkung der durch den Sonnenbrand bewirkten Gefügauflockerung kann durch vergleichende Festigkeitsuntersuchungen an gekochten und frischen Proben verdeutlicht werden, ebenso durch Erfassen der durch Kochen bewirkten Absplitterungen.

3.4.8.1.2 Untersuchung an Körnungen

Es ist eine von Über- und Unterkorn befreite, gewaschene Probe zu verwenden. Die Probe ist bei $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ mindestens 24 h zu trocknen. Die Meßprobe beträgt bei Korngröße 2 bis 8 mm etwa 1 000 g, bei Korngröße über 8 bis 22,4 mm etwa 2 000 g und bei Korngrößen über 22,4 mm etwa 5 000 g. Für den Fall, daß anschließend an den Kochversuch an derselben Meßprobe Festigkeitsprüfungen durchgeführt werden sollen, sind die Einwaagen