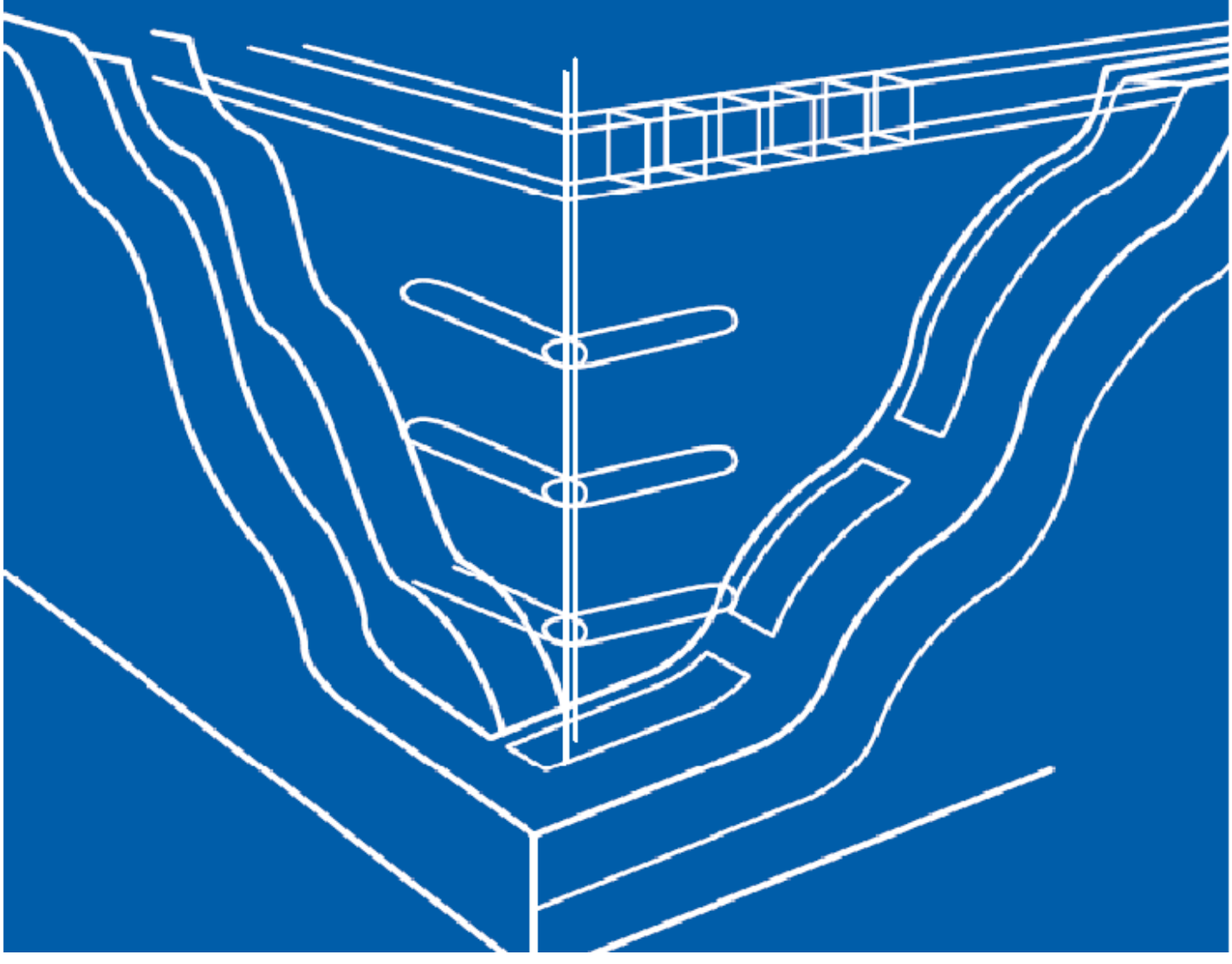
INFORMATIONSHEFT

izodom 2000 polska

IZODOM 2000 POLSKA NR 2

Richtlinien für die Berechnung und Konstruktion von Wänden im System IZODOM 2000 POLSKA



Richtlinien für die Berechnung und Konstruktion von Wänden im System IZODOM 2000 POLSKA

In der Studie wurden firmeneigene Materialien und Fragmente von Studien der Abteilung für Betonbau der Technischen Universität Lodz, bestehend aus: prof. dr hab. inż. Maria Kamińska und mgr inż. Jacek Filipczak.

Grundlage der Studie ist die harmonisierte Norm PN-EN 1992-1- 1, basierend auf EURO-CODE 2, und die Norm PN-EN 12350-3:2001.

Juni 2011
Łódź, Polen

SCHULUNGEN FÜR PROFIS

Sind Sie Architekt oder Designer?
Nehmen Sie an Schulungen teil, bei denen Sie die Izodom-Technologie besser kennenlernen können.

info@izodom-deutschland.de

IZODOM 2000 Polska Sp. z o.o.
ul. Ceramiczna 2a
98-220 Zduńska Wola
Kundenservice:
0048 - 43 - 823 - 41 - 88
0048 - 43 - 823 - 89 - 47
E-mail: klient@izodom.pl
Sekretariat/Fax:
0048 - 43 - 823 - 23 - 68
E-mail: biuro@izodom.pl

www.izodom.pl
www.izodom-deutschland.de

Liste der verfügbaren Informationshefte:

Informationsheft Nr. 1: Europäische Technische Bewertung
ETA 07/0117

Informationsheft Nr. 2: Richtlinien für die Berechnung und Konstruktion von Wänden im System IZODOM 2000 POLSKA

Informationsheft Nr. 3: Decken im System IZODOM 2000 POLSKA

Informationsheft Nr. 4: Hallen, Kühlhäuser, Lagerräume im System IZODOM 2000 POLSKA

Informationsheft Nr. 5: Richtlinien für die Berechnung und Konstruktion von Sandbetonwänden im System IZODOM 2000 POLSKA

Informationsheft Nr. 6: Richtlinien für die Berechnung und Konstruktion von Schwimmbädern im System IZODOM 2000 POLSKA

Informationsheft Nr. 7: Dächer im System IZODOM 2000 POLSKA Grundsätze der Wärmedämmung von Sparrendächern und Stahlbeton-Flachdächern

Informationsheft Nr. 8: Fundamentplatten im System IZODOM 2000 POLSKA Handbuch für Designer

Informationsheft Nr. 9a: Entwurf von Strukturen, die seismischen Einwirkungen ausgesetzt sind. Gemäß Eurocode 8 - Allgemeine Regeln, seismische Einwirkungen und Regeln für Gebäude.

Informationsheft Nr. 9b: Applying „IZODOM 2000 POLSKA" wall system in regions of seismic risk. According to AIC 318-99 - Building code requirements for structural concrete.

Informationsheft Nr. 10: Temperaturverteilung im Boden unter Verwendung der Fundamentplatte IZODOM 2000 POLSKA

Informationsheft Nr. 11: Katalog der linearen Wärmebrücken ausgewählter Konstruktionsdetails des Systems IZODOM 2000 POLSKA Material für Planer und Prüfer von Passiv- und Energiesparhäusern.

Informationsheft Nr. 12: Wärmedurchgangskoeffizienten von Trennwänden in der Technologie IZODOM 2000 POLSKA Fundamente, Wände, Dächer.

Fragen Sie nach dem Satz Informationshefte info@izodom-deutschland.de

Der Name und die Bildmarken sind eingetragene Warenzeichen. Dieses Dokument sowie andere Informationshefte sind Eigentum von Izodom 2000 Polska Sp. z o.o. und unterliegen dem Rechtsschutz.

Sehr geehrte Damen und Herren,

Seit mehreren Jahrzehnten sind ähnliche Technologien wie unsere in westeuropäischen Ländern, Australien, Kanada, den Vereinigten Staaten von Amerika, und seit über 20 Jahren auch in Polen bekannt. Die Technologie „Izodom 2000 Polska“ hat alle nach polnischen Vorschriften erforderlichen Zulassungszertifikate für den Einsatz im Bauwesen erhalten, die vom Institut für Bautechnik in Warschau, vom Nationalen Institut für Hygiene sowie vom Deutschen Institut für Bautechnik in Berlin ausgestellt wurden. Darüber hinaus wurden die physikalischen und mechanischen Eigenschaften der Wände von Izodom 2000 Polska in der Abteilung für Betonbau der Technischen Universität Lodz getestet.

Mit der Produktion von Elementen aus geschäumtem Polystyrol des Systems „Izodom 2000 Polska“ haben wir bereits 1991 begonnen. Bis heute wurden in Polen mehrere tausend Wohn-, Geschäfts-, Dienstleistungs- und Industriegebäude unter Verwendung der Izodom-Technologie gebaut. Hinzu kommen zahlreiche An- und Aufbauten in bestehenden Gebäuden sowie der Bau von Hallen, Kühlhäusern, Lagerräumen und Schwimmbädern.

Wir haben eine nicht geringere Menge an Material in praktisch alle europäischen Länder exportiert - insbesondere nach Deutschland und in die skandinavischen Länder. Auch Russland sollte hier erwähnt werden, einschließlich der Region Zentralsibirien, der ehemaligen baltischen Sowjetrepubliken, der Türkei und bestimmter Gebiete des Nahen Ostens. Unsere technologische Ausrüstung ermöglicht es uns, mehrere tausend Wohnhäuser pro Jahr herzustellen. Dank der Einfachheit der Installation und der Möglichkeit, die Baukosten erheblich zu senken, und vor allem dank der Möglichkeit, während der gesamten Lebensdauer des Gebäudes erhebliche Einsparungen bei der Heizung zu erzielen, ist ein großer Teil unserer Kunden selbstständige Bauherren, Entwickler und spezialisierte Baufirmen. In den letzten Jahren hat auch das Interesse einzelner Gemeinden an unserer Technologie im Zusammenhang mit der Umsetzung billiger kommunaler Bauvorhaben durch diese Organisationen deutlich zugenommen.

Die Preise der Energieträger, die von Jahr zu Jahr teurer werden, die sich ständig verschärfenden Umweltauflagen und die Notwendigkeit, die Emission von Abgasen in die Atmosphäre zu reduzieren, lassen die von uns angebotene Technologie jedes Jahr neue Anhänger gewinnen.

Wir empfehlen Ihnen insbesondere, unsere Website **www.izodom-deutschland.de** zu beachten, wo Sie Antworten auf alle Fragen finden, die Sie in Bezug auf unsere Technologie interessieren. Dort gibt es auch aktuelle Preisvergleiche zwischen Gebäuden, die mit unserer Technologie und mit „traditionellen“ Technologien gebaut wurden. Wir präsentieren auch spezielle Dämmplatten unserer Produktion sowie andere Schaumstoffprodukte.

Geschäftsführung von Izodom 2000 Polska

Deutsches Institut für Bautechnik

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamt
Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Member of EOTA
www.eota.eu

Benannt gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und Mitglied der EOTA (Europäische Organisation für Technische Bewertung)

Europäische Technische Bewertung ETA-07/0117 vom 17. Juli 2017

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt	Deutsches Institut für Bautechnik
Handelsname des Bauprodukts	Verlorener Schalungsbausatz "IZODOM 2000 POLSKA"
Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört	Nicht lasttragender verlorener Schalungsbausatz "IZODOM 2000 POLSKA" bestehend aus EPS-Schalungselementen
Hersteller	izodom 2000 polska ul. Ceramiczna 2 98-220 Zdunska Wola POLEN
Herstellungsbetrieb	Plant 1 Plant 2 Plant 3 Plant 4
Diese Europäische Technische Bewertung enthält	158 Seiten, davon 2 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.
Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von	Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Nichtlasttragende verlorene Schalungsbausätze/-systeme, bestehend aus Schalungs-/Mantelsteinen oder -elementen aus Wärmedämmstoffen und - mitunter - aus Beton" ETAG 009, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.
Diese Fassung ersetzt	ETA-07/0117 vom 7. Mai 2012

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Regeln für die Gestaltung und Berechnung von Wänden im System IZODOM 2000 POLSKA 6
2 Betonwände 9
2.1 Schlankheit der Wände 9
2.2 Tragfähigkeit der Wände 10
3 Stahlbetonwände 12
3.1 Schlankheit der Wände 12
3.2 Tragfähigkeit der Wände 12
3.3 Tragfähigkeit der Wandpfeiler 14
4 Wandstürze 15
5 Konstruktive Anforderungen 15
5.1 Anforderungen an Beton- und Stahlbetonwände 15
5.2 Anforderungen an Betonwände 15
5.3 Anforderungen an Stahlbetonwände 16
6 Technologische Bedingungen 16
6.1 Wandaussteifung in der Betonierphase 16
6.2 Betonieren 18
7 Qualitätskontrolle der Wandkonstruktion 19
7.1 Qualitätskontrolle von Beton 19
7.2 Kontrolle der Wandgeometrie 19
8 Nomogramme 20
9 Konstruktionszeichnungen 39

1 Allgemeine Regeln für die Gestaltung und Berechnung von Wänden im System IZODOM 2000 POLSKA

Die grundlegenden Dokumente, die den Umfang und die Art und Weise der Anwendung der Elemente von IZODOM 2000 POLSKA definieren, sind folgend:

- Europäische Technische Zulassung ETA 07/0117, entwickelt vom Deutschen Institut für Bautechnik in Berlin;
- Zeugnis Nr. Og-247/92 "Außenwände aus Isolier- und Schalungselementen IZODOM 2000", ausgestellt vom Institut für Bautechnik in Warschau;
- "Hygienische Bewertung Nr. 843/B-638/91 der mit Beton gefüllten Polystyrolblöcke, hergestellt nach der Technologie Izodom 2000 Polska", erstellt durch das Polnische Hygieneinstitut;
- Technische Informationen über das Bausystem Izodom 2000 Polska, erstellt durch den Hersteller.

Die Isolier- und Schalungselemente von Izodom 2000 Polska werden aus drei Arten von befestigtem und selbstverlöschendem Schaumstoff (EPS, Neopor, Peripor) in Form von Formstücken-Hohlblocksteinen hergestellt.

Das Angebot von Izodom lässt sich in vier "Systeme" unterteilen, die sich in der Dicke der Isolierschicht und damit in den Isolierungsparametern unterscheiden. Die Elemente können mit Schaumstoffverbindungsstücken (MC- Elemente), mit in die Schalungswände versenkten Kunststoffverbindungsstücken (MCF) oder mit auf der Baustelle eingebauten Kunststoffverbindungsstücken (MCFU) versehen werden. Die Vielfalt der Schalungselemente ermöglicht die Herstellung von Betonwänden mit Nennkerndicken von 15 cm, 20 cm oder 40 cm.

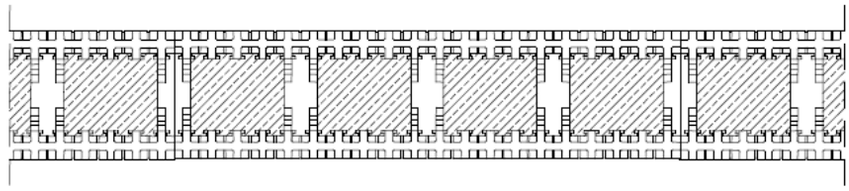
Jedes System - unabhängig von der Dicke der Dämmung und des Betonkerns - besteht aus einem Satz von Wandformstücken MC, MCF oder MCFU, Sturzformstücken - ML, Deckenstützformstücken MP, unter einem Winkel gebogenen Eckenformstücken 900 oder 450 - E90 oder E45 und einer Reihe von Zusatzelementen. MCF 0.7 sind "gelenkige" Elemente, die die Konstruktion von Wandbögen in jedem beliebigen Winkel ermöglichen.

Die Firma produziert etwa hundert Formstücke für den Wandbau - siehe "Informationsheft Nr. 1", oder www.izodom.pl.

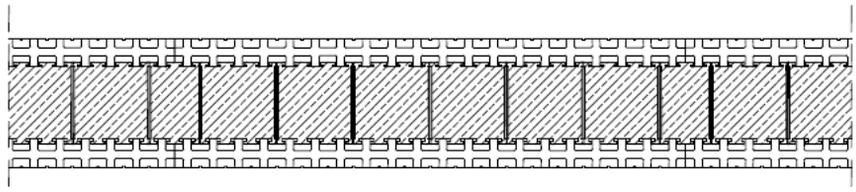
Die Elemente von Izodom 2000 Polska werden in die Wand in Schichten mit Verschiebung der vertikalen Fugen eingesetzt, während die horizontale Verbindung der Elemente durch an den Kontaktflächen geformte Schlösser gewährleistet wird. Die trocken nebeneinander aufgestellten Elemente wirken als eine mit Beton (oder bewehrtem Beton) gefüllte Schalung, und in der fertigen Wand wirken sie als Wärmedämmung. Die tragende Struktur ist daher eine Beton- oder Stahlbetonwand mit Löchern (Abb. 1.1) an den Stellen, an denen sich die Verbindungsstücke der Hohlblocksteine befinden. Diese Löcher wurden in den Berechnungen berücksichtigt, wodurch die rechnerische Wandbreite entsprechend reduziert wurde.

Abbildung 1.1 Vertikalschnitte von Wänden, die in Hohlblocksteinen-Formstücken mit Verbindungsstücken: a) aus Polystyrol, b) aus Kunststoff errichtet werden

Die Formstücke-Hohlblocksteine ermöglichen die Herstellung von monolithischen Wänden mit drei nominalen Kerndicken (Abb. 1.2) - 150 mm, 200 mm und 400 mm, was die Anpassung der Wanddicke an die Bedürfnisse der Konstruktion ermöglicht.



Element MC2/25 mit einer nominalen Kerndicke von 150 mm.



