

Kreisverwaltung Bad Kreuznach
 Bauaufsicht
 Frau Katja Lachenmann-Mertel
 Salinenstrasse 47

55543 Bad Kreuznach

Eingangsvermerk der Bauaufsichtsbehörde:

BGM	Verbandsgemeindeverwaltung Nahe - Glan	2
BEIG		3
1.1		4
1.2		KTI

29. SEP. 2025

Aktenzeichen: BQ0796/2025 3.33

Bericht über die Prüfung des Standsicherheitsnachweises

Prüfbericht Nr.: 1

Statische Berechnung

Prüf-Nr.: S08625

Datum: 25.09.2025

BVS-Nr.: 079 RP 180698

Bauherrin/Bauherr: Verbandsgemeindeverwaltung Nahe-Glan

Marktplatz 11
 55566 Bad Sobernheim

Entwurfsverfasser: Architekt Ernst Meyer

Staudernheimer Str. 2
 55571 Odernheim am Glan

Aufsteller:
 Ingenieurbüro
 Dipl.-Ing. (FH) Torsten F. Skär
 Ingenieurgeologisches Büro
 Dr. Jörg Wildberger

Soonwaldstr. 134
 55566 Bad Sobernheim
 In der Gass 1
 55606 Meckenbach

1 Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrhaus
 67823 Lettweiler, Hintergasse / Schäferhügel

Gebäudeklasse nach § 2 Abs. 2 LBauO: ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5

2 Prüfauftrag: Der Prüfauftrag wurde erteilt am 03.07.2025

☐ durch die Bauaufsichtsbehörde.
☒ durch die Bauherrin / den Bauherrn.

3 Prüfumfang: gem. § 15 BauuntPrüfVO:

Standsicherheitsnachweis einschließlich Konstruktionszeichnungen auch hinsichtlich der Feuerwiderstandsklasse der Bauteile gemäß DIN 4102 Teil 4.
☐ gesonderter Nachweis der Feuerwiderstandsklasse der Bauteile.

4 Tragwerk/Bauart: 1-geschossiges, nicht unterkellertes Gebäude in Massivbauweise, Gründung auf einer tragenden Stahlbetonbodenplatte.

5 Unterlagen: Folgende Unterlagen wurden vorgelegt:

Architekt Ernst Meyer

Entwurfspläne : Projekt-Nr. 216-21:
Blatt Nr. BA-01,
vom 14.02.2025 , je 1-fach

Ingenieurgeologisches Büro

Dr. Jörg Wildberger

Geotechnischer Bericht : Projekt-Nr. 240407:
Seiten 1-18, Anlage 1-5,
vom 03.03.2025 , je 1-fach

Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. (FH) Torsten F. Skär

Statische Berechnung : Seiten 1-187, vom 13.07.2025,
Positionsplan P1, vom 08.07.2025 , je 2-fach

6 Berechnungsgrundlagen:

- 6.1 Lastannahmen: Lastannahmen nach DIN EN 1991:
Schneelastzone 2, H = 319 mNN; $s_k = 0,95 \text{ kN/m}^2$
Windzone 1, Binnenland
Nutzlast Decke Lager: $5,00 \text{ kN/m}^2$
Nutzlast Fußboden Fahrzeughalle: $3,50 \text{ kN/m}^2$
Nutzlast Fußboden restliches Erdgeschoss: $3,20 \text{ kN/m}^2$ inkl. TWZ

6.2 Wesentliche Bauprodukte:

Beton C25/30, C30/37
Betonstahl B500A
Nadelholz C24
Mauerwerk SFK 4/DM, SFK 12/DM

6.3 Baugrund und Grundwasserverhältnisse:

Bodenkennwerte und Grundwasserstand entsprechend Geotechnischem Bericht

Baugrundgutachten ☒ liegt vor. ☐ liegt nicht vor. ☐ ist nicht erforderlich.

7 Fachrichtungen: Einstufung der Bauteile/Gebäudeteile in die maßgebende Fachrichtung:

☒ Massivbau ☐ Metallbau ☐ Holzbau

8 Prüfergebnis:

8.1 Entwurfszeichn.: Die geprüften Unterlagen stimmen mit den Entwurfszeichnungen

- ☒ überein.
☐ nicht überein. Folgende Abweichungen wurden festgestellt:

8.2 Standsicherheit: ☐ Keine Prüfbemerkungen; die Standsicherheit und die Gesamtstabilität sind gewährleistet.

- ☒ Die Standsicherheit und die Gesamtstabilität sind gewährleistet, wenn die folgenden Prüfbemerkungen beachtet werden:

1. Die Berechnungen des Aufstellers wurden durch Vergleichsrechnung geprüft, wobei sich gute Übereinstimmung ergab.
2. Die statischen Unterlagen sind in Ordnung. Soweit bei der Prüfung Fragen auftraten, wurden diese mit dem Tragwerksplaner geklärt.

3. Für die Herstellung ist Beton C30/37 nach DIN EN 1992 vorgesehen. Der Beton ist in Überwachungsklasse 2 einzustufen.
4. Im Rahmen der Ausführungsplanung wird die rückwärtige Lagerebene für eine Nutzlast von 5,00 kN/m² ausgelegt. Ebenso wird die zulässige Rissweite und Mindestbewehrung der Bodenplatte bestimmt.
5. Die Bodenplatte der Fahrzeughalle ist wirksam vor dem Eindringen von Chloriden zu schützen (z.B. durch Beschichtung oder durch gleichwertige Maßnahmen).
6. Beim Abbruch der Gebäudeteile unterhalb der Geländeoberkante ist mit der entsprechenden Sorgfalt vorzugehen. Teile des Gewölbes sollen im Bauzustand als Stützbauwerke dienen. Sofern hierzu Zweifel hinsichtlich Standsicherheit, Bauteilgüte oder sonstige Bedenken bestehen, sind Tragwerksplaner und Prüfenieur zu benachrichtigen.

- ☐ Die Standsicherheit und die Gesamtstabilität sind gewährleistet, wenn die Grüneintragungen in den geprüften Unterlagen beachtet werden:

8.3 Baugrund: Die Annahmen zum Baugrund und der Grundwasserverhältnisse sind durch

- ☐ Baugrundgutachten zu bestätigen.
☐ eine für Erd- und Grundbau kundige Person zu bestätigen.

8.4 Abweichungen: Von den nach § 3 Abs. 3 LBauO eingeführten technischen Baubestimmungen oder technischen Regeln für Bauprodukte nach § 18 Abs. 2 LBauO wird

- ☒ nicht abgewichen.
☐ in folgenden Fällen abgewichen:

8.5 Einzelfall: Eine Zustimmung im Einzelfall nach § 18 Abs.3 oder § 22 Abs.1 LBauO ist

- ☒ nicht erforderlich.
☐ erforderlich für folgende Bauprodukte / Bauarten:

8.6 Eignungsnachweis: Ein Eignungsnachweis nach § 18 Abs. 5 LBauO (z.B. für geschweißte Stahl- bzw. Aluminiumteile oder geleimte Holzteile) ist

- ☒ nicht erforderlich.
☐ erforderlich.

8.7 Besonderheiten: ☒ Es sind keine Besonderheiten zu beachten.

- ☐ Folgende Besonderheiten sind bei der Erteilung der Baugenehmigung zu beachten:
☐ Folgende Besonderheiten sind bei der Bauüberwachung nach § 78 LBauO zu beachten:
☐ Folgende Besonderheiten sind zu beachten:

8.8 Unterlagen:

- ☐ Die geprüften Unterlagen sind vollständig.
☒ Die geprüften Unterlagen sind nicht vollständig. Folgende Unterlagen sind noch vorzulegen:
- Schal- und Bewehrungspläne
- Elementpläne, soweit erforderlich

8.9 Ergebnis: In statischer Hinsicht bestehen keine Bedenken gegen die

- ☒ Erteilung der Baugenehmigung.
Mit der Ausführung kann noch nicht begonnen werden.
- ☐ Ausführung der Erdarbeiten.
- ☐ Ausführung der Gesamtmaßnahme.
- ☐ Ausführung des (der) Bauteils (Bauteile) / Gebäudeteils (Gebäudeteile)

9 Stand der Prüfung: ☐ Die Prüfung des Standsicherheitsnachweises ist abgeschlossen.
☐ Die Prüfung des (der) Bauteils (Bauteile)/Gebäudeteils (Gebäudeteile)
... ..
ist abgeschlossen.

☒ Die Prüfung des Standsicherheitsnachweises ist noch nicht abgeschlossen.

Bauüberwachung: Der Bauherr bzw. die Baustelle werden gebeten, mich rechtzeitig für die jeweilige Bauüberwachung zu verständigen, damit ich die erforderlichen Stichkontrollen durchführen und nach Abschluss der Baumaßnahme die gesetzlich vorgeschriebene Bescheinigung über die ordnungsgemäße Ausführung ausstellen kann.

10 Unterschrift: Bad Kreuznach, den 25.09.2025

(beteiligte Mitarbeiter/-innen)

(Namenszeichen)

Prüfingenieur/Prüfsachverständiger für Standsicherheit
Dipl.-Ing. Jürgen Lunkenheimer

Verteiler Prüfbericht:

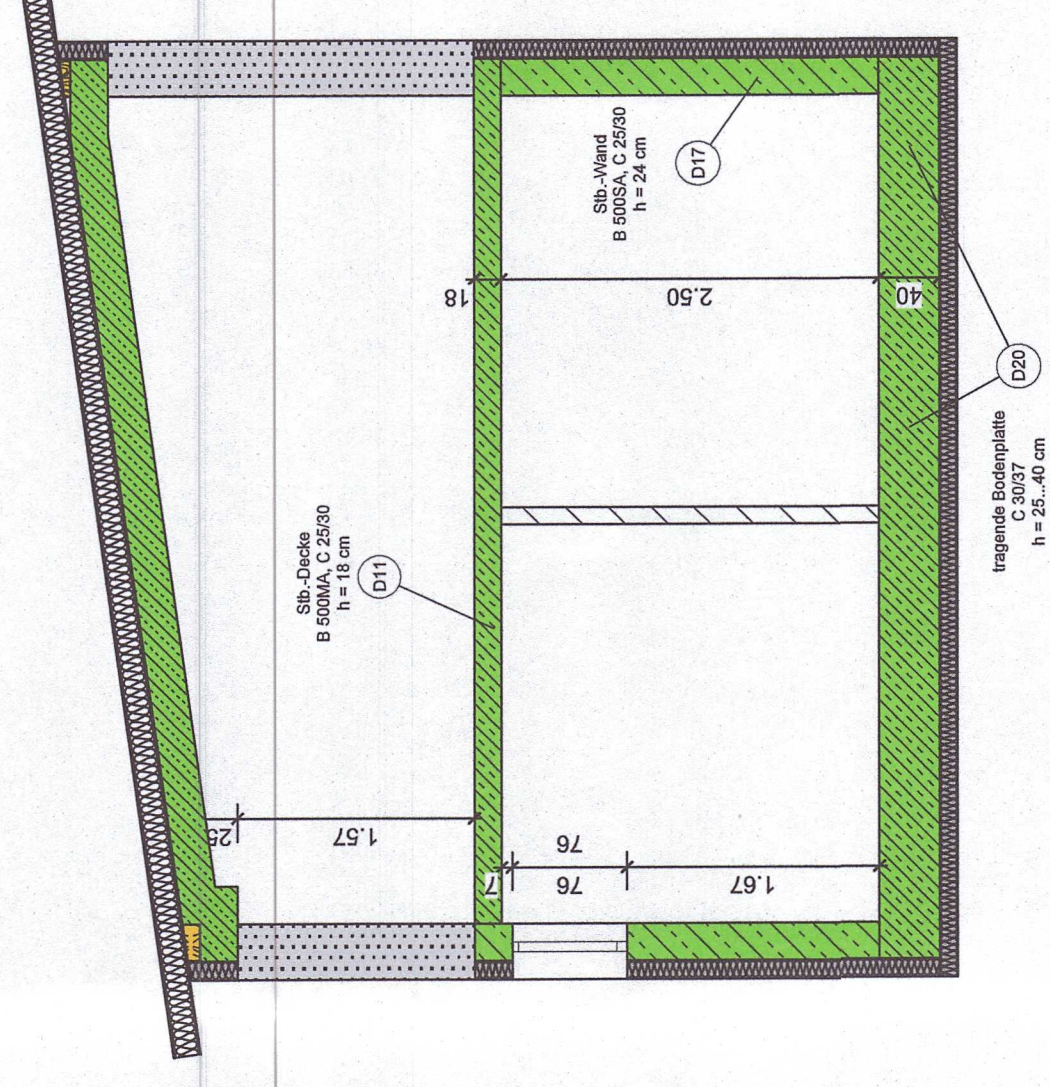
- | | | |
|----------|---|-----------------------------------|
| 1. Ausf. | Bauamt | bauaufsicht@kreis-badkreuznach.de |
| 2. Ausf. | Bauherr | janine.schwehm@vg-nahe-glan.de |
| 3. Ausf. | Architekt Ernst Meyer | info@architekt-em.de |
| 4. Ausf. | Ingenieurgeologisches Büro
Dr. Jörg Wildberger | ingenieurgeologie@wildberger.de |
| 5. Ausf. | Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. (FH) Torsten F. Skär | mail@skaer.net |

Verteiler Unterlagen:

- 1. Ausf. wird noch zurückbehalten
- 2. Ausf. erhält der Bauherr, z. Hd. Frau Schwehm

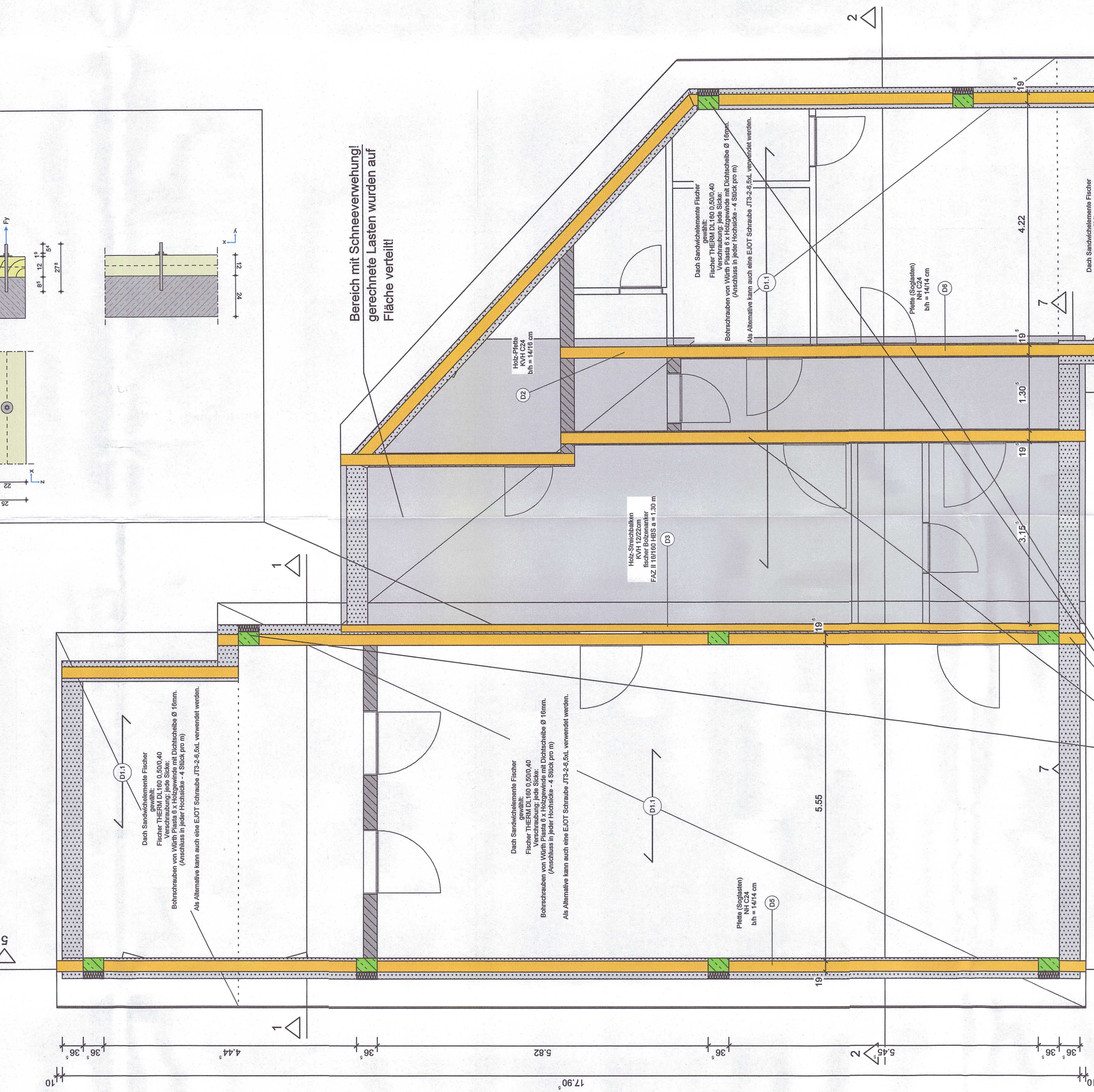
POSITIONSPLAN

Schnitt 1 - 1



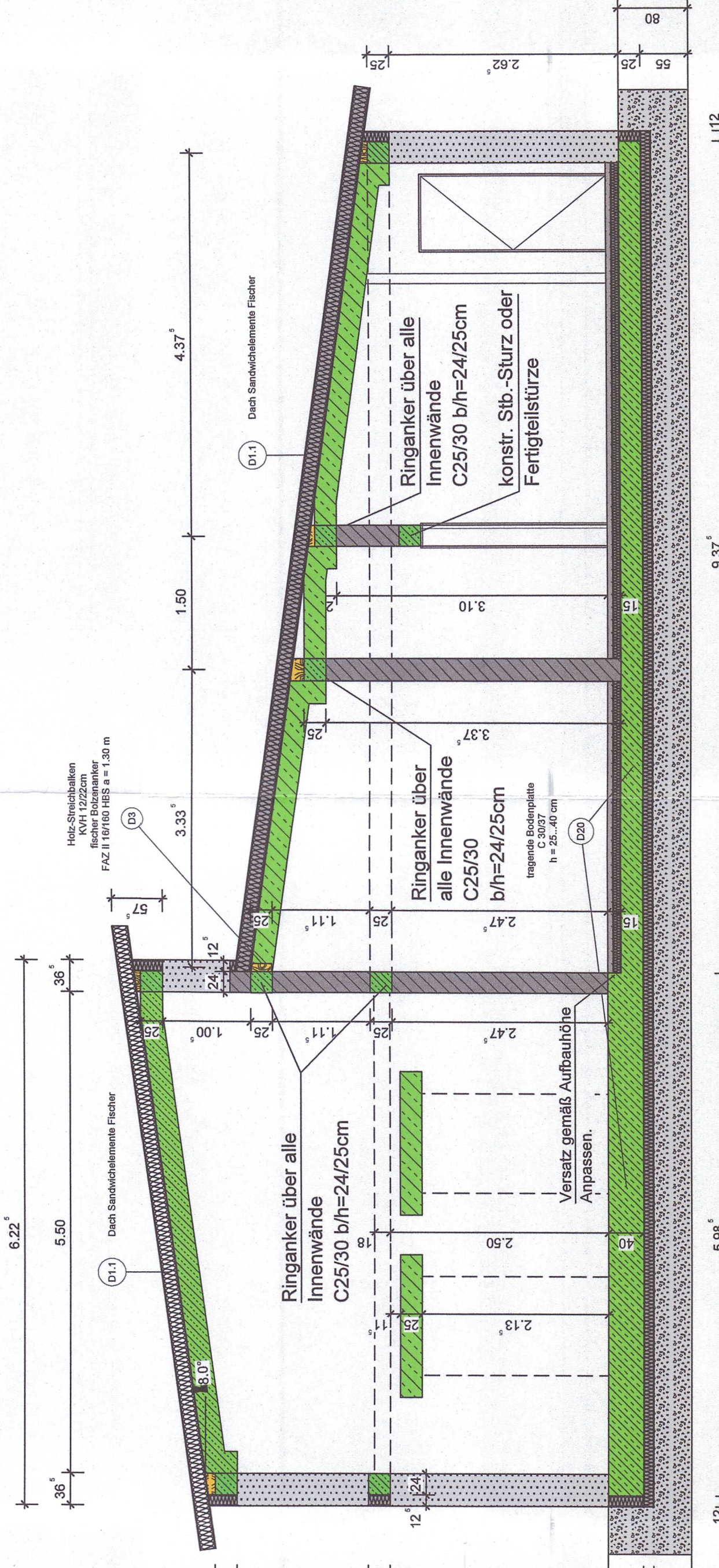
Schnitt 5 - 5

Dachgeschoss



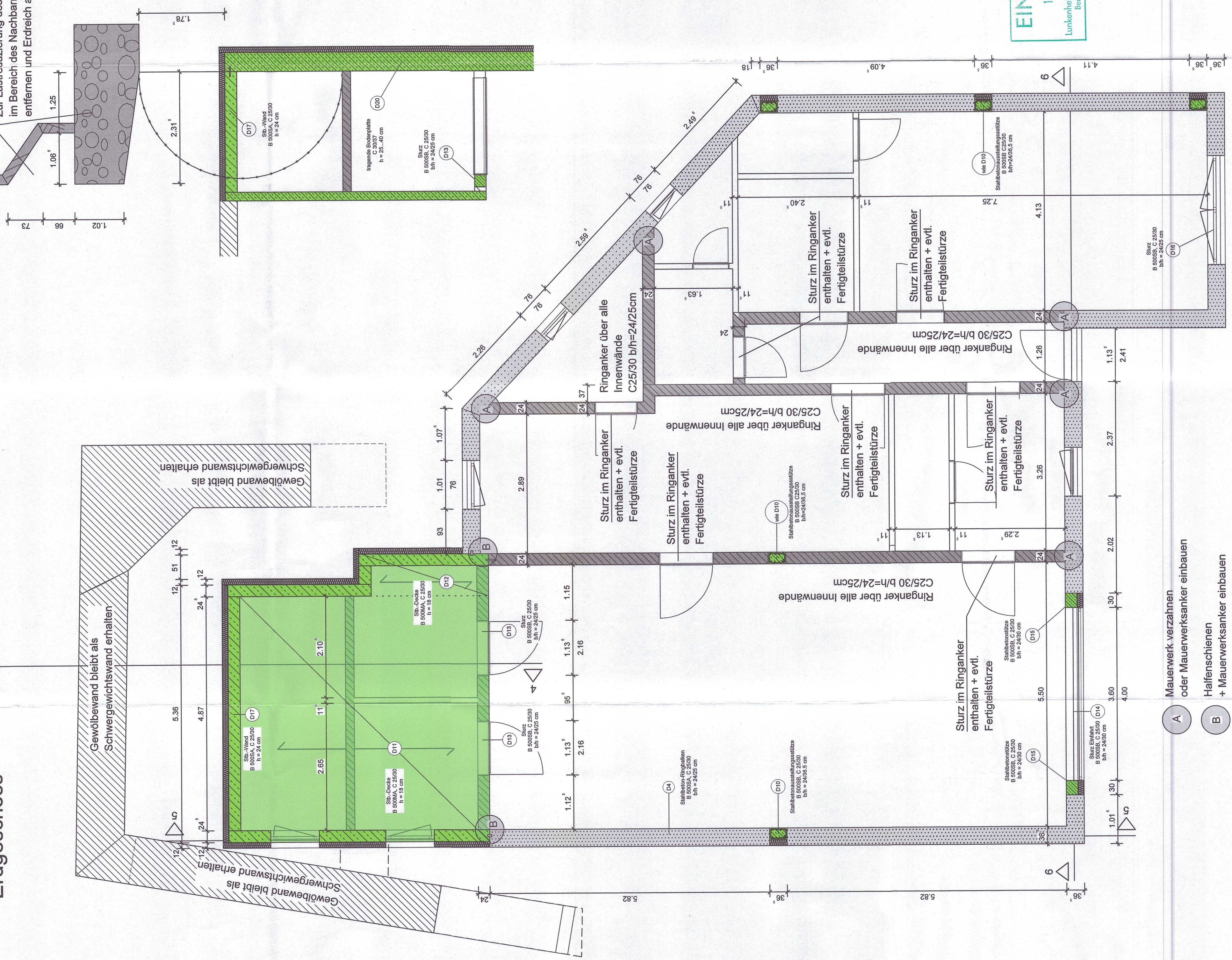
Auf Grund der Soglasten des Daches in Verbindung mit dem geringen Eigengewicht der Dacheindeckung, sind zusätzliche Stb.-Stützen erforderlich um das Abheben zu verhindern!

Schnitt 2 - 2



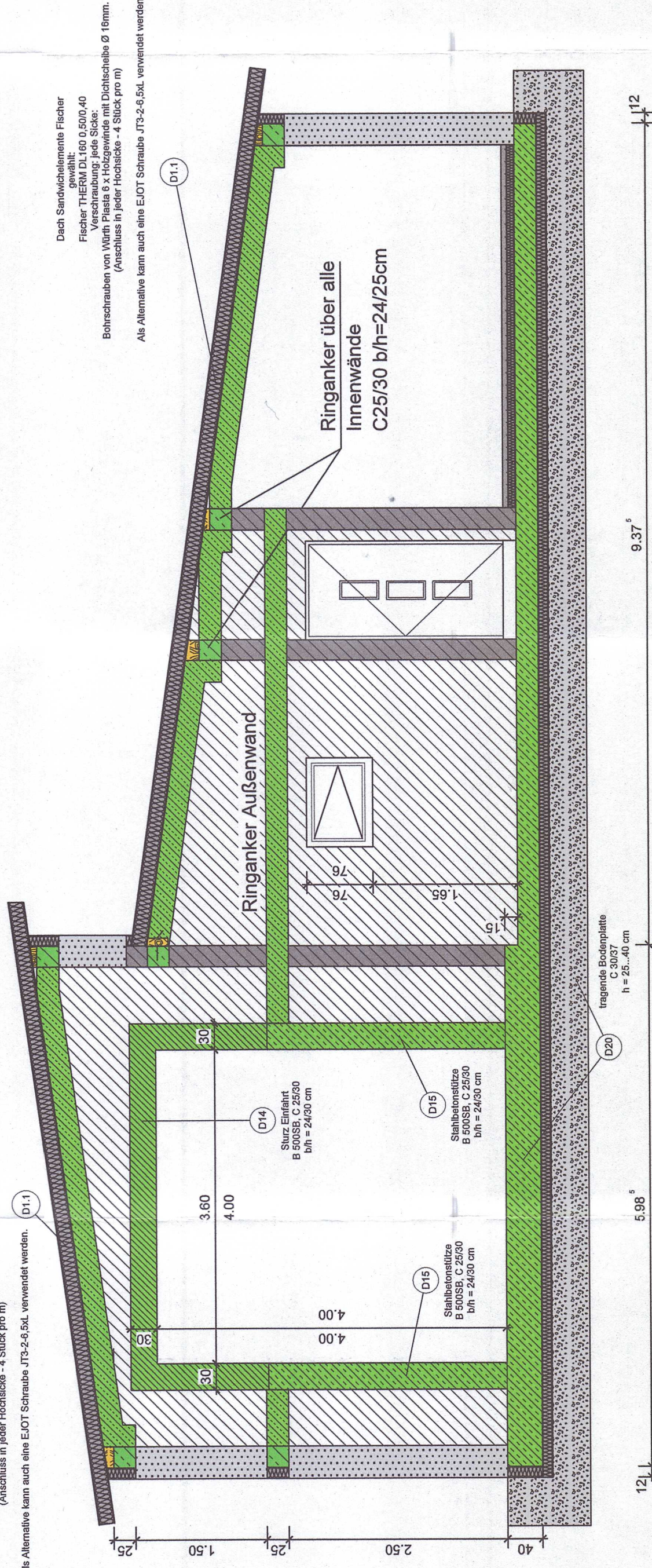
Schnitt 4 - 4

Erdgeschoss



A Mauerwerk verzahnen oder Mauerwerksanker einbauen
B Halbschienen + Mauerwerksanker einbauen

Schnitt 6 - 6



Zum Bauvorhaben liegt ein Bodengutachten von Dr. Jörg Wildberger vor. Die zul. ang. Bodenpressung von 120kN/m² und der Bettungsmodul von 78000 - 90000 kN/m³ ist unbedingt vor Baubeginn von dem Bodengutachter zu überprüfen bzw. zu bestätigen. Unter allen Stb.-Bauteilen ist eine Sauberkeitsschicht von mind. 5cm vorzusehen. Alle Fundamente sind frostfrei und mind. 80cm bis auf gewachsenen Boden zu führen. Die Baugrubensohle nach Ausschachten durch den Bodengutachter abzunehmen.

Materialien bzw. Ausführung wenn nicht anders angegeben:

- Holzkonstruktion in KVL oder BSH GL24h.
- Ringbalken in C20/25, Bau St. 500S(A).
- Bewehrung Ø 12 + Bügel Ø8-10cm.
- Verankerung der Dachkonstruktion alle 2.0m.
- Im Erdgeschoss mit Bolzen M14 oder M16.
- Die Platten sind mit dem Mauerwerk bzw. Ringanker mit bidirektionalen Winkeln ABR 105 mit Ripes und Bolzen M10 anzuschließen.
- Alle Holzteile sind zugfest miteinander zu verbinden und an der Unterkonstruktion zu verankern.
- Zimmerelemente Abbund.
- Dachkonstruktion gegen Abheben sichern.
- Boden bzw. Dämm mit Unterlagschichten versehen.
- Alle gerändelten und geschweiften Holzprofile sind nach Angaben des Architekten anzuschließen.
- Sanitäre Maße und Abmessungen sind bauseitig verbindlich zu prüfen.
- Abweichungen sind unverzüglich der Bauleitung zu melden.
- Pläne des Architekten ganz besonders beachten

EINGEMETRGT
1:1
Ausfertigung

Mit dem Baubeginn ist zu warten, bis die statischen Berechnungen, sowie Bewehrungspläne geprüft und freigegeben sind!

Alle angegebenen Querschnitte sind unbedingt einzuhalten. Änderungen in der Ausführung, die ohne Kenntnis des Statikers erfolgen, gehen in Schadensfälle zu Lasten des Verursachers!

Alle Maße sind von allen am Bau beteiligten zu prüfen und am Bau zu nehmen. Die Ausführung ist nach den Angaben des Architekten, der Statiker und den einschlägigen Ausführungsbestimmungen! Massabweichungen sind in jedem Falle der Bauleitung zu melden!

Unstimmigkeiten zwischen Planung und vorgefundenen Gegebenheiten sind umgehend der Bauleitung zu melden! Die in diesem Plan aufgeführten Angaben beziehen sich lediglich auf die Materialanforderung in statischer Hinsicht.

Unelastische Zwischen- u. Trennwände mit Flächengewicht einschließlich Putz <= 150kg/m² beachten! Mauerwerk vollzue ausführen!

- Stahlbeton (B500A)
- Warmedämmstein SFK 4 Dm.
- tragende Innenwand Mauerwerk, KS12 DBM
- Leichte Trennwände

POSITIONSPLAN

Projekt: Bauherr: ...

Nachtrag: ...

Tagungsprotokoll: ...

Gezeichnet: ...

Gepr.: ...

Zeichnungsnummer: ...



EINGANG

14. Juli 2025

Lunkenheimer · Schulte + Partner
Beratende Ingenieure

Statische Berechnung

Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrgerätehaus

 Hintergasse / Schäferhügel
 67823 Lettweiler

**Bauherr: Verbandsgemeinde Nahe-Glan
vertreten. durch Herrn Uwe Engelmann**

 Marktplatz 11
 55566 Bad Sobernheim

Tragwerksplanung: SKÄR² INGENIEURE
 Dipl.-Ing.(FH) Torsten F. Skär

 Soonwaldstraße 134
 55566 Bad Sobernheim

Architekt: Architekt Ernst Mayer

 Staudernheimer Straße 2
 55571 Odenheim

In statischer Hinsicht geprüft

Prüfnummer Prüfdatum

S08625 25.09.25

Prüflingenieur für Baustatik

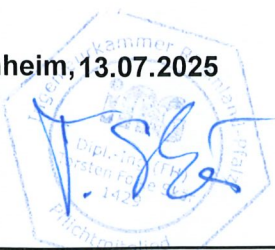
Fachrichtung Massivbau u. Metallbau

Dipl.-Ing. Jünger Lunkenheimer

Dessauer Str. 6 · 55545 Bad Kreuznach

Telefon 06 71/4 83 63-0 · Fax 4 83 63-50

Hierzu Seiten 1÷187.

 Bad Sobernheim, 13.07.2025
 Aufgestellt:


**Inhaltsverzeichnis**

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
VB	Vorbemerkungen	3
P1	Positionsplan	17
L1	Wind- und Schneelastzonen	19
L2.1	Pulldach West	20
L2.2	Pulldach Ost	33
D1.1	Dach Sandwichelemente Fischer	42
D1.2	Nachweis Verbindungsmittel (1-Feld)	44
D1.3	Nachweis Verbindungsmittel (3-Feld)	52
D2	Holz-Pfette	60
D3	Holz-Streichbalken	62
D4	Stahlbeton-Ringbalken	66
D5	Pfette (Soglasten)	70
D6	Pfette (Soglasten)	75
D10	Stahlbetonaussteifungssstütze	79
D11	Stb.-Decke	87
D12	Stb.-Decke	92
D13	Sturz	96
D14	Sturz Einfahrt	99
D15	Stahlbetonstütze	104
D16	Sturz	112
D17	Stb.-Wand	117
D18	Sturz	120
D20	tragende Bodenplatte	123

**Pos. VB****Vorbemerkungen****Vorbemerkung**

Auch wenn in der statischen Berechnung nicht besonders darauf hingewiesen wird, muss das bauausführende Unternehmen, die Bauleitung und der Planer sich an die z.Zt. gültigen DIN-Normen und anerkannten Regeln der Technik unbedingt halten.

Die statische Berechnung ist nur gültig mit den von der Bauaufsichtsbehörde genehmigten Plänen und falls erforderlich, nach Prüfung durch einen staatlich anerkannten Prüfsingenieur.

Der Bauherr bzw. die Bauleitung hat dafür Sorge zu tragen, dass ein Exemplar der statischen Berechnung auf der Baustelle vorliegt.

Baubeschreibung**Neubau eines Feuerwehrgerätehauses**

Die Aussteifung erfolgt über Mauerwerkswände und Aussteifungsstützen in den Außenwänden angeordnet. Ausführung vom EG - DG !

Die Außenwände werden als wärmedämmendes Mauerwerk d=36,5cm erstellt. In Verlängerung der Fahrzeughalle befinden sich der Technik und Hausanschlussraum. Dieser Bereich ist erdangeschüttet und die Wände werden als Stahlbetonwände ausgeführt. Zusätzlich erhält dieser Teil des Gebäudes eine Stahlbetondecke. Der dadurch zusätzlich entstehende Raum zum DG wird als Lagerraum genutzt.

Fertigteile**Fertigteile aus Stahlbeton****Herstellung****Überwachung der Herstellung**

Zur Verwendung vorgesehene vorgefertigte Bauteile aus Stahlbeton, Spannbeton, Gasbeton, Ziegeln usw., vollständig vorgefertigte Deckenelemente und teilweise vorgefertigte Element-Decken mit späterer Ortbetongergänzung müssen aus Werken stammen, die einer Überwachung unterliegen.

Der zuständigen Bauaufsichtsbehörde ist nachzuweisen, dass ein Überwachungsvertrag besteht.

Transportanker

Für Transportanker der Fertigteile sind die Sicherheitsregeln für Transportanker und Transportankersysteme von Betonfertigteilen nach der aktuellen Norm zu beachten und einzuhalten.

Verankerung**Verankerung oder Verbindung von Fertigteilen**

Für die Verankerung oder Verbindung von Fertigteilen dürfen nur typengeprüfte Verankerungselemente verwendet werden oder es sind prüffähige Nachweise zu erbringen.



Für sämtliche verwendeten typengeprüften Verankerungselemente sind die entsprechenden Prüfzeichen schriftlich und prüffähig in den entsprechenden Bemessungs- bzw. Umbemessungsunterlagen mit anzuführen.

In den Ausführungszeichnungen sind die für die örtliche Krafteinleitung eventuell vorgeschriebenen Zusatzbewehrungen prüffähig darzustellen und auch gegebenenfalls nach den Erfordernissen nachzuweisen.

Korrosionsschutz

Korrosionsschutz der Verankerungselemente

Sind Verankerungs- oder Verbindungselementbereiche später nicht mehr einsehbar und zugänglich und eventuell auch damit nicht mehr justierbar, nachrichtbar und auch nicht mehr hinsichtlich ihrer Standsicherheit nachprüfbar, dann sind diese Bauteile in nicht rostendem Stahl auszuführen.

Konstruktives

Konstruktive Durchbildung

Für die konstruktive Durchbildung sind z.B. die besonderen Auflagen der DIN EN 1992-1-1 und die Zulassungen besonderer, zugehöriger Einbauteile zu berücksichtigen.

Ortbetongergänzung

Fertig-Elementdecken mit Ortbetongergänzung

Werden vom ausführenden Unternehmer vorgefertigte Elementdecken mit Ortbetongergänzung verwendet, ist die Verträglichkeit dieser Ausführung mit der vom Aufsteller erstellten Ausführungsplanung in Ortbeton zu überprüfen.

Empfehlung

Es obliegt der um bemessenden und herstellenden Firma, den prüffähigen Nachweis der Richtigkeit der Konstruktionen zu erbringen. Es wird empfohlen, dem Aufsteller die Einzelplattenauszüge, Verlegepläne und die Bemessung zur Bestätigung vorzulegen.

Gitterträgerhöhen

Die Höhe der Gitterträger ist so zu wählen, dass die Gitterträger nicht nur für die Schubbemessung ausreichend sind, sondern dass sie damit auch das zusätzliche örtliche Anordnen von Abstandhaltern für die obere Bewehrung - auch für die eventuell vorhandene mehrlagige Bewehrung - der Deckenplatten überflüssig macht. Im anderen Fall sind entsprechend zu ermittelnde Abstandhalter zur Auflagerung der oberen Bewehrung einzubauen.

Verankerungslängen

Verankerungslängen der Bewehrung

Soweit keine direkte Auflagerung der Elementdecken auf unterstützenden Wände möglich ist, ist die Umlenkung des gewollten Kräfteverlaufes mit



den erforderlichen Verankerungslängen von der herstellenden Firma prüffähig nachzuweisen.

Mauerwerk

Mauerwerk nach DIN EN 1996-1-1/NA | 2019-12,
Eurocode 6 (EC 6)

Aussparungen/Schlitze

Für die Aussparungen und Schlitze ist DIN EN 1996-1-1/2/ und den zugehörigen nationalen Anhang DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05/3/

Knickaussteifung

Für die Knickaussteifung (aussteifende Wände) ist DIN EN. 1996 (Eurocode 6 = EC 6) einzuhalten.

Ausfachungsmauerwerk

Für die Ausfachung zwischen Stützen darf die maximal zulässige Ausfachungsfläche gemäß DIN EN. 1996 (Eurocode 6 = EC 6) nicht überschritten werden.

Verbandsausbildung

Das Mauerwerk muss im Verband gemauert werden, d.h., die Stoss- und Längsfugen übereinanderliegender Schichten müssen versetzt sein.

Für das Überbindemaß \ddot{u} nach DIN EN. 1996 (Eurocode 6 = EC 6) gilt $\ddot{u} \geq 0,4 h$ bzw. $\ddot{u} \geq 45 \text{ mm}$, wobei mit h = Steinhöhe (Sollmaß).

Weitere Auflagen siehe DIN EN 1996-1-1/NA | 2019-12
(Eurocode 6 = EC 6).

Mauern bei Frost

Das Mauern bei Frost bedarf nach VOB-C: DIN 18330 grundsätzlich der Zustimmung des Auftraggebers und darf nach DIN EN 1996/NA nur unter besonderen Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Das frische Mauerwerk ist vor Frost zu schützen. Frisches KS-Mauerwerk ist vor Regen und Frost zu schützen.

Stumpfstoßtechnik

Die Anwendung der Stumpfstoßtechnik statt der Verbandstechnik setzt hohe handwerkliche Qualifikation voraus.

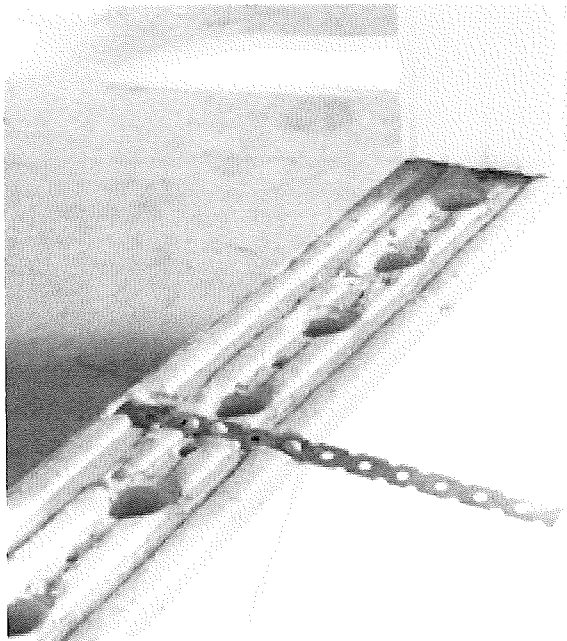
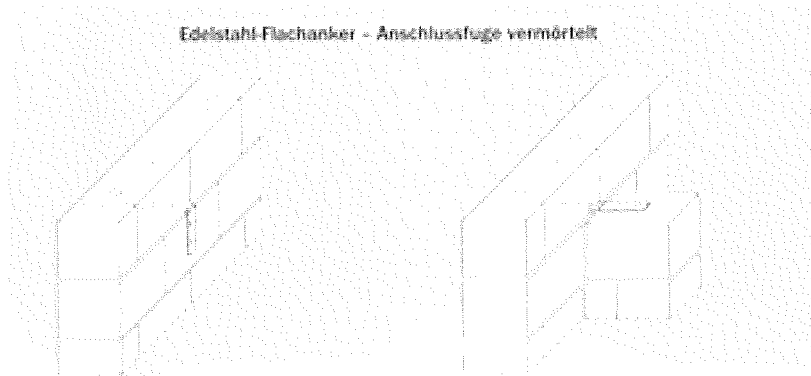
Dabei ist besonders zu beachten, dass die Steinformate der angrenzenden Wände gleich hoch sein sollen und die Fugen jeweils auf gleicher Höhe liegen, damit die Verbindungselemente nicht bereits vorverformt eingebaut werden.

Finden unterschiedliche Steinformate Anwendung, muss dennoch die erforderliche Anzahl der Verbindungselemente ordnungsgemäß eingebaut werden.

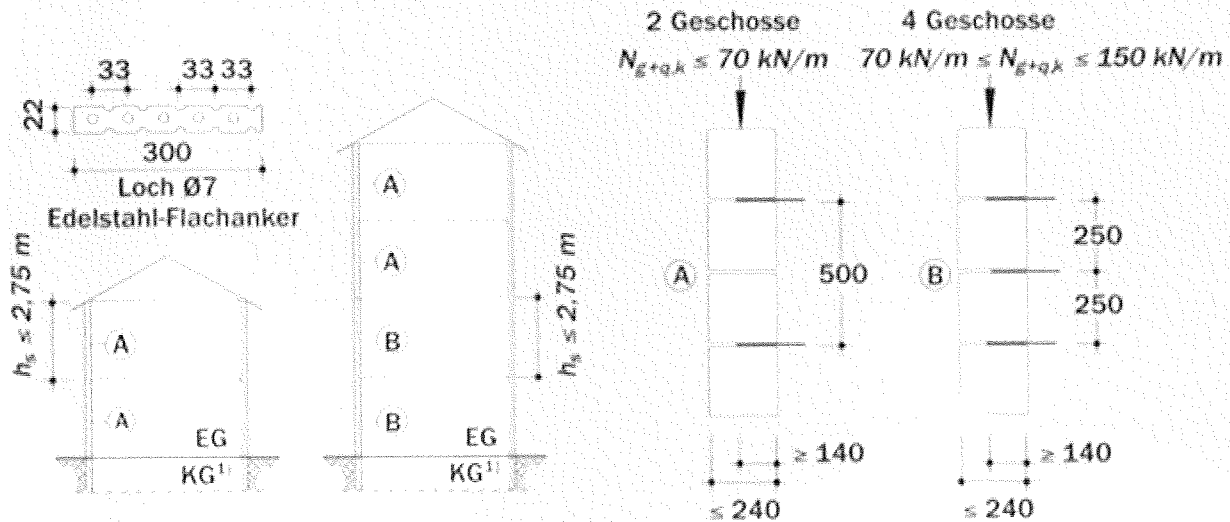
Für den notwendigen Korrosionsschutz der Einlagen (Verbindungsmittel) ist DIN EN 1996, bzw. Eurocode 6 (EC 6) zu beachten. Verbindungsmittel sind rostfrei vorzusehen.

