

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfam

Mitglied der Europäischen Organisation für
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union
für das Agrément im Bauwesen UEA tc

Tel.: +49 30 78730-0
Fax: +49 30 78730-320
E-Mail: dibt@dibt.de

Datum: 4. Mai 2010
Geschäftszeichen: I 1-1.15.2-50/08

Zulassungsnummer:
Z-15.2-286

Geltungsdauer bis:
31. Mai 2015

Antragsteller:

E. Knobel GmbH & Co. KG Schotter- und Betonwerk
Konrad-Adenauer-Straße 45, 72461 Albstadt-Tailfingen

Zulassungsgegenstand:

Wandbauart mit Schalungssteinen System Knobel



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten und neun Anlagen.

I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Wände aus Schalungssteinen "Knobel" sind Mantelbetonwände. Sie bestehen aus den nichttragenden Schalungssteinen aus haufwerksporigem Leichtbeton, die auf der Baustellen mit Normal- oder Leichtbeton nach DIN EN 206-1¹ in Verbindung mit DIN 1045-2² verfüllt werden (siehe Anlage 1).

Die Schalungssteine werden trocken und im Verband versetzt. Der Füllbeton wird in die Kammern der übereinander stehenden Schalungssteine eingebracht und verdichtet.

Der Beton in den Schalungssteinen bildet eine tragende Wand, die durch Querstege der Schalungssteine zum Teil durchbrochen ist.

1.2 Anwendungsbereich

1.2.1 Allgemeines

Die Wandbauart darf für übliche Hochbauten entsprechend DIN 1045-1³, Abschnitt 1 bei vorwiegend ruhenden Einwirkungen verwendet werden.

Bei Anwendung auf Gebäude mit mehr als fünf Vollgeschossen muss jede der tragenden und der aussteifenden Wände in dieser Bauart ausgeführt werden, (keine Mischbauweise).

1.2.2 Einschränkungen

Treppen dürfen nicht in die Wände der Wandbauart eingespannt werden.

Der nach den brandschutztechnischen Bestimmungen zu Feuerstätten erforderliche Abstand ist einzuhalten.

Bei der Verwendung der Bauart im Kellerbereich ist je nachdem, ob nichtdrückendes Wasser bzw. drückendes Wasser ansteht, eine Abdichtung nach DIN 18195-4⁴ bzw. DIN 18195-6⁵ vorzusehen. Die Abdichtungen sind mit einer eindrückfesten Schutzschicht gegen mechanische Beschädigung zu schützen. Die Abdichtung kann auch aus kaltverarbeitbaren, kunststoffmodifizierten Beschichtungsmitteln auf der Basis von Bitumenemulsionen bestehen. Vor dem Aufbringen der Abdichtungen auf die Wand sind die Poren und Fugen der Schalungssteine mit einer Vorbeschichtung aus dem Material der Abdichtung abzugleichen. Die Trockenschichtdicke der Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit und nichtdrückendes Wasser (Abdichtung hinter einer dauerhaft funktionsfähigen Drainage nach DIN 4095⁶) muss mindestens 3 mm betragen.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Schalungssteine

1.) Ausgangsstoffe

Die Schalungssteine bestehen aus haufwerksporigem Leichtbeton LAC 12 nach DIN EN 1520⁷.

Als Bindemittel ist Zement nach DIN EN 197-1⁸ zu verwenden.

Zwei Betonrezepturen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.) Festigkeit

Je sechs Schalungssteine dürfen bei Prüfung (nach Abschnitt 2.3.2) mittels einer Schneidenlast den kleinsten Wert von 1,8 kN bzw. den Mittelwert der Schneidenlast von 2,0 kN nicht unterschreiten.



3.) Trockenrohddichte des Leichtbetons

Die Trockenrohddichte des Leichtbetons darf 1860 kg/m³ (Rezeptur 1) bzw. 1125 kg/m³ (Rezeptur 2) nicht überschreiten (95% Quantil bei der laufenden Überwachung).

4.) Abmessungen

Die auftretenden Abweichungen von den Nennmaßen der Schalungssteine nach Anlagen 1 dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

Längen und Breiten der Steine	± 5 mm
Höhe der Steine	± 2 mm
Hohlraummaße	+ 5 mm und -2 mm
Querkanal-Abmessungen	+ 10 mm

Beim stirnseitigen Aneinanderstellen zweier Schalungssteine darf keine durchgehende Fuge entstehen.

2.1.2 Ortbeton

Es ist Normal- oder Leichtbeton nach DIN EN 206-1² in Verbindung mit DIN 1045-2² zu verwenden.

Die Konsistenz des Füllbetons soll bei Verdichtung durch Rütteln im unteren Konsistenzbereich F3 und bei Verdichtung durch Stochern im oberen Konsistenzbereich F3 liegen. Das Größtkorn der Zuschläge darf 16 mm nicht überschreiten.

Der Ortbeton muss mindestens der Festigkeitsklasse C12/15 oder LC12/13 entsprechen, wenn nachfolgend nicht anders geregelt.

2.2 Kennzeichnung

Mindestens jeder 50. Schalungsstein ist mit einem Herstellerzeichen zu versehen.

Die Verpackung und der Lieferschein der Schalungssteine müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Schalungssteine mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Schalungssteine nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.



2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle ist mindestens einmal wöchentlich von jedem Hersteller im Werk an wechselnden Schalungssteintypen durchzuführen und soll mindestens die folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- 1.) Ausgangsstoffe
Die Ausgangsstoffe müssen den Anforderungen nach Abschnitt 2.1.1, Punkt 1) entsprechen.
- 2.) Festigkeit
Bei der Prüfung werden die Schalungssteine mit der Seitenfläche mittig auf zwei Schneidenaufleger in der Ebene der Stege gelegt. Die Last wird als Schneidenlast über die Mitte zwischen den Auflagern gestellt. Die Belastung ist stetig so zu steigern, dass die Höchstlast etwa in 45 ± 15 Sekunden erreicht wird. Die Festigkeit müssen den Anforderungen nach Abschnitt 2.1.1, Punkt 2) entsprechen.
- 3.) Trockenrohddichte
Die Trockenrohddichte ist an möglichst großen Abschnitten der Längswandung oder an ganzen Steinen zu ermitteln. Die ermittelten Trockenrohddichten müssen den Anforderungen nach Abschnitt 2.1.1, Punkt 3) entsprechen.
- 4.) Abmessungen
Die Abmessungen nach Abschnitt 2.1.1, Punkt 4) sind, mit Ausnahme der Höhe und Hohlraummaße der Steine, jeweils in halber Steinhöhe zu ermitteln. Die Bestimmung der Steinhöhe muss an den Steinenden und in der Steinmitte sowohl an Vorder- als auch an der Rückseite erfolgen.
Für die Nennmaße der Schalungssteine gelten die Angaben der Anlage 1. Für die Toleranzen der Abweichungen von den Nennmaßen gelten die Angaben in Abschnitt 2.1.1.
Beim stirnseitigen Aneinanderstellen zweier Schalungssteine darf keine durchgehende Fuge entstehen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Schalungssteins,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Schalungssteins,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.



2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig, mindestens jedoch zweimal jährlich, zu überprüfen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Schalungssteine durchzuführen und sind Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Entwurf

3.1.1 Wanddicke

Für die Mindestwanddicke des Ortbetons gelten die Werte nach DIN 1045-1³, Abschnitt 13.7, Tabelle 32, wenn nachfolgend nicht anders geregelt.

Werden nachträglich Querschnittsschwächungen im Ortbeton vorgenommen, so dürfen deren Abmessungen die in DIN 1045-1³, Abschnitt 13.7.4 (3) genannten Werte nicht überschreiten.

Die Schlankheit einer Wand, die mit Schalungssteinen "Knobel" errichtet wird, darf den Wert $\lambda = 85$ nicht überschreiten (mit $\lambda = s_k/i$, wobei s_k = Knicklänge und i = Trägheitsradius).

Darüber hinaus darf die maximale Wandhöhe einer Wand, die mit Schalungssteinen "Knobel" errichtet wird, höchstens 3,60 m betragen.