Element MCFU mit einer nominalen Kerndicke von 150 mm (Bei Verwendung längerer Verbindungsstücke erhöht sich die Dicke auf 200 mm bzw. 400 mm - je nach Bedarf).

Abbildung 1.2 Horizontalschnitte der Wände im IZODOM System

Die Tragfähigkeiten der Durchschnitte von Beton- und Stahlbetonwänden wurden auf der Grundlage der Norm PN-EN 1992-1-1 (Eurocode2) ermittelt. In den Berechnungen wurden die Abmessungen von Wänden, die wegen der Verbindungsstücke und Schlösser der Hohlblocksteine reduziert wurden, angenommen (Tab. 1.1).

Tabelle 1.1: Reduzierte rechnerische Wandabmessungen

Nennwanddicke (Schnittshöhe)	Rechnerische Wandschnittshöhe, h_w	Rechnerische Wandschnittsbreite, bezogen auf 1m, b_w	
		Polystyrol-Verbindungsstücke	Kunststoff-Verbindungsstücke
mm	mm	mm / m	mm / m
150	140	748	950
200	190	-	
400	390		

Es wird davon ausgegangen, dass die Beton- und Stahlbetonwände mindestens aus dem Beton der Klasse C20/25 bestehen. Die Bewehrung sollte aus Rippenstahl der Klasse B oder C mit einer Plastizitätsgrenze von mindestens $f_{yk} = 500$ MPa bestehen.

Es wurden teilweise Koeffizienten:

- für Beton $\gamma_c = 1{,}50$,
- für Bewehrungsstahl $\gamma_s = 1{,}15$

angenommen.

Die Ergebnisse der Berechnungen wurden in Form von Nomogrammen dargestellt, mit denen überprüft werden kann, ob die Tragfähigkeit der Wand dazu ausreicht, um die rechnerischen Belastungen zu übertragen.

2 Betonwände

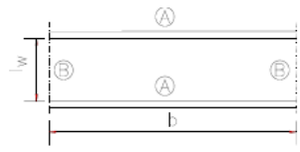
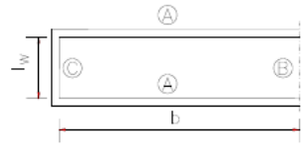
2.1 Schlankheit der Wände

Die Wandschlankheit ist nach PN-EN 1992-1-1, Pkt. 12.6.5.1, in Abhängigkeit von der effektiven Höhe dieser Wand zu bestimmen l_0

$$l_0 = \beta l_w$$

wo: l_w – die Höhe der Wand im Licht der Bauelemente
β – das von den Auflagerbedingungen gemäß Tabelle 1.2 abhängige Koeffizient ist.

Tabelle 2.1 β-Werte in Abhängigkeit von den Randbedingungen nach PN-EN 1992-1-1

Beschränkung der horizontalen Verschiebungen	Diagramm	Formel	β-Koeffizient	
entlang zweier Kanten			für jedes l_w/b-Verhältnis β = 1,00	
entlang dreier Kanten		$\beta = \frac{1}{1+\left(\frac{l_w}{3b}\right)^2}$	b / l_w	β
			0,2	0,26
			0,4	0,59
			0,6	0,76
			0,8	0,85
			1,0	0,90
			1,5	0,95
			2,0	0,97
			5,0	1,00
entlang der vier Kanten		wenn. $b \geq l_w$, dann: $\beta = \frac{1}{1+\left(\frac{l_w}{b}\right)^2}$ Wenn b<l_w dann: $\beta = \frac{b}{2l_w}$	b / l_w	β
			0,2	0,10
			0,4	0,20
			0,6	0,30
			0,8	0,40
			1,0	0,50
			1,5	0,69
			2,0	0,80
			5,0	0,96

Der Einfachheit halber kann der vorteilhafte Einfluss von Querwänden auf die effektive Wandhöhe weggelassen und ein Wert des β-Koeffizienten = 1,00 angenommen werden.

Die Schlankheit der Wand kann mit l_0 / h_w beschrieben werden, wobei h_w gemäß der Tabelle 1.1 angenommen werden sollte.

Die Schlankheit von unbewehrten vor Ort betonierten Wänden sollte den Wert von

$$\mathbf{l_0 / h_w = 25}$$

nicht überschreiten

2.2 Tragfähigkeit der Wände

Die rechnerische Tragfähigkeit der Wand wurde nach der vereinfachten Methode gemäß der Norm PN-EN 1992-1-1, Pkt. 12.6.5.2, als

$$N_{Rd} = b_w h_w f_{cd,pl} \Phi$$

bestimmt, wo: **b_w** - die rechnerische Breite des Wandschnittes gemäß Tabelle 1.1,
h_w - die rechnerische Höhe des Wandschnittes, gemäß Tabelle 1.1,

$$f_{cd,pl} = \frac{\alpha_{cc,pl} f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{0{,}8 \times 20}{1{,}5} = 10{,}67 \text{MPa}$$

ist, wobei $\alpha_{cc,en} = 0{,}8$ wegen einer geringeren Dehnbarkeit von unbewehrtem Beton als von bewehrtem

Beton angenommen wird. Für Elemente, die durch Decken und/oder Fundamente versteift werden:

$$\Phi = 1{,}14\left(1 - 2\frac{e_{tot}}{h_w}\right) - 0{,}02\frac{l_0}{h_w} \le 1 - 2\frac{e_{tot}}{h_w}$$

wo: **$e_{tot} = e_0 + e_i$**
e_0 – Exzentrizität erster Reihenfolg aus den statischen Berechnungen, gegebenenfalls unter Berücksichtigung des Einflusses von Decken,
e_i – zusätzliche Exzentrizität unter Berücksichtigung der Auswirkung der Imperfektion
e_i = l0 / 400.

Für drei Nennwanddicken (NB-0,15, NB-0,20, NB-0,40) wurden Nomogramme zur Erleichterung des Nachweises der Wandtragfähigkeit erstellt. Die Tragfähigkeit eines Durchschnitts mit einer Nennlänge von 1 m, ausgedrückt in kN/m, wurde als Funktion von l0 / h, für relative Werte der Exzentrizitäten $e_{tot} / h_w = 0{,}00$ bis 0,30 dargestellt.

ZAHLENBEISPIEL

Der Pfeiler der inneren tragendem Wand mit einer Nenndicke von 0,20 m und einer Breite b=1,20 m wird mit der Kraft N_{Ed} = 450 kN belastet. Die lichte Höhe der Wand beträgt 3,20 m. Basierend auf Tabelle 1.2 wurde β = 1.0 angenommen, sodass

l_0 = 1,0 x 3,20 = 3,20 m

l_0 / h = 3,20 / 0,19 = 16,84

Die Exzentrizität der Kraft wird nur durch Imperfektion verursacht, also

e_{tot} = 3,20 / 400 = 0,008 mm

e_{tot} / h_w = 0,008 / 0,19 = 0,042

Es wurden Hohlblocksteine mit Polystyrol-Verbindungsstücken verwendet. Wir verwenden also die entsprechenden NB-0,20-Nomogrammkurven und lesen

N_{Rd} = 1080kN/m ab

so dass die Säule die Kraft von

N_{Rd} = 1,2 x 1080 = 1296kN

übertragen kann, was N_{Ed} = 450kN wesentlich überschreitet.

3 Stahlbetonwände

3.1 Schlankheit der Wände

Die effektiven Wandschlankheiten können auf der Grundlage von PN-EN 1992-1-1, mit Vereinfachung in Richtung Sicherheit, wie folgend angenommen werden:

- in Wänden, die durch Decken versteift sind (oder an einer Stütze durch ein Fundament)

$$l_0 = l_w$$

- in Wänden, die nur an einem Ende (eine Stütze) versteift sind, wobei das andere Ende ungefähr frei ist

$$l_0 = 2{,}1 l_w$$

Die Schlankheitsgrenzwerte $(l_0 / h_w)_{lim}$, die sich auf die beiden Fälle (a) und (b) beziehen, sind in Form einer Kurve im Nomogramm NZ-0 dargestellt.

Die Werte von $(l_0 / h_w)_{lim}$ hängen von der relativen Normalkraft ab

$$n = \frac{N_{Ed}}{b_w h_w f_{cd}}$$

wo: **N_{Ed}** – rechnerische Normalkraft, kN,
b_w - rechnerische Breite des Wandschnittes, m (gemäß Tabelle 1.1),
h_w - rechnerische Höhe des Wandschnittes, m (gemäß Tabelle 1.1)
f_{cd} = 20000 / 1,5 = 13330kPa

Wenn die Bedingung

$$l_0 / h_w \leq (l0 / h_w)_{lim}$$

erfüllt ist, kann der Einfluss der Wandschlankheit auf die Tragfähigkeit der Wand ungeachtet werden.

1.2 Tragfähigkeit der Wände

Die Tragfähigkeit der nominalen Wandschnitte wurde nach PN-EN 1992-1-1 unter Annahme eines parabolisch-rechteckigen Verhältnisses σc - εc für Druckbeton bestimmt. Für die Bewehrung wurde das Verhältnis σs - εs mit einem horizontalen Fach angenommen.
Für jede der drei Nennwanddicken - 0,15, 0,20 und 0,40 m - wurden drei Bewehrungsgrade erwägt.

Der Einfluss der Wandschlankheit auf ihre Tragfähigkeit wurde mit der Methode der Nennsteifigkeit berücksichtigt, indem die Werte des Momentvergrößerungsfaktors "m" (nach der Formel (5.28) PN-EN 1992-1-1) bestimmt wurden. Das Gesamtberechnungsmoment MEd ist daher gleich:

$$M_{Ed} = m^{x} M_{0Ed}$$

wo: M_{0Ed} - das Moment erster Reihenfolge ist das auch die Auswirkung einer Imperfektion enthält.

Es wurde angenommen, dass es sich bei der Imperfektion um eine zusätzliche Exzentrität der den Schnitt belastenden Längskraft handelt, mit einem Wert von

$$ei = l0 / 400$$

Die Werte des "m"-Koeffizienten wurden für zwei Fälle einer langfristigen Wandbelastung ermittelt, wobei davon ausgegangen wurde, dass:

- das Moment der ersten Reihenfolge, der mit einer nahezu konstanten Lastkombination aufgerufen wurde, gegenüber dem durch die rechnerische Kombination aufgerufenen Moment 0,3 beträgt;
- das Verhältnis wie oben 0,7 beträgt.

Die Ergebnisse der Berechnungen wurden in Form von NZ-Nomogrammen dargestellt. Es gibt 6 Nomogramme, die jeweils einer bestimmten Wandschnittart entsprechen.

ZAHLENBEISPIEL

Die Kellerwand in einem fünfstöckigen Gebäude wird mit Bodendruck belastet. Die Höhe der Wand im Licht der Bank und der Decke beträgt 2,75 m, die Wandlänge 5,0 m. Das Schema der Wand, die Belastung und das Diagramm der Momente wurden auf der Abbildung 3.1 dargestellt.

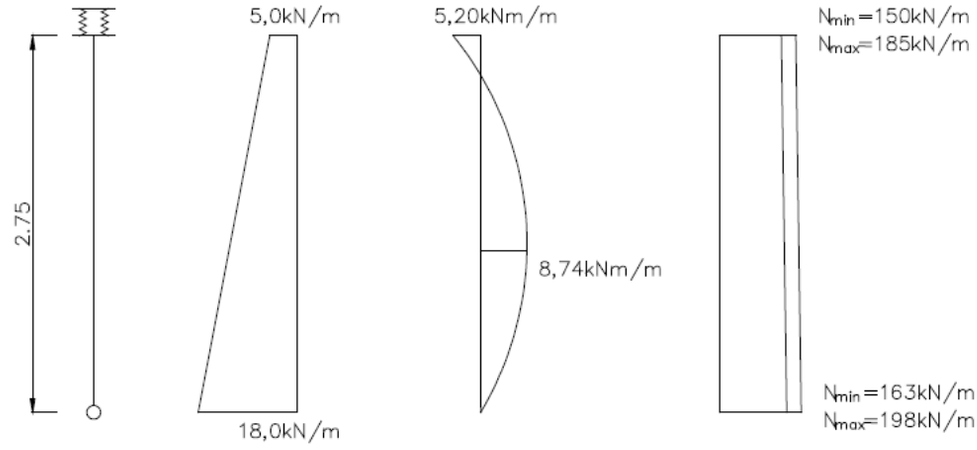


Abbildung 3.1 Daten zum Beispiel

Es wurde eine Wand mit einer Nenndicke von 0,20 m mit Verbindungsstücken aus Kunststoff angenommen. Die Wandschlankheit beträgt l_o / h_w = 1,0 x 2,75 / 0,19 = 14,50 und relative Normalkraft:

$$n = \frac{198}{0{,}95 \times 0{,}19 \times 13330} = 0{,}082$$

Abbildung 3.1 zeigt, dass

$$(l_0 / h_w)_{lim} = 10{,}87 < 14{,}50$$

Daher muss der Einfluss der Schlankheit auf die Tragfähigkeit der Wand berücksichtigt werden.
Das rechnerische Biegemoment der ersten Reihenfolge, mit zusätzlicher Exzentrizität durch Imperfektion

$$e_i = 2,75 / 400 = 0,0069m$$

beträgt annähernd (dem maximalen Biegemoment entspricht die Kraft $N_{Ed} \approx 190kN$)

$$M_{oEd} = 8,74 + 0,0069 \times 190 = 10,1kNm/m$$

Wir gehen davon aus, dass eine Bewehrung von 4Ø10 mm auf beiden Seiten des Wandschnitts für jeden Meter der Wandlänge ausreicht.
Aus dem Nomogramm NZ-0,20/2 kann abgelesen werden, dass der das Moment vergrößernde Faktor m = 1,20 beträgt, so dass das rechnerische Moment einschließlich des Schlankheitseffekts den folgenden Wert beträgt:

$$M_{Ed} = 10,1 \times 1,2 = 12,1kNm$$

Auf der Grundlage der im gleichen Nomogramm angegebenen Tragfähigkeitskurve kommen wir zu dem Schluss, dass der durch $M_{Ed} = 12,1kN$ und $N_{Ed} = 190kN$ bestimmte Punkt mit einer großen Reserve innerhalb der als "α" beschriebenen Interaktionskurve (2x 4Ø10) liegt, was bedeutet, dass die Bedingung der Tragfähigkeit mit Überschuss erfüllt ist.

Wir sollten überprüfen, ob in diesem Fall eine Betonwand ohne Bewehrung ausreicht. Wir verwenden das Nomogramm NB-0,20. Wir definieren die gesamte importierte Exzentrizität erster Ordnung als

$$e_{tot/hw} = M_{0Ed} / N_{Ed} / h_w = 10,1 / 190 / 0,19 = 0,280$$

Basierend auf dem Nomogramm können wir bestimmen, dass bei $e_{tot} / h_w = 0,28$ und $l_0 / h_w = 14,5$ die rechnerische Tragfähigkeit des Durchschnittes ca. 260kNm/m beträgt. Dies bedeutet, dass eine unbewehrte Betonwand ausreichend ist.

1.3 Tragfähigkeit der Wandpfeiler

Mit den Systemformstücken können Sie in der Wandkonstruktion Pfeiler erstellen - Pfähle, die z.B. einen Unterzug stützen oder als Wandaussteifung dienen. Die Tragfähigkeit solcher Elemente sollte wie bei gewöhnlichen Stahlbetonpfählen bestimmt werden. Die Berechnungen sollten die Verringerung des Pfahldurchschnitts berücksichtigen, die durch die zurückgelassenen Formstückfragmente verursacht wird. Ein Lösungsbeispiel für eine Pfahlkonstruktion wurde in der Abbildung K-11 dargestellt.

4 Wandstürze

Die Tragfähigkeit mit der Berücksichtigung des Biege- und Scherwiderstands in Abhängigkeit von der Bemessungslast wurde erwägt. Es wurde angenommen, dass die Belastung entlang der Sturzlänge konstant ist. In den Berechnungen wurde

- Beton der Klasse C20/25
- Längsbewehrung und Bügel der Klasse B oder C mit $f_{yk} > 500MPa$ angenommen

Die Verfahren zur Überprüfung der Tragfähigkeit hinsichtlich der Biege- und Scherfestigkeit werden in Form von NNZ-1- und NNZ-2-Nomogrammen dargestellt.

5 Konstruktive Anforderungen

5.1 Anforderungen an Beton- und Stahlbetonwände

1. Äußere tragende Wände sollten in den Ecken mit #6 mm U-Stäben verbunden werden, die in jede Schicht von Hohlblocksteinen gelegt werden. Einzelheiten zum Anschluss wurden in Abb. K1 dargestellt.
2. In den Ecken von Außenwänden, die in einem Winkel von mehr als 90° miteinander in Kontakt stehen, sollten #6 mm Stäbe verwendet werden, die an die Verbindungsstücke der Hohlblocksteine aufzuhängen sind. Einzelheiten zum Anschluss wurden in Abb. K2 dargestellt. Bei konzentrierter Kraftbelastung auf die Wandecke ist der an dieser Stelle befindliche Wandkern als Wandabschnitt nach Punkt 3 zu berechnen.
3. In ähnlicher Weise sollten tragende Innenwände mit Außenwänden verbunden werden - Abb. K3 und Trennwände mit Außenwänden - Abb. K4.
4. In der Deckenebene in Wänden sollten Kränze konstruiert werden - Abb. K5, K6 und K7.
5. Bei der Verwendung von dicht gerippten Decken mit vorgefertigten Trägern sind nur Lösungen zulässig, bei denen der Durchmesser der Balkenbewehrung d ≤ 10 mm und die Schnittkraft am Auflager aufgrund der Verankerung der Deckenbewehrung den Wert VRd,c (gemäß PN-EN 1991-1-1) nicht übersteigt.
6. Kanalplatten als Deckenstützelemente können nur unter der Bedingung verwendet werden, dass der Plattenstützbereich an der Wand verstärkt wird. Zu diesem Zweck ist in die Wand, die die Platten trägt, ein Kranz einzubauen - Abb. K6 und K7, und in die Kanäle der Platte sind mit Stäben #12m bewehrte Kerne einzubetonieren - Abb. K8.

