

Institut Dr.Haag GmbH

Friedenstraße 17  
70806 Kornwestheim

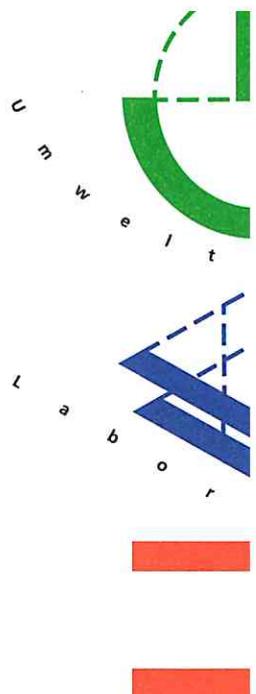
Telefon 07154/8008-0  
Telefax 07154/8008-55  
info@institutdrhaag.de  
institutdrhaag.de

Institut Dr. Haag GmbH · Friedenstraße 17 · 70806 Kornwestheim

Ernst Schneider GmbH  
Stein- und Schotterwerke  
Sandwiesen 1  
74423 Obersontheim-Ummenhofen



INSTITUT DR. HAAG



12.07.2023 CV

B a u g r u n d

## Prüfbericht Nr. 286450

Werk Hülen



### 1 Allgemeine Angaben

Untersuchungszweck: Fremdüberwachung nach den TL G SoB-StB 20  
Prüfzeitraum: 1. Fremdüberwachung 2023  
Gesteinsart: Weißjurakalkstein  
Datum der Probenahme: 15.06.2023  
Probenehmer: Herr Vitale, Institut Dr. Haag GmbH  
Werksvertreter: Herr Bernhardt  
Vertrag vom: 25.07.2022 (Nachtrag)  
Geprüftes Produkt: STS FSS 0/32                      STS FSS 0/45  
Sortennummer: 008009                                      008008  
Entnahmestelle: Transportband                      Transportband  
Verwendungsbereich: Baustoffgemische für Schottertrag- und Frostschuttschichten

U m w e i l t  
Altlasten  
Hydrogeologie  
Abbruchkonzeption  
Wohngiftberatung  
Geothermie

L a b o r  
Baustoffprüfung  
Asphalt  
Betton  
Bodenmechanik  
Prüfstelle nach RAP Stra  
A1; A3; A4; D0; D3; D4; E3;  
G3; H1; H3; H4; I1; I2; I3; I4

B a u g r u n d  
Baugrunduntersuchung  
Gründungsberatung  
Geotechnik  
Ingenieurgeologische  
Gutachten  
S i G e K o

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben. Die Proben werden ohne besondere Absprache nicht aufbewahrt. Dieser Prüfbericht umfasst 6 Seiten und 4 Anlagen. Er darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Jede Veröffentlichung bedarf besonderer Zustimmung.



USt-IdNr.:  
DE 169474970

Amtsgericht Stuttgart  
HRB-Nr. 204471

Geschäftsführer  
Heidrun Haag

Kornwestheim bei Stuttgart

## 2 Prüfergebnisse – gesteinspezifische Eigenschaften

### 2.1 Rohdichte (DIN EN 1097-6, Anhang A, Pyknometer-Verfahren)

Geprüfte Kornklasse: 0,063/31,5

| Eigenschaft                                  | Ist  | Soll |
|--|------|------|
| Trockenrohddichte $\rho_p$ Mg/m <sup>3</sup> | 2,67 | -    |

### 2.2 Kornform von groben Gesteinskörnungen (DIN EN 933-4)

#### 2.2.1 STS FSS 0/32

| Eigenschaft         | Ist      | Soll     |
|---------------------|----------|----------|
| Kornform $S_I$ M.-% | 9        | ≤ 20     |
| Kategorie           | $S_{15}$ | $S_{20}$ |

#### 2.2.2 STS FSS 0/45

| Eigenschaft         | Ist      | Soll     |
|---------------------|----------|----------|
| Kornform $S_I$ M.-% | 8        | ≤ 20     |
| Kategorie           | $S_{15}$ | $S_{20}$ |

### 2.3 Widerstand gegen Zertrümmerung von groben Gesteinskörnungen

#### 2.3.1 Schlagversuch 8/12,5 (DIN EN 1097-2)

| Eigenschaft                                  | Ist                   | Soll |
|--|-----------------------|------|
| Trockenrohddichte $\rho_p$ Mg/m <sup>3</sup> | 2,69                  | -    |
| Einzelmesswerte M.-%                         | 24,28   23,55   23,40 | -    |
| Schlagzertrümmerungswert $SZ$ M.-%           | 23,7                  | ≤ 28 |

