

## Fotobericht

# Allgemeine Fundierung für den Neubau eines Supermarktes, Errichtung einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal mit NovoCrete®

- Ort: Münstertal/Deutschland
- Ausführungszeitraum: August/September 2012
- Zeitbedarf: 7 Tage
- Zement: 180 kg/m<sup>3</sup> + 2 % NovoCrete
- Frästiefe: 30 - 40 cm

**AUTARK Energy & Infrastructure  
Solutions GmbH & Co. KG**

Brienner Str. 9, D-80333 München, Germany

Phone +49 (0) 89-290 97 286

Fax +49 (0) 89-290 97 446

[www.autark-energy.com](http://www.autark-energy.com)

[moormann@autark-energy.com](mailto:moormann@autark-energy.com)

## Allgemeine Fundierung und Bodenstabilisierung mit NovoCrete®



## Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

Seite 2



## Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

Seite 3



**Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal**

Seite 4



## Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

Seite 5



**Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal**



**Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal**

Seite 7



**Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal**

Seite 8



Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal



Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

Seite 10



**Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal**



Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

Seite 12



**Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal**

Seite 13



**Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal**

Seite 14



Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal



**Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal**

Seite 16



**Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal**

Seite 17



Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

Seite 18



## Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

Seite 19



**Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal**

Seite 20



**Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal**

Seite 21



**Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal**



**Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal**

Seite 23



**Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal**

Seite 24



Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

Seite 25



## Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

Seite 26



**Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal**

Seite 27



**Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal**

Seite 28



## Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

Seite 29

### Prüfzeugnis

vom 20.04.2012

ETN-Az.-Nr. 11/4987/16

Eignungsprüfungen an Bodenmaterialien  
für Bodenverfestigungen mit hydraulischen Bindemitteln  
Bauvorhaben Bahnhofsareal  
79244 Münstertal

im Auftrag

IBS GmbH  
Eschle 1  
78 662 Herrenzimmern

( .Ausfertigung)

Bauvorhaben Bahnhofsareal Münstertal  
Eignungsprüfung Bodenverfestigung mit dem Additiv NovoCrete®  
Prüfzeugnis

Seite 2  
20.04.2012  
Az.: 11/4987/16

#### 0 Anlagen

##### 1 Kennwerttabelle Ausgangsmaterial

##### 2 Laborversuchsprotokolle Ausgangsmaterial

- 2.1 Korngrößenverteilung nach DIN 18123 Material Auffüllung(Schluff)
- 2.2 Korngrößenverteilung nach DIN 18123 Material Gleisschotter
- 2.3 Proctorversuch nach DIN 18127 Material Auffüllung(Schluff)

##### 3 Laborversuchsprotokolle Boden-Bindemittel-Gemisch

- 3.1 Proctorversuch nach DIN 18127 Material Auffüllung(Schluff)
- 3.2 Herstellungsparameter Prüfkörper
- 3.3 Druckfestigkeitsprüfung nach DIN EN 12390-3

##### 4 Produktdatenblätter Bindemittel

- 4.1 Portlandpuzzolanzement CEM III/B-Q 42,5 N
- 4.2 Portlandzement CEM I 52,5 N
- 4.3 NovoCrete®

#### 1 Eignungsprüfung nach TP BF-StB B 11.1

Im Auftrag der IBS GmbH wurde für das **Bauvorhaben Bahnhofsareal in 79244 Münstertal** eine Eignungsprüfung zur Herstellung einer hydraulisch verfestigten Tragschicht mit dem Additiv NovoCrete® in Anlehnung an die "Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau Teil B 11.1 - Eignungsprüfung für Bodenverfestigungen mit hydraulischen Bindemitteln" (TP BF-StB B 11.1) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) durchgeführt.

Hierzu wurden drei unterschiedliche Ausgangsmaterialien: Auffüllung, Schluff (A(Schluff)) als gestörte Proben in 2 je 90-Liter Wannen, Auffüllung Kies und Sand, organisch (A(G+S)) als gestörte Probe in einem 20-Liter Eimer und aufbereiteter, gebrochener Gleisschotter als gestörte Probe in 2 je 20-Liter Eimern von der IBS GmbH an ETN übergeben.

Im Zuge der Eignungsprüfung in Anlehnung an die TP BF-StB B 11.1 wurden bodenmechanische Laborversuche am **Ausgangsmaterial**, sowie bodenmechanische und chemisch-analytische Laborversuche am **Boden-Bindemittel-Gemisch** durchgeführt.

## Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

Bauvorhaben Bahnhofsareal Münstertal Seite 3  
Eignungsprüfung Bodenverfestigung mit dem Additiv NovoCrete® 20.04.2012  
Prüfzeugnis Az.: 11/4987/16

### 2 Prüfungen am Ausgangsmaterial

Die Ausgangsmaterialien wurde mittels nachstehenden Laborversuchen bodenmechanisch untersucht.

Die Ergebnisse der Versuche an den Ausgangsmaterialien sind auf der Anlage 1 zusammengefasst.

#### 2.1 Wassergehalt nach DIN 18121 und Wasseraufnahme nach DIN 18132

##### 2.1.1 Ausgangsmaterial A(Schluff)

Die Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 18121 ergab einen natürlichen Wassergehalt  $w_n = 22,5\%$  und eine Wasseraufnahme nach DIN 18132  $w_A = 49\%$  (s. Anl. 1).

##### 2.1.2 Ausgangsmaterial A(G+S)

Die Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 18121 ergab einen Wassergehalt  $w = 28,0\%$  und eine Wasseraufnahme nach DIN 18132  $w_A = 53\%$  (s. Anl. 1).

