



Technische Universität München

TUM · MPA BAU · Abteilung Baustoffe
Baumbachstr. 7 · 81245 München · Germany



cbm • Centrum Baustoffe
und Materialprüfung
MPA BAU,
Abteilung Baustoffe

Baumbachstraße 7
81245 München
Germany

Tel +49.89.289.27081
Fax +49.89.289.27069

www.cbm.bv.tum.de

Datum 19.08.2010

Unser Zeichen Wi/KW

E-Mail
Mpa@cbm.bv.tum.de

SaunaSteine.de
Reinersreuth 89
95234 Sparneck

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Nr.: **52-10-0747-01**

Auftraggeber: s.o.

Betrifft: Gesteinstechnische Untersuchungen an Saunasteinen

Bezug: Ihr Auftrag vom 03.08.2010

Dieser Bericht umfasst 7 Seiten

Der Untersuchungsbericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine gekürzte oder eine auszugsweise Vervielfältigung sowie eine Veröffentlichung in Druckschriften sind nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des Materialprüfungsamtes zulässig. Das Probenmaterial wird, sofern keine andere Vereinbarung getroffen wurde, 4 Wochen nach Erstellung des Berichtes vernichtet.

1. ALLGEMEINES

1.1 Angaben zur Probe

Herkunft/Werk:	Satakunta / Finnland
Art:	natürliche ungebrauchte Gesteinskörnung
Handelsbezeichnung:	Olivindiabas
Korngruppe:	Steine (Handstücke)
Tag der Probeanlieferung:	11.08.2010
durch:	Auftraggeber
Verwendungszweck:	Saunasteine

1.2 Vorschriften und Richtlinien

TL Gestein-StB	„Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 2004, Fassung 2007“ (Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern Nr. II D9-43432-002/08 vom 10.11.2008)
TP Gestein-StB	„Technische Prüfvorschriften für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 2008“ (mit * wurden Prüfverfahren nach DIN EN gekennzeichnet, bei denen Ergänzungen und Präzisierungen nach TP Gestein-StB berücksichtigt wurden; siehe Abschnitt 1.1 der TL Gestein-StB) <i>Anmerkung: In den TL-Streu sind Prüfverfahren angegeben, die auf Grund der Umsetzung der Europäischen Normen im Bereich des Straßenbaues ersetzt wurden.</i>
DIN EN 13383-2	Wasserbausteine – Teil 2: Prüfverfahren

2. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

2.1 Petrographische Beschreibung - makroskopisch

Die Beschreibung erfolgte nach TP Gestein-StB, Teil 3.1.1 unter Bezug zur DIN 52 100-2 und EN 932-3.

Allgemeines	Das Gesteinsmaterial ist von überwiegend kubischer Form, besitzt scharfe Kanten, raue Bruchflächen. Beim Schlag mit dem Hammer erweist es sich als sehr hart, der Bruch ist splittrig bis scharfkantig.
Farbe	grauschwarz bis hellgrau mit dunkelbraunen bis pechschwarzen homogen verteilten Flecken (< 4 mm).
Gefüge	regelloses subophitisches Gefüge.
Korngröße	feinkörnig, dicht
Rupturen, Poren, Hohlräume	Klüfte geschlossen
Verwitterungsmerkmale	Das Gesteinsmaterial sieht völlig frisch aus, verwitterte oder tonige Einlagerungen können nicht erkannt werden.
Anwesenheit von Fossilien	nicht vorhanden
Fremdbestandteile	nicht vorhanden

