

**Selbstverdichtender Beton (SVB)
mit EFA-Füller®
als Betonzusatzstoff und
Bindemittelkomponente**

**Berechnungs- und Prüfverfahren zur Betonzusammensetzung
selbstverdichtender Betone (SVB)**

Selbstverdichtender Beton wird im Gegensatz zum „normalen“ Entwurf von Betonmischungen mit den zugehörigen Prüfverfahren nach DIN 1048, Teil 1 entsprechend dem nachfolgend beschriebenen Verfahren nach Volumenprozent (Vol.-%) zusammengesetzt. Für die dazu erforderlichen Prüfungen wurden spezielle Prüfverfahren entwickelt.

1. Annahme des Lufporengehaltes (LP) im Beton

LP = 20 l bzw. 2,0 Vol.-% in der Regel

2. Bestimmung des Festraumvolumenanteils Zuschlag > 4 (2) mm Kies (V_K) bzw. Splitt (V_{SP})

Der Zuschlaganteil in Volumenprozent beträgt im Beton in der Regel für:

Kies = 50 – 60 Vol.-%

Splitt = 50 Vol.-%

3. Bestimmung des Volumenanteils Zuschlag < 4 (2) mm Sand (V_S) bzw. Brechsand (V_{BS})

Der Zuschlaganteil in Volumenprozent beträgt im Mörtel in der Regel für:

Sand = 40 Vol.-%

Brechsand = 40 Vol.-%

Der Mehlkornanteil > 2,0 Vol.-% des Zuschlags < 4 (2) mm (V_{Mk}) wird dem Feinststoffvolumen < 0,125 mm aus Zement (V_z) und EFA-Füller[®] (V_f) zugerechnet.

4. Festlegung des Feinststoffvolumen (FV)

$$FV = V_z + V_f + V_{Mk}$$

V_z : Volumenanteil Zement (z)

V_f : Volumenanteil EFA-Füller[®] (f)

V_{Mk} : Volumenanteil Mehlkorn < 125 μ m (Mk)

Grundlage für die Bestimmung der Zusammensetzung des Feinststoffvolumens (FV) sind die Anforderungen der DIN 1045-2 / EN 206 an den Mindestzementgehalt und den Wasser-Zement-Wert (w/z) der für den Betonentwurf zugrunde gelegten Expositionsklasse.

Beispiel (nach DIN 1045-2):

Expositionsklasse XC 1 / XC 2

Zementanteil $Z_{min} = 240 \text{ kg/m}^3$

Wasser-/Bindemittelwert $\omega_{max} = 0,75$

EFA-Füller[®] anrechenbar $f/z = 0,33$

$$f_{anrechenbar} = 0,33 \times Z_{min}$$

Anrechenbarkeitswert EFA-Füller[®] k-Wert = 0,4

Kornrohddichte Zement $\delta_z = 3,10 \text{ kg/dm}^3$ (als Annahme)

Kornrohddichte EFA-Füller[®] $\delta_f = 2,35 \text{ kg/dm}^3$ (als Annahme)

Σ Feinststoffvolumen (FV)

$$\begin{aligned} FV &= V_{z_{\min}} + V_{f_{\text{gewählt}}} + V_{Mk} \\ &= 77 \text{ l/m}^3 + 100 \text{ l/m}^3 + 0 \text{ l/m}^3 \\ &= 177 \text{ l/m}^3 \\ &= 43,5 \text{ Vol.-% } (V_{z_{\min}}) + 56,5 \text{ Vol.-% } (V_{f_{\text{gewählt}}}) + 0,0 \text{ Vol.-% } (V_{Mk}) \end{aligned}$$

5. Bestimmung des Volumenanteiles an Wasser, welches vom Feinststoffvolumen (FV) im Beton benötigt wird

Mit einem Mörtelmischer nach DIN EN 196 werden Feinststoffsuspensionen (1.000 ml) mit unterschiedlichen Wasser-/Feinststoffverhältnis (w/FV-Verhältnissen) hergestellt und das Setzfließmaß (F_{FV}) mit dem Setztrichter zum Haegermann-Tisch (Anlage 1) geprüft und das relative Setzfließmaß (Γ_{FV}) errechnet.

$$\Gamma_{FV} = \left(\frac{F_{FV}}{F_0} \right)^2 - 1$$

F_0 = Durchmesser des Setztrichters (100 mm)

F_{FV} = Setzfließmaß der Feinststoffsuspension

Beispiel: w/FV- Verhältnis = 1,2

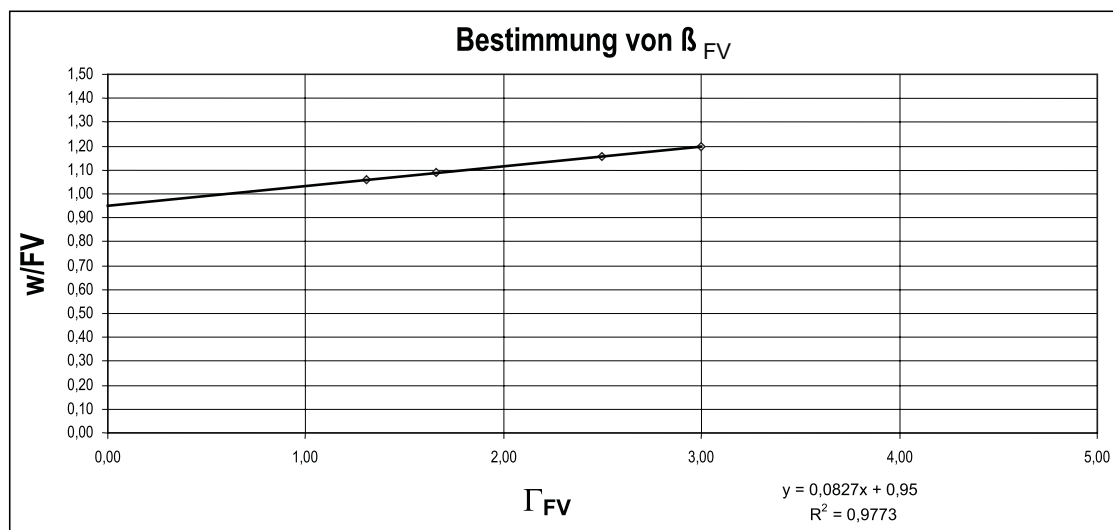
F_0 = 100 mm

F_{FV} = 200 mm

$$\begin{aligned} \Gamma_{FV} &= \left(\frac{200 \text{ mm}}{100 \text{ mm}} \right)^2 - 1 \\ &= 3,0 \end{aligned}$$