3.1.2 Anordnung der Gebäude-Wände

Die Mittelebenen übereinander stehender Wände sollen in einer Ebene liegen. Wenn dies aus baulichen Gründen nicht möglich ist, z. B. bei Außenwänden verschiedener Dicke, müssen die Kernflächen mindestens auf einer Seite mit einer Genauigkeit von 5 mm bündig sein, soweit kein genauere Nachweis geführt wird.

Ringanker sind gemäß DIN 1045-1³, Abschnitt 13.12.2 anzuordnen.

Für Wände, die zur Abtragung von waagerechten Kräften in der Wandebene herangezogen werden (siehe Abschnitt 3.2.1), muss in jedem Geschoss ein Ringanker mit mindestens 2 Ø 12 BSt 500 S angeordnet werden.

Bei mehr als fünf Vollgeschossen ist eine Anschlussbewehrung der Wände untereinander erforderlich (siehe Anlage 8).

3.1.3 Decken

Die Decken müssen grundsätzlich als Scheibe wirken. Für Deckenscheiben aus Fertigteilen gilt DIN 1045-1³, Abschnitt 13.4.4 und Abschnitt 13.7.2. Die Deckenbewehrung muss dabei bis an die Außenkante des Betonkerns reichen.



Nur bei Gebäuden bis zu zwei Vollgeschossen dürfen Decken ohne Scheibenwirkung verwendet werden, wenn

- a) die tragenden Wände entsprechend Tabelle 1 ausgesteift werden,

Tabelle 1: Höchstabstände aussteifender Wände

Kernbetondicke der aussteifenden Wand (cm)	Abstand der aussteifenden Wände (m)
12 bis 13	4,5 ^{*)}
14 bis 15	5,0 ^{*)}
> 16	8,0
*) Bei Anordnung einer zusätzlichen Aussteifung mittels einer Stahlbetonstütze von b/d = 20/20 cm im mittleren Wandbereich darf der Abstand der aussteifenden Wände auf 6,0 m erhöht werden.	

- b) der Beton der Wände mindestens der Festigkeitsklasse C12/15 bzw. LC12/13 entspricht,
c) die horizontale Aussteifung der Wände entsprechend DIN 1053-1⁹, Abschnitt 6.7.1, erfolgt.

3.1.4 Feuerstätten

Der nach den brandschutztechnischen Bestimmungen zu Feuerstätten erforderliche Abstand ist einzuhalten. Dementsprechend ist eine Ummantelung von Schornsteinen ausgeschlossen. Einseitig oder bei Raumecken zweiseitig an Schornsteinen angrenzende Wände gelten nicht als Ummantelung.

3.1.5 Gründung

Gebäude, die unter Anwendung dieser Bauart errichtet werden, sind so zu gründen, dass ungleichmäßige Setzungen zwischen den Gründungskörpern, die zu Rissen in den Gebäuden führen, vermieden werden.

3.2 Bemessung

3.2.1 Statischer Nachweis

Für die Bemessung der Wände gilt DIN 1045-1³, insbesondere Abschnitte 10, 11 und 13.7, soweit nachstehend nichts anderes bestimmt ist. Bei der Bemessung der Wände bleiben die Schalungssteine unberücksichtigt.

Beton der Festigkeitsklasse \geq C20/25 bzw. \geq LC20/22 darf nur mit den entsprechenden Werten für Beton der Festigkeitsklasse C20/25 bzw. LC20/22 in Ansatz gebracht werden.

Die Standsicherheit der Gebäude ist in jedem Einzelfall durch eine statische Berechnung nachzuweisen. Für den Nachweis der Wandtragfähigkeit können auch typengeprüfte Bemessungstabellen verwendet werden. Für die Ermittlung des Berechnungsgewichtes der unverputzten Wand muss das Kernbetonvolumen V_K sowie das Eigengewicht der Schalungssteine G_S , zum Nachweis der Standsicherheit muss die Kernbetondicke d_K und ggf. die Kernfläche A'_K der durchgehenden Stützen nach Anlage 9 zugrunde gelegt werden.

Es dürfen nur in einer Ebene liegende Wände in Ansatz gebracht werden (keine zusammengesetzten Querschnitte).

Die Wände sind für den Knicksicherheitsnachweis als zweiseitig gehalten anzunehmen. Der Berechnung sind die Querschnittsflächen der Anlage 9 zugrunde zu legen.

Die Aufnahme von waagerechten Kräften, z. B. Windkräften oder Kräften aus Lotabweichung, ist nach DIN 1045-1³, insbesondere Abschnitte 10.3, mit den Werten nach Anlage 9 nachzuweisen.



Das Verlegen der Schalungssteine im Verband muss so erfolgen, dass die auf eine Schicht folgende Schicht immer um 25 cm versetzt ist. Um diesen Verband zu erreichen, muss bei den Wanddicken von 17 bzw. 20 cm an Wandecken in jeder Schicht eine Lücke von 8 cm bzw. 5 cm zwischen dem Stoß des Normalsteins auf dem rechtwinklig dazu stehenden Endstein gelassen werden. Diese Lücken sind vor dem Betonieren mit über die Wandhöhe reichenden temporären Schalungen zu schließen sind (s. Anlage 2 und 3).

Um den o. g. Verband bei den Wanddicken von 30 cm zu erreichen, muss der auf dem rechtwinklig dazu stehenden Endstein stoßende Normalstein an einer Seite um 5 cm gekürzt werden und der auf der gekürzten Seite liegende Steg herausgetrennt werden. Um zu vermeiden, dass der gekürzte Normalstein aufgrund des fehlenden Steges beim Betonieren bricht, ist das gekürzte Ende beidseitig zu fixieren (s. Anlage 5).

Zur Ausbildung stabiler Wandecken ist es bei allen Wanddicken erforderlich, aus der inneren Seitenwand des Endsteins ein Stück von der Breite der Kernbetondicke herauszutrennen an der Stelle herauszutrennen, an der der rechtwinklig dazu stehende Normalstein anschließt (s. Anlagen 2 bis 5).

3.2.2 Bewehrte Kellerwände

Kellerwände mit Normalbetonkern und einer Mindest-Wandlänge von 2,00 m dürfen zur Aufnahme der Beanspruchungen infolge Erddrucks entsprechend Anlage 7 bewehrt werden. Die nach Anlage 7 dargestellte Zugbewehrung darf nach DIN 1045-1³, Abschnitt 10.2 ermittelt werden. Da die Zugbewehrung nicht von Bügeln umschlossen ist, muss nachgewiesen werden, dass der Bemessungswert der einwirkenden Querkraft (V_{Ed}) kleiner gleich dem Bemessungswert der ohne Querkraftbewehrung aufnehmbaren Querkraft ($V_{Rd,ct}$) ist.

3.2.3 Wärmeschutz

Für die Beurteilung des Wärmeschutzes gilt DIN 4108-2¹⁰, DIN 4108-3¹¹ bzw. DIN V 4108-4¹².

Der bei wärmetechnischen Berechnungen für die Schalungssteine zu verwendende Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit beträgt für den haufwerksporigen Leichtbeton nach der Rezeptur 1 ($\rho=1860 \text{ kg/m}^3$) $\lambda = 1,2 \text{ W/(m}\cdot\text{k)}$ und nach der Rezeptur 2 ($\rho=1125 \text{ kg/m}^3$) $\lambda = 0,43 \text{ W/(m}\cdot\text{k)}$. Bei der Ermittlung des Wärmedurchlasswiderstandes R der mit Schalungssteinen "Knobel" nach Anlagen 1 errichteten Wand ist wie folgt zu verfahren:

Der Wärmedurchlasswiderstand der unverputzten Wand ist wie für ein Bauteil aus homogenen und inhomogenen Schichten nach DIN EN ISO 6946¹³, Abschnitt 6.2 zu ermitteln. Dabei wird der Steg immer als Normalbeton-Vollquerschnitt über die gesamte Schalungsstein-Höhe h_s mit den Abmessungen ($d_k \cdot 48 \text{ mm}$) als konstant betrachtet. Als Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit sind für den Kernbeton aus Normalbeton oder Leichtbeton und des evtl. vorhandenen Bewehrungsgrades die Bemessungswerte nach DIN V 4108-4¹², Tabelle 1, Zeile 2.1 anzusetzen.