#### 2.3.2 Schlagversuch 35,5/45 (DIN EN 1097-2, Anhang B)

| Eigenschaft                                  | Ist                | Soll |
|--|--------------------|------|
| Trockenrohddichte $\rho_p$ Mg/m <sup>3</sup> | 2,63               | -    |
| Einzelmesswerte M.-%                         | 29,2   25,8   27,2 | -    |
| Schlagzertrümmerungswert $SD$ M.-%           | 27                 | ≤ 30 |

**2.4 Wasseraufnahme** (DIN EN 1097-6, Anhang B)

Geprüfte Kornklasse: 35,5/45

| Eigenschaft              |      | Ist | Soll         |
|--------------------------|------|-----|--------------|
| Wasseraufnahme $WA_{cm}$ | M.-% | 1,6 | $\leq 0,5$   |
| Kategorie                | -    | -   | $WA_{cm0,5}$ |

Die Anforderung an die Wasseraufnahme wurde nicht eingehalten. Jedoch ist aufgrund des Ergebnisses des nachfolgend aufgeführten Frostversuches die Widerstandsfähigkeit gegen Frostbeanspruchung gegeben.

**2.5 Widerstand gegen Frost** (DIN EN 1367-1)

Geprüfte Kornklasse: 8/11

| Eigenschaft                    |      | Ist   | Soll     |
|--------------------------------|------|-------|----------|
| Prozentualer Massenverlust $F$ | M.-% | 3,3   | $\leq 4$ |
| Kategorie                      | -    | $F_4$ | $F_4$    |

**3 Prüfergebnisse – gemischspezifische Eigenschaften****3.1 STS FSS 0/32****3.1.1 Korngrößenverteilung** (DIN EN 933-1, Waschen und Trockensiebung)**3.1.1.1 Feinanteile**

| Eigenschaft       |      | Ist    | Soll     |
|-------------------|------|--------|----------|
| Anteil < 0,063 mm | M.-% | 3,1    | $\leq 5$ |
| Kategorie         | -    | $UF_5$ | $UF_5$   |

**3.1.1.2 Überkorn**

| Eigenschaft |            | Ist       | Soll                  |
|-------------|------------|-----------|-----------------------|
| Durchgang   | 1,4 D M.-% | 100       | 100                   |
|             | D M.-%     | 99        | 90 - 99 <sup>a)</sup> |
| Kategorie   | -          | $OC_{90}$ | $OC_{90}$             |

<sup>a)</sup> Ist der Siebdurchgang durch D > 99 M.-%, so muss der Hersteller die typische Korngrößenverteilung aufzeichnen und angeben (siehe TL SoB-StB, Tabelle 6 bzw. 10, Fußnote <sup>b)</sup>).

Die vollständige Korngrößenverteilung des Baustoffgemisches ist in Anlage 1 grafisch und tabellarisch dargestellt.



**3.1.2 Proctorversuch (DIN EN 13286-2)**

| Eigenschaft            |                   | Ist  | Soll |
|------------------------|-------------------|------|------|
| größte Trockendichte   | Mg/m <sup>3</sup> | 1,98 | -    |
| optimaler Wassergehalt | M.-%              | 5,0  | -    |

Die beim Versuch ermittelten Messpunkte und die Ausgleichskurve (Proctorkurve) des Baustoffgemisches sind in Anlage 2 tabellarisch und grafisch dargestellt.

**3.1.3 Wasserdurchlässigkeit an der Kornklasse 0/11 (Versuchsbeschreibung der FMPA, Anlage zum Erlass vom 07.10.1985 -X6/3531/45)**

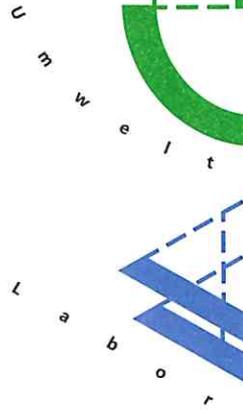
| Eigenschaft  |                   | Ist                          | Soll                     |
|--|-------------------|------------------------------|--------------------------|
| größte Trockendichte   | Mg/m <sup>3</sup> | 2,01                         | -                        |
| optimaler Wassergehalt   | M.-%              | 7,2                          | -                        |
| Wasserschluckwert k* Einzelversuche (erforderliche Schlagzahl) | cm/s              | 24,0 x 10 <sup>-3</sup> (41) | -                        |
|  |                   | 24,3 x 10 <sup>-3</sup> (40) | -                        |
|  |                   | 24,0 x 10 <sup>-3</sup> (41) | -                        |
| Wasserschluckwert k* Mittel                                    | cm/s              | 24,1 x 10 <sup>-3</sup>      | > 1,0 x 10 <sup>-3</sup> |
| Wasserschluckwert k* Mittel                                    | m/s               | 24,1 x 10 <sup>-5</sup>      | > 1,0 x 10 <sup>-5</sup> |