#### 2.2 Korngrößenverteilung nach DIN 18123

##### 2.2.1 Ausgangsmaterial A(Schluff)

Im Ergebnis der Korngrößenverteilung (kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse) nach DIN 18123 wurde nachfolgende Kornverteilung bestimmt (s. Anl. 2.1).

Tabelle Kornverteilung

Bodenart	Korngröße [mm]	Masse [%]
Ton	< 0,002	11
Schluff	0,002 bis 0,06	32
Sand	0,06 bis 2	31
Kies	2 bis 63	26
Steine	63 bis 200	0

##### 2.2.1 Ausgangsmaterial Gleischotter

Im Ergebnis der Korngrößenverteilung (nur Siebanalyse) nach DIN 18123 wurde nachfolgende Kornverteilung bestimmt (s. Anl. 2.2).

Bauvorhaben Bahnhofsareal Münstertal Seite 4  
Eignungsprüfung Bodenverfestigung mit dem Additiv NovoCrete® 20.04.2012  
Prüfzeugnis Az.: 11/4987/16

Tabelle Kornverteilung

Bodenart	Korngröße [mm]	Masse [%]
Ton/Schluff	< 0,002 bis 0,06	0
Sand	0,06 bis 2	9
Kies	2 bis 63	91
Steine	63 bis 200	0

#### 2.3 Glühverlust nach DIN 18128

##### 2.3.1 Ausgangsmaterial A(Schluff)

Der organische Anteil wurde im Zuge der Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128 zu  $v_{gr} = 4,5\%$  bestimmt (s. Anl. 1).

##### 2.3.2 Ausgangsmaterial A(G+S)

Der organische Anteil wurde im Zuge der Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128 zu  $v_{gr} = 8,9\%$  bestimmt (s. Anl. 1).

#### 2.4 Proctorversuch nach DIN 18127

Im Ergebnis des ausgeführten Proctorversuchs nach DIN 18127 am Ausgangsmaterial A(Schluff) wurde die 100%-Proctordichte  $\rho_{pr} = 1,673 \text{ t/m}^3$  bei einem optimalen Wassergehalt  $w_{pr} = 16,3\%$  ermittelt (s. Anl. 2.3).

## Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

Bauvorhaben Bahnhofsareal Münstertal Seite 5  
Eignungsprüfung Bodenverfestigung mit dem Additiv NovoCrete® 20.04.2012  
Prüfzeugnis Az.: 11/4987/16

### 3 Prüfungen am Boden-Bindemittel-Gemisch

#### 3.1 Proctorversuch nach DIN 18127

Für den Proctorversuch nach DIN 18127 am Boden-Bindemittel-Gemisch erfolgte zum Ausgangsmaterial **80 % A(Schluff) und 20 % Gleisschotter** eine **Bindemittelzugabe von 190 kg/m³**. Die Bindemittelzusammensetzung bestand aus **98 % Portlandpuzzolanzement CEM I/B-Q 42,5 N** (s. Anl. 4.1) (PUZ SR = staubreduziert der Fa. Hans G. Hauri KG Mineralstoffwerke, Bötzingen) und aus **2 % NovoCrete®** (s. Anl. 4.3).

Der Portlandpuzzolanzement setzt sich aus 65 - 79 % Portlandzement und 21 - 35 % natürlich getempertem Puzzolan zusammen. Puzzolane (P, Q) sind natürliche Gesteine, die reaktives Siliciumdioxid (SiO<sub>2</sub>) enthalten. Sie reagieren bei Wasserzugabe mit Calciumhydroxid (Ca(OH)<sub>2</sub>) festigkeitsbildend. Es wird unterschieden zwischen natürlichem Puzzolan (P), einem Gestein vulkanischen Ursprungs oder einem Sedimentgestein und natürlichem getempertem Puzzolan (Q), einem thermisch aktivierten Gestein, das vulkanischen Ursprungs, d.h. ein Ton, Schiefer oder ein anderes Sedimentgestein sein kann.

Im Ergebnis des ausgeführten Proctorversuchs nach DIN 18127 mit dem Boden-Bindemittel-Gemisch wurde eine 100%-Proctordichte  $\rho_{99} = 1,583 \text{ t/m}^3$  bei einem optimalen Wassergehalt  $w_{99} = 18,9 \%$  ermittelt (s. Anl. 3.1).

#### 3.2 Druckfestigkeitsprüfung nach DIN EN 12390-3

Für die Druckfestigkeitsprüfungen nach DIN EN 12390-3 am Boden-Bindemittel-Gemisch erfolgte zum Ausgangsmaterial **A(Schluff)** eine **Bindemittelzugabe von 210 kg/m³**. Die Bindemittelzusammensetzung bestand aus **98 % Portlandzement CEM I 52,5 N** (s. Anl. 4.2) und aus **2 % NovoCrete®** (s. Anl. 4.3).

Die Herstellung der Prüfkörper für die Druckfestigkeitsprüfungen erfolgte gem. TP BF-StB B11.1. Die Prüfkörper mit einem Durchmesser von 100 mm und einer Höhe von 120 mm wurden mit einem Zielwassergehalt von  $w = 19,0 \%$  hergestellt.

Abweichend der TP BF-StB B11.1 erfolgte die Lagerung der Prüfkörper nach Vorgabe IBS innerhalb der ersten drei Tage nach Herstellung unter erhöhter Luftfeuchtigkeit und Raumtemperatur, danach unter Umgebungsbedingungen (Luftfeuchte und Temperatur) des bodenmechanischen Labors.