5.2 Anforderungen an Betonwände

1. Eine teilweise Befestigung von Decken in Betonwänden sollte nicht vorgesehen werden.
2. An den Rändern der Löcher, in den angrenzenden äußersten Kernen der Wände, sollten mindestens 2 Stäbe #10 mm verlegt werden, die durch Bügel #6 mm in jeder Schicht von Hohlblocksteinen miteinander verbunden sind.
3. Einzelne Kanäle können in der Wand, d.h. innerhalb eines Wandkerns, hergestellt werden, vorausgesetzt, dass in jeder Schicht der Hohlblocksteine eine horizontale Bewehrung 2#6 angebracht wird.

Die Bewehrung ist in zwei benachbarte Vollwandkerne auf jeder Seite des Installationskerns einzubringen - Abb. K12.

Hinweis: Bei der Berechnung muss die reduzierte Breite des tragenden Wandteils berücksichtigt werden.

5.3 Anforderungen an Stahlbetonwände

1. Die vertikale Bewehrung sollte an beiden Oberflächen der Wand mit horizontalen Stäben mit einem Durchmesser von mindestens #8 mm verbunden werden, die sich in jeder Schicht der Hohlsteinblöcke (alle 250 mm) befinden. Zwei auf diese Weise erzeugte Oberflächenverstärkungsnetze sollten mit Verbindern mit einem Durchmesser von #6 mm in einer Menge von mindestens 4 pro 1m2 Wandfläche verbunden werden. In den Ecken von Wänden und an den Rändern von Löchern in Wänden sollten horizontale Stäbe in Form von offenen U-Bügeln geformt werden (vgl. Abb. K1 und K2).
2. Bei der Annahme einer teilweisen Deckenbefestigung in Wänden ist die Wandbewehrung im Deckenstützbereich gemäß Bild K4 zu verwenden.
3. Einzelne Kanäle können in der Wand, d.h. innerhalb eines Wandkerns, hergestellt werden, vorausgesetzt, dass die horizontale Bewehrung durchgehend ist. Der axiale Abstand zwischen solchen einzelnen Installationskernen darf nicht weniger als 0,75 mbetragen.

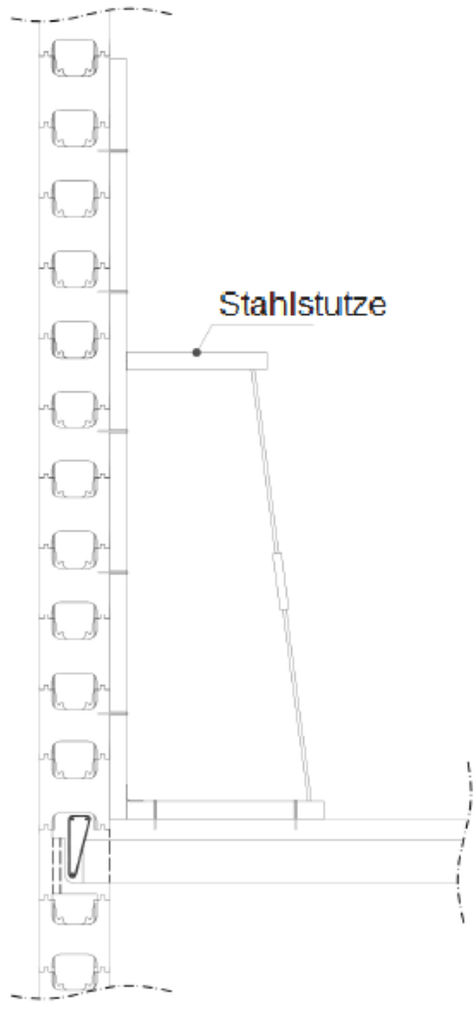
Hinweis: Bei der Berechnung muss die reduzierte Breite des tragenden Wandteils berücksichtigt werden.

6 Technologische Bedingungen

6.1 Wandaussteifung in der Betonierphase

Externe Versteifungselemente sind so zu verwenden, dass die Anforderungen an die Wandgeometrie gemäß Punkt 7.2 erfüllt werden können. Es kann sich dabei um speziell von Izodom entworfene Stahlstützen handeln. Die Stahlstütze ist mit einem horizontalen Balken zur Befestigung am Boden, einer vertikalen Aussteifung zur Versteifung der Wand während des Betonierens und einer horizontalen Konsole zur Erleichterung des Betonierens in der Höhe ausgestattet. Vertikale und horizontale Balken sind gelenkig gelagert, so dass es einfacher ist, die vertikale Position der Wand einzustellen und sie in der richtigen Position unabhängig von möglichen Bodenunebenheiten zu versteifen.

ZUSATZSTRUKTUREN - Abbildung 3



Alle Abmessungen sind in mm angegeben.

IZODOM 2000 POLSKA	**Anhang 60** der Europäischen Technischen Zulassung **ETA-07-0117**
ZUSATZSTRUKTUREN Installationsschema der Stahlstütze zum Pumpenbetonieren	

6.2 Betonieren

Es sind Gesteinskörnungen mit einem Korndurchmesser von 8 mm oder weniger zu verwenden.

Beim Betonieren der Wand sollte die Betonmischung nicht aus einer Höhe von mehr als 1,5 m eingeworfen werden, und der Beton sollte durch "Stochern" oder Abklopfen der Schalung von außen verdichtet werden.

Dichte Styroporschalungen schränken die Möglichkeit, überschüssiges Wasser aus dem Beton abzuleiten, deutlich ein, so dass es notwendig ist, die Wassermenge in der Betonmischung zu reduzieren. Dies kann durch die Verwendung eines Plastifizierers erreicht werden. Er sollte entsprechend den Empfehlungen des Herstellers dosiert und angewendet werden.

Die Anforderungen an die Konsistenz der Betonmischung müssen strikt eingehalten werden - es darf keine Mischung mit flüssiger Konsistenz verwendet werden, da der Druck und Auftrieb eines solchen Betons zu einer Verformung des Polystyrolskeletts der Wand führt.

Es ist zugelassen, Betonmischungen der Konsistenz V1 oder V2 nach PN-EN 206-1: 2003 Beton. Teil 1: Anforderungen, Eigenschaften, Produktion und Konformität, anzuwenden. Dies entspricht der dicht-plastischen oder plastischen Konsistenz gemäß den bisherigen Beschreibungen. Die gemäß PN-EN 12350-3:2001 Prüfung der Betonmischung. Teil 3: Prüfung der Konsistenz durch VeBe-Fließversuch durchgeführte Konsistenzmessung sollte eine Fließzeit von 11 bis 30 Sekunden haben.

Wenn beim schichtweisen Betonieren der Wand die nächste Betonschicht mehr als 6 Stunden nach der vorhergehenden verlegt wird, muss sichergestellt werden, dass beide Schichten miteinander verbunden werden. Zu diesem Zweck muss eine Schicht "verglaster" Zementmilch von der Betonoberfläche entfernt und die Oberfläche gründlich gereinigt und befeuchtet werden.
Beim schichtweisen Betonieren ist es auch wichtig, die Betonoberfläche der nachfolgenden Schichten nicht zu glätten.

Das Betonieren kann manuell, mit Hilfe eines Betonbehälters oder mit einer Pumpe durchgeführt werden. Beim Einsatz einer Pumpe ist es wichtig, dass die Betonfördergeschwindigkeit 15 m^3/h nicht überschreitet. Die empfohlene Geschwindigkeit beträgt 8-10m^3/h. Die korrekte Art und Weise des Betonierens besteht darin, die Schalung kreisförmig bis zu einer Höhe von etwa 1 m mit Beton zu füllen. Dadurch kann die Mischung gut verlegt werden. Man verfügt auch über Zeit, um die Schalung zu kontrollieren und es besteht die Möglichkeit der Verdichtung durch Abklopfen zu kontrollieren. Der Betondruck wird gleichmäßig verteilt. Der Beton wird zugeführt, indem das Ende des Rohrs so tief wie möglich eingeführt wird, wodurch die Höhe des freien Falls des Betons reduziert wird. Die zweite Möglichkeit besteht darin, das Rohrende horizontal zu platzieren und einen freien Durchfluss zu ermöglichen - dies verlangsamt die Vorschubgeschwindigkeit und schützt so die Schalung vor Rissbildung.

Das Betonieren kann entweder manuell oder mit einer Betonpumpe erfolgen. Beim Betonieren mit einer Pumpe ist es wichtig, daran zu denken, dass die Betonfördermenge 15 m^3/h nicht überschreiten sollte. Die empfohlene Betonzufuhrrate beträgt 8 bis 10 m^3/h.

7 Qualitätskontrolle der Wandkonstruktion

7.1 Qualitätskontrolle von Beton

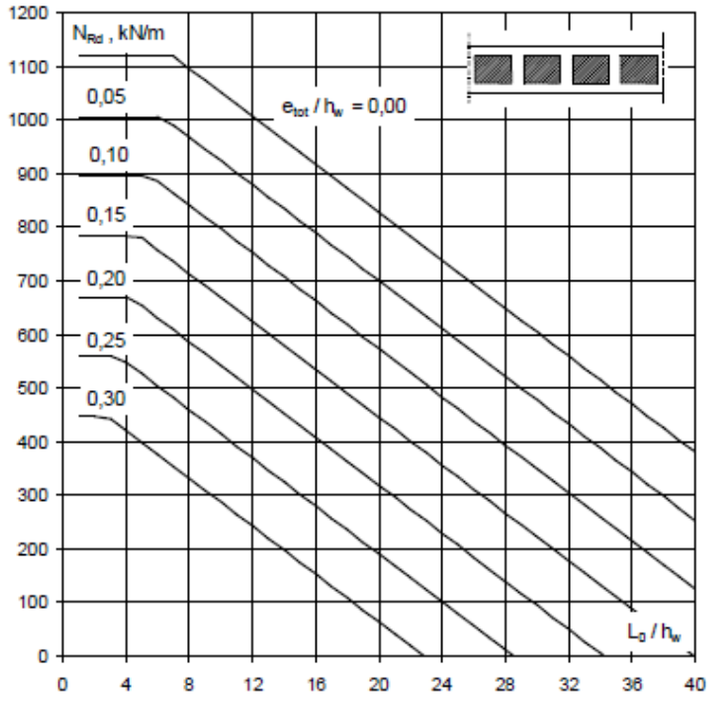
Wenn die Betonmischung auf der Baustelle hergestellt wird, müssen während des Betonierens an jedem Tag der Betonierarbeiten drei Betonproben entnommen werden. Die Proben sollten in einem autorisierten Labor getestet werden. Im Falle, wenn Transportbeton verwendet wird, müssen die Atteste dem Baubuch beigefügt werden.

7.2 Kontrolle der Wandgeometrie

Die Wand muss die folgenden Anforderungen hinsichtlich der Abweichung von den Abmessungen und der Lage erfüllen:

- Abweichung der Ebenen und ihrer Schnittkanten von der Entwurfsposition:
    - in 1m Höhe ≤ 5 mm
    - in Geschosshöhe ≤ 15 mm
- lokale Oberflächenabweichungen ±4 mm.