3.2.4 Schallschutz

Der Nachweis des Schallschutzes ist gemäß DIN 4109¹⁴ zu führen. Für das bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ einer beidseitig verputzten Wand darf der um 2 dB geminderte Wert aus Tabelle 1 des Beiblatts 1 zu DIN 4109¹⁴ in Ansatz gebracht werden. Die flächenbezogene Masse m' der Wand errechnet sich dabei aus den entsprechenden Werten der Anlage 9 zuzüglich des Zuschlags für den Putz gemäß Abschnitt 2.2.2.2 des Beiblattes 1 der DIN 4109¹⁴. Für die Verwendung von Normalbeton als Kernbeton sind die Werte der flächenbezogenen Masse m' der Wand bereits in Anlage 9 angegeben.

3.2.5 Brandschutz

Für die Beurteilung des Brandschutzes gilt DIN 4102-4¹⁵ und DIN 4102-4/A1¹⁶ sowie DIN 4102-22¹⁷.



4 Bestimmung für die Ausführung

Die Anweisungen des Herstellers zur Handhabung des Systems müssen dem Bauausführenden bekannt sein und eingehalten werden. Sind in den Anweisungen des Herstellers andere Regelungen enthalten als hier angegeben, gelten die Regelungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

Beim Aufbau der Wände ist zunächst die erste Schicht genau nach Höhe und Flucht mit Mörtel der Gruppe III nach DIN 1053-1⁹ anzulegen, so dass Unebenheiten des Untergrunds und dadurch entstehende Undichtheiten des Übergangs zur Schalungswand vermieden werden. Sodann sind die übrigen Schichten der Schalungssteine ohne Fugenmörtel trocken im Verband zu versetzen.

Die Wände müssen spätestens dann mit Beton verfüllt werden, wenn sie geschosshoch aufgestellt sind.

Vor dem Versetzen weiterer Steine sind die Lagerflächen der zuletzt versetzten Steine von anhaftenden Betonresten zu säubern.

Der Beton muss je nach Konsistenz entsprechend Abschnitt 2.1.2 verdichtet werden.

Waagerechte Arbeitsfugen dürfen grundsätzlich nur in Höhe der Geschosdecken angeordnet werden. Sofern in Ausnahmefällen Arbeitsunterbrechungen nicht zu vermeiden sind, gilt DIN 1045-3¹⁸, Abschnitt 8.4.

Für die Verarbeitung des Betons gilt DIN 1045-3¹⁴, Abschnitt 8.

Die nach Statik ggf. erforderliche Bewehrung ist dabei in geeigneter Weise mit einzubauen, dabei ist DIN 1045-1³, Abschnitt 12 und 13 zu beachten.

In den Wandkernen liegende horizontale Verrohrungen sind zu vermeiden. Wenn unbedingt erforderlich, sind diese in der Statik zu berücksichtigen.

Vertikale Rohre im Betonkern müssen in der Statik berücksichtigt werden, wenn deren Durchmesser 1/6 der Kernbetondicke überschreitet oder der Abstand der Rohre kleiner als 2,0 m ist.

Förderung, Verarbeitung und Nachbehandlung des Betons müssen nach DIN 1045-3¹⁴, Abschnitt 8, erfolgen und von Personen ausgeführt werden, die in die Betonierarbeiten und die richtige Handhabung des Schalungssystems eingewiesen wurden.

Der Beton darf frei nur bis zu einer Höhe von 2,0 m fallen, darüber hinaus ist der Beton durch Schüttröhre oder Betonierschläuche von maximal 100 mm Durchmesser zusammenzuhalten und bis kurz vor die Einbaustelle zu führen.

Schüttkegel sind durch kurze Abstände der Einfüllstellen zu vermeiden.

Die Planung muss genügend Zwischenräume in der Bewehrung für Schüttröhre oder Betonierschläuche vorsehen.

Auf das DBV-Merkblatt: "Betonierbarkeit von Bauteilen aus Beton und Stahlbeton"¹⁹ wird hingewiesen.

Die Wände dürfen nach dem Betonieren nicht mehr als 5 mm pro laufenden Meter Wandhöhe von der Lotrechten abweichen und müssen den Ebenheitstoleranzen der Wandoberfläche nach DIN 18202²⁰, Tabelle 3, Zeile 6 entsprechen.

Auf Gebäude-Wände, die aus Schalungssteinen "Knobel" erstellt werden, darf die Decke erst aufgelegt werden, wenn eine ausreichende Festigkeit des Füllbetons vorhanden ist.



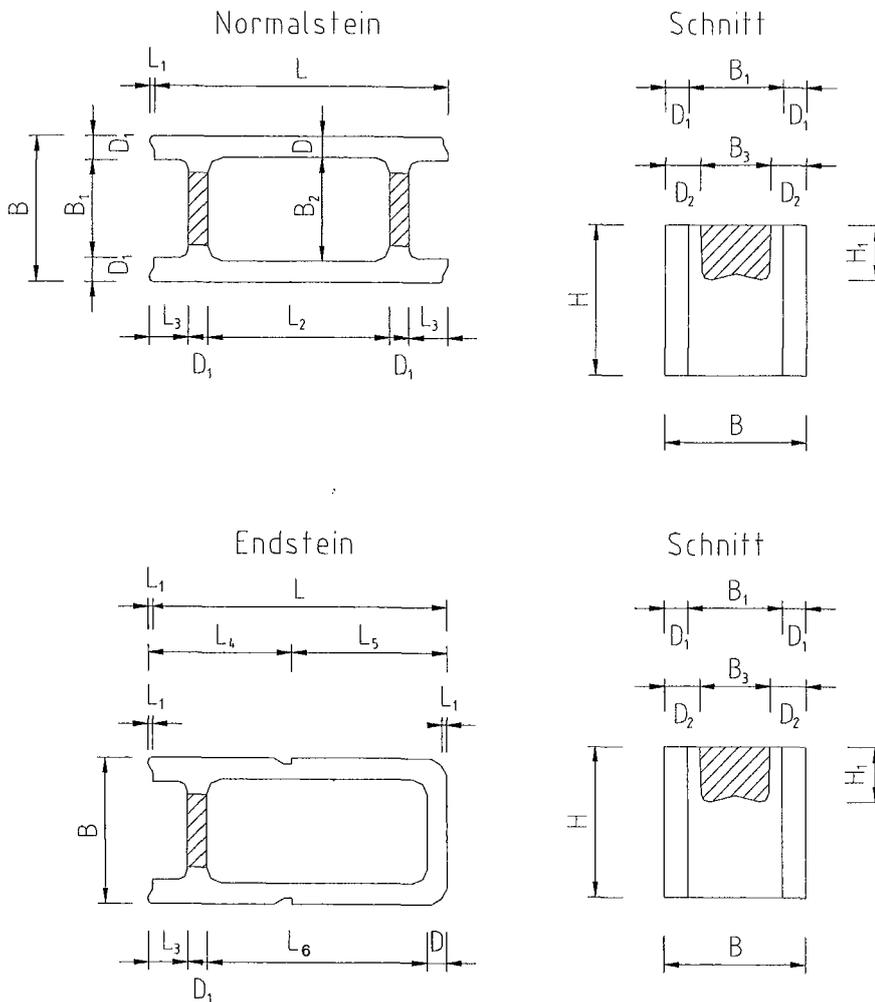
Außenwände, die mit Schalungssteinen "Knobel" erstellt werden, sind zu verputzen. Anstelle des Außenputzes können Bekleidungen oder Verblendungen angebracht werden. Die Verankerung großflächiger Fassadenbekleidungen bzw. deren Unterkonstruktion muss im Kernbeton vorgenommen werden. Für die konstruktive Durchbildung der Bekleidung selbst gilt DIN 18516-1²¹. Die Ausführung des Putzes ist nach DIN V 18550²² und DIN EN 998-1²³ mit den nachstehenden Ergänzungen durchzuführen:

- Fertig- oder Spezialputze sind im Gesamtaufbau nach Angaben des Putzherstellers aufzubringen.
- Der Außenputz muss DIN V 18550²² und DIN EN 998-1¹⁴ entsprechen.
- Der Innenputz muss DIN V 18550¹⁴ und DIN EN 998-1¹⁴ entsprechen.