Die ermittelten relativen Setzfließmäße Γ_{FV} (Abszisse) werden gegen die zugehörigen w/FV- Verhältnisse (Ordinate) graphisch aufgetragen. Durch Regression und Extrapolation wird das w/FV-Verhältnis für den Fall $\Gamma_{FV} = 0$ bestimmt. Hierzu sind mindestens fünf Messungen erforderlich.

Dieses w/FV-Verhältnis bei $\Gamma_{FV} = 0$ nennt man auch β_{FV} . Es definiert den Volumenanteil an Wasser (w), der allein vom Feinststoffvolumenanteil im Beton benötigt wird. Er trägt nicht zum rheologischen Fließen bei.



$$\beta_{FV} = 0,95$$

6. Mörtelprüfungen

Mit dem ermittelten β_{FV} -Wert, abgemindert durch Mörtelkorrekturfaktoren (κ_{FV}) von 0,75 bis 0,95, die den Einfluß des eingesetzten Sandes und der hochwirksamen Fließmittel (FM) auf Basis von Polycarboxylat/-ethern berücksichtigen, werden nun fließfähige Mörtel mit 40 Vol.-% Sand (V_{SBS}) und verschiedenen Fließmitteln und Fließmitteldosierungen hergestellt.

Beispiel einer Mörtelzusammensetzung:

| | | |
|------------------|---|--------------------|
| Sand (V_S) | = | 40,0 Vol.-% |
| Wasser (w) | = | 26,7 Vol.-% |
| Feinststoff (FV) | = | <u>33,3 Vol.-%</u> |
| | | 100,0 Vol.-% |

anteilig:

| | | |
|-----------------------------------|---|---|
| Zement (V_z) | = | 33,3 Vol.-% x 43,5 % Feinststoffanteil = 14,5 Vol.-% |
| EFA-Füller [®] (V_f) | = | 33,3 Vol.-% x 56,5 % Feinststoffanteil = <u>18,8 Vol.-%</u> |
| | | 33,3 Vol.-% |

Für die Mörtelversuche wird eine Mörtelmenge von 1.500 ml benötigt:

| | | | | |
|-----------------------------|---|--------------------|---|--------------|
| Sand (S) | = | 1.500 ml x 0,400 = | 600,0 ml x 2,65 kg/dm ³ = | 1.590 g |
| Wasser (w) | = | 1.500 ml x 0,267 = | 400,5 ml x 1,00 kg/dm ³ = | 401 g |
| Zement (z) | = | 1.500 ml x 0,145 = | 217,5 ml x 3,10 kg/dm ³ = | 674 g |
| EFA-Füller [®] (f) | = | 1.500 ml x 0,188 = | <u>282,0 ml</u> x 2,35 kg/dm ³ = | <u>633 g</u> |
| | | 1.500,0 ml | | 3.328 g |

$$\begin{aligned} w/FV\text{-Verhältnis} &= 400,5 \text{ ml} / \mathbf{499,5 \text{ ml}} \\ &= 0,80 \end{aligned}$$

Mit dieser und weiteren Vergleichsmischungen einschließlich verschiedener Fließmitteldosierungen werden Durchfließ- bzw. Ausfließzeiten mit einem definierten Mörteltrichter (Anlage 2) gemessen. Die Durchfließzeit (T_0) zur Bestimmung der Viskosität und der Stabilität des Mörtels soll ca. 10 sec betragen. Hieraus errechnet sich die relative Durchlaufzeit (R_M).

$$\begin{aligned} R_M &= 10 / T_0 \\ &= 0,9 - 1,1 \end{aligned}$$

Desweiteren wird zur Einstellung das Setzfließmaß des Mörtels (F_M), gemessen mit dem Setztrichter zum Haegermann-Tisch (Anlage 1), ermittelt und anschließend das relative Setzfließmaß des Mörtels (Γ_M) errechnet.

Beispiel:

$$\begin{aligned}F_M &= 245 \text{ mm} \\ \Gamma_M &= \left(\frac{F_M}{F_0}\right)^2 - 1 \\ &= \left(\frac{245 \text{ mm}}{100 \text{ mm}}\right)^2 - 1 \\ &= 5,0\end{aligned}$$

Liegt die relative Durchlaufzeit des Mörtels R_M zwischen 0,9 und 1,1 und das relative Setzfließmaß $\Gamma_M = 5,0$, so ist das ermittelte w/FV-Verhältnis für die Betonprojektierung anzusetzen:

$R_M > 1,1$ w/FV reduzieren

$R_M < 0,9$ w/FV erhöhen

Der Test am Mörtel muß wiederholt werden, wenn sich die Betonausgangsstoffe ändern.