Bauvorhaben Bahnhofsareal Münstertal Seite 6  
Eignungsprüfung Bodenverfestigung mit dem Additiv NovoCrete® 20.04.2012  
Prüfzeugnis Az.: 11/4987/16

Die Druckfestigkeitsprüfungen nach DIN EN 12390-3 wurden vom Hessischen Amt für Baustoff- und Bodenprüfung in Wetzlar an wasserungesättigten Probekörpern und einem Zeitraum von 7 bzw. 16 Tagen nach Herstellung durchgeführt. Die Ergebnisse sind in nachfolgender Tabellen zusammengefasst und auf Anlage 3.3 dokumentiert.

Tabelle Druckfestigkeitsprüfungen nach 7 Tagen Abbindezeit

Prüfkörper	Tage nach Herstellung	Ø / H [mm]	Bindemittelgehalt [kg/m³]	Wassergehalt [%]	Trockendichte [g/cm³]	Bruchlast [kN]	Druckfestigkeit [N/mm²]	mittlere Druckfestigkeit [N/mm²]
Probe 23	7	100/120	210	17,4	1,643	10,51	1,34	1,31
Probe 24	7	100/120	210	15,5	1,691	9,98	1,27	

Im Ergebnis der Druckfestigkeitsprüfungen wurde bei einer **Bindemittelzugabe von 210 kg/m³** ( $\Delta 11,7 \%$ ) eine mittlere Druckfestigkeit von  $R_{c7} = 1,3 \text{ N/mm}^2$  nach 7 Tagen nachgewiesen.

Tabelle Druckfestigkeitsprüfungen nach 16 Tagen Abbindezeit

Prüfkörper	Tage nach Herstellung	Ø / H [mm]	Bindemittelgehalt [kg/m³]	Wassergehalt [%]	Trockendichte [g/cm³]	Bruchlast [kN]	Druckfestigkeit [N/mm²]	mittlere Druckfestigkeit [N/mm²]
Probe 18	16	100/120	210	17,4	1,693	17,20	2,19	2,12
Probe 19	16	100/120	210	18,7	1,670	16,12	2,05	

Im Ergebnis der Druckfestigkeitsprüfungen wurde bei der **Bindemittelzugabe von 210 kg/m³** ( $\Delta 11,7 \%$ ) eine mittlere Druckfestigkeit nach 16 Tagen Abbindezeit von  $R_{c16} = 2,1 \text{ N/mm}^2$  nachgewiesen.

#### 3.3 Bestimmung Elastizitätsmodul

Die Herstellung und Lagerung der Prüfkörper für die Bestimmung des Elastizitätsmodul erfolgte gleich der Herstellung der Druckfestigkeitsprüfkörper (s. Abschnitt 3.2). Die Prüfkörper wurden mit einem Zielwassergehalt von  $w = 19,0 \%$  hergestellt.

Die Bestimmung des Elastizitätsmodul wurde vom Hessischen Amt für Baustoff- und

## Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

Bauvorhaben Bahnhofsareal Münstertal Seite 7  
Eignungsprüfung Bodenverfestigung mit dem Additiv NovoCrete® 20.04.2012  
Prüfzeugnis Az.: 11/4987/16

Bodenprüfung in Wetzlar an wasserungesättigten Probekörpern und einem Zeitraum von 7 bzw. 16 Tagen nach Herstellung durchgeführt. Die Bestimmung erfolgte im Bereich zwischen ~ 30 % und ~ 70 % der maximalen Druckfestigkeit (elastischer Bereich). Die Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle und auf Anlage 3.3 dokumentiert.

Tabelle Bestimmung Elastizitätsmodul nach 7 und 16 Tagen Abbindezeit

Prüfkörper	Tage nach Herstellung	∅ / H [mm]	Bindemittelgehalt [kg/m³]	Wassergehalt [%]	Druckfestigkeit [N/mm²]	Elastizitätsmodul [N/mm²]
Probe 24	7	100/120	210	15,5	1,27	55
Probe 19	16	100/120	210	18,7	2,05	89

Im Ergebnis der Druckfestigkeitsprüfung bei einer Bindemittelzugabe **210 kg/m³** ( $\Delta$  11,7 %) ergibt sich ein **Elastizitätsmodul von  $E_7 = 55 \text{ N/mm}^2$  nach 7 Tagen** und ein **Elastizitätsmodul von  $E_{16} = 89 \text{ N/mm}^2$  nach 16 Tagen**.

### 3.4 Frostprüfung nach TP BF-StB B11.1

Die Frostprüfung gem. TP BF-StB B11.1 wird an 3 Prüfkörpern durchgeführt, 28 Tage nach Herstellung begonnen und nach 12 Frost-Tau-Wechseln beendet. Die Prüfung wird zur Zeit noch durchgeführt und die Ergebnisse werden nach erfolgtem Abschluss in der 20. KW 2012 nachgereicht.

Bauvorhaben Bahnhofsareal Münstertal Seite 8  
Eignungsprüfung Bodenverfestigung mit dem Additiv NovoCrete® 20.04.2012  
Prüfzeugnis Az.: 11/4987/16

### 4 Zusammenfassung und Bewertung

Das Ausgangsmaterial **A(Schluff)** ist nach DIN 4022 / DIN EN ISO 14688-1/2 / DIN EN ISO 14689-1 als **Schluff, stark sandig, kiesig, schwach tonig** zu benennen und gem. DIN 18196 in die Bodengruppe **UL** (leichtplastische Schluffe) und gem. ZTVE-StB 09 in die Frostempfindlichkeitsklasse **F3** (sehr frostempfindlich) einzustufen.