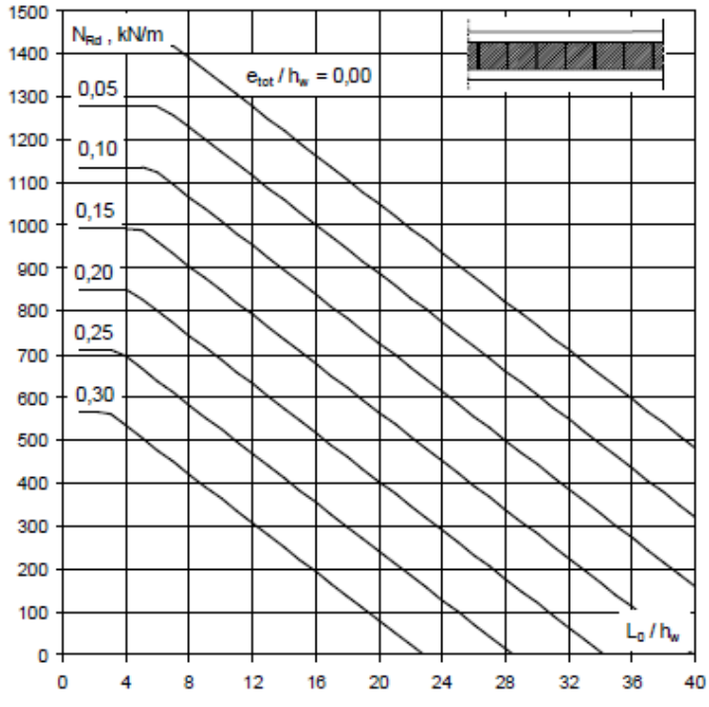
8 Nomogramme



Beton C20/C25

h_w = 0,14m

Formstücke
mit Verbindungsstücken
aus Styropor



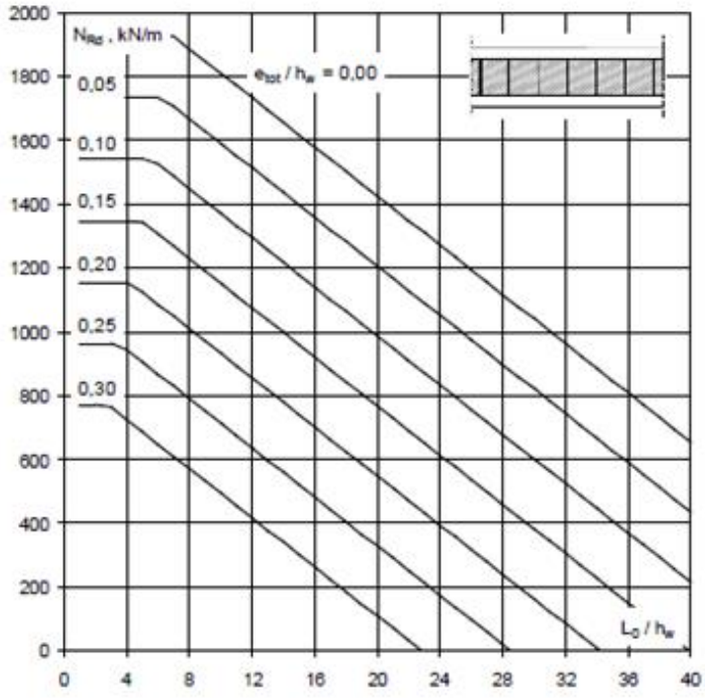
Beton C20/C25

h_w = 0,14m

Formstücke
mit Verbindungsstücken
aus Kunststoff

Nennwanddicke 0,15m

TRAGFÄHIGKEIT DER BETONWAND **NB-0,15**



Beton C20/C25

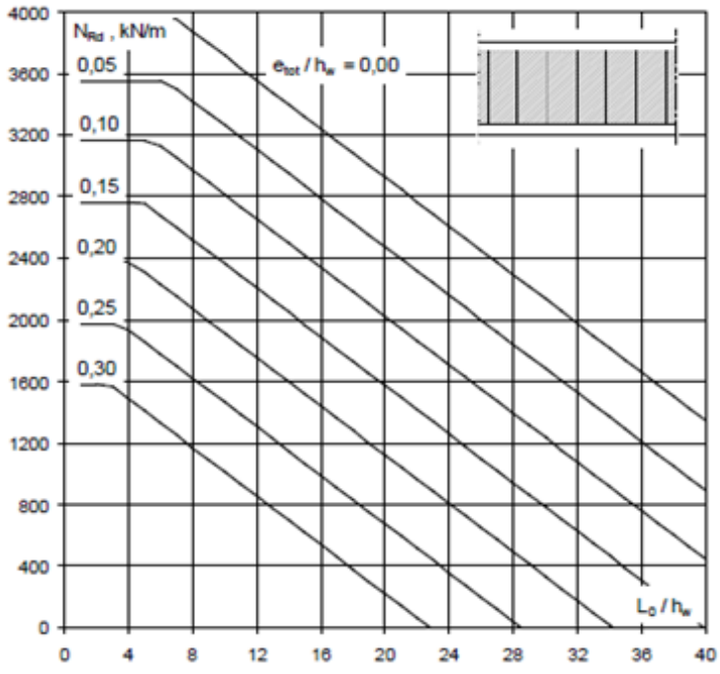
h_w = 0,19m

Formstücke
mit Verbindungsstücken
aus Kunststoff

Nennwanddicke
0,20m

TRAGFÄHIGKEIT DER BETONWAND

NB-0,20



Beton C20/C25

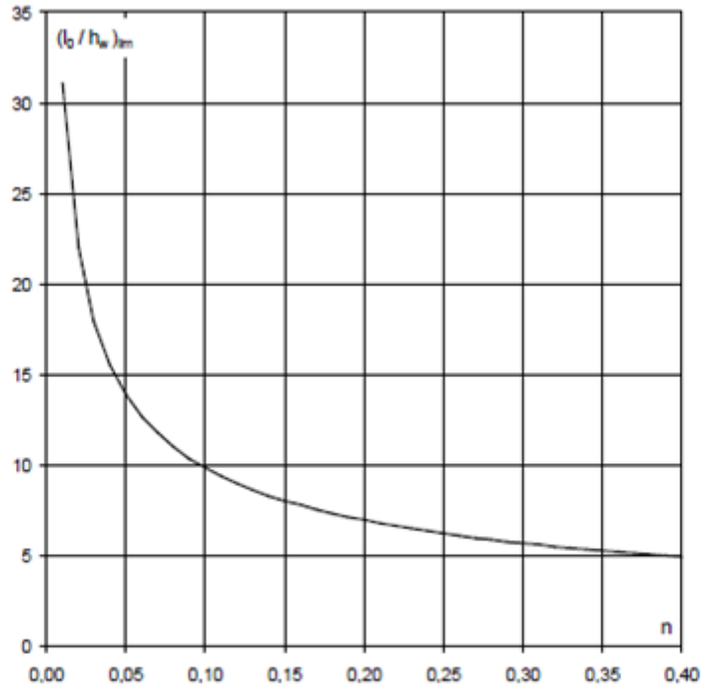
$h_w = 0,39m$

Formstücke
mit Verbindungsstücken
aus Kunststoff

Nennwanddicke
0,40m

TRAGFÄHIGKEIT DER BETONWAND

NB-0,40

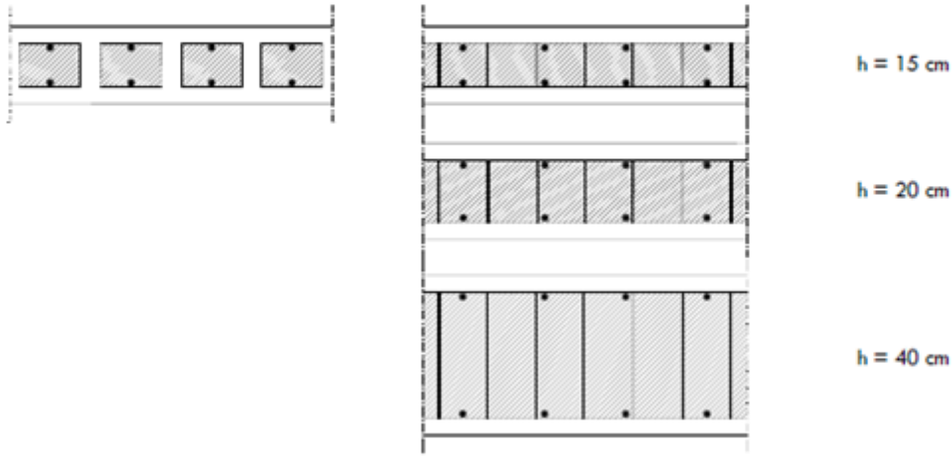


Grenzwert der Wandschlankheit

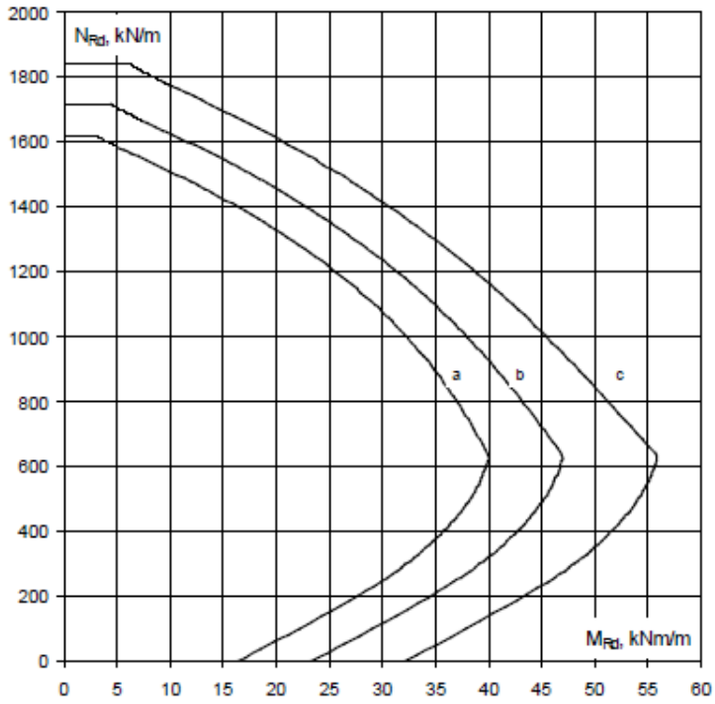
$$(L_0 / h_w)_{lim} = \frac{10{,}78}{\sqrt{12n}} \qquad n = \frac{N_{Ed}}{b_w h_w f_{cd}}$$

Beton C20/25, f_{cd} = 13,33MPa

N_{Ed} = Längskraft, kN/m, b_w, h_w - rechnerische Durchschnittsabmessungen



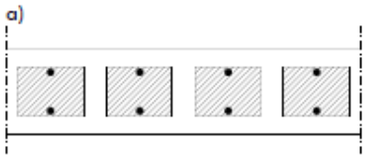
SCHLANKHEIT DER STAHLBETONWAND NZ-0



Interaktionskurven

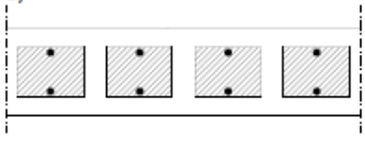
Arten von Wänden:

a)



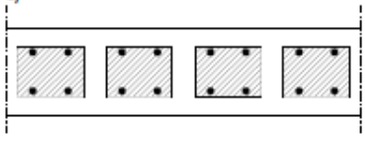
Bewehrung
2× 4Ø10

b)



Bewehrung
2× 4Ø12

c)



Bewehrung
2× 8Ø10

Beton C20/25
Rechnerische Höhe des Durchschnitts
h_w = 0,14m

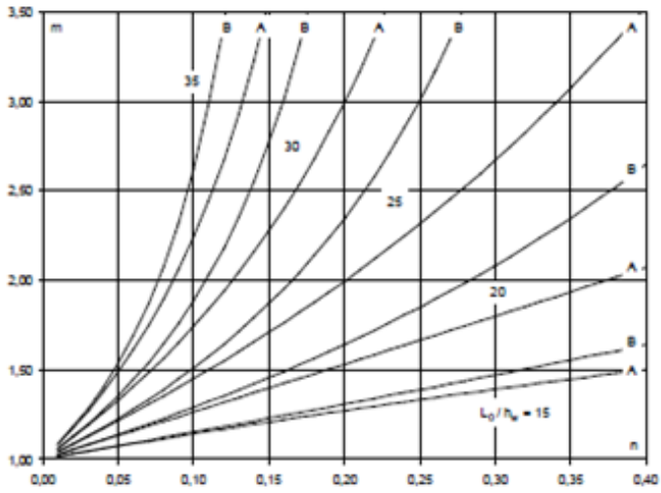
Formstücke
mit Verbindungsstücken
aus Styropor

Nennwanddicke

0,15 m

TRAGFÄHIGKEIT DER STAHLBETONWAND NZ-0,15/1

a)



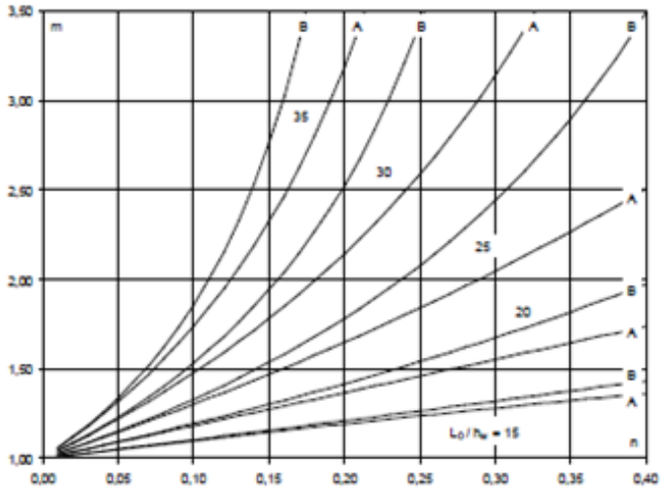
Bewehrung

2× 4Ø10

A Die Langzeitbelastung liegt bei 30% der Gesamtbelastung

B Die Langzeitbelastung liegt bei 70% der Gesamtbelastung

b)



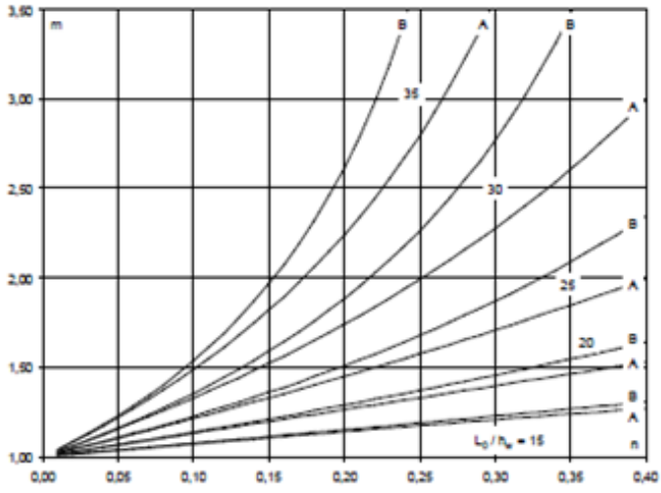
Bewehrung

2× 4Ø12

A Die Langzeitbelastung liegt bei 30% der Gesamtbelastung

B Die Langzeitbelastung liegt bei 70% der Gesamtbelastung

c)



Bewehrung

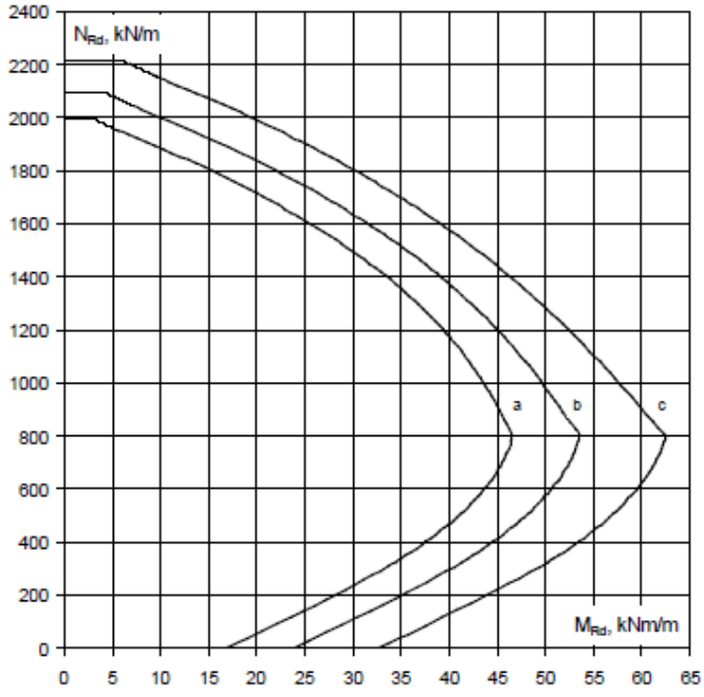
2× 8Ø10

A Die Langzeitbelastung liegt bei 30% der Gesamtbelastung

B Die Langzeitbelastung liegt bei 70% der Gesamtbelastung

Koeffizienten m

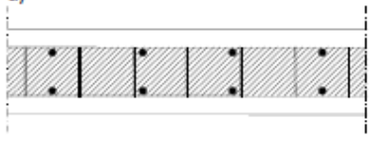
NZ-0,15/1



Interaktionskurven

Arten von Wänden:

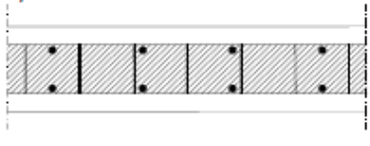
a)



Bewehrung
2× 4Ø10

Beton C20/25
Rechnerische Höhe des Durchschnitts
h_w = 0,14m

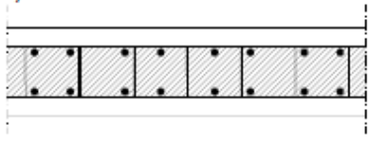
b)



Bewehrung
2× 4Ø12

Formstücke
mit Verbindungsstücken
aus Kunststoff

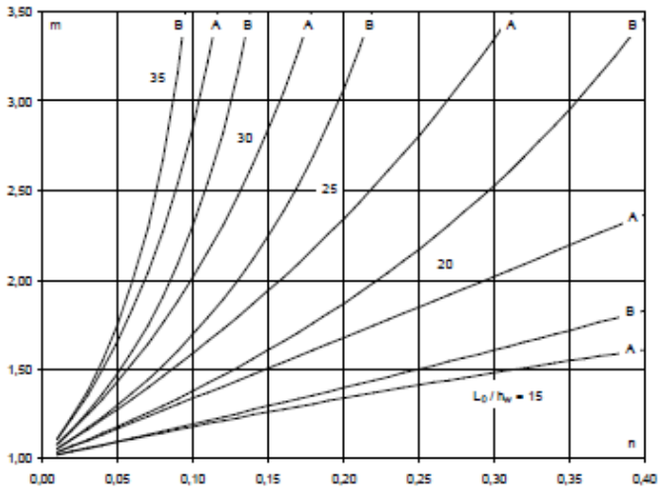
c)



Bewehrung
2× 8Ø10

Nennwanddicke
0,15 m

a)

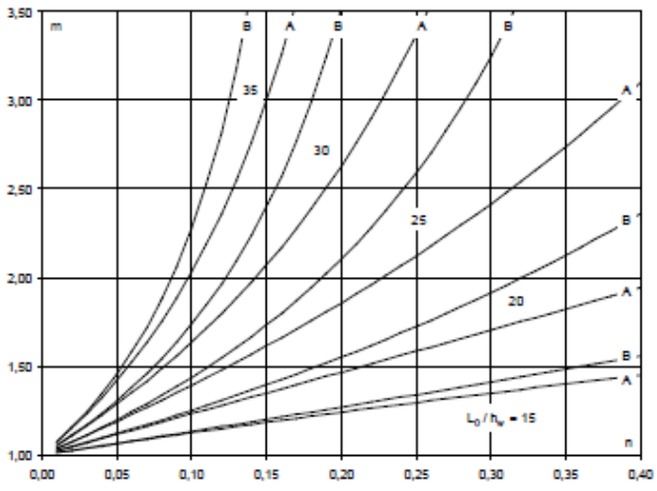


Bewehrung
2× 4∅10

A Die Langzeitbelastung liegt bei 30% der Gesamtbelastung

B Die Langzeitbelastung liegt bei 70% der Gesamtbelastung

b)

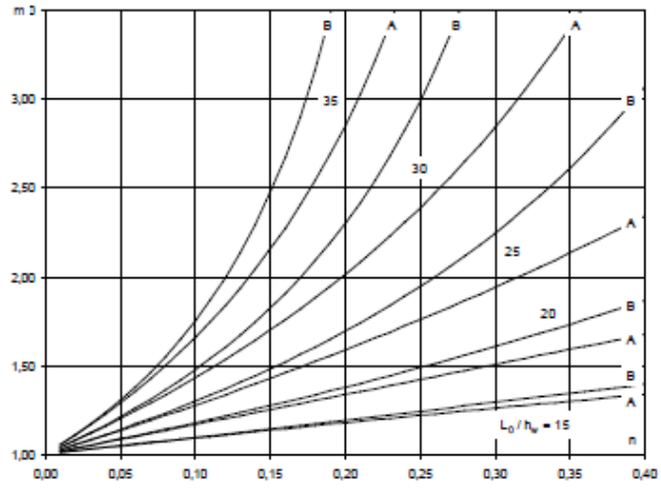


Bewehrung
2× 4∅12

A Die Langzeitbelastung liegt bei 30% der Gesamtbelastung

B Die Langzeitbelastung liegt bei 70% der Gesamtbelastung

c)



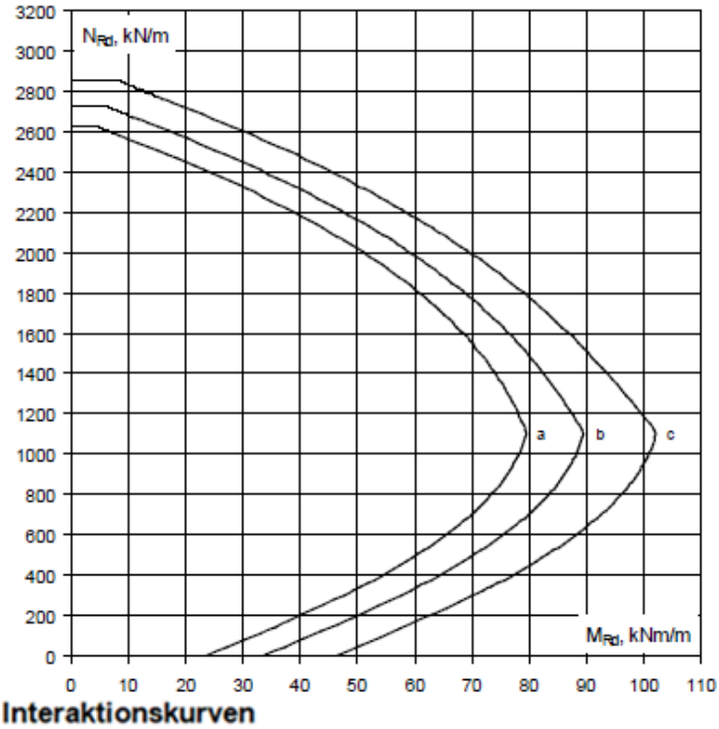
Bewehrung
2× 8∅10

A Die Langzeitbelastung liegt bei 30% der Gesamtbelastung

B Die Langzeitbelastung liegt bei 70% der Gesamtbelastung

Koeffizienten m

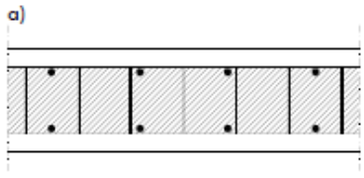
NZ-0,15/2



Interaktionskurven

Arten von Wänden:

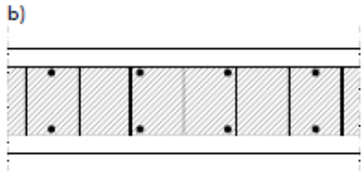
a)



Bewehrung
2× 4∅10

Beton C20/25
Rechnerische Höhe des Durchschnitts
h_w = 0,19m

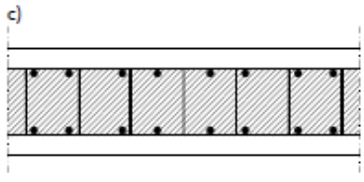
b)



Bewehrung
2× 4∅12

Formstücke
mit Verbindungsstücken
aus Kunststoff

c)

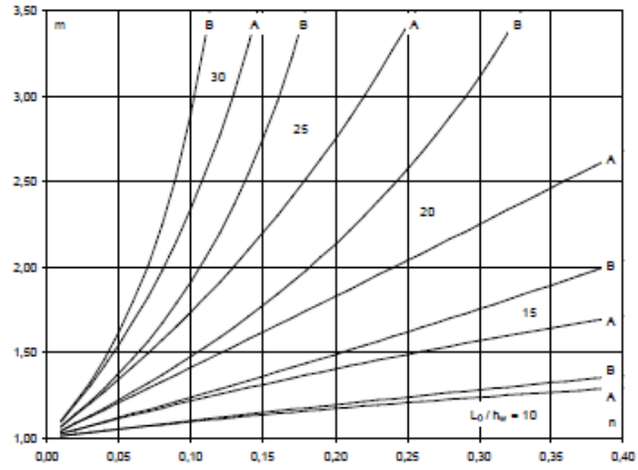


Bewehrung
2× 8∅10

Nennwanddicke
0,20 m

TRAGFÄHIGKEIT DER STAHLBETONWAND NZ-0,20/2

a)



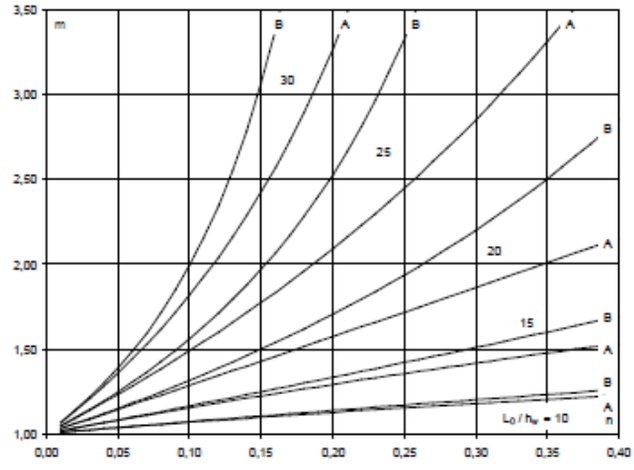
Bewehrung

2× 4Ø10

A Die Langzeitbelastung liegt bei 30% der Gesamtbelastung

B Die Langzeitbelastung liegt bei 70% der Gesamtbelastung

b)



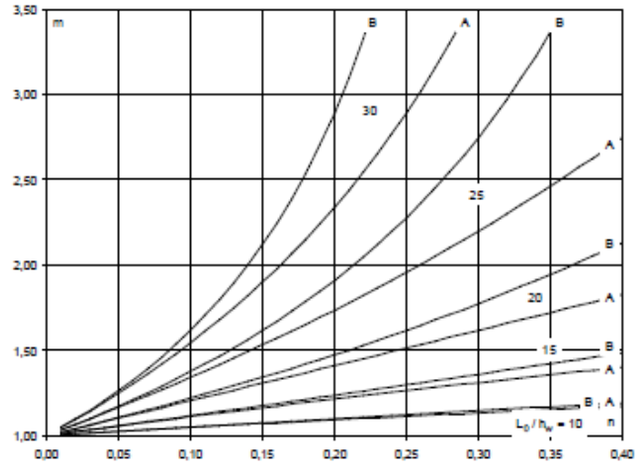
Bewehrung

2× 4Ø12

A Die Langzeitbelastung liegt bei 30% der Gesamtbelastung

B Die Langzeitbelastung liegt bei 70% der Gesamtbelastung

c)



Bewehrung

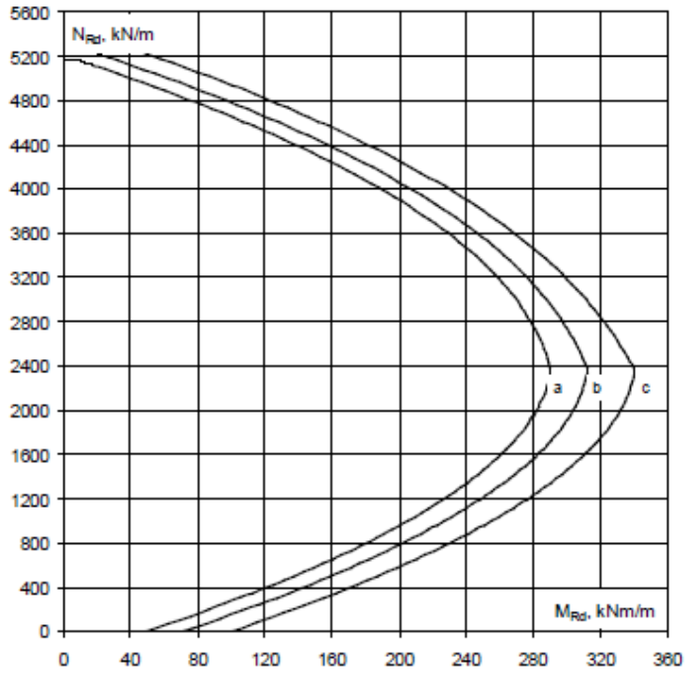
2× 8Ø10

A Die Langzeitbelastung liegt bei 30% der Gesamtbelastung

B Die Langzeitbelastung liegt bei 70% der Gesamtbelastung

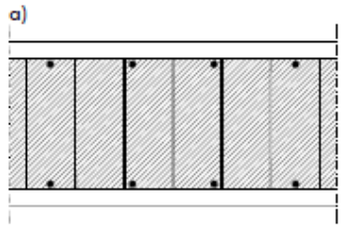
Koeffizienten m

NZ-0,20/2



Krzywe interakcji
Rodzaje ścian:

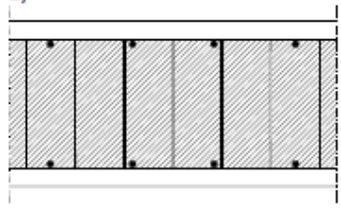
a)



Bewehrung
2× 4Ø10

Beton C20/25
Rechnerische Höhe des Durchschnitts
h_w = 0,39m

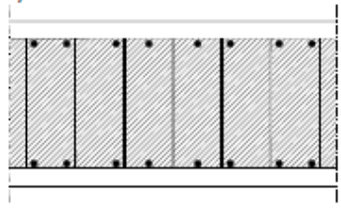
b)



Bewehrung
2× 4Ø12

Formstücke
mit Verbindungsstücken
aus Kunststoff

c)



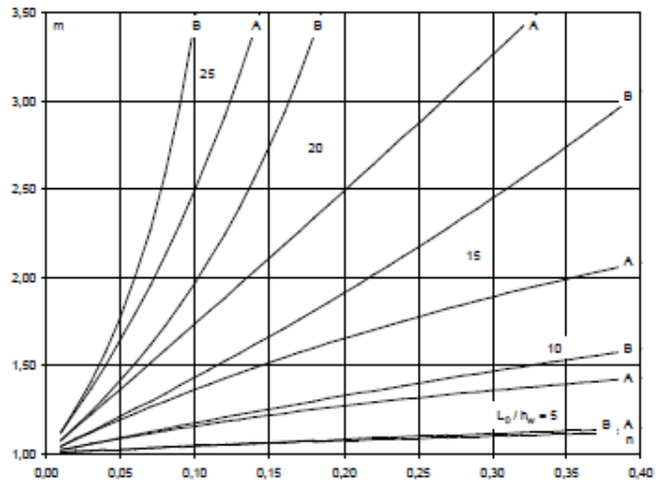
Bewehrung
2× 8Ø10

Nennwanddicke
0,40 m

TRAGFÄHIGKEIT DER STAHLBETONWAND

NZ-0,40/2

a)



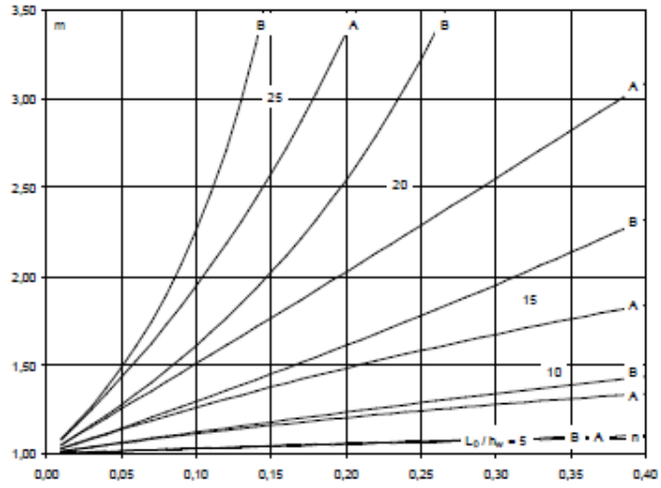
Bewehrung

2× 4Ø10

A Die Langzeitbelastung liegt bei 30% der Gesamtbelastung

B Die Langzeitbelastung liegt bei 70% der Gesamtbelastung

b)



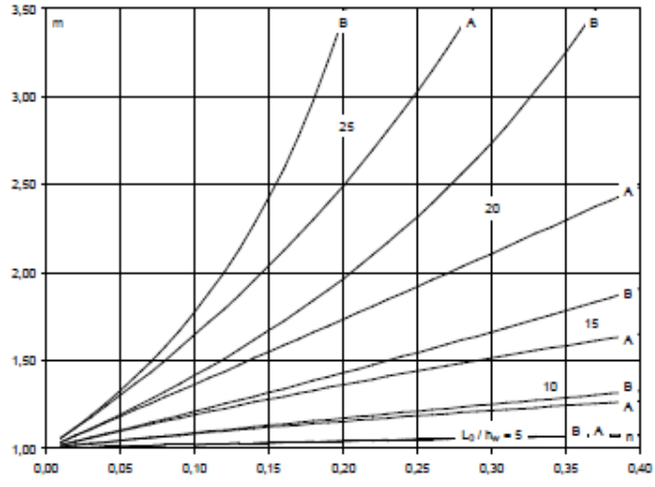
Bewehrung

2× 4Ø12

A Die Langzeitbelastung liegt bei 30% der Gesamtbelastung

B Die Langzeitbelastung liegt bei 70% der Gesamtbelastung

c)



Bewehrung

2× 8Ø10

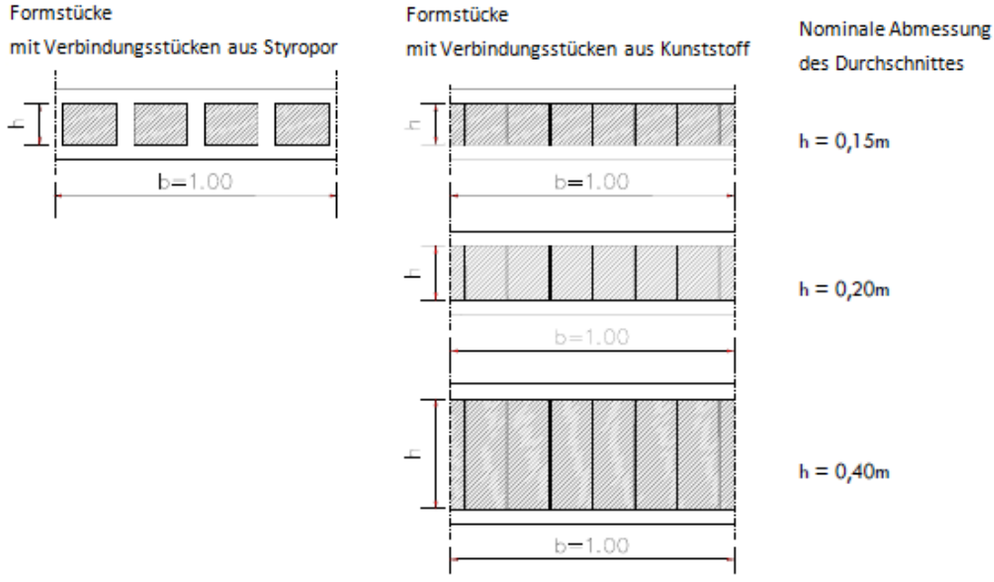
A Die Langzeitbelastung liegt bei 30% der Gesamtbelastung

B Die Langzeitbelastung liegt bei 70% der Gesamtbelastung

Koeffizienten m

NZ-0,40/2

Tragende Wände im System IZODOM 2000 POLSKA



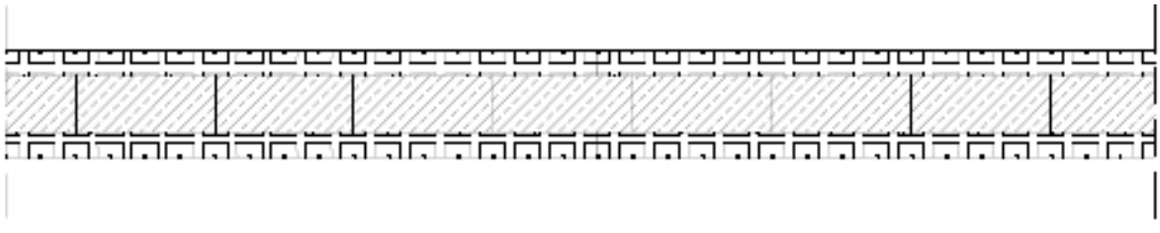
Reduzierte rechnerische Wandabmessungen

Nennwanddicke (Höhe des Durchschnittes)	Rechnerische Höhe des Wandschnittes, hw	Rechnerische Breite des Wandschnittes, bezogen auf 1m, bw	
		Verbindungsstücke aus Polystyrol	Verbindungsstücke aus Kunststoff
mm	mm	mm / m	mm / m
150	140	748	950
200	190		
400	390		

Spezifisches Gewicht von 1m2 der Wandfläche

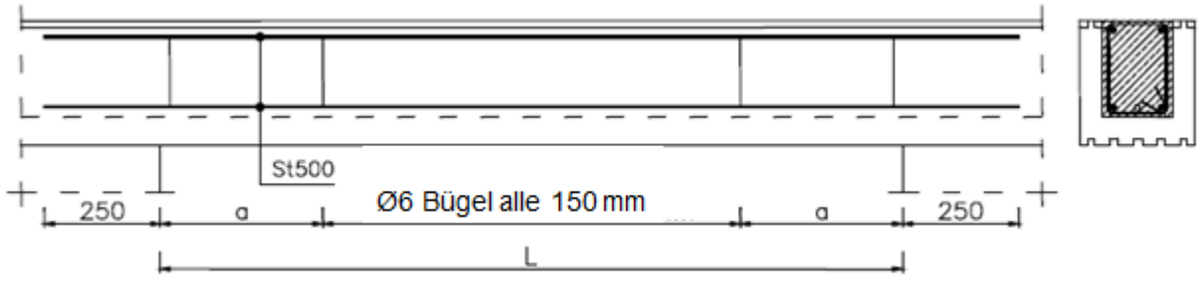
Material des Verbindungsstücks	Gewicht eines 1m2 der Wand [kN] mit einem nominalen Durchschnitt von					
	h = 0,15m		h = 0,20m		h = 0,40m	
	Beton	Stahlbeton	Beton	Stahlbeton	Beton	Stahlbeton
Polystyrol	3,15	3,30	4,20	4,40	8,40	8,80
Kunststoff	3,60	3,75	4,80	5,00	9,60	10,00

Trennwände



ALLGEMEINE INFORMATIONEN

N-0



Die vollständige, gleichmäßig verteilte rechnerische Belastung des Sturzes beträgt q_{Ed}

Annahmen
Beton C20/25
Bewehrung der Klasse B oder C, $f_{yk} \geq 500MPa$

Tragfähigkeitsbedingungen
$M_{Ed} = q_{Ed} L^2 / 10 \leq M_{Rd}$
$V_{Ed} = q_{Ed} L / 2 \leq V_{Rd,max}$

Wenn
$V_{Ed} - 0{,}18 q_{Ed:Vd,c}$,
sollten auf dem Abschnitt mit einer Länge, wo

$\alpha = (V_{Ed} - V_{Rd,c}) / q_{Ed}$

Ø6 mm Doppelgeschnittene Bügel mit einem solchen Abstand verwendet werden,

dass $V_{Ed} - 0{,}18 q_{Ed} \leq V_{Rd,s}$ beträgt.