Der KS-Stumpfstoß, ohne den Bauablauf störende Verzahnung der Wände, eröffnet für Planung und Ausführung Freiräume – auch bei Anwendung von mechanischen Versetzgeräten. Diese Bauweise hat sich seit mehr als 30 Jahren bewährt. Aus baupraktischen Gründen wird

daher auch bei statisch angesetzter zweiseitiger Halterung empfohlen, konstruktiv Edelstahl-Flachanker in die Lagerfugen einzulegen. Die Anschlussfugen sind aus schalltechnischen Gründen zu vermörteln.



- Es gilt:
1. Edelstahl-Flachanker 30 cm lang, Ankerdicke $t = 0,75$ mm.
 2. Aus baupraktischen Gründen wird empfohlen, generell Edelstahl-Flachanker einzulegen. Die Anschlussfuge ist zu vermörteln.
 3. Für den Bereich (B) gilt: 1 Flachanker alle 25 cm entspricht 2 Ankern alle 50 cm.



¹⁾ Kelleraußenwändecken sind im Verband zu mauern.

Auflager

Für die Ausbildung der Auflagerbereiche wird die Beachtung des KS-Handbuches empfohlen.

Bauliche Durchbildung

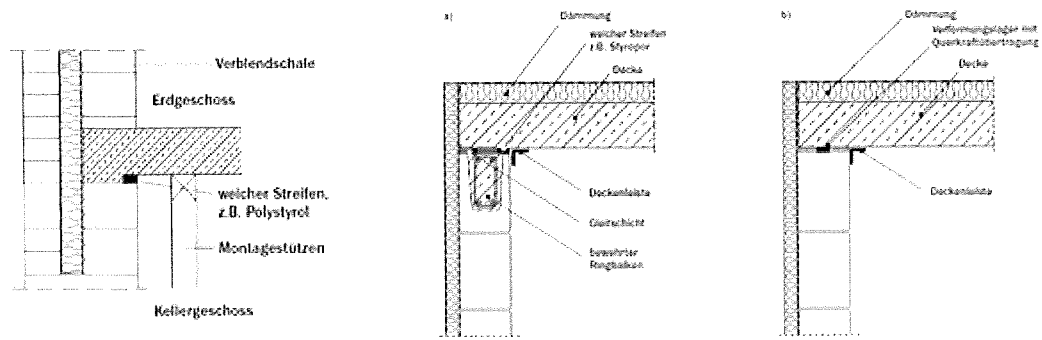
Die bauliche Durchbildung ist in DIN EN 1996-1-1/NA geregelt, wohingegen in DIN EN 1996-2/NA Angaben zur Ausführung gemacht werden. Teilweise überschneiden sich die Regelungen aber auch, so dass in jedem Fall beide Normteile zu beachten sind.

Deckenauflager

Bei großen Deckenspannweiten kommt es insbesondere im Bereich von Endauflagern bei Decken zu großen Verdrehungen der horizontalen Tragglieder. Daraus ergibt sich eine exzentrische Lasteinleitung in die Mauerwerkswand, die nicht nur zu einer Traglastminderung führt, sondern auch Rissbildungen und Abplatzungen verursachen kann.

Bei größeren planmäßigen Ausmitten, z.B. Dachdecke mit wenig Auflast oder Decken mit großer Spannweite, sollten Stahlbetondecken zur Verringerung der exzentrischen Lasteinleitung entsprechend zentriert werden. Werden Maßnahmen zur Zentrierung der Lasteinleitung von Decken vorgesehen, darf auch bei Stützweiten von mehr als 6 m das vereinfachte Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996-3/NA angewendet werden.

Die Auflagertiefe der Decken muss generell mindestens $t/3 + 40$ mm der Wanddicke t sein und darf nicht weniger als 100 mm betragen.



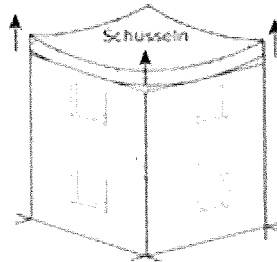
Zentrierung mit weicher Platte

Konstruktive Maßnahmen zur Zentrierung der Deckenauflagerkraft am Beispiel der Außenwand unter einer Dachdecke

a) Gleitlager mit eingelegtem Styropor-Randstreifen an der Wandinnenseite,

b) Verformungslager mit Zentrierstreifen zwischen Wand und Decke

Empfehlung für Deckenaufleger:

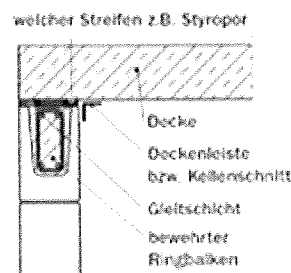
Deckenaufleger
Schüssein

Beschreibung

Dachdecken können im Eckbereich schüssein und die oberste Steinreihe mit anheben. Die Folie kann eventuell ein horizontaler Fals über Eck in der Lagerfuge unter der obersten Steinreihe sein.

Maßnahme
Einbau von Trennschichten

Verwendung einer besandeten Bitumendachbahn R 500 mit Rohfilzeinlage, Dicke = 3 mm, nach DIN EN 13969 in Verbindung mit DIN V 20000-202

Einbau über Eck, Länge ca. 1,50 m in beide Richtungen

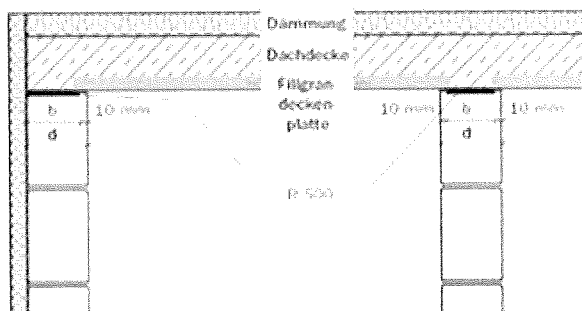
Temperaturschwankungen


Ungedämmte Dachdecken dehnen und verkürzen sich in Folge von Temperaturschwankungen. Gering belastetes Mauerwerk kann diese eingeleiteten Verformungen häufig nicht rissefrei aufnehmen.

Einbau von Gleitschichten bzw. Gleitlagern

Einbau der Gleitschichten bzw. -lager zwischen Dachdecke und Wand

Zur oberen Halterung der Wand sind bewehrte Ringbalken erforderlich.

Schwinden


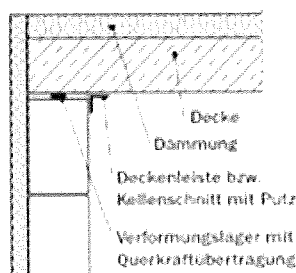
Die Austrocknung von bindemittel gebundenen Baustoffen (z.B. Beton, Mauerwerk) führt zu Schwindverformungen.

Einbau von Trennschichten

Verwendung einer besandeten Bitumendachbahn R 500 mit Rohfilzeinlage, Dicke = 3 mm, nach DIN EN 13969 in Verbindung mit DIN V 20000-202

Einbau wie folgt: Breite (b) kleiner als Wanddicke (d), und zwar bei
- Außenwänden ca. 10 mm,
- Innenwänden beidseitig je ca. 10 mm

Die Anordnung eines Ringbalkens ist nicht erforderlich

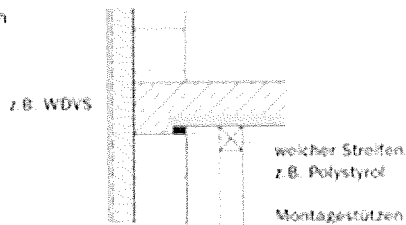
Schwinden und Zentrieren


Schwindverformungen und zu große Deckendurchbiegungen können gleichzeitig auftreten. Durch diese Einwirkungen auf Außenwände sind Rissbildungen bzw. Kantenabplatzungen auf der Wandinnenseite möglich.

Einbau von Verformungslagern

Verwendung von Verformungslagern mit Querkraftübertragung zur Zentrierung und gleichzeitiger Aufnahme von Längenverformungen (ca. = 10 mm) (z.B. von Calenberg Ingenieure oder Speba)

Ein Ringbalken auf dem Mauerwerk ist nicht erforderlich.

Konstruktives Zentrieren


Größere Deckendurchbiegungen bzw. Auflagerverdrrehungen führen zu Lastexzentrizitäten (Traglastminierungen).

Bei Stützweiten > 6 m darf mit Zentrierung das vereinfachte Bemessungsverfahren nach DIN EN 1996-3/NA angewendet werden.

Einlage von weichen Streifen

Verwendung von weichen Streifen z.B. aus Polystyrol oder Mineralwolle

Einbau: Schalung bzw. Füllgranulardeckenplatten in der Höhe um die Dicke des Streifens (ca. 5 mm) durch Montagestützen anheben

Zentrieren auch bei schlanken Decken ist zu empfehlen.

Zentrierungen sind immer am Wandkopf, nie am Wandfuß anzunehmen



Hohlräume Damit Steine mit Hohlräumen ihre Wärmedämmfähigkeit nicht verlieren, sind diese vor dem Betonieren gegen Volllaufen mit besandeter Pappe zu sichern.

Steinarten Zur Reduzierung von Rissen sind klein- und mittelformatige Steinarten einheitlicher Herstellung und Lagerung zu verwenden.

Baustoffe

Beton:: C 20/25 oder höherwertig nach DIN EN 206-1/DIN 1045-2) (siehe Statik)

Fundamente	C 25/30
Decken und Wände	C 25/30
Sohlplatte oder Bodenplatte	C 25/30
Sohlplatte oder Bodenplatte Garage	C 30/37

Betonstahl: Betonstahlmatten B 500 A oder B500 B nach DIN 488
Betonstahl gerippt B500A nach DIN 488

Profilstahl: S235JR+AR (ST37)
S355J2 (ST52)

Holz:

- Vollholz VH aus NH S10/C24M (GK II) oder KVVH
- Brettschichtholz BSH aus NH GL28h (BS 14)
- Querschnitte nach stat. Berechnung
- Dachlatten 40/60 mm

Mauerwerk: wenn nichts anderes Angegeben
EG, OG und DG außen d=20cm + WDVS nach GEG
KS R(P) | SFK 20 - RDK 2,2 oder vergleichbar

trag. und aussteifende Innenwände d=24cm	KS20 2.2 Dbm.
Wohnungstrenn- und Treppenhauswände d=24cm	KS20 2.2 Dbm.

Rohdichteklasse der Wohnungstrenn- und Treppenhauswände gem. Schallschutzanforderung!

- höhere Mauerwerksgüten gem. Nachweis in den stat. Positionen beachten!
- alternativ: Mauerwerk gleicher Druckfestigkeit
- verstärktes Mauerwerk gemäß Nachweis in den - Sturz- bzw. Unterzugpositionen bzw. lt. Angabe im Pos.-Plan.

Leichte Trennwände: max. Wandgewicht einschließlich Putz $g = < 3 \text{ kN/m}$

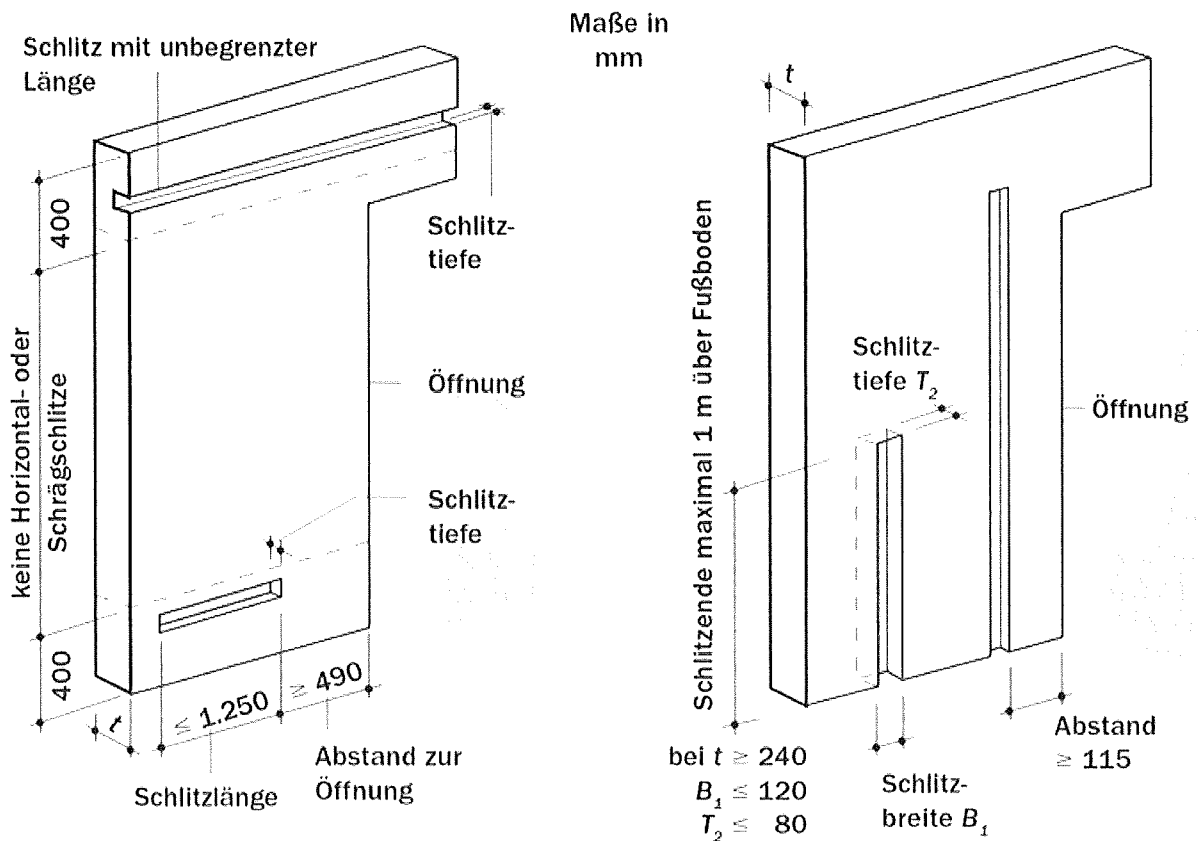
Nichttragende Wände: Nach dem Ausschalen der Decken 3 Schichten untermauern und mit 2cm Weichfaserplatte von der Decke trennen!.

Aussparungen und Schlitze: Für Aussparungen und Schlitze im Mauerwerk gilt Schlitze: DIN EN 1996-1-1/2/ und den zugehörigen nationalen Anhang DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05/3 Die Bestimmungen über Schlitze und Aussparungen sind in DIN EN 1996-1-1/NA, Tabellen NA.19 und NA.20 enthalten.

Nachträglich durchzuführende Arbeiten sind im Vorfeld zu planen. Das Herstellen sowie das Schließen von Aussparungen, z.B. Öffnungen, Nischen, Schlitzten, Kanälen sind besondere Leistungen nach DIN 18330.

Schlitzte stellen eine Querschnittsschwächung der Wand dar. Je tiefer der Schlitz ist, desto höher ist seine Kerbwirkung. In der Regel werden Schlitzte geringer Tiefe (10 bis 30 mm) ausgeführt. Um diese Ausführung nicht durch eine Vielzahl an Nachweisen zu erschweren, finden sich in DIN EN 1996-1-1/NA für das Schlitzten einige Regeln, bei denen auf den rechnerischen Nachweis verzichtet werden darf. Werden die in den Tabellen NA.19 und NA.20 der DIN EN 1996-1-1/NA dargestellten, zulässigen Grenzmaße überschritten, so ist ein rechnerischer Nachweis erforderlich.

Nachträglich hergestellte horizontale und schräge Schlitzte (links); nachträglich hergestellte vertikale Schlitzte und Aussparungen (rechts)



Zulässige Größe horizontaler und schräger Schlitzte ohne rechnerischen Nachweis nach DIN EN 1996-1-1/NA



Wanddicke [mm]	Maximale Schlitztiefe $t_{ch,h}$ ¹⁾ [mm]	
	Unbeschränkte Länge ²⁾	Länge ≤ 1.250 mm ³⁾
115-149	—	—
150-174	—	0 ²⁾
175-239	0 ²⁾	25
240-299	15 ²⁾	25
300-364	20 ²⁾	30
≥ 365	20 ²⁾	30

¹⁾ Horizontale und schräge Schlitz sind nur zulässig in einem Bereich $\leq 0,4$ m ober- oder unterhalb der Rohdecke sowie jeweils an einer Wandseite. Sie sind nicht zulässig bei Langlochziegeln.

²⁾ Die Tiefe darf um 10 mm erhöht werden, wenn Werkzeuge verwendet werden, mit denen die Tiefe genau eingehalten werden kann. Bei Verwendung solcher Werkzeuge dürfen auch in Wänden ≥ 240 mm gegenüberliegende Schlitz mit jeweils 10 mm Tiefe ausgeführt werden.

³⁾ Mindestabstand in Längsrichtung von Öffnungen ≥ 490 mm, vom nächsten Horizontalschlitz zweifache Schlitzlänge

Zulässige Größe $t_{ch,v}$ vertikaler Schlitz und Aussparungen ohne rechnerischen Nachweis nach DIN EN 1996-1-1/NA

1	2	3	4	5	6	7
Wanddicke [mm]	Nachträglich hergestellte Schlitz und Aussparungen ¹⁾		Mit der Errichtung des Mauerwerks hergestellte Schlitz und Aussparungen			
	Maximale Tiefe ²⁾ $t_{ch,v}$	Maximale Breite (Einzelschlitz) ³⁾	Verbleibende Mindestwanddicke	Maximale Breite ³⁾	Mindestabstand der Schlitz und Aussparungen	
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	von Öffnungen	untereinander
115-149	10	100	—	—		
150-174	20	100	—	—		
175-199	30	100	115	260		
200-239	30	125	115	300	\geq zweifache Schlitzbreite bzw. ≥ 240	$>$ Schlitzbreite
240-299	30	150	115	385		
300-364	30	200	175	385		
≥ 365	30	200	240	385		

¹⁾ Abstand der Schlitz und Aussparungen von Öffnungen

²⁾ Schlitz, die bis maximal 1 m über den Fußboden reichen, dürfen bei Wanddicken ≥ 240 mm bis 80 mm Tiefe und 120 mm Breite ausgeführt werden.

³⁾ Die Gesamtbreite von Schlitz nach Spalte 3 und Spalte 5 darf je 2 m Wandlänge die Maße in Spalte 5 nicht überschreiten. Bei geringeren Wandlängen als 2 m sind die Werte in Spalte 5 proportional zur Wandlänge zu verringern.

Geschoßtreppen: Selbsttragende Fertigteiltreppe, falls nicht nachgewiesen.

Geländer: Falls Geländer für Treppen, Balkone, Loggien und Emporen usw. nicht genau nachgewiesen werden, sind diese als typengeprüfte Konstruktionen



oder als typengeprüfte Fertigteilkonstruktionen auszuführen.

Geschweißte Stahlkonstruktionen

Bedingungen für die Ausführung Ausführende Firmen müssen je nach Schwierigkeitsgrad der anfallenden Arbeiten den

- Großen Befähigungsnachweis
- Kleinen Befähigungsnachweis bzw. für Leichtmetallkonstruktionen den
- Eignungsnachweis zum Schweißen von Aluminiumkonstruktionen erbracht haben.
- Aktuelle Normen beachten!

Korrosionsschutz von Stahlbauteilen

Stahlkonstruktionen sind gemäß der LBO gegen Korrosion zu schützen. Der Schutz ist vor dem Einbau aufzubringen und nach dem Einbau zu prüfen und zu ergänzen.

Gründung

Unbedingt das Bodengutachten von Dr. Jörg Wildberger beachten

Betondeckung im Gründungsbereich:

Wird ein Bauteil mit Stahleinlagen auf der Unterseite unmittelbar auf dem Baugrund hergestellt (z.B. Fundamentplatten), sollte das Vorhaltemaß D_c grundsätzlich erhöht werden. Die Erhöhung sollte generell um das Differenzmaß der Unebenheit erfolgen, mindestens jedoch um 20mm und bei Herstellung unmittelbar auf den Baugrund um 50mm. Betondeckung nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA

In jedem Falle müssen die angenommenen Werte von einem Bodengutachter überprüft und nachgewiesen werden. Der Bodengutachter muss die Bau8grubensohle abnehmen.

Bewehrungshinweise

Freie Ränder:

Zulagen $A_{sl} = 2 \cdot \emptyset 12$, Bügel $\emptyset 6 / 20$

In der obersten Decke ist umlaufend in der Stb.-Platte ein Ringanker $A_{sl} = 2 \cdot \emptyset 12$ mm anzuordnen.

Rand- und Abreibbewehrung konstruktiv vorsehen.

Bauzustände

Für alle nicht nachgewiesenen Bauzustände während der Baumaßnahme ist vom ausführenden Unternehmer die Stabilität aller Bauteile durch Abstützungen und Versteifungen sicherzustellen.

Parallel zur Deckenspannrichtung verlaufende Stützungen (Wände, Träger



und Balken) sind mit Abreißbewehrung nach DIN 1045-1, Ziffer 20, Absatz 20.1.6.3(5) zu versehen.

Urheberrechte

Diese bautechnischen Unterlagen gelten für die einmalige Ausführung des o.e. Bauvorhabens und sind standortbezogen. Die Übernahme dieser Unterlagen für andere Vorhaben oder Standorte bedarf der Genehmigung des Aufstellers.

Soweit Konstruktionen noch geklärt bzw. geändert werden, wird der vorliegende Standsicherheitsnachweis durch eine Nachtragsberechnung ergänzt.

Hinweise zu Rissen in Gebäuden, welche aus statischer Sicht unbedenklich sind und nicht völlig vermieden werden können

1. Risse an Deckenunterseiten

Häufig haben Geschossdecken einen zweischichtigen Aufbau: auf Stahlbetonfertigteile (Elementplatten, auch als Filigranplatten bezeichnet) wird auf der Baustelle Aufbeton aufgebracht. Die Elementplatten werden in Fertigteilwerken hergestellt und bestehen aus hochverdichtetem und vergleichsweise sehr festem Beton.

Verschiedentlich kommt es vor, dass diese Platten leichte Transportschäden aufweisen. Dabei handelt es sich entweder um Bruchrisse oder um Abplatzungen. Diese Schäden entstehen recht schnell, weil die Fertigteile aufgrund ihrer Festigkeit und Form relativ spröde sind. Die Klaffungen der Risse liegen allgemein im Haarrissbereich (0,1 bis 0,4mm). Da die Fertigteile oben herausstehende Bewehrung haben und durch zusätzlich eingelegte Bewehrung schlüssig mit dem Aufbeton verbunden sind, sind diese Risse weder aus konstruktiver noch tragwerksplanerischer Sicht von Bedeutung. Die Standsicherheit der Decken wird dadurch nicht beeinträchtigt.

Diese Risse können im Zuge der üblichen Putz- oder Spachtelarbeiten problemlos überdeckt werden. Ein weiteres Aufklappen der Risse ist nicht zu erwarten, da sie von der Bewehrungslage im Aufbeton sicher zusammengehalten werden.

Bei den kleinen Löchern an den Deckenunterseiten handelt es sich um sog. Betonporen, die durch eingeschlossene Luftbläschen an der Schalseite der Elementplatten entstehen können. Diese Poren haben ebenfalls keinen Einfluss auf die Beschaffenheit der Stahlbetonfertigteile und können im Zuge der weiteren Arbeiten (ggf. durch Putz oder Spachtel) verschlossen werden.

2. Risse in Mauerwerkswänden sowie in Anschlüssen solcher Wände an andere Wände

Entstehung von Rissen:

Ein homogener, reibungsfrei gelagerter Körper, der einer gleichmäßigen Dehnung unterworfen ist, kann sich völlig spannungsfrei verformen. In der Praxis wird sich ein Bauteil nicht behinderungsfrei verformen können, weil es mit Nachbarbauteilen verbunden ist. Verformen sich benachbarte und verbundene Bauteile unterschiedlich, dann entstehen Spannungen. Wenn die Verformungen durch äußere Kräfte erzeugt oder behindert werden, wird die



dadurch verursachte Spannung als Zwangsspannung bezeichnet. Spannungen in einem Bauteil können jedoch auch ohne Einwirkungen äußerer Kräfte entstehen, z.B. wenn sich das Bauteil unterschiedlich erwärmt, oder wenn es ungleichmäßig austrocknet. Risse entstehen dann, wenn Spannungen die entsprechende Festigkeit überschreitet bzw. die vorhandene Dehnung größer als Bruchdehnung wird.

Formänderung von Mauerwerk:

Feuchtedehnung:

Volumen- bzw. Längenänderungen infolge Feuchtigkeitsabgabe bzw. -aufnahme wird als Schwinden bzw. Quellen bezeichnet. Schwinden und Quellen sind physikalische Vorgänge. Schwinden ist für die Bildung Rissen bedeutungsvoller, weil es im Allgemeinen mit rissgefährlicheren Zugspannungen verbunden ist.

Das Schwinden ist bei annähernd konstantem Schwindklima nach etwa 3 Jahren weitgehend beendet.

Wärmedehnung:

Maßänderungen durch Wärmeeinwirkung bzw. Temperaturänderung wird als Wärmedehnung bezeichnet. Sie errechnen sich mit der Formel $\epsilon T = \Delta T \times \alpha T$.

Elastische Dehnung:

Die elastische Dehnung auf Grund kurzzeitiger Lasteinwirkung spielt der Untersuchung der Herkunft von Rissen eine untergeordnete Rolle und wird hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

Kriechen:

Die Formänderung (Verkürzung in Lastrichtung) durch langzeitige Lasteinwirkung wird als Kriechen bezeichnet. Das Kriechen ist überwiegend irreversibel. Wesentliche Einflüsse auf den zeitlichen Verlauf sind der Anfangsfeuchtegehalt der Steine, der Mörtel bzw. Steinanteil und das Belastungsalter. Bei konstanten Klimabedingungen und konstanter Belastung ist das Kriechen nach etwa 3 Jahren beendet.

Wärmedehnung kann nur bei Temperaturunterschieden auftreten. Der Wärmeschutz moderner Gebäude lässt diese aber nicht mehr zu und die meisten Gebäude werden mit nahezu konstanter Temperatur genutzt.

Feuchtedehnung ist ein Phänomen, dem jedes Mauerwerk ausgesetzt ist. Die Steine haben eine produktbedingte, natürliche Anfangsfeuchte. Abhängig von der Lagerung vor der Vermauerung können die unteren Steine in einem Stapel aus Pfützen Wasser ziehen und „wassergesättigt“ sein. Auch vermauerte Wände können über ihren Fuß- oder Kopfpunkt Wasser aufnehmen. Starke Niederschläge während der Bauzeit können ebenfalls den Wassergehalt von Steinen und ganzen Wänden beeinflussen.

Trocknet die Wand nach Fertigstellung des Bauwerks mit der Zeit aus, verliert sie an Volumen. Während die Höhenänderung von Wänden meist schadfrei aufgenommen werden kann (Ausnahme Mischmauerwerk) können die Längenänderung zu Rissen führen. Wände werden meist am Kopf und am Fuß durch andere Bauteile (z.B. Betondecken) festgehalten und am Schrumpfen gehindert. Die dadurch entstehenden inneren Zugspannungen (die über die Wandhöhe variieren) können zu Rissen führen.

Bei einem Mauerwerk aus kleinformatigen Steinen kann sich diese Längenänderung auf viele Fugen und Stöße verteilen, so dass der einzelne Riss nicht mehr wahrnehmbar ist. Breite Horizontalfugen mit elastischem Mörtel beeinflussen zudem diese Verteilung positiv.

Mauerwerk aus großformatigen Steinen (z.B. KLS-PE) hat zunächst rechnerisch die gleichen Materialbedingungen bzw. Schrumpferscheinungen wie aus kleinformatigen Steinen. Problematisch ist jedoch, dass sich die zu Rissen führenden Spannungen nicht mehr verteilen kann. Die starre Verklebung mit Dünnbettmörtel führt dazu, dass sich eine solche Wand wie ein riesiger monolithischer Stein verhält.

Der Riss erscheint konzentriert an einer oder an wenigen Schwachstellen (z.B. an Ecken von Fenster- oder Türöffnungen) innerhalb der Wand. **Bei Mauerwerk aus großformatigen Steinen ist deshalb ein erhöhter Planungsaufwand notwendig.**



Kriechen ist ein weiterer wichtiger Grund für Risse in Mauerwerk. Kriechen bezeichnet die Formänderung von Mauerwerk unter Lasteinwirkung. Lokale Lasteinwirkungen führen zu unterschiedlichen Druck- aber auch Zugspannungen im Mauerwerk. Zugspannungen führen zu Rissen.

Wie schon bei der Feuchtedehnung wird die Gefahr einer Rissbildung durch Kriechen bei großformatigem Mauerwerk größer als bei kleinformatigem. Der Grund ist derselbe: der entstehende Riss kann sich nicht verteilen und trittkonzentriert in der monolithisch wirkenden Mauerwerksscheibe auf. Auch hier muss ein erhöhter Planungsaufwand betrieben werden.

Zusätzliche statische Nachweise und Durchbiegungskontrollen müssen durchgeführt werden; der Architekt hat planerisch Rücksicht auf die besonderen Belange von großformatigem Mauerwerk zu nehmen.

Bei „traditioneller Bauweise“ werden Wände verputzt und mit einer Tapete bedeckt. Dieser Wandaufbau hat die Funktion, Unebenheiten des Rohmauerwerks auszugleichen und eventuell auftretende Schwindrisse weitestgehend zu überdecken. Tapete, insbesondere Raufasertapete, besitzt im Gegensatz zu Mauerwerk und Putz eine nennenswerte Zugfestigkeit/Dehnbarkeit, die sie in die Lage versetzt, die oben beschriebene Längenkürzungen aufzunehmen und die Risse, die trotzdem im Mauerwerk entstanden wären, zu überdecken.

In jüngerer Zeit werden häufig Konstruktionen gewählt, bei der die Rohwände nur gespachtelt und angestrichen werden. Diese Art der Wandbedeckung hat jedoch gar keine Zugfestigkeit, um Schwindspannungen des Untergrundes aufzunehmen. Der Verzicht auf die Tapete oder Malervlies führt zum verstärkten Auftreten von Schwindrissen.

3. Rissbildungen in Wänden und an Übergängen zu Decken

Weiterhin können auf Grund der unter 2. Beschriebenen Deformationen Risse in der Gipskartonbeleidung des Daches selbst entstehen. Die Dachbalken verformen sich (durch Austrocknung des Holzes und Lasteintragungen) mehr, als Gipskartonbekleidungen kompensieren können. Sie neigen bereits bei geringen Verformungen zu Rissen. Abrisse in den Anschlussfugen verdeutlichen dies eindrucksvoll.

4. Zusammenfassung

Wandflächen haben oft keinen Behang; gemeint ist, sie sind nicht tapeziert. Häufig haben sie nur Anstriche, die jedoch keine rissüberbrückenden Eigenschaften aufweisen.

In Baubeschreibungen wird häufig ausgewiesen, dass Wände tapezierfähig seien. Würden die Wandflächen einen Behang mit geeigneter Tapete oder Vlies erhalten, dann wären feine Risse selten oder nicht sichtbar und es gäbe kaum Gründe für Beanstandungen.

Wandrisse sind in den meisten Fällen auf die Neubaurestfeuchtigkeit von Mauerwerk oder Gipswandbauplatten zurückzuführen. Wenn das Rissbild jedoch nur vereinzelt auftritt und die Rissweiten sehr gering sind (im Innenbereich bis zu 0,4mm), handelt es sich um hinzunehmende Unregelmäßigkeiten, da die Risse die technischen und optischen Eigenschaften nicht nennenswerte beeinträchtigen und im Zuge turnusmäßiger Schönheitsreparaturen ohne nennenswerten Mehraufwand durch einen Maler dauerhaft beseitigt werden können.



Pos. P1

Positionsplan

**Pos. L1****Wind- und Schneelastzonen**Gebäude

Gebäudestandort

Postleitzahl

PLZ =

67823

Ortsname

Ort =

Lettweiler

Gemeinde

Gemeindeschlüssel

AGS =

07133058

Bundesland

Rheinland-Pfalz

Geodätische Daten

Geogr. Breite

 φ =

49.73405 °

Geogr. Länge

 λ =

7.72412 °

Geograf. Daten

Geländehöhe ü. NN

 H_s =

319.00 m

Windzone

WZ =

1

Schneelastzone

SLZ =

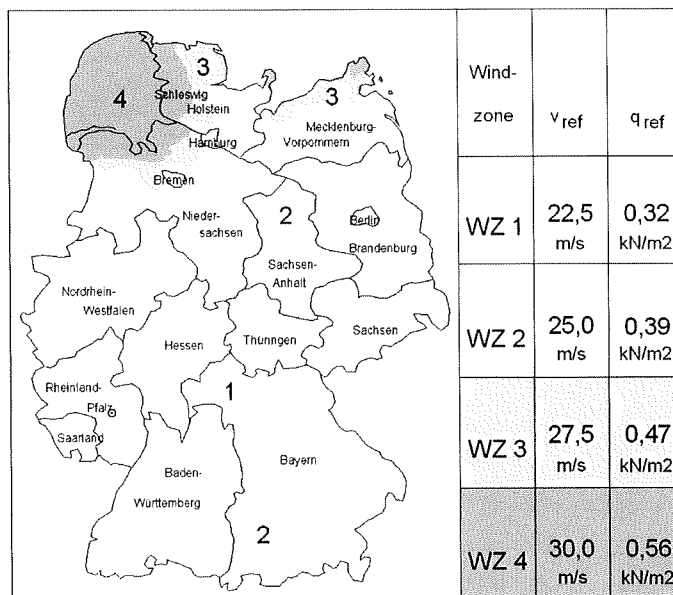
2

char. Schneelast

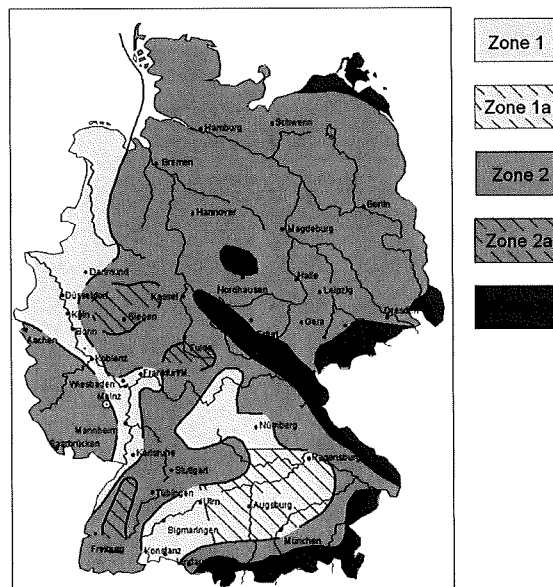
Sk =

0.95 kN/m²

Übersicht Wind



Übersicht Schnee



**Pos. L2.1****Pulldach West****System**

Abmessungen

Gebäudedaten

Gebäudebreite

B = 6.23 m

Gebäudelänge

L = 17.90 m

Gebäudehöhe

H = 6.15 m

Geograf. Angaben

Geländehöhe über NN

A = 319.00 m

Windzone

WZ = 1

Schneelastzone

SLZ = 2

Standort

Binnenland

Geometrie

Pulldach

Neigung

 $\alpha = 8.00^\circ$

Dachüberstand Traufe links

 $\ddot{U}_{T,li} = 0.50$ m

Dachüberstand Traufe rechts

 $\ddot{U}_{T,re} = 0.50$ m

Dachüberstand Giebel vorne

 $\ddot{U}_{G,v} = 0.50$ m

Dachüberstand Giebel hinten

 $\ddot{U}_{G,h} = 0.50$ m

Wandöffnungen

geschlossene Außenwände

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.S

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.S min/max Werte

Qk.W

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

windlasten

Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12

Ermittlung mit vereinf. Annahmen nach NA. B. 3.2
Anströmrichtung 0° auf Traufe links

Bezugshöhe

 $z_e = 6.15$ m

Geschwindigkeitsdruck

 $q_p = 0.50$ kN/m²

Lasteinflussfläche

 $A \geq 10.00$ m²

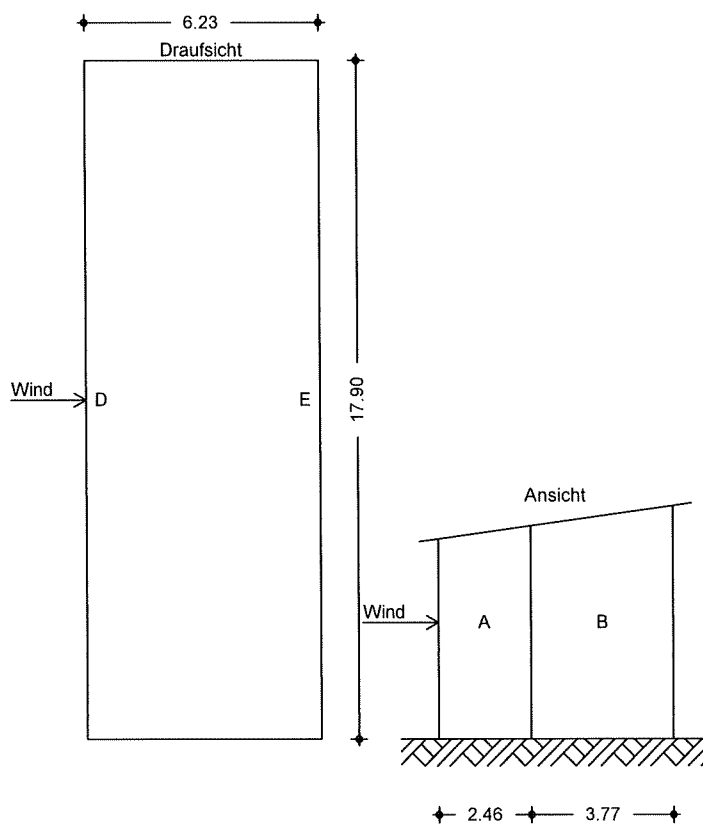
Qk.W.000

Bereichsgröße

 $e_D = 12.30$ mRichtung $\Theta=0^\circ$ $e_W = 12.30$ m

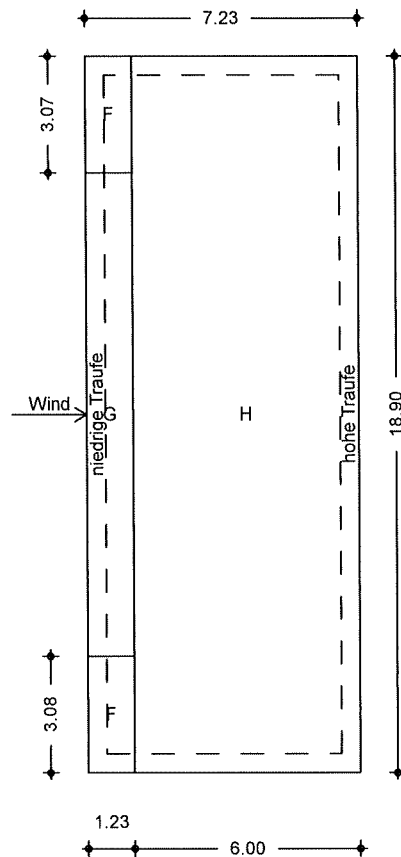


Bereichseinteilung
M 1:200





M 1:200



Bereich	d, b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m²]
A	2.46	6.15	-1.40	-1.20	-0.60
B	3.77	6.15	-1.10	-0.80	-0.40
D	17.90	6.15	1.00	0.80	0.40
E	17.90	6.15	-0.50	-0.50	-0.25

Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m²]
F-	1.23	3.08	-2.35	-1.46	-0.73
F+	1.23	3.08	0.06	0.06	0.03
G-	1.23	12.75	-1.85	-1.08	-0.54
G+	1.23	12.75	0.06	0.06	0.03
H-	6.00	18.90	-0.93	-0.51	-0.26
H+	6.00	18.90	0.06	0.06	0.03



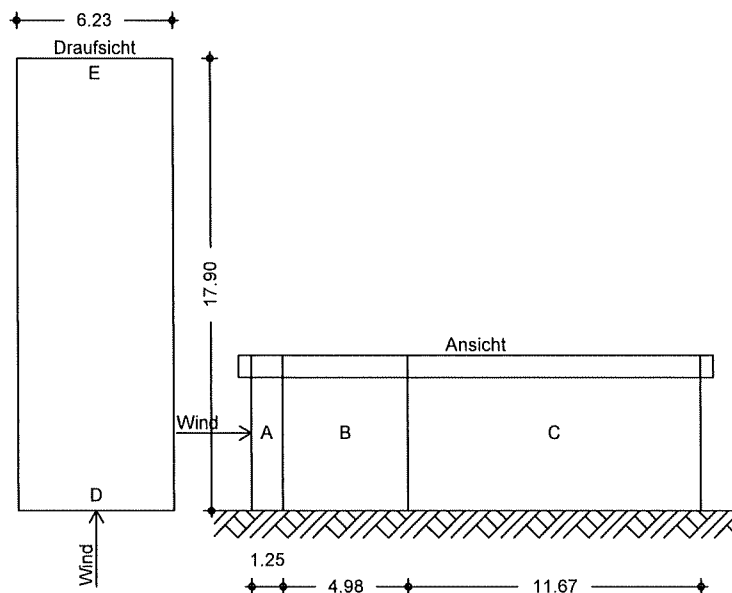
Qk.W.090

Bereichsgröße

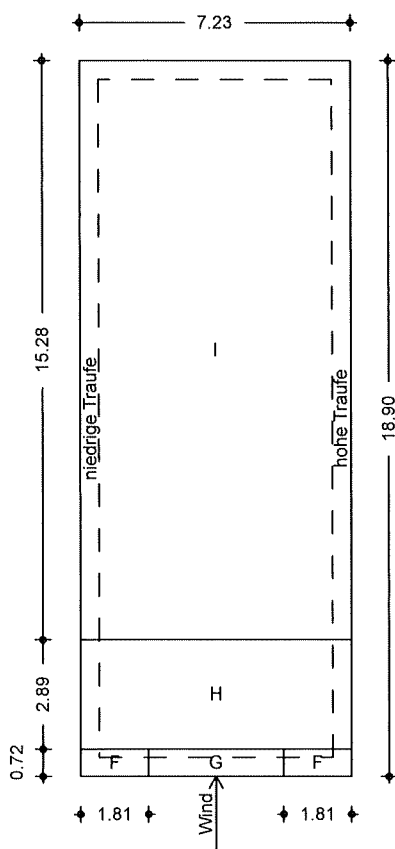
 $e_D = 7.23$ mRichtung $\Theta=90^\circ$ $e_W = 6.23$ m

Bereichseinteilung

M 1:300



M 1:200





Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m²]
A	1.25	6.15	-1.40	-1.20	-0.60
B	4.98	6.15	-1.10	-0.80	-0.40
C	11.67	6.15	-0.50	-0.50	-0.25
D	6.23	6.15	1.00	0.71	0.36
E	6.23	6.15	-0.50	-0.32	-0.16

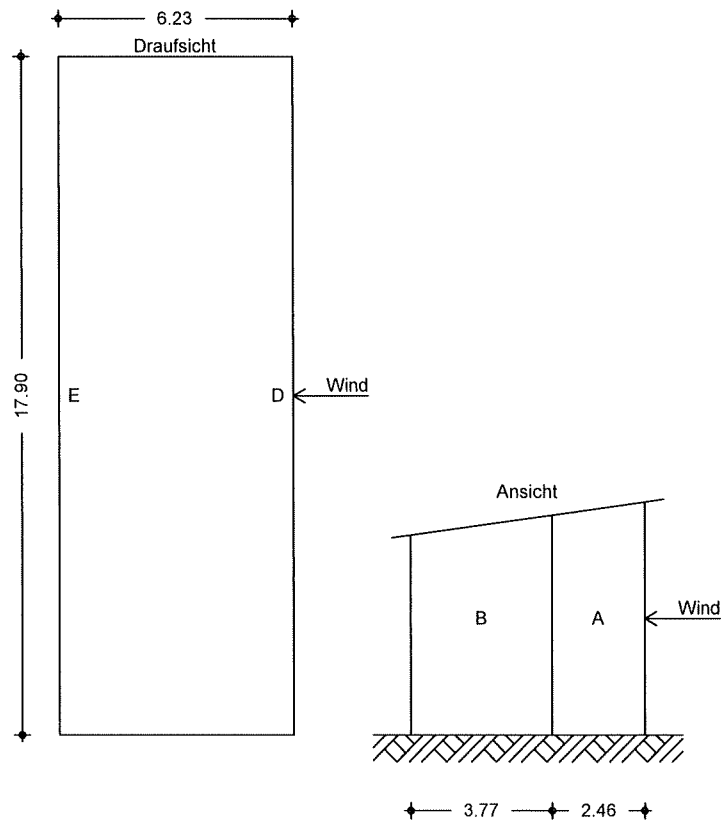
Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m²]
F _{hoch}	0.72	1.81	-2.69	-2.19	-1.10
F _{tief}	0.72	1.81	-2.40	-1.95	-0.98
G	0.72	3.62	-2.15	-1.83	-0.92
H	2.89	7.23	-1.20	-0.66	-0.33
I	15.29	7.23	-0.71	-0.56	-0.28