7. Ermittelte Betonzusammensetzung aus vorgenannten Annahmen/Prüfungen

a) nach Volumenanteilen:

| | | |
|---|--------------------------------------|----------------|
| je m ³ Beton | | = 1.000 l |
| – Luftporengehalt (LP) | | = <u>20 l</u> |
| | | 980 l |
| – Zuschlag > 4 (2) mm ($V_{K/SP}$) | | |
| (60 Vol.-% des Festraumvolumenanteiles Zuschlag) | | = <u>400 l</u> |
| ergibt das Mörtelvolumen je m ³ Beton | | 580 l |
| – Zuschlag < 4 (2) mm ($V_{S/BS}$) | | |
| (40 Vol.-% des Mörtelvolumens) | | |
| $V_{S/BS}$ | = 0,40 x 580 l | = <u>232 l</u> |
| | | 348 l |
| – Wasser (w) im Beispiel: w/FV-Verhältnis = 0,80 | | = <u>155 l</u> |
| ergibt das Feinststoffvolumen je m ³ Beton | | 193 l |
| Feinststoff (FV) | = Zement + EFA-Füller [®] | |
| Zement (V_z) | = 0,435 x 193 l | = 84 l |
| EFA-Füller [®] (V_f) | = 0,565 x 193 l | = 109 l |
| Fließmittel | = 0,62 % vom Feinststoffgewicht (FV) | |
| (als Annahme im Beispiel) | | = 3 l |

b) nach Gewichtsanteilen:

| | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| je m ³ Beton | | |
| Zement (z) | = 84 l x 3,10 kg/dm ³ | =260 kg/m ³ |
| EFA-Füller [®] (f) | = 109 l x 2,35 kg/dm ³ | =256 kg/m ³ |
| Wasser (w) | = 155 l x 1,00 kg/dm ³ | =155 kg/m ³ |
| Sand (S/BS) | = 232 l x 2,65 kg/dm ³ | =615 kg/m ³ |
| Kies (K/SP) | = 400 l x 2,65 kg/dm ³ | =1.060 kg/m ³ |
| Luftporengehalt (LP) | = 20 l | |
| | 1.000 l | 2.346 kg/m³ |

8. Nachweis der Betonzusammensetzung entsprechend den Anforderungen nach DIN 1045-2

$$\text{Zement (z)} = 260 \text{ kg/m}^3 > 240 \text{ kg/m}^3 > z_{\min}$$

$$\text{Wasser-/Bindemittelwert } (\omega) = \frac{w}{z + k \times f} \leq 0,75$$

$$\text{mit } f / z = 0,33 \quad \text{und } k = 0,4$$

$$\begin{aligned} f &= z \times 0,33 \\ &= 260 \text{ kg/m}^3 \times 0,33 \\ &= 86 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

$$\omega = \frac{155 \text{ kg/m}^3}{260 \text{ kg/m}^3 + 0,4 \times 86 \text{ kg/m}^3}$$

$$\omega = 0,53 \leq 0,75$$

Die entgültige Dosierung des Fließmittels wird abschließend über folgende Versuche bestimmt:

- a) Ermittlung der relativen Durchlaufzeit (R_B) des Betons aus einem speziellen Betontrichter (Anlage 3)

$$R_B = 10 / T \quad \text{mit } T = \text{Ausfließzeit}$$

$$R_B > 0,5 < 1,0 \quad \text{Anforderung erfüllt}$$

- b) Ermittlung des Setzfließmaßes des Betons mit dem Betontrichter (Abramscher Kegel) auf dem Ausfließtisch (Anlage 4)

$$F_B \geq 650 \text{ mm} \quad \text{Anforderung}$$

Für die Verarbeitbarkeit werden anschließend die Untersuchung mit der Kajima-Box (Anlage 5) und der Box-Test (Anlage 6) durchgeführt. Diese und alle vorangegangenen Prüfmethode sind in den nachfolgenden Anlagen beschrieben.

9. Begriffe

| | |
|---------------|---|
| BS | = Brechsand |
| f | = EFA-Füller [®] |
| FV | = Feinststoffvolumen |
| F_{FV} | = Setzfließmaß Feinststoffsuspension |
| F_M | = Setzfließmaß Mörtel |
| F_B | = Setzfließmaß Beton |
| k | = Anrechenbarkeitswert EFA-Füller [®] |
| K | = Kies |
| LP | = Luftporen |
| Mk | = Mehlkorn < 125 μm |
| R_M | = relative Durchlaufzeit Mörtel |
| R_B | = relative Durchlaufzeit Beton |
| S | = Sand |
| SP | = Splitt |
| V_K | = Volumenanteil Kies |
| V_x | = Verhältnis Schüttdichte Zuschlag zu Kornrohddichte Zuschlag |
| V_{BS} | = Volumenanteil Brechsand |
| V_f | = Volumenanteil EFA-Füller [®] |
| V_M | = Volumenanteil Mörtel |
| V_{Mk} | = Volumenanteil Mehlkorn |
| V_S | = Volumenanteil Sand |
| V_{SP} | = Volumenanteil Splitt |
| V_Z | = Volumenanteil Zement |
| w/FV | = Wasser/Feinststoffverhältnis |
| Z | = Zement |
| β_{FV} | = w/FV-Verhältnis bei $\Gamma_{FV} = 0$ |
| κ_{FV} | = Korrelationsfaktor Mörtel |
| ω | = Wasser-/Bindemittelwert |
| Γ_{FV} | = relatives Setzfließmaß Feinststoffsuspension |
| Γ_M | = relatives Setzfließmaß Mörtel |

10. Literatur

- High Performance Concrete
H. Okamura, K. Maekawa und K. Ozawa — Übersetzungsarbeit, unveröffentlicht
- Joost C. Walraven, K. Takada: Selbstverdichtender Beton
Zement und Beton 1/99, S. 23 - 27
- Influence of Mixing Efficiency on the Fresh Properties of Self-Compacting Concrete
K. Takada, Galia. I. Pelova and Joost. C. Walraven
International Workshop on Self-compacting Concrete 23-26 Aug. 1998
- Proceedings of International Workshop on Self-Compacting Concrete
23-26 August 1998; Kochi University of Technology, Japan
- Proceedings of the First International RILEM Symposium
Self-Compacting Concrete edited by Skarendahl and Petersson
13-14 September 1999; Stockholm, Sweden
- F. Jacobs: Optimierung des Fließverhaltens von Betonen
TFB Cementbulletin, Januar 1999, 67. Jahrgang, Heft 1
- J. Steigenberger: Selbstverdichtender Beton - Anwendung im Fertigteilwerk
Zement und Beton 4/98, S. 8 - 11
- Dr. K. Wutz: Fließmittel im internationalen Vergleich
Stand der Technik und neue Entwicklungen
Vortrag beim "Betontechnischen Seminar" der SICOTAN 2/99 (unveröffentlicht)
- Entwicklung von Rezepturen "Vlaso-crete" für den niederländischen Markt in Zusammenarbeit mit NBC (Nederlandse Bouwstoffen Combinatie B.V.) — BauMineral GmbH Information 1997, unveröffentlicht
- Selbstverdichtender Beton (SVB) mit EFA-Füller — BauMineral GmbH Bericht 1999, unveröffentlicht