Das Ausgangsmaterial **Gleisschotter** ist nach DIN 4022 / DIN EN ISO 14688-1/2 / DIN EN ISO 14689-1 als **Kies, schwach sandig** zu benennen und gem. DIN 18196 in die Bodengruppe **GE** (enggestufte Kiese) und gem. ZTVE-StB 09 in die Frostempfindlichkeitsklasse **F1** (nicht frostempfindlich) einzustufen.

Gem. DIN EN ISO 14688-2 besitzt das Ausgangsmaterial **A(Schluff)** einen **schwach organischen Anteil** und das Ausgangsmaterial **A(G+S)** einen **mittel organischen Anteil**.

Die 100%-Proctordichte des Ausgangsmaterials **A(Schluff)** liegt bei  $\rho_{pr} = 1,673 \text{ t/m}^3$  mit einem Wassergehalt von  $w_{pr} = 16,3 \%$ .

Bei einer **Bindemittelzugabe** von **190 kg/m³** (98 % Portlandpuzzolanement und 2 % NovoCrete®) wurde eine 100%-Proctordichte  $\rho_{pr} = 1,583 \text{ t/m}^3$  bei einem optimalen Wassergehalt  $w_{pr} = 18,9 \%$  des Ausgangsmaterials **A(Schluff)** bestimmt.

Im Ergebnis der Druckfestigkeitsversuche der Prüfkörper mit einem Anteil von 80 % A(Schluff) und 20 % Gleisschotter mit **Bindemittelgehalten von 210 kg/m³** ( $\Delta$  11,7 %) zeigt sich eine Festigkeitserhöhung von der **7-Tage-Festigkeit  $R_{C7} = 1,3 \text{ N/mm}^2$  zur 16-Tage-Festigkeit  $R_{C16} = 2,1 \text{ N/mm}^2$  von  $\Delta R \sim 0,8 \text{ N/mm}^2$ .**

Gem. **TP Beton-StB 10** beziehen sich die Anforderungen an die Druckfestigkeit auf einen Probekörper mit einem Durchmesser  $\varnothing$  von 150 mm und einer Höhe H von 125 mm (Probekörper 150/125). Werden Probekörper mit einem Durchmesser  $\varnothing$  von 100 mm und einer Höhe H von 120 mm (Probekörper 100/120) verwendet, so sind die dabei ermittelten Druckfestigkeitswerte anzupassen. Entsprechend ergibt sich mit:

$$R_{Ckor} = \text{mittlere Druckfestigkeit von } R_{C7} \text{ [N/mm}^2] \cdot 1,25$$

eine **korrigierte Druckfestigkeit nach 16 Tagen** für die Prüfkörper mit Bindemittelgehalten von **210 kg/m³** ( $\Delta$  11,7 %) von  **$R_{C16kor} 2,6 \text{ N/mm}^2$** .

## Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

Seite 33

Bauvorhaben Bahnhofsareal Münstertal Seite 9  
Eignungsprüfung Bodenverfestigung mit dem Additiv NovoCrete® 20.04.2012  
Prüfzeugnis Az.: 11/4987/16

Gem. TP Beton StB 10 kann die Druckfestigkeit nach 28 Tagen aus der Druckfestigkeit nach 16 Tagen ( $R_{C16} = 2,6 \text{ N/mm}^2$ ) über die Zementfestigkeit nach 16 Tagen ( $53,7 \text{ N/mm}^2$ ) und 28 Tagen ( $75,2 \text{ N/mm}^2$ ) berechnet werden. Entsprechend ergibt sich mit

$$R_{C28} = R_{C16} \cdot D_{28} / D_{16} \quad (D_{28} \text{ bzw. } D_{16} = \text{Festigkeit Zement nach 28 bzw. 16 Tagen})$$

eine **rechnerische Druckfestigkeit nach 28 Tagen von  $R_{C28} = 3,6 \text{ N/mm}^2$ .**