Häusler



1	DIN EN 206-1:2001-07	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
2	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
3	DIN 1045-1:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion
4	DIN 18195-4:2000-08	Bauwerksabdichtungen - Teil 4: Abdichtungen gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nicht-stauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden, Bemessung und Ausführung
5	DIN 18195-6:2000-08	Bauwerksabdichtungen - Teil 6: Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser; Bemessung und Ausführung
6	DIN 4095:1990-06	Baugrund; Drainung zum Schutz baulicher Anlagen; Planung, Bemessung und Ausführung
7	DIN EN 1520:2003-07	Vorgefertigte bewehrte Bauteile aus haufwerksporigem Leichtbeton (enthält Berichtigung AC:2003) Deutsche Fassung EN 1520:2002 + AC:2003
8	DIN EN 197-1:2004-08	Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2000 + A1:2004 + A2:2006 + A3:2007
9	DIN 1053-1:1996-11	Mauerwerk Teil 1: Berechnung und Ausführung
10	DIN 4108-2:2003-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
11	DIN 4108-3:2001-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz; Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
12	DIN V 4108-4:2007-06	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchte-schutztechnische Bemessungswerte + A1:2006
13	DIN EN ISO 6946:2008-04	Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren (ISO 6946:1996); Deutsche Fassung EN ISO 6946:1996
14	DIN 4109:1989-11	Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise + A1:2001 + Beiblatt 1:1989 + Beiblatt 3: 1996
15	DIN 4102-4: 1994-03	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
16	DIN 4102-4/A1:2004-11	Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile; Änderung A1
17	DIN 4102-22:2004-11	Anwendungsnorm zu DIN 4102-4 auf der Bemessungsbasis von Teilsicherheitsbeiwerten
18	DIN 1045-3:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung
19	DBV-Merkblatt: "Betonierbarkeit von Bauteilen aus Beton und Stahlbeton" (Fassung November 1996, redaktionell überarbeitet 2004)	
20	DIN 18202:2005-10	Toleranzen im Hochbau - Bauwerke
21	DIN 18516-1:1999-12	Außenwandbekleidungen, hinterlüftet - Teil 1: Anforderungen, Prüfgrundsätze
22	DIN V 18550:2005-04	Putz und Putzsysteme - Ausführung
23	DIN EN 998-1:2003-09	Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau - Teil 1: Putzmörtel; Deutsche Fassung EN 998-1:2003
	DIN EN 998-1 Berichtigung 1:2006-05	Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau. Teil 1: Putzmörtel; Deutsche Fassung EN 998-1:2003, Berichtigungen zu DIN EN 998-1:2003-09; Deutsche Fassung EN 998-1:2003/AC:2005



	Schalungssteine 17,5	Schalungssteine 20,0	Schalungssteine 24,0	Schalungssteine 30,0
L	497 mm	497 mm	497 mm	497 mm
L1	8 mm	8 mm	8 mm	8 mm
B	175 mm	200 mm	240 mm	300 mm
B1	120 mm	120 mm	160 mm	220 mm
B2	120 mm	130 mm	170 mm	230 mm
D	27,5 mm	35 mm	35 mm	35 mm
D1	35 mm	40 mm	40 mm	40 mm
D2	37,5 mm	42,5 mm	42,5 mm	42,5 mm
H	247 mm	247 mm	247 mm	247 mm
H1	100 mm	90 mm	92 mm	70 mm
L1	8 mm	8 mm	8 mm	8 mm
L2	305 mm	305 mm	305 mm	305 mm
L3	65 mm	65 mm	65 mm	65 mm
L4	327 mm	302 mm	262 mm	202 mm
L5	178 mm	203 mm	243 mm	303 mm
L6	377,5 mm	365 mm	365 mm	365 mm



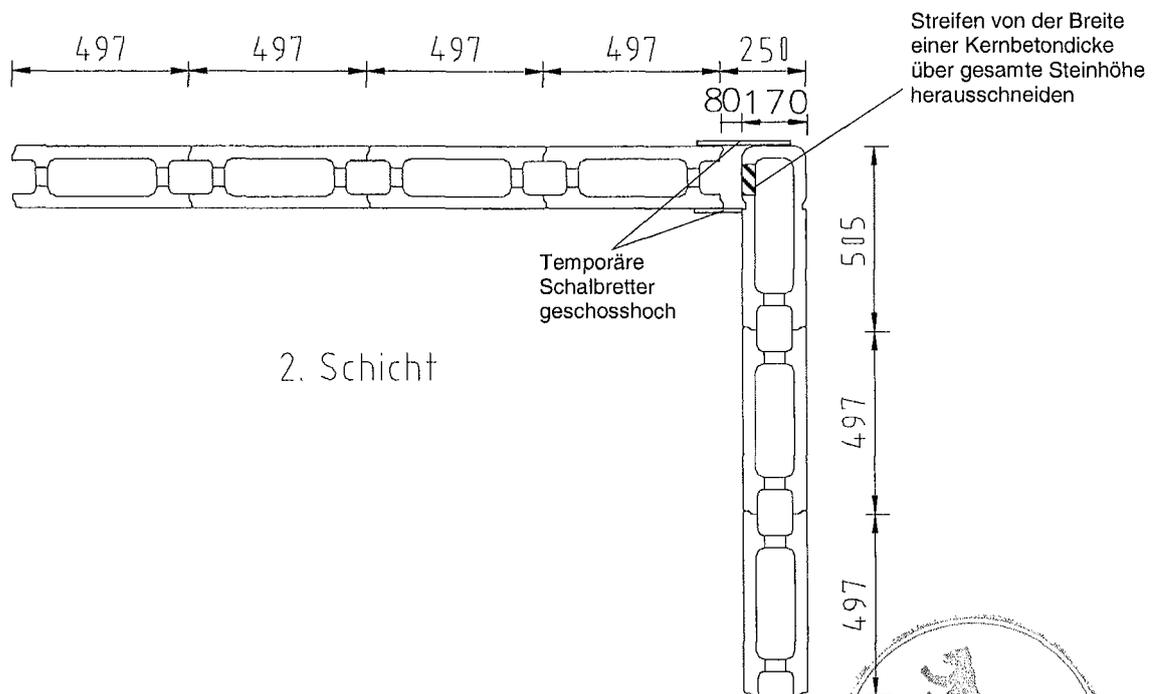
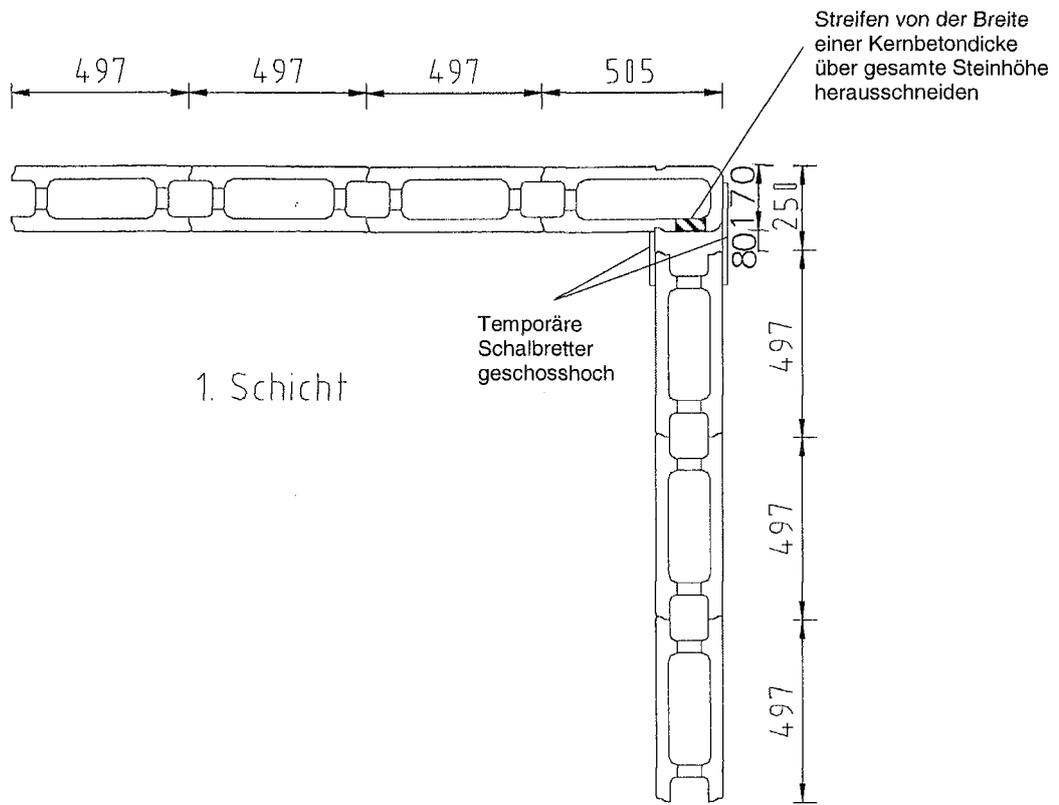
E. Knobel GmbH & Co.KG
Schotter- und Betonwerk
72461 Albstadt