Zusätzlich zu den α-Abschnitten müssen Ø6 mm Bügel in einem Abstand von 150 mm vorgesehen

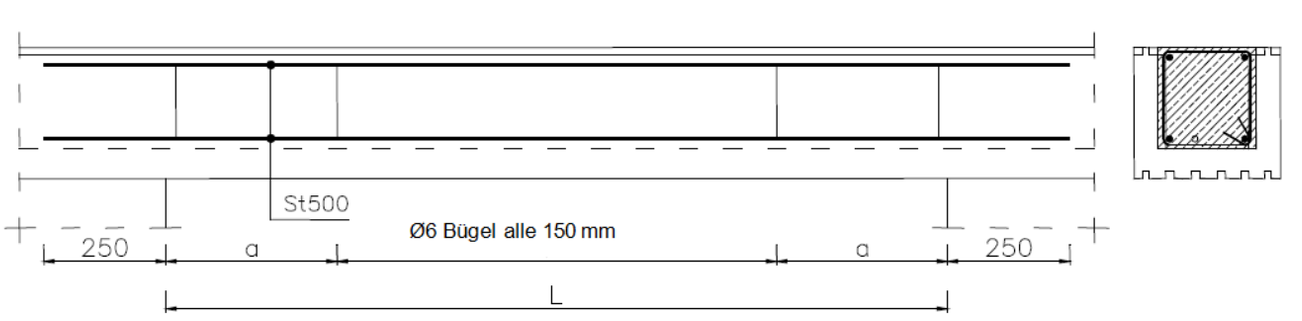
werden. Rechnerische Tragfähigkeit hinsichtlich der Biege- und Scherfestigkeit (cotΘ = 1,5)

Bewehrung des Durchschnittes unten	M_{Rd}	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	V=Rd,s,kN Doppeltgeschnittene Bügel Ø6 St500 im Abstand, mm		
	kNm	kN	kN	100	125	150
2Ø8	7,60	79,15	12,00	60,84	48,67	40,56
2Ø10	11,78		13,96			
2Ø12	16,68		15,75			
2Ø14	21,88		17,47			
2Ø16	26,95		19,09			

Nennwanddicke 0,15 m

TRAGFÄHIGKEIT DES STURZES

NNZ-1



Die gleichmäßig verteilte Gesamtnennlast des Sturzes ist q_{Ed}

Annahmen
Beton C20/25
Panzerung der Klasse B oder C, Siegel≥ 500MPa

Tragfähigkeitsbedingungen
M_{Ed} = qEd L2 / 10 ≤ MRd
VEd = qEd L / 2 ≤ $V_{Rd,max}$

Wenn
VEd - 0,18qEd: $V_{d,c}$,
es ist auf einer Strecke von Länge, wo

α = (VEd - $V_{Rd,c}$) / qEd

Es sollten Doppelschnittbügel mit Ø6 mm verwendet werden, mit einem solchen Abstand, dass

VEd - 0,18qEd ≤ $V_{Rd,s}$.

Zusätzlich zu den Abschnitten a müssen in einem Abstand von 150 mm Bügel von 06 mm vorgesehen werden.

Bemessungsbiege- und Scherfestigkeit (cotΘ = 1,5)

Bewehrung des Durchschnittes unten	M_{Rd}	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	V=Rd,s,kN Doppeltgeschnittene Bügel Ø6 St500 im Abstand, mm		
	kNm	kN	kN	75	100	125
2Ø8	7,67	107,40	14,80	81,12	60,84	48,67
2Ø10	11,87		17,10			
2Ø12	16,85		19,43			
2Ø14	22,47		21,54			
2Ø16	28,20		23,54			

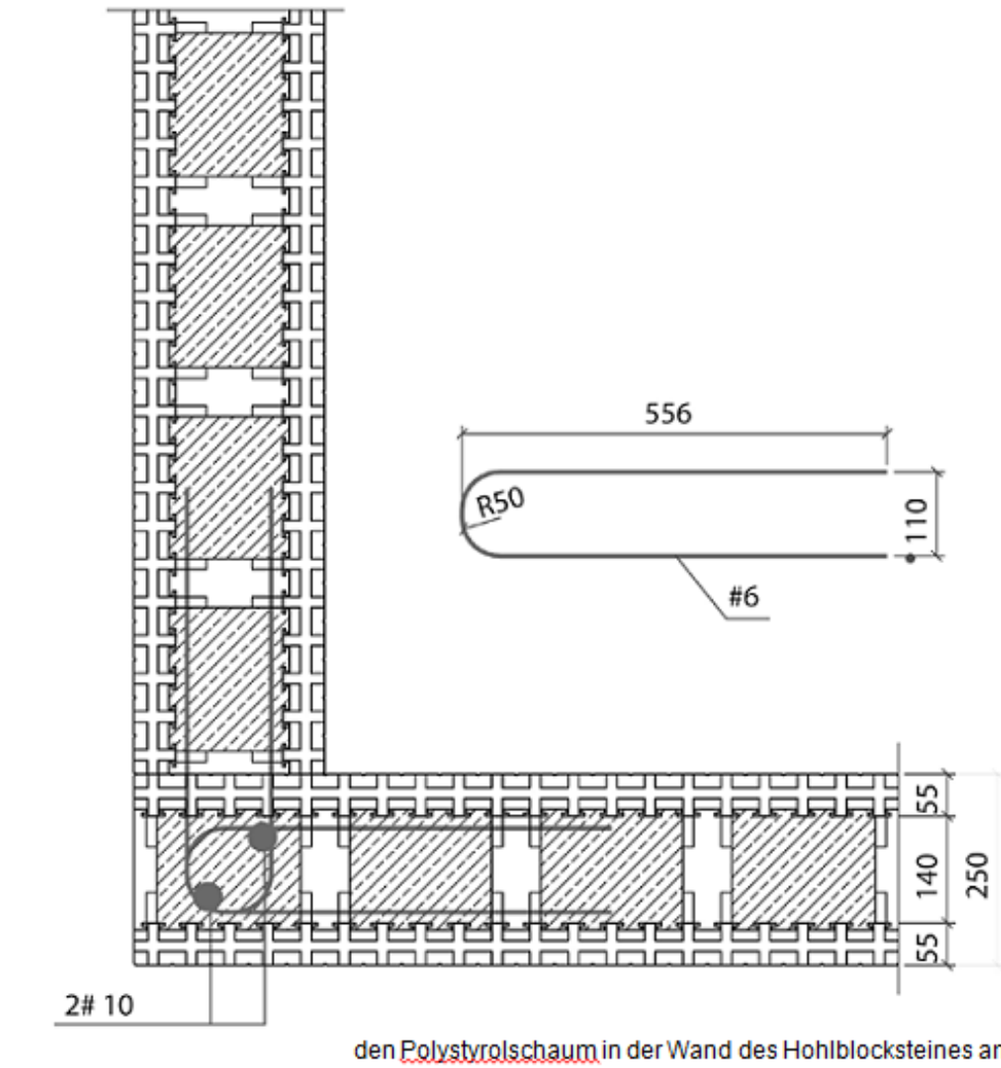
Nennwanddicke 0,20 m

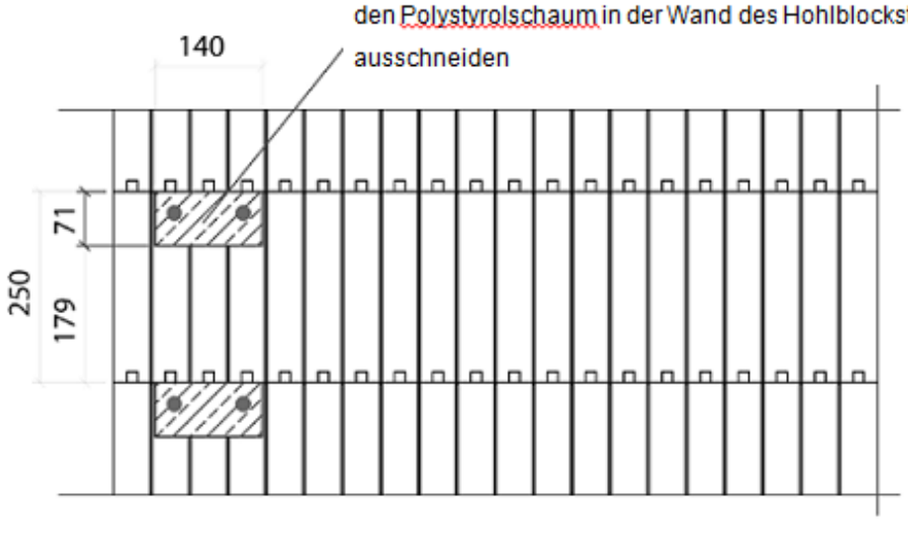
TRAGFÄHIGKEIT DES STURZES

NNZ-2

9 Konstruktionszeichnungen

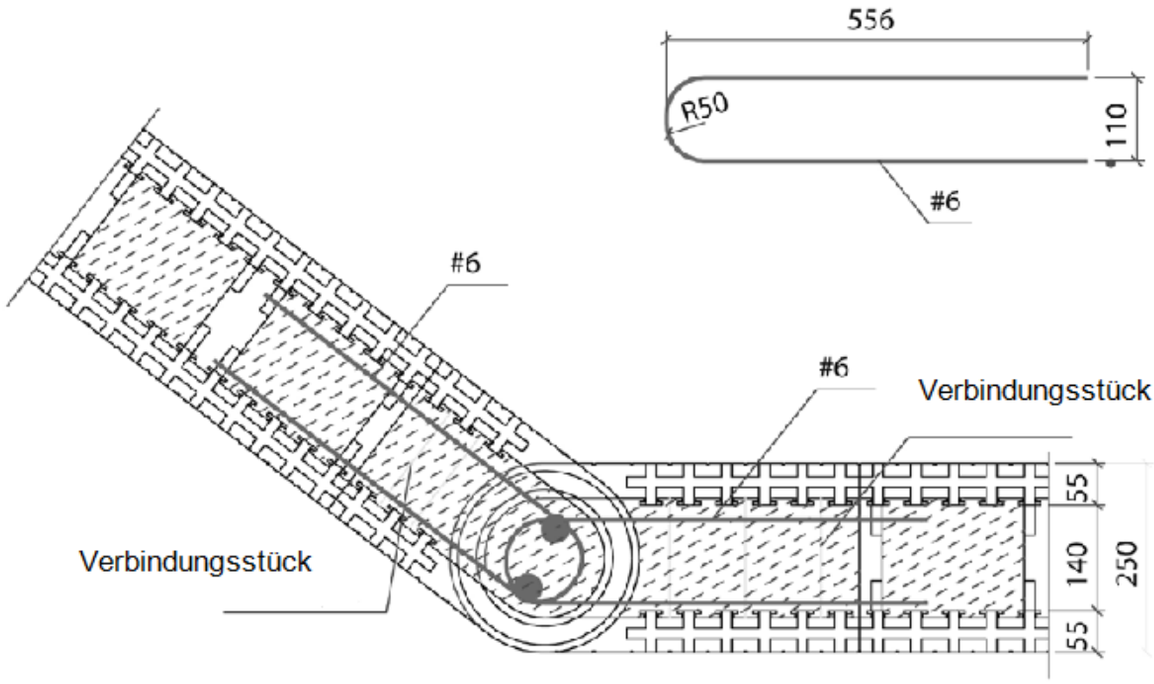
Verbindung von Außenwänden in der Ecke

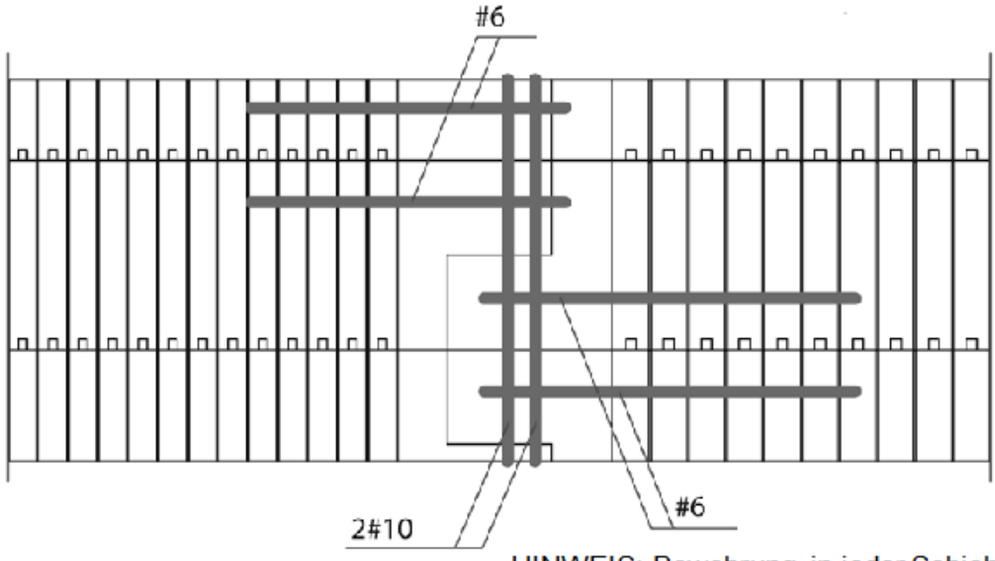




HINWEIS: Bewehrung in jeder Schicht der Hohlblocksteine

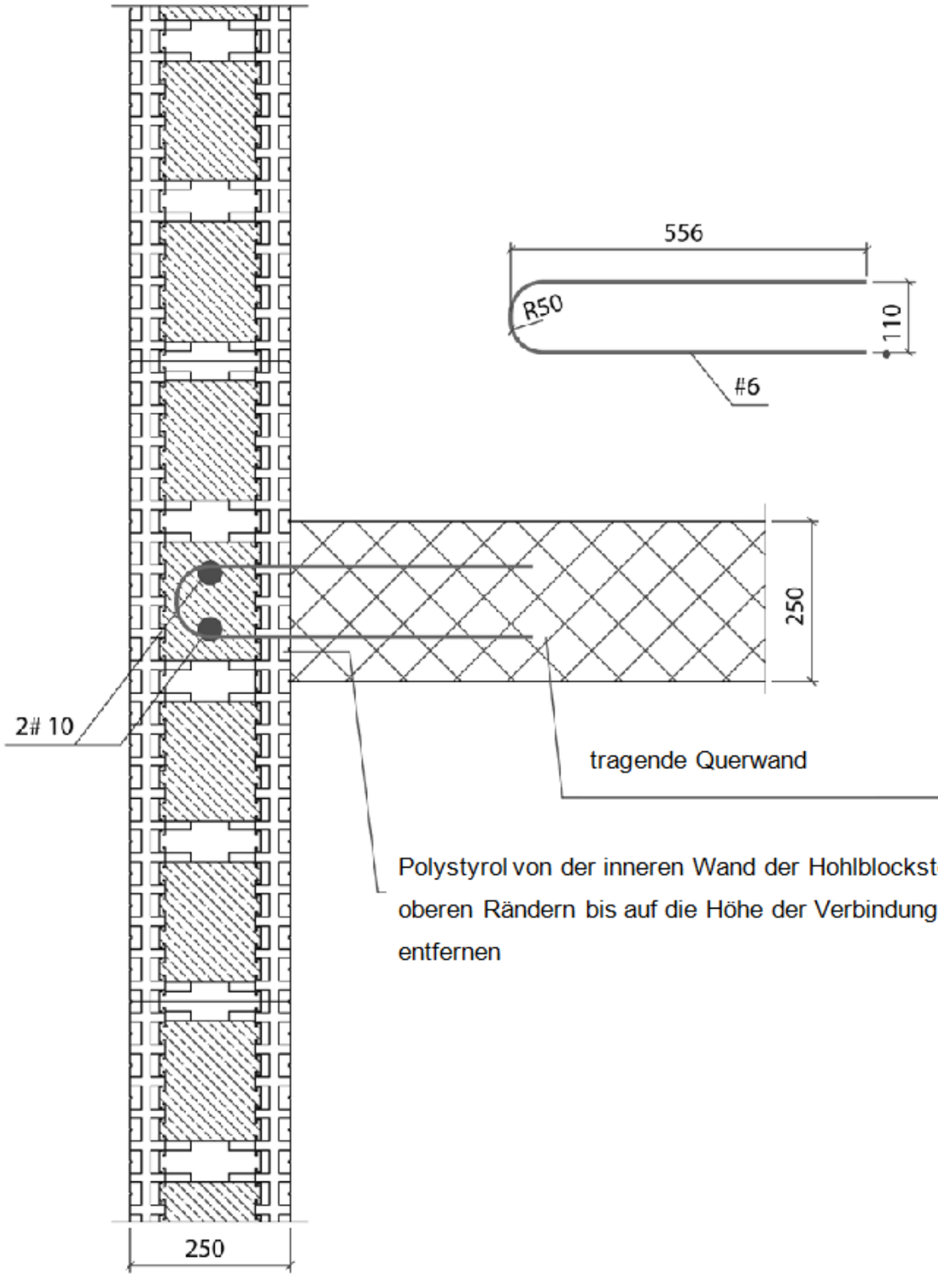
Verbindung von Außenwänden in der Ecke in beliebigem Winkel





