

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum: 17.06.2025 Geschäftszeichen: I 13-1.15.2-11/25

**Nummer:
Z-15.2-389**

Geltungsdauer
vom: **20. Juli 2024**
bis: **20. Juli 2029**

Antragsteller:
Febro Bausysteme GmbH
Schillerstraße 23
39218 Schönebeck

Gegenstand dieses Bescheides:
Wandbauart mit "FEBRO" Schalungssteinen

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst sechs Seiten und acht Anlagen.
Der Gegenstand ist erstmals am 18. Juli 2014 mit dem Bescheid Z-15.20-315 allgemein
bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind nichttragende "FEBRO" Schalungssteine gemäß Anlage 1 bis 4, die mit Normalbeton oder Leichtbeton verfüllt werden.

Die Schalungssteine bestehen aus zwei Schalungswandungen aus expandiertem Polystyrol (EPS)-Platten, die mit Abstandhaltern aus Polypropylen (PP-Hülsen) (siehe Anlage 5) verbunden sind. Die Schalungswandungen werden auf der Baustelle mit den Abstandhaltern miteinander verbunden.

Der Verwendungsbereich der Schalungssteine ist wie folgt spezifiziert:

- verlorene Schalung für tragende und nichttragende Wände aus Ortbeton.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand sind Bestimmungen für die Planung, Bemessung und Ausführung von tragenden und nichttragenden Wänden aus Schalungssteinen und Ortbeton.

Die Schalungssteine werden trocken und in der Regel im Verband versetzt, so dass die PP-Abstandhalter immer übereinanderstehen. Der Beton wird in die Kammern der übereinanderstehenden Schalungssteine eingebracht und verdichtet. Der Beton in den Schalungssteinen bildet die Wand, die durch die Querstege der Schalungssteine zum Teil durchbrochen wird.

Der Anwendungsbereich ist wie folgt spezifiziert:

- übliche Hochbauten entsprechend DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 1.5.2.5 bei statischen und quasi-statischen Einwirkungen gemäß DIN EN 1990 in Verbindung mit DIN EN 1990/NA Abschnitt 1.5.3.11

Es ist nicht möglich, mit dieser Bauart wasserundurchlässige Bauwerke oder Bauwerksteile, sogenannte "weiße Wannen", auszubilden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt/die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Ausgangsstoffe der Schalungssteine

Schalungswandungen aus expandiertem Polystyrol (EPS-Schalungswandungen)

Für die Schalungswandungen wird expandiertes Polystyrol gemäß DIN EN 13163 EPS 13163 – T(1) – L(2) – W(2) – S(2) – P(5) – DS(70,-)3 – BS50 – TR100 mit einer Rohdichte ρ_a von mindestens 20 kg/m³ und maximal 31 kg/m³ (nach DIN EN 13163, Abschnitt 4.3.16), einem Schubmodul G nach DIN EN 12090 von mindestens 1200 kPa verwendet. Das EPS-Material der Schalungswandungen darf höchstens einen Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,040$ W/(m K) aufweisen.

Die Werkstoffeigenschaften und die chemische Zusammensetzung der EPS-Schalungswandungen, sowie die Herstellbedingungen müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Polypropylen-Abstandhalter (PP-Abstandhalter) (s. Anlage 5)

Die Werkstoffeigenschaften und die chemische Zusammensetzung der PP-Abstandhalter aus Kunststoff müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Lochanker aus verzinktem Draht (s. Anlage 6)

Die Werkstoffeigenschaften und die chemische Zusammensetzung der Lochanker müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

2.1.2 Festigkeit

Schalungswandungen aus expandiertem Polystyrol (EPS-Schalungswandungen)

siehe 2.1.1

Polypropylen-Abstandhalter (PP-Abstandhalter)

Die Zugfestigkeit der PP-Abstandhalter (nach Anlage 5) muss bei Prüfung nach Abschnitt 2.3.2, Punkt 2.) mindestens 1530 N betragen.

Die Ausreißbruchlast zwischen den PP-Abstandhaltern (nach Anlage 5) und den EPS-Schalungswandungen muss bei Prüfung nach Abschnitt 2.3.2, Punkt 2.) mindestens 600 N betragen.

Lochanker aus verzinktem Draht (s. Anlage 6)

Die Zugbruchlast der Lochanker aus Draht muss mindestens 500 N betragen. Der Drahtdurchmesser muss mindestens 4,0 mm betragen.

2.1.3 Abmessungen

Folgende Abweichungen von den Nennmaßen der Schalungssteine nach den Anlagen 1 bis 4 sind zulässig:

Die Nennmaße der Schalungswandungen sind den Anlagen 1 bis 4 zu entnehmen. Bezüglich der Toleranzen der Abmessungen der Schalungswandungen gelten entsprechend den Angaben aus Abschnitt 2.1.1 folgende Zeilen nach DIN EN 13163, Tabelle 1:

- Länge L(2)
- Breite W(2)
- Dicke T(1)
- Rechtwinkligkeit S(2)
- Ebenheit P(5)

Die Oberflächen der EPS-Schalungswandungen der Schalungssteine sind im Allgemeinen glatt. Die inneren Oberflächen (betonseitigen Oberflächen) der EPS-Innen- und Außenwandungen weisen vertikal verlaufende, elementhohe Schwalbenschwanz-Profile mit einem Achsabstand von 62,5 mm auf. Pro laufenden Meter Längs-Wand müssen mindestens 16 solcher Schwalbenschwanz-Aussparungen mit einer Mindesttiefe von 8 mm vorhanden sein. Die äußere lichte Weite eines jeden Schwalbenschwanz Profils beträgt 21 mm, die innere lichte Weite 19 mm.