Schalungssteine « Knobel »

**Maß -Tabelle für
Schalungssteine
System „Knobel“**

Anlage 1

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Z-15. 2-286
vom 4. Mai 2010



E. Knobel GmbH & Co.KG
Schotter- und Betonwerk
72461 Albstadt

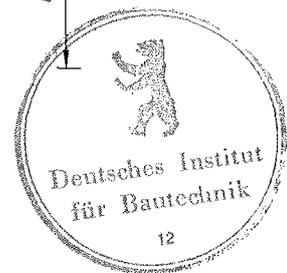
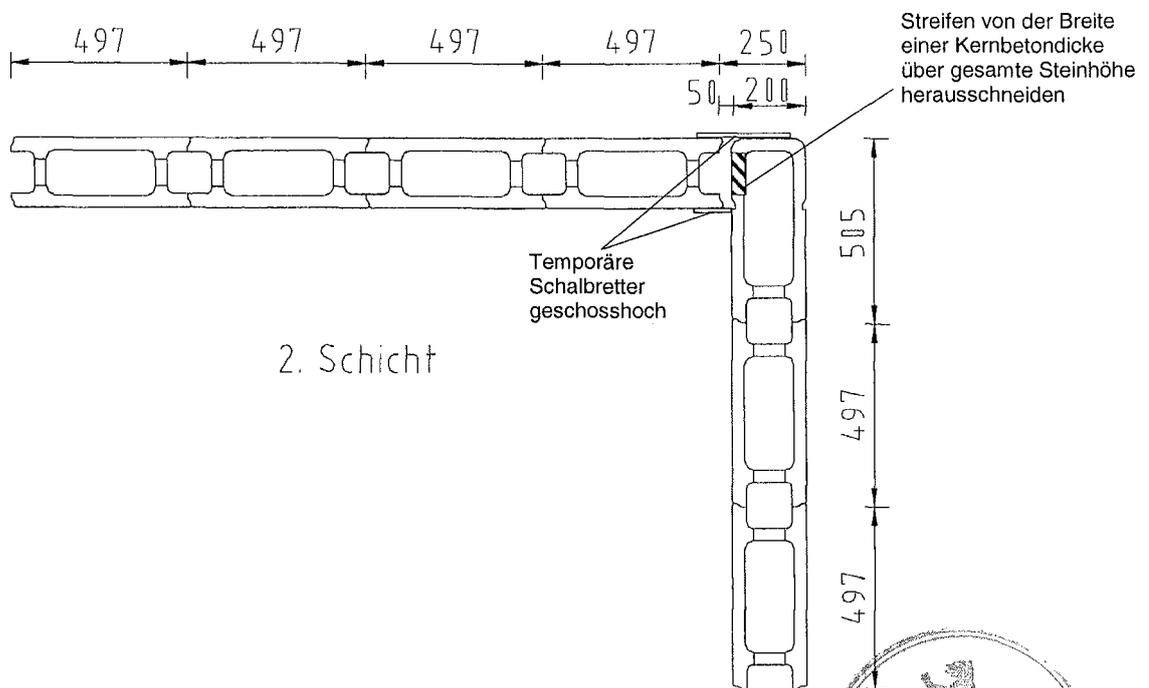
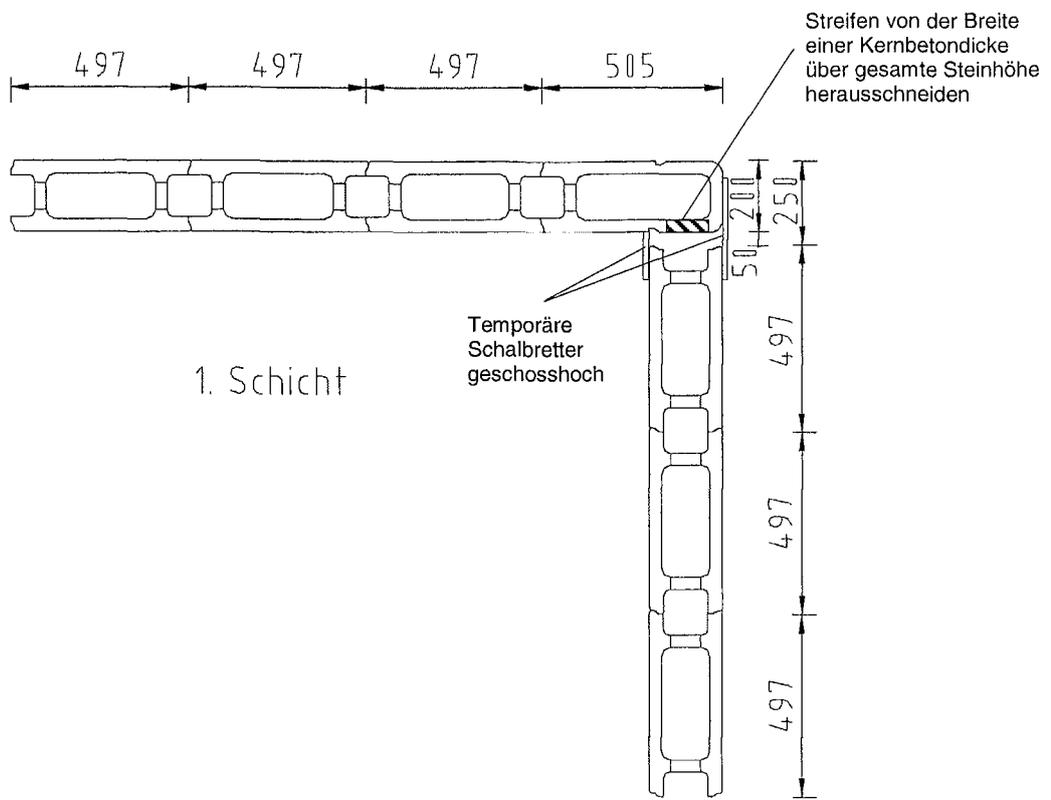
Schalungssteine « Knobel »