HINWEIS: Bewehrung in jeder Schicht der Hohlblocksteine

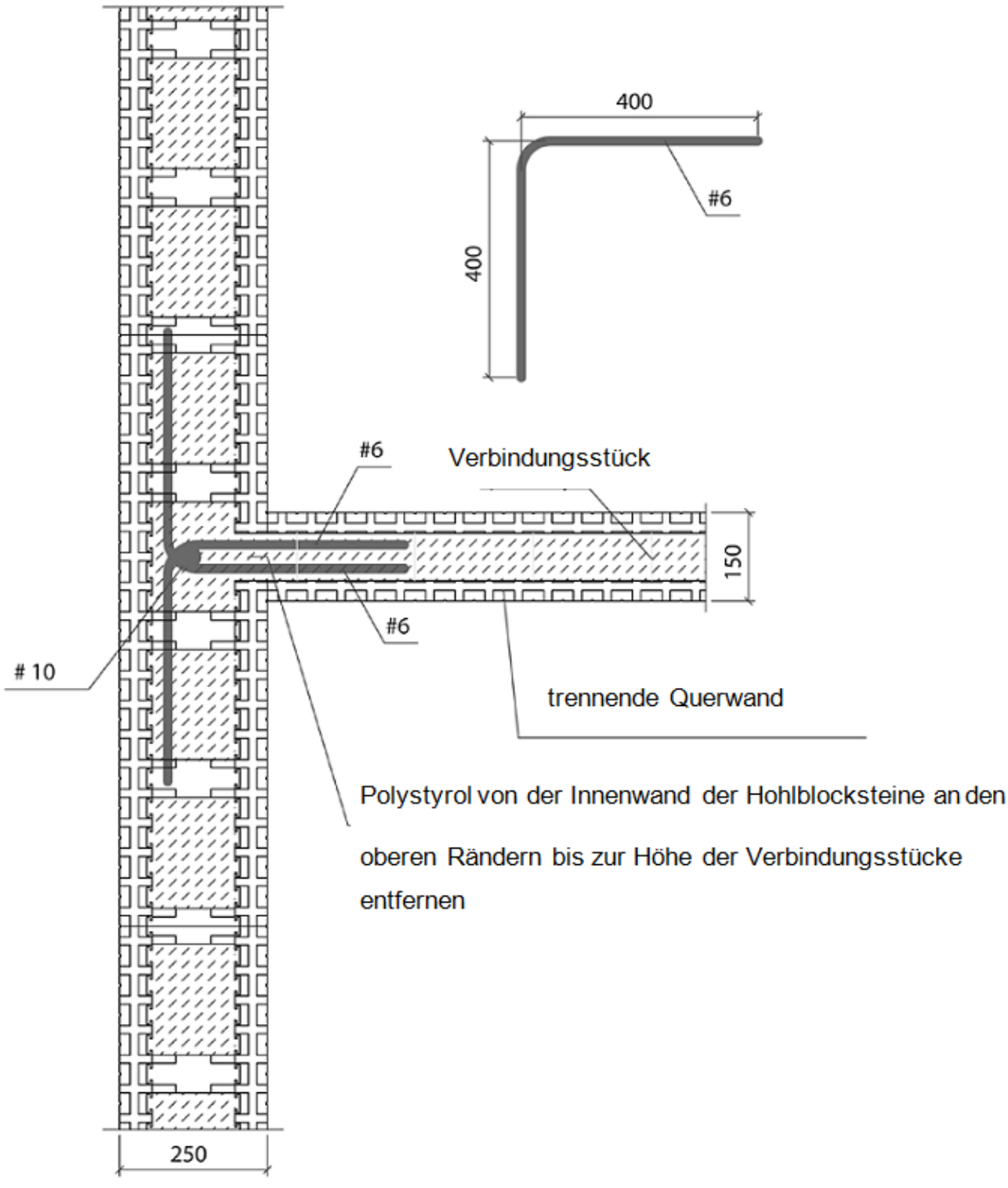
Verbindung der Außenwand mit der inneren tragenden Wand



Polystyrol von der inneren Wand der Hohlblocksteine an den oberen Rändern bis auf die Höhe der Verbindungsstücke entfernen

HINWEIS: Bewehrung in jeder Schicht der Hohlblocksteine

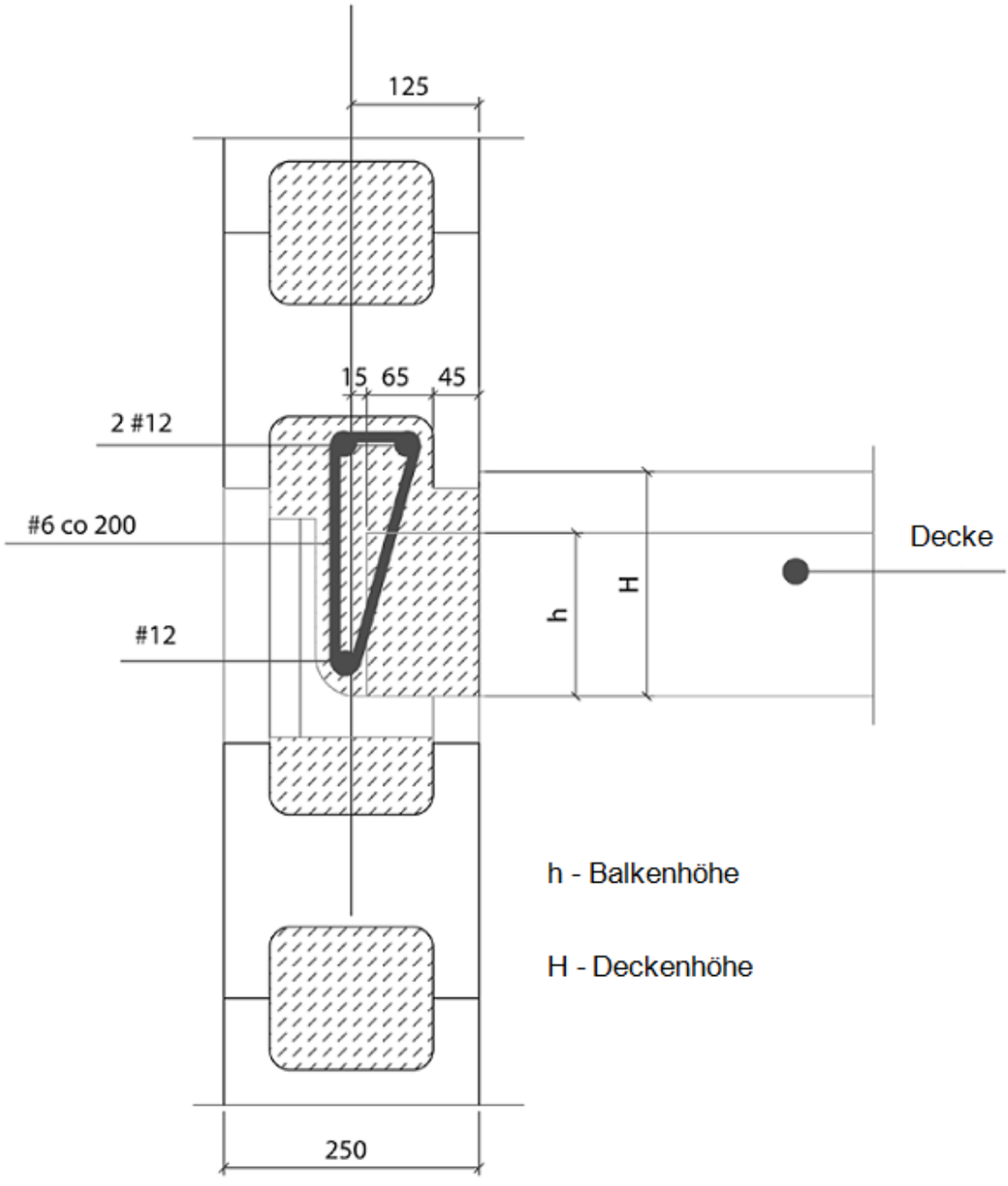
Verbindung der Außenwand mit der inneren Trennwand



Polystyrol von der Innenwand der Hohlblocksteine an den oberen Rändern bis zur Höhe der Verbindungsstücke entfernen

HINWEIS: Bewehrung in jeder Schicht der Hohlblocksteine

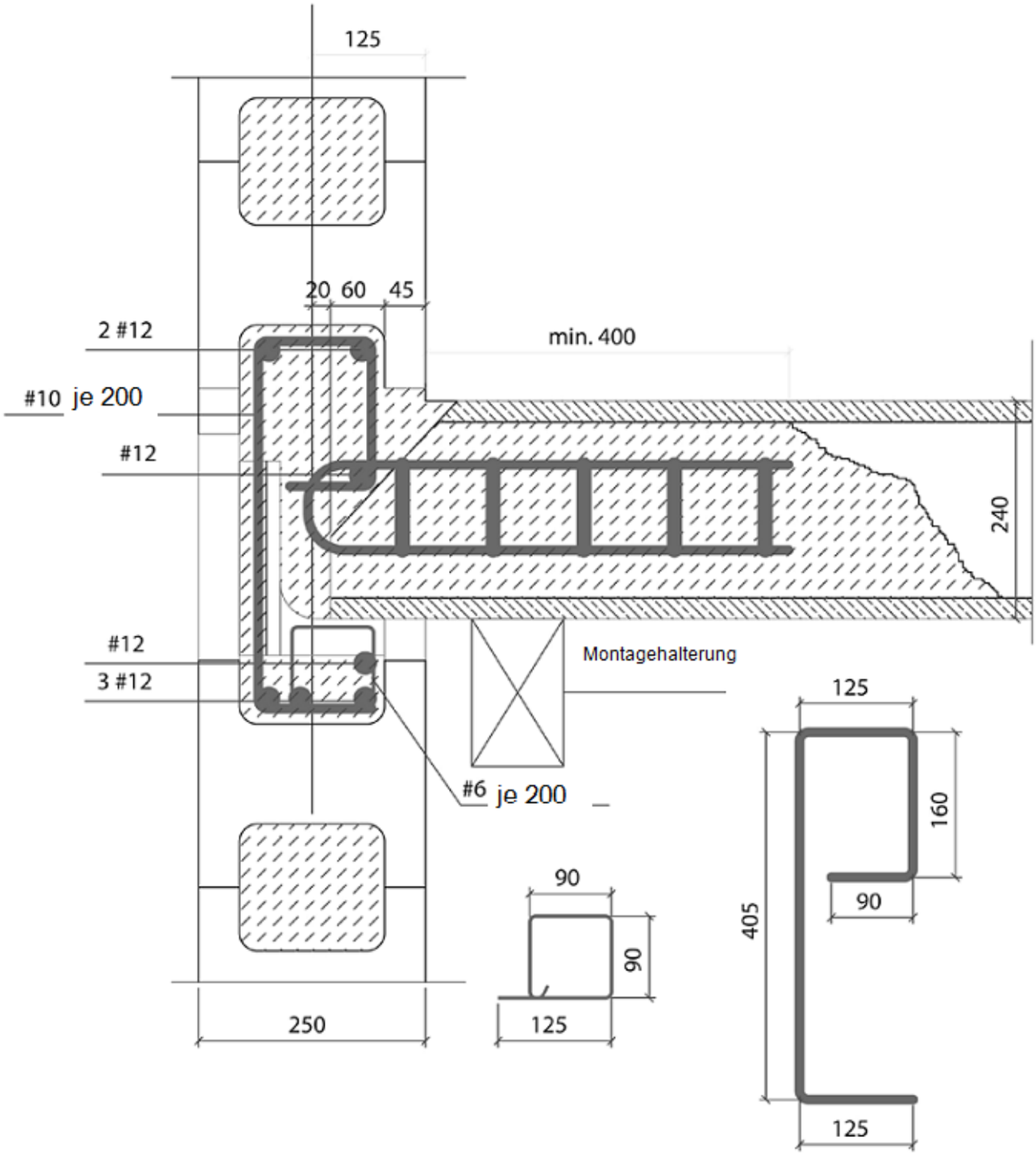
Kranzbewehrung



HINWEIS:

Die durchgehende Längsbewehrung des Kranzes muss beibehalten werden

Stützen der Kanalplatten an der Außenwand

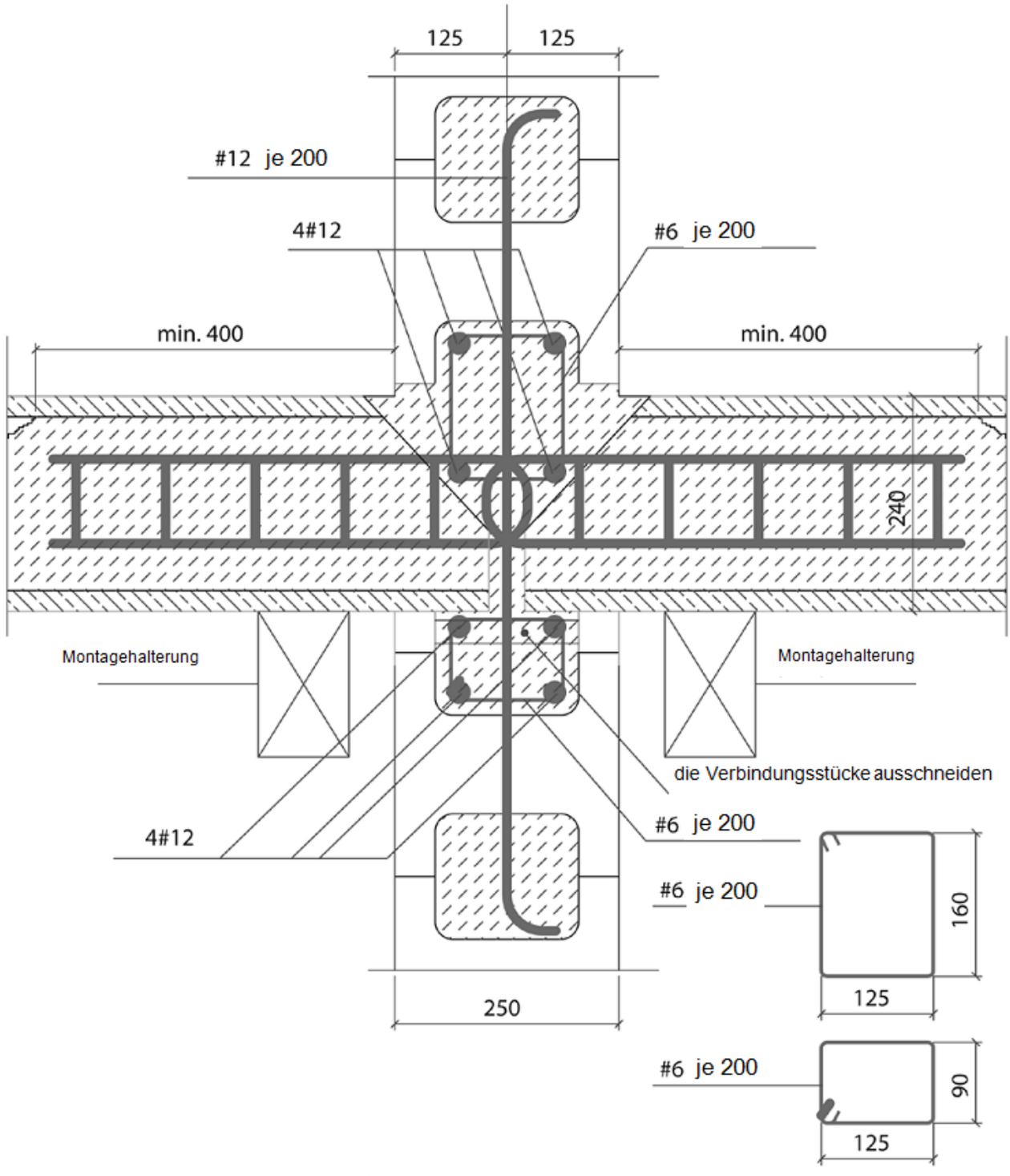


HINWEIS:

Die durchgehende Längsbewehrung des Kranzes muss beibehalten werden

Kernbewehrung in der Kanalplatte gemäß K8

Stützen der Kanalplatten an der Innenwand

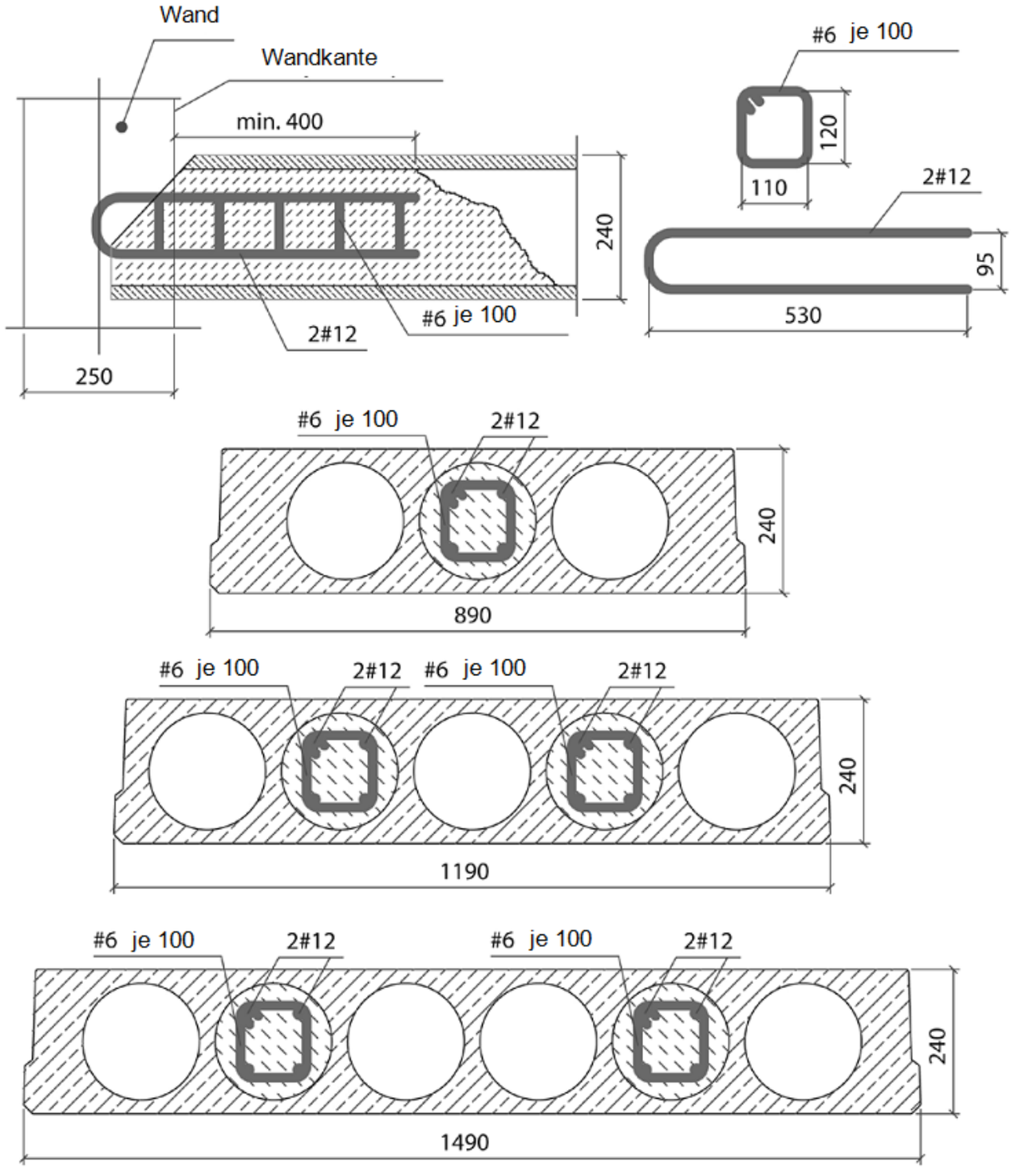


HINWEIS:

Die durchgehende Längsbewehrung des Kranzes muss beibehalten werden

Kernbewehrung in der Kanalplatte gemäß K8

Bewehrung von Kernen in Kanalplatten

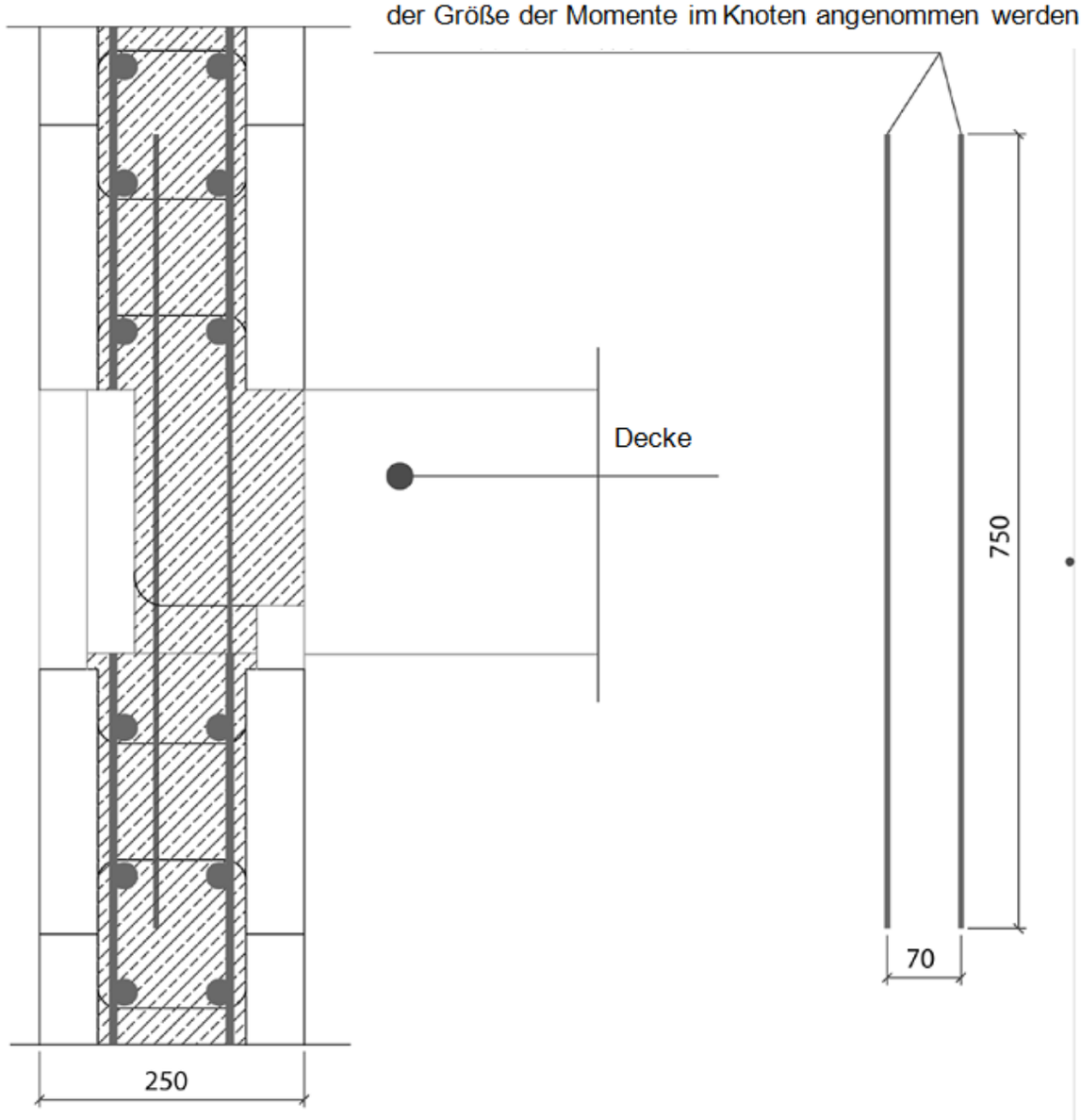


HINWEIS:

Längsbewehrung des Kranzes gemäß K6, K7

Bewehrung einer Stahlbetonwand an einer teilweise befestigten, dicht gerippten Decke

Der Durchmesser des Stabes sollte entsprechend der Größe der Momente im Knoten angenommen werden

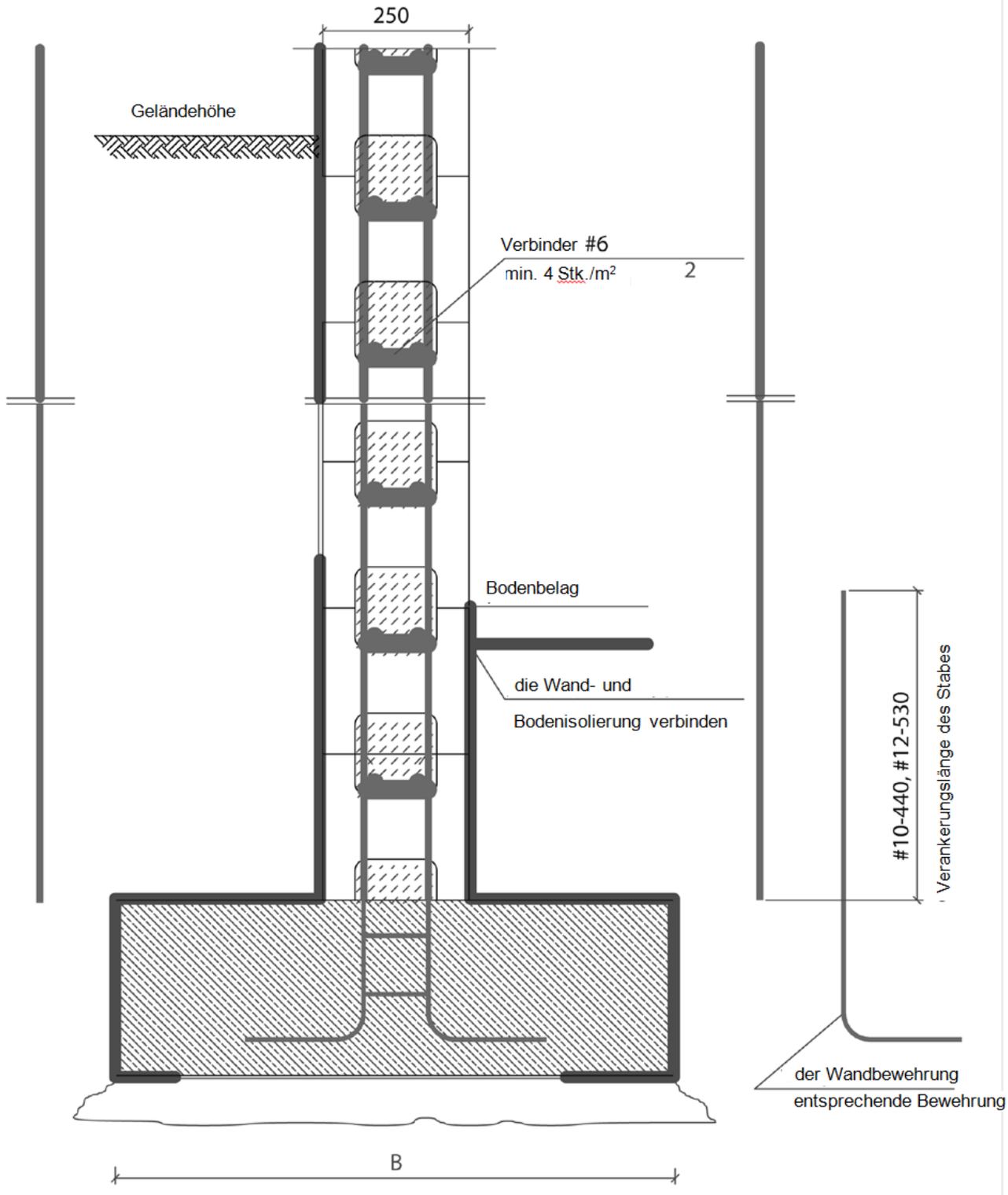


HINWEIS:

Horizontale Wandbewehrung gemäß Entwurf

Kranzbewehrung gemäß K5

Anschluss der Stahlbetonwand an die Bank



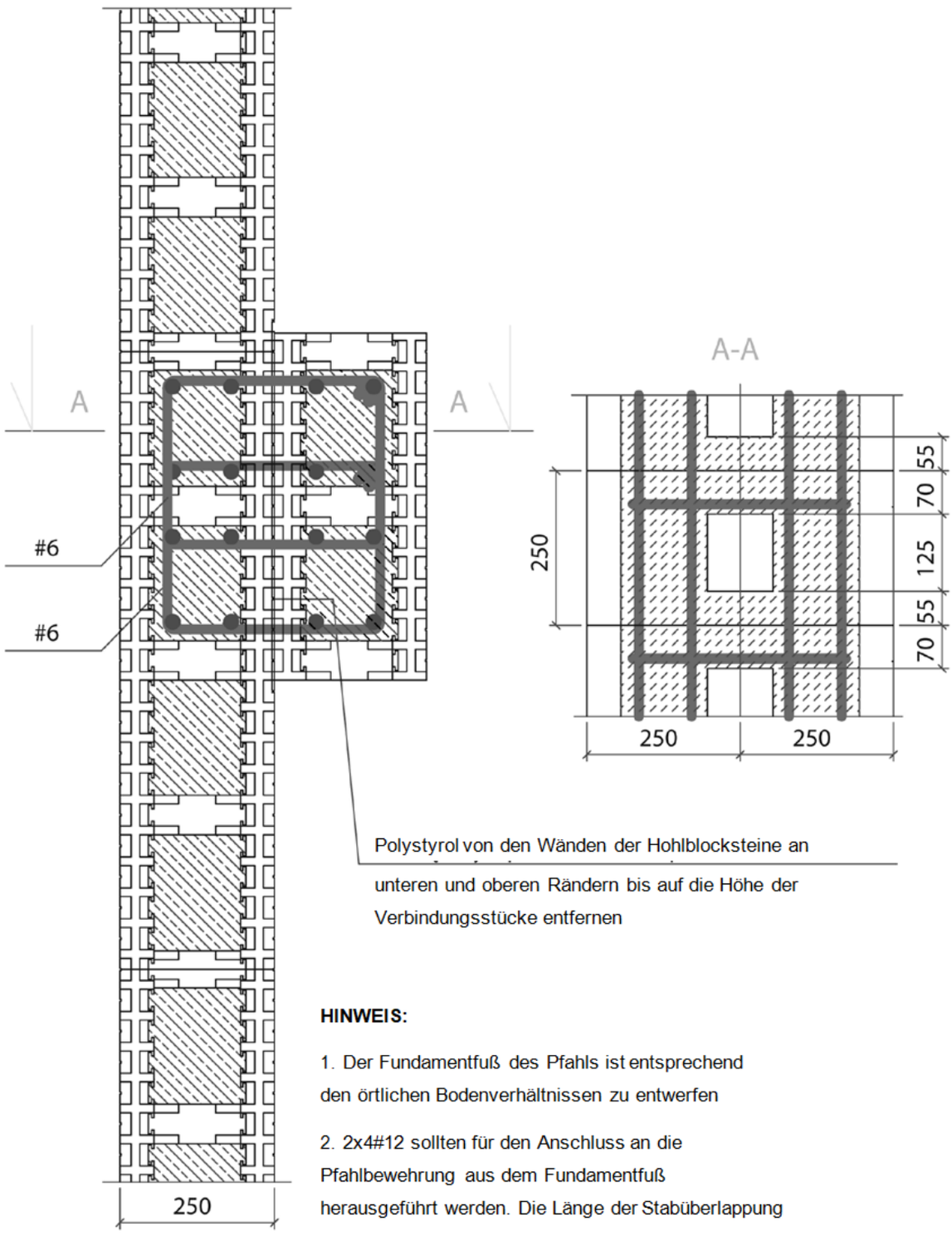
HINWEIS:

Wählen Sie die Breite der Bank B so, dass die

Wand teilweise befestigt wird

Bewehrung des Wandpfeilers

Horizontaler Schnitt



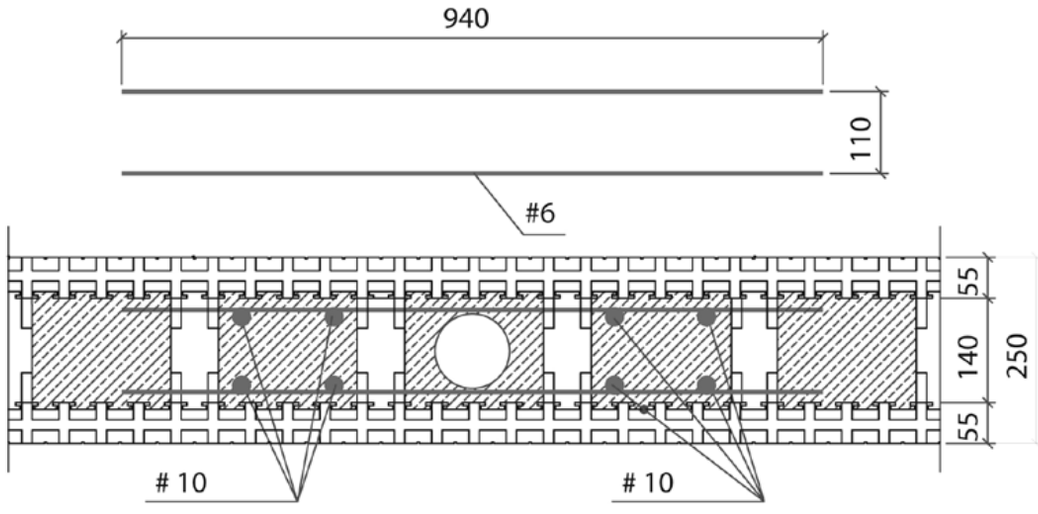
Polystyrol von den Wänden der Hohlblocksteine an unteren und oberen Rändern bis auf die Höhe der Verbindungsstücke entfernen

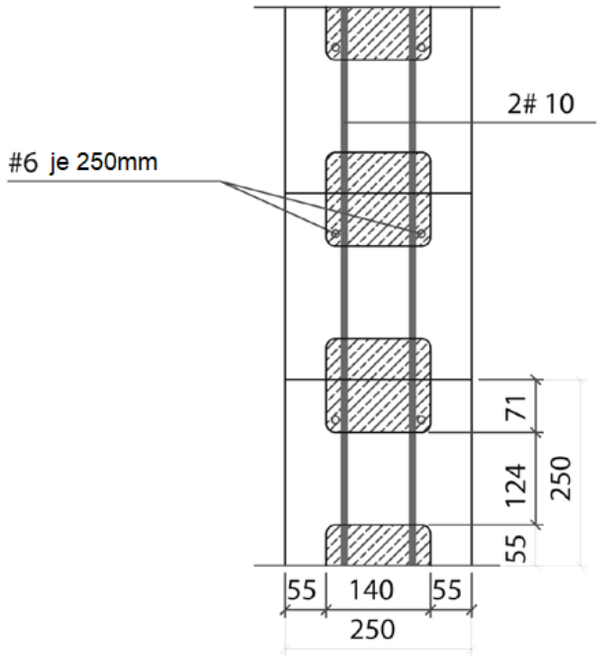
HINWEIS:

1. Der Fundamentfuß des Pfahls ist entsprechend den örtlichen Bodenverhältnissen zu entwerfen

2. 2x4#12 sollten für den Anschluss an die Pfahlbewehrung aus dem Fundamentfuß herausgeführt werden. Die Länge der Stabüberlappung darf nicht weniger als 480 mm betragen.

Bewehrung am Installationskanal



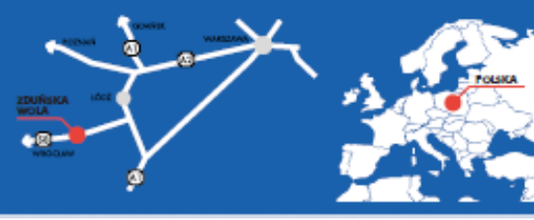


HINWEIS:

Bewehrung in jeder Schicht der Hohlblocksteine

izodom 2000 polska®

IZODOM 2000 Polska Sp. z o.o.
ul. Ceramiczna 2a
98-220 Zduńska Wola
Obsługa klienta:
0048 – 43 – 823 – 41 – 88
0048 – 43 – 823 – 89 – 47
e-mail: klient@izodom.pl
Sekretariat/fax:
0048 – 43 – 823 – 23 – 68
e-mail: biuro@izodom.pl

www.izodom.pl
www.pasywnedomy.eu

GPS: N 51°35'37.75"
E 18°58'28.55