Abb. 1: Untersuchtes Gestein, Handstück

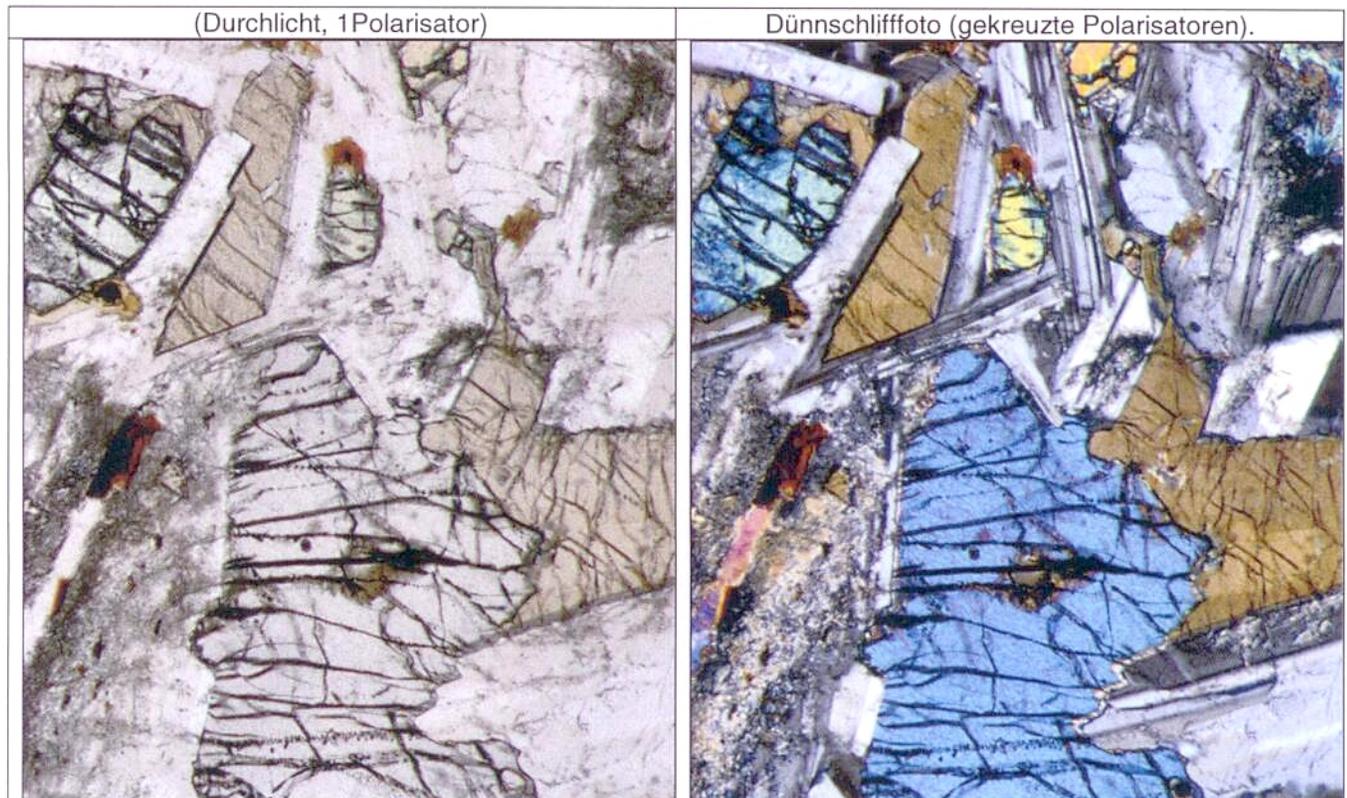


2.2 Lichtmikroskopische Untersuchung

Die lichtmikroskopische Untersuchung erfolgte nach TP Gestein-StB, Teil 3.1.1 unter Bezug zur DIN 52 100-2 und EN 932-3. Hierzu wurde von repräsentativen Handstücken (5 Stücke) jeweils ein petrographischer Dünnschliff angefertigt und die Gesteinsart qualitativ bestimmt.

Mineralbestand	Plagioklas (z.T. Formrelikte) 65 %; Ortho-Pyroxen; 15 %; Klinto-Pyroxen 15 %; grüne Schichtsilikate (Chlorit, Seladonit als Umwandlungsprodukte von Pyroxen und Biotit) 1 %; Biotit (z.T. Korona-Struktur um Magnetit) 1 %; Hellglimmer (z.T. Mikrolithenfüllung in Plagioklas) 2 %; Opake (Magnetit, Pyrit), Apatit < 1 %, Quarz < 1 %
Gesteinsstruktur	mittel- bis feinkörniges, subophitisches Gefüge aus Plagioklasen und Pyroxenen
Gesteinstextur	regelloses subophitisches Gefüge
Korngröße	generell < 3 mm
Sichtbarer Porenraum	nicht erkennbar
Klassifikation	schwach alterierter (schwach serizitisierter und chloritisierter) Alkali-Dolerit

Abb. 2: Dünnschlifffotos



2.3 Rohdichte

An 10 Steinen wurde die Gesteinsdichte (Rohdichte) nach DIN EN 13383-2, Abschnitt 8 bestimmt.

Probe Nr.	Rohdichte (Mg/m ³)
1	2,987
2	3,005
3	2,989
4	3,012
5	2,996
6	3,002
7	2,957
8	2,993
9	2,985
10	2,939
Mittelwert	2,99

Nach den TL Gestein-StB weisen Gesteine mit der Handelsbezeichnung „Diabas“ Rohdichten von 2,75 bis 2,95 Mg/m³ auf.

2.4 Wasseraufnahme bei Atmosphärendruck

An 10 Steine wurde die Wasseraufnahme WA nach DIN EN 13383-2, Abschnitt 8 bestimmt.

Probe Nr.	Wasseraufnahme WA (%)
1	0,12
2	0,56
3	0,03
4	0,08
5	0,07
6	0,02
7	0,01
8	0,08
9	0,02
10	0,07
Mittelwert	0,1

Nach den DIN 52 100 weisen Gesteine mit der Handelsbezeichnung „Diabas“ Wasseraufnahmen von 0,3 bis 1,0 % auf.