**Wandekverband für
Schalungsstein 17,5 cm
System „Knobel“**

Anlage 2

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Z-15. 2-286

vom 4. Mai 2010



E. Knobel GmbH & Co.KG
Schotter- und Betonwerk
72461 Albstadt

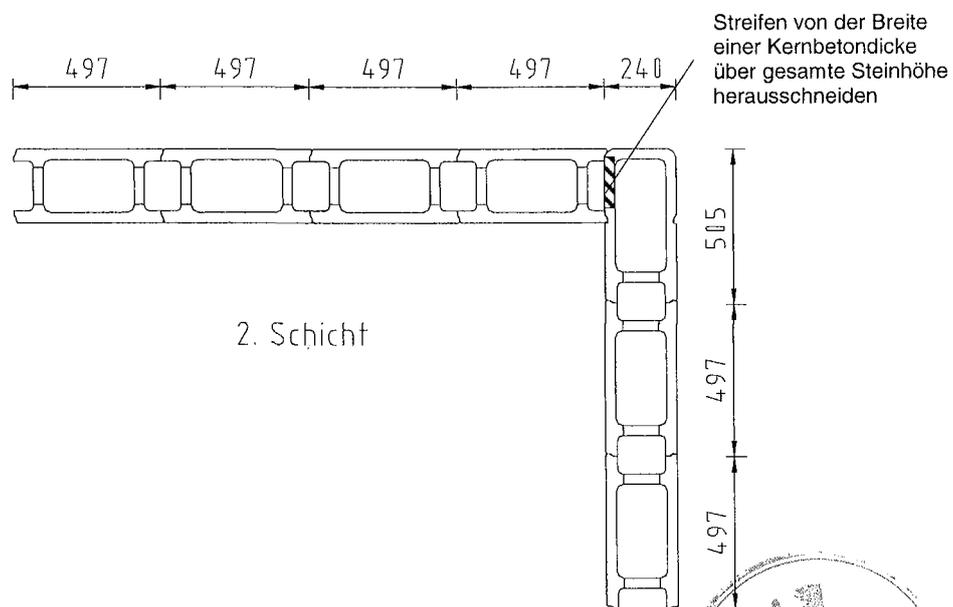
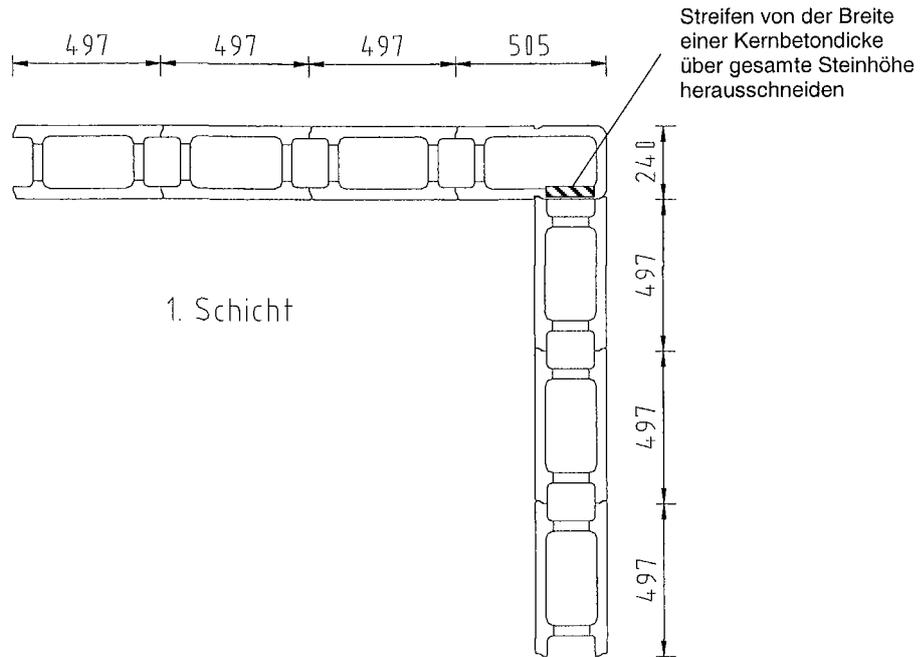
Schalungssteine « Knobel »

**Wandekverband für
Schalungsstein 20 cm
System „Knobel“**

Anlage 3

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Z-15. 2-286

vom 4. Mai 2010



E. Knobel GmbH & Co.KG
Schotter- und Betonwerk
72461 Albstadt

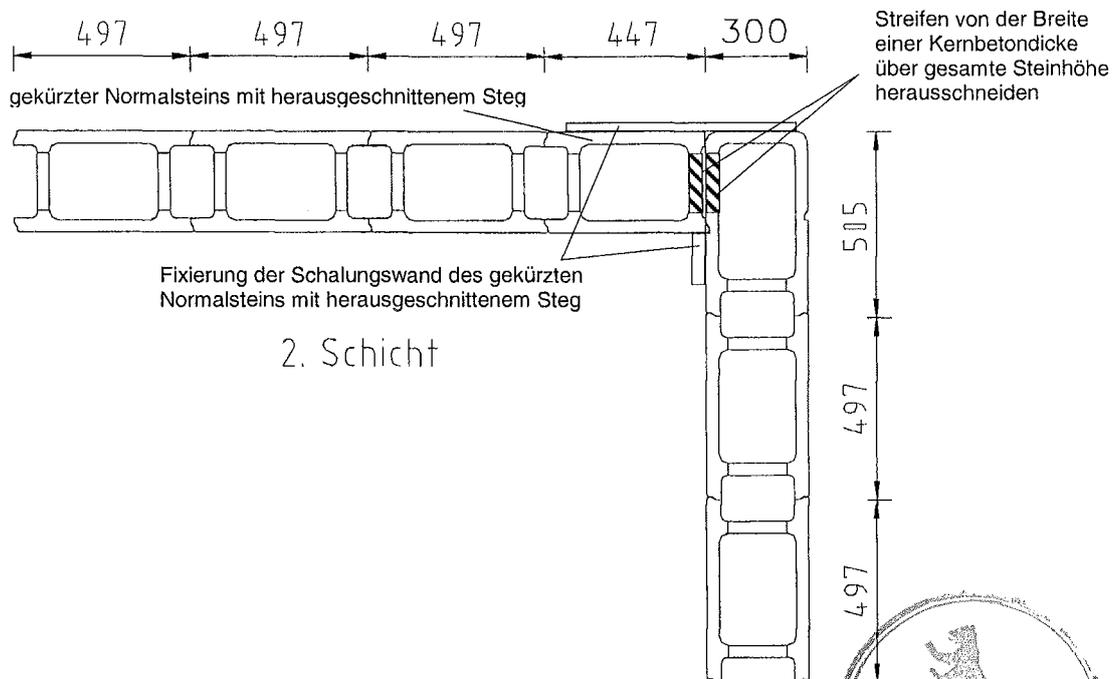
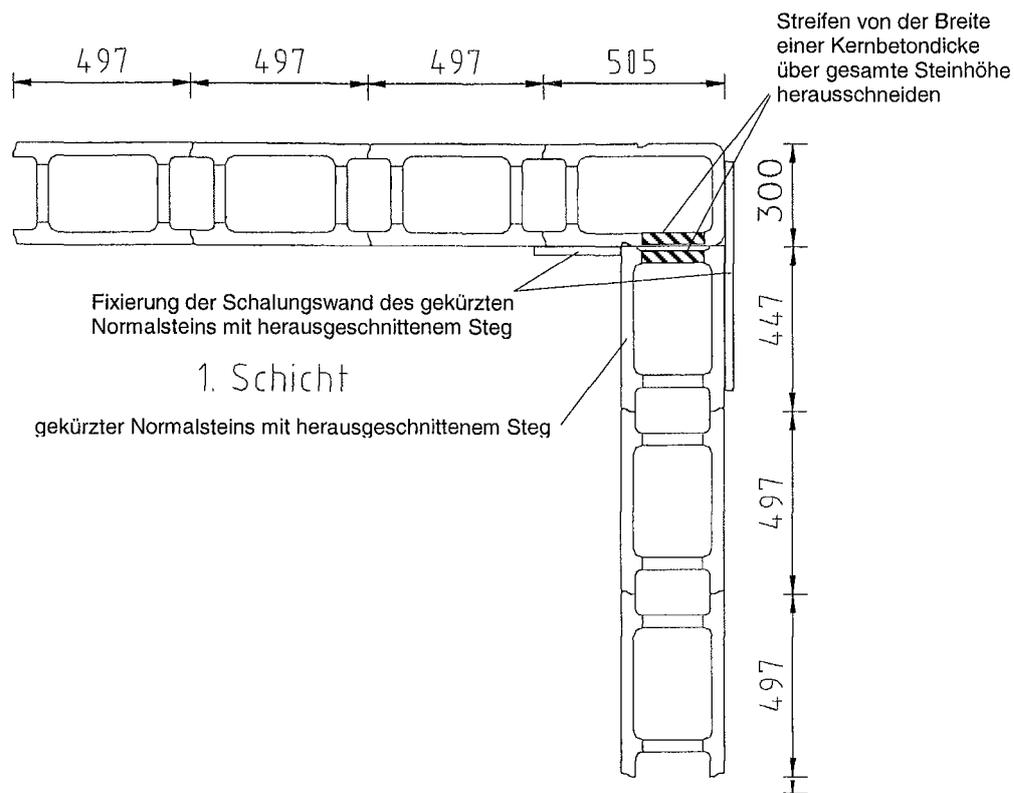
Schalungssteine « Knobel »