Die Nennmaße der Abstandhalter sind der Anlage 5 zu entnehmen. Für diese müssen folgende Toleranzen eingehalten werden:

Breite der PP-Abstandhalter (siehe Anlage 5) ± 5 mm

Abstand der PP-Abstandhalter (siehe Anlage 5) ± 5 mm

Die Bestimmung der Nennmaße erfolgt nach Abschnitt 2.3.2, Punkt 3.

In planmäßiger Lage des Steines darf die Neigung der Innenflächen gegen die Lotrechte höchstens um 3 mm abweichen, gemessen über die ganze Steinhöhe.

2.1.4 Brandverhalten

Die Schalungswandungen aus expandiertem Polystyrol (EPS Schalungswandungen) müssen die Anforderungen an die Baustoffklasse B1 nach DIN 4102-1 erfüllen.

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.

Zusätzlich sind die EPS-Schalungswandungen der Schalungssteine auf ihrer Verpackung, ggf. auch auf den EPS-Schalungswandungen der Schalungssteine selbst, wie folgt zu kennzeichnen:

- Bezeichnung des Bauproduktes,
- Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ und
- Brandverhalten: schwerentflammbar (Baustoffklasse DIN 4102–B1) entsprechend Anwendungsbedingungen.

Die Kennzeichnung nach der geltenden Fassung der Gefahrstoffverordnung ist zu beachten

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Schalungssteine mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikats einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats und 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 soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

1.) Überprüfung der Ausgangsstoffe

Schalungswandungen aus expandiertem Polystyrol (EPS-Schalungswandungen)

Die Ausgangsstoffe der EPS-Schalungswandungen müssen den Anforderungen nach Abschnitt 2.1.1 entsprechen. Bei jeder Lieferung sind die Anforderungen an das expandierte Polystyrol nach Abschnitt 2.1.1 zu prüfen.

Polypropylen-Abstandhalter (PP-Abstandhalter)

Die Ausgangsstoffe der PP-Abstandhalter müssen den Anforderungen nach Abschnitt 2.1.1 entsprechen. Bei jeder Lieferung sind die Anforderungen an das Polypropylen nach Abschnitt 2.1.1 zu prüfen.

2.) Mindestens je Charge einmal Bestimmung der Zugfestigkeit und der Ausreißbruchlast der PP-Abstandhalter sowie der Zugbruchlast der Drähte der Lochanker

Polypropylen-Abstandhalter (PP-Abstandhalter)

Die Zugfestigkeit der PP-Abstandhalter muss in Anlehnung an DIN EN ISO 527-1 bestimmt werden. Die Belastung ist stetig so zu steigern, dass die Höchstlast in etwa 45 ± 15 Sekunden erreicht wird.

Ausreißbruchlast der Polypropylen-Abstandhalter (PP-Abstandhalter) aus den EPS-Schalungswandungen: Bei der Bestimmung der Ausreißbruchlast muss sich der Ausbruchkegel frei ausbilden können. Die Festigkeit der PP-Abstandhalter muss den Anforderungen hinsichtlich der Zugfestigkeit bzw. Ausreifestigkeit nach Abschnitt 2.1.2 entsprechen.

Zugbruchlast der mit den Halterungssen versehenen Drähte der Lochanker: Die Bestimmung der Zugbruchlast erfolgt in Anlehnung an DIN EN10002-1,

3.) Abmessungen

Schalungswandungen aus expandiertem Polystyrol (EPS-Schalungswandungen)

Für die Bestimmung der Abmessungen der EPS-Schalungswandungen nach Abschnitt 2.1. 3 gelten folgende Abschnitte von DIN EN 13163:

- Länge und Breite Abschnitt 4.2.2
- Dicke Abschnitt 4.2.3
- Rechtwinkligkeit Abschnitt 4.2.4
- Ebenheit Abschnitt 4.2.5

Für die Prfzhufigkeit gilt DIN EN 13163, Tabelle B.1.

Polypropylen-Abstandhalter (PP-Abstandhalter)

Vom Abstandhalter sind die Breite in Abstandhaltermitte sowie die Höhe und der Durchmesser der Stechrhren zu bestimmen.

4.) Brandverhalten

Hinsichtlich des Brandverhaltens der Schalungswandungen aus expandiertem Polystyrol (EPS Schalungswandungen) (nach Abschnitt 2.1.1.4) sind die "Richtlinien zum bereinstimmungsnachweis schwerentflammbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B1) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung" maßgebend. Die Brandprüfungen sind nach DIN 4102-16 durchzuführen.

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 der EPS-Schalungswandungen und der PP-Abstandhalter sowie Datum der Prüfung des zusammengesetzten 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 und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Für die Überwachung und Prüfung hinsichtlich des Brandverhaltens der Schalungswandungen aus expandiertem Polystyrol (EPS Schalungswandungen) sind außerdem die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis schwerentflammbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B1) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung" maßgebend.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

3.1.1 Allgemeines

Die Wände sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen zu planen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Bei Gebäuden mit mehr als fünf Vollgeschossen dürfen tragende und aussteifende Wände aus Schalungssteinen und Ortbeton nur mit tragenden und aussteifenden Stahlbetonwänden nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA kombiniert werden.

Die Schalungssteine dürfen nicht für erdberührte Bauwerke verwendet werden.