Qk.W.180
Richtung $\Theta=180^\circ$

Bereichsgröße

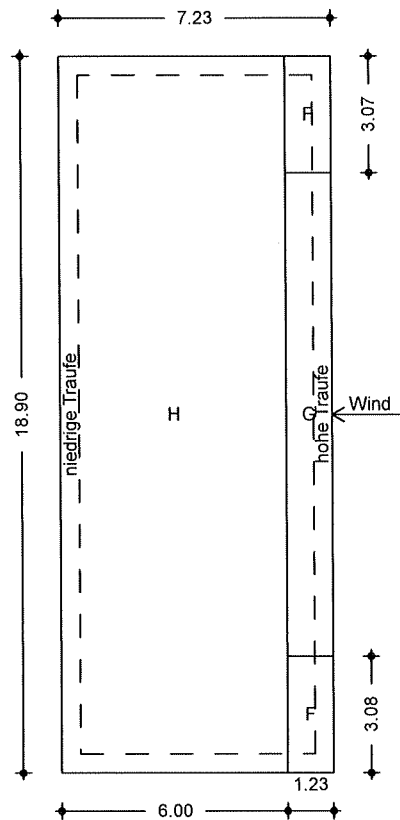
e_D = 12.30 m
e_w = 12.30 m

Bereichseinteilung
M 1 : 200





M 1:200



Bereich	d, b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m²]
A	2.46	6.15	-1.40	-1.20	-0.60
B	3.77	6.15	-1.10	-0.80	-0.40
D	17.90	6.15	1.00	0.80	0.40
E	17.90	6.15	-0.50	-0.50	-0.25

Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m²]
F	1.23	3.08	-2.59	-2.36	-1.18
G	1.23	12.75	-2.00	-1.30	-0.65
H	6.00	18.90	-1.20	-0.83	-0.42

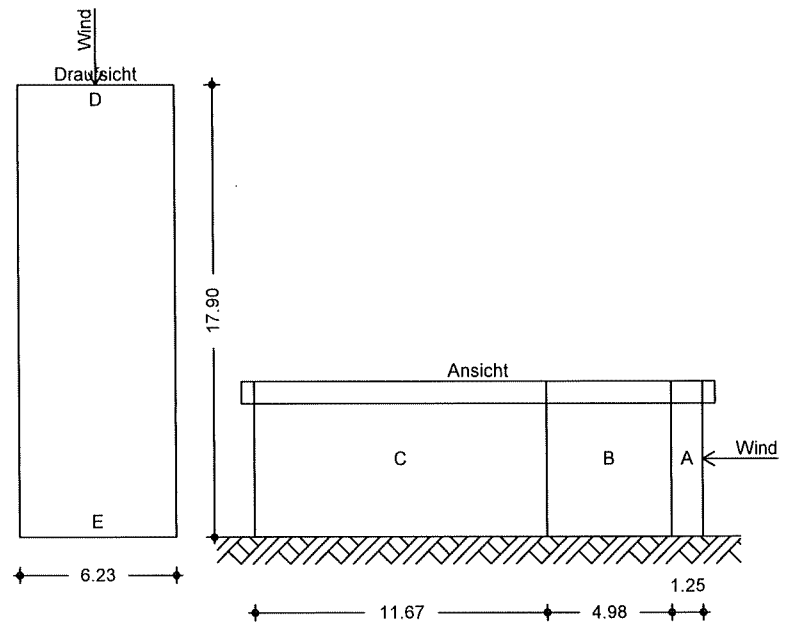


Qk.W.270
Richtung $\Theta=270^\circ$

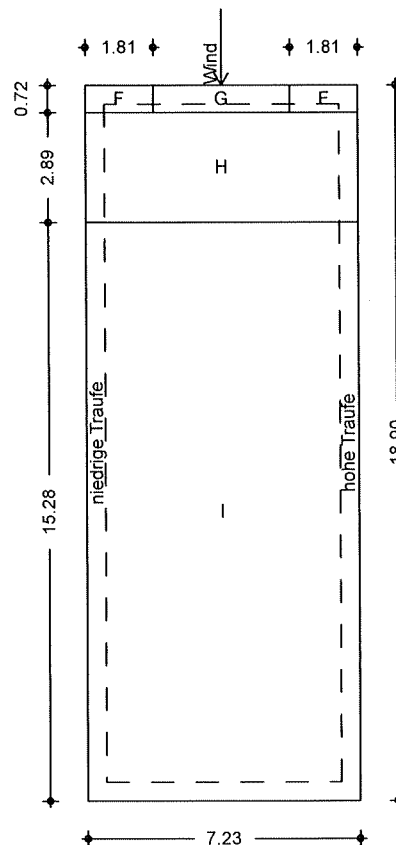
Bereichsgröße

$e_D = 7.23$ m
 $e_w = 6.23$ m

Bereichseinteilung
M 1:300



M 1:200





Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m ²]
A	1.25	6.15	-1.40	-1.20	-0.60
B	4.98	6.15	-1.10	-0.80	-0.40
C	11.67	6.15	-0.50	-0.50	-0.25
D	6.23	6.15	1.00	0.71	0.36
E	6.23	6.15	-0.50	-0.32	-0.16

Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m ²]
F _{hoch}	0.72	1.81	-2.69	-2.19	-1.10
F _{tief}	0.72	1.81	-2.40	-1.95	-0.98
G	0.72	3.62	-2.15	-1.83	-0.92
H	2.89	7.23	-1.20	-0.66	-0.33
I	15.29	7.23	-0.71	-0.56	-0.28

Schneelasten

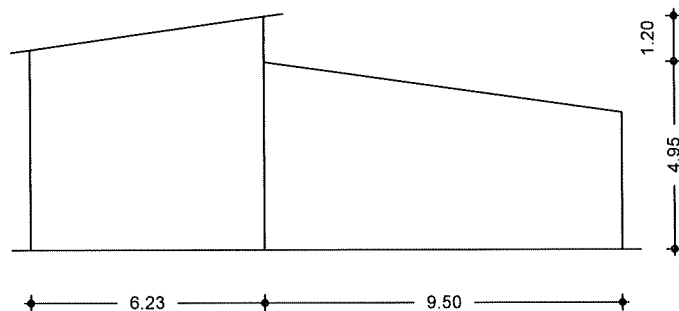
Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

char. Schneelast auf Boden
Formbeiwert für Schneelast
Schneelast auf dem Dach

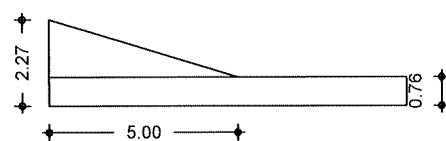
s_k = 0.95 kN/m²
μ₁ = 0.80 -
s = 0.76 kN/m²

Höhensprung

M 1:200



M 1:200



Höhensprung
Breite tiefer liegendes Dach
Breite höher liegendes Dach
Neigung tiefer liegendes Dach

h = 1.20 m
b₂ = 9.50 m
b₁ = 6.23 m
α₂ = 8.00 °

Länge des Schneekeils
Wichte des Schnees
Formbeiwert des Anbaus
Formbeiwert aus Abrutschen
Formbeiwert aus Verwehung
maximaler Formbeiwert
maximale Schneelast
minimale Schneelast

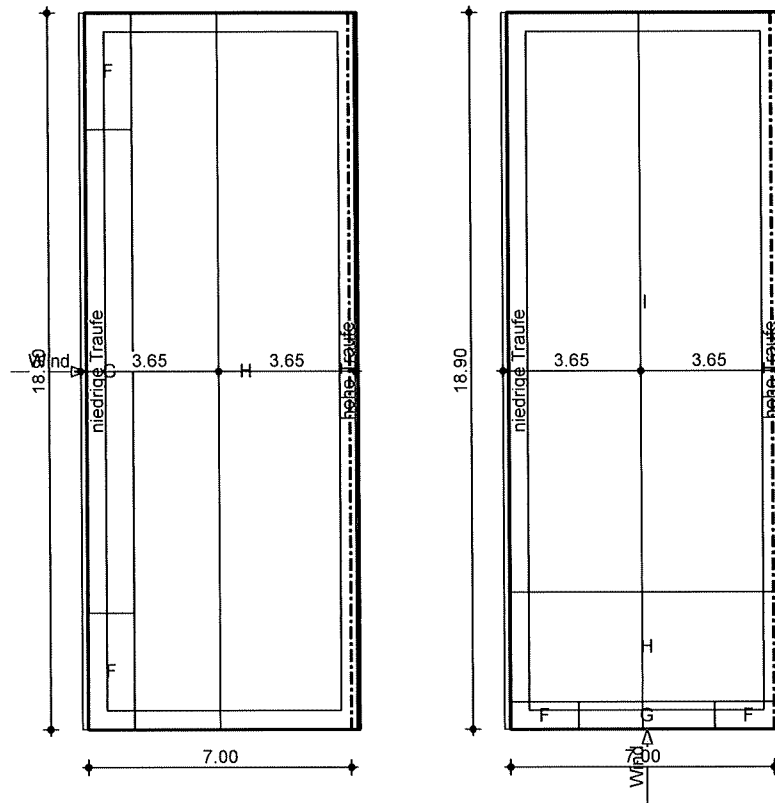
l_s = 5.00 m
γ = 2.00 kN/m³
μ₁ = 0.80 -
μ_s = 0.00 -
μ_w = 2.54 -
μ₂ = 2.40 -
s_A = 2.27 kN/m²
s_E = 0.76 kN/m²

Dachlage

Wind- und Schneelasten für Bauteile in Dachlage

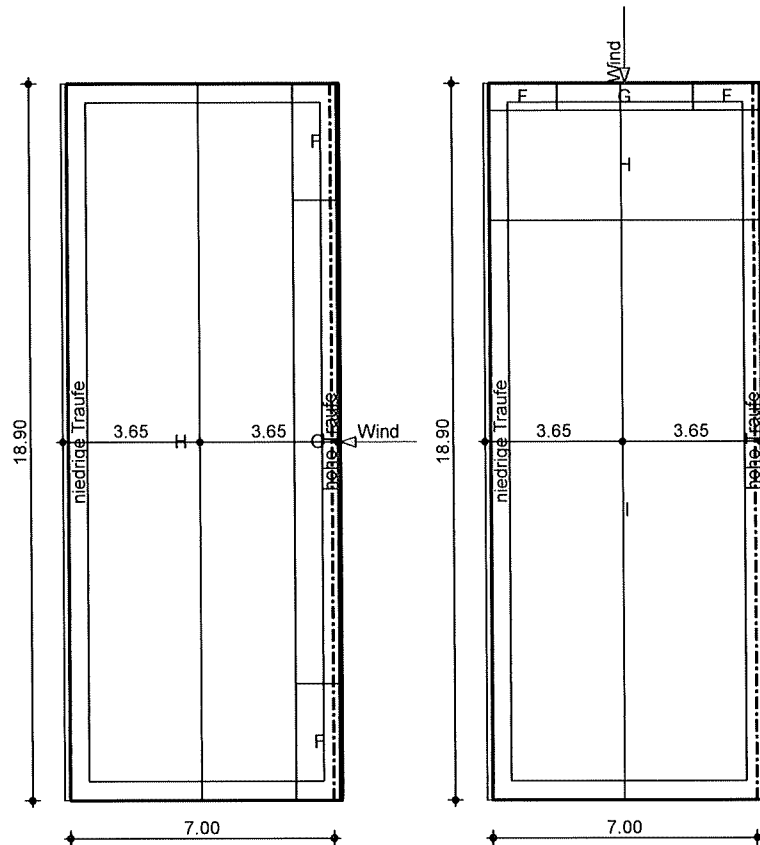


Grafik
M 1:200





M 1:200

**Pfetten**
Bauteil P1

Bauteile längs zur Traufe

Bauteil P1		XA		YA		l		LBli		LBre		A	
		[m]		[m]		[m]		[m]		[m]		[m²]	
		0.00		0.00		18.90		0.15		3.50		69.66	
		Richt.	Bereich	YA	YE	Cpe,A+	q+	Cpe,A-	q-				
				[m]	[m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]				
Qk.W.000	⊥DF	D		0.00	18.90	-	-	0.80	-0.20				
	⊥DF	F		0.00	3.08	0.06	0.04	-1.46	-0.91				
	⊥DF	F		15.83	18.90	0.06	0.04	-1.46	-0.91				
	⊥DF	G		3.08	15.83	0.06	0.04	-1.08	-0.67				
	⊥DF	H		0.00	18.90	0.06	0.07	-0.51	-0.58				
Qk.W.090	⊥DF	D		0.00	0.50	-	-	0.71	-1.25				
	⊥DF	E		18.40	18.90	-0.32	0.57	-	-				
	⊥DF	F _{tief}		0.00	0.72	-	-	-1.95	-1.78				
	⊥DF	G		0.00	0.72	-	-	-1.83	-1.56				
	⊥DF	H		0.72	3.62	-	-	-0.66	-1.17				
	⊥DF	I		3.62	18.90	-	-	-0.56	-0.99				
Qk.W.180	⊥DF	E		0.00	18.90	-0.50	0.12	-	-				
	⊥DF	H		0.00	18.90	-	-	-0.83	-1.47				
Qk.W.270	⊥DF	D		18.40	18.90	-	-	0.71	-1.25				
	⊥DF	E		0.00	0.50	-0.32	0.57	-	-				
	⊥DF	F _{tief}		18.18	18.90	-	-	-1.95	-1.78				
	⊥DF	G		18.18	18.90	-	-	-1.83	-1.56				
	⊥DF	H		15.29	18.18	-	-	-0.66	-1.17				
	⊥DF	I		0.00	15.29	-	-	-0.56	-0.99				



	Richt.	Bereich	yA [m]	yE [m]	C _{pe,A+} [-]	q ⁺ [kN/m]	C _{pe,A-} [-]	q ⁻ [kN/m]
Qk.S.A	⊥GF	DF	0.00	18.90	-	2.65	-	-
globale Lasten	Lasten in globalen Richtungen							
	Bereich	yA [m]	yE [m]	q ⁺ _v [kN/m]	q ⁺ _h [kN/m]	q ⁻ _v [kN/m]	q ⁻ _h [kN/m]	
Qk.W.000	D	0.00	18.90	-	-	-0.20	0.00	
	F	0.00	3.08	0.04	0.01	-0.90	-0.13	
	F	15.83	18.90	0.04	0.01	-0.90	-0.13	
	G	3.08	15.83	0.04	0.01	-0.66	-0.09	
	H	0.00	18.90	0.07	0.01	-0.58	-0.08	
Qk.W.090	D	0.00	0.50	-	-	-1.25	0.00	
	E	18.40	18.90	0.57	0.00	-	-	
	F _{tief}	0.00	0.72	-	-	-1.76	-0.25	
	G	0.00	0.72	-	-	-1.55	-0.22	
	H	0.72	3.62	-	-	-1.16	-0.16	
	I	3.62	18.90	-	-	-0.98	-0.14	
Qk.W.180	E	0.00	18.90	0.12	0.00	-	-	
	H	0.00	18.90	-	-	-1.45	-0.20	
Qk.W.270	D	18.40	18.90	-	-	-1.25	0.00	
	E	0.00	0.50	0.57	0.00	-	-	
	F _{tief}	18.18	18.90	-	-	-1.76	-0.25	
	G	18.18	18.90	-	-	-1.55	-0.22	
	H	15.29	18.18	-	-	-1.16	-0.16	
	I	0.00	15.29	-	-	-0.98	-0.14	
Qk.S.A	DF	0.00	18.90	2.65	0.00	-	-	

Bauteil P2

	x _A [m]	y _A [m]	l [m]	LB _{li} [m]	LB _{re} [m]	A [m ²]
	7.00	0.00	18.90	3.50	0.15	69.66

	Richt.	Bereich	yA [m]	yE [m]	C _{pe,A+} [-]	q ⁺ [kN/m]	C _{pe,A-} [-]	q ⁻ [kN/m]
Qk.W.000	⊥DF	E	0.00	18.90	-0.50	0.10	-	-
	⊥DF	H	0.00	18.90	0.06	0.11	-0.51	-0.94
Qk.W.090	⊥DF	D	0.00	0.50	-	-	0.71	-1.30
	⊥DF	E	18.40	18.90	-0.32	0.59	-	-
	⊥DF	F _{hoch}	0.00	0.72	-	-	-2.19	-1.91
	⊥DF	G	0.00	0.72	-	-	-1.83	-1.78
	⊥DF	H	0.72	3.62	-	-	-0.66	-1.22
	⊥DF	I	3.62	18.90	-	-	-0.56	-1.03
Qk.W.180	⊥DF	D	0.00	18.90	-	-	0.80	-0.17
	⊥DF	F	0.00	3.08	-	-	-2.36	-1.37
	⊥DF	F	15.83	18.90	-	-	-2.36	-1.37
	⊥DF	G	3.08	15.83	-	-	-1.30	-0.75
	⊥DF	H	0.00	18.90	-	-	-0.83	-1.05
Qk.W.270	⊥DF	D	18.40	18.90	-	-	0.71	-1.30
	⊥DF	E	0.00	0.50	-0.32	0.59	-	-
	⊥DF	F _{hoch}	18.18	18.90	-	-	-2.19	-1.91
	⊥DF	G	18.18	18.90	-	-	-1.83	-1.78
	⊥DF	H	15.29	18.18	-	-	-0.66	-1.22
	⊥DF	I	0.00	15.29	-	-	-0.56	-1.03
Qk.S.A	⊥GF	DF	0.00	18.90	-	2.76	-	-

globale Lasten

Lasten in globalen Richtungen



	Bereich	y _A [m]	y _E [m]	q _{+v} [kN/m]	q _{+h} [kN/m]	q _{-v} [kN/m]	q _{-h} [kN/m]
Qk.W.000	E	0.00	18.90	0.10	0.00	-	-
	H	0.00	18.90	0.11	0.02	-0.93	-0.13
Qk.W.090	D	0.00	0.50	-	-	-1.30	0.00
	E	18.40	18.90	0.59	0.00	-	-
	F _{hoch}	0.00	0.72	-	-	-1.89	-0.27
	G	0.00	0.72	-	-	-1.76	-0.25
	H	0.72	3.62	-	-	-1.20	-0.17
	I	3.62	18.90	-	-	-1.02	-0.14
Qk.W.180	D	0.00	18.90	-	-	-0.17	0.00
	F	0.00	3.08	-	-	-1.36	-0.19
	F	15.83	18.90	-	-	-1.36	-0.19
	G	3.08	15.83	-	-	-0.75	-0.11
	H	0.00	18.90	-	-	-1.04	-0.15
Qk.W.270	D	18.40	18.90	-	-	-1.30	0.00
	E	0.00	0.50	0.59	0.00	-	-
	F _{hoch}	18.18	18.90	-	-	-1.89	-0.27
	G	18.18	18.90	-	-	-1.76	-0.25
	H	15.29	18.18	-	-	-1.20	-0.17
	I	0.00	15.29	-	-	-1.02	-0.14
Qk.S.A	DF	0.00	18.90	2.76	0.00	-	-

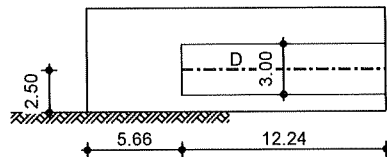
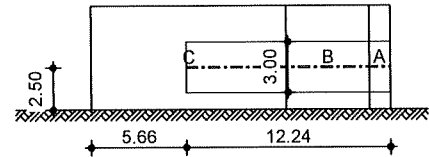
Wandlage

Windlasten für Bauteile in Wandlage

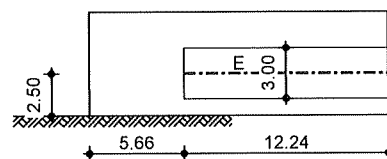
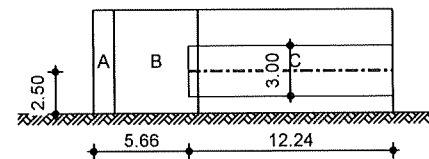
Grafik

Traufe links

M 1: 450

 $\Theta = 0^\circ$  $\Theta = 90^\circ$ 

M 1: 450

 $\Theta = 180^\circ$  $\Theta = 270^\circ$ Traufe links

Bauteil R1

Bauteile in linker Traufwand

		x _A [m]	y _A [m]	l [m]	LB _{li} [m]	LB _{re} [m]	A [m²]
		5.66	2.50	12.24	1.50	1.50	37.08
Richt.	Bereich	x _A [m]	x _E [m]	C _{pe,A+} [-]	q ₊ [kN/m]	C _{pe,A-} [-]	q ₋ [kN/m]
Qk.W.000	⊥WF D	0.00	12.24	0.80	1.20	-	-
Qk.W.090	⊥WF A	10.99	12.24	-	-	-1.20	-1.80
	⊥WF B	6.01	10.99	-	-	-0.80	-1.20
	⊥WF C	0.00	6.01	-	-	-0.50	-0.75
Qk.W.180	⊥WF E	0.00	12.24	-	-	-0.50	-0.74



Qk.W.270	Richt.	Bereich	XA	XE	C _{pe,A+}	q ⁺	C _{pe,A-}	q ⁻
			[m]	[m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
	⊥WF	B	0.00	0.57	-	-	-0.80	-1.20
	⊥WF	C	0.57	12.24	-	-	-0.50	-0.75

**Pos. L2.2****Pulldach Ost****System****Abmessungen****Gebäudedaten**

Gebäudebreite

B = 9.50 m

Gebäudelänge

L = 12.90 m

Gebäudehöhe

H = 4.70 m

Geograf. Angaben

Geländehöhe über NN

A = 319.00 m

Windzone

WZ = 1

Schneelastzone

SLZ = 2

Standort

Binnenland

Geometrie**Pulldach**

Neigung

 $\alpha = 8.00^\circ$

Dachüberstand Traufe links

 $\ddot{u}_{T,l} = 0.60$ m

Dachüberstand Giebel vorne

 $\ddot{u}_{G,v} = 0.60$ m

Dachüberstand Giebel hinten

 $\ddot{u}_{G,h} = 0.60$ m**Wandöffnungen**

geschlossene Außenwände

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.S**Schnee**

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.S min/max Werte

Qk.W**Wind**

Windlasten

Qk.W min/max Werte

windlasten

Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12

Ermittlung mit vereinf. Annahmen nach NA. B. 3.2

Anströmrichtung 0° auf Traufe links

Bezugshöhe

 $z_e = 4.70$ m

Geschwindigkeitsdruck

 $q_p = 0.50$ kN/m²

Lasteinflussfläche

A ≥ 10.00 m²

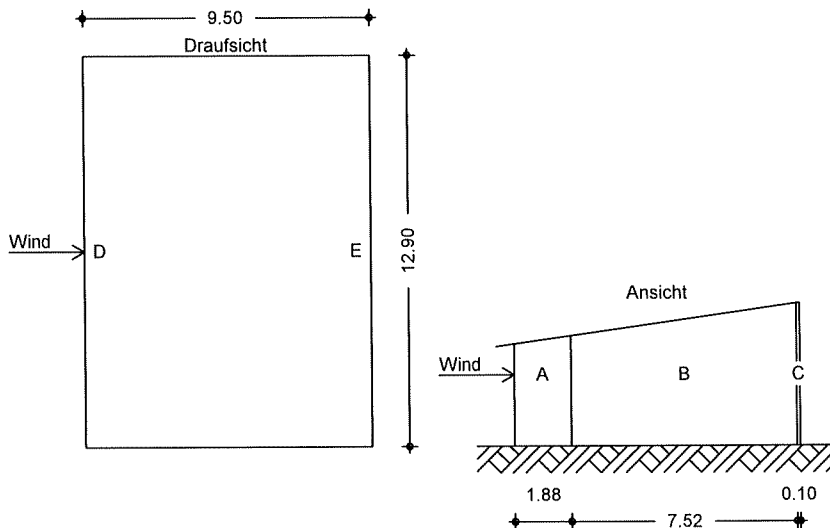


Qk.W.000
Richtung $\Theta=0^\circ$

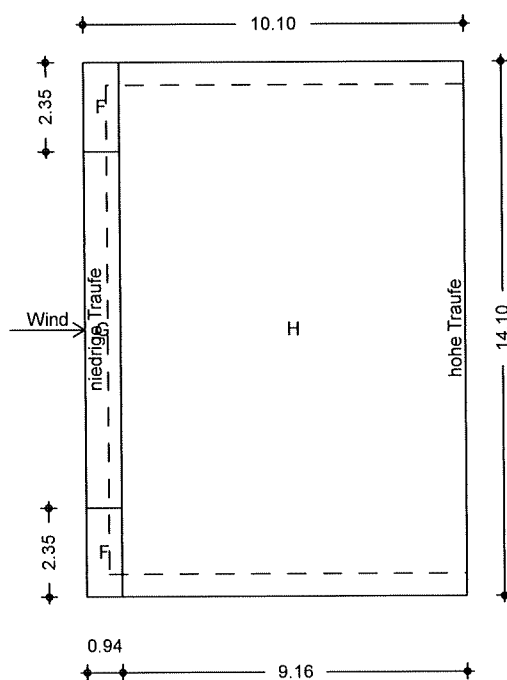
Bereichsgröße

$e_D = 9.40 \text{ m}$
 $e_W = 9.40 \text{ m}$

Bereichseinteilung
M 1 : 250



M 1 : 200



Bereich	d,b [m]	h [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m²]
A	1.88	4.70	-1.40	-1.20	-0.60
B	7.52	4.70	-1.10	-0.80	-0.40
C	0.10	4.70	-0.50	-0.50	-0.25
D	12.90	4.70	1.00	0.73	0.37
E	12.90	4.70	-0.50	-0.37	-0.18



Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m²]
F-	0.94	2.35	-2.35	-1.46	-0.73
F+	0.94	2.35	0.06	0.06	0.03
G-	0.94	9.40	-1.85	-1.08	-0.54
G+	0.94	9.40	0.06	0.06	0.03
H-	9.16	14.10	-0.93	-0.51	-0.26
H+	9.16	14.10	0.06	0.06	0.03

Qk.W.090

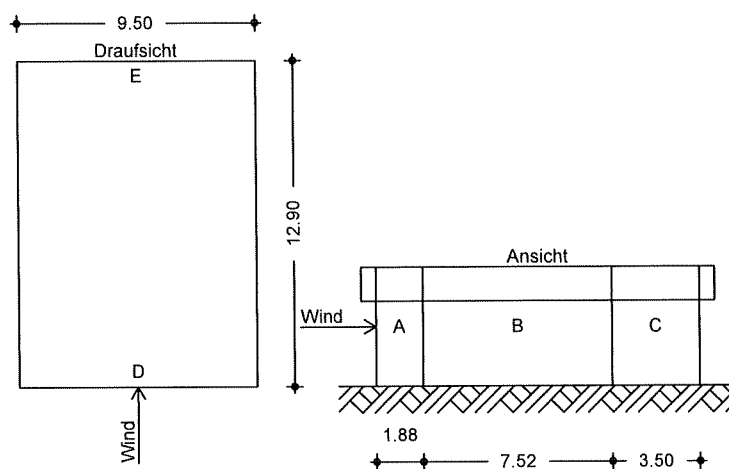
Richtung $\Theta=90^\circ$

Bereichsgröße

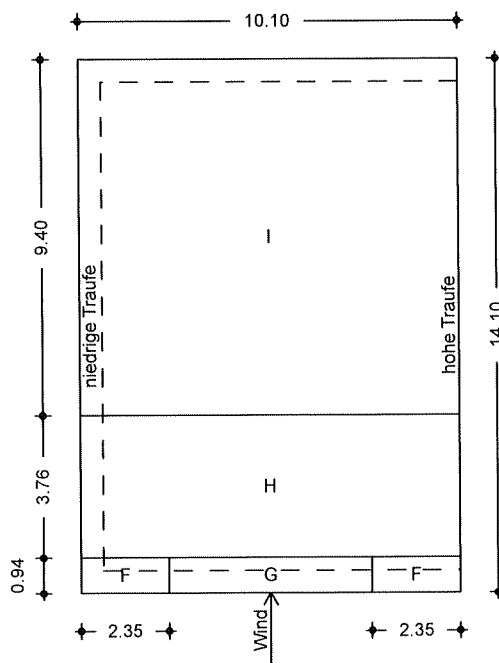
e_D = 9.40 me_w = 9.40 m

Bereichseinteilung

M 1:300



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m²]
A	1.88	4.70	-1.40	-1.20	-0.60
B	7.52	4.70	-1.10	-0.80	-0.40



Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m ²]
C	3.50	4.70	-0.50	-0.50	-0.25
D	9.50	4.70	1.00	0.72	0.36
E	9.50	4.70	-0.50	-0.33	-0.17
Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m ²]
F _{hoch}	0.94	2.35	-2.69	-2.19	-1.10
F _{tief}	0.94	2.35	-2.40	-1.95	-0.98
G	0.94	5.40	-2.15	-1.83	-0.92
H	3.76	10.10	-1.20	-0.66	-0.33
I	9.40	10.10	-0.71	-0.56	-0.28

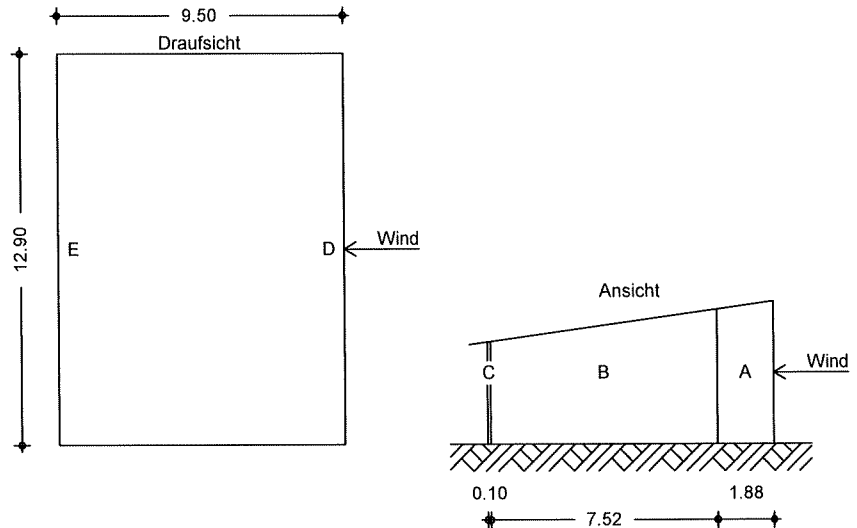


Qk.W.180
Richtung $\Theta=180^\circ$

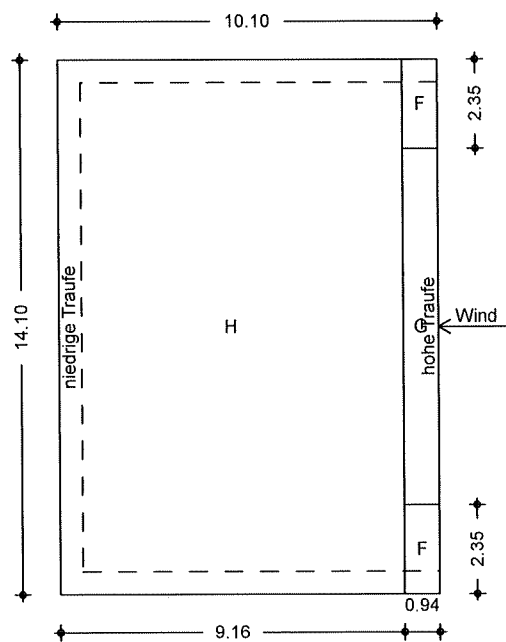
Bereichsgröße

$e_D = 9.40$ m
 $e_W = 9.40$ m

Bereichseinteilung
M 1 : 250



M 1 : 200



Bereich	d,b [m]	h [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m²]
A	1.88	4.70	-1.40	-1.20	-0.60
B	7.52	4.70	-1.10	-0.80	-0.40
C	0.10	4.70	-0.50	-0.50	-0.25
D	12.90	4.70	1.00	0.73	0.37
E	12.90	4.70	-0.50	-0.37	-0.18



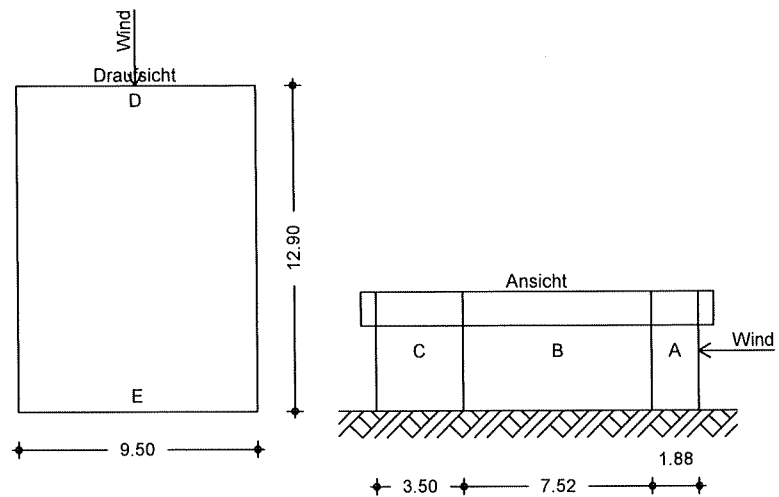
Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m²]
F	0.94	2.35	-2.59	-2.36	-1.18
G	0.94	9.40	-2.00	-1.30	-0.65
H	9.16	14.10	-1.20	-0.83	-0.42

Qk.W.270
Richtung $\Theta=270^\circ$

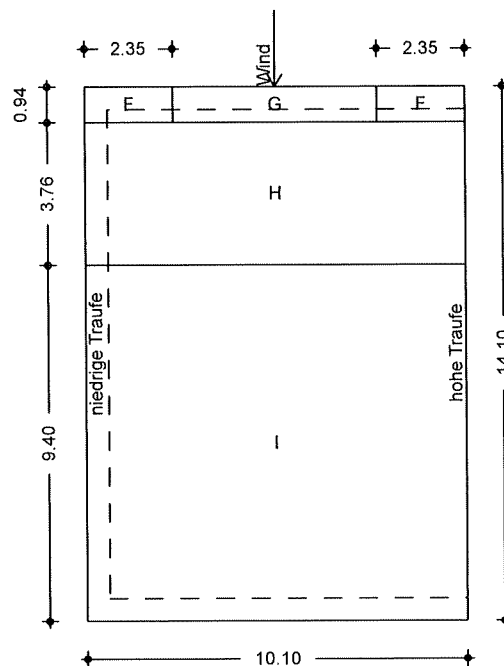
Bereichsgröße

e_D = 9.40 m
e_w = 9.40 m

Bereichseinteilung
M 1 : 300



M 1 : 200



Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m²]
A	1.88	4.70	-1.40	-1.20	-0.60
B	7.52	4.70	-1.10	-0.80	-0.40
C	3.50	4.70	-0.50	-0.50	-0.25
D	9.50	4.70	1.00	0.72	0.36
E	9.50	4.70	-0.50	-0.33	-0.17



Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m²]
F _{hoch}	0.94	2.35	-2.69	-2.19	-1.10
F _{tief}	0.94	2.35	-2.40	-1.95	-0.98
G	0.94	5.40	-2.15	-1.83	-0.92
H	3.76	10.10	-1.20	-0.66	-0.33
I	9.40	10.10	-0.71	-0.56	-0.28

Schneelasten

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

char. Schneelast auf Boden	s _k =	0.95	kN/m²
Formbeiwert für Schneelast	μ ₁ =	0.80	-
Schneelast auf dem Dach	s =	0.76	kN/m²

Schneeverwehung

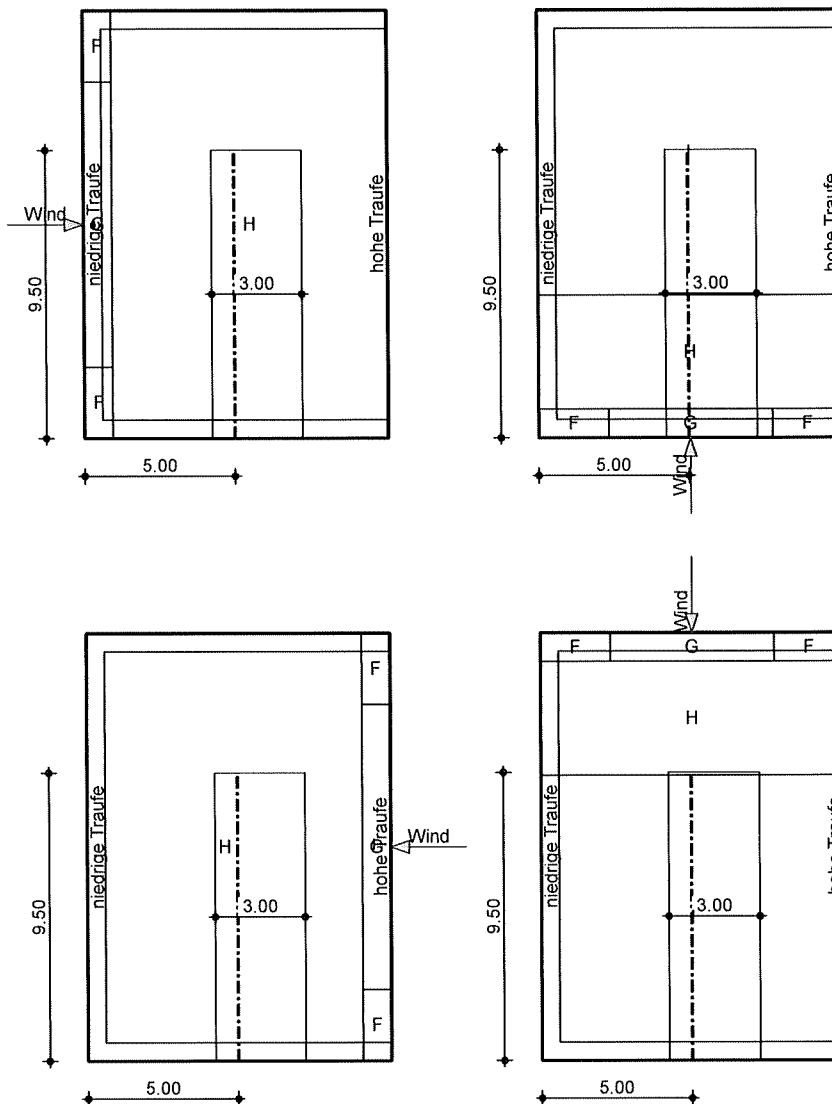
Höhe des Aufbaus	h =	1.50	m
Verwehlungslänge	l _s =	5.00	m
Formbeiwerte	μ ₁ =	0.80	-
	μ ₂ =	2.00	-
maximale Schneelast	s _A =	1.89	kN/m²
minimale Schneelast	s _E =	0.76	kN/m²

Dachlage

Wind- und Schneelasten für Bauteile in Dachlage

grafik

M 1: 250



M 1: 250

Pfetten

Bauteil P3

Bauteile längs zur Traufe

Bauteil P3		x_A [m]	y_A [m]	l [m]	LB_{li} [m]	LB_{re} [m]	A [m²]	
		5.00	0.00	9.50	0.75	2.25	28.78	
	Richt.	Bereich	y_A [m]	y_E [m]	$C_{pe,A+}$ [-]	$q+$ [kN/m]	$C_{pe,A-}$ [-]	$q-$ [kN/m]
Qk.W.000	⊥DF	H	0.00	9.50	0.06	0.09	-0.51	-0.77
Qk.W.090	⊥DF	D	0.00	0.60	-	-	0.72	-1.07
	⊥DF	G	0.00	0.94	-	-	-1.83	-2.77
	⊥DF	H	0.94	4.70	-	-	-0.66	-1.00
	⊥DF	I	4.70	9.50	-	-	-0.56	-0.85
Qk.W.180	⊥DF	H	0.00	9.50	-	-	-0.83	-1.26
Qk.W.270	⊥DF	E	0.00	0.60	-0.33	0.50	-	-



	Richt.	Bereich	yA [m]	yE [m]	C _{pe,A+} [-]	q ⁺ [kN/m]	C _{pe,A-} [-]	q ⁻ [kN/m]
	⊥DF	H	9.40	9.50	-	-	-0.66	-1.00
	⊥DF	I	0.00	9.40	-	-	-0.56	-0.85
Qk.S.A	⊥GF	DF	0.00	9.50	-	2.27	-	-

globale Lasten

Lasten in globalen Richtungen

	Bereich	yA [m]	yE [m]	q ⁺ _v [kN/m]	q ⁺ _h [kN/m]	q ⁻ _v [kN/m]	q ⁻ _h [kN/m]
Qk.W.000	H	0.00	9.50	0.09	0.01	-0.77	-0.11
Qk.W.090	D	0.00	0.60	-	-	-1.07	0.00
	G	0.00	0.94	-	-	-2.75	-0.39
	H	0.94	4.70	-	-	-0.99	-0.14
	I	4.70	9.50	-	-	-0.84	-0.12
Qk.W.180	H	0.00	9.50	-	-	-1.25	-0.17
Qk.W.270	E	0.00	0.60	0.50	0.00	-	-
	H	9.40	9.50	-	-	-0.99	-0.14
	I	0.00	9.40	-	-	-0.84	-0.12
Qk.S.A	DF	0.00	9.50	2.27	0.00	-	-

**Pos. D1.1****Dach Sandwichelemente Fischer****Dachelemente****Lastzusammenstellung:**Schnee: 0,76 kN/m²PV Anlage: 0,25 kN/m²Gesamtlast: 1,01 kN/m²**Schneeverwehung auf der OST Seite wurde auf die Fläche (5m) verteilt**Schnee: $1,51/2+0,76 = 1,515$ kN/m² (Verwehung)PV Anlage: 0,25 kN/m²Gesamtlast: 1,76 kN/m²**Nachweis über Belastungstabelle Fischer Therm DL160 0,50/0,40**maximale Spannweite (1-Feld System) bei einer charakteristischen Last von 1,0 kN/m² = 6,43m

vorhandenen Spannweite Pultdach West : 5,75m ≤ 6,43 m [OK]

maximale Spannweite (2-Feld System) bei einer charakteristischen Last von 1,0 kN/m² = 4,56 mmaximale Spannweite (3-Feld System) bei einer charakteristischen Last von 1,76 kN/m² = 3,51 m

vorhandenen Spannweite Pultdach Ost : 2,95m / 3,85m ≤ 4,56m [OK]

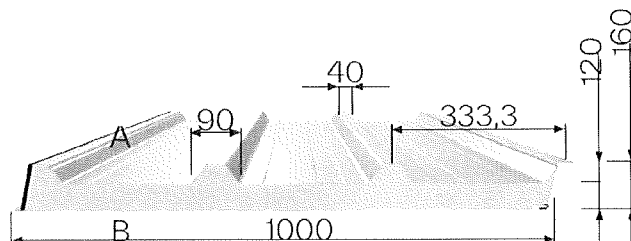
3,32m / 1,51m / 4,45m ≤ 5,06 m [OK]

Im Bereich der Schneeverwehung (5m-Bereich) : 3,35m / 1,5 ≤ 3,51 m [OK]

Auszug aus den Belastungstabellen:

FischerTHERM® DL 160 0,50/0,40

Belastungstabellen



Zulässige Pfettenabstände L [m] für Schneebeanspruchung

Stat. System	Farbgruppe	Charakteristische Schneelast in kN/m²																				
		0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00
1-Feld	I, II, III	51	58	61	64	67	67	68	69	69	70	70	72	74	75	77	78	80	83	86	85	84
		8,80	8,59	7,98	7,46	6,99	6,43	5,96	5,56	5,22	4,93	4,66	4,14	3,73	3,41	3,15	2,93	2,75	2,46	2,25	1,98	1,76
2-Feld	I, II, III	40	42	43	45	46	48	49	50	51	52	53	56	58	60	62	64	65	69	72	75	78
		6,86	6,19	5,66	5,23	4,87	4,56	4,29	4,06	3,86	3,68	3,52	3,19	2,92	2,71	2,53	2,38	2,25	2,04	1,88	1,75	1,64
		80	84	87	90	93	95	98	100	102	104	106	111	115	119	123	127	131	137	144	150	156
3-Feld	I, II, III	45	47	49	50	52	53	54	55	56	58	59	61	63	66	68	70	72	75	79	82	84
		7,71	6,94	6,33	5,82	5,41	5,06	4,76	4,50	4,26	4,06	3,88	3,51	3,21	2,97	2,77	2,61	2,47	2,24	2,06	1,91	1,76
		90	94	97	100	103	106	108	111	113	115	117	122	127	131	135	139	143	150	157	164	168



Zulässige Pfettenabstände L [m] für Windsogbeanspruchung

Stat. System	Farbgruppe	Charakteristische Windsoglast in kN/m²																			
		-0,10	-0,20	-0,30	-0,40	-0,50	-0,60	-0,70	-0,80	-0,90	-1,00	-1,10	-1,20	-1,30	-1,40	-1,50	-1,60	-1,70	-1,80	-1,90	-2,00
1-Feld	I, II, III	10,27	10,27	10,27	10,27	9,06	8,12	7,42	6,88	6,44	6,08	5,77	5,50	5,28	5,08	4,90	4,74	4,59	4,46	4,34	4,22
2-Feld	I	10,27	10,27	10,27	10,27	9,06	8,11	7,42	6,88	6,44	6,08	5,76	5,37	5,04	4,75	4,50	4,28	4,09	3,91	3,76	3,62
	II	10,27	10,27	10,27	10,27	9,06	8,11	7,42	6,88	6,44	5,94	5,50	5,13	4,81	4,54	4,30	4,10	3,91	3,75	3,60	3,46
	III	10,28	10,28	10,28	10,28	9,05	8,12	7,42	6,65	6,02	5,52	5,10	4,76	4,47	4,22	4,00	3,81	3,64	3,49	3,35	3,23
3-Feld	I	13,39	13,39	12,71	10,43	9,06	8,12	7,42	6,88	6,44	6,08	5,77	5,51	5,28	5,08	4,90	4,73	4,59	4,41	4,22	4,05
	II	13,39	13,39	12,71	10,43	9,06	8,12	7,42	6,88	6,44	6,08	5,77	5,51	5,28	5,08	4,90	4,70	4,47	4,27	4,09	3,92
	III	13,38	13,38	12,71	10,43	9,06	8,12	7,42	6,88	6,44	6,08	5,77	5,51	5,28	4,99	4,71	4,47	4,26	4,07	3,89	3,74

Angegebene Stützweiten sind gemäß Zulassung Nr. Z-10.4-901 von August 2022 für die ungünstigste Lastfallkombination aus Wind und Temperatur nachgewiesen. Die Hinweise zur Anwendung (siehe Seite 44) sind zu beachten.
Hinweis: A = Außenseite in Stahlgüte S350; B = Innenseite in Stahlgüte S280; Schaumsystem FTS06

constructing our future

50

**Pos. D1.2****Nachweis Verbindungsmittel (1-Feld)**

Nachweis eines vergleichbaren Trapezbleches nur für den Nachweis der Verbindungsmittel zur Befestigung der Sandwichplatten!