**3.1.4 Sandäquivalent (DIN EN 933-8)**

| Eigenschaft                                 |   | Ist | Soll |
|---|---|-----|------|
| Sandäquivalent-Wert SE (Eignungsnachweis)   | % | 59  | ≥ 55 |
| Sandäquivalent-Wert SE (aktueller Prüfwert) | % | 50  | ≥ 50 |

**3.2 STS FSS 0/45****3.2.1 Korngrößenverteilung (DIN EN 933-1, Waschen und Trockensiebung)****3.2.1.1 Feinanteile**

| Eigenschaft       |      | Ist             | Soll            |
|-------------------|------|-----------------|-----------------|
| Anteil < 0,063 mm | M.-% | 2,6             | ≤ 5             |
| Kategorie         | -    | UF <sub>5</sub> | UF <sub>5</sub> |



### 3.2.1.2 Überkorn

| Eigenschaft |       |      | Ist              | Soll                  |
|-------------|-------|------|------------------|-----------------------|
| Durchgang   | 1,4 D | M.-% | 100              | 100                   |
|             | D     | M.-% | 99               | 90 - 99 <sup>a)</sup> |
| Kategorie   |       |      | OC <sub>90</sub> | OC <sub>90</sub>      |

<sup>a)</sup> Ist der Siebdurchgang durch D > 99 M.-%, so muss der Hersteller die typische Korngrößenverteilung aufzeichnen und angeben (siehe TL SoB-StB, Tabelle 6 bzw. 10, Fußnote <sup>b)</sup>).

Die vollständige Korngrößenverteilung des Baustoffgemisches ist in Anlage 3 grafisch und tabellarisch dargestellt.

### 3.2.2 Proctorversuch (DIN EN 13286-2)

| Eigenschaft            |  |                   | Ist  | Soll |
|------------------------|--|-------------------|------|------|
| größte Trockendichte   |  | Mg/m <sup>3</sup> | 2,03 | -    |
| optimaler Wassergehalt |  | M.-%              | 5,0  | -    |

Die beim Versuch ermittelten Messpunkte und die Ausgleichskurve (Proctorkurve) des Baustoffgemisches sind in Anlage 4 tabellarisch und grafisch dargestellt.

### 3.2.3 Wasserdurchlässigkeit an der Kornklasse 0/11 (Versuchsbeschreibung der FMFA, Anlage zum Erlass vom 07.10.1985 -X6/3531/45)

| Eigenschaft  |      |                   | Ist                          | Soll                     |
|--|------|-------------------|------------------------------|--------------------------|
| größte Trockendichte   |      | Mg/m <sup>3</sup> | 2,00                         | -                        |
| optimaler Wassergehalt   |      | M.-%              | 7,0                          | -                        |
| Wasserschluckwert k*<br>Einzelversuche<br>(erforderliche Schlagzahl) | cm/s |                   | 27,7 x 10 <sup>-3</sup> (48) | -                        |
|  |      |                   | 30,0 x 10 <sup>-3</sup> (47) | -                        |
|  |      |                   | 27,3 x 10 <sup>-3</sup> (46) | -                        |
| Wasserschluckwert k* Mittel  |      | cm/s              | 28,3 x 10 <sup>-3</sup>      | > 1,0 x 10 <sup>-3</sup> |
| Wasserschluckwert k* Mittel  |      | m/s               | 28,3 x 10 <sup>-5</sup>      | > 1,0 x 10 <sup>-5</sup> |

### 3.2.4 Sandäquivalent (DIN EN 933-8)

| Eigenschaft                                    |  |   | Ist | Soll |
|--|--|---|-----|------|
| Sandäquivalent-Wert SE<br>(Eignungsnachweis)   |  | % | 68  | ≥ 55 |
| Sandäquivalent-Wert SE<br>(aktueller Prüfwert) |  | % | 53  | ≥ 53 |

### 3 Grundlagen

- DIN EN 12620:2008-06 Gesteinskörnungen für Beton
- DIN 1045-2:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
- DIN 4226-101:2017-08 Rezyklierte Gesteinskörnungen für Beton nach DIN EN 12620 – Teil 101: Typen und geregelte gefährliche Substanzen
- DAfStb-Richtlinie Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620, Ausgabe September 2010
- DAfStb-Richtlinie Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620, 1. Berichtigung, Ausgabe September 2010

### 4 Beurteilung

Die Regelanforderungen der DAfStb-Richtlinie „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620“, Tabelle 2 werden von der untersuchten Gesteinskörnung erfüllt.