### 5 Schlussbemerkungen

Dieser Prüfbericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

35 410 Hungen, den 20.04.2012  
Az.: 11/4987/16 - Hz/Re

**GUTACHTER:**  
Dipl.-Ing. Heinze

**SACHBEARBEITER:**  
M.Sc. Reif

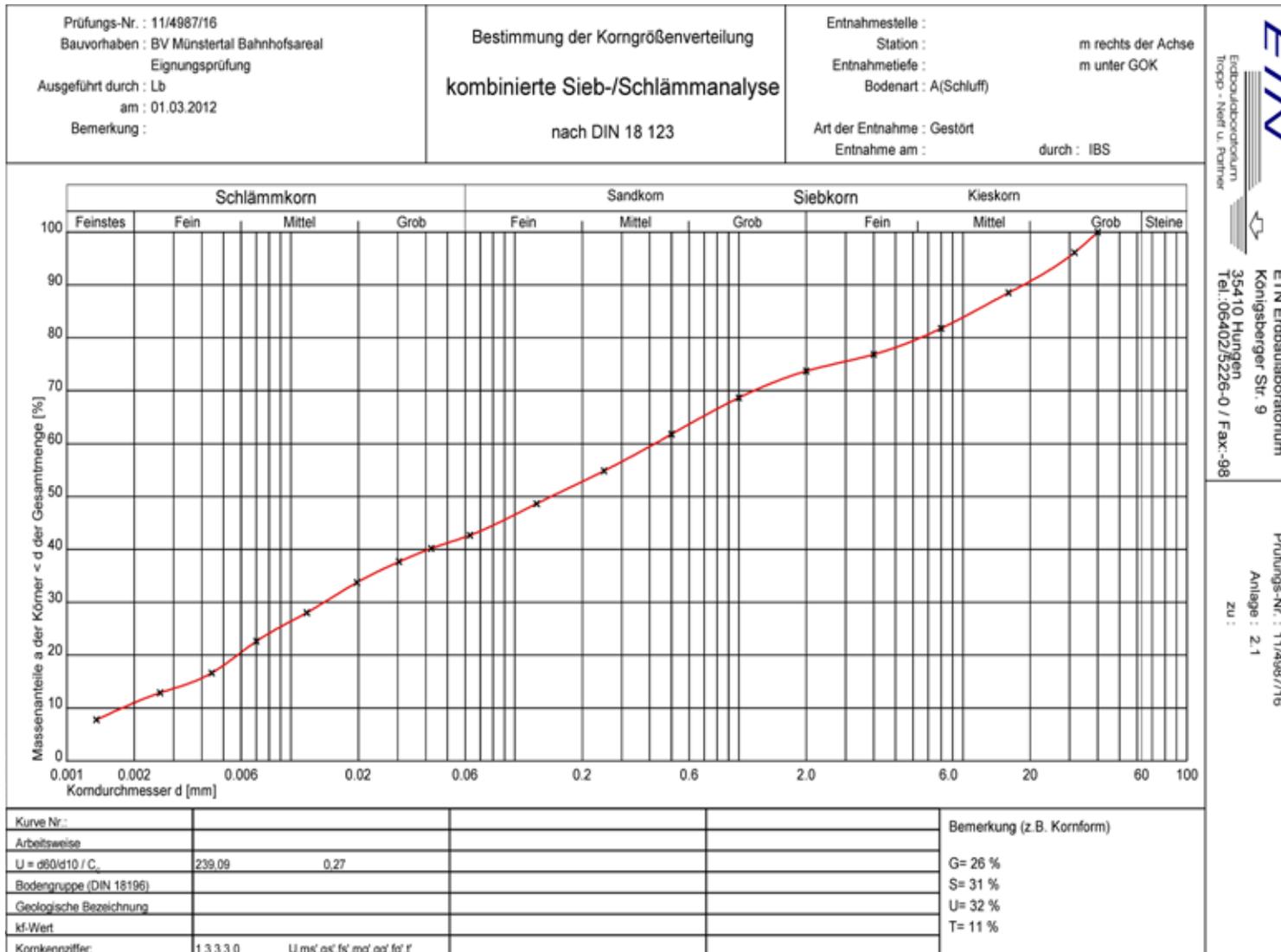
Mit freundlichen Grüßen  
  
ETN  
ERDELABORATORIUM  
TROPPE-NEFF  
und PARTNER

**Verteiler:**  
1. u. 2. Ausf.: IBS GmbH, Eschle 1, 78 662 Herrenzimmern  
3. u. 4. Ausf.: z. d. A. ETN Date:  
11/4987\_Kundenanfrage\_Versuche\_004987\_16\_MünstertalTest4987\_16\_Eignungsprüfung\_Test\_2012\_04\_16.pdf

## Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

U = ungestörte Probe K = Kernprobe G = gestörte Probe P = Proctor-Probe Güteklasse nach DIN 4021	BK = Kernbohrung BKR = BK mit Richtungsorientierung BS-R = Ramm-Sondierbohrung KRB = Kleinrammbohrung Sch = Handschurf SCH = Baggerschurf	w <sub>60</sub> [%] [1] Feldversuch DIN 4022 <20 20 bis 40 40 bis 50 50 bis 60	halbfest bis fest steif steif bis weich weich	c <sub>u</sub> [kN/m <sup>2</sup> ] 400 - 200 [2] 200 - 125 125 - 75 75 - 50	l <sub>c</sub> in Anlehnung an DIN 18122 >1,0 1,0 - 0,8 0,8 - 0,7 0,7 - 0,5	10 N/cm <sup>2</sup> = 1 kp/cm <sup>2</sup> 100 kN/m <sup>2</sup> = 1 kp/cm <sup>2</sup> 10 kN/m <sup>2</sup> = 1 Mp/m <sup>2</sup>																		
Gehalte: ° ohne ° schwach ° stark °° wasserführend																								
6 Schluff ≤ 0,06mm Kies > 2 mm	8 I <sub>p</sub> = Plastizitätszahl w <sub>A</sub> = Wasseraufnahmevermögen	10 V <sub>CA</sub> = Kalkgehalt V <sub>gl</sub> = Glühverlust	13 w <sub>bg</sub> = Wasserbindegrad	15 l <sub>0</sub> = bezogene Lagerungsdichte e = Porenzahl	D = Dreiaxial - Versuch F = Einaxial - Versuch S = Scher-Versuch																			
7 w <sub>L</sub> = Fließgrenze w <sub>p</sub> = Ausrollgrenze	9 ρ <sub>s</sub> = Korndichte w <sub>s</sub> = Schrumpfgrenze	12 w = Wassergehalt l <sub>c</sub> = Konsistenzzahl	14 ρ = Dichte des feuchten Bodens ρ <sub>d</sub> = Trockendichte des Bodens	19 c <sub>u</sub> = undrainierte Scherfestigk. 22 k = Durchlässigkeitsbeiwert																				
Boden- bezeichnung nach DIN 4022/4023	Güte- klasse	Entnahmestelle		Bodenart						Bodenzustand					Prüfergebnisse									
		Proben- art	Bohrung Nr. Schurf Nr.	Ent- nahme- tiefe [m]	[%]		[t/m <sup>3</sup> ]		[%]		Boden- gruppe DIN 18 196	[%]		[t/m <sup>3</sup> ]		Boden klasse nach DIN 18 300	Proctor-Vergleichswerte			Bemerkungen zu den Vergleichswerten	[m/s] k (l=30)			
					U/T	w <sub>L</sub>	I <sub>p</sub>	ρ <sub>s</sub>	V <sub>CA</sub>	w		w <sub>bg</sub>	ρ	l <sub>0</sub>	Dpr 100		wpr 100	Verd.- grad						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21				
A(U,s <sup>a</sup> g,t) graubraun		G	MP		32/11					UL	22,5	45,9			4/2	2	16							
A(G+S) dunkelbraun		G	MP				49				28,0	52,8												
Gleisschotter (G,s) gebroschen <31,5		G	MP		0/0					GE														
					91/9																			
Summe der Einzelversuche:												2				1	1	0	0	0				
Datum des Ausdrucks 18.04.2012																								
Kernproben: 0 ungestörte: 0 gestörte: 3																								
Proctor-Proben: 0																				3				
Proben gesamt: 3																								
Objekt: Eignungsprüfung					Prüflab.: ETN, Hungen																			
Ort: Bahnhofsareal Münstertal					Datum: Kennung: K:4987_Konditionierungs_Versuche_IBS\4987_16_MünstertalLabor\Kennwerttabelle\4987_16_KWT_2012_03_12.xls					DruckTab (7														
										Az. Nr.: 11/4987/16														
										Anl.: 1														

## Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

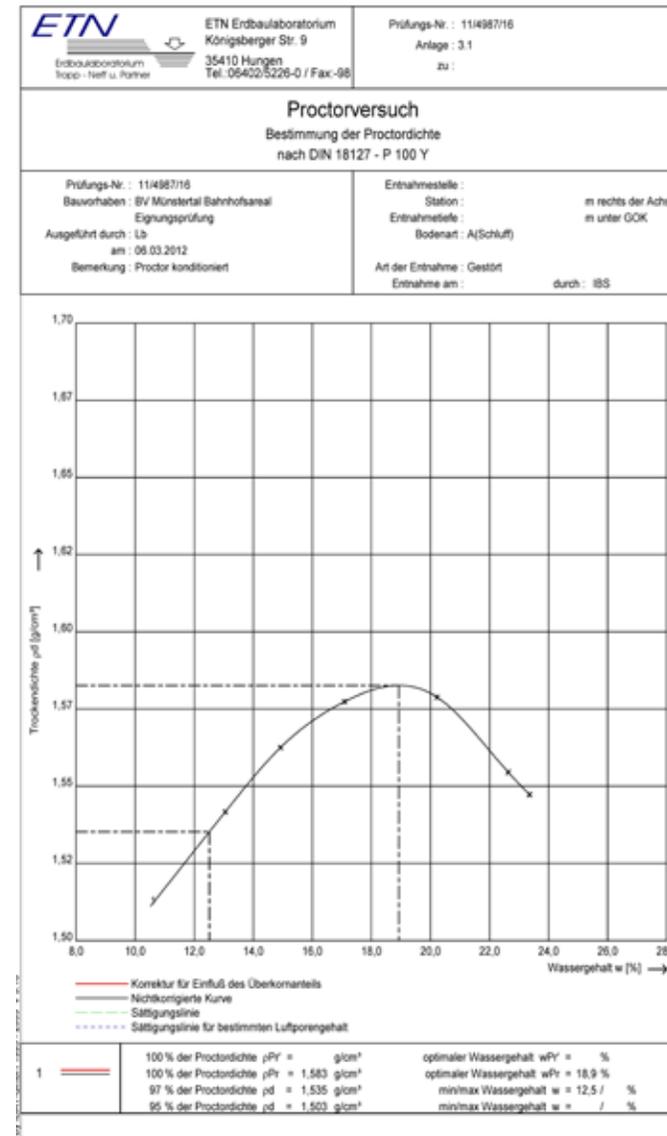
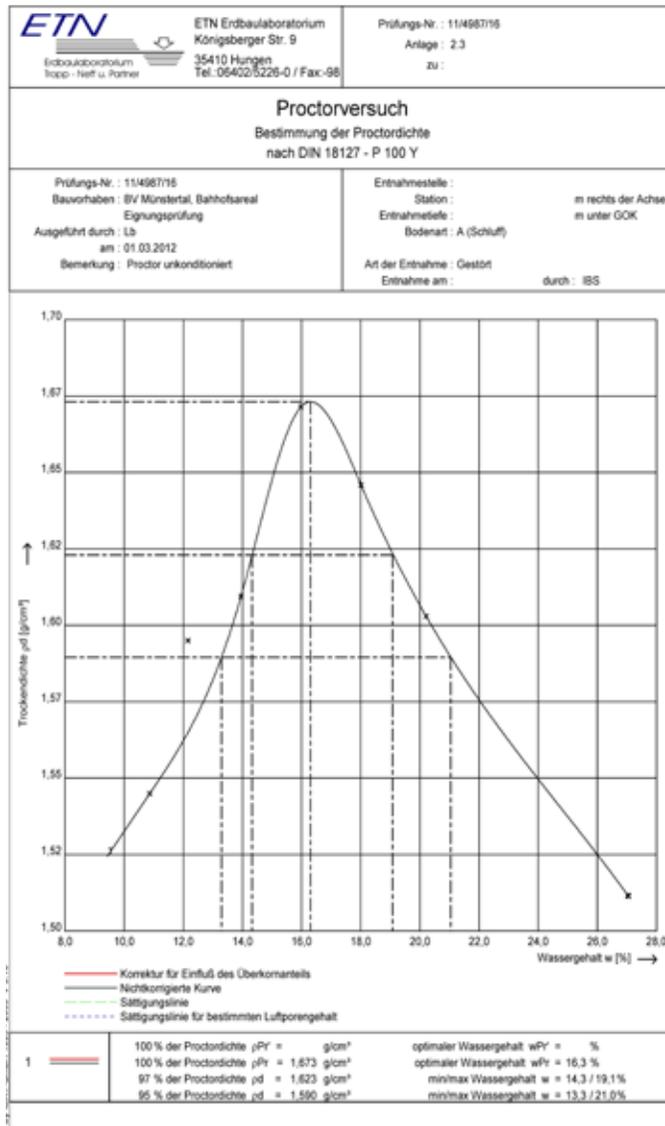