**Wandekverband für
Schalungsstein 24 cm
System „Knobel“**

Anlage 4

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Z-15. 2-286

vom 4. Mai 2010



E. Knobel GmbH & Co.KG
Schotter- und Betonwerk
72461 Albstadt

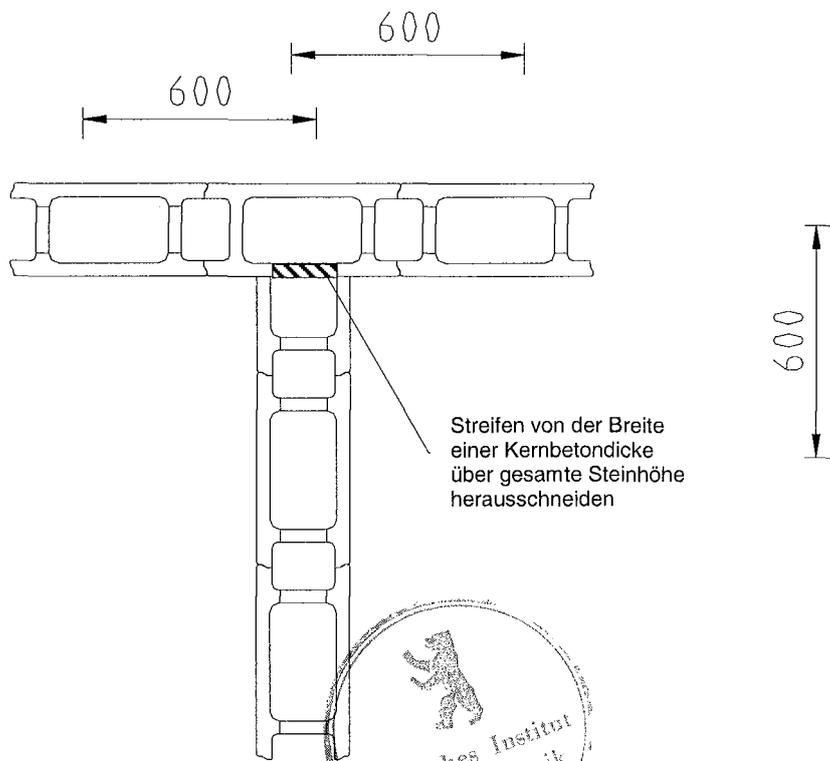
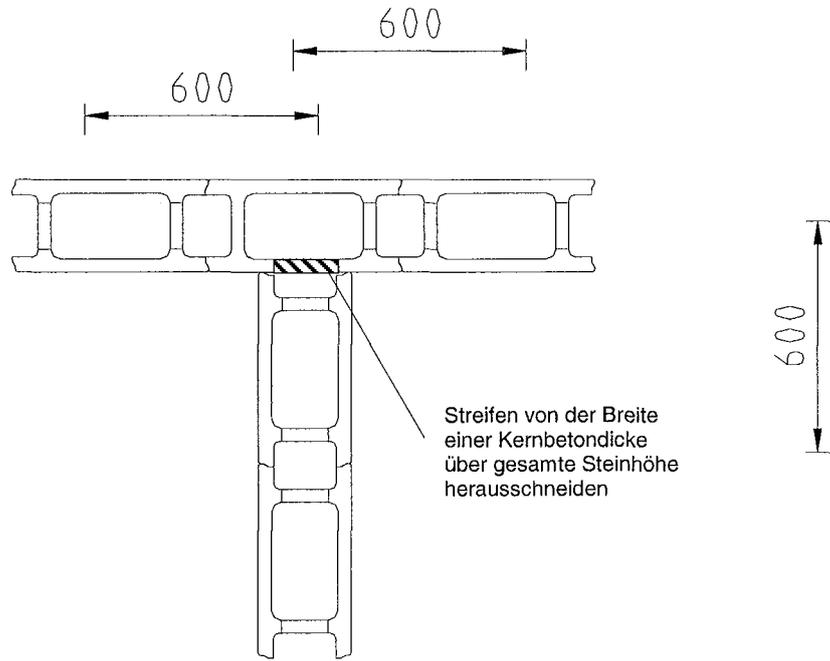
Schalungssteine « Knobel »

**Wanddeckverband für
Schalungsstein 30 cm
System „Knobel“**

Anlage 5

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Z-15. 2-286

vom 4. Mai 2010



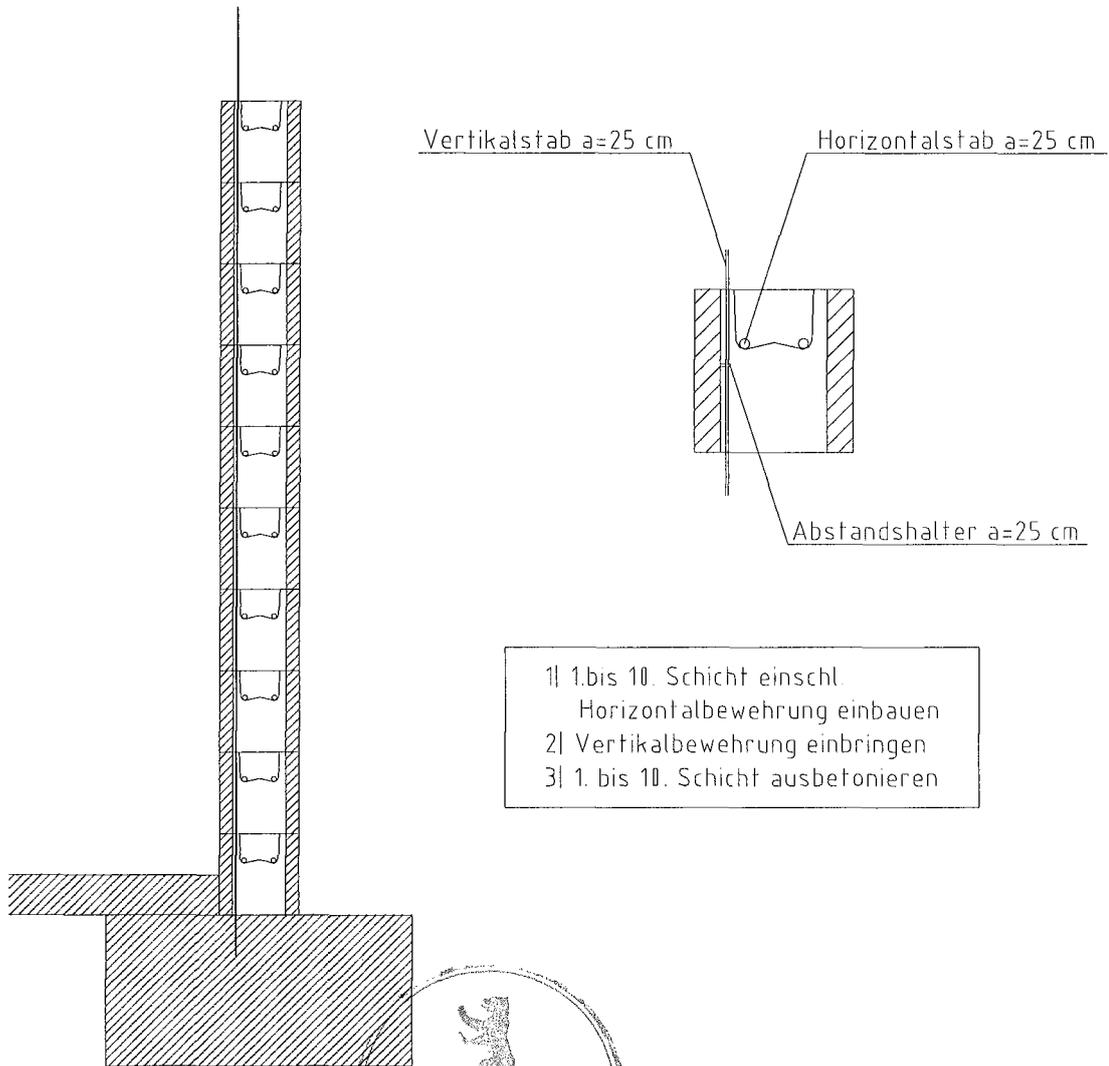
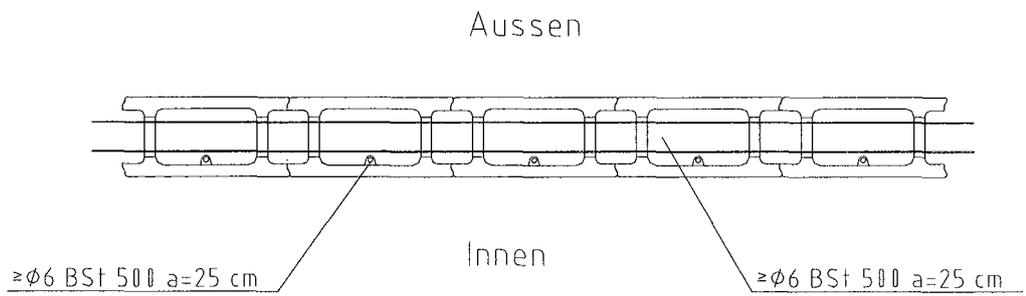
E. Knobel GmbH & Co.KG
Schotter- und Betonwerk
72461 Albstadt