11. Normen

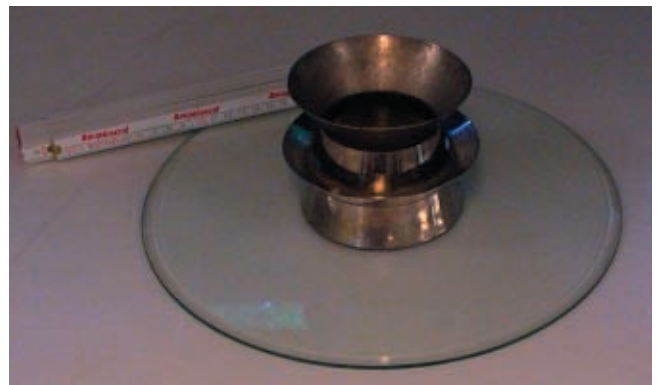
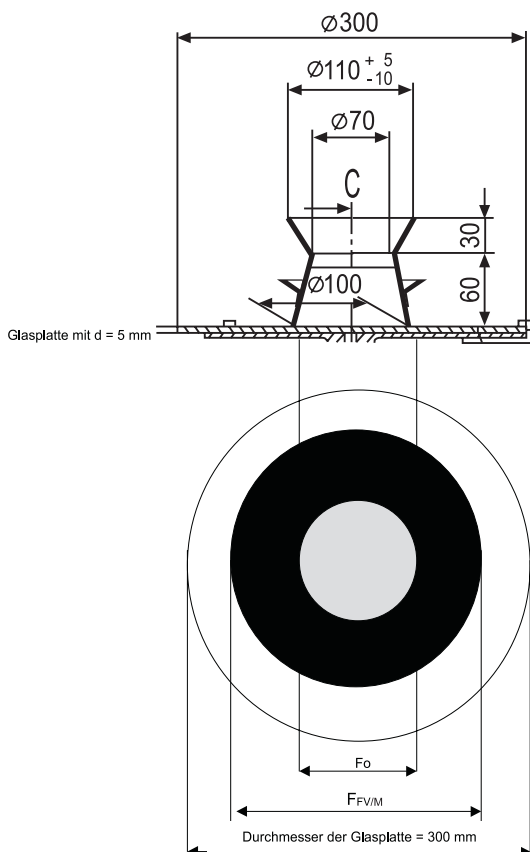
| | |
|------------|--|
| DIN EN 450 | Flugasche für Beton |
| DIN 1045-2 | Beton und Stahlbeton |
| DIN 1048 | Prüfverfahren für Beton |
| DIN 1164 | Zement, Zusammensetzung, Anforderungen |
| DIN 4226 | Zuschlag für Beton |
| EN 206-1 | Beton |

12. Anlagenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Anlage 1 Setztrichter zum Haegermann-Tisch zur Bestimmung des relativen Setzfließmaßes der Feinststoffsuspension F_{FV} / des Mörtels FM | 9 |
| Anlage 2 Mörtelprüfung mit V-Trichter zur Bestimmung der relativen Durchlaufzeit R_M | 10 |
| Anlage 3 Betonprüfung mit V-Trichter zur Bestimmung der relativen Durchlaufzeit R_B | 11 |
| Anlage 4 Betonprüfung mit dem Ausfließtisch zur Bestimmung des Setzfließmaßes F_B | 12 |
| Anlage 5 Betonprüfung mit der Kajima-Box (Japan) zur Bestimmung des Füllgrades | 13 |
| Anlage 6 Betonprüfung mit dem Box-Test zur Bestimmung der Verarbeitbarkeit | 14 |
| Anlage 7 Herstellung der Feinststoffsuspension (β_{FV}) | 15 |
| Anlage 8 Herstellung des Mörtels (κ_{FV}) | 16 |
| Anlage 9 Herstellung des selbstverdichtenden Betons (SVB) | 17 |

Anlage 1

Setztrichter zum Haegermann-Tisch zur Bestimmung des relativen Setzfließmaßes der Feinststoffsuspension F_{FV} / des Mörtels F_M



Ausführung: Setztrichter zum Haegermann-Tisch gemäß den oben genannten Maßen und Form.

Zweck: Feststellung der Fließgeschwindigkeit und der Viskosität der Feinststoffsuspension / des Mörtels.

Prüfung: Der Setztrichter zum Haegermann-Tisch ist mit Feinststoffsuspension / Mörtel zu füllen und anschließend langsam abziehen, so daß der mit Feinststoffsuspension / Mörtel gleichmäßig ausfließen kann. Das Setzfließmaß der Feinststoffsuspension (F_{FV}) / des Mörtels (F_M) ist mit Hilfe einer Schublehre zu ermitteln.

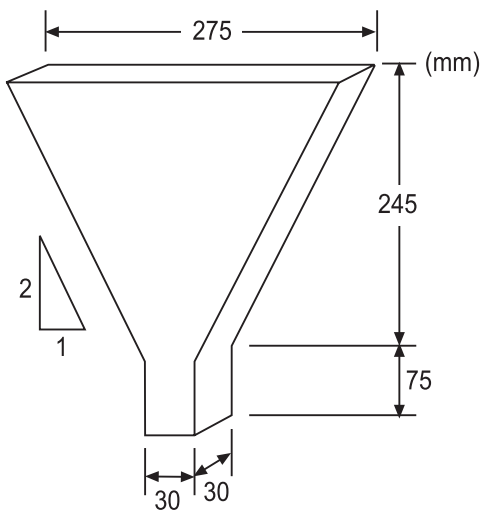
Berechnung: $\Gamma_{FV/M} = \left(\frac{F_{FV}}{F_0} \right)^2 - 1 = \text{relatives Setzfließmaß der Feinststoffsuspension / des Mörtels}$

F_0 = Durchmesser des Setztrichters (100 mm)

$F_{FV/M}$ = Setzfließmaß der Feinststoffsuspension / des Mörtels

Anlage 2

Mörtelprüfung mit V-Trichter zur Bestimmung der relativen Durchlaufzeit R_M



Ausführung: Stahltrichter gemäß den vorstehenden Maßen und der vorstehenden Form; ohne Absperrvorrichtung.