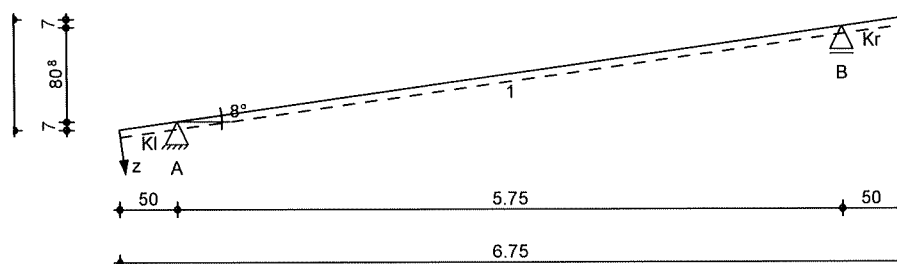
In diesem Nachweis wurden eine Bohrschrauben von Würth Piasta 6 x Holzgewinde mit Dichtscheibe \varnothing 16mm gewählt. (Anschluss in jeder Hochsicke - 4 Stück pro m)

Als Alternative kann auch eine EJOT Schraube JT3-2-6,5xL verwendet werden.

System

Stahl-Trapezprofile, DIN EN 1993-1-3

M 1 : 65

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Profil
KI	0.50	FISCHER 165/250-1.25
1	5.75	
Kr	0.50	

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.50	0.07	12.0	fest	frei	fest
B	6.25	0.88	12.0	fest	frei	frei

Dachneigung

Dachneigungswinkel $\delta = 8.0^\circ$

Lage

Positivlage aufliegend
Befestigung in jedem anliegenden Gurt**Wind/Schnee**

Wind- und Schneelastermittlung

Dachform

Pultdach			
Dachneigungswinkel	$\delta =$	8.00	°
Dachüberstand Traufe links	$\bar{u}_l =$	0.50	m
Dachüberstand Traufe rechts	$\bar{u}_r =$	0.50	m
Dachüberstand Giebel vorn	$\bar{u}_{Gv} =$	0.50	m
Dachüberstand Giebel hinten	$\bar{u}_{Gh} =$	0.50	m

Gebäudeabmessungen

Breite (Giebel)	B =	5.75	m
Länge (Traufe)	L =	17.90	m
Höhe (First)	H =	6.00	m

Bauteillage

Ortgangabstand	$a_{ov} =$	0.50	m
Lasteinzugsbreite links	$L_{Bl} =$	0.50	m
Lasteinzugsbreite rechts	$L_{Br} =$	0.50	m

geograf. Angaben

Gelände über Meeresniveau	A =	319.00	mü NN
Gebäudestandort: Binnenland			

Windlasten

Windzone 1, DIN EN 1991-1-4:2010-12

Anströmrichtung 0° auf Traufe links

Geschwindigkeitsdruck

Lasteinzugsflächenbreite

 $e_B/10 = 1.20$ m $e_L/10 = 0.68$ m $q_p = 0.50$ kN/m² $b = 1.00$ m $e_B/4 = 3.00$ m $e_L/4 = 1.69$ m

Außendruck

für Unterkonstruktion mit

 $A = 6.31$ m²

B.	C _{pe,0}	C _{pe,90}	C _{pe,180} [-]	C _{pe,270}	We,0	We,90	We,180 [kN/m ²]	We,270
D	0.84	0.77	0.84	0.77	0.42	0.38	0.42	0.38
E	-0.50	-0.36	-0.50	-0.36	-0.25	-0.18	-0.25	-0.18
F	0.06		-2.41		0.03		-1.20	
F _{hoch}		-2.29		-2.29		-1.14		-1.14
F _{tief}		-2.04		-2.04		-1.02		-1.02
G	0.06	-1.89	-1.44	-1.89	0.03	-0.95	-0.72	-0.95
H	0.06	-0.77	-0.90	-0.77	0.03	-0.38	-0.45	-0.38
I		-0.59		-0.59		-0.29		-0.29

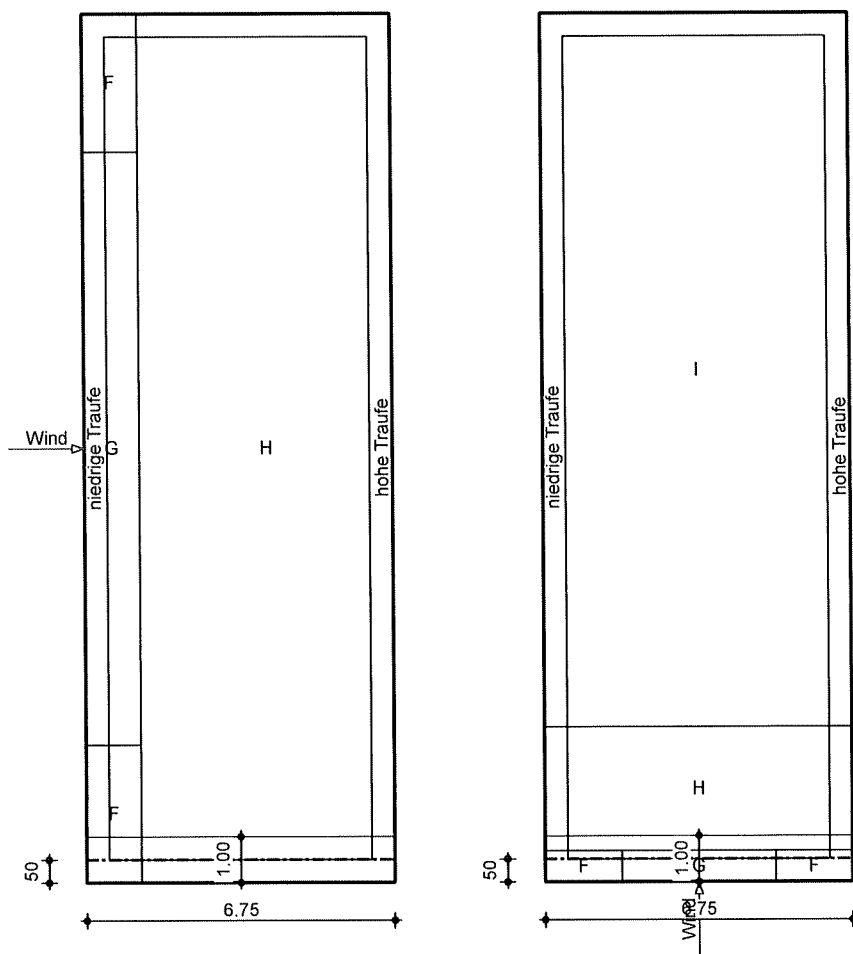
Außendruck

für Lastweiterleitung mit

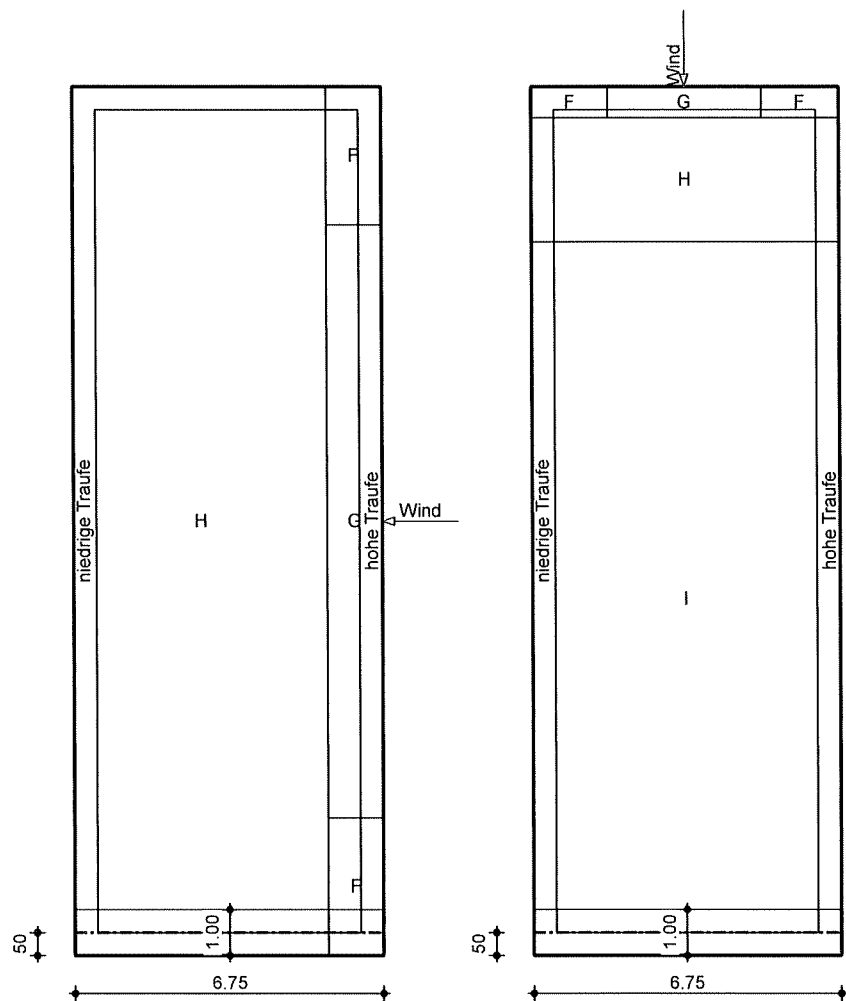
 $A \geq 10.00$ m²

B.	C _{pe,0}	C _{pe,90}	C _{pe,180} [-]	C _{pe,270}	We,0	We,90	We,180 [kN/m ²]	We,270
D	0.80	0.71	0.80	0.71	0.40	0.36	0.40	0.36
E	-0.50	-0.32	-0.50	-0.32	-0.25	-0.16	-0.25	-0.16
F	0.06		-2.36		0.03		-1.18	
F _{hoch}		-2.19		-2.19		-1.10		-1.10
F _{tief}		-1.95		-1.95		-0.98		-0.98
G	0.06	-1.83	-1.30	-1.83	0.03	-0.92	-0.65	-0.92
H	0.06	-0.66	-0.83	-0.66	0.03	-0.33	-0.42	-0.33
I		-0.56		-0.56		-0.28		-0.28

M 1: 165



M 1:165



Schneelasten

Schneelastzone 2 nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

char. Schneelast auf dem Boden

$$s_k = 0.95 \text{ kN/m}^2$$

Lastbild

 μ_1
[-]

 s
[kN/m²]

(i)

0.80

0.76

Belastungen

Belastungen auf das System

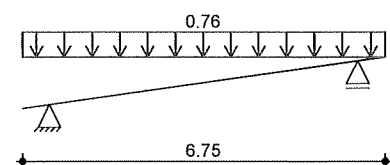
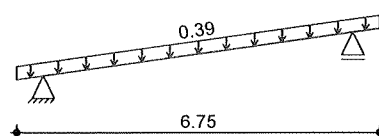
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

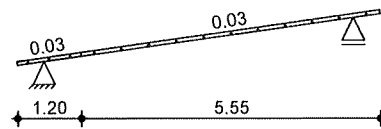
Einwirkungen

Gk

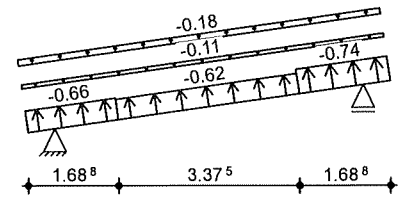
Qk.S.A



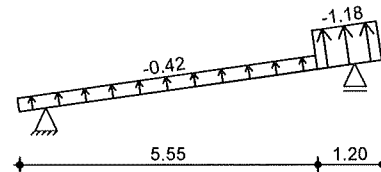
Qk.W.000



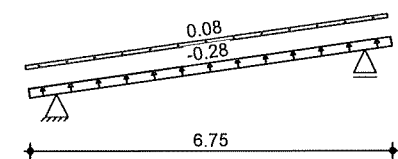
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung

Einw. *G_k*
Einw. *Q_k.S.A*
Einw. *Q_k.W.000*

Einw. *Q_k.W.090*

Einw. *Q_k.W.180*

Einw. *Q_k.W.270*

Gleichflächenlasten

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	<i>Q_a</i> [kN/m ²]	<i>Q_e</i> [kN/m ²]
KI	vert.DF		0.00	6.75		0.39
KI	vert.GF	Volllast	0.00	6.75		0.76
KI	lokal	Ber. F	0.00	1.20		0.03
1	lokal	Ber. H	0.70	5.55		0.03
KI	lokal	Unterwind	0.00	6.75		-0.18
1	lokal	Ber. F _{hoch}	4.56	1.69		-0.74
KI	lokal	Ber. F _{tief}	0.00	1.69		-0.66
1	lokal	Ber. G	1.19	3.38		-0.62
KI	lokal	Ber. H	0.00	6.75		-0.11
1	lokal	Ber. F	5.05	1.20		-1.18
KI	lokal	Ber. H	0.00	5.55		-0.41
KI	lokal	Unterwind	0.00	6.75		0.08
KI	lokal	Ber. I	0.00	6.75		-0.28

lokal: lokale Belastung orthogonal zur Dachfläche
vert.DF: vertikale Belastung bezogen auf die Dachfläche
vert.GF: vertikale Belastung bezogen auf die Grundfläche

Mat./Querschnitt

FISCHER FI 165/250, 1.25 mm
Positivlage aufliegend
Befestigung in jedem anliegenden Gurt

Material/ Querschnittswerte	E-Modul [N/mm ²]	I [±] eff [cm ⁴ /m]	I ⁻ eff [cm ⁴ /m]	A _g [cm ² /m]	A _{eff} [cm ² /m]	f _{y,k} [N/mm ²]	
	210000	802.0	783.2	23.74	13.94	350	
Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei andrückender Last	Aufl. [mm]	R _{w,Rd,A} [kN/m]	M _{0,Rd,B} [kNm/m]	M _{c,Rd,B} [kNm/m]	R _{0,Rd,B} [kN/m]	R _{w,Rd,B} [kN/m]	
	A (120)	-	29.83	24.60	93.08	58.99	
	B (120)	-	29.83	24.60	93.08	58.99	
	V _{w,Rd}	=	n . m.				
	M _{c,Rd,F}	=	31 . 83	k Nm/ m			
Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei abhebender Last	M _{c,Rd,F} [kNm/m]	R _{w,Rd,A} [kN/m]	M _{0,Rd,B} [kNm/m]	M _{c,Rd,B} [kNm/m]	R _{0,Rd,B} [kN/m]	R _{w,Rd,B} [kN/m]	V _{w,Rd} [kN/m]
	24.62	132.91	-	27.75	-	-	132.91
Normalkraft- widerstände	N _{l,Rd}	=	755 . 36	k N/ m			



$$N_{c,Rd} = 443.55 \text{ kN/m}$$

Nachweise (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-3

Nachweisformate

für Endauflager

$$F_{Ed,A} / R_{w,Rd,A}$$

für Felder

$$(Zug) \quad N_{Ed} / N_{t,Rd} + M_{Ed,F} / M_{c,Rd,F}$$

$$(Druck) \quad N_{Ed} / N_{c,Rd} + M_{Ed,F} / M_{c,Rd,F}$$

für Innenaufleger

$$F_{Ed,B} / R_{w,Rd,B}$$

$$V_{Ed,B} / V_{w,Rd}$$

$$(Zug) \quad N_{Ed} / N_{t,Rd} + M_{Ed,B} / M_{c,Rd,B}$$

$$(Druck) \quad N_{Ed} / N_{c,Rd} + M_{Ed,B} / M_{c,Rd,B}$$

$$(Zug) \quad N_{Ed} / N_{t,Rd} + M_{Ed,B} / M_{0,Rd,B} + (F_{Ed,B} / R_{0,Rd,B})^\epsilon$$

$$(Druck) \quad N_{Ed} / N_{c,Rd} + M_{Ed,B} / M_{0,Rd,B} + (F_{Ed,B} / R_{0,Rd,B})^\epsilon$$

$$(Zug) \quad N_{Ed} / N_{t,Rd} + M_{Ed,B} / M_{c,Rd,B} + ((2.0 * V_{Ed,B} / V_{w,Rd}) - 1)^2$$

$$(Druck) \quad N_{Ed} / N_{c,Rd} + M_{Ed,B} / M_{c,Rd,B} + ((2.0 * V_{Ed,B} / V_{w,Rd}) - 1)^2$$

Innenaufleger

Abs. 6.1.10 + 6.1.11

Aufl.	EK	N_{Ed} [kN/m]	$F_{Ed,B}$ [kN/m]	$V_{Ed,B}$ [kN/m]	$M_{Ed,B}$ [kNm/m]	η [-]
A	7		5.72			0.10
	18			-2.90		n.m.
	7	-0.65			-0.21	0.01
	7	-0.65	5.72		-0.21	0.07 _L
	1	-0.21		1.51	-0.07	-
B	7		5.72			0.10
	18			3.02		n.m.
	7	0.68			-0.21	0.01
	7	0.68	5.72		-0.21	0.07 _L
	1	0.21		-1.51	-0.07	-

L: lineare Interaktion, $\epsilon = 1$ Felder

Abs. 6.1.8

Feld	EK	x [m]	N_{Ed} [kN/m]	$M_{Ed,F}$ [kNm/m]	η [-]
KI	1	0.00	-	-0.00	0.00
	7	0.40	0.09	-0.13	0.01
1	7	2.90	-	6.79	0.21
Kr	7	0.11	-0.09	-0.13	0.01
	1	0.50	-	0.00	0.00

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993-1-3 und DIN EN 1993-1-1

BegehrbarkeitGrenzstützweite $L_{gr} = 15.55 \text{ m} > 5.81 \text{ m}$

Grenzwerte der Durchbiegung

Felder I/300
Kragarme I/150max. Verformungen

Abs. 7.3

Feld	x [m]	EK	w [mm]	w _{zul} [mm]	η [-]
KI (L = 0.50 m)	0.00	35	-2.7	3.4	0.80
1 (L = 5.81 m)	2.90	35	9.8	19.4	0.51



Feld	x [m]	EK	w [mm]	W _{zul} [mm]	η [-]
Kr (L = 0.50 m)	0.50	35	-2.7	3.4	0.80

Verbindungen

Unterkonstruktion

Abs. 8.5

Aufl.	EK	Art	F _{zd} F _{xd} [kN/m]	n	N _d V _d [kN]	N _{RdI} V _{RdI} [kN]	η	N _{RdII} V _{RdII} [kN]	η _{II}
<i>Bohrschraube Würth</i> <i>Piasta 6 x L Holzgewinde mit Dichtscheibe >= Ø 16mm</i>									
A	44	Inter	-3.55 -1.43	1	-0.89 -0.36	2.15 1.60	0.63	2.45 1.80	0.56
<i>Bohrschraube Würth</i> <i>Piasta 6 x L Holzgewinde mit Dichtscheibe >= Ø 16mm</i>									
B	44	Axial	-3.94	1	-0.98	2.15	0.46	2.45	0.40

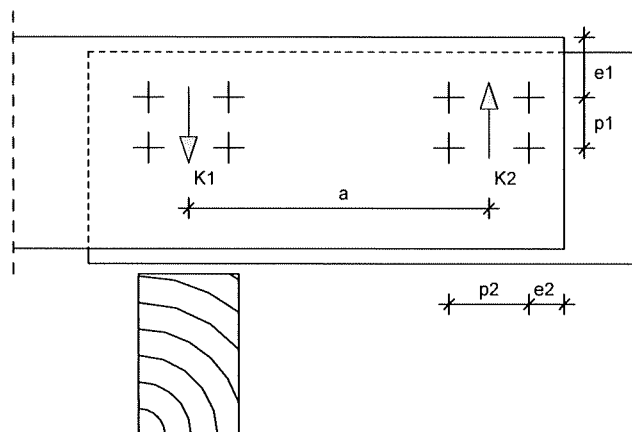
Aufl. A	Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2	= 1.00
	Modifikationsbeiwert	k _{mod} = 1.00
	Einschraubtiefe	l _g = 60 [mm]
	Festigkeitsklasse	C = KVH C24
Aufl. B	Nutzungsstufe	NKL = 1
	Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2	= 1.00
	Modifikationsbeiwert	k _{mod} = 1.00
	Einschraubtiefe	l _g = 60 [mm]
Festigkeitsklasse		C = KVH C24
Nutzungsstufe		NKL = 1

Zwischenwerte Unterkonstruktion	Aufl.	l _{ef} [mm]	d [mm]	f _{1,k} [-]	R _{ax,k} [N]	f _{hk} [N/mm²]	M _{yk} [Nmm]	R _k [kN]
	A	56	6.0	9.80	3263	26.98	7676	1576
	B	56	6.0	9.80	3263	-	-	-

Auflagerbreiten	Lager A l _{min} : 60 mm < 120 mm
	Lager B l _{min} : 60 mm < 120 mm

Mindestabstände	nach DIN EN 1993-1-3, Abs. 8.3			
	p1	e1	p2	e2
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	<i>Bohrschraube Würth</i>			
	<i>Piasta 6 x L Holzgewinde mit Dichtscheibe >= Ø 16mm</i>			
	18	18	18	9

M 1: 15



AnkerkräfteBem.-ankerkräfte
ständig/vorüberg.

je lfd. m

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-1.41	40	0.04	41	-3.56	44	5.72	42
B	0.00	39	0.00	39	-3.83	44	5.72	42

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Innenauflager	A	OK	0.10
Felder	Feld 1	2.90 OK	0.21
Unterkonstruktion	Lager A	OK	0.63

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Begehrbarkeit		OK	
Verformung	Kragarm links	OK	0.80

Pos. D1.3

Nachweis Verbindungsmittel (3-Feld)

Nachweis eines vergleichbaren Trapezbleches nur für den Nachweis der Verbindungsmittel zur Befestigung der Sandwichplatten!

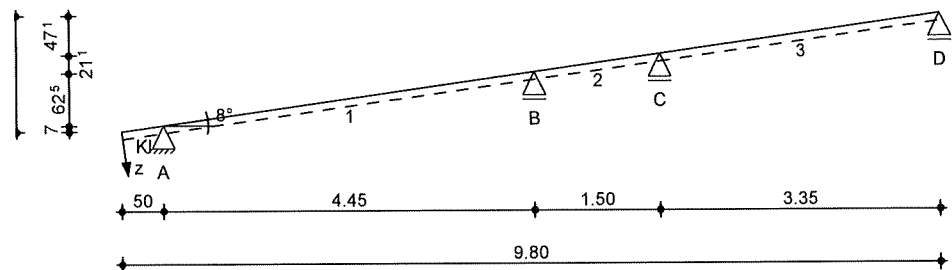
In diesem Nachweis wurden eine Bohrschrauben von Würth Piasta 6 x Holzgewinde mit Dichtscheibe Ø 16mm gewählt. (Anschluss in jeder Hochsicke - 4 Stück pro m)

Als Alternative kann auch eine EJOT Schraube JT3-2-6,5xL verwendet werden.

System

Stahl-Trapezprofile, DIN EN 1993-1-3

M 1 : 90



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Profil
Kl	0.50	FISCHER 165/250-1.25
1	4.45	
2	1.50	
3	3.35	

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.50	0.07	12.0	fest	frei	fest
B	4.95	0.70	12.0	fest	frei	frei
C	6.45	0.91	12.0	fest	frei	frei
D	9.80	1.38	12.0	fest	frei	frei

Dachneigung

Dachneigungswinkel

$\delta = 8.0$

°

Lage

Positivlage aufliegend

Befestigung in jedem anliegenden Gurt

wind/Schnee

Wind- und Schneelastermittlung

Dachform

Pultdach

Dachneigungswinkel

$\delta = 8.00$

°

Dachüberstand Traufe links

$\bar{u}_l = 0.50$

m

Dachüberstand Giebel vorn

$\bar{u}_{Gv} = 0.50$

m

Dachüberstand Giebel hinten

$\bar{u}_{Gh} = 0.50$

m

Gebäudeabmessungen

Breite (Giebel)

B = 9.30

m

Länge (Traufe)

L = 17.90

m

Höhe (First)

H = 6.00

m

Bauteillage

Ortgangabstand

$a_{ov} = 0.50$

m

Lasteinzugsbreite links

$L_{Bl} = 0.50$

m



Lasteinzugsbreite rechts

 $L_{Br} = 0.50 \text{ m}$

geograf. Angaben

Gelände über Meeresniveau
Gebäudestandort: Binnenland $A = 319.00 \text{ mü NN}$ Windlasten

Windzone 1, DIN EN 1991-1-4:2010-12

Anströmrichtung 0° auf Traufe links

Geschwindigkeitsdruck

 $q_p = 0.48 \text{ kN/m}^2$

Lasteinzugsflächenbreite

 $b = 1.00 \text{ m}$ $e_B/10 = 1.20 \text{ m}$ $e_B/4 = 3.00 \text{ m}$ $e_L/10 = 0.98 \text{ m}$ $e_L/4 = 2.45 \text{ m}$

Außendruck

für Unterkonstruktion mit

 $A = 3.38 \text{ m}^2$

B.	$C_{pe,0}$	$C_{pe,90}$	$C_{pe,180}$ [-]	$C_{pe,270}$	$W_{e,0}$	$W_{e,90}$	$W_{e,180}$ [kN/m²]	$W_{e,270}$
D	0.87	0.85		0.85	0.42	0.41		0.41
E		-0.41	-0.45	-0.41		-0.19	-0.22	-0.19
F	0.06		-2.47		0.03		-1.18	
F_{hoch}		-2.43		-2.43		-1.16		-1.16
F_{tief}		-2.16		-2.16		-1.04		-1.04
G	0.06	-1.98	-1.63	-1.98	0.03	-0.95	-0.78	-0.95
H	0.06	-0.91	-1.00	-0.91	0.03	-0.44	-0.48	-0.44
I		-0.63		-0.63		-0.30		-0.30

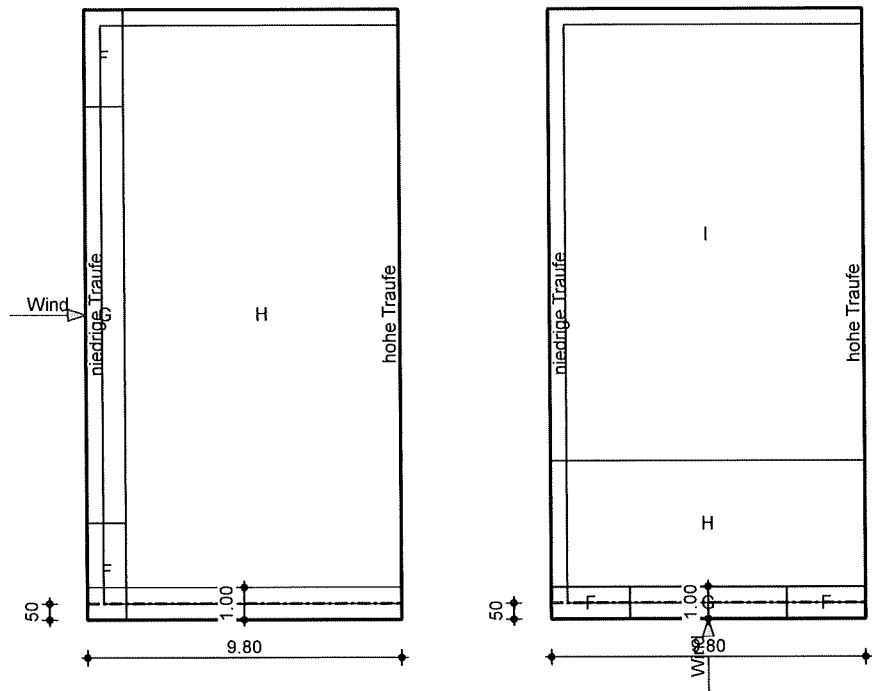
Außendruck

für Lastweiterleitung mit

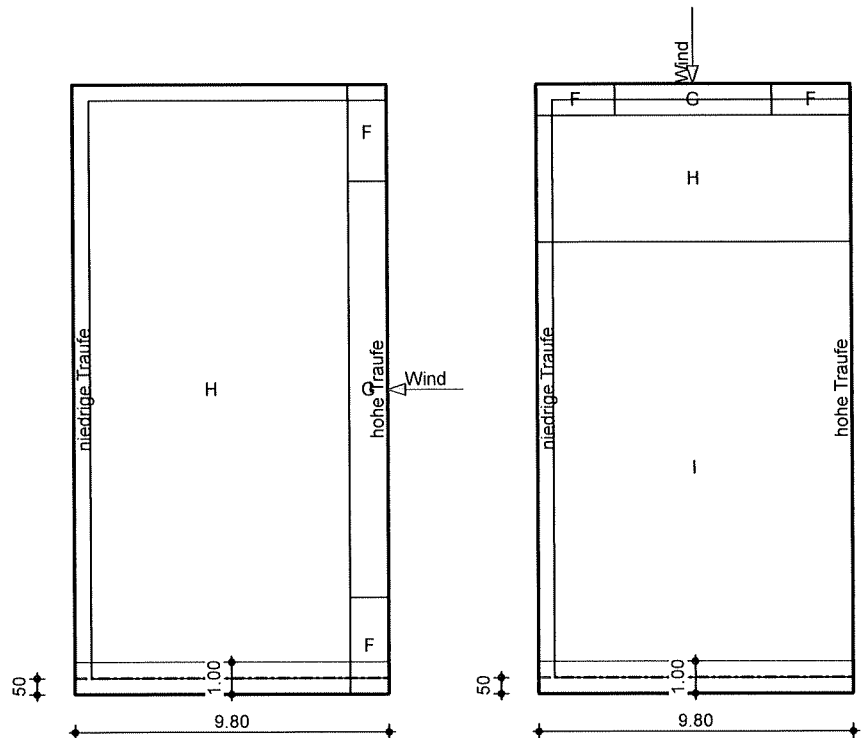
 $A \geq 10.00 \text{ m}^2$

B.	$C_{pe,0}$	$C_{pe,90}$	$C_{pe,180}$ [-]	$C_{pe,270}$	$W_{e,0}$	$W_{e,90}$	$W_{e,180}$ [kN/m²]	$W_{e,270}$
D	0.75	0.71		0.71	0.36	0.34		0.34
E		-0.32	-0.41	-0.32		-0.15	-0.19	-0.15
F	0.06		-2.36		0.03		-1.13	
F_{hoch}		-2.19		-2.19		-1.05		-1.05
F_{tief}		-1.95		-1.95		-0.94		-0.94
G	0.06	-1.83	-1.30	-1.83	0.03	-0.88	-0.62	-0.88
H	0.06	-0.66	-0.83	-0.66	0.03	-0.32	-0.40	-0.32
I		-0.56		-0.56		-0.27		-0.27

M 1 : 235



M 1 : 235



Schneelasten

Schneelastzone 2 nach DIN EN 1991-1-3:2010-12
char. Schneelast auf dem Boden

$$s_k = 0.95 \text{ kN/m}^2$$

Lastbild

μ_1
[-]

s
[kN/m²]

(i)

0.80

0.76

Belastungen

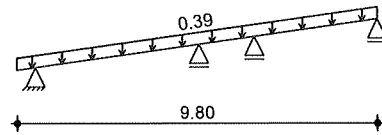
Grafik

Einwirkungen

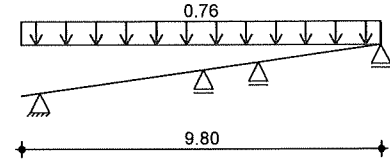
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

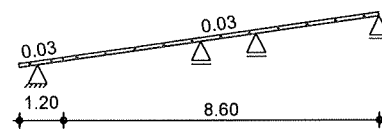
Gk



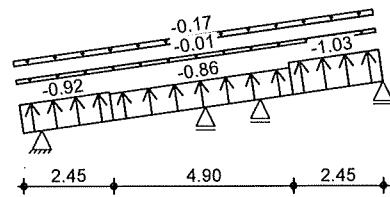
Qk.S.A



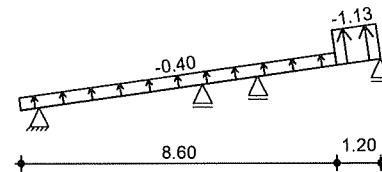
Qk.W.000



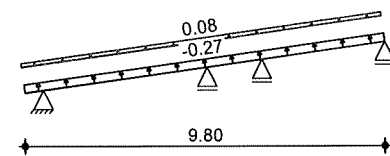
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten
Feld Richt. Komm.

			a	s	Q _a	Q _e
			[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]
Einw. Gk	Kl	vert.DF	0.00	9.80		0.39
Einw. Qk.S.A	Kl	vert.GF	0.00	9.80		0.76
Einw. Qk.W.000	Kl	lokal	0.00	1.20		0.03
	1	lokal	0.70	8.60		0.03
Einw. Qk.W.090	Kl	lokal	0.00	9.80		-0.17
	3	lokal	0.90	2.45		-1.03
	Kl	lokal	0.00	2.45		-0.92
	1	lokal	1.95	4.90		-0.86
	Kl	lokal	0.00	9.80		-0.01
Einw. Qk.W.180	3	lokal	2.15	1.20		-1.13
	Kl	lokal	0.00	8.60		-0.40
Einw. Qk.W.270	Kl	lokal	0.00	9.80		0.08
	Kl	lokal	0.00	9.80		-0.27

lokal: lokale Belastung orthogonal zur Dachfläche
vert.DF: vertikale Belastung bezogen auf die Dachfläche
vert.GF: vertikale Belastung bezogen auf die Grundfläche

Mat./Querschnitt

FISCHER FI 165/250, 1.25 mm

Positivlage aufliegend

Befestigung in jedem anliegenden Gurt

Material/ Querschnittswerte

E-Modul	I ^{eff}	I ^{eff}	A _g	A _{eff}	f _{y,k}
[N/mm²]	[cm⁴/m]	[cm⁴/m]	[cm²/m]	[cm²/m]	[N/mm²]
210000	802.0	783.2	23.74	13.94	350



Bemessungswerte der
Widerstandsgrößen bei
andrückender Last

Aufl.	$R_{w,Rd,A}$	$M_{0,Rd,B}$	$M_{c,Rd,B}$	$R_{0,Rd,B}$	$R_{w,Rd,B}$
[mm]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]
A (120)	-	29.83	24.60	93.08	58.99
B (120)	-	29.83	24.60	93.08	58.99
C (120)	-	29.83	24.60	93.08	58.99
D (40)	33.89	-	-	-	-

$$V_{w,Rd} = n \cdot m$$
$$M_{c,Rd,F} = 31.83 \text{ kNm/m}$$

Bemessungswerte der
Widerstandsgrößen bei
abhebender Last

$M_{c,Rd,F}$	$R_{w,Rd,A}$	$M_{0,Rd,B}$	$M_{c,Rd,B}$	$R_{0,Rd,B}$	$R_{w,Rd,B}$	$V_{w,Rd}$
[kNm/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
24.62	132.91	-	27.75	-	-	132.91

Normalkraft- widerstände

$$N_{t,Rd} = 755.36 \text{ kN/m}$$
$$N_{c,Rd} = 443.55 \text{ kN/m}$$

Nachweise (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-3

Nachweisformate

für Endauflager

$$F_{Ed,A} / R_{w,Rd,A}$$

für Felder

(Zug) $N_{Ed} / N_{t,Rd} + M_{Ed,F} / M_{c,Rd,F}$

(Druck) $N_{Ed} / N_{c,Rd} + M_{Ed,F} / M_{c,Rd,F}$

für Innenaufleger

$$F_{Ed,B} / R_{w,Rd,B}$$

$$V_{Ed,B} / V_{w,Rd}$$

(Zug) $N_{Ed} / N_{t,Rd} + M_{Ed,B} / M_{c,Rd,B}$

(Druck) $N_{Ed} / N_{c,Rd} + M_{Ed,B} / M_{c,Rd,B}$

(Zug) $N_{Ed} / N_{t,Rd} + M_{Ed,B} / M_{0,Rd,B} + (F_{Ed,B} / R_{0,Rd,B})^E$

(Druck) $N_{Ed} / N_{c,Rd} + M_{Ed,B} / M_{0,Rd,B} + (F_{Ed,B} / R_{0,Rd,B})^E$

(Zug) $N_{Ed} / N_{t,Rd} + M_{Ed,B} / M_{c,Rd,B} + ((2.0 * V_{Ed,B} / V_{w,Rd}) - 1)^2$

(Druck) $N_{Ed} / N_{c,Rd} + M_{Ed,B} / M_{c,Rd,B} + ((2.0 * V_{Ed,B} / V_{w,Rd}) - 1)^2$

Endauflager

Abs. 6.1.11

Aufl.	EK	$F_{Ed,A}$	η
		[kN/m]	[-]
D	7	2.44	0.07

Innenaufleger

Abs. 6.1.10 + 6.1.11

Aufl.	EK	N_{Ed}	$F_{Ed,B}$	$V_{Ed,B}$	$M_{Ed,B}$	η
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[-]
A	7		3.98			0.07
	18			-2.32		n.m.
	18	-1.84			0.16	0.01
	7	-0.40	3.98		-0.21	0.05 _L
	1	-0.14		0.98	-0.07	-
B	7		6.79			0.12
	18			3.11		n.m.
	7	0.63			-3.01	0.12
	7	0.63	6.79		-3.01	0.17 _L
	1	0.19		-1.37	-0.94	-
C	7		3.38			0.06
	18			-2.54		n.m.
	7	-0.44			-1.32	0.05
	7	-0.44	3.38		-1.32	0.08 _L



Aufl.	EK	N _{Ed} [kN/m]	F _{Ed,B} [kN/m]	V _{Ed,B} [kN/m]	M _{Ed,B} [kNm/m]	η [-]
	1	-0.14		1.00	-0.42	-

L: lineare Interaktion, $\varepsilon = 1$ Felder
Abs. 6.1.8

Feld	EK	x [m]	N _{Ed} [kN/m]	M _{Ed,F} [kNm/m]	η [-]
KI	1	0.00	-	-0.00	0.00
	7	0.40	0.09	-0.13	0.01
1	7	1.87	-	2.70	0.08
2	7	0.10	-0.29	-2.78	0.11
	7	1.43	-	-1.32	0.05
3	18	1.94	-0.37	-1.47	0.06

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993-1-3 und DIN EN 1993-1-1

BegehrbarkeitGrenzstützweite $L_{gr} = 19.40 \text{ m} > 4.49 \text{ m}$ Grenzwerte der
DurchbiegungFelder $l/300$
Kragarme $l/150$ max. Verformungen
Abs. 7.3

Feld	x [m]	EK	w [mm]	W _{zul} [mm]	η [-]
KI ($L = 0.50 \text{ m}$)	0.00	35	-0.8	3.4	0.23
1 ($L = 4.49 \text{ m}$)	2.05	35	2.0	15.0	0.13
2 ($L = 1.51 \text{ m}$)	0.70	35	-0.2	5.0	0.04
3 ($L = 3.38 \text{ m}$)	1.80	35	0.8	11.3	0.07

VerbindungenUnterkonstruktion
Abs. 8.5

Aufl.	EK	Art	F _{zd} F _{xd} [kN/m]	n	N _d V _d [kN]	N _{RdI} V _{RdI} [kN]	η [-]	N _{RdII} V _{RdII} [kN]	η _{II} [-]
Bohrschraube Würth									
Piasta 6 x L Holzgewinde mit Dichtscheibe $\geq \varnothing 16 \text{ mm}$									
A	45	Inter	-3.09 -2.52	1	-0.77 -0.63	2.15 1.60	0.75	2.45 1.80	0.66
Bohrschraube Würth									
Piasta 6 x L Holzgewinde mit Dichtscheibe $\geq \varnothing 16 \text{ mm}$									
B	45	Axial	-5.37	1	-1.34	2.15	0.62	2.45	0.55
Bohrschraube Würth									
Piasta 6 x L Holzgewinde mit Dichtscheibe $\geq \varnothing 16 \text{ mm}$									
C	45	Axial	-3.19	1	-0.80	2.15	0.37	2.45	0.32
Bohrschraube Würth									
Piasta 6 x L Holzgewinde mit Dichtscheibe $\geq \varnothing 16 \text{ mm}$									
D	45	Axial	-2.38	1	-0.60	2.15	0.28	2.45	0.24

Aufl. A

Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2

= 1.00

Modifikationsbeiwert

 $k_{mod} = 1.00$

Einschraubtiefe

 $l_g = 60$ [mm]

Festigkeitsklasse

C = KVH C24

Aufl. B

Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2

= 1.00

Modifikationsbeiwert

 $k_{mod} = 1.00$

Einschraubtiefe

 $l_g = 60$ [mm]

Festigkeitsklasse

C = KVH C24

Aufl. C	Nutzungsklasse	NKL	= 1
	Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2		= 1.00
	Modifikationsbeiwert	k_{mod}	= 1.00
	Einschraubtiefe	l_g	= 60 [mm]
	Festigkeitsklasse	C	= KVH C24
Aufl. D	Nutzungsklasse	NKL	= 1
	Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2		= 1.00
	Modifikationsbeiwert	k_{mod}	= 1.00
	Einschraubtiefe	l_g	= 60 [mm]
	Festigkeitsklasse	C	= KVH C24
	Nutzungsklasse	NKL	= 1

Zwischenwerte Unterkonstruktion	Aufl.	l_{ef} [mm]	d [mm]	$f_{1,k}$ [-]	$R_{ax,k}$ [N]	f_{hk} [N/mm ²]	M_{yk} [Nmm]	R_k [kN]
	A	56	6.0	9.80	3263	26.98	7676	1576
	B	56	6.0	9.80	3263	-	-	-
	C	56	6.0	9.80	3263	-	-	-
	D	56	6.0	9.80	3263	-	-	-

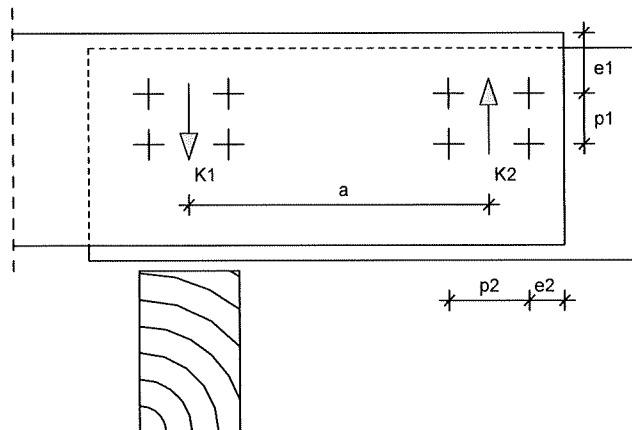
Auflagerbreiten
 Lager A $l_{min} : 60 \text{ mm} < 120 \text{ mm}$
 Lager B $l_{min} : 60 \text{ mm} < 120 \text{ mm}$
 Lager C $l_{min} : 60 \text{ mm} < 120 \text{ mm}$
 Lager D $l_{min} : 60 \text{ mm} < 120 \text{ mm}$