Die Analysenwerte bezüglich der Umweltverträglichkeit halten die Höchstwerte nach Tabelle 2 der DIN 4226-101 „Rezyklierte Gesteinskörnungen für Beton nach DIN EN 12620 – Teil 101: Typen und geregelte gefährliche Substanzen“ ein.

Institut Dr. Haag GmbH

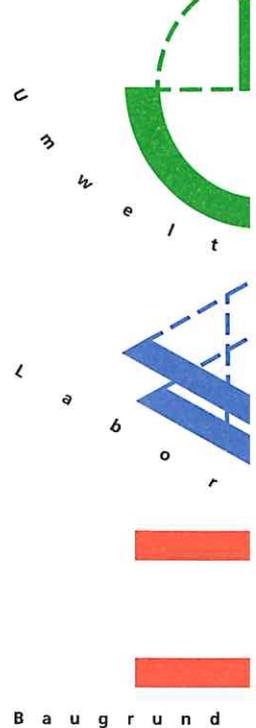
Dipl.-Geol. Heidrun Haag  
(Prüfstellenleiterin)

**Korngrößenverteilung (DIN EN 933-1)**

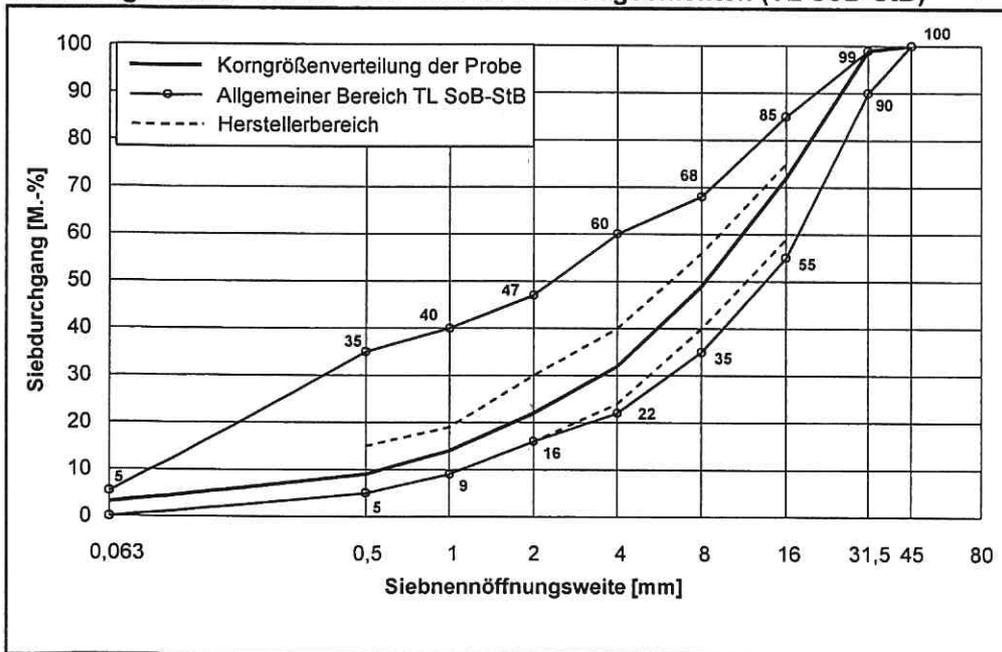
**Baustoffgemisch: STS FSS 0/32**

| Siebnennöffnungsweite<br>mm | Siebrückstand<br>M.-% | Siebdurchgang<br>M.-% | Anforderung an die Korngrößenverteilung von Teilmengen - Vergleich mit dem vom Hersteller erklärten Wert S (Lieferantentypischer Siebdurchgang) |          |                     |                     |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|---|----------|---------------------|---------------------|
|                             |                       |                       | S-Werte   | Toleranz | "Herstellerbereich" | Anforderung erfüllt |
| 80                          |                       | 100                   |   |          |                     |                     |
| 63                          |                       | 100                   |   |          |                     |                     |
| 56                          |                       | 100                   |   |          |                     |                     |
| 45                          |                       | 100                   |   |          |                     |                     |
| 31,5                        | 1,1                   | 99                    | -   | -        | -                   | -                   |
| 22,4                        | 13,0                  | 86                    | -   | -        | -                   | -                   |
| 16                          | 13,8                  | 72                    | 67  | ± 8      | 59 - 75             | ja                  |
| 11,2                        | 13,3                  | 59                    | -   | -        | -                   | -                   |
| 8                           | 10,2                  | 49                    | 48  | ± 8      | 40 - 56             | ja                  |
| 5,6                         | 9,6                   | 39                    | -   | -        | -                   | -                   |
| 4                           | 6,8                   | 32                    | 32  | ± 8      | 24 - 40             | ja                  |
| 2                           | 10,6                  | 22                    | 23  | ± 7      | 16 - 30             | ja                  |
| 1                           | 7,5                   | 14                    | 14  | ± 5      | 9 - 19              | ja                  |
| 0,5                         | 5,0                   | 9                     | 10  | ± 5      | 5 - 15              | ja                  |
| 0,063                       | 5,9                   | 3,1                   |   |          |                     |                     |
| < 0,063                     | 3,1                   | -                     |   |          |                     |                     |

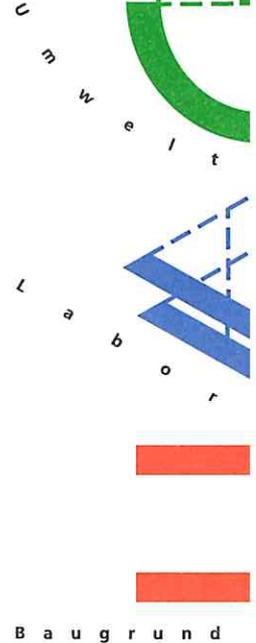
**INSTITUT DR. HAAG**



**Baustoffgemisch 0/32 für Kies- und Schottertragschichten (TL SoB-StB)**



| Anforderung an die Korngrößenverteilung von Teilmengen - Differenz der Siebdurchgänge |      |        |        |         |         |
|---|------|--------|--------|---------|---------|
| Siebe   | mm   | 1/2    | 2/4    | 4/8     | 8/16    |
| Differenz   | M.-% | 8      | 10     | 17      | 23      |
| Anforderung   | M.-% | 4 - 15 | 7 - 20 | 10 - 25 | 10 - 25 |
| Anforderung erfüllt   |      | ja     | ja     | ja      | ja      |