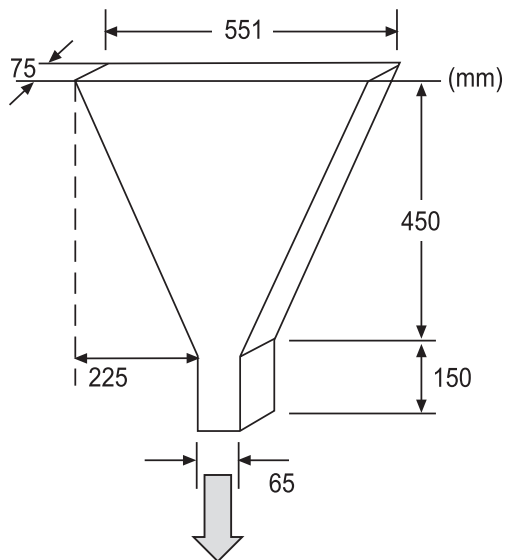
Zweck: Feststellung der Fließgeschwindigkeit und der Viskosität des Mörtels.

Prüfung: Der Trichter ist mit Mörtel (ca. 1,2 Liter) zu füllen, wobei der Auslauf mit der Hand zuzuhalten ist. Mit Freigabe des Auslaufes ist gleichzeitig mit einer Stoppuhr die Durchfließzeit (T_0) des Mörtels zu messen.

Berechnung: $R_M = 10 / T_0$
 R_M muß zwischen 0,9 und 1,1 liegen (9-10 Sekunden)

Anlage 3

Betonprüfung mit V-Trichter zur Bestimmung der relativen Durchlaufzeit R_B



Ausführung: Stahltrichter gemäß den vorstehenden Maßen und der vorstehenden Form; mit Absperrvorrichtung an der Unterseite.

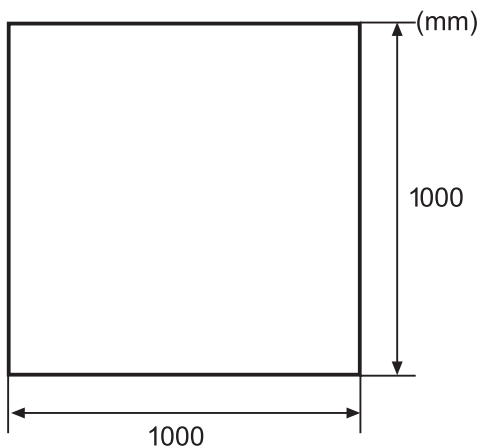
Zweck: Feststellung der Fließgeschwindigkeit und der Viskosität des Betons.

Prüfung: Der Trichter ist mit 10 Liter Beton zu füllen. Nach Öffnung der Absperrvorrichtung ist mit einer Stoppuhr die Durchfließzeit (T) des Betons zu messen.

Berechnung: Fließgeschwindigkeit $R_B = 10 / T$
 R_B muß zwischen 0,5 und 1,0 liegen

Anlage 4

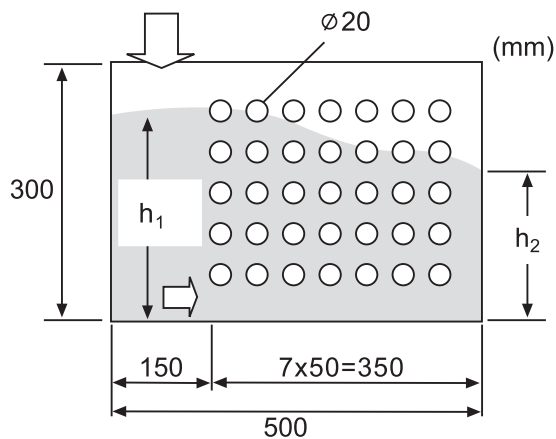
Betonprüfung mit dem Ausfließtisch zur Bestimmung des Setzfließmaßes F_B



- Ausführung:** Ausfließtisch mit Abmessungen von ca. 1.000 x 1.000 mm mit glatter Oberfläche und mit Angabe des Mittelpunktes (Schnittpunkt der Diagonalen), an der der Abramsche Kegel platziert werden muß.
- Zweck:** Fließfähigkeit und Ansteifneigung über die Zeit prüfen
- Prüfung:** Der Abramsche Kegel ist zu füllen und mit einer gleichmäßigen Bewegung hoch zu ziehen, so daß der Beton gleichmäßig über den Ausfließtisch ausfließen kann.
Der Durchmesser (F_B) des ausgeflossenen Betons ist zu bestimmen.
- Anforderung:** Setzfließmaß Beton (F_B) ≥ 650 in mm

Anlage 5

Betonprüfung mit der Kajima-Box (Japan) zur Bestimmung des Füllgrades



Ausführung: Plexiglastasten 500 x 300 x 300 mm mit Einfüllrohr mit einem Verhältnis Länge/Durchmesser 500/100 mm sowie einem Einfülltrichter mit 100 mm Trichterhöhe.
Barrieren mit einem Durchmesser von 20 mm im Abstand von 50 mm in 4 Reihen á 7x Barrieren zueinander als Simulation von Bewehrung.