Mindestabstände
 nach DIN EN 1993-1-3, Abs. 8.3

$p1$	$e1$	$p2$	$e2$
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]

 Bohrschraube Würth
 Piasta 6 x L Holzgewinde mit Dichtscheibe $\geq \varnothing 16 \text{ mm}$
 18 18 18 9

M 1 : 15



Ankerkräfte
 Bem.-ankerkräfte
 ständig/vorübergeg.

je lfd. m

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-2.49	40	0.06	43	-3.10	45	3.98	41
B	0.00	39	0.00	39	-5.37	45	6.79	41
C	0.00	39	0.00	39	-3.21	45	3.38	41
D	0.00	39	0.00	39	-2.19	45	2.44	41

**Zusammenfassung****Zusammenfassung der Nachweise****Nachweise (GZT)****Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit**

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Endauflager	D		OK	0.07
Innenaufleger	B		OK	0.17
Felder	Feld 2	0.10	OK	0.11
Unterkonstruktion	Lager A		OK	0.75

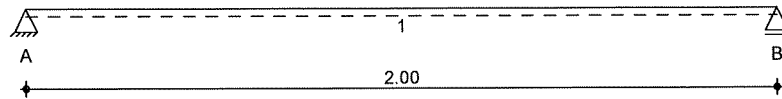
Nachweise (GZG)**Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit**

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Begehrbarkeit			OK	
Verformung	Kragarm links		OK	0.23

**Pos. D2****Holz-Pfette****System**

Holz-Einfeldträger

M 1 : 20

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	2.00	2.00	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	2.00	20.00	starr	frei

Material

KVH C24

Querschnitt

b/h = 14/16 cm

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

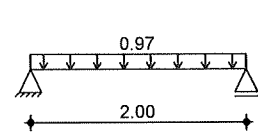
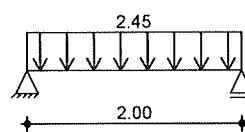
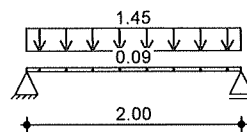
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S

Qk.W

**Streckenlasten
in z-Richtung**Gleichlasten
Feld Komm.

Einw. Gk

		a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
	1 Eigengew	0.00	2.00		0.09
(a) 1		0.00	2.00		1.45
(b) 1		0.00	2.00		2.45
(c) 1		0.00	2.00		0.97

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

(a)

Sandwichplatte

$$0.2 * (3.65/2 + 1.5/2) * 1.25 = 0.64 \text{ kN/m}$$
$$0.25 * (3.65/2 + 1.5/2) * 1.25 = 0.81 \text{ kN/m}$$
$$= 1.45 \text{ kN/m}$$

(b)

Schnee

$$0.76 * (3.65/2 + 1.5/2) * 1.25 = 2.45 \text{ kN/m}$$

(c)

Winddruck

$$0.3 * (3.65/2 + 1.5/2) * 1.25 = 0.97 \text{ kN/m}$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
selten
quasi-ständig

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
3	ku/sk	1.35*Gk + 1.50*Qk.S + 0.90*Qk.W
12		1.00*Gk + 1.00*Qk.S + 0.60*Qk.W
13		1.00*Gk
ku/sk:	kurz/sehr kurz	

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
	[N/mm ²]					
KVH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

	b	h	A	I_y
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
	14.0	16.0	224.0	4778.7

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k}$
	[kN]
Einw. Gk	A
	B
Einw. Qk.S	A
	B
Einw. Qk.W	A
	B

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x		η
		[m]		[-]
Biegung	Feld 1	1.00	OK	0.30
Querkraft	Feld 1	0.23	OK	0.22
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.11

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x		η
		[m]		[-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.00	OK	0.27
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.00	OK	0.15

Pos. D3

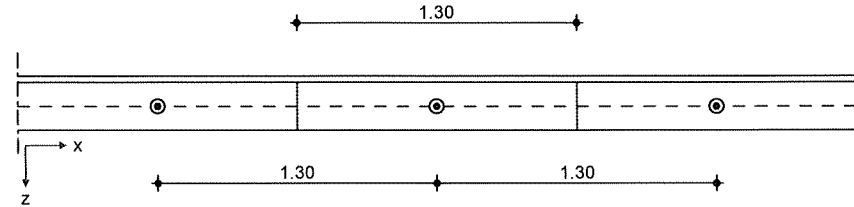
Holz-Streichbalken

System

Holz-Streichbalken an Beton-Balken, kontinuierlich gelagert

M 1 : 35

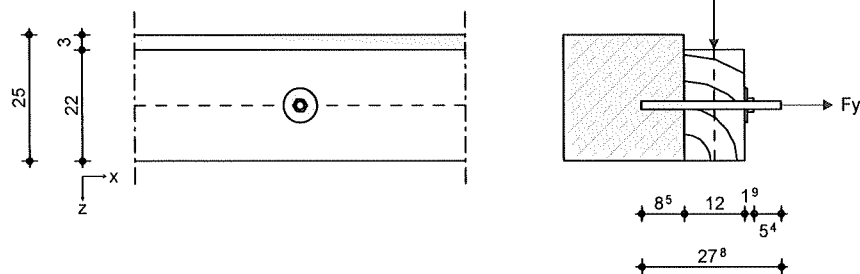
Vorderansicht System



M 1 : 15

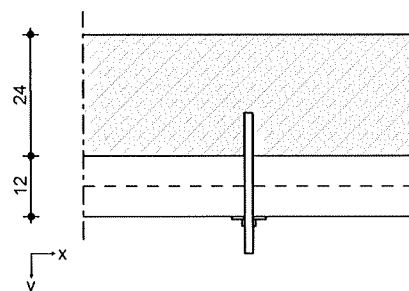
Vorderansicht

Schnitt



M 1 : 15

Draufsicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	b [cm]	h [cm]	t [cm]	NKL
Streichbalken	KVH C24	12.0	22.0		1
Betonbalken	C 25/30	24.0	25.0		

Betonzustand gerissen
Bewehrung Unbewehrter oder normal bewehrter Beton
Gerade Randbewehrung ($\varnothing \geq 12\text{mm}$) mit Bügelbewehrung $a < 100\text{mm}$
keine Spaltbewehrung vorhanden

Verbindungsmittel

fischer Bolzenanker FAZ II¹ 16/160 HBS
Kontinuierliche Lagerung a = 130 cm
Unterlegscheibe² Typ 68/18
Exzentrizität $e_{z,\text{Bolt}}$ 0 cm
1: ETA-05/0069
2: DIN 1052

Anordnung

Bezugspunkt	Bezugspunkt	a _{oben} [cm]	a _{unten} [cm]
Betonbalken	Streichbalken		
Rand	Rand	3.0	0.0
Rand	Schwerpunkt	14.0	11.0

Belastungen

Belastungen auf das System

Linienlasten

	Komm.	q_y		q_z	
		[kN/m]		[kN/m]	
Einw. G_k	Eigengew				0.11
	(a)		0.00		0.79
Einw. $Q_{k,S}$	(b)		0.00		2.62
Einw. $Q_{k,W}$	(c)		0.00		0.53
(a)	Sandwichplatte	$0.2 \cdot (3.5/2) =$	0.35	kN/m	
	Pv Anlage	$0.25 \cdot (3.5/2) =$	0.44	kN/m	
		$=$	0.79	kN/m	
(b)	Schnee inkl. Schneeverwehung	$1.5 \cdot (3.5/2) =$	2.62	kN/m	
(c)	Winddruck	$0.3 \cdot (3.5/2) =$	0.53	kN/m	

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	2	ku	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,S}$
	4	ku/sk	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,S}$ $+0.90 \cdot Q_{k,W}$
	ku:	kurz		
	ku/sk:	kurz/sehr kurz		

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen je Anker

Ek	$l_{c,ef}$	$b_{c,ef}$	z	$F_{c,90,d}$	$F_{v,d}$	$F_{ax,d}$
	[cm]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]
2	0.60	28.80	10.70	3.76	6.70	-3.76
4	0.59	28.80	10.70	4.10	7.31	-4.10

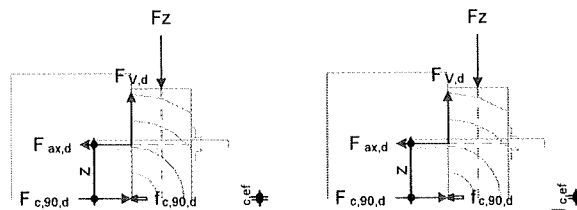
Grafik

Spannungsverteilung der maßgebenden Einwirkungskombinationen

Ek 2

Ek 4

M 1:15

Mat./QuerschnittMaterial

Streichbalken

nach DIN EN 1995-1-1 und DIN EN 1992-1-1

Betonbalken

Verbindungsmittel

Material

KVH C24

Material

C 25/30

Bolzenanker

fischer FAZ II 16/160 HBS¹ $f_{t,90,k}$
[N/mm²] $f_{c,90,k}$
[N/mm²] ρ_k
[kg/m³] f_{ck}
[N/mm²] $f_{ck,cube}$
[N/mm²] f_{ctm}
[N/mm²] E_{cm}
[N/mm²] \emptyset

L

 h_{ef} t_{fix}

U-Scheibe

16

278

85

120

Typ 68/18²



1: ETA-05/0069
2: DIN 1052
h_{ef}: vorh. effektive Verankerungstiefe
t_{fix}: vorh. Klemmstärke

Nachweise (GZT)

Verbindungsmittel Zugbeanspruchung Abs. 7.2.1

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-4
Nachweise der Tragfähigkeit bei Zugbeanspruchung nach DIN EN 1992-4

Nachweis	Anker	Ek	N _{Ed} [kN]	N _{Rd} [kN]	η [-]
Stahlversagen	1	4	4.10	44.67	0.09
Herausziehen		-	-	-	-
Betonausbruch	1	4	4.10	16.21	0.25
Betonspalten	1	4	4.10	14.25	0.29

Querbeanspruchung Abs. 7.2.2

Nachweis der Tragfähigkeit bei Querbeanspruchung nach DIN EN 1992-4

Nachweis	Anker	Ek	V _{Ed} [kN]	V _{Rd} [kN]	η [-]
Stahlversagen	1	4	7.31	44.00	0.17
Pryout-Versagen	1	4	7.31	48.64	0.15
Betonkantenbruch	1	4	7.31	21.75	0.34

Zug- und Querbelastrung Abs. 7.2.3

Anker	Ek	η _N	η _V	α	η
1	4	0.29	0.34	1.5	0.35

Abstände Beton

Mindestabstände Betonbalken

	C _{cr} [mm]	C _{ucr} [mm]
erf	65	65
vorh	110	
C _{cr} :	minimaler Randabstand bei gerissenem Beton	
C _{ucr} :	minimaler Randabstand bei ungerissenem Beton	

Verbindungsmittel Holz

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Ek	k _{mod} [-]	F _{la,d} [kN]	R _{la,d} [kN]	F _{ax,d} [kN]	R _{ax,d} [kN]	η [-]
2	0.90	6.70	13.60	3.76	17.54	0.71

Abstände Holz

Mindestabstände Streichbalken

	a ₁ [mm]	a _{4t} [mm]	a _{4c} [mm]
erf	68	64	48
vorh	1300	110	110
a ₁ :	Abstand der Verbindungsmittel in Faserrichtung des Holzes		
a _{4t} :	Abstand der Verbindungsmittel vom beanspruchten Rand des Holzes		
a _{4c} :	Abstand der Verbindungsmittel vom unbeanspruchten Rand des Holzes		

Querzug

Nachweis Querzug im Holz-Streichbalken

Queranschluss $h_e/h = 0.50 \leq 0.70$

unverstärkt

Ek	k _{mod} [-]	F _{v,Ed} [kN]	F _{90,Rd} [kN]	η [-]
2	0.90	-6.70	8.78	0.76

Querdruk

Nachweis der Holzspannung infolge Kontaktpressung



Die Festigkeitsnachweise der Druckbereiche werden beim Kräftepaarmodell mit vollplastischer Druckzone und Zuganker automatisch eingehalten.

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

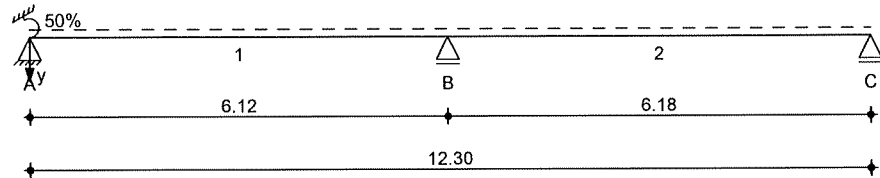
Nachweis	Bauteil		η [-]
Zugbeanspruchung	Betonbalken	OK	0.29
Querbeanspruchung	Betonbalken	OK	0.34
Zug- und Querbelastrung	Betonbalken	OK	0.35
Verbindungsmittel	Streichbalken	OK	0.71
Querzug	Streichbalken	OK	0.76

**Pos. D4****Stahlbeton-Ringbalken****System**

Stahlbeton-Ringbalken

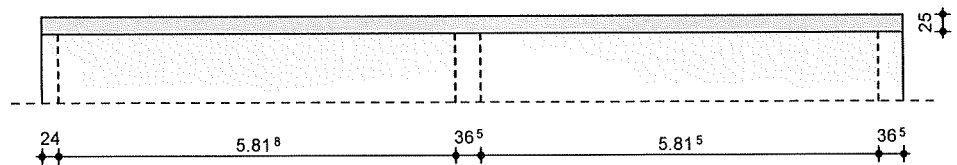
M 1 : 110

horizontal



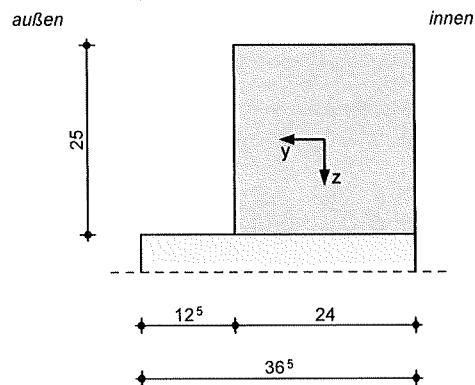
M 1 : 110

Wandansicht



M 1 : 10

Schnitt

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	a [cm]	b/h [cm]
1	6.12	C 25/30	12.5	24.0/25.0
2	6.18			

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]
A	0.00	24.0
B	6.12	36.5
C	12.30	36.5

Endeinspannungen

Einspannung links
Ersatzlänge

E_{li}	=	50.00	%
l_e	=	6.12	m

Expositionsklasse

XC1

Belastungen

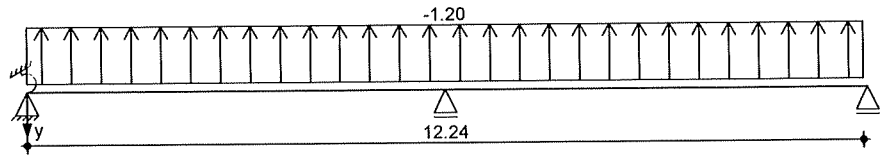
Belastungen auf das System

Grafik

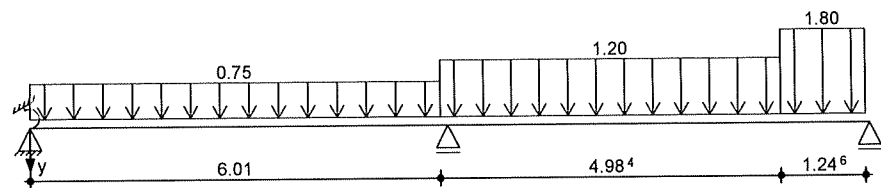
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

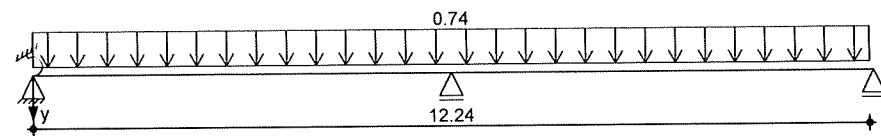
Qk.W.000



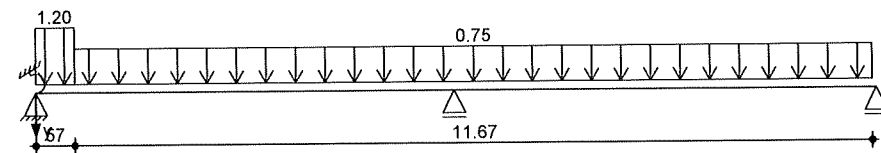
Qk.W.090



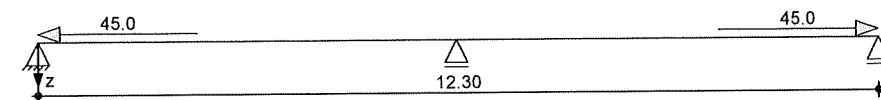
Qk.W.180



Qk.W.270



Ed.1

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

$$E_k \quad \Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$$
$$3 \quad 1.00 \cdot E_d.1$$

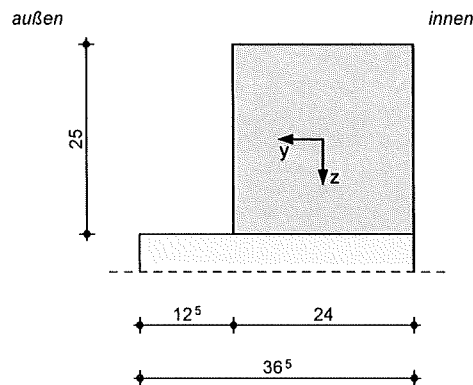
Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1 : 10



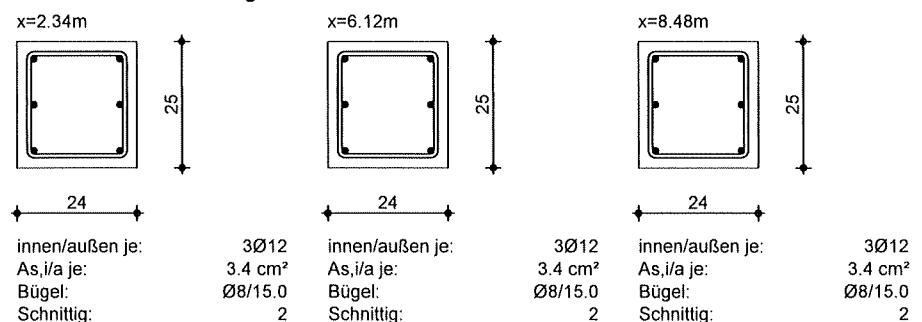
Bewehrungswahl

Längsbewehrung	x [m]	gew. innen gew. außen	As,i As,a [cm²]	gew. oben gew. unten	As,o As,u [cm²]
Feld 1	2.34	3Ø12	3.39	-	-
		3Ø12	3.39	-	-
	6.12	3Ø12	3.39	-	-
		3Ø12	3.39	-	-
Feld 2	6.12	3Ø12	3.39	-	-
		3Ø12	3.39	-	-
	8.48	3Ø12	3.39	-	-
		3Ø12	3.39	-	-

Querkraftbewehrung	x [m]	ds,B	s [cm]	n	as,w [cm²/m]
Feld 1	2.34	Ø8	15.0	2	6.70
	6.12	Ø8	15.0	2	6.70
Feld 2	6.12	Ø8	15.0	2	6.70

Die maximalen Bügelabstände gem. DIN EN 1992-1-1/NA, NDP zu 9.2.2 wurden berücksichtigt.

M 1 : 15



Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegeschlankheit

Begrenzung der Biegeschlankheit

Referenzbewehrungsgrad $\rho_0 = 0.50 \%$

Verformungsempfindliche Bauteile werden berücksichtigt.

Der Vergrößerungsfaktor ($A_{s,vorh}/A_{s,erf}$) in Gl. 7.17 wurde auf 1,1 begrenzt.

horizontal

Feld	vorh.l/d [-]	ρ [%]	ρ' [%]	K [-]	zul.l/d [-]	η [-]
1	29.71	0.66	0.66	1.30	41.42	0.72
2	30.00	0.66	0.66	1.30	41.02	0.73

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Druckstreben	Feld 2 OK	0.06

Nachweise (GZG)

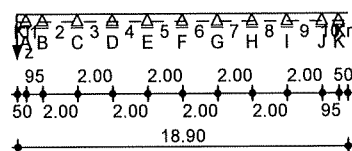
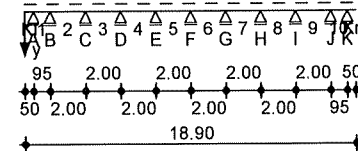
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Biegeschlankheit	Feld 2 OK	0.73

**Pos. D5****Pfette (Soglasten)****System**

Holz-Mehrfeldträger mit Kragarmen

M 1: 430

System z-Richtung**System y-Richtung**Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
Kl	0.50	NH C24	14.0/14.0	1
1	0.95			1
2-9	2.00			1
10	0.95			1
Kr	0.50			1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.50	20.0	fest	fest
B	1.45	20.0	fest	fest
C	3.45	20.0	fest	fest
D	5.45	20.0	fest	fest
E	7.45	20.0	fest	fest
F	9.45	20.0	fest	fest
G	11.45	20.0	fest	fest
H	13.45	20.0	fest	fest
I	15.45	20.0	fest	fest
J	17.45	20.0	fest	fest
K	18.40	20.0	fest	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

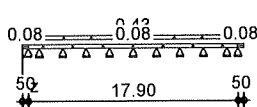
A [cm ²]	Y [kN/m ³]	g [kN/m]
196.0	4.2	0.08

Grafik

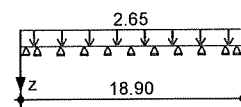
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

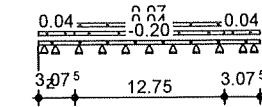
Gk



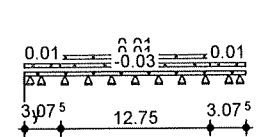
Qk.S.A



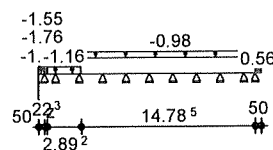
Qk.W.000



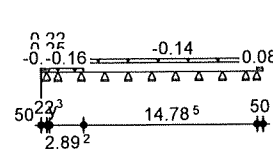
Qk.W.000



Qk.W.090

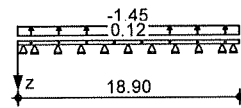


Qk.W.090

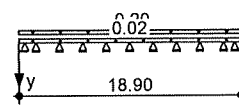




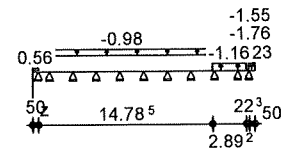
Qk.W.180



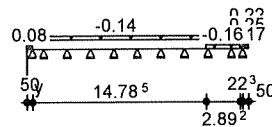
Qk.W.180



Qk.W.270



Qk.W.270

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleich- und Trapezlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	qli [kN/m]	qre [kN/m]
Einw. Gk	KI	Eigengew	0.00	0.50		0.08
	1	Eigengew	0.00	17.90		0.08
	Kr	Eigengew	0.00	0.50		0.08
	(a) KI		0.00	18.90		0.43
Einw. Qk.S.A	KI	Vollast	0.00	18.90	2.65	2.65
Einw. Qk.W.000	KI	Ber. D	0.00	18.90	-0.20	-0.20
	KI	Ber. F1	0.00	3.08	0.04	0.04
	KI	Ber. F2	15.83	3.08	0.04	0.04
	KI	Ber. G	3.08	12.75	0.04	0.04
	KI	Ber. H	0.00	18.90	0.07	0.07
	KI	Ber. I	0.00	18.90	0.07	0.07
Einw. Qk.W.090	KI	Ber. D	0.00	0.50	-1.23	-1.23
	KI	Ber. E	18.40	0.50	0.56	0.56
	KI	Ber. FT	0.00	0.72	-1.76	-1.76
	KI	Ber. G	0.00	0.72	-1.55	-1.55
	KI	Ber. H	0.72	2.89	-1.15	-1.15
	KI	Ber. I	3.62	15.29	-0.98	-0.98
Einw. Qk.W.180	KI	Ber. E	0.00	18.90	0.12	0.12
	KI	Ber. H	0.00	18.90	-1.45	-1.45
Einw. Qk.W.270	KI	Ber. D	18.40	0.50	-1.23	-1.23
	KI	Ber. E	0.00	0.50	0.56	0.56
	KI	Ber. FT	18.18	0.72	-1.76	-1.76
	KI	Ber. G	18.18	0.72	-1.55	-1.55
	KI	Ber. H	15.29	2.89	-1.15	-1.15
	KI	Ber. I	0.00	15.29	-0.98	-0.98

(a)

aus Dacheindeckung ohne PV

$$(0.15) \cdot 5.75 / 2 = 0.43 \text{ kN/m}$$

Streckenlasten
in y-Richtung

Gleich- und Trapezlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	qli [kN/m]	qre [kN/m]
Einw. Qk.W.000	KI	Ber. D	0.00	18.90	-0.03	-0.03
	KI	Ber. F1	0.00	3.08	0.01	0.01
	KI	Ber. F2	15.83	3.08	0.01	0.01
	KI	Ber. G	3.08	12.75	0.01	0.01
	KI	Ber. H	0.00	18.90	0.01	0.01
	KI	Ber. I	0.00	18.90	0.01	0.01
Einw. Qk.W.090	KI	Ber. D	0.00	0.50	-0.17	-0.17
	KI	Ber. E	18.40	0.50	0.08	0.08
	KI	Ber. FT	0.00	0.72	-0.25	-0.25
	KI	Ber. G	0.00	0.72	-0.22	-0.22
	KI	Ber. H	0.72	2.89	-0.16	-0.16
	KI	Ber. I	3.62	15.29	-0.14	-0.14



	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Qk.W.180	KI	Ber. E	0.00	18.90	0.02	0.02
	KI	Ber. H	0.00	18.90	-0.20	-0.20
Einw. Qk.W.270	KI	Ber. D	18.40	0.50	-0.17	-0.17
	KI	Ber. E	0.00	0.50	0.08	0.08
	KI	Ber. FT	18.18	0.72	-0.25	-0.25
	KI	Ber. G	18.18	0.72	-0.22	-0.22
	KI	Ber. H	15.29	2.89	-0.16	-0.16
	KI	Ber. I	0.00	15.29	-0.14	-0.14

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	3	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A
	5	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090
	9	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.270
selten	30		1.00*Gk	+1.00*Qk.S.A
	31		1.00*Gk	+1.00*Qk.W.090
	37		1.00*Gk	+1.00*Qk.W.270
quasi-ständig st./vor. Auflagerkr.	33		1.00*Gk	
	42	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A
	46	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090
	47	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.180
	48	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.270

ku: kurz
ku/sk: kurz/sehr kurz

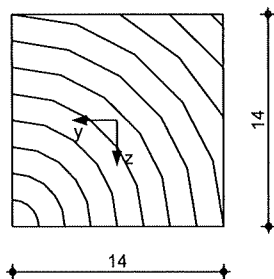
Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Grafik

M 1 : 5

Querschnittsgrafik



Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
Einw. Gk	A	0.44	0.00
	B	0.78	0.00
	C	1.07	0.00
	D	1.02	0.00
	E	1.03	0.00
	F	1.03	0.00
	G	1.03	0.00
	H	1.02	0.00
	I	1.07	0.00
	J	0.78	0.00



	Aufl.	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
Einw. Qk.S.A	K	0.44	0.00
	A	2.28	0.00
	B	4.04	0.00
	C	5.52	0.00
	D	5.24	0.00
	E	5.32	0.00
	F	5.29	0.00
	G	5.32	0.00
	H	5.24	0.00
	I	5.52	0.00
	J	4.04	0.00
Einw. Qk.W.000	K	2.28	0.00
	A	-0.08	-0.01
	B	-0.14	-0.02
	C	-0.19	-0.03
	D	-0.18	-0.03
	E	-0.19	-0.03
	F	-0.18	-0.03
	G	-0.19	-0.03
	H	-0.18	-0.03
	I	-0.19	-0.03
	J	-0.14	-0.02
Einw. Qk.W.090	K	-0.08	-0.01
	A	-3.62	-0.51
	B	-1.29	-0.18
	C	-2.31	-0.32
	D	-1.90	-0.27
	E	-1.98	-0.28
	F	-1.95	-0.27
	G	-1.97	-0.28
	H	-1.94	-0.27
	I	-2.03	-0.29
	J	-1.59	-0.22
Einw. Qk.W.180	K	-0.48	-0.07
	A	-1.15	-0.16
	B	-2.03	-0.28
	C	-2.77	-0.39
	D	-2.63	-0.37
	E	-2.67	-0.37
	F	-2.66	-0.37
	G	-2.67	-0.37
	H	-2.63	-0.37
	I	-2.77	-0.39
	J	-2.03	-0.28
Einw. Qk.W.270	K	-1.15	-0.16
	A	-0.48	-0.07
	B	-1.59	-0.22
	C	-2.03	-0.29
	D	-1.94	-0.27
	E	-1.97	-0.28
	F	-1.95	-0.27
	G	-1.98	-0.28
	H	-1.90	-0.27
	I	-2.31	-0.32
	J	-1.29	-0.18
	K	-3.62	-0.51



Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$F_{y,d,min}$ [kN]	EK	$F_{y,d,max}$ [kN]	EK
A	-4.99	46	4.02	42	-0.76	46	0.00	40
B	-2.26	47	7.12	42	-0.43	47	0.00	40
C	-3.08	47	9.71	42	-0.58	47	0.00	40
D	-2.93	47	9.24	42	-0.55	47	0.00	40
E	-2.97	47	9.37	42	-0.56	47	0.00	40
F	-2.96	47	9.32	42	-0.56	47	0.00	40
G	-2.97	47	9.37	42	-0.56	47	0.00	40
H	-2.93	47	9.24	42	-0.55	47	0.00	40
I	-3.08	47	9.71	42	-0.58	47	0.00	40
J	-2.26	47	7.12	42	-0.43	47	0.00	40
K	-4.99	48	4.02	42	-0.76	48	0.00	40

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 3	0.00	OK	0.22
Querkraft	Feld 9	0.24	OK	0.21
Auflagerpressung	Auflager C		OK	0.15

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Verform. W_{inst}	Kragarm links	0.00	OK	0.09
Verform. $W_{net,fin}$	Feld 2	0.95	OK	0.02

Abhebende Lasten 1,45kN/m (aus Qk.W.180)

$$1,45 \times 18,9 = 27,405 \text{ kN} \times 1,5 = 41.11 \text{ kN}$$

$$\text{Gegengewicht Ringanker: } 0,24 \times 0,25 \times 25 \times 17,9 \text{ m} = 26,85 \text{ kN} / 1,1 = 24,41 \text{ kN} \leq 41.11 \text{ kN}$$

Es müssen zusätzliche Zugstützen eingebaut werden um den darunterliegenden Ringanker inkl. dem dazwischen liegenden Mauerwerk als Gegengewicht zu aktivieren.

Gegengewicht 2xRinganker + Mauerwerk:

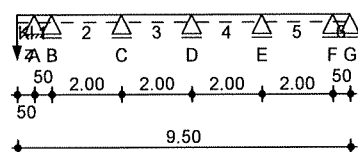
$$((0,24 \times 0,25 \times 25 \times 17,9 \text{ m}) \times 2 + (0,365 \times 10 \times 1,5)) / 1,1 = \underline{\underline{53,79 \text{ kN} \geq 41.11 \text{ kN}}}$$

**Pos. D6****Pfette (Soglasten)****System**

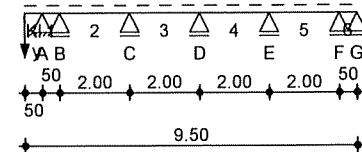
Holz-Mehrfeldträger mit Kragarm

M 1 : 2 1 5

System z-Richtung



System y-Richtung

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
KI-1	0.50	NH C24	14.0/14.0	1
2-5	2.00			1
6	0.50			1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.50	20.0	fest	fest
B	1.00	20.0	fest	fest
C	3.00	20.0	fest	fest
D	5.00	20.0	fest	fest
E	7.00	20.0	fest	fest
F	9.00	20.0	fest	fest
G	9.50	20.0	fest	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

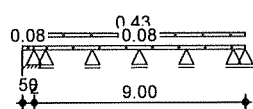
A [cm ²]	Y [kN/m ³]	g [kN/m]
196.0	4.2	0.08

Grafik

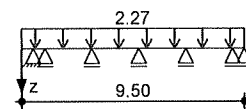
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

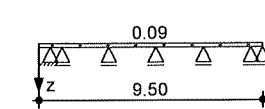
Gk



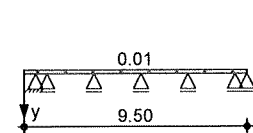
Qk.S.A



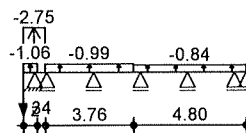
Qk.W.000



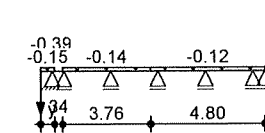
Qk.W.000



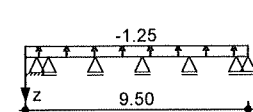
Qk.W.090



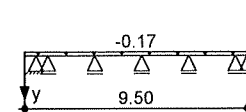
Qk.W.090



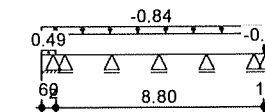
Qk.W.180



Qk.W.180

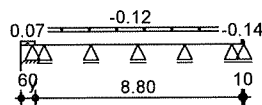


Qk.W.270





Qk.W.270

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleich- und Trapezlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Gk	KI	Eigengew	0.00	0.50		0.08
	1	Eigengew	0.00	9.00		0.08
	(a) KI		0.00	9.50		0.43
Einw. Qk.S.A	KI	Vollast	0.00	9.50	2.27	2.27
Einw. Qk.W.000	KI	Ber. H	0.00	9.50	0.09	0.09
Einw. Qk.W.090	KI	Ber. D	0.00	0.60	-1.06	-1.06
	KI	Ber. G	0.00	0.94	-2.75	-2.75
	KI	Ber. H	0.94	3.76	-0.99	-0.99
	KI	Ber. I	4.70	4.80	-0.84	-0.84
	KI	Ber. H	0.00	9.50	-1.25	-1.25
Einw. Qk.W.180	KI	Ber. E	0.00	0.60	0.49	0.49
Einw. Qk.W.270	KI	Ber. H	9.40	0.10	-0.99	-0.99
	KI	Ber. I	0.00	9.40	-0.84	-0.84

(a)

aus Dacheindeckung ohne PV

$$(0.15) \cdot 5.75 / 2 = 0.43 \text{ kN/m}$$

Streckenlasten
in y-Richtung

Gleich- und Trapezlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Qk.W.000	KI	Ber. H	0.00	9.50	0.01	0.01
Einw. Qk.W.090	KI	Ber. D	0.00	0.60	-0.15	-0.15
	KI	Ber. G	0.00	0.94	-0.39	-0.39
	KI	Ber. H	0.94	3.76	-0.14	-0.14
	KI	Ber. I	4.70	4.80	-0.12	-0.12
	KI	Ber. H	0.00	9.50	-0.17	-0.17
Einw. Qk.W.180	KI	Ber. E	0.00	0.60	0.07	0.07
Einw. Qk.W.270	KI	Ber. H	9.40	0.10	-0.14	-0.14
	KI	Ber. I	0.00	9.40	-0.12	-0.12

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	4	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A	
	8	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090	
	11	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A	+0.90*Qk.W.090
	18	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.180	
	33		1.00*Gk	+1.00*Qk.S.A	+0.60*Qk.W.000
selten quasi-ständig st./vor. Auflagerkr.	35		1.00*Gk		
	42	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.000	
	43	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A	+0.90*Qk.W.000
	44	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090	
	45	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.180	

ku: kurz
ku/sk: kurz/sehr kurz

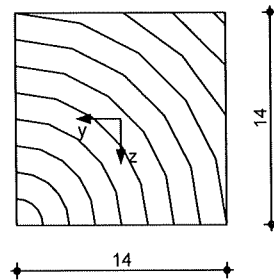
Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Grafik

M 1: 5

Querschnittsgrafik



Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	0.26	0.00
	B	0.74	0.00
	C	1.06	0.00
	D	1.01	0.00
	E	1.06	0.00
	F	0.89	0.00
	G	-0.14	0.00
Einw. $Q_k.S.A$	A	1.13	0.00
	B	3.29	0.00
	C	4.70	0.00
	D	4.47	0.00
	E	4.68	0.00
	F	3.94	0.00
	G	-0.64	0.00
Einw. $Q_k.W.000$	A	0.04	0.01
	B	0.13	0.02
	C	0.19	0.03
	D	0.18	0.02
	E	0.19	0.03
	F	0.16	0.02
	G	-0.03	0.00
Einw. $Q_k.W.090$	A	-3.19	-0.45
	B	-1.00	-0.14
	C	-2.09	-0.29
	D	-1.75	-0.25
	E	-1.71	-0.24
	F	-1.47	-0.21
	G	0.24	0.03
Einw. $Q_k.W.180$	A	-0.62	-0.09
	B	-1.80	-0.25
	C	-2.58	-0.36
	D	-2.45	-0.34
	E	-2.56	-0.36
	F	-2.16	-0.30
	G	0.35	0.05
Einw. $Q_k.W.270$	A	0.01	0.00
	B	-1.35	-0.19
	C	-1.73	-0.24



Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
D	-1.65	-0.23
E	-1.73	-0.24
F	-1.46	-0.21
G	0.22	0.03

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$F_{y,d,min}$ [kN]	EK	$F_{y,d,max}$ [kN]	EK
A	-4.53	44	2.08	43	-0.67	44	0.01	42
B	-1.96	45	6.06	43	-0.38	45	0.03	42
C	-2.80	45	8.66	43	-0.54	45	0.04	42
D	-2.66	45	8.23	43	-0.52	45	0.04	42
E	-2.79	45	8.61	43	-0.54	45	0.04	42
F	-2.35	45	7.26	43	-0.46	45	0.03	42
G	-1.17	43	0.38	45	-0.01	42	0.07	45

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 3	0.00	OK	0.19
Querkraft	Feld 2	1.76	OK	0.18
Auflagerpressung	Auflager C		OK	0.13

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Verform. W_{inst}	Feld 2	0.96	OK	0.07
Verform. $W_{net,fin}$	Feld 2	0.96	OK	0.02

Abhebende Lasten 1,25kN/m (aus Qk.W.180)

$$1,25 \times 9,5 = 11,88 \text{ kN} \times 1,5 = 17,81 \text{ kN}$$

$$\text{Gegengewicht Ringanker: } 0,24 \times 0,25 \times 25 \times 9,5 \text{ m} = 26,85 \text{ kN} / 1,1 = 12,95 \text{ kN} \leq 17,8 \text{ kN}$$

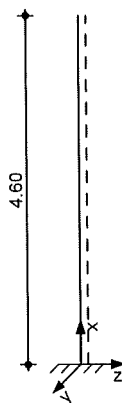
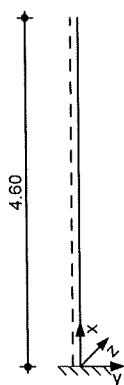
Es müssen zusätzliche Zugstützen eingebaut werden um den Ringanker nach unten zu verankern!

**Pos. D10****Stahlbetonaussteifungssstütze****System**

Kragstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1 : 100

Abmessungen
Mat./Querschnittl
[m]
4.60Material
C 25/30by/bz
[cm]
24/36.5

Expositionsklasse

Geschoss 1 (XC1)

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.W

Wind
Windlasten
Qk.W min/max Werte**Belastungen**

Belastungen auf das System

Grafik

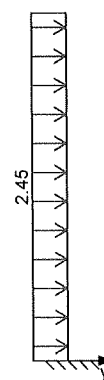
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Gk

Qk.W



Punktlasten

in x-Richtung

Ei n z e l l a s t e n
Komm.Einw. G_k

Eigengew

a
[m] F_x
[kN] e_y
[cm] e_z
[cm]

4.60

10.07

Streckenlasten

in y-Richtung

G l e i c h l a s t e n
Komm.Einw. $Q_k.W$

(a)

a
[m]s
[m] q_u
[kN/m] q_o
[kN/m]

0.00

4.60

2.45

(a)

Windlast

 $0.4 \cdot 6.12 =$

2.45

kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek

 $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$

1

 $1.35 \cdot G_k$ $+1.50 \cdot Q_k.W$

3

 $1.00 \cdot G_k$ $+1.50 \cdot Q_k.W$

quasi-ständig

4

 $1.00 \cdot G_k$

selten

5

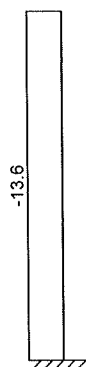
 $1.00 \cdot G_k$ $+1.00 \cdot Q_k.W$ Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

S c h n i t t g r ö ß e n (m a ß g e b e n d e)

K o m b . 1 (G K)

Normalkraft N_d [kN]Moment $M_{z,d}$ [kNm]

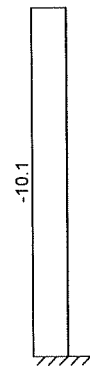


Querkraft $V_{y,d}$ [kN]



Komb. 3 (GK)

Normalkraft N_d [kN]



Moment $M_{z,d}$ [kNm]



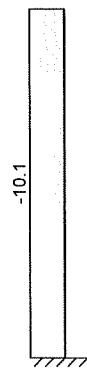


Querkraft $V_{y,d}$ [kN]



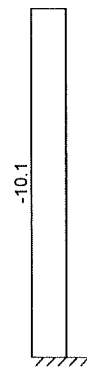
Komb. 4 (QK)

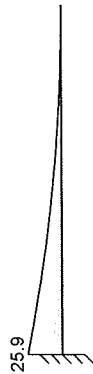
Normalkraft N_d [kN]



Komb. 5 (SK)

Normalkraft N_d [kN]



Moment $M_{z,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{y,d}$ [kN]


Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	x [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	$V_{y,d}$ [kN]
Komb. 1 (GK)	4.60	-13.60	0.00 *	0.00 *
	0.00	-13.60 *	38.85 *	16.89 *
Komb. 3 (GK)	4.60	-10.07	0.00 *	0.00 *
	0.00	-10.07 *	38.85 *	16.89 *
Komb. 4 (QK)	4.60	-10.07	0.00	0.00
	0.00	-10.07 *	0.00 *	0.00 *
Komb. 5 (SK)	4.60	-10.07	0.00 *	0.00 *
	0.00	-10.07 *	25.90 *	11.26 *

Mat./Querschnitt

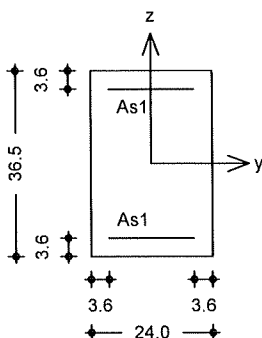
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	Material	f_{yk} [N/mm ²]	f_{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]		
	C 25/30		25	31000		
	B 500SB	500		200000		
Querschnitt	Art	b_y [cm]	b_z [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]
	RE	24.0	36.5	876	97254	42048
	RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1 : 15


Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	C _{min} [mm]	ΔC _{dev} [mm]	C _{nom} [mm]	C _v [mm]	d' [mm]
oben	10	10	20	20	36
unten	10	10	20	20	36
links	10	10	20	20	36
rechts	10	10	20	20	36

Minimaler Bewehrungsgrad

ρ_{min} = 0.00 %

Maximaler Bewehrungsgrad

ρ_{max} = 9.00 %

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Abs. 5.8

Nachweis der Knicksicherheit

Maßgebende Kombination Ek 2

Schlankheit je Achse $\lambda_y/\lambda_z = 87.31/132.79$ -

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in z-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).

 $\lambda_y = 87.31 < \lambda_{lim} = 152.84$

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in y-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).