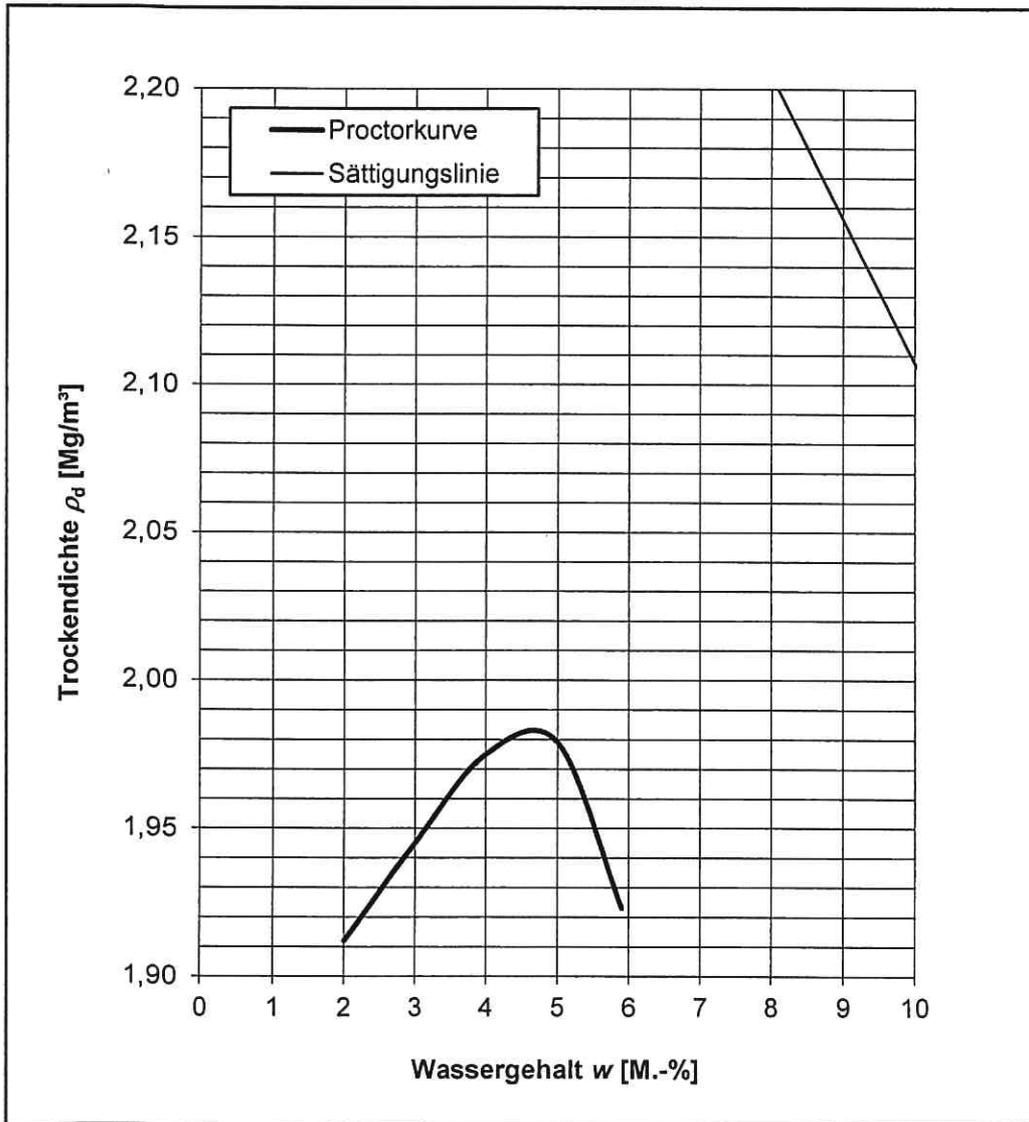


**Proctorversuch (DIN EN 13286-2)**

**Baustoffgemisch: STS FSS 0/32**

Rückstand 31,5-mm-Analysesieb: 1 M.-%  
 Rückstand 63-mm-Analysesieb: 0 M.-%  
 Probenvorbereitung: nach Abschnitt 6.5.2  
 Angewendetes Verfahren: nach Abschnitt 7.2  
 mit alternativen Prüfeinrichtungen nach Anh. A  
 Durchmesser Proctortopf: 150 mm  
 Höhe Proctortopf: 125 mm  
 Masse des Fallgewichtes 4,5 kg