Schalungssteine « Knobel »

**Wandanschluss
System „Knobel“**

Anlage 6

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Z-15. 2-286
vom 4. Mai 2010



- | |
|--|
| <p>1 1. bis 10. Schicht einschl.
Horizontalbewehrung einbauen</p> <p>2 Vertikalbewehrung einbringen</p> <p>3 1. bis 10. Schicht ausbetonieren</p> |
|--|



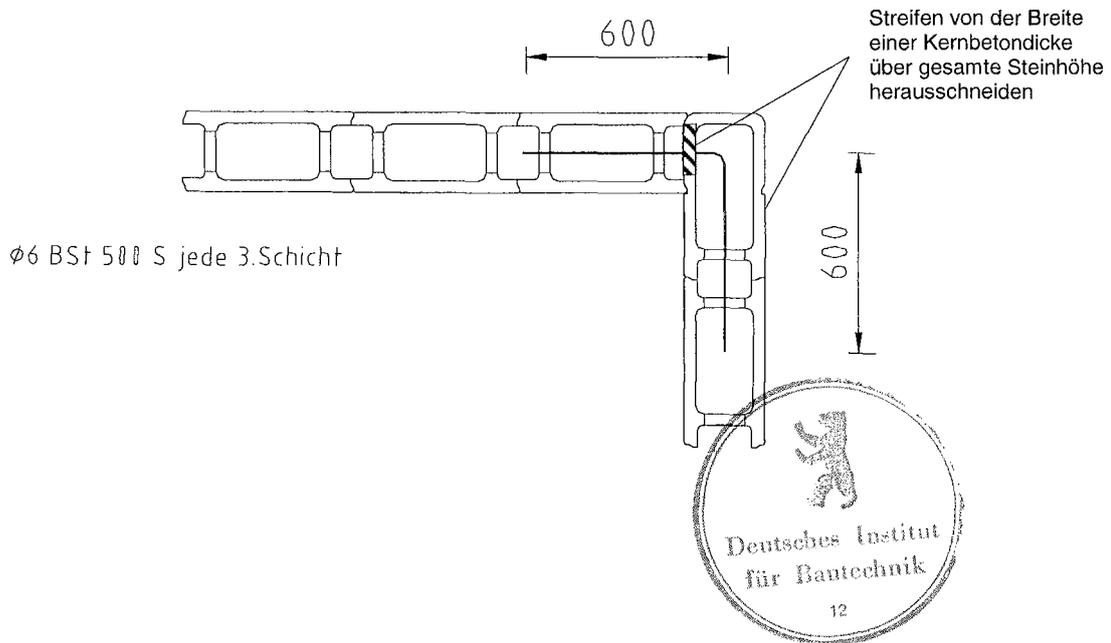
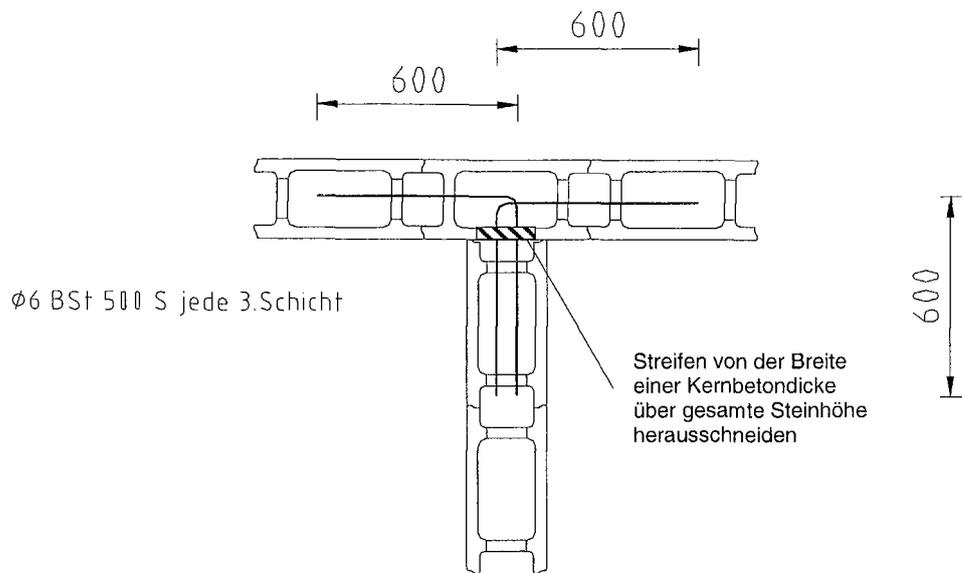
E. Knobel GmbH & Co. KG
Schotter- und Betonwerk
72461 Albstadt

Schalungssteine « Knobel »

**Bewehrte Kellerwand
System „Knobel“**

Anlage 7

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Z-15. 2-286
vom 4. Mai 2010



E. Knobel GmbH & Co.KG
Schotter- und Betonwerk
72461 Albstadt

Schalungssteine « Knobel »

Konstruktive Wanddeck- und Anschlussbewehrung bei mehr als 5 Vollgeschossen

Anlage 8

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-15. 2-286
vom 4. Mai 2010

Typ	Format in mm	Wanddicke in cm	Kernbetondicke in cm	Riegelfläche in cm ²	Kernfläche je Lage [cm ² /m] je m in Wandlängsrichtung	Kernfläche [cm ² /m] der durchgehenden Stützen für den Nachweis der Lastabtragung der Vertikallasten nach Abschnitt 3.2.1	Eigengewicht Schalungssteine aus haufwerkporigem Leichtbeton der Rezeptur 1 [kN] ($\rho = 11860 \text{ kg/m}^3$)	Flächenbezogene Masse [t/m ²] bei Normalbeton als Kernbeton für den Nachweis nach Abschnitt 3.2.4	Eigengewicht Schalungssteine aus haufwerkporigem Leichtbeton der Rezeptur 2 [kN] ($\rho = 1125 \text{ kg/m}^3$)	Flächenbezogene Masse [t/m ²] bei Normalbeton als Kernbeton für den Nachweis nach Abschnitt 3.2.4	Kernbeton-Volumen m ³ /m ²
		d_w	d_K	A_R	A_K	A'_K	G_S	m'	G_S	m'	V_K
Schalungsstein 17,5	497x175x248	17,5	12,0	101	1029	616	0,16	0,32	0,10	0,30	0,10
Schalungsstein 20,0	497x200x248	20,0	13,0	101	1090	616	0,20	0,36	0,12	0,33	0,11
Schalungsstein 24,0	497x240x248	24,0	17,0	102	1438	824	0,21	0,45	0,13	0,41	0,15
Schalungsstein 30,0	497x300x248	30,0	23,0	132	1960	1136	0,23	0,58	0,14	0,55	0,20



E. Knobel GmbH & Co.KG
Schotter- und Betonwerk
72461 Albstadt

Schalungssteine « Knobel »

**Querschnittsflächen und
Volumen
System „Knobel“**

Anlage 9

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Z-15. 2-286
vom 4. Mai 2010