**ETN**  
 Erdbaulaboratorium  
 Tropp - Neff u. Partner  
 35410 Hungen  
 Königberger Str. 9  
 Tel.: 06402/5226-0 / Fax: -98

Prüfungs-Nr. : 11/4987/16  
 Anlage : 2.1  
 zu :



## Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal



## Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

### Übersicht Prüfkörperdaten



**Az.:** 11/4987/16  
**Anlage:** 3.2  
**Bauvorhaben:** Eignungsprüfung  
 BV Bahnhofsareal Münstertal  
 Ausgeführt durch: Lb  
 am: 06.03.2012  
 Bodenart: 80 % A(Schluff) + 20 % Gleisschotter  
 Bindemittelzugabe: 210 kg/m<sup>3</sup>  
 Herstellung nach: TP BF-StB B 11.1

Prüfkörper	Feuchtdichte [g/cm <sup>3</sup> ]	Wassergehalt [%]	Trockendichte [g/cm <sup>3</sup> ]
PK 18	1,988	17,43	1,693
PK 19	1,982	18,68	1,670
PK 20	1,983	17,05	1,694
PK 21	1,963	18,71	1,654
PK 22	1,989	19,51	1,664
PK 23	1,928	17,35	1,643
PK 24	1,954	15,50	1,691

## Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal



Hessen Mobil  
Straßen- und Verkehrsmanagement Wetzlar



Anerkante RAP Stra-Prüfstelle Wetzlar

- A: Boden einschichtig Bodenverbesserungen (K 1, A 3, A 4)
- B: Störnen und Hürnenartige Bodenverb. (B 3)
- D: Gesteinsmengen (D 3, D 4)
- F: Oberflächenbehandlungen, keine Asphaltdeckschicht in Kolbauweise (F 3)
- G: Asphalt (G 3)
- H: Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Füllmaterialien aus Beton, Bodenverbesserungen (H 1, H 3, H 4)
- I: Bauöffnungen für Schächte ohne Seitenfall und für den Einbau (I 1, I 3, I 4)
- K: Gekunststoffe im Einbau und Betonierbau (K 3, K 4)

Wetzlar, den 04.04.2012

### Untersuchungsbericht

BPX 138/12/33

Druckfestigkeitsprüfung an Probekörpern von Bodenverbesserung  
nach DIN 12390 Teil 3

Antragsteller: IBS GmbH, Im Eschle 1  
78662 Horrenstein  
Baumaßnahme: 11/4987/16  
Prüfkörper: Zylinder Durchmesser 100 mm  
Bezeichnung Nr.: PK 23 und 24  
Eingang der Prüfkörper: 03.04.12  
Prüfdatum: 04.04.12

Bezeichnung	Herstelldatum	Angaben zum Probekörper	Trockendichte g/cm³	E-Modul N/mm²	Bruchlast kN	Druckfestigkeit N/mm²
PK 23	28.03.2012	7 Tage	1,643	10,51	1,34	
PK 24	28.03.2012	7 Tage	1,691	55	9,98	1,27

Bezeichnet / in: Weber (TAE)

sowie Later der RAP Stra. Prüfstelle

(Haupt) Dpt.-Ing.

Verteilt: Zu Auftraggeber 1x z.d.A.



Hessen Mobil  
Straßen- und Verkehrsmanagement Wetzlar



Anerkante RAP Stra-Prüfstelle Wetzlar

- A: Boden einschichtig Bodenverbesserungen (K 1, A 3, A 4)
- B: Störnen und Hürnenartige Bodenverb. (B 3)
- D: Gesteinsmengen (D 3, D 4)
- F: Oberflächenbehandlungen, keine Asphaltdeckschicht in Kolbauweise (F 3)
- G: Asphalt (G 3)
- H: Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Füllmaterialien aus Beton, Bodenverbesserungen (H 1, H 3, H 4)
- I: Bauöffnungen für Schächte ohne Seitenfall und für den Einbau (I 1, I 3, I 4)
- K: Gekunststoffe im Einbau und Betonierbau (K 3, K 4)

Wetzlar, den 11.04.2012

### Untersuchungsbericht

BPX 138/12/34

Druckfestigkeitsprüfung an Probekörpern von Bodenverbesserung  
nach DIN 12390 Teil 3

Antragsteller: IBS GmbH, Im Eschle 1  
78662 Horrenstein  
Baumaßnahme: 11/4987/16  
Prüfkörper: Zylinder Durchmesser 100 mm  
Bezeichnung Nr.: PK 18 und 19  
Eingang der Prüfkörper: 03.04.12  
Prüfdatum: 11.04.12

Bezeichnung	Herstelldatum	Angaben zum Probekörper	Trockendichte g/cm³	E-Modul N/mm²	Bruchlast kN	Druckfestigkeit N/mm²
PK 18	26.03.2012	16 Tage	1,693		17,20	2,19
PK 19	26.03.2012	16 Tage	1,670	89	16,12	2,05

Bezeichnet / in: Weber (TAE)

sowie Later der RAP Stra. Prüfstelle

(Haupt) Dpt.-Ing.