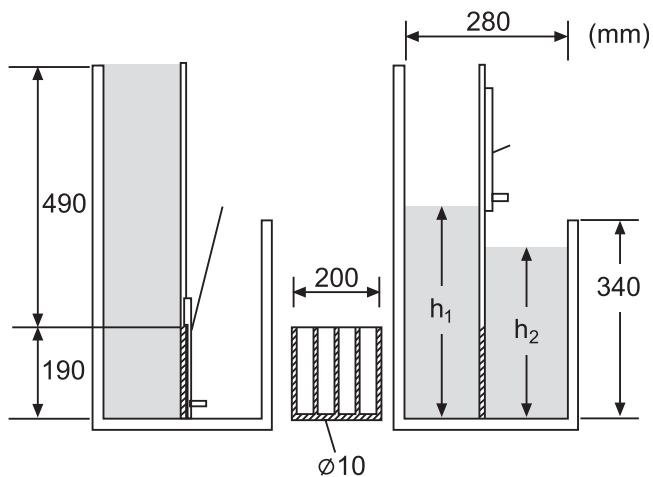
Zweck: Messen der Verarbeitung und des Füllgrades von SVB.

Prüfung: Alle 5 Sekunden sind 5 Liter Mörtel in den Fülltrichter zu gießen. Der Füllvorgang ist abgeschlossen, wenn an der Füllseite die Betonhöhe etwa bis zur Oberseite der obersten Reihe Barrieren gestiegen ist. Auf der Füll- und der gegenüberliegenden Seite sind die Füllstandshöhen h_1 und h_2 abzulesen und in Relation zu setzen.

Berechnung: Füllgrad in % = $h_2 \times 100 / h_1$
 ≥ 95 % (Anforderung erfüllt)

Anlage 6

Betonprüfung mit dem Box-Test zur Bestimmung der Verarbeitbarkeit



Ausführung: Viereckiger Stahlkasten mit den oben angegebenen Maßen. Die zwei Räume werden durch einen Schieber und einen Rahmen aus Betonstahl in einem Abstand von 16 bzw. 35 mm, der die Bewehrung simuliert, voneinander getrennt.

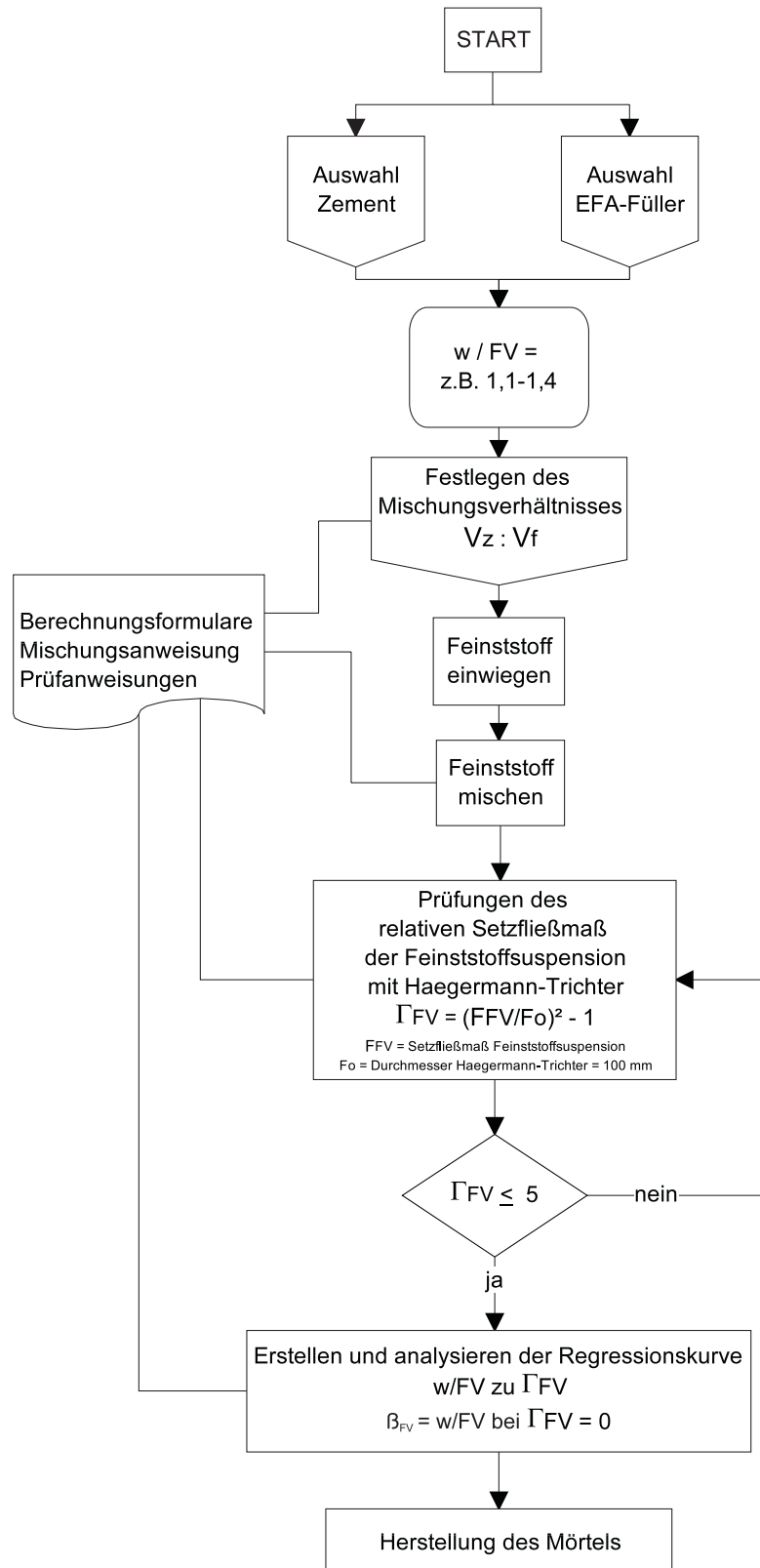
Zweck: Verarbeitungstest SVB.

Prüfung: Die hohe Seite des Kastens ist vollständig mit Beton zu füllen. Der Schieber ist von Hand zu öffnen. Nach Ausfließen des Betons ist die Höhe zu messen, die der Beton auf der anderen Seite (kleiner Kasten) erreicht hat

Anforderung: Die Differenz zwischen den beiden Höhen darf nicht größer als 20 mm sein.