Neben den Standardschalungssteinen nach den Anlagen 1 bis 3, gibt es auch Sonderschalungssteine, wie Erker-Schalungssteine, Endstücke sowie Sturz- und Brüstungsschalungssteine nach Anlage 4.

3.1.2 Baustoffe

3.1.2.1 Ortbeton

Es ist Normalbeton oder Leichtbeton nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2:2012 oder DIN 1045-2:2023 zu verwenden. Die Verwendung von Beton mit Stahlfasern ist durch diesen Bescheid nicht erfasst.

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 Gesteinskörnung darf 8 mm nicht unterschreiten und 16 mm nicht überschreiten.

Der Ortbeton muss mindestens der Festigkeitsklasse C16/20 bzw. LC16/18 entsprechen, wenn nachfolgend nicht anders geregelt.

3.1.2.2 Betonstahl

Es ist Betonstahl nach DIN 488-1 zu verwenden.

3.1.3 Dicke, Schlankheit und Höhe der Wände

Für die Mindestwanddicke des Ortbetons gelten die Werte nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 9.6.1 (NA.2), Tabelle NA.9.3 und Abschnitt 12.9.1 (1), Tabelle NA.12.2 sowie Abschnitt 11.9 (NA.3), wenn nachfolgend nicht anders geregelt.

Werden nachträglich Querschnittsschwächungen im Ortbeton vorgenommen, so dürfen deren Abmessungen die in DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 12.9.1 (2) genannten Werte nicht überschreiten.

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

3.1.4 Anordnung der Gebäude-Wände

Die Mittelebenen übereinanderstehender 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 EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 9.10.2.2 anzuordnen, zu bemessen und zu bewehren.

Für Wände, die zur Abtragung von waagerechten Kräften in der Wandebene herangezogen werden (siehe Abschnitt 3.3.1), muss in jedem Geschoss ein Ringanker mit mindestens 2 \varnothing 12 B500B angeordnet werden.

Bei mehr als fünf Vollgeschossen ist eine konstruktive Anschlussbewehrung der Wände für Eck- und T-Verband untereinander erforderlich, die statisch nicht in Rechnung gestellt werden darf.

3.1.5 Decken

Die Decken müssen grundsätzlich als Scheibe wirken. Für Deckenscheiben aus Fertigteilen gilt DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitte 10.9.2 und 10.9.3. Die Deckenbewehrung muss dabei bis an die Außenkante des Betonkerns reichen.

3.1.6 Feuerstätten

An Feuerstätten und als Ummantelung von Schornsteinen dürfen die Schalungssteine nicht verwendet werden.

3.1.7 Brandverhalten

Die Schalungswandungen aus expandiertem Polystyrol (EPS Schalungswandungen) sind schwerentflammbar (Baustoffklasse DIN 4102-B1).

Der Ortbeton ist ein nichtbrennbarer Baustoff (Klasse A1 nach DIN EN 13501-1).

Die Oberfläche von Außenwänden aus Schalungssteinen ist schwerentflammbar, wenn die Putzsysteme die folgenden Grenzwerte hinsichtlich des Anteils an organischen Bestandteilen, der Nassauftragsmengen und der Schichtdicken einhalten:

- Mineralische Putzsysteme
 - organische Bestandteile: im Unterputz $\leq 5,0 \text{ \%}^*$
 - im Oberputz $\leq 3,0 \text{ \%}^*$
 - Nassauftragsmengen: Unterputz $\geq 3 \text{ kg/m}^2$
 - Oberputz $\geq 2,5 \text{ kg/m}^2$
 - Putzdicken: Unterputz $\geq 2 \text{ mm}$
 - Oberputz $\geq 2 \text{ mm}$
- Putzsysteme mit reinem Polymerbinder
 - organische Bestandteile: im Unterputz $\leq 10 \text{ \%}^*$
 - im Oberputz $\leq 10 \text{ \%}^*$
 - Nassauftragsmengen: Unterputz 3 bis 8 kg/m^2
 - Oberputz 2,5 bis 8 kg/m^2
 - Putzdicken: Unterputz 2 bis 7 mm
 - Oberputz 2 bis 7mm

* Angaben in Masseprozent, bezogen auf den Trockenzustand

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Die Wände sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen zu bemessen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

3.2.2 Statischer Nachweis

Bei der Bemessung der Wände sind die Schalungssteine als nichttragend anzusetzen.

Beton der Festigkeitsklasse $\geq C25/30$ bzw. $\geq LC25/28$ darf nur mit den Rechenwerten für Beton der Festigkeitsklasse $C25/30$ bzw. $LC25/28$ 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 G_W muss das Kernbetonvolumen V_K nach Anlage 8 sowie das Eigengewicht der Schalungssteine G_S nach Anlage 8 zugrunde gelegt werden. Zum Nachweis der Standsicherheit muss die Kernbetondicke d_K nach Anlage 8 zugrunde gelegt werden.

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

Die Wände sind im Allgemeinen für den Knicksicherheitsnachweis als zweiseitig gehalten anzunehmen. Der Berechnung sind die entsprechenden Querschnittswerte nach Anlage 8 zugrunde zu legen.

Aussparungen, Schlitze, Durchbrüche und Hohlräume sind bei der Bemessung der Wände entsprechend DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 12.9.1 (2) zu berücksichtigen.

Die Aufnahme von waagerechten Kräften, z. B. Windkräften oder Kräften aus Lotabweichung, ist nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 6.2 sowie Abschnitte 11.6.1 und 11.6.2, mit den Werten nach Anlage 8 nachzuweisen.