2.5 Widerstand gegen Hitzebeanspruchung

Die Untersuchungen zum Widerstand gegen Hitzebeanspruchung erfolgte in Anlehnung an TP Gestein-StB, Teil 6,5.1 unter Bezug zur EN 1367-5 und EN 13381-2. Die Messprobe wird dabei einer

Wechselbeanspruchung bestehend aus Hitzebeaufschlagung bei 700 °C und anschließender Abkühlung im Wasserbad bei Raumtemperatur unterzogen. Ergänzend zu EN 1367-5 wird die Messprobe (als Messprobe nach EN 1367-5 wird ein Handstück definiert) zunächst 24 h bei Raumtemperatur wassergelagert und anschließend für 5 min. im Ofen bei 700°C erhitzt. Ergänzend zu EN 1367-5 wird die Messprobe anschließend in ein Gefäß mit Wasser von Raumtemperatur gegeben, dabei schockartig abgekühlt und 1 h im Wasserbad belassen. Anschließend erfolgt eine erneute Hitzebeanspruchung mit anschließender Abkühlphase. Es werden 5 Zyklen durchlaufen. Nach dem 5. Zyklus wird die Messprobe nach EN 1367-5 bis Massenkonstanz getrocknet und gewogen. Der Anteil an Absplitterungen (*I*) ist für jede Messprobe und als Mittelwert der 10 Messproben zu ermitteln. Zerfällt eine Messprobe entlang von Trennflächen in Teilstücke oder zeigt offene Risse, ist dies für den betroffenen Zyklus aufzuzeichnen. Falls mehr als eine der geprüften Messproben zerfällt oder offene Risse zeigt, sind einmalig 10 weitere Messproben zu prüfen.

Anmerkung: Im Praxiseinsatz reichen bei Saunasteine die Temperaturbereiche von Raumtemperatur (Beginn der Aufheizphase) über ca. 800 °C (Ende der Aufheizphase) bis ca. 80 °C (Abkühlphase).

Probe Nr.	Absplitterungen <i>I</i> (M.-%)	Zerfall in Teilstücke nach Zyklus
1	0,3	--
2	0,4	3
3	0,1	--
4	0,1	--
5	0,2	--
6	0,2	--
7	0,2	--
8	0,2	--
9	0,1	--
10	0,2	--
Mittelwert	0,2	---

Praxisbewährte Saunasteine weisen bei diesem Versuch maximal 0,5 M.-% Absplitterungen auf. Falls die Absplitterung größer 0,5 M.-% oder mehr als einer der anfänglich geprüften Messproben und mindestens einer der zusätzlich geprüften 10 Messproben zerfällt oder die Bildung offener Risse zeigt, ist der untersuchte Saunastein im Hinblick auf dessen Widerstand gegen Hitzebeanspruchung als kritisch zu bewerten.

Anmerkung: Verwitterte Gesteinsmaterialien und quarzreiche Gesteine erfüllen bei diesem Versuch nicht die vorstehend angegebenen Bewertungskriterien.

2.6 Umweltverträglichkeit

Nach Abschnitt 2.4 der TL Gestein-StB ist bei natürlichen ungebrauchten Gesteinskörnungen (gebrochenes Festgestein) die Umweltverträglichkeit grundsätzlich gegeben. Weitere Nachweise erübrigen sich. Aus den Untersuchungen nach Abschnitt 2.1 und 2.2 ergeben sich keine Hinweise auf das Vorhandensein von Asbestfasern oder nennenswerten Anteilen an Quarz.

3. BEURTEILUNG

Gesteinsmaterial mit der Handelsbezeichnung „Olivindiabas“ wurde hinsichtlich seiner Eignung als Saunastein untersucht.

Bei Gesteinsmaterial handelt es sich um einen schwach alterierten Alkali-Dolerit. Ein nennenswerter Anteil an Quarz ist nicht vorhanden.

Die Rohdichte liegt etwas oberhalb des für Gesteinsmaterial mit der Handelsbezeichnung „Diabas“ typischen Wertebereiches.

Die Wasseraufnahme liegt vorteilhaft unterhalb des für Gesteinsmaterial mit der Handelsbezeichnung „Diabas“ typischen Wertebereiches.

Das Gesteinsmaterial wies bei den Untersuchungen zum Widerstand gegen Hitzebeanspruchung im Vergleich mit praxisbewährten Saunasteinen übereinstimmende Eigenschaften auf.

MATERIALPRÜFUNGSAMT FÜR DAS BAUWESEN
ABTEILUNG BAUSTOFFE

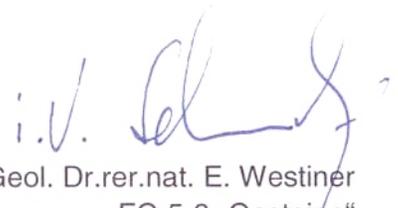
Leiter der RAP Stra Prüfstelle



Ltd.Akad.Dir. Dr.-Ing. Th. Wörner
AG 5 "Bitumenhaltige Baustoffe und Gesteine"



stellv. Leiter der RAP Stra Prüfstelle



Dipl.-Geol. Dr.rer.nat. E. Westiner
FG 5-3 „Gesteine“