 $\lambda_z = 132.79 < \lambda_{lim} = 152.84$

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N _{Ed} [kN]	M _{Edy} [kNm]	M _{Edz} [kNm]	A _{s1} [cm²]
3	0.00	-10.07	0.00	38.85	5.66
Gesamte Stahlfläche				A _s = 11.32	cm²

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x	Ek	V _{Ed,y} V _{Ed,z} [kN]	θ _y θ _z [°]	V _{Rd,max,y} V _{Rd,max,z} [kN]	V _{Rd,c,y} V _{Rd,c,z} [kN]	a _{sw,erf} [cm²/m]
[m]						
(L = 4.60 m)						
4.60	1	-	18.4	172.19	59.57	3.04 _M
		-	18.4	208.85	59.57	
4.03	1	2.11	18.4	172.19	60.13	3.04 _M
		-	18.4	208.85	60.13	
3.45	1	4.22	18.4	172.19	60.69	3.04 _M
		-	18.4	208.85	60.69	
2.88	1	6.33	18.4	172.19	61.24	3.04 _M
		-	18.4	208.85	61.24	
2.30	1	8.45	18.4	172.19	61.79	3.04 _M
		-	18.4	208.85	61.79	
1.73	1	10.56	18.4	172.19	62.34	3.04 _M
		-	18.4	208.85	62.34	
1.15	1	12.67	18.4	172.19	62.88	3.04 _M
		-	18.4	208.85	62.88	
0.58	1	14.78	18.4	172.19	63.41	3.04 _M
		-	18.4	208.85	63.41	
0.00	1	16.89	18.4	172.19	63.94	3.04 _M
		-	18.4	208.85	63.94	

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Spannungen

Abs. 7.2

Nachweis der Spannungen

Endkriechzahl

φ = 2.50 -

x	Ek	N _{Ed}	M _{Ed,y}	M _{Ed,z}	σ _{c,perm} /f _{ck} σ _{c,char} /f _{ck} σ _{s,char} /f _{yk} [-]	C _d /f _{ck} C _d /f _{ck} C _d /f _{yk} [-]
[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]		
(L = 4.60 m)						
0.00	4	10.07	-	-	-	0.45
0.00	5	10.07	-	25.90	0.53	0.60
0.00	5	10.07	-	25.90	0.58	0.80

Bewehrungswahl

Längsbewehrung

Lage	Anz.	d _s [mm]	A _{s,vorh} [cm²]
unten, oben je	4 Ø	16	8.04

Querbewehrung

Lage	d _s [mm]	Abstand [cm]
Bügel	8	16
vorh. Stahlfläche	A _s =	16.08 cm²
vorh. Bewehrungsgrad	ρ =	1.84 %



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. Gk	A	10.07	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W	A	0.00	0.00	11.26	0.00	25.90

Anteile aus Theorie II. Ordnung

	Aufl.	ΔF_z [kN]	ΔF_y [kN]	ΔM_y [kNm]	ΔM_z [kNm]
Einw. Gk	A	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W	A	0.00	0.00	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]	$F_{y,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]
Komb. 1	A	13.60	0.00	16.89	0.00	38.85
Komb. 3	A	10.07	0.00	16.89	0.00	38.85
Komb. 4	A	10.07	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. 5	A	10.07	0.00	11.26	0.00	25.90

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Biegung	OK
Querkraft	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
Spannung	OK 0.88

**Pos. D11****Stb.-Decke****System**

Einachsig gespanntes Mehrfeldplattensystem

M 1 : 45

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	h [cm]
1	2.77	C 25/30	18.0
2	2.41		

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Beton	fest
B	2.77	17.5	Mauerw.	fest
C	5.18	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

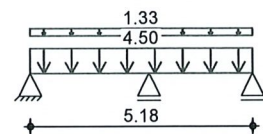
Belastungen auf das System

Grafik

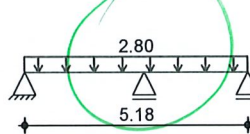
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N

**Flächenlasten
in z-Richtung**

Gleichflächenlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
1	Eigengew	0.00	5.18		4.50
(a) 1		0.00	5.18		1.33
(b) 1		0.00	5.18		2.80

(a)

Fliesen 1cm	0.19	=	0.19	kN/m²
Estrich 5cm	0.22*5	=	1.10	kN/m²
Dämmung 4cm	0.01*4	=	0.04	kN/m²
		=	1.33	kN/m²

(b)

Nutzlast A2 für Wohn- u.
Aufenthaltsräume ohne
QuerverteilungTrennwandzuschlag für LTW bis
3.0kN/m

$$2 = 2.00 \text{ kN/m}^2$$

$$0.8 = 0.80 \text{ kN/m}^2$$
$$= 2.80 \text{ kN/m}^2$$

nach Absprache mit dem
Tragwerksplaner erfolgt
die Ausführung für eine
Nutzlast von $p = 5.00 \text{ kN/m}^2$

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
	3	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)
	4	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1)
	5	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)
	6	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Expositionsklassen

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Seite Kl Kommentar

Feld 1

umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Feld 2

umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	Cmin [mm]	ΔC_{dev} [mm]	Cnom [mm]	Cv [mm]	d' [mm]
Feld 1 oben	10	10	20	20	24
Feld 1 unten	10	10	20	20	24
Feld 2 oben	10	10	20	20	24
Feld 2 unten	10	10	20	20	24

Mindestmomente 5.3.2.2(3)

Kombinat.	Aufl.	min m _l [kNm/m]	max m _l [kNm/m]	min m _r [kNm/m]	max m _r [kNm/m]
Grundkomb.	B	-7.06	0.00	-5.29	0.00

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Bemessung für Biegebeanspruchung

Abs. 6.1

x	Ek	m _{yd,o} [kNm/m]	x/d _o x/d _u	Z _o Z _u [cm]	a _{s,o} a _{s,u} [cm ² /m]	a _{s,o,erf} a _{s,u,erf} [cm ² /m]
Feld 1 (L = 2.77 m)						
	0.00	1	-	-	-	0.27 _e
		1	0.002	15.6	-	2.00 _M
	0.09 _a	3	0.50	-	-	0.27 _e
		2	1.17	15.5	0.16	2.00 _M
	1.12 _a	3	2.81	-	-	-
		2	7.58	15.3	1.08	2.00 _M
	1.98	3	-	13.3	-	1.99 _M
		2	3.11	15.4	0.44	2.00 _M
	2.68 _a	6	-8.53	15.4	1.21	1.99 _M
		1	-4.12	-	-	0.50 _r
	2.77	6	-9.41	15.4	1.34	1.99 _M
		1	-4.54	-	-	-
Feld 2 (L = 2.41 m)						
	0.00	6	-9.41	15.4	1.34	1.99 _M
		1	-4.54	-	-	-
	0.09 _a	6	-8.67	15.4	1.24	1.99 _M
		1	-4.19	-	-	0.50 _r



x	Ek	$m_{yd,o}$ $m_{yd,u}$	x/d_o x/d_u	Z_o Z_u	$a_{s,o}$ $a_{s,u}$	$a_{s,o,erf}$ $a_{s,u,erf}$
[m]		[kNm/m]		[cm]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
0.53	2	-3.00	0.028	15.5	0.42	1.99 _M
	3	-	0.027	13.3	-	2.00 _M
1.48*	4	1.27	-	-	-	-
	5	5.18	0.037	15.4	0.74	2.00 _M
2.32 _a	4	0.34	-	-	-	0.18 _e
	5	0.96	0.015	15.5	0.14	2.00 _M
2.41	1	-	-	-	-	0.18 _e
	1	-	0.002	15.6	-	2.00 _M

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x	Ek	V_{Ed}	θ	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	$a_{sw,erf}$
[m]		[kN/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m ²]
Feld 1 (L = 2.77 m)						
0.00	2	10.55 _R	18.4	369.75	-	-
0.09 _a	2	10.55 _R	18.4	369.75	-	-
0.25 _v	2	10.55	18.4	369.75	77.22	-
1.12	5	0.85	18.4	369.75	77.22	-
2.53 _v	6	17.48	18.4	371.34	77.46	-
2.68 _a	6	17.48 _R	18.4	371.34	-	-
2.77	6	17.48 _R	18.4	371.34	-	-
Feld 2 (L = 2.41 m)						
0.00	6	15.86 _R	18.4	371.34	-	-
0.09 _a	6	15.86 _R	18.4	371.34	-	-
0.24 _v	6	15.86	18.4	371.34	77.46	-
1.48	2	1.48	18.4	369.75	77.22	-
2.16 _v	5	8.21	18.4	369.75	77.22	-
2.32 _a	5	8.21 _R	18.4	369.75	-	-
2.41	5	8.21 _R	18.4	369.75	-	-

Bewehrungswahl

Max. Stababstand gemäß
9.3.1.1(3)

Feld	1	2
Abstand [in cm]	18	18

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	a_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ² /m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB Q 335A	3.35	-0.10	5.38	0.10	0.10	1

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	a_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ² /m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB Q 257A	2.57	-0.10	5.38	0.10	0.10	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

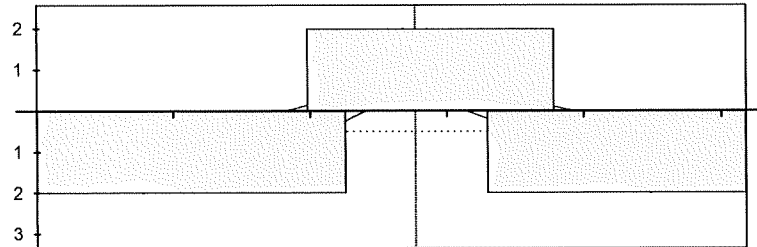
Längsbewehrung
M 1: 55

a s

[c m² / m]oben

Lage 1:

GB Q 257A

unten

Lage 1:

GB Q 335A

— erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline
..... verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.2(1)
—— vorhandene Längsbewehrung

Nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1 ist eine Querbewehrung von mindestens 20% der vorhandenen Zugbewehrung anzuordnen.

Querkraftbewehrung

Es ist keine rechnerische Querkraftbewehrung erforderlich.

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

quasi-ständig

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	1.00 * Gk + 0.30 * Qk.N (1)
2	1.00 * Gk + 0.30 * Qk.N (2)

Verformungen

Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl	$\varphi =$	2.50	-
Endschwindmaß	$\epsilon =$	-0.50	‰

zul. Endverformung	$f_{\infty} =$	l/250
zul. Differenzverformung	$f_{\Delta} =$	l/500

	x	Ek	M _{Ed}	f _{l,∞} f _{l,0}	f _{ll,0}	f _{ll,∞} Δf _{ll}	f _{∞,zul} Δf _{zul}
	[m]		[kNm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	(L = 2.77 m)						
	1.23	1	3.92	0.56		2.66	11.08
				0.14	0.14	2.52	5.54
Feld 2	(L = 2.41 m)						
	1.41	2	2.53	0.24		1.39	9.64
				0.05	0.05	1.33	4.82

**Auflagerkräfte****Auflagerkräfte Träger**

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN/m]	$F_{z,k,max}$ [kN/m]
Einw. G_k		
A	6.28	6.28
B	18.95	18.95
C	4.97	4.97
Einw. Q_k,N		
A	-0.34	3.36
B	0.00	9.10
C	-0.60	2.98

Zusammenfassung**Zusammenfassung der Nachweise****Nachweise (GZT)**

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Biegung	OK
Querkraft	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (GZG)

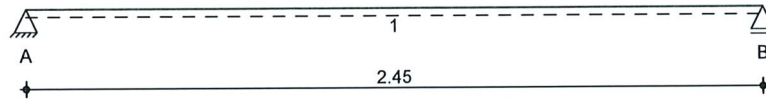
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Verformungsnachweis	1	1.23	OK 0.46

**Pos. D12****Stb.-Decke****System**

Einachsig gespannte Platte

M 1: 25

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	h [cm]
1	2.45	C 25/30	18.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Beton	fest
B	2.45	24.0	Mauerv.	fest

Belastungen

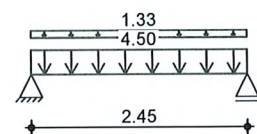
Belastungen auf das System

Grafik

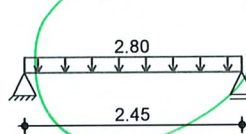
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N

**Flächenlasten
in z-Richtung**

Gleichflächenlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
1	Eigengew	0.00	2.45		4.50
(a) 1		0.00	2.45		1.33
(b) 1		0.00	2.45		2.80

(a)

Fliesen 1cm	0.19 =	0.19	kN/m²
Estrich 5cm	0.22*5 =	1.10	kN/m²
Dämmung 4cm	0.01*4 =	0.04	kN/m²
	=	1.33	kN/m²

(b)

Nutzlast A2 für Wohn- u.
Aufenthaltsräume ohne
QuerverteilungTrennwandzuschlag für LTW bis
3.0kN/m

$$2 = 2.00 \text{ kN/m}^2$$

$$0.8 = 0.80 \text{ kN/m}^2$$
$$= 2.80 \text{ kN/m}^2$$

Nutzlast $p = 5.00 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
wie Pos D11

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$

1 1.00*Gk

2 1.35*Gk

+1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Expositionsklassen

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Seite

KI

Kommentar

Feld 1

umlaufend

XC1

trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug

C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}C_v

d'

[mm]

[mm]

[mm]

[mm]

[mm]

Feld 1

oben

10

10

20

20

24

unten

10

10

20

20

24

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Bemessung für Biegebeanspruchung

Abs. 6.1

x

Ek

M_{yd,o}x/d_oZ_oa_{s,o}a_{s,o,erf}

[m]

M_{yd,u}x/d_uZ_ua_{s,u}a_{s,u,erf}

[kNm/m]

[cm]

[cm²/m][cm²/m]

Feld 1

(L = 2.45 m)

0.00

1

-

-

-

-

0.32_e

1

-

0.002

15.6

-

2.00_M0.09_a

1

0.62

-

-

-

0.32_e

2

1.28

0.018

15.5

0.18

2.00_M1.22_{*}

1

4.37

-

-

-

-

2

9.06

0.051

15.3

1.30

2.00_M2.36_a

1

0.62

-

-

-

0.32_e

2

1.28

0.018

15.5

0.18

2.00_M

2.45

1

-

-

-

-

0.32_e

1

-

0.002

15.6

-

2.00_MQuerkraft

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2

x

Ek

V_{Ed}

θ

V_{Rd,max}V_{Rd,c}a_{sw,erf}

[m]

[kN/m]

[°]

[kN/m]

[kN/m]

[cm²/m²]

Feld 1

(L = 2.45 m)

0.00

2

11.82_R

18.4

369.75

-

-

0.09_a

2

11.82_R

18.4

369.75

-

-

0.25_v

2

11.82

18.4

369.75

77.22

-

1.22

1

-

18.4

369.75

77.22

-

2.20_v

2

11.82

18.4

369.75

77.22

-

2.36_a

2

11.82_R

18.4

369.75

-

-

2.45

2

11.82_R

18.4

369.75

-

-

Bewehrungswahl

Max. Stababstand

gemäß 9.3.1.1(3): 18 cm

untere Längsbewehrung

Feld

gew.

a_s

a

l

l_{bd,l}l_{bd,r}

Lage

[cm²/m]

[m]

[m]

[m]

[m]

1

GB Q 335A

3.35

-0.10

2.65

0.10

0.10

1



obere Längsbewehrung

Feld	gew.	a_s [cm ² /m]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	GB Q 257A	2.57	-0.10	2.65	0.10	0.10	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1 : 30

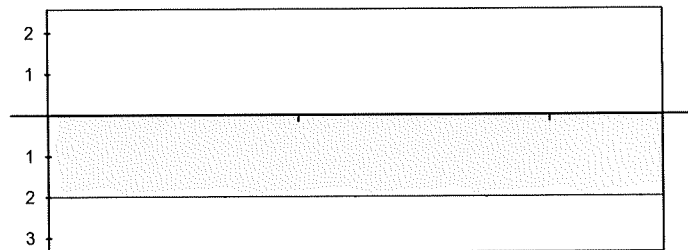
a s

[c m² / m]

oben

Lage 1:

GB Q 257A



unten

Lage 1:

GB Q 335A

erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline

verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.2(1)

vorhandene Längsbewehrung

Nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1 ist eine Querbewehrung von mindestens 20% der vorhandenen Zugbewehrung anzuordnen.

Querkraftbewehrung

Es ist keine rechnerische Querkraftbewehrung erforderlich.

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

quasi-ständig

$$E_k = \sum (\gamma \cdot \psi \cdot E W) \\ 1 \quad 1.00 \cdot G_k \quad + 0.30 \cdot Q_k \cdot N$$

Verformungen
Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

$$\begin{aligned} \text{Endkriechzahl} \quad \varphi &= 2.50 \quad - \\ \text{Endschwindmaß} \quad \varepsilon &= -0.50 \quad \text{‰} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{zul. Endverformung} \quad f_{\infty} &= l/250 \\ \text{zul. Differenzverformung} \quad f_{\Delta} &= l/500 \end{aligned}$$

	x	E_k	M_{Ed}	$f_{i,\infty}$ $f_{i,0}$	$f_{ii,0}$	$f_{ii,\infty}$ Δf_{ii}	$f_{\infty,zul}$ Δf_{zul}
	[m]		[kNm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	(L = 2.45 m)						
	1.22	1	5.00	0.72 0.18	0.18	2.96 2.78	9.80 4.90

**Auflagerkräfte****Auflagerkräfte Träger**

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	F _{z,k,min} [kN/m]	F _{z,k,max} [kN/m]
Einw. G _k	A 7.14	7.14
	B 7.14	7.14
Einw. Q _{k,N}	A 3.43	3.43
	B 3.43	3.43

Zusammenfassung**Zusammenfassung der Nachweise****Nachweise (GZT)**

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Biegung	OK
Querkraft	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Verformungsnachweis	1	1.22	OK 0.57

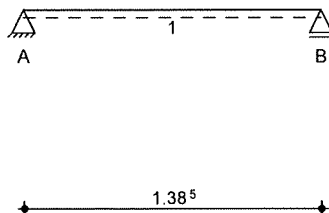
Pos. D13

Sturz

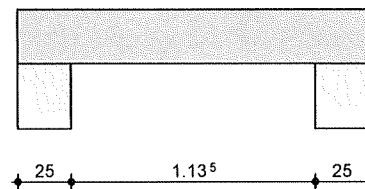
System

Einfeldträger (24.0/25.0/138.5)
System

M 1 : 3 5



Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	1.39	C 25/30	24.0/25.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	25.0	Mauerw.	fest
B	1.39	25.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

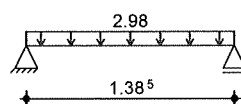
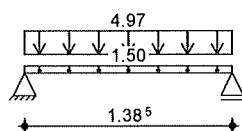
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten
Feld Komm.

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q_{li} [kN/m]	Q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	1.39		1.50
(a) 1		0.00	1.39		4.97

Einw. Qk.N

(a) 1		0.00	1.39		2.98
-------	--	------	------	--	------

(a)

aus Pos. 'D11', Lager 'C' (Seite 91)

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

**Biegung**

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

x	Ek	$M_{yd,o}$	x/d_o	Z_o	$A_{s,o}$	$A_{s,o,erf}$
[m]		$M_{yd,u}$	x/d_u	Z_u	$A_{s,u}$	$A_{s,u,erf}$
		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
(L = 1.39 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.08 _e
	1	-	0.003	21.6	-	0.67 _M
0.13 _a	1	0.51	-	-	-	0.08 _e
	2	1.04	0.024	21.4	0.11	0.67 _M
0.69*	1	1.55	-	-	-	-
	2	3.17	0.044	21.3	0.33	0.67 _M
1.26 _a	1	0.51	-	-	-	0.08 _e
	2	1.04	0.024	21.4	0.11	0.67 _M
1.38	1	-	-	-	-	0.08 _e
	1	-	0.003	21.6	-	0.67 _M

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x	Ek	V_{Ed}	θ	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	$a_{sw,erf}$
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
(L = 1.39 m)						
0.00	2	4.64 _R	18.4	122.40	-	-
0.13 _a	2	4.64 _R	18.4	122.40	-	2.00 _M
0.34 _v	2	4.64	18.4	122.40	24.94	2.00 _M
0.69	1	- _R	18.4	122.40	24.94	2.00 _M
1.04 _v	2	4.64	18.4	122.40	24.94	2.00 _M
1.26 _a	2	4.64 _R	18.4	122.40	-	2.00 _M
1.38	2	4.64 _R	18.4	122.40	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø12	2.26	-0.01	1.41	0.14	0.14	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

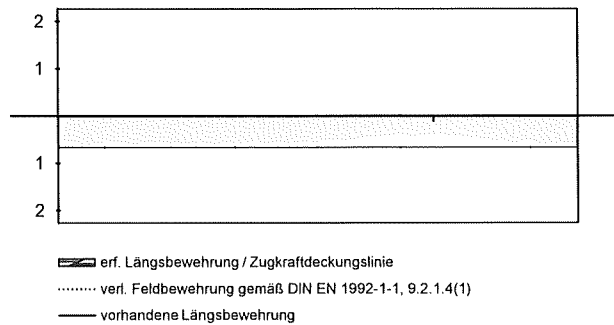
obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø12	2.26	-0.03	1.44	0.15	0.15	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:20

As

[cm²]

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	Xa [m]	Xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm ² /m]
1	0.13	1.26	ø8	17.5	2	5.74

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)		
Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. G _k		
A	4.48	4.48
B	4.48	4.48
Einw. Q _{k,N}		
A	2.07	2.07
B	2.07	2.07

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

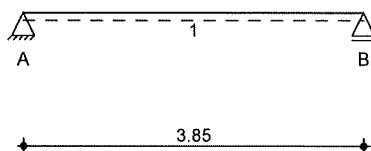
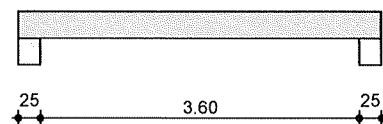
Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	

**Pos. D14****Sturz Einfahrt****System**Einfeldträger (24.0/30.0/385.0)
System

M 1 : 85

**Ansicht**Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	3.85	C 25/30	24.0/30.0

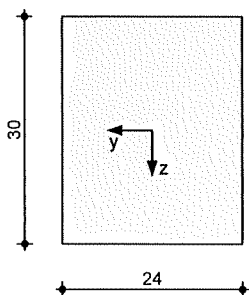
Expositionsklasse

XC1

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1 : 10



Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	25.0	Beton	fest
B	3.85	25.0	Beton	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

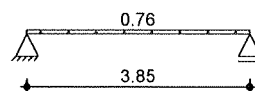
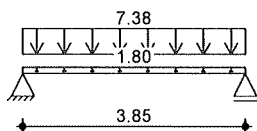
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S

**Streckenlasten**
in z-RichtungGleichlasten
Feld Komm.

Einw. Gk

1 Eigengew

a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
0.00	3.85		1.80
(a) 1	0.00	3.85	7.38
(b) 1	0.00	3.85	0.76

Einw. Qk.S

(a) 1
(b) 1



(a)	Mauerwerk	$0.365 \cdot 12 \cdot 1$	=	4.38	kN/m
	Ringanker	$0.24 \cdot 0.25 \cdot 25$	=	1.50	kN/m
	Anteil Dach	1.5	=	1.50	kN/m
			=	7.38	kN/m

(b)	Anteil Schnee Dach	0.76	=	0.76	kN/m
-----	--------------------	------	---	------	------

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	1	$1.00 \cdot G_k$	
	2	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,S}$
<hr/>			
	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
st./vor. Auflagerkr.	3	$1.00 \cdot G_k$	
	4	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,S}$

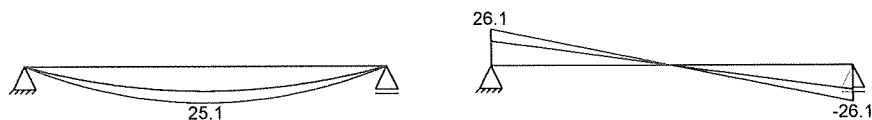
Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm]Querkraft $V_{z,d}$ [kN]

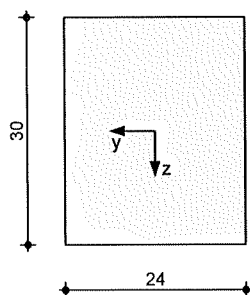
Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1 : 10



Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Bemessung für Biegebeanspruchung

Abs. 6.1	x	Ek	$M_{y,d,o}$	x/d_o	z_o	$A_{s,o}$	$A_{s,o,erf}$
			$M_{y,d,u}$	x/d_u	z_u	$A_{s,u}$	$A_{s,u,erf}$
			[kNm]		[cm]	[cm²]	[cm²]
Feld 1	[m]						
	(L = 3.85 m)						
	0.00	1	-	-	-	-	0.53 _e
		1	-	0.003	26.6	-	0.86 _q
	0.13 _a	1	2.14	-	-	-	0.53 _e
		2	3.15	0.035	26.3	0.26	0.86 _q
	1.92*	1	17.01	-	-	-	-
		2	25.07	0.137	25.1	2.20	2.20
	3.73 _a	1	2.14	-	-	-	0.53 _e
		2	3.15	0.035	26.3	0.26	0.86 _q



x	Ek	M _{yd,o}	x/d _o	Z _o	A _{s,o}	A _{s,o,erf}
[m]		M _{yd,u}	x/d _u	Z _u	A _{s,u}	A _{s,u,erf}
		[kNm]		[cm]	[cm²]	[cm²]
3.85	1	-	-	-	-	0.53 _e
	1	-	0.003	26.6	-	0.86 _q

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x	Ek	V _{Ed}	θ	V _{Rd,max}	V _{Rd,c}	a _{sw,erf}
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm²/m]
(L = 3.85 m)						
0.00	2	20.76 _R	18.4	160.65	-	-
0.13 _a	2	20.76 _R	18.4	160.65	-	2.00 _M
0.39 _v	2	20.76	18.4	160.65	31.07	2.00 _M
1.92	1	- _R	18.4	160.65	31.07	2.00 _M
3.46 _v	2	20.76	18.4	160.65	31.07	2.00 _M
3.73 _a	2	20.76 _R	18.4	160.65	-	2.00 _M
3.85	2	20.76 _R	18.4	160.65	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 4ø12	4.52	-0.01	3.87	0.14	0.14	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 3ø12	3.39	-0.03	3.90	0.15	0.15	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1: 40A_s

[cm²]

oben

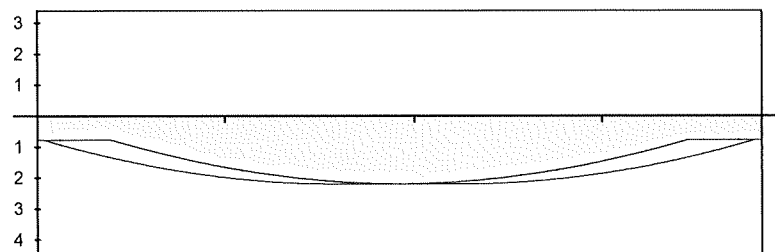
Lage 1:

GB 3ø12

unten

Lage 1:

GB 4ø12



— erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline

..... verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)

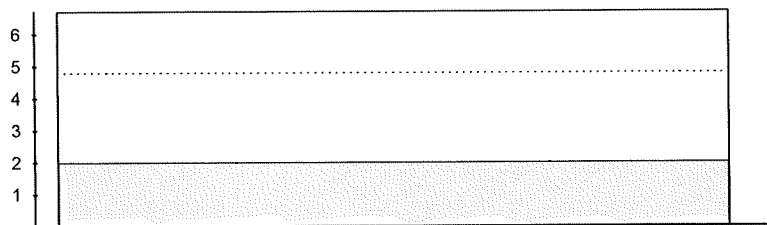
— vorhandene Längsbewehrung

- Verankerungslängen



Querkraftbewehrung (Bügel)	Feld	Xa [m]	Xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm²/m]
	1	0.13	3.72	ø8	15.0	2	6.70

Querkraftbewehrung Asw [cm² / m]
M 1: 40



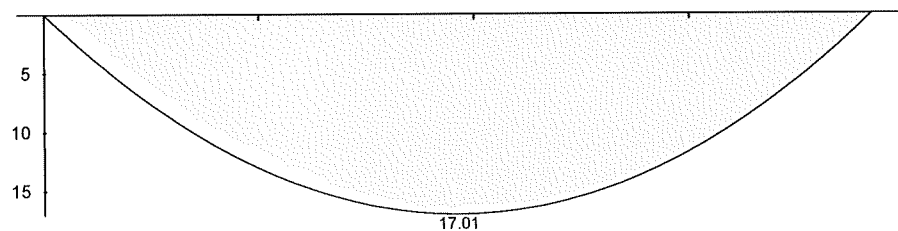
erforderliche Querkraftbewehrung
Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)
vorhandene Querkraftbewehrung

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

quasi-ständig	Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
	1	1.00 * Gk

quasi-ständ. Komb. Moment MEd, perm [kNm]
M 1: 35



Verformungen

Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl	$\varphi =$	2.50	-
Endschwindmaß	$\varepsilon =$	-0.50	‰

zul. Endverformung	$f_{\infty} =$	l/250
zul. Differenzverformung	$\Delta f =$	l/500

	x	Ek	MEd	$f_{I,0}$	$f_{II,0}$	$f_{II,\infty}$	$f_{\infty,zul}$
	[m]		[kNm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	(L = 3.85 m)						
	1.93	1	17.01	4.09		8.97	15.40
				1.39	4.10	4.87	7.70

$$f_{I,0}/f_{II,0} =$$

$$f_{I,\infty}/f_{II,\infty} =$$

$$\Delta f_{II} =$$

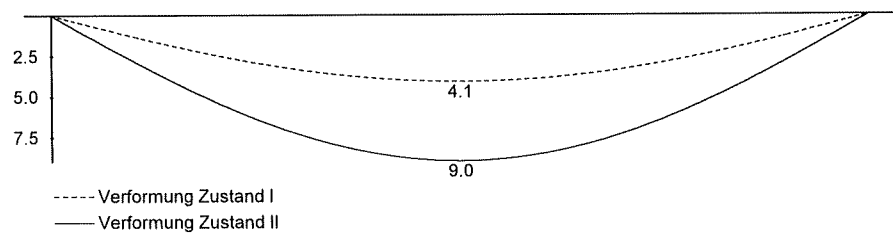
Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0

Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞

Differenzverformungen $f_{II,\infty} - f_{II,0}$



M 1:35

Grenzlinien der Verformungen f [mm]Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k Einw. $Q_{k,S}$

Bem.-auflagerkräfte

Grundkombinationen

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	17.67	17.67
B	17.67	17.67
A	1.46	1.46
B	1.46	1.46

Bemessungsaflagerkräfte (Min / Max)

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	$F_{z,d,max}$ [kN]
A	17.67	26.05
B	17.67	26.05

ZusammenfassungNachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

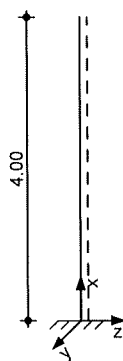
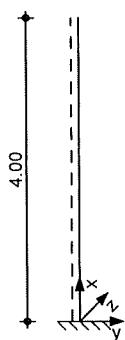
Nachweis	Ort	x [m]	η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	1.93	OK 0.63

**Pos. D15****Stahlbetonstütze**System

Kragstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1: 100

Abmessungen
Mat./Querschnittl
[m]
4.00Material
C 25/30b_y/b_z
[cm]
24/30

Expositionsklasse

Geschoss 1 (XC1)

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

G_k

Eigenlasten

Q_{k.S}

Ständige Einwirkungen

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Q_{k.S} min/max Werte

Apr.de

Belastung aus Anprall

Anpralllast

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

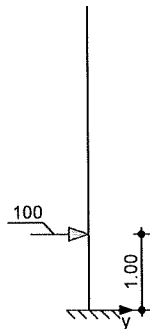
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

G_kG_kQ_{k.S}Q_{k.S}



Apr.de

Punktlasten
in x-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S

(a)

Ei n z e l l a s t e n
K o m m.

	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
Eigengew	4.00	7.20		
(a)	4.00	17.67	0.0	0.0
(a)	4.00	1.46	0.0	0.0

aus Pos. 'D14', Lager 'B' (Seite 103)

Punktlasten
in y-Richtung

Einw. Apr.de

Ei n z e l l a s t e n
K o m m.

	a [m]	F _y [kN]
	1.00	100.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

außergewöhnlich
quasi-ständig
selten

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
4	1.00*Apr.de +1.00*Gk
5	1.00*Gk
6	1.00*Gk +1.00*Qk.S

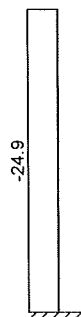
Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 4 (AK)

Normalkraft N_d[kN]



Moment $M_{z,d}$ [kNm]

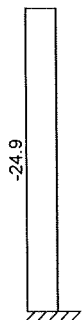


Querkraft $V_{y,d}$ [kN]



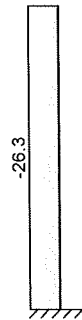
Komb. 5 (QK)

Normalkraft N_d [kN]





Komb. 6 (SK)

Normalkraft N_d [kN]Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	x [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	$V_{y,d}$ [kN]
Komb. 4 (AK)	4.00	-24.87	0.00	0.00
	1.00	-24.87	0.00 *	0.00 *
	1.00	-24.87	0.00 *	100.00
	0.00	-24.87 *	100.00 *	100.00 *
Komb. 5 (QK)	4.00	-24.87	0.00	0.00
	1.00	-24.87	0.00	0.00
	1.00	-24.87	0.00	0.00
	0.00	-24.87 *	0.00 *	0.00 *
Komb. 6 (SK)	4.00	-26.34	0.00	0.00
	1.00	-26.34	0.00	0.00
	1.00	-26.34	0.00	0.00
	0.00	-26.34 *	0.00 *	0.00 *

Mat./Querschnitt

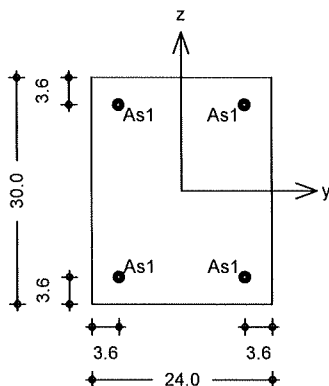
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	Material		f_{yk}	f_{ck}	E	
			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
	C 25/30			25	31000	
	B 500SB		500		200000	
Querschnitt	Art	b_y	b_z	A	I_y	I_z
		[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
	RE	24.0	30.0	720	54000	34560
	RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1 : 10



Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite

KI

Kommentar

umlaufend

XC1

trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug

 c_{min}
 Δc_{dev}
 c_{nom}
 c_v
 d'

[mm]

[mm]

[mm]

[mm]

[mm]

oben

10

10

20

20

36

unten

10

10

20

20

36

links

10

10

20

20

36

rechts

10

10

20

20

36

Minimaler Bewehrungsgrad

 ρ_{min}

=

0.00

%

Maximaler Bewehrungsgrad

 ρ_{max}

=

9.00

%

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

- Die Berechnung der Ausmitten erfolgt vereinfacht nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.8.

Stabilität

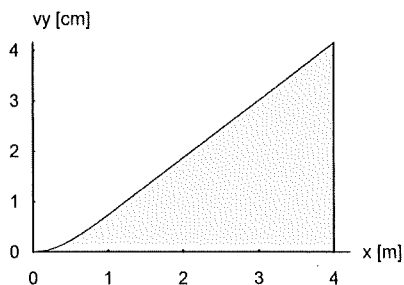
Abs. 5.8

Zusatzverformungen

Nachweis der Knicksicherheit

nach Theorie II. Ordnung in y-Richtung

M 1 : 100



**Ausmitten**

Achse	e_0 [cm]	e_i [cm]	e_2 [cm]	e_{tot} [cm]
y	402.06	2.00	4.16	408.22

Maßgebende Kombination Ek 4

Schlankheit je Achse $\lambda_y/\lambda_z = 92.38/115.47$ -

Berechnungsverfahren numerisches Verfahren

Bemessungsschnittgrößen

Achse	x [m]	Ek	N_{xd} [kN]	M_{yd} [kNm]	M_{zd} [kNm]
z	0.00	4	24.87	0.00	101.53

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in z-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).

 $\lambda_y = 92.38 < \lambda_{lim} = 110.06$ **Biegung**

Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	A_{s1} [cm²]
4	0.00	-24.87	0.73	0.74	5.71

Gesamte Stahlfläche

 $A_s = 22.84 \text{ cm}^2$ **Querkraft**

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x [m]	Ek	$V_{Ed,y}$ $V_{Ed,z}$ [kN]	θ_y θ_z [°]	$V_{Rd,max,y}$ $V_{Rd,max,z}$ [kN]	$V_{Rd,c,y}$ $V_{Rd,c,z}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
(L = 4.00 m)						
4.00	1	-	18.4	141.52	56.99	2.50M
		-	18.4	159.12	56.99	
3.50	1	-	18.4	141.52	57.33	2.50M
		-	18.4	159.12	57.33	
3.00	1	-	18.4	141.52	57.68	2.50M
		-	18.4	159.12	57.68	
2.50	1	-	18.4	141.52	58.02	2.50M
		-	18.4	159.12	58.02	
2.00	1	-	18.4	141.52	58.36	2.50M
		-	18.4	159.12	58.36	
1.50	1	-	18.4	141.52	58.70	2.50M
		-	18.4	159.12	58.70	
1.00	1	-	18.4	141.52	59.04	2.50M
		-	18.4	159.12	59.04	
1.00	4	100.00	29.5	233.51	63.72	7.66
		-	18.4	183.60	63.72	
0.50	4	100.00	29.5	233.46	53.97	7.66
		-	18.4	183.60	63.99	
0.00	4	100.00	29.5	233.40	54.06	7.65
		-	18.4	183.60	64.25	

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Spannungen

Abs. 7.2

Nachweis der Spannungen

Endkriechzahl

 $\varphi = 2.50$ -



x	Ek	N _{Ed}	M _{Ed,y}	M _{Ed,z}	$\sigma_{c,perm}/f_{ck}$ $\sigma_{c,char}/f_{ck}$ $\sigma_{s,char}/f_{yk}$	C_d/f_{ck} C_d/f_{ck} C_d/f_{yk}
[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[-]	[-]
(L = 4.00 m)						
0.00	5	24.87	-	-	0.01	0.45
0.00	6	26.34	-	-	0.01	0.60

Keine Zugspannung im Stahl vorhanden.

Bewehrungswahl

Längsbewehrung	Lage	Anz.	d _s [mm]	A _{s,vorh} [cm ²]
	je Ecke	3 Ø	16	6.03
Querbewehrung	Lage		d _s [mm]	Abstand [cm]
	Bügel		8	12
	vorh. Stahlfläche	A _s =	24.13	cm ²
	vorh. Bewehrungsgrad	ρ =	3.35	%

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]
Einw. Gk	A	24.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S	A	1.46	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Apr.de	A	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00

Anteile aus Theorie II. Ordnung

	Aufl.	ΔF _z [kN]	ΔF _y [kN]	ΔM _y [kNm]	ΔM _z [kNm]
Einw. Gk	A	0.00	0.00	0.36	1.09
Einw. Qk.S	A	0.00	0.00	0.03	0.09
Einw. Apr.de	A	0.00	0.00	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	F _{x,d} [kN]	F _{z,d} [kN]	F _{y,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]
Komb. 4	A	24.87	0.00	100.00	0.00	100.00
Komb. 5	A	24.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. 6	A	26.34	0.00	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Expositionsklassen	OK	η
Stabilität	OK	[-]
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	



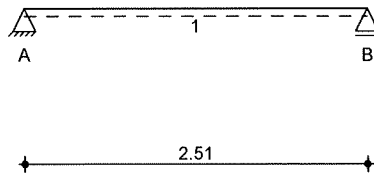
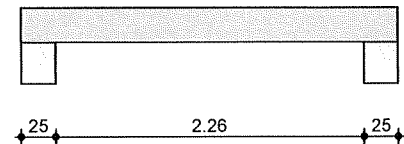
Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Spannung	OK	0.02

**Pos. D16****Sturz****System**Einfeldträger (24.0/25.0/251.0)
System

M 1 : 5.5

**Ansicht**Abmessungen
Mat./QuerschnittFeld 1
l [m] 2.51

Material C 25/30

b/h [cm] 24.0/25.0

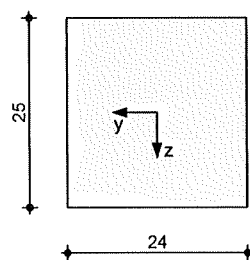
Expositionsklasse

XC1

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1 : 1.0



Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	25.0	Mauerw.	fest
B	2.51	25.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

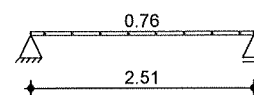
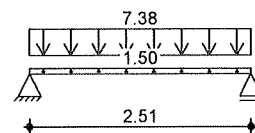
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S

**Streckenlasten**
in z-RichtungGleichlasten
Feld Komm.

Einw. Gk

1

Eigengew

a [m]

s [m]

 q_{li} [kN/m] q_{re} [kN/m]

0.00

2.51

1.50

Einw. Qk.S

(a) 1

0.00

2.51

7.38

(b) 1

0.00

2.51

0.76



(a)	Mauerwerk	$0.365 \cdot 12 \cdot 1$	=	4.38	kN/m
	Ringanker	$0.24 \cdot 0.25 \cdot 25$	=	1.50	kN/m
	Anteil Dach	1.5	=	1.50	kN/m
			=	7.38	kN/m
(b)	Anteil Schnee Dach	0.76	=	0.76	kN/m

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	1	$1.00 \cdot G_k$	
	2	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,S}$
st./vor. Auflagerkr.	3	$1.00 \cdot G_k$	
	4	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,S}$

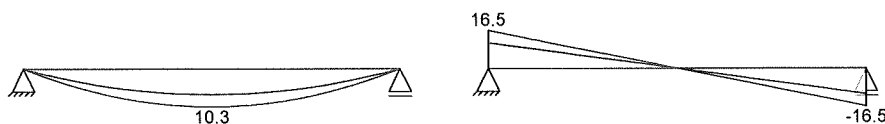
Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

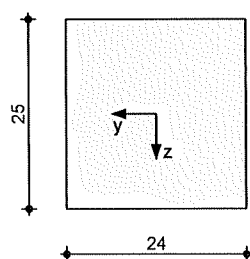
Moment $M_{y,d}$ [kNm]Querkraft $V_{z,d}$ [kN]Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Bemessung für Biegebeanspruchung

Abs. 6.1

Feld 1

x	Ek	$M_{y,d,o}$ $M_{y,d,u}$	x/d_o x/d_u	z_o z_u	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$
[m]		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
(L = 2.51 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.27 _e
	1	-	0.003	21.6	-	0.67 _M
0.13 _a	1	1.32	-	-	-	0.27 _e
	2	1.96	0.034	21.3	0.20	0.67 _M
1.26 _a	1	6.99	-	-	-	-
	2	10.34	0.092	20.8	1.09	1.09
2.39 _a	1	1.32	-	-	-	0.27 _e
	2	1.96	0.034	21.3	0.20	0.67 _M
2.51	1	-	-	-	-	0.27 _e



x	Ek	M _{yd,o} M _{yd,u}	x/d _o x/d _u	z _o z _u	A _{s,o} A _{s,u}	A _{s,o,erf} A _{s,u,erf}
[m]		[kNm]		[cm]	[cm²]	[cm²]
1		-	0.003	21.6	-	0.67 _M

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x	Ek	V _{Ed}	θ	V _{Rd,max}	V _{Rd,c}	a _{sw,erf}
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm²/m]
(L = 2.51 m)						
0.00	2	12.00 _R	18.4	122.40	-	-
0.13 _a	2	12.00 _R	18.4	122.40	-	2.00 _M
0.34 _v	2	12.00	18.4	122.40	25.82	2.00 _M
1.26	1	- _R	18.4	122.40	25.82	2.00 _M
2.17 _v	2	12.00	18.4	122.40	25.82	2.00 _M
2.39 _a	2	12.00 _R	18.4	122.40	-	2.00 _M
2.51	2	12.00 _R	18.4	122.40	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 3Ø12	3.39	-0.01	2.53	0.14	0.14	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø12	2.26	-0.03	2.56	0.15	0.15	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung

M 1: 30

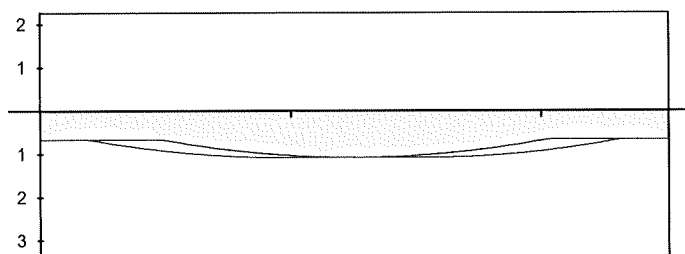
A_s

[cm²]

oben

Lage 1:

GB 2Ø12



unten

Lage 1:

GB 3Ø12

erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline

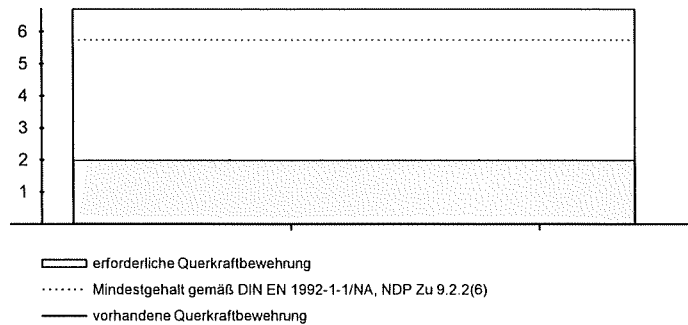
verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)

vorhandene Längsbewehrung

Verankerungslängen

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	X _a	X _e	d _s	s	Schn.	a _{sw}
	[m]	[m]	[mm]	[cm]	[-]	[cm²/m]
1	0.13	2.38	Ø8	15.0	2	6.70

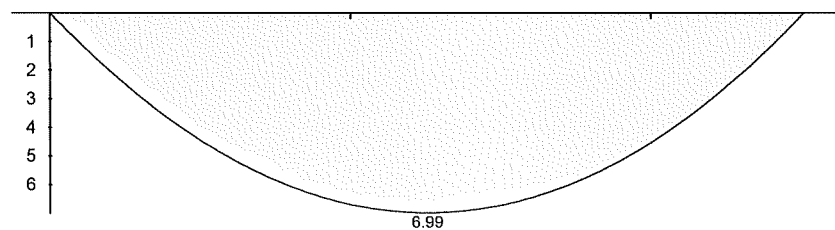
Querkraftbewehrung
M 1:30[cm² / m]Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

quasi-ständig

 E_k $\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$
1 1.00 * G_kquasi-ständ. Komb.
M 1:25Moment $M_{Ed, perm}$

[kNm]

Verformungen

Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl	$\varphi =$	2.50	-
Endschwindmaß	$\varepsilon =$	-0.50	‰

zul. Endverformung	$f_{\infty} =$	l/250
zul. Differenzverformung	$f_{\Delta} =$	l/500

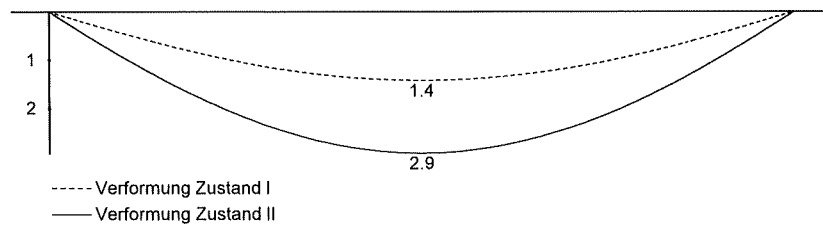
	x	E_k	M_{Ed}	$f_{l,\infty}$ $f_{l,0}$	$f_{ll,0}$	$f_{ll,\infty}$ Δf_{ll}	$f_{\infty,zul}$ Δf_{zul}
	[m]		[kNm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	(L = 2.51 m)						
	1.26	1	6.99	1.42 0.43	0.52	2.93 2.41	10.04 5.02

$f_{l,0}/f_{ll,0} =$ Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
 $f_{l,\infty}/f_{ll,\infty} =$ Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
 $\Delta f_{ll} =$ Differenzverformungen $f_{ll,\infty} - f_{ll,0}$

Grenzlinien der Verformungen f [mm]



M 1:25



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k Einw. $Q_k.S$

Bem.-auflagerkräfte

Grundkombinationen

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	11.14	11.14
B	11.14	11.14
A	0.95	0.95
B	0.95	0.95

Bemessungsaullagerkräfte (Min / Max)

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	$F_{z,d,max}$ [kN]
A	11.14	16.48
B	11.14	16.48

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG)

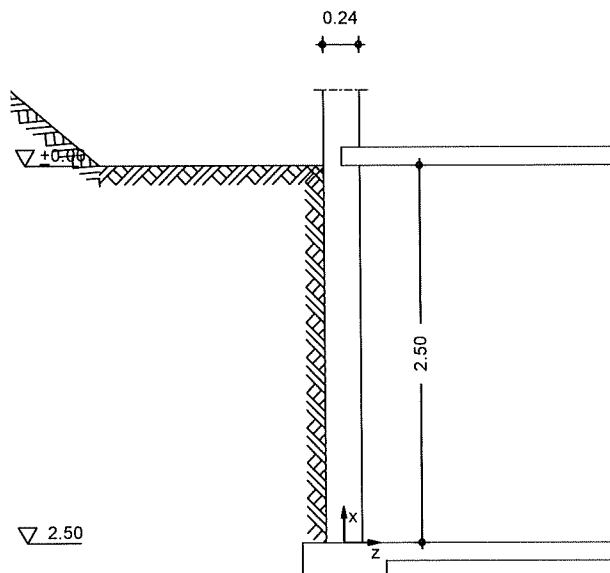
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]	η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	1.26	OK 0.48

**Pos. D17****Stb.-Wand**System

zweiseitig gehaltene Wand

M 1 : 50

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Material	l_w [m]	h [m]	γ_c [kN/m³]
C 25/30	2.50	0.24	25.00

Expositionsklassen

XC1 und XC2

Gelände

h_e [m]	β_1 [°]	b_1 [m]	β_2 [°]
0.00	0.00	1.50	40.00

Boden

h [m]	γ	γ' [kN/m³]	φ [°]	C_a [kN/m²]	δ_a [°]	δ_0 [°]
999.00	20.0	10.0	30.0	-	20.0	0.0

Erddruck

EW Gk.E

aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht

Resultierende
Erddruckspannungen

z [m]	Σe_{ah} [kN/m²]
0.00	0.00
1.69	9.46
2.50	27.06

aktive Erddruckkraft

$E_{ah} =$	22.75	kN/m
$E_{av} =$	8.28	kN/m
$z_s =$	1.80	m

EW Qk.N

aktiver Erddruck aus Gleichlast erdseitig
Lastordinate

$p =$	5.00	kN/m²
-------	------	-------

z [m]	K_{aph} [-]	e_{aph} [kN/m²]
0.00	0.279	1.40
1.69	0.279	1.40



z [m]	K _{aph} [-]	E _{aph} [kN/m²]
2.50	1.090	5.45

aktive Erddruckkraft

E _{ah} =	6.77	kN/m
E _{av} =	2.46	kN/m
z _s =	1.66	m

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Gleichlasten
Komm.