3.2.3 Wärmeschutz

Für den rechnerischen Nachweis des Wärmedurchlasswiderstandes R der Schalungssteine gilt DIN 4108-3, Anhang A.3. Die Ermittlung des Wärmedurchlasswiderstandes erfolgt wie für ein mehrschichtiges Bauteil. Als Dicken sind die Dicke des Kernbetons d_K und die Dicke der EPS-Schalungswandungen (EPS-Außenwandung d_a bzw. EPS-Innenwandung d_i siehe Anlage 1) einzusetzen.

Als Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit gilt für die EPS-Schalungswandungen $\lambda = 0,040 \text{ W/(m K)}$.

Für den Ortbeton gelten die Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit nach DIN EN ISO 10456, Tabelle 3 (Normalbeton) oder nach DIN 4108-4, Tabelle 1, Zeile 2.2 (Leichtbeton) in Abhängigkeit von der jeweiligen Rohdichte.

3.2.4 Schallschutz

Nachweise zum Schallschutz sind von diesem Bescheid nicht erfasst.

3.2.5 Feuerwiderstandsfähigkeit

Nachweise zur Feuerwiderstandsfähigkeit sind von diesem Bescheid nicht erfasst.

3.3 Ausführung

3.3.1 Allgemeines

Die Wände sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen auszuführen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Die Anweisungen des Herstellers zur Handhabung des Systems müssen dem Bauausführenden bekannt sein und eingehalten werden.

3.3.2 Errichtung der Wände

Der Aufbau der Wände ist von einem Wandende aus mit einem ganzen Stein (Anfangsstein) zu beginnen und mit einem geschnittenen Stein (Reststein) abzuschließen. Dabei wechseln Anfangs- und Reststein in jeder Lage, wodurch automatisch ein Versatz der Stoßfugen von 12,5 cm entsteht.

An Wandecken sind zur Überbrückung der Stoßfugen in jeder Lage 4-Loch-Anker zwischen Eckstein und Anfangsstein anzuordnen. An Wandanschlüssen sind zur Überbrückung der Stoßfugen in jeder Lage 6-Loch-Anker zwischen durchgehender und anschließender Wand anzuordnen. Die EPS-Schalungswandung ist im Innenbereich dieser Anschlüsse auszuschneiden.

Jedes Wandende, auch Öffnungen in der Wand, sind mit Endstücken zu schließen. In Stürzen und Brüstungen sind Sturz- bzw. Brüstung-Schalungssteine einzubauen. Alle Schalungssteine können in einem Raster von 12,5 cm geschnitten werden. (siehe Anlagen 1 und 5)

Der Aufbau der Wände und die Nivellierung zum Untergrund (Fundament, Bodenplatte, Decke) hat gemäß der Aufbauanleitung des Herstellers und Verlegeplan zu erfolgen.

Eventuell auftretende Hohlräume zwischen den Schalungswandungen und dem Untergrund sind vor der Betonverfüllung mit PU-Schaum zu versiegeln.

Beim Verlegen der Schalungssteine ist unbedingt darauf achten, dass zwischen den sich stoßenden Stirnseiten der Schalungswände keine Fugen auftreten, durch die der Beton entweichen kann.

Anschließend sind die Wände gemäß der Aufbauanleitung des Herstellers und Verlegeplan auf Geschosshöhe zu stecken. Die gemäß der statischen Bemessung erforderliche Bewehrung ist dabei in geeigneter Weise mit einzubauen. Ab der 5. Schalungsstein-Schicht sind die Richtstützen (Anlage 7) im Abstand von ca. 2,0 m anzuordnen, über die gesamte Wandhöhe mit den Schalungssteinen zu verbinden, lotrecht auszurichten und am Untergrund (Fundament, Bodenplatte, Decke) zu befestigen. Wandecken und Wandanschlüsse sind mittels entsprechenden Schalungssteinen gemäß Anlagen 1 bis 4 auszubilden.

Der Verband im geraden Wandabschnitt sowie von Wandecken und Wandanschlüssen ist je Schicht im Raster von 12,5 cm versetzt auszubilden, so dass die PP-Abstandhalter innerhalb der Wand von oben bis unten übereinanderstehen.

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

Das Betonieren hat in Schichten von 75 cm Höhe mit einer maximalen Betoniergeschwindigkeit von 1 m/h zu erfolgen.

Zur Aufnahme des Betondrucks in besonders kritischen Bereichen dienen die Lochanker aus Polypropylen. An diesen sind Halterungsösen angeordnet, die zur Verbindung mit den PP-Hülsen der Abstandhalter aus Polypropylen dienen (siehe Anlage 6).

Waagerechte Arbeitsfugen dürfen grundsätzlich nur in Höhe der Geschosdecken angeordnet werden.

Sofern in Ausnahmefällen Arbeitsunterbrechungen nicht zu vermeiden sind, gilt DIN EN 13670, Abschnitte 8.2 und 8.4 in Verbindung mit DIN 1045-3:2012, Abschnitte 8.4 und 8.5 oder DIN 1045-3:2023, Abschnitt 9.5 und 9.6. Zudem sind vertikale Betonstabstähle (Steckeisen) in den Arbeitsfugen wie folgt anzuordnen:

- Die Steckeisen müssen zueinander versetzt sein und der Abstand voneinander darf nicht größer als 500 mm sein.
- Der Gesamtquerschnitt muss mindestens 1/2000 der Querschnittsfläche des anzuschließenden Betonkerns betragen, jedoch sind je Meter Wandlänge mindestens zwei Betonstabstähle B500B Ø 8 mm (oder gleichwertig) anzuordnen.
- Die Steckeisen müssen jeweils mindestens 200 mm in die miteinander zu verbindenden Betonschichten reichen. Vor dem Versetzen weiterer Schalungssteine 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.