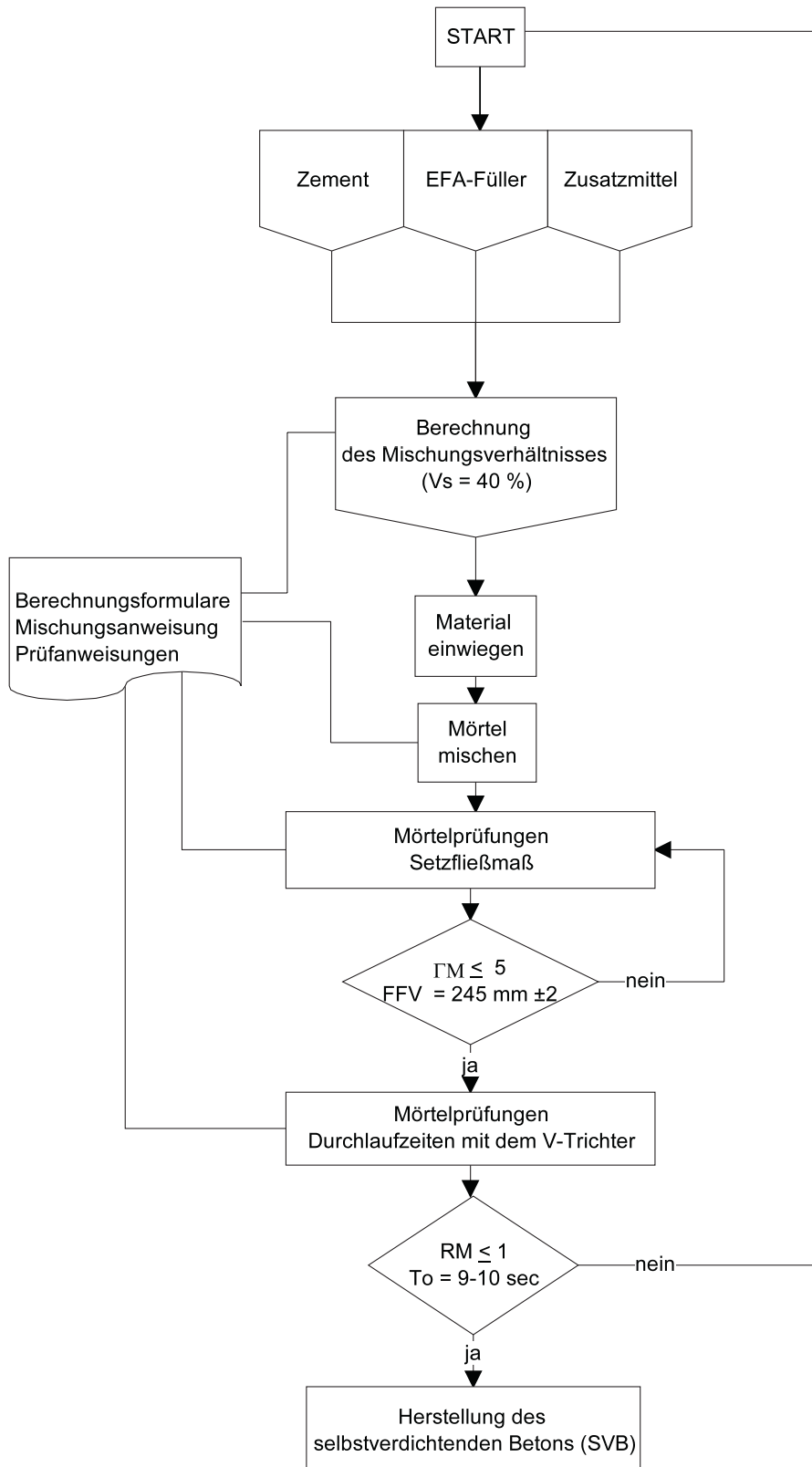
Anlage 7

Herstellung der Feinststoffsuspension (β_{FV})