|               |                   | Prüfwerte |       |       |       |       |
|---------------|-------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Wassergehalt  | M.-%              | 2,0       | 3,0   | 4,0   | 5,0   | 5,9   |
| Trockendichte | Mg/m <sup>3</sup> | 1,912     | 1,945 | 1,975 | 1,979 | 1,923 |



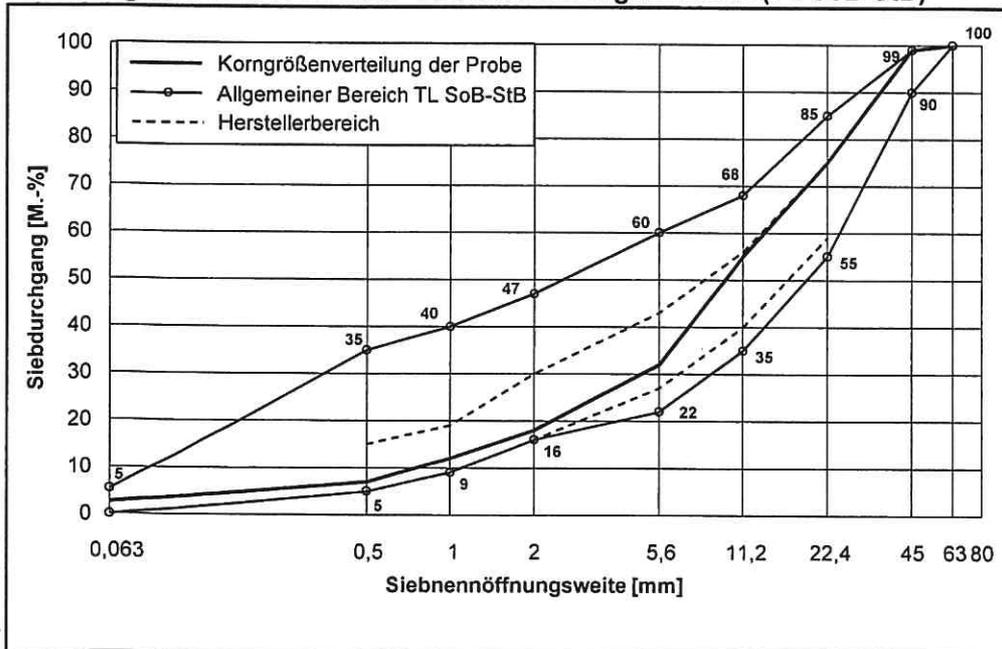
größte Trockendichte: 1,98 Mg/m<sup>3</sup>  
 optimaler Wassergehalt: 5,0 M.-%