Für das Betonieren gilt DIN EN 13670, Abschnitt 8 in Verbindung mit DIN 1045-3:2012, Abschnitt 8 bzw. DIN 1045-3:2023, Abschnitt 9.

Die nach Statik ggf. erforderliche Bewehrung ist dabei in geeigneter Weise mit einzubauen, dabei ist DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitte 8 und 9 sowie Abschnitte 11.8 und 11.9 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 EN 13670, Abschnitt 8 in Verbindung mit DIN 1045-3:2012, Abschnitt 8, oder nach DIN 1045-3:2023, Abschnitte 9 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" 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 18202, Tabelle 3, Zeile 5 entsprechen.

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

Außenwände, die mit Schalungssteinen erstellt werden; sind zu verputzen.

Bei der Auswahl des Putzsystems nach DIN EN 13914-1 in Verbindung mit DIN 18550-1 bzw. DIN EN 13914-2 in Verbindung mit DIN 18550-2 ist den Besonderheiten von EPS als Putzgrund Rechnung zu tragen. Die Ausführung des Putzes ist nach DIN 18550-1 bzw. DIN 18550-2 mit den nachstehenden Ergänzungen durchzuführen:

- Fertig- oder Spezialputze sind im Gesamtaufbau nach Angaben des Putzherstellers aufzubringen.
- Der Außenputz muss DIN EN 13914-1 in Verbindung mit DIN 18550-1 entsprechen.
- Der Innenputz muss DIN EN 13914-2 in Verbindung mit DIN 18550-2 entsprechen.

Die durch UV-Strahlung entstehende pulverisierte Schicht auf der Oberfläche des EPS darf nicht dicker als 2 mm sein.

Folgende Normen, Zulassungen und Verweise werden diesem Bescheid in Bezug genommen:

DIN EN 1990:2010-12	Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010
DIN EN 1990/NA:2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN 1990/NA/A1:2012-08	Änderung A1
DIN EN 1992-1-1:2011-01	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010

DIN EN 1992-1-1/A1:2015-03	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004/A1:2014
DIN EN 1992-1-1/NA:2013 04	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 Änderung A1
MVV TB	Aktuelle Version siehe https://www.dibt.de/de/ MVV TB Suchbegriff "MVV-TB" eingeben
DIN EN 13163:2017-02	Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) - Spezifikation; Deutsche Fassung EN 13163:2012+A2:2016
DIN EN 206-1:2001-07	Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität A1:2004-10 A2:2005-09
DIN 488-1:2009-08	Betonstahl – Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung
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 1045-2:2023-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton
DIN 1045-3:2012-03	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung –Anwendungsregeln zu DIN EN 13670 DIN 1045-3 Berichtigung 1:2013-07
DIN 1045-3:2023-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung
DIN EN 13670:2011-03	Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung EN 13670:2009
DIN 4108-3:2018-10	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz; Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN 4108-4:2017-03	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN 4109-1:2018-01	Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen
DIN EN°10002-1:2001-12	Metallische Werkstoffe - Zugversuch - Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur
DIN EN ISO 10456:2010 05	Baustoffe und Bauprodukte – Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften – Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte (ISO 10456:2007 + Cor. 1:2009); Deutsche Fassung EN ISO 10456:2007 + AC:2009
DIN 18202:2019-07	Toleranzen im Hochbau - Bauwerke
DIN EN 13914-1:2016-09	Planung, Zubereitung und Ausführung von Innen- und Außenputzen – Teil 1: Außenputze; Deutsche Fassung EN 13914-1:2016
DIN EN 13914-2:2016-09	Planung, Zubereitung und Ausführung von Innen- und Außenputzen – Teil 2: Innenputze; Deutsche Fassung EN 13914-2:2016
DIN 18550-1:2018-01	Planung, Zubereitung und Ausführung von Innen- und Außenputzen – Teil 1: Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 13914-1 für Außenputze

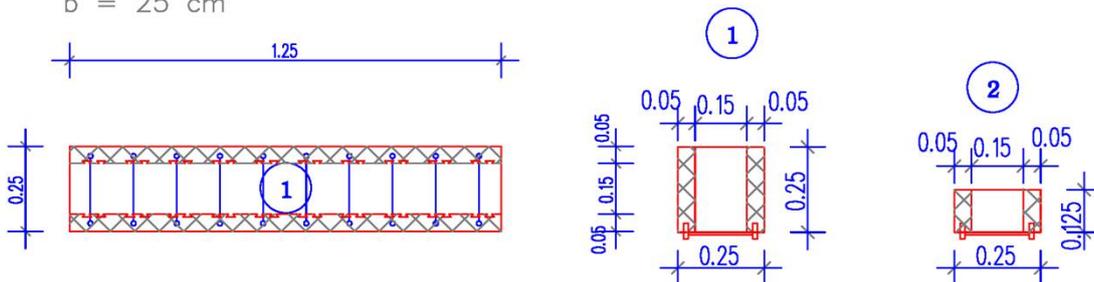
DIN 18550-2:2018-01

Planung, Zubereitung und Ausführung von Innen- und Außenputzen –
Teil 2: Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 13914-2 für Innenputze