Einw. Gk

(a)

Einw. Qk.N

(b)

(a)

a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]	e [cm]
			6.28	0.0
			9.60	0.0
			3.36	0.0

(a)

aus Pos. 'D11', Lager 'A' (Seite 91)

(b)

Mauerwerk

$$0.365 \cdot 10 \cdot 2.63 = 9.60 \text{ kN/m}$$

Flächenlasten

in x-Richtung

Gleichflächenlasten
Komm.

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Gk.E

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

a [m]	s [m]	q _u [kN/m²]	q _o [kN/m²]
0.00	2.50		6.00
0.00	0.81		1.98
0.81	1.69		0.51
0.00	0.81	9.85	3.44
0.81	1.69	3.44	0.00

(a)

aus Eigengewicht

$$25.00 \cdot 0.24 = 6.00 \text{ kN/m}^2$$

Flächenlasten

in z-Richtung

Gleichflächenlasten
Komm.

Einw. Qk.N

Einw. Gk.E

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

(a)

a [m]	s [m]	q _u [kN/m²]	q _o [kN/m²]
0.00	0.81		5.45
0.81	1.69		1.40
0.00	0.81	27.06	9.46
0.81	1.69	9.46	0.00

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	x [m]	N _{x,k} [kN/m]	M _{y,k} [kNm/m]	V _{z,k} [kN/m]
Einw. Gk	2.50	-15.88 *	0.00	0.00
	0.00	-30.88 *	0.00	0.00
Einw. Qk.N	2.50	-3.36 *	0.00	-2.27 *
	0.87	-4.19	1.85 *	0.01
	0.00	-5.82 *	0.00	4.49 *
Einw. Gk.E	2.50	0.00	0.00	-6.39 *
	0.99	-2.33	6.44 *	0.00
	0.00	-8.28 *	0.00	16.36 *

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen



	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	4	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.E
quasi-ständig	10	1.00*Gk	+0.30*Qk.N	+1.00*Gk.E

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Ek 4

Nachweis der Knicksicherheit

Knicklastfaktor

$$\nu = 1592.9 \quad -$$

Schlankheit

$$\lambda = 30.13 \quad -$$

Knicklängenbeiwert

$$\beta = 0.83 \quad -$$

ungew. Ausmitte aus Vorkrümmung

$$e_a = 0.52 \quad \text{cm}$$

Schnittgr./Verform.
lin. Th. II.O.

X	N_{Ed}	M_{Ed}	V_{Ed}	W	φ
[m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[cm]	[rad]
2.50	20.92	0.00	-12.04	0.00	0.00024
0.99	34.29	11.47	-0.24	0.02	-0.00006
0.81	36.30	11.29	2.31	0.02	-0.00012
0.00	50.80	0.00	28.83	0.00	-0.00029

Schnittgr./Verform.
nichtlin. Th. II.O.

X	N_{Ed}	M_{Ed}	V_{Ed}	W	φ
[m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[cm]	[rad]
2.50	20.92	0.00	-12.29	0.00	0.00931
0.99	34.29	11.75	-0.20	0.81	-0.00290
0.81	36.30	11.55	2.45	0.74	-0.00541
0.00	50.80	0.00	29.31	0.00	-0.01068

erf. Bewehrung

infolge Knicksicherheitsnachweis nach 5.8

vertikal je Seite

$$\text{erf } a_{s,v} = 0.74 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

horizontal je Seite

$$\text{erf } a_{s,h} = 0.15 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

infolge Rissbreitenbegrenzung nach 7.3

horizontal je Seite

$$\text{erf } a_{s,h} = 5.07 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

konstr. Mindestbew.

nach 9.6.2(1) bzw. 9.6.3(1)

vertikal je Seite

$$\text{min } a_{s,v} = 1.80 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

horizontal je Seite

$$\text{min } a_{s,h} = 0.36 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

Bewehrungswahl

Bewehrung je Seite

Art	gewählt	$a_{s,v}$	$a_{s,h}$
		[cm ² /m]	[cm ² /m]
Matte	Q636A	6.28	6.36

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

 η
[-]

Stabilität

OK

Bewehrungswahl

OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

 η
[-]

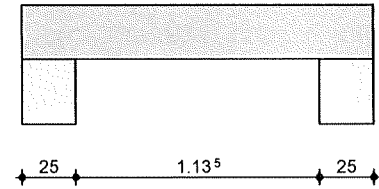
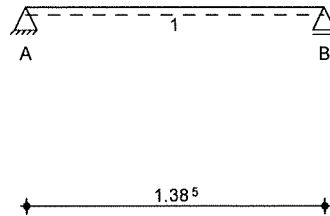
Rissbreite

OK

**Pos. D18****Sturz****System**Einfeldträger (17.5/25.0/138.5)
System

M 1 : 35

Ansicht

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	1.39	C 25/30	17.5/25.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	25.0	Mauerw.	fest
B	1.39	25.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

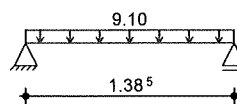
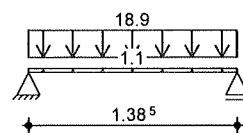
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N

**Streckenlasten
in z-Richtung**

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q_{li} [kN/m]	Q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	1.39		1.09
(a) 1		0.00	1.39		18.95
Einw. Qk.N					
(a) 1		0.00	1.39		9.10

(a)

aus Pos. 'D11', Lager 'B' (Seite 91)

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk

+1.50 * Qk.N

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

**Biegung**

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Abs. 6.1	x	Ek	M _{yd,o}	x/d _o	z _o	A _{s,o}	A _{s,o,erf}
			M _{yd,u}	x/d _u	z _u	A _{s,u}	A _{s,u,erf}
	[m]		[kNm]		[cm]	[cm²]	[cm²]
Feld 1	(L = 1.39 m)						
	0.00	1	-	-	-	-	0.25 _e
		1	-	0.004	21.6	-	0.93 _q
	0.13 _a	1	1.58	-	-	-	0.25 _e
		2	3.21	0.053	21.2	0.33	0.93 _q
	0.69*	1	4.81	-	-	-	-
		2	9.76	0.112	20.6	1.04	1.04
	1.26 _a	1	1.58	-	-	-	0.25 _e
		2	3.21	0.053	21.2	0.33	0.93 _q
	1.38	1	-	-	-	-	0.25 _e
	1	-	0.004	21.6	-	0.93 _q	

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x	Ek	V _{Ed}	θ	V _{Rd,max}	V _{Rd,c}	a _{sw,erf}
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm²/m]
(L = 1.39 m)						
0.00	2	14.31 _R	18.4	89.25	-	-
0.13 _a	2	14.31 _R	18.4	89.25	-	1.46 _M
0.34 _v	2	14.31	18.4	89.25	18.28	1.46 _M
0.69	1	- _R	18.4	89.25	18.28	1.46 _M
1.04 _v	2	14.31	18.4	89.25	18.28	1.46 _M
1.26 _a	2	14.31 _R	18.4	89.25	-	1.46 _M
1.38	2	14.31 _R	18.4	89.25	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2ø12	2.26	-0.01	1.41	0.14	0.14	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

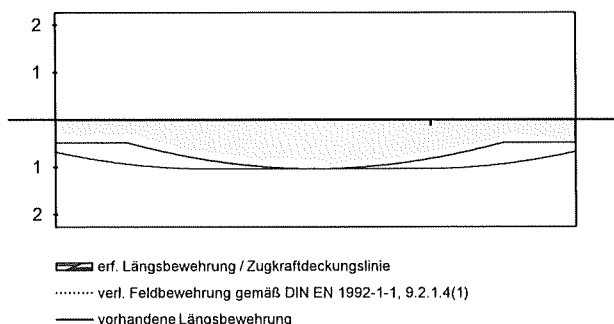
obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2ø12	2.26	-0.03	1.44	0.15	0.15	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:20

As

[cm²]

Querkräftbewehrung (Bügel)	Feld	Xa [m]	Xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm ² /m]
	1	0.13	1.26	ø8	17.5	2	5.74

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Einw. Gk

Aufl.	Fz,k,min [kN]	Fz,k,max [kN]
A	13.88	13.88
B	13.88	13.88

Einw. Qk.N

A	6.30	6.30
B	6.30	6.30

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

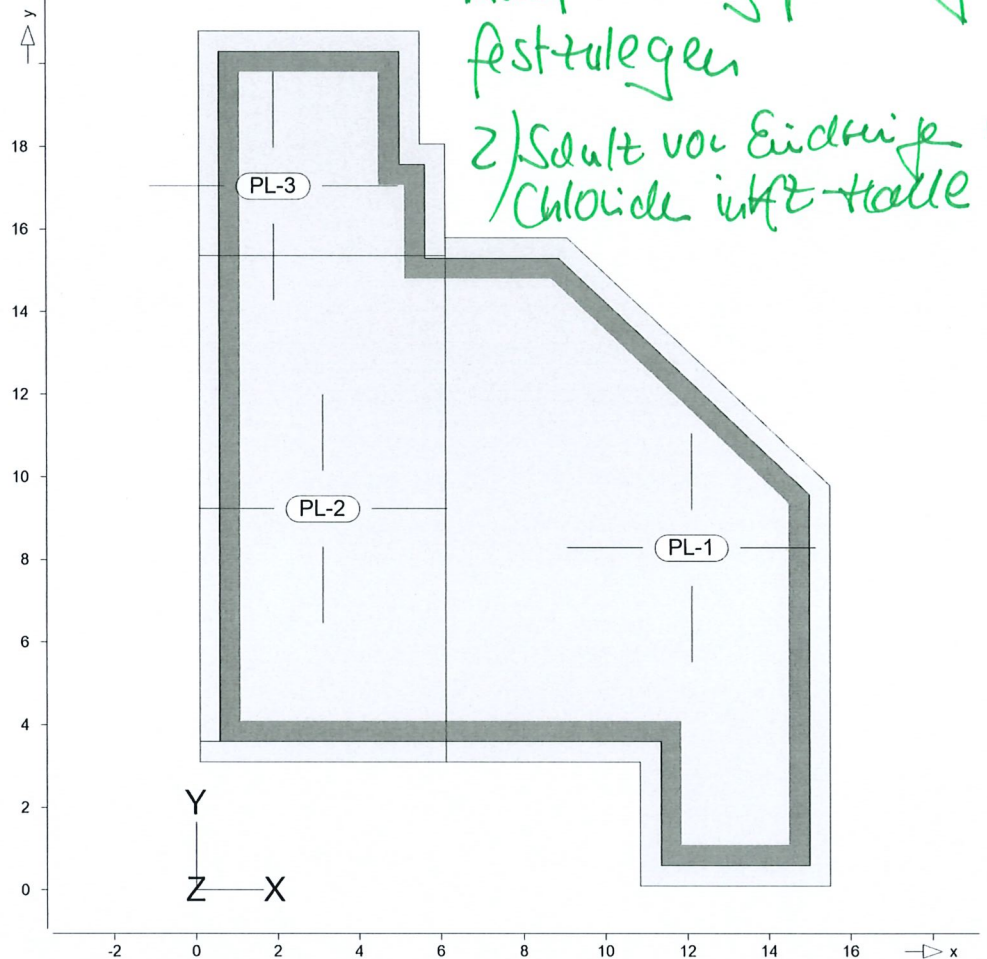
Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	

**Pos. D20****tragende Bodenplatte****System****Positionsplan****Bauteile****Positionsgrafik**

Positionsplan

Bauteil-Positionen

Übersicht der Bauteil-Positionen



1) Mindestbew. +
Fissbreite sind bei
Ausführungsplanung
festzulegen
2) Schutz vor Eindringen von
Chloride in die Halle

Platten**Stahlbeton**

Platten-Positionen

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-1	0.0	iso	B 500MA	C 30/37 Q B 500SA	25.0
PL-2, PL-3	0.0	iso	B 500MA	C 30/37 Q B 500SA	40.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-1	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC2	nass, selten trocken



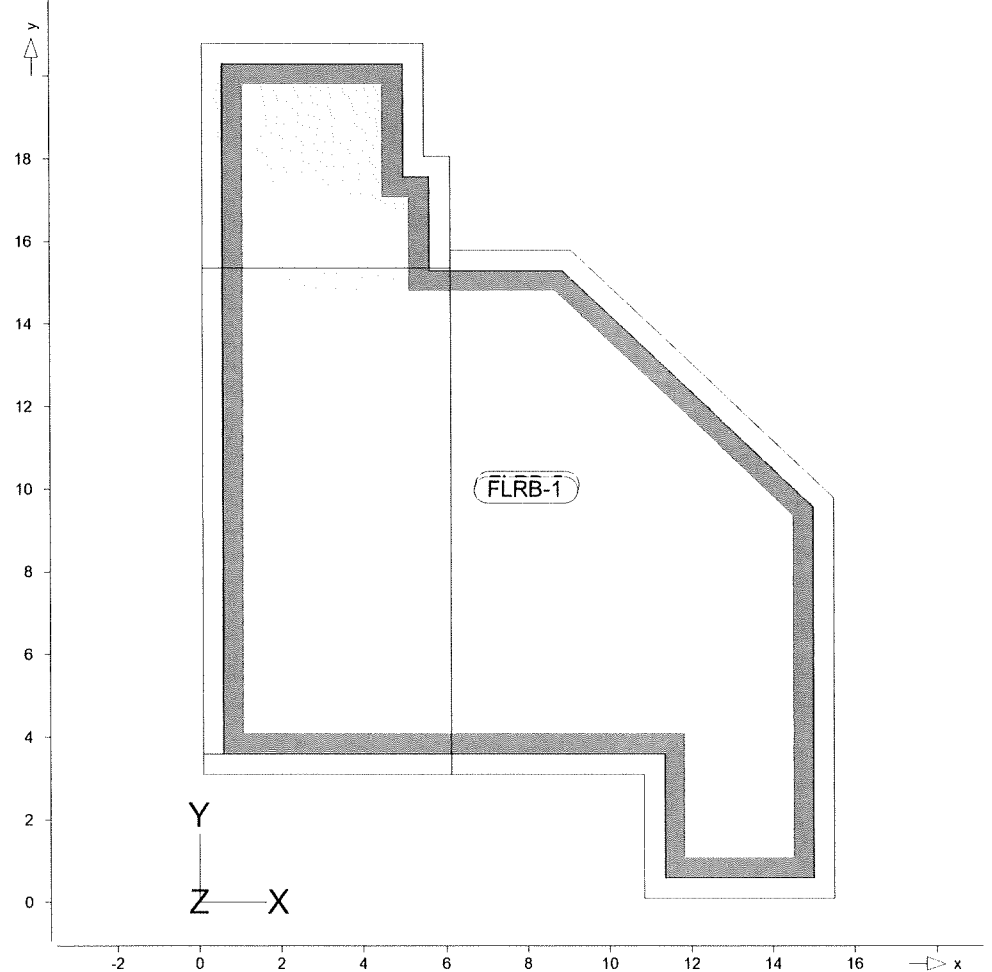
Position	Seite	KI	Kommentar
PL-2	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XD1	mäßige Feuchte
PL-3	oben	XC2	nass, selten trocken
	unten	XC1	trocken oder ständig nass
		XC2	nass, selten trocken

Auflager

Positionsgrafik

Auflager-Positionen

Übersicht der Auflager-Positionen



Flächenlager

Flächenbettung (Bettungsziffer)

Flächenlager-Positionen

Position		$K_{T,z}$ [kN/m³]
FLRB-1	+/-	50000
FLRB-5	+/-	80000

Material

Materialkennwerte

**Stahlbeton**
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte	E_{cm}	f_{ck}
		[kN/m³]	G [N/mm²]	f_{ctm} [N/mm²]
PL-1..PL-3	C 30/37 Q	25.00	33000	30.00
			13750	2.90

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte	E_s	f_{yk}
		[kN/m³]	G [N/mm²]	$f_{tk,cal}$ [N/mm²]
PL-1..PL-3	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
PL-1..PL-3	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

Belastungen**Lastplan**

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten

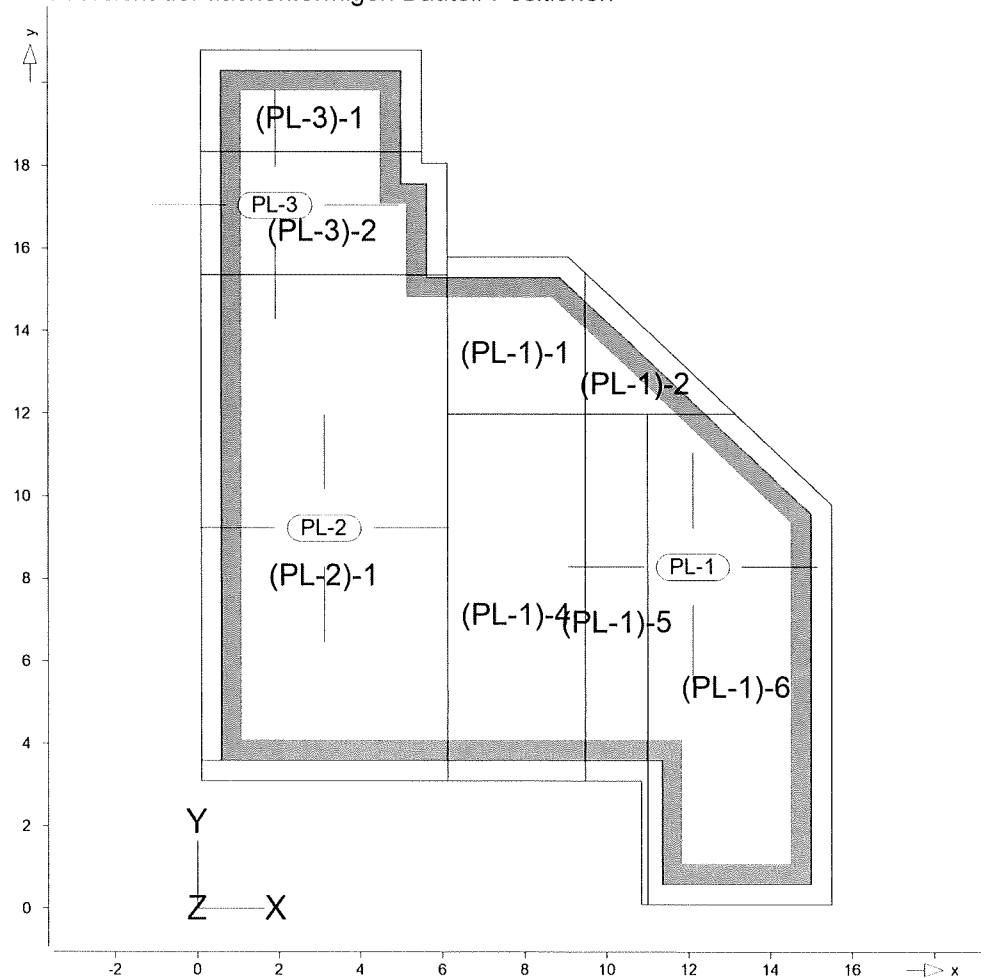
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
PL-1	Gk	LF-1	PGr	6.25
PL-2, PL-3	Gk	LF-1	PGr	10.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
(a) PL-1	Gk	LF-1	PGr	1.61
(c) PL-2	Gk	LF-1	PGr	1.50
(e) PL-3	Gk	LF-1	PGr	1.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m²]
(b) PL-1	Qk.N	(PL-1)-1, (PL-1)-2, (PL-1)-4..(PL-1)-6	PGr	3.20
(d) PL-2	Qk.N	(PL-2)-1	PGr	3.50
(f) PL-3	Qk.N	(PL-3)-1, (PL-3)-2	PGr	3.20
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

(a)	Fliesen 1cm	0.19 =	0.19	kN/m²
	Estrich 6cm	0.22*6 =	1.32	kN/m²
	Dämmung 10cm	0.01*10 =	0.10	kN/m²
		=	1.61	kN/m²

(b)	Nutzlast A2 für Wohn- u. Aufenthaltsräume ohne Querverteilung	2 =	2.00	kN/m²
	Trennwandzuschlag für LTW bis 5.0kN/m	1.2 =	1.20	kN/m²
		=	3.20	kN/m²

(c)	evtl. Belag	1.5 =	1.50	kN/m²
-----	-------------	-------	------	-------

(d)	Nutzlast F1 für Garagen. Parkhäuser. Parkflächen einschl. der Fahrgassen mit Deckenstützweiten < 3 m	3.5 =	3.50	kN/m²
-----	--	-------	------	-------

(e)	Belag	1.5 =	1.50	kN/m²
-----	-------	-------	------	-------

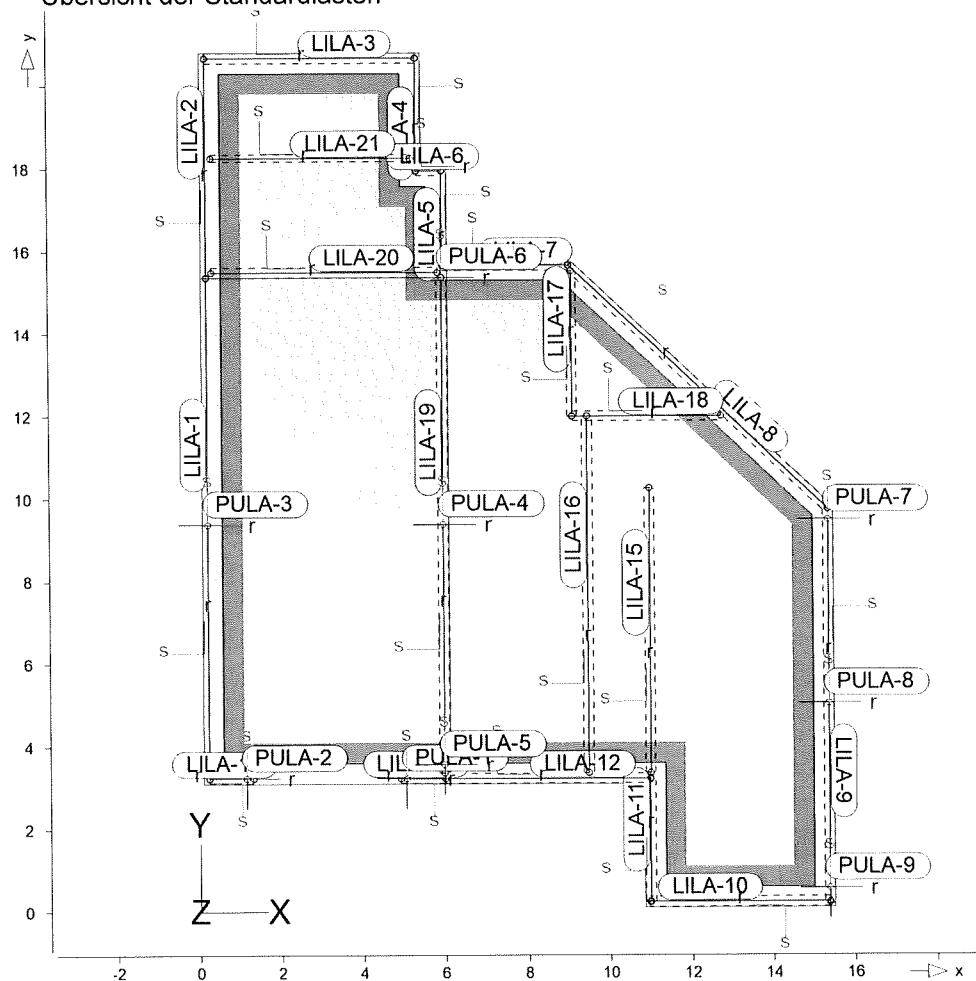
(f)	Nutzlast	2 =	2.00	kN/m²
	Trennwandzuschlag für LTW bis 5.0kN/m	1.2 =	1.20	kN/m²
		=	3.20	kN/m²

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten

Punktlasten

Position	EW	Lastfall	Art	P,M [kN],[kNm]
(a)PULA-1	Gk	BS-Gk	PGr	24.87
	Qk.N	LF-2	PGr	100.00
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	1.46
(a)PULA-2	Gk	BS-Gk	PGr	24.87
	Qk.N	LF-2	PGr	100.00
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	1.46
(b)PULA-3	Gk	LF-1	PGr	9.86
(c)PULA-4	Gk	LF-1	PGr	11.72
(c)PULA-5	Gk	LF-1	PGr	11.72
(c)PULA-6	Gk	LF-1	PGr	11.72
(d)PULA-7	Gk	LF-1	PGr	6.30
(d)PULA-8	Gk	LF-1	PGr	6.30
(d)PULA-9	Gk	LF-1	PGr	6.30

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a) aus Pos. 'D15', Lager 'A'

(b) Stb.-Stütze $0.365 \cdot 0.24 \cdot 25 \cdot 4.5 = 9.86$ kN(c) Stb.-Stütze $0.365 \cdot 0.24 \cdot 25 \cdot 5.35 = 11.72$ kN



(d) Stb.-Stütze $0.365 \times 0.24 \times 25 \times 2.875 = 6.30$ kN

winke

der gedrehten globalen Koordinatensysteme

Position

α

[°]

PULA-1..PULA-9

0.00

Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	$p_{A,MA}$ [kN/m]	$p_{E,ME}$ [kNm/m]
(a)LILA-1	Gk	LF-1	pGr	24.04	24.04
(b)	Qk.S	LF-4	pGr	2.56	2.56
(c)LILA-2	Gk	LF-1	pGr	36.55	36.55
(d)	Qk.N	LF-2	pGr	4.20	4.20
(b)	Qk.S	LF-4	pGr	2.56	2.56
(e)(f)LILA-3	Gk	LF-1	pGr	33.84	37.56
(d)	Qk.N	LF-2	pGr	4.20	4.20
(b)	Qk.S	LF-4	pGr	2.56	2.56
(g)LILA-4	Gk	LF-1	pGr	40.27	40.27
(d)	Qk.N	LF-2	pGr	4.20	4.20
(h)	Qk.S	LF-4	pGr	2.56	2.56
(g)LILA-5	Gk	LF-1	pGr	40.27	40.27
(d)	Qk.N	LF-2	pGr	4.20	4.20
(h)	Qk.S	LF-4	pGr	2.56	2.56
(f)(i)LILA-6	Gk	LF-1	pGr	37.56	39.00
(d)	Qk.N	LF-2	pGr	4.20	4.20
(b)	Qk.S	LF-4	pGr	2.56	2.56
(j)(k)LILA-7	Gk	LF-1	pGr	22.83	20.95
(l)	Qk.S	LF-4	pGr	2.20	2.20
(m)(n)LILA-8	Gk	LF-1	pGr	19.36	15.20
(o)	Qk.S	LF-4	pGr	2.07	2.07
(n)LILA-9	Gk	LF-1	pGr	15.20	15.20
(o)	Qk.S	LF-4	pGr	2.07	2.07
(p)(q)LILA-10	Gk	LF-1	pGr	15.46	20.15
(o)	Qk.S	LF-4	pGr	2.07	2.07
(r)LILA-11	Gk	LF-1	pGr	18.31	18.31
(o)	Qk.S	LF-4	pGr	2.07	2.07
(s)(k)LILA-12	Gk	LF-1	pGr	23.71	20.95
(l)	Qk.S	LF-4	pGr	2.20	2.20
(t)(u)LILA-13	Gk	LF-1	pGr	28.79	27.35
(l)	Qk.S	LF-4	pGr	2.20	2.20
(t)(v)LILA-14	Gk	LF-1	pGr	28.79	24.32
(l)	Qk.S	LF-4	pGr	2.20	2.20
(w)LILA-15	Gk	LF-1	pGr	16.13	16.13
(x)	Qk.S	LF-4	pGr	3.04	3.04
(w)LILA-16	Gk	LF-1	pGr	16.13	16.13
(y)	Qk.S	LF-4	pGr	3.02	3.02
(w)LILA-17	Gk	LF-1	pGr	16.13	16.13
(y)	Qk.S	LF-4	pGr	3.02	3.02
(z)LILA-18	Gk	LF-1	pGr	15.90	15.90
(aa)	Qk.S	LF-4	pGr	2.20	2.20
(ab)LILA-19	Gk	LF-1	pGr	24.21	24.21
(ac)	Qk.S	LF-4	pGr	4.74	4.74
(ad)LILA-20	Gk	LF-1	pGr	16.59	16.59
(ae)	Qk.N	LF-2	pGr	3.43	3.43
(af)LILA-21	Gk	LF-1	pGr	25.84	25.84
(ag)	Qk.N	LF-2	pGr	9.10	9.10

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a)

Mauerwerk

$0.365 \times 12 \times 4.5 =$

19.71



	2x Ringanker aus Pos. 'D1.2' A (Fz), Gk (max)	$0.24 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 2 =$ $1.329 =$ $=$	3.00 1.33 24.04
(b)	aus Pos. 'D1.2' A (Fz), Qk.S.A (max)	$2.556 =$	2.56
(c)	Stb.-Wand Mauerwerk 1x Ringanker aus Pos. 'D1.2' A (Fz), Gk (max)	$0.25 \cdot 2.68 \cdot 25 =$ $0.365 \cdot 12 \cdot 1.82 =$ $0.24 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 1 =$ $1.329 =$	16.75 7.97 1.50 1.33
	Anteil Decke (1.5m - Streifen)	$(0.18 \cdot 25 + 1.5) \cdot 1.5 =$ $=$	9.00 36.55
(d)	Anteil Decke (1.5m - Streifen)	$(2.8) \cdot 1.5 =$	4.20
(e)	Stb.-Wand Mauerwerk 1x Ringanker aus Pos. 'D1.2' A (Fz), Gk (max)	$0.25 \cdot 2.68 \cdot 25 =$ $0.365 \cdot 12 \cdot 1.82 =$ $0.24 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 1 =$ $1.329 =$	16.75 7.97 1.50 1.33
	aus Pos. 'D11' A (Fz), Gk (max)	$6.284 =$ $=$	6.28 33.84
(f)	Stb.-Wand Mauerwerk 1x Ringanker aus Pos. 'D1.2' A (Fz), Gk (max)	$0.25 \cdot 2.68 \cdot 25 =$ $0.365 \cdot 12 \cdot 2.67 =$ $0.24 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 1 =$ $1.329 =$	16.75 11.70 1.50 1.33
	aus Pos. 'D11' A (Fz), Gk (max)	$6.284 =$ $=$	6.28 37.56
(g)	Stb.-Wand Mauerwerk 1x Ringanker aus Pos. 'D1.2' B (Fz), Gk (max)	$0.25 \cdot 2.68 \cdot 25 =$ $0.365 \cdot 12 \cdot 2.67 =$ $0.24 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 1 =$ $1.329 =$	16.75 11.70 1.50 1.33
	Anteil Decke (1.5m - Streifen)	$(0.18 \cdot 25 + 1.5) \cdot 1.5 =$ $=$	9.00 40.27
(h)	aus Pos. 'D1.2' B (Fz), Qk.S.A (max)	$2.556 =$	2.56
(i)	Stb.-Wand Mauerwerk 1x Ringanker aus Pos. 'D1.2' A (Fz), Gk (max)	$0.25 \cdot 2.68 \cdot 25 =$ $0.365 \cdot 12 \cdot 3.0 =$ $0.24 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 1 =$ $1.329 =$	16.75 13.14 1.50 1.33
	aus Pos. 'D11' A (Fz), Gk (max)	$6.284 =$	6.28



			=	39.00
(j)	Mauerwerk	$0.365 \cdot 12 \cdot 4.22$	=	18.48
	2 x Ringanker	$0.24 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 2$	=	3.00
	aus Dacheindeckung	1.35	=	1.35
			=	22.83
(k)	Mauerwerk	$0.365 \cdot 12 \cdot 3.79$	=	16.60
	2 x Ringanker	$0.24 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 2$	=	3.00
	aus Dacheindeckung	1.35	=	1.35
			=	20.95
(l)	Schnee aus Dacheindeckung	2.2	=	2.20
(m)	Mauerwerk	$0.365 \cdot 12 \cdot 3.79$	=	16.60
	1 x Ringanker	$0.24 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 1$	=	1.50
	aus Dacheindeckung	$(0.15 + 0.25) \cdot 4.44 / 2 + 0.5 \cdot (0.5 + 0.25)$	=	1.26
			=	19.36
(n)	Mauerwerk	$0.365 \cdot 12 \cdot 2.88$	=	12.61
	1 x Ringanker	$0.24 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 1$	=	1.50
	aus Dacheindeckung	$(0.15 + 0.25) \cdot 4.44 / 2 + 0.5 \cdot (0.15 + 0.25)$	=	1.09
			=	15.20
(o)	Schnee aus Dacheindeckung	$0.76 \cdot 4.44 / 2 + 0.5 \cdot 0.76$	=	2.07
(p)	Mauerwerk	$0.365 \cdot 12 \cdot 2.88$	=	12.61
	1 x Ringanker	$0.24 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 1$	=	1.50
	aus Dacheindeckung	1.35	=	1.35
			=	15.46
(q)	Mauerwerk	$0.365 \cdot 12 \cdot 3.95$	=	17.30
	1 x Ringanker	$0.24 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 1$	=	1.50
	aus Dacheindeckung	1.35	=	1.35
			=	20.15
(r)	Mauerwerk	$0.365 \cdot 12 \cdot 3.59$	=	15.72
	1 x Ringanker	$0.24 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 1$	=	1.50
	aus Dacheindeckung	$(0.15 + 0.25) \cdot 4.44 / 2 + 0.5 \cdot (0.15 + 0.25)$	=	1.09
			=	18.31
(s)	Mauerwerk	$0.365 \cdot 12 \cdot 4.42$	=	19.36
	2 x Ringanker	$0.24 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 2$	=	3.00
	aus Dacheindeckung	1.35	=	1.35
			=	23.71
(t)	Mauerwerk	$0.365 \cdot 12 \cdot 5.58$	=	24.44
	2 x Ringanker	$0.24 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 2$	=	3.00
	aus Dacheindeckung	1.35	=	1.35
			=	28.79
(u)	Mauerwerk	$0.365 \cdot 12 \cdot 5.25$	=	23.00
	2 x Ringanker	$0.24 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 2$	=	3.00



	aus Dacheindeckung	1.35	=	1.35
		≈		27.34
(v)	Mauerwerk	0.365*12*4.56	=	19.97
	2 x Ringanker	0.24*0.25*25*2	=	3.00
	aus Dacheindeckung	1.35	=	1.35
			=	24.32
(w)	Mauerwerk	0.24*15*3.625	=	13.05
	Ringanker	0.24*0.25*25	=	1.50
	aus Pos. 'D1.3' B (Fz), Gk (max)			
		1.579	=	1.58
			=	16.13
(x)	aus Pos. 'D1.3' B (Fz), Qk.S.A (max)			
		3.037	=	3.04
(y)	aus Pos. 'D1.3' C (Fz), Qk.S.A (max) *(2)			
		1.510*(2)	=	3.02
(z)	Mauerwerk	0.24*15*3.625	=	13.05
	Ringanker	0.24*0.25*25	=	1.50
	Anteil Dach	1.35	=	1.35
			=	15.90
(aa)	Anteil Dach	2.2	=	2.20
(ab)	Mauerwerk			
		(0.24*15*4.33)+(0.365*10*1.02)	=	19.31
	2 x Ringanker	(0.24*0.25*25)*2	=	3.00
	aus Pos. 'D1.2' B (Fz), Gk (max)			
		1.329	=	1.33
	aus Pos. 'D1.3' D (Fz), Gk (max)			
		0.568	=	0.57
			=	24.21
(ac)	aus Pos. 'D1.3' D (Fz), Qk.S.A (max) *(2)			
		1.092*(2)	=	2.18
	aus Pos. 'D1.2' B (Fz), Qk.S.A (max) *(1)			
		2.556*(1)	=	2.56
			=	4.74
(ad)	Mauerwerk	0.24*15*2.625	=	9.45
	aus Pos. 'D12' A (Fz), Gk (max)			
		7.142	=	7.14
			=	16.59
(ae)	aus Pos. 'D12' A (Fz), Qk.N (max)			
		3.430	=	3.43
(af)	Mauerwerk	0.175*15*2.625	=	6.89
	aus Pos. 'D11' B (Fz), Gk (max)			
		18.948	=	18.95
			=	25.84
(ag)	aus Pos. 'D11' B (Fz), Qk.N (max)			



$$9.100 = 9.10$$

Lastausbreitung

Lastaufstandsfläche Position	b _s [cm]	Winkel [°]
LILA-3	24.00	-
LILA-6	24.00	-
LILA-7	24.00	-
LILA-8	24.00	-
LILA-9	24.00	-
LILA-10	24.00	-
LILA-11	24.00	-
LILA-12	24.00	-
LILA-13	24.00	-
LILA-14	24.00	-
LILA-15	24.00	-
LILA-16	24.00	-
LILA-17	24.00	-
LILA-18	24.00	-
LILA-19	24.00	-
LILA-20	24.00	-
LILA-21	17.50	-

Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten
Qk.N	Ständige Einwirkungen Nutzlasten
Qk.S	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume Schnee
Apr.de	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m Belastung aus Anprall Anpralllast

Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1, BS-Gk
Qk.N	LF-2, (PL-1)-1, (PL-1)-2, (PL-1)-4, (PL-1)-5, (PL-1)-6, (PL-2)-1, (PL-3)-1, (PL-3)-2
Qk.S	BS-Qk.S, LF-4
Apr.de	BS-Apr.de

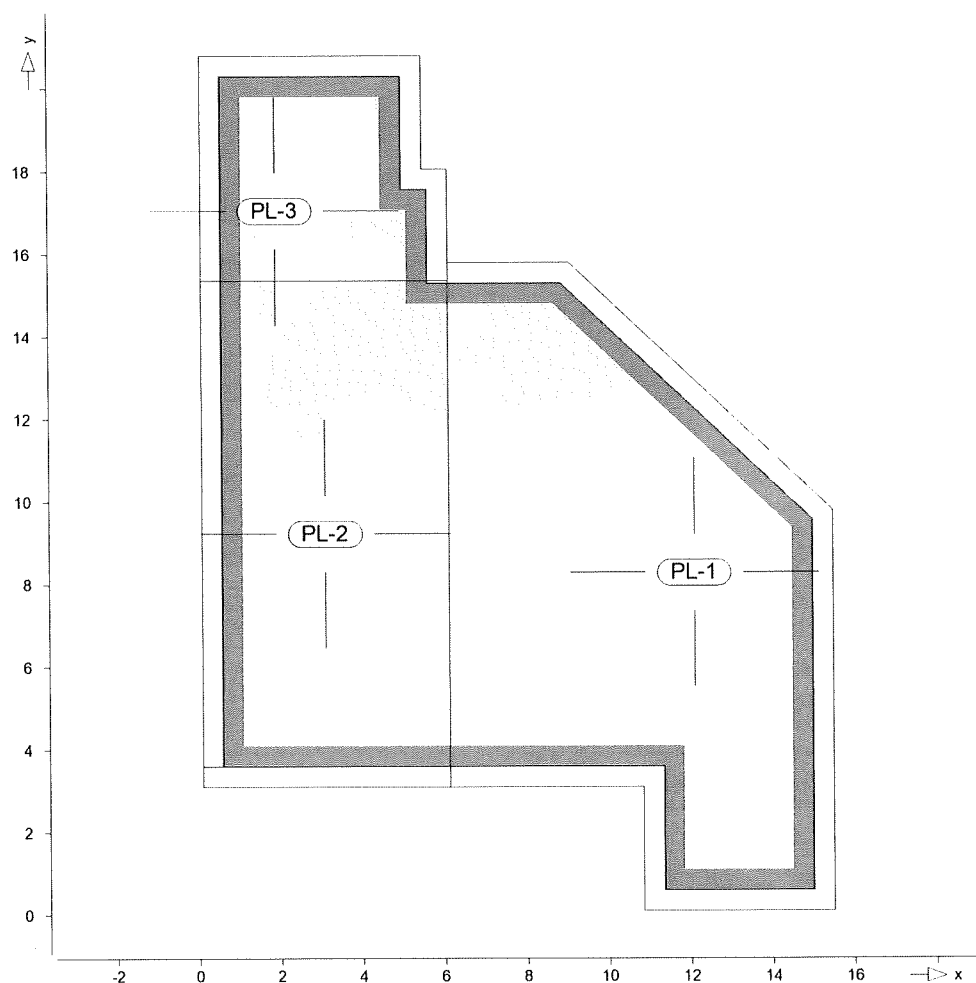
Bemessung (GZT+GZG)

Biegung (detailliert, Iso)

Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

Positionsgrafik

Übersicht der Platten (Stahlbeton)

Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-1	0.0	iso	C 30/37 Q	B 500SA	25.0
			B 500MA	B 500SA	
PL-2, PL-3	0.0	iso	C 30/37 Q	B 500SA	40.0
			B 500MA	B 500SA	

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-1	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC2	nass, selten trocken
PL-2	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XD1	mäßige Feuchte
PL-3	oben	XC2	nass, selten trocken
	unten	XC1	trocken oder ständig nass
		XC2	nass, selten trocken

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	α_{ro} [°]	α_{so} [°]	α_{ru} [°]	α_{su} [°]
PL-1..PL-3	0.00	90.00	0.00	90.00

Betondeckung

Position		C_{min} [mm]	ΔC_{def} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d'_r [mm]	d'_s [mm]
PL-1	o	10	10	20	20	25	35
	u	20	15	35	35	40	50
PL-2	o	40	15	55	55	60	70
	u	20	15	35	35	40	50
PL-3	o	10	10	20	20	25	35
	u	20	15	35	35	40	50

Grundbewehrung

Position		Matte, Stäbe \emptyset [mm]/s[cm]	d'_r [mm]	$a_{sg,r}$ [cm ² /m]	d'_s [mm]	$a_{sg,s}$ [cm ² /m]
PL-1	u r	Q 524A	40	5.24	50	5.24
	o r	Q 524A	25	5.24	35	5.24
PL-2	u r	Q 524A	40	5.24	50	5.24
	o r	Q 524A	60	5.24	70	5.24
PL-3	u r	Q 524A	40	5.24	50	5.24
	o r	Q 524A	25	5.24	35	5.24

Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Biegung

Position	Mindestbewehrung
PL-1..PL-3	ja
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2	

Nachweisparameter

für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1

Rissbreiten

Parameter gemäß Abs. 7.3

Position	$f_{ct,eff}$ [N/mm ²]	$d_{s,r}$ [mm]	$d_{s,s}$ [mm]	w_k [mm]
PL-1..PL-3	2.90	o	automatisch	0.20
		u		0.20

Zwang

Parameter gemäß Abs. 7.3.2

Position	$f_{ct,eff}$ [N/mm ²]	Seite	Zwangart
PL-1	1.45	u+o	innerer Biegezwang
PL-2	1.45	u+o	innerer Biegezwang
PL-3	1.45	u+o	innerer Biegezwang

PL-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-1

Erf. Bewehrung

Erforderliche Längsbewehrung

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S	Apr.de
1-145		1.35	1.50	0.75	.
146-166		1.35	1.50	.	.
167-226		1.00	1.50	0.75	.
227-265		1.00	1.50	.	.
266-438		1.35	1.05	1.50	.
439-443		1.00	1.05	1.50	.