**Korngrößenverteilung (DIN EN 933-1)**

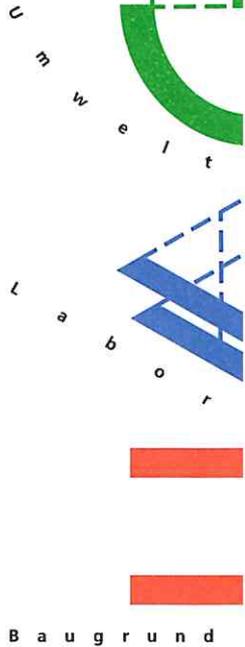
**Baustoffgemisch: STS FSS 0/45**

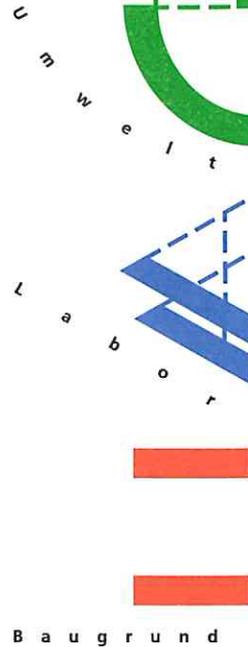
| Siebnennöffnungsweite<br>mm | Siebrückstand<br>M.-% | Siebdurchgang<br>M.-% | Anforderung an die Korngrößenverteilung von Teilmengen - Vergleich mit dem vom Hersteller erklärten Wert S (Lieferantentypischer Siebdurchgang) |          |                     |                     |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|---|----------|---------------------|---------------------|
|                             |                       |                       | S-Werte   | Toleranz | "Herstellerbereich" | Anforderung erfüllt |
| 80                          |                       | 100                   |   |          |                     |                     |
| 63                          |                       | 100                   |   |          |                     |                     |
| 56                          |                       | 100                   |   |          |                     |                     |
| 45                          | 0,7                   | 99                    |   |          |                     |                     |
| 31,5                        | 14,9                  | 84                    | -   | -        | -                   | -                   |
| 22,4                        | 9,1                   | 75                    | 67  | ± 8      | 59 - 75             | ja                  |
| 16                          | 12,4                  | 63                    | -   | -        | -                   | -                   |
| 11,2                        | 7,9                   | 55                    | 48  | ± 8      | 40 - 56             | ja                  |
| 8                           | 12,8                  | 42                    | -   | -        | -                   | -                   |
| 5,6                         | 10,4                  | 32                    | 35  | ± 8      | 27 - 43             | ja                  |
| 4                           | 6,5                   | 25                    | -   | -        | -                   | -                   |
| 2                           | 7,5                   | 18                    | 23  | ± 7      | 16 - 30             | ja                  |
| 1                           | 6,1                   | 12                    | 14  | ± 5      | 9 - 19              | ja                  |
| 0,5                         | 4,4                   | 7                     | 10  | ± 5      | 5 - 15              | ja                  |
| 0,063                       | 4,8                   | 2,6                   |   |          |                     |                     |
| < 0,063                     | 2,6                   | -                     |   |          |                     |                     |

**Baustoffgemisch 0/45 für Kies- und Schottertragschichten (TL SoB-StB)**



| Anforderung an die Korngrößenverteilung von Teilmengen - Differenz der Siebdurchgänge |      |        |        |          |           |
|---|------|--------|--------|----------|-----------|
| Siebe   | mm   | 1/2    | 2/5,6  | 5,6/11,2 | 11,2/22,4 |
| Differenz   | M.-% | 6      | 14     | 23       | 20        |
| Anforderung   | M.-% | 4 - 15 | 7 - 20 | 10 - 25  | 10 - 25   |
| Anforderung erfüllt   |      | ja     | ja     | ja       | ja        |