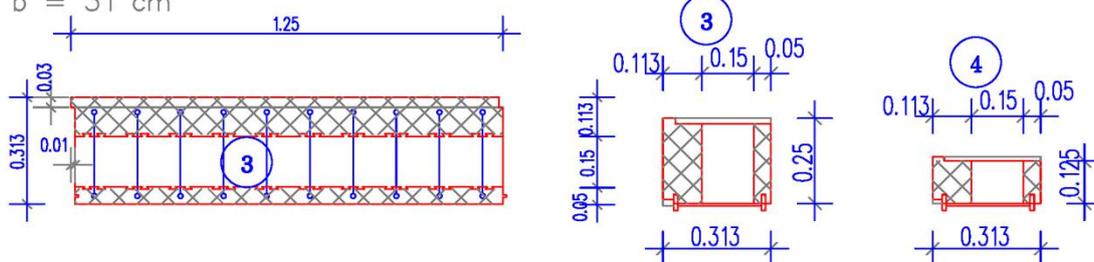
LBD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt
Groth

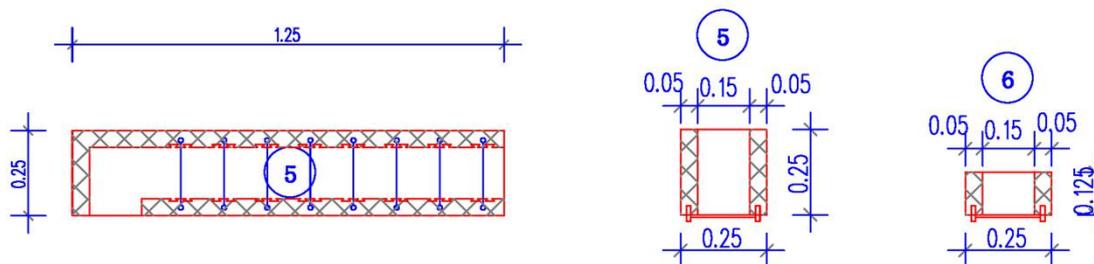
Standard – Wandelement H25 / H12,5
 b = 25 cm



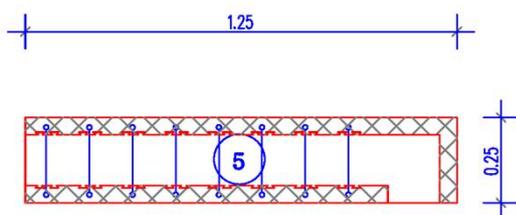
Standard – Wandelement H25 / H12,5
 b = 31 cm



Außenecke links H25 / H12,5
 b = 25 cm



Außenecke rechts H25 / H12,5
 b = 25 cm



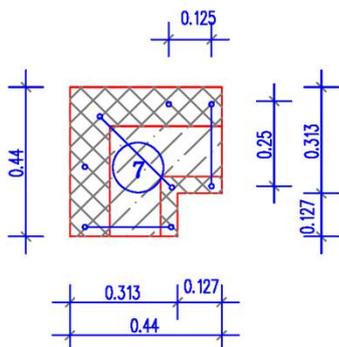
alle Maße in m,
 Darstellungen ohne Maßstab

Wandbauart mit "FEBRO" Schalungssteinen

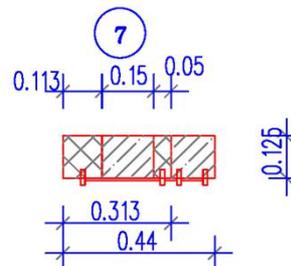
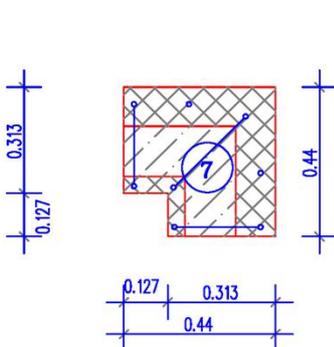
Standard-Schalungssteine
 Außeneck-Schalungssteine

Anlage 1

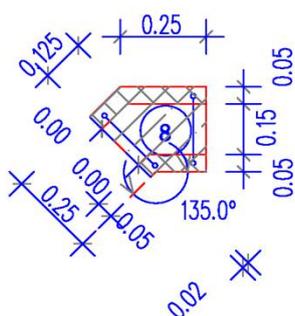
Außenecke links
 b = 31 cm



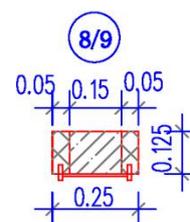
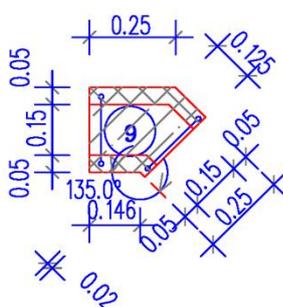
Außenecke rechts
 b = 31 cm