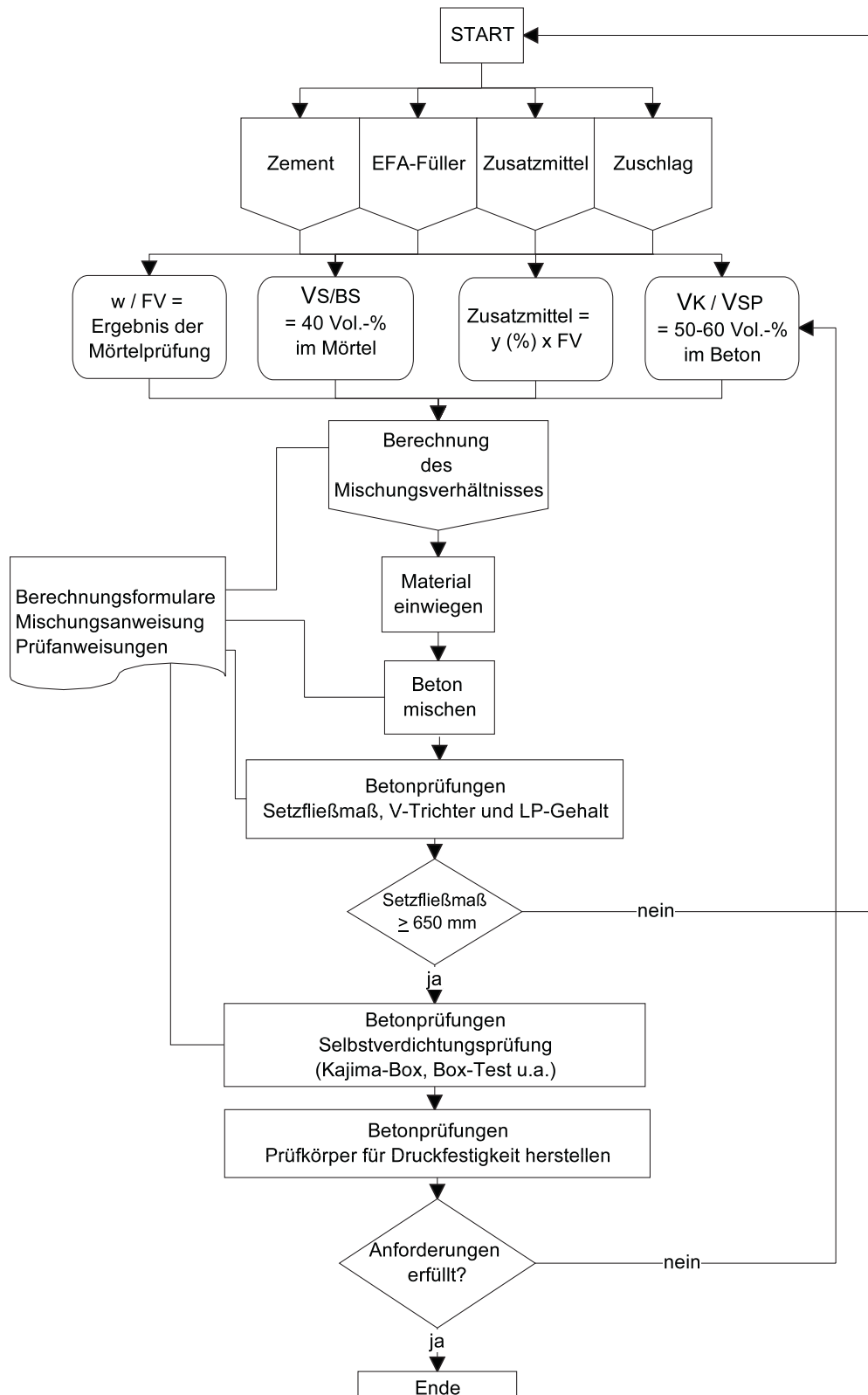
Anlage 8

Herstellung des Mörtels (κ_{FV})



Anlage 9

Herstellung des selbstverdichtenden Betons (SVB)



Angebot

für die Durchführung einer Eignungsprüfung für selbstverdichtenden Beton mit EFA-Füller[®]

Die Durchführung einer Eignungsprüfung für selbstverdichtenden Beton mit von Ihnen zur Verfügung gestellten Ausgangsstoffen bieten wir auf Grundlage der allgemeinen Geschäftsbedingungen unserer Baustoffprüfstelle wie folgt an:

Leistungsumfang

1. Untersuchung der Ausgangsstoffe

Zement:

- Kornrohddichte nach DIN EN 196
- Wasseranspruch nach Puntke

Zuschlag:

- Kornrohddichte
- Schüttdichte
- Kornzusammensetzung
- Kornanteil < 125 µm
- Eigenfeuchte

2. Voruntersuchungen an Beton

- Herstellung und Prüfung von bis zu 5 Feinststoffsuspensionen
- Herstellung und Prüfung von bis zu 5 Mörteln

3. Bestimmung der optimalen Betonzusammensetzung

- Herstellung und Prüfung der ermittelten Betonzusammensetzung einschließlich Wiederholungsprüfungen
- Herstellung von 6 Probewürfeln 15/15/15 cm (β_{d1}/β_{d28}) und Prüfung auf Druckfestigkeit
- Erstellung einer Mischanweisung und eines Prüfzeugnisses

Pauschal

5.000,-- DM

zuzüglich gesetzlicher Mehrwertsteuer.

Bei Abschluß eines Liefervertrages über EFA-Füller[®] erfolgt in Abhängigkeit von der Vertragsmenge eine Rückvergütung der Kosten für die Eignungsprüfung.

Bei Durchführung der Eignungsprüfung außerhalb unserer Baustoffprüfstelle werden der Aufwand für Fahrt- und Transportkosten, Aufwandsentschädigung und sonstige Nebenkosten auf Nachweis gesondert berechnet.

Allgemeine Geschäftsbedingungen der Baustoffprüfstelle

1. Aufträge aller Art bedürfen der Schriftform, mündliche Abreden haben nur bei schriftlicher Bestätigung Gültigkeit.
2. Grundsätzlich werden alle Prüfungen in der Baustoffprüfstelle Herten durchgeführt.
3. Sind Leistungen außerhalb unserer Prüfstelle durchzuführen, werden zu den Verrechnungspreisen der Einzelleistungen die Fahrtkosten auf Nachweis gesondert berechnet.
4. Unsere Verrechnungspreise gelten für ungehinderte Durchführung der Prüfungen, Wartezeiten auf Baustellen, die trotz terminlicher Vereinbarung entstehen und durch uns nicht zu vertreten sind, werden auf Nachweis gesondert berechnet.
5. In den Verrechnungspreisen ist die Erstellung von Prüfzeugnissen bzw. die Zusammenstellung der Prüfergebnisse in Schriftform enthalten.
6. Bei Abschluß von Langzeitverträgen besteht die Möglichkeit in Abhängigkeit des Gesamtprüfumfanga eine Ermäßigung auf die Verrechnungspreise zu gewähren.
7. Bei Einsatz als Prüfstelle für die Eigenüberwachung von B II-Baustellen gem. DIN 1045, Abschnitt 8, Prüfumfang nach DIN 1048, Teil 1, wird ein gesonderter Vertrag abgeschlossen.
8. Irgendwelche Ansprüche aus den beauftragten Prüfungen seitens des Auftraggebers sind ausgeschlossen.
9. Unsere Rechnungen sind 14 Tage nach Datum ohne Abzug zahlbar, bei Langzeitverträgen wird ein entsprechender Zahlungsplan vereinbart.
10. Gerichtsstand ist Gelsenkirchen.

BauMineral

BauMineral GmbH
Hiberniastraße 12
45699 Herten
Telefon: 0 23 66/509-0
Telefax: 0 23 66/509-256

Baustoffprüfstelle
Betonprüfstelle E + W
Telefon: 0 23 66/509-230/-236
Internet: www.baumineral.de
e-mail: baumineral@baumineral.de