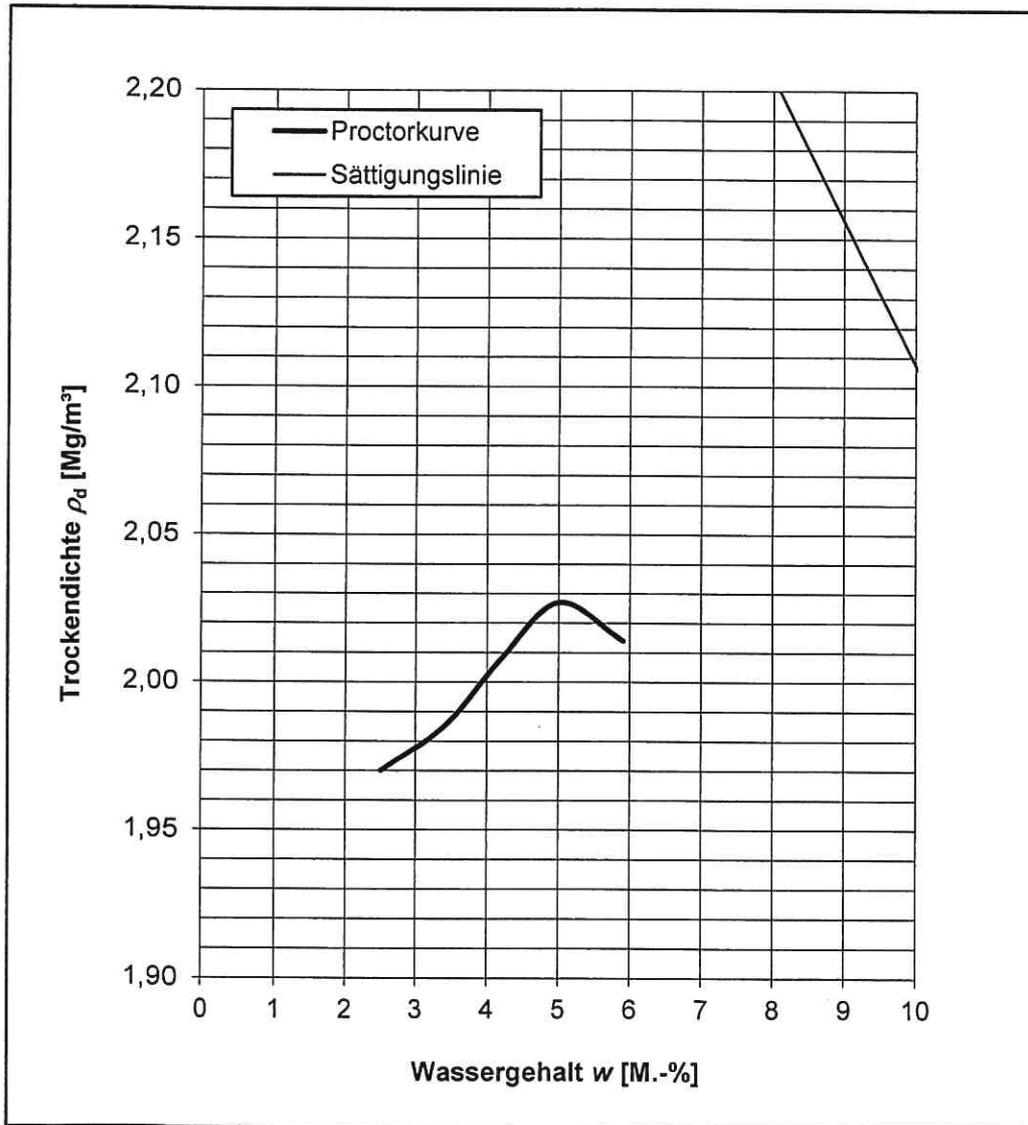


**Proctorversuch (DIN EN 13286-2)**

**Baustoffgemisch: STS FSS 0/45**

Rückstand 31,5-mm-Analysesieb: 16 M.-%  
 Rückstand 63-mm-Analysesieb: 0 M.-%  
 Probenvorbereitung: nach Abschnitt 6.5.2  
 Angewandetes Verfahren: nach Abschnitt 7.2  
 mit alternativen Prüfeinrichtungen nach Anh. A  
 Durchmesser Proctortopf: 150 mm  
 Höhe Proctortopf: 125 mm  
 Masse des Fallgewichtes 4,5 kg

|               |                   | Prüfwerte |       |       |       |       |
|---------------|-------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Wassergehalt  | M.-%              | 2,5       | 3,4   | 4,2   | 5,0   | 5,9   |
| Trockendichte | Mg/m <sup>3</sup> | 1,970     | 1,985 | 2,008 | 2,027 | 2,014 |



größte Trockendichte: 2,03 Mg/m<sup>3</sup>  
 optimaler Wassergehalt: 5,0 M.-%