Ecke 135 ° links
 b = 25 cm



Ecke 135 ° rechts
 b = 25 cm



alle Maße in m,
 Darstellungen ohne Maßstab

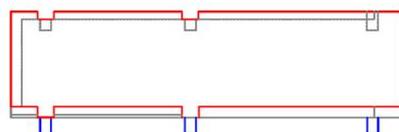
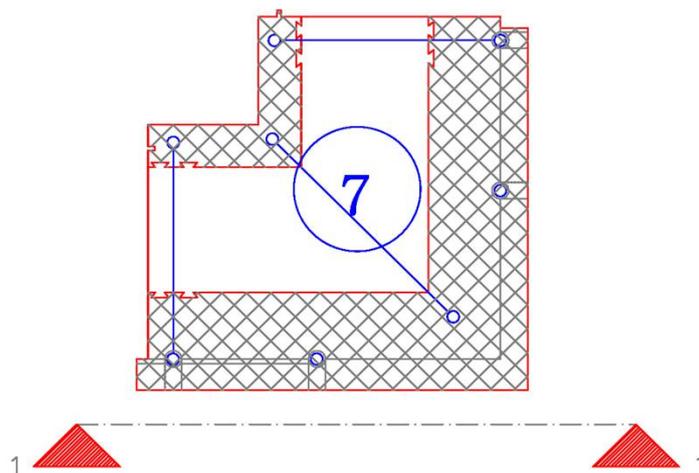
Wandbauart mit "FEBRO" Schalungssteinen

Standard-Schalungssteine
 Außeneck-Schalungssteine

Anlage 2

Außenecke im Detail

b = 31 cm



Ansicht im Schnitt 1 – 1

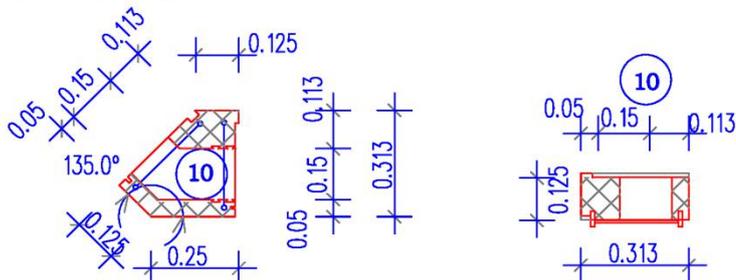
Darstellungen ohne Maßstab

Wandbauart mit "FEBRO" Schalungssteinen

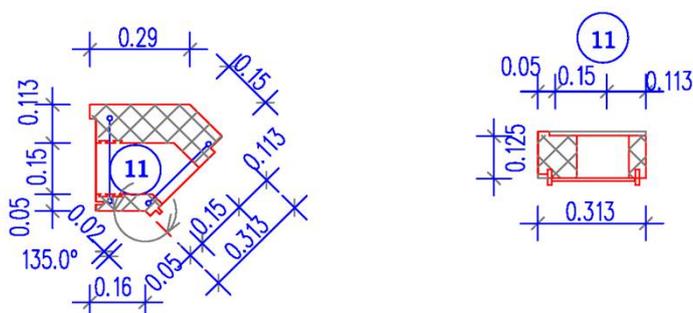
Detail Außeneck-Schalungssteine

Anlage 3

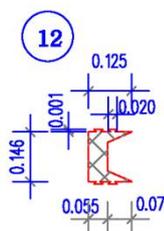
Erker 135° Außenrücksprung kurz
 b = 31 cm



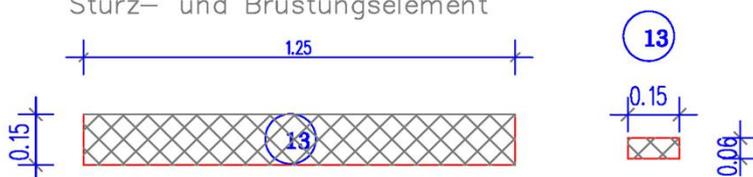
Erker 135° Außenecke lang
 b = 31 cm



Endstück h = 12,5 cm



Sturz- und Brüstungselement



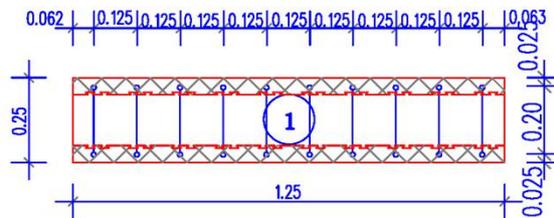
alle Maße in m,
 Darstellungen ohne Maßstab

Wandbauart mit "FEBRO" Schalungssteinen

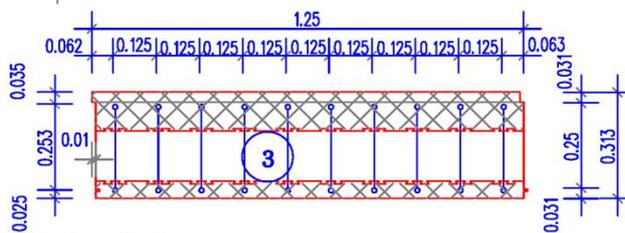
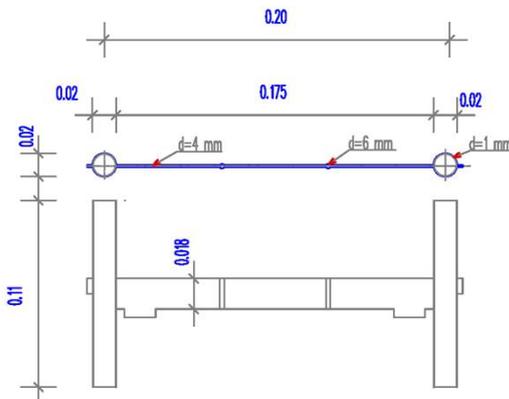
Erker-Schalungsstein
 Endstück
 Sturz- und Brüstungs-Schalungsstein

Anlage 4

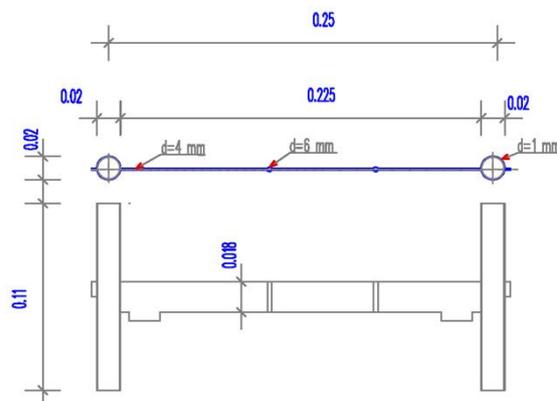
Darstellung Abstandhalter mit Vermaßung
 Lage der Abstandhalter in den Elementen.