Verteilt: Zu Auftraggeber 1x z.d.A.

## Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

Materialprüfungsanstalt  
Universität Stuttgart  
Postfach 801140 · D-70511 Stuttgart

Az.: 11/4987/16  
Anl. 4.1 Seite 1

**MPA MPA STUTTGART**  
Otto-Graf-Institut  
Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart  
Notifizierte Stelle 0672

KOPIE

### Prüfbericht

Berichts-Nummer: **9018688/P-853/Slh**

Auftraggeber (Kunde): HANS G. HAURI KG Mineralstoffwerke  
Bergstraße 114  
79268 Bötzingen

Auftrags-Nr. (Kunde): Überwachungsvertrag vom 12.01.2006

Auftrags-Nr. (MPA): 9018688000

Prüfgegenstand: Portlandpuzzolanement EN 197-1  
CEM II/B-Q 42,5 N

Herstellwerk: Bötzingen

Hersteller: HANS G. HAURI KG Mineralstoffwerke  
Bergstraße 114  
79268 Bötzingen

EG-Konformitätszertifikat: 0672-CPD-I 11.10.3 vom 01.01.2005

Prüfspezifikation: DIN EN 197-1

Probenahme: Die Stichprobe wurde am 18.10.2011 im Werk  
Bötzingen durch einen Mitarbeiter  
des Otto-Graf-Instituts entnommen.

Probeneingang: 18.10.2011

Proben-Identifikations-Nummer: 111018-9018688-853

Datum der Prüfung: 18.10.2011 - 18.11.2011

Datum des Berichts: 18.11.2011

Seite 1 von 2 Textseiten

Beilagen: 1

Gesamtseitenzahl: 3

Ausfertigungen: 4 (2 x Kunde: Original und Kopie, 1 x Bearbeiter, 1 x Archiv)

Materialprüfungsanstalt  
Universität Stuttgart

Az.: 11/4987/16  
Anl. 4.1 Seite 2

Berichts-Nr.: 9018688/P-853/Slh  
Seite 2 von 2 Textseiten

- 1 Aufgabenstellung**  
Fremdüberwachungsprüfungen nach Abschnitt 5.4 der DIN EN 197-2 zur Bestätigung der Konformität nach Abschnitt 9 der DIN EN 197-1.
- 2 Durchgeführte Prüfungen**  
Prüfung der Normsteife, der Erstarrungszeiten und der Raumbeständigkeit nach DIN EN 196-3.  
Prüfung der Festigkeiten nach DIN EN 196-1.  
Prüfung der chemischen Eigenschaften (Sulfat- und Chloridgehalt) nach DIN EN 196-2.
- 3 Prüfergebnisse**  
Die Prüfergebnisse sind in den Tabellen 1-3 der Beilage 1 zusammengefasst.
- 4 Beurteilung**  
Die Stichprobe erfüllte bezüglich der geprüften Eigenschaften die Anforderungen der DIN EN 197-1 an den Prüfgegenstand.

Bearbeiter  
*Schellhorn*  
(Dr. Schellhorn)



Referat  
Bindemittel, Zusätze  
*Laskowski*  
(Dipl.-Ing. Laskowski)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.

Veröffentlichung des vorliegenden Berichtes (auch auszugsweise) ist nur mit schriftlicher Genehmigung der MPA Universität Stuttgart zulässig.

## Baustellenbericht: Neubau eines Supermarktes, einer Zufahrtsstraße sowie eines P+R-Parkplatzes in Münstertal

Az.: 11/4957/10  
Art.: 4.1 Seite 3

Materialprüfungsanstalt  
Universität Stuttgart

Berichts-Nr.: 9018688/P-853/Sih  
Beilage 1

Tabelle 1 – Normsteife, Erstarren und Raumbeständigkeit nach DIN EN 196-3

Prüfgröße	Einheit	Ergebnis	Anforderung
Normsteife			
Abstand (Tauchtafel-Glasplatte)	mm	7	6 ± 2
Wassergehalt	M.-%	31,0	---
Erstarren			
Erstarrungsbeginn	min	135	≥ 75
Erstarrungsende	h:min	03:30	---
Raumbeständigkeit			
Dehnungsmaß	mm	0,0	≤ 10

Tabelle 2 – Druckfestigkeiten nach DIN EN 196-1

Prüfalter	Einheit	Ergebnis	Anforderung
2 d (Anfangsfestigkeit)	MPa	22,3	≥ 10,0
Einzelwerte		(22,7/21,4/22,2)	
Einzelwerte		(22,3/21,9/23,1)	
28 d (Normfestigkeit)		53,0	42,5 - 62,5
Einzelwerte		(52,2/53,2/53,1)	
Einzelwerte		(54,9/51,7/52,7)	

Tabelle 3 – Chemische Eigenschaften nach DIN EN 196-2

Prüfgröße	Einheit	Ergebnis	Anforderung
Sulfat (als SO <sub>3</sub> )	M.-%	2,1	≤ 3,5
Chloridgehalt		0,01	≤ 0,10