Abstandhalter



Abstandhalter



alle Maße in m,
 Darstellungen ohne Maßstab

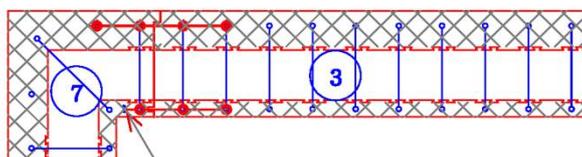
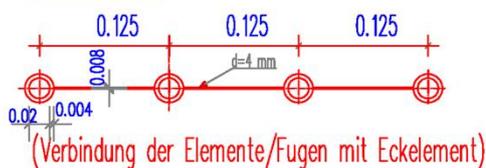
Wandbauart mit "FEBRO" Schalungssteinen

PP-Abstandhalter

Anlage 5

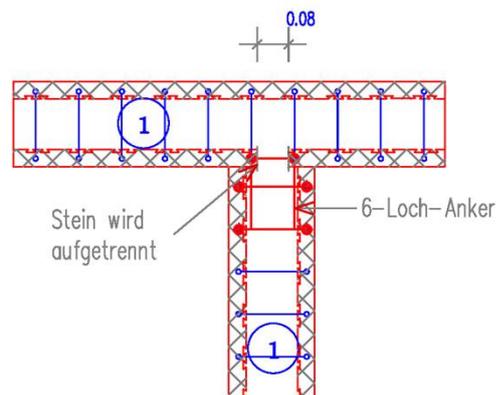
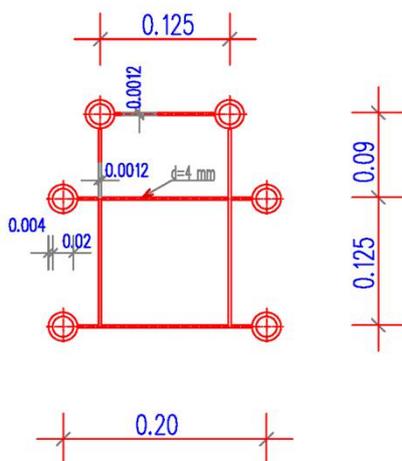
Darstellung Lochanker inkl. Darstellung Anschlüsse

4-Lochanker



Abtrennung des 4-Lochankers
 im Innenbereich

6-Lochanker



alle Maße in m,
 Darstellungen ohne Maßstab

Wandbauart mit "FEBRO" Schalungssteinen

Lochanker aus Polypropylen an Wandecken und Wandanschlüssen

Anlage 6

FEBRO Wandschalungselemente													
Zeichnung Nr.	Typ	Bezeichnung	Material- Abstand- halter	Dicke Wand d [mm]	Höhe Element h [mm]	Länge Element l [mm]	Dicke EPS-innen d _{EPSi} [mm]	Dicke Kernbeton d _k [mm]	Dicke EPS-außen d _{EPSa} [mm]	Berechnungsgewicht		Kernbeton- volumen V _k [m³/m²]	Berechnungs- gewicht G _W [kg/m² Wand]
										[kg/Element]	[kg/m²]		
1	25 / 1000	Standard - Wandelement H 25	PP	250	250	1250	50	150	50	0,894	2,860	0,15	362,9
2	25 / 1010	Standard - Wandelement H 12,5	PP	250	125	1250	50	150	50	0,447	2,860	0,15	
3	31 / 1000	Standard - Wandelement H 25	PP	313	250	1250	50	150	113	1,158	3,710	0,15	363,7
4	31 / 1010	Standard - Wandelement H 12,5	PP	313	125	1250	50	150	113	0,579	3,710	0,15	
5	25 / 1020 / 1025	90° Außenecke rechts + links H 25	PP	250	250	1250	50	150	50				
6	25 / 1030 / 1035	90° Außenecke rechts + links H 12,5	PP	250	125	1250	50	150	50				
7	31 / 1030 / 1035	90° Außenecke rechts + links H 12,5	PP	313	125	445	50	150	113				
8	25 / 135° Ecke links	komplett Innen / Außen links	PP	250	125	250/125	50	150	50				
9	25 / 135° Ecke rechts	komplett Innen / Außen rechts	PP	250	125	250/125	50	150	50				
10	31er Wand	Erker 45° Außenrücksprung kurz	PP	313	125	250/125	50	150	113				
11	31er Wand	Erker 45° Außenecke lang	PP	313	125	290/150	50	150	113				
12	99 / 1100	Wandabschlusschieber	PP		125	150			55				
13	25/2035	Sturz- und Brüstungsabschluss	PP		60	1250		150					

Wandbauart mit "FEBRO" Schalungssteinen

Abmessungen, Querschnitte, Volumen und Berechnungsgewichte

Anlage 8