Außergewöhnlich

Außergewöhnliche Kombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S	Apr.de
444-579		1.00	0.50	.	1.00
580-601		1.00	0.30	0.20	1.00

Quasi-ständig

Quasi-ständige Kombinationen

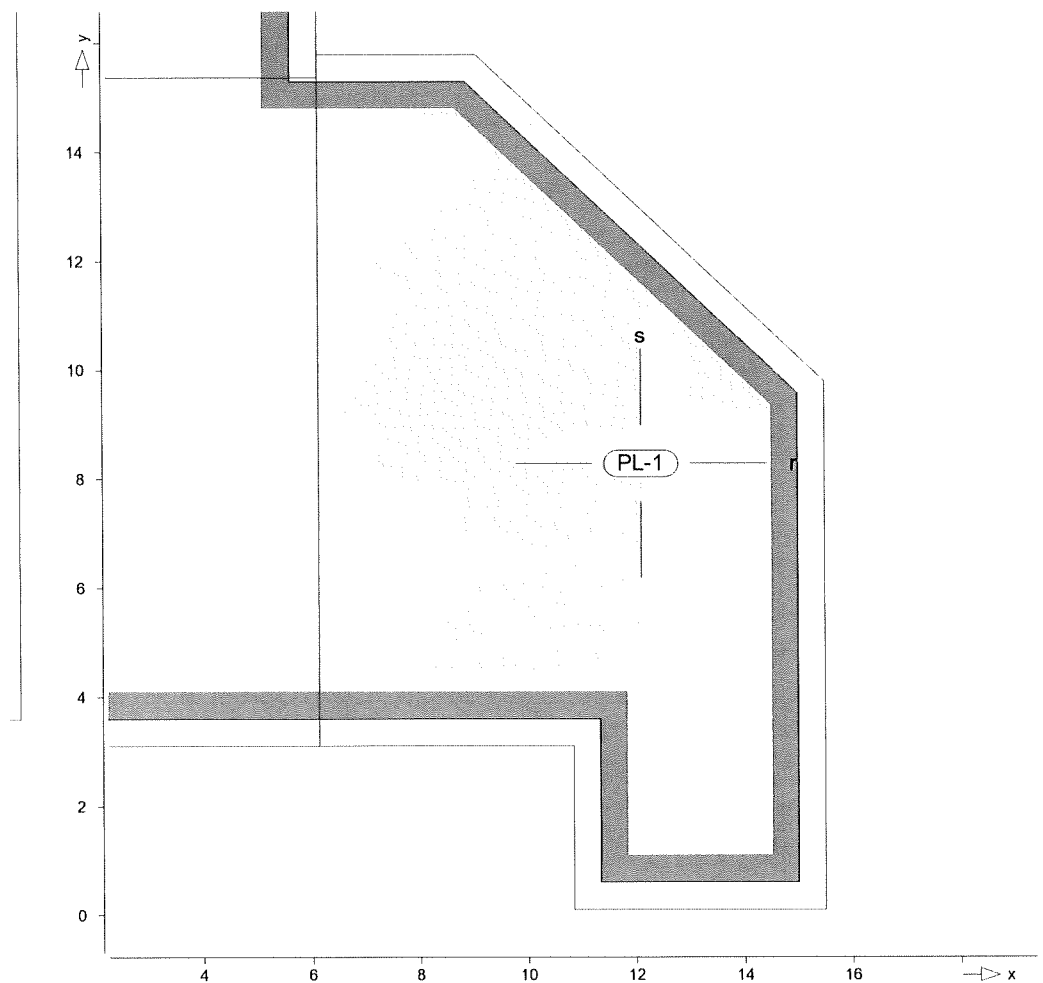
Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S	Apr.de
602-759		1.00	0.30	.	.

Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,r,untenErforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm²/m] (Differenzbew.)



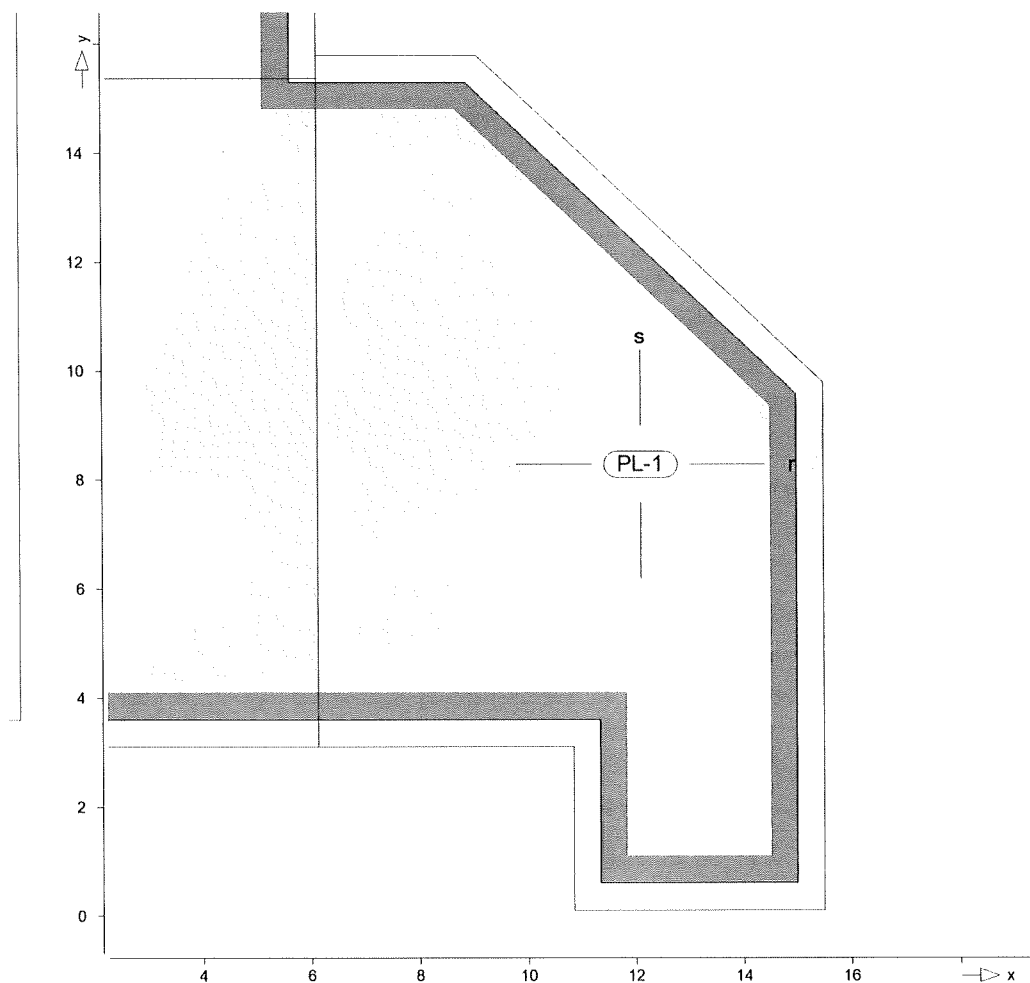
Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: asg,ru = 5.24 cm²/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

as,s,unten

Erforderliche untere Bewehrung as,su [cm²/m] (Differenzbew.)



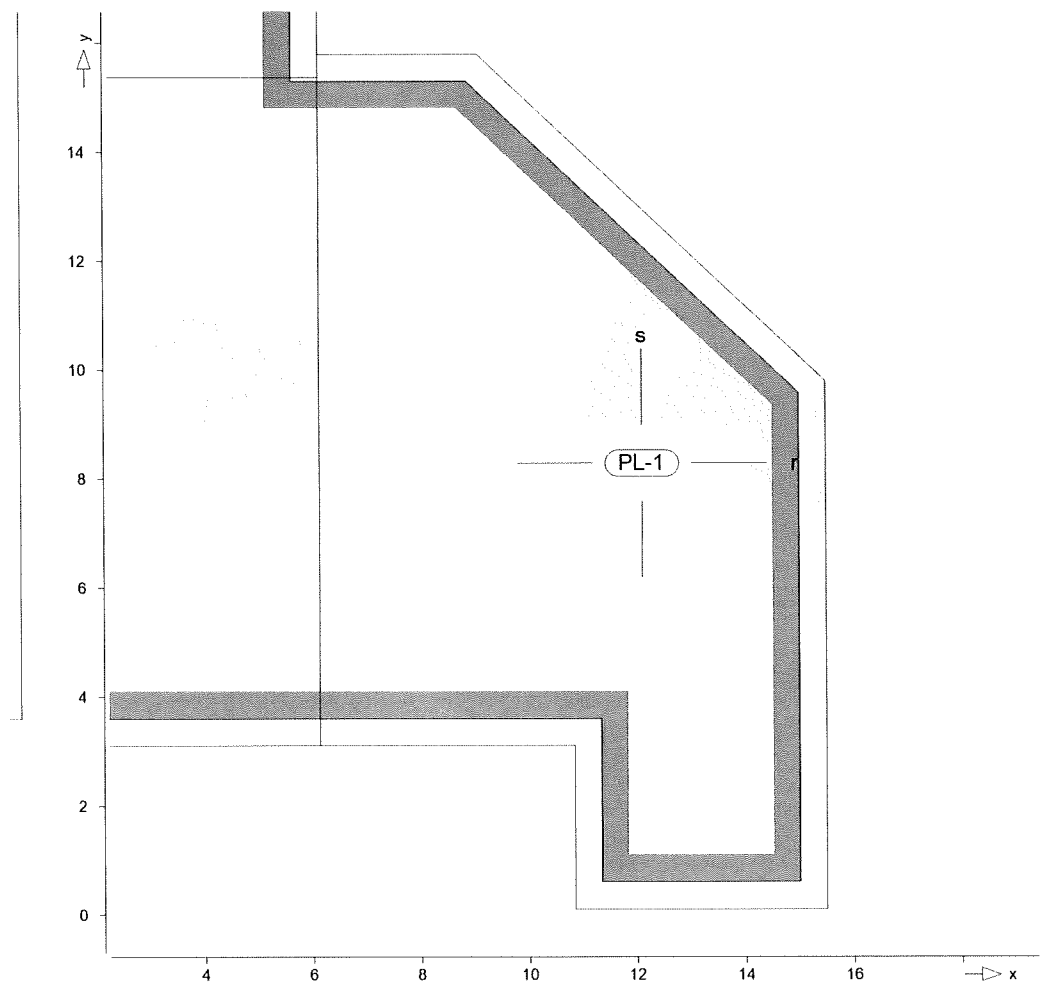
Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,su} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro}$ [cm²/m] (Differenzbew.)



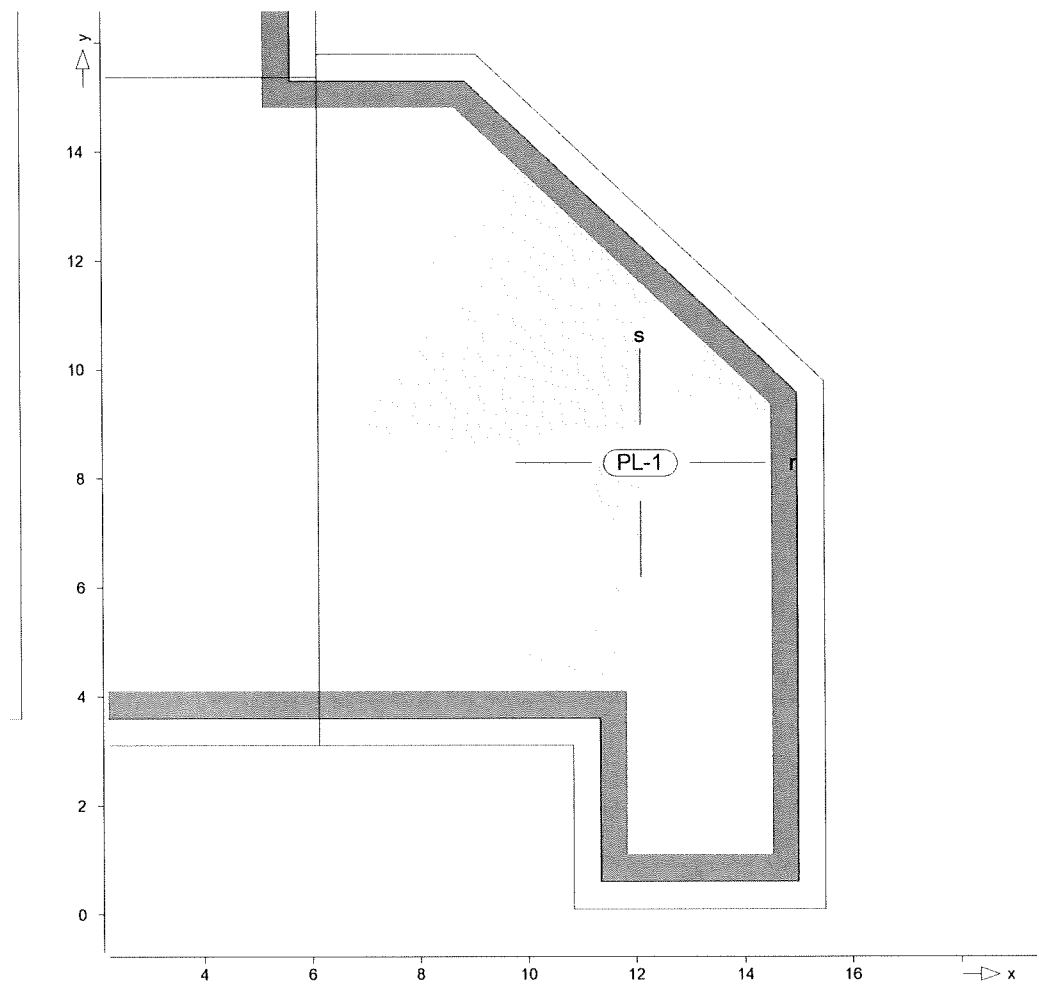
Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,ro} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,so} [\text{cm}^2/\text{m}]$ (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,so} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

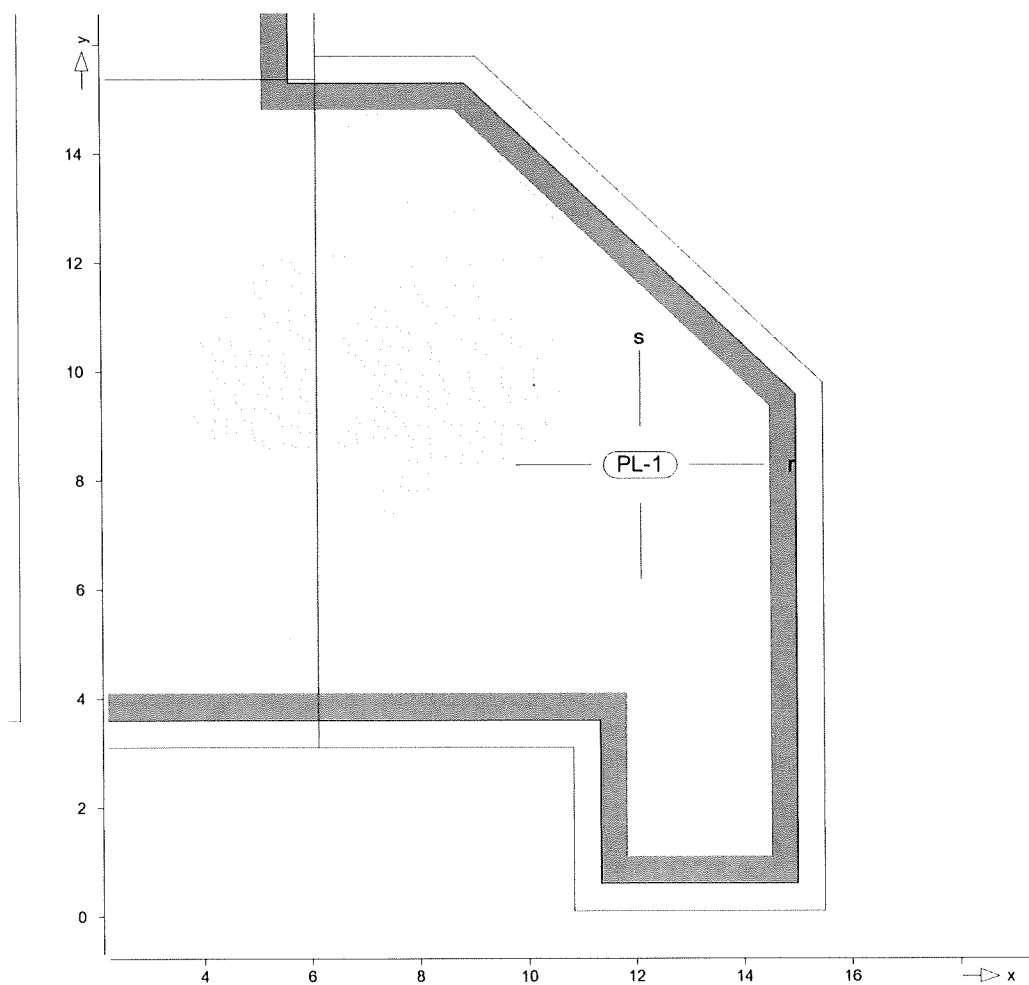
Tragfähigkeit

Erforderliche Längsbewehrung
aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

$a_{s,r,unten}$

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm²/m] (Differenzbew.)



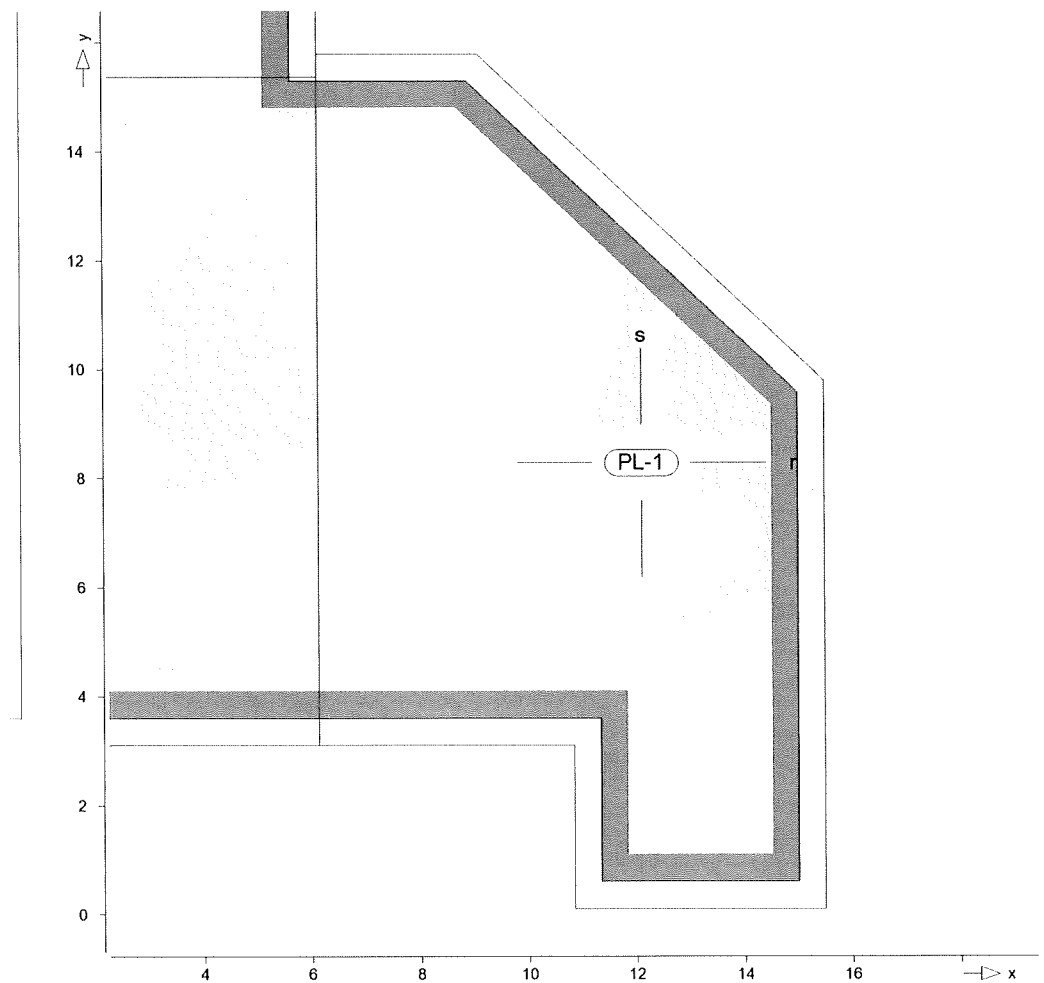
Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,ru} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,unten}$

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,su} [\text{cm}^2/\text{m}]$ (Differenzbew.)



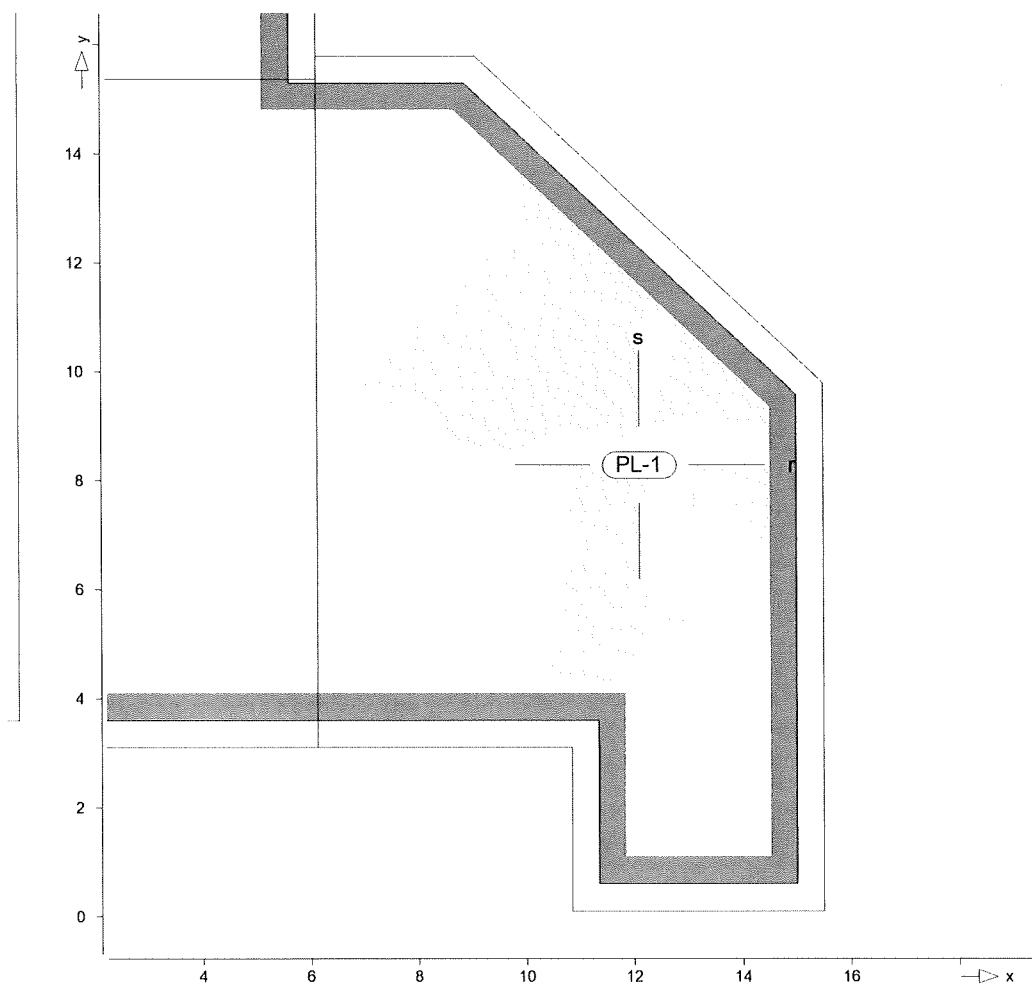
Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,su} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro}$ [cm²/m] (Differenzbew.)



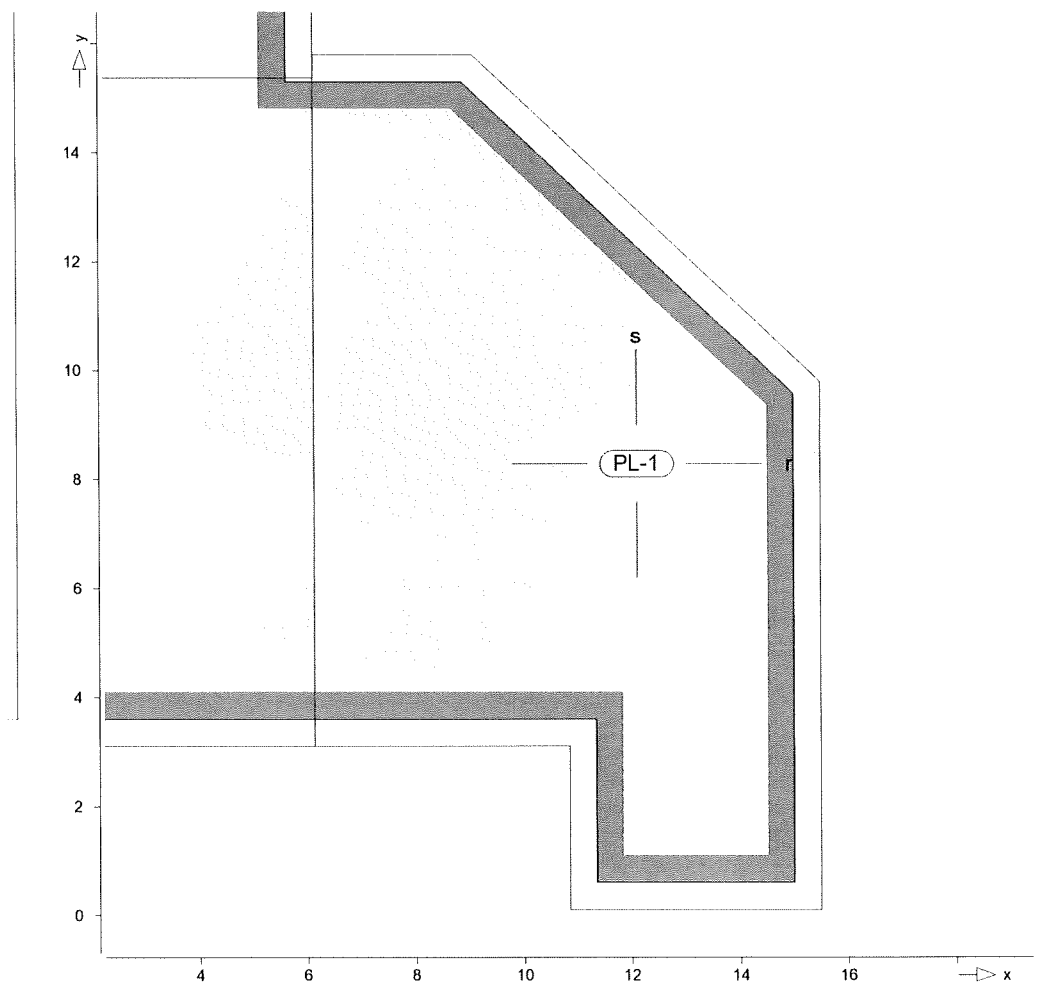
Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,ro} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,so} [\text{cm}^2/\text{m}]$ (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,so} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

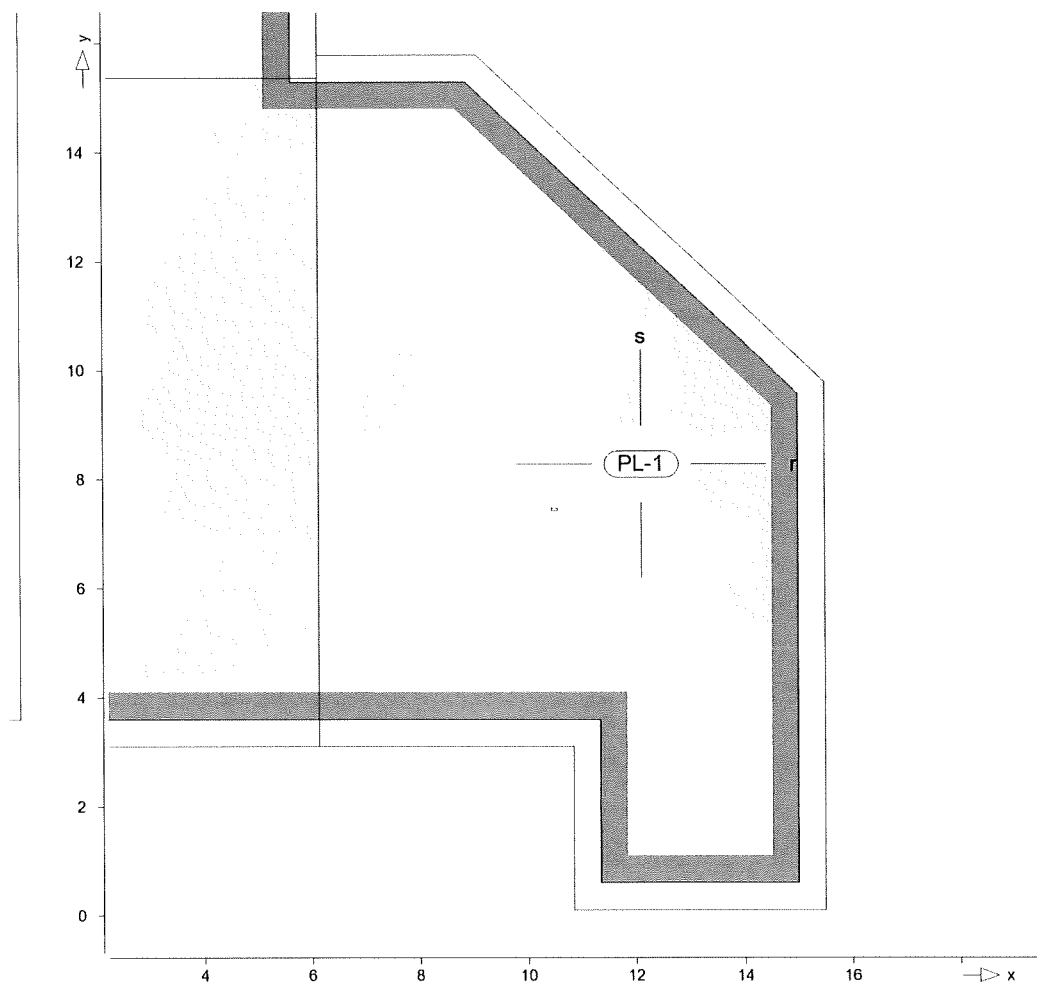
Rissbreiten

Rissbreitennachweis, Abs. 7.3
mit Längsbewehrung a_s

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

$a_{s,r,unten}$

Grenzdurchmesser $d_{s,ru}$ [mm] für untere Bewehrung $a_{s,ru}$



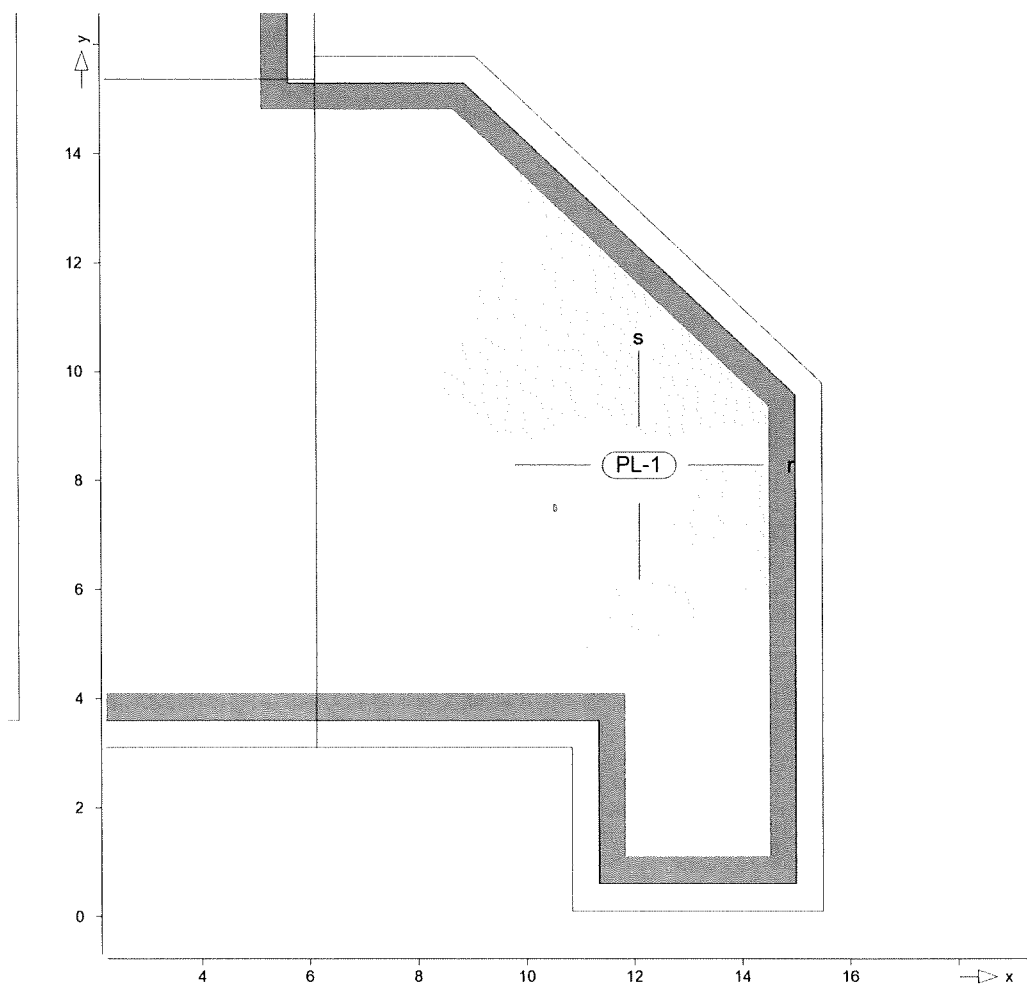
Isolinienstufen = 1.00 mm

Grundbewehrung: $a_{s,ru} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ $m_{s,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	σ_s [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]	d_s [mm]
257	699	2.38 0.63 0.09	0.00	0.00	ru 12.00

>: maximaler Bewehrungsgehalt im Querschnitt überschritten

 $a_{s,s,unten}$ Grenzdurchmesser $d_{s,su}$ [mm] für untere Bewehrung $a_{s,su}$



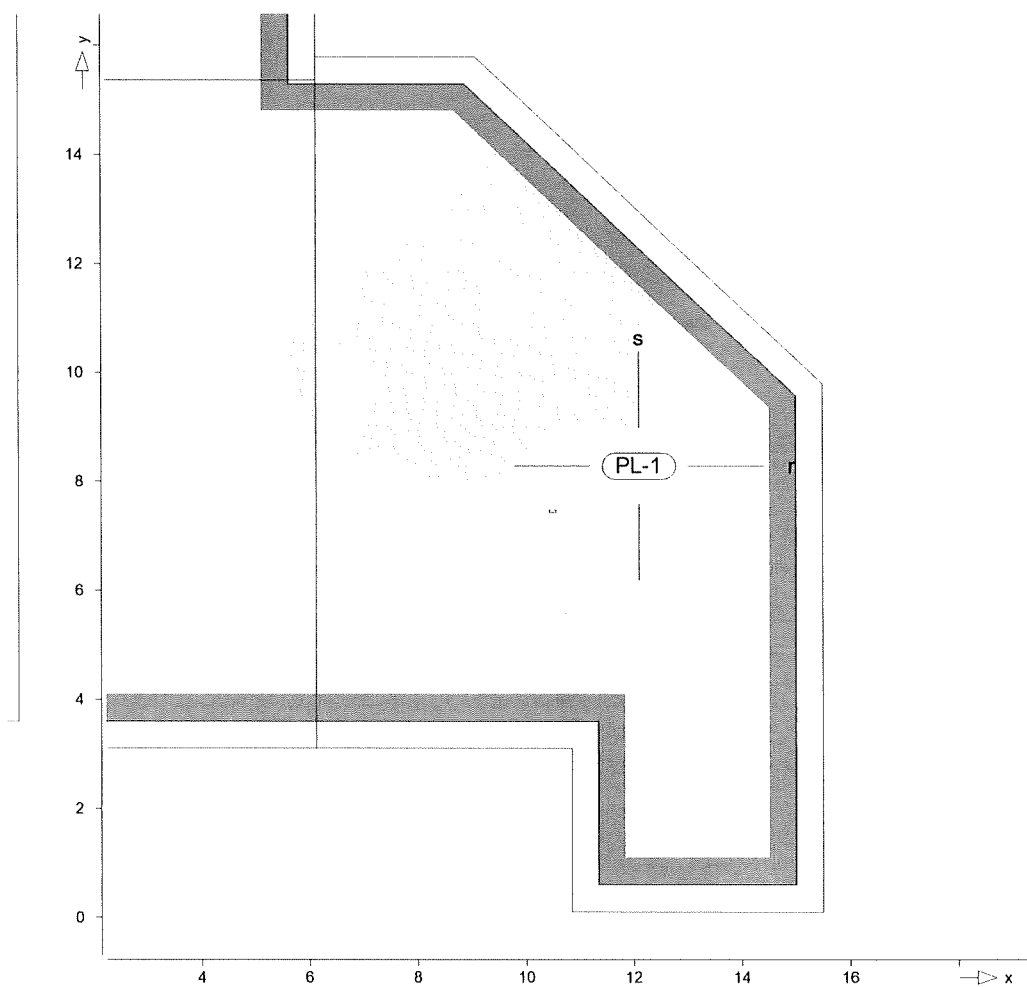
Isolinienstufen = 1.00 mm

Grundbewehrung: $a_{s,g,su} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ $m_{s,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	σ_s [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]	d_s [mm]
257	703	1.96 0.54 0.10	0.00	0.00	12.00

>: maximaler Bewehrungsgehalt im Querschnitt überschritten

 $a_{s,r,oben}$ Grenzdurchmesser $d_{s,ro}$ [mm] für obere Bewehrung $a_{s,ro}$



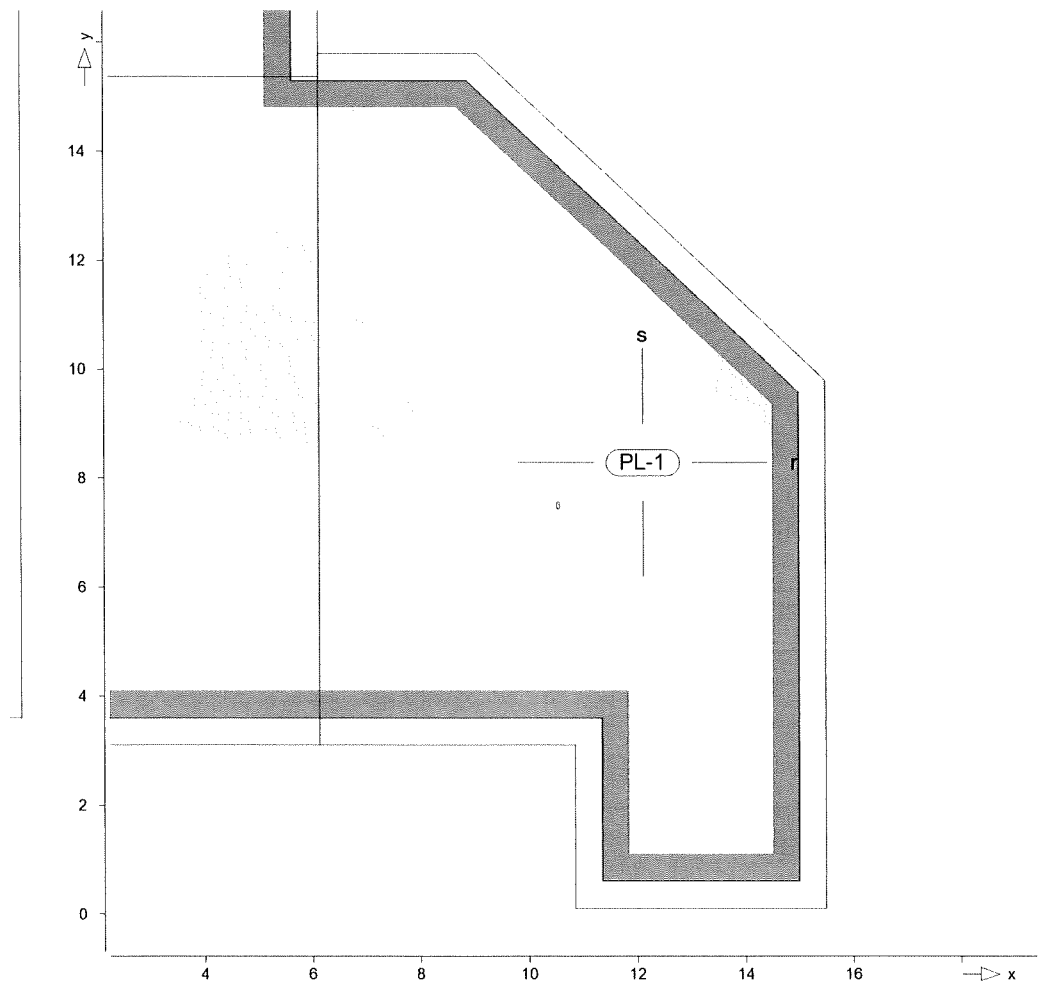
Isolinienstufen = 1.00 mm

Grundbewehrung: $a_{s,ro} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$	σ_s	$a_{s,min}$	d_s
		$m_{s,Ed}$			
		$m_{rs,Ed}$			
		[kNm/m]	[N/mm ²]	[cm ² /m]	[mm]
257	699	2.38	0.00	0.00	ro 12.00
		0.63			
		0.09			

>: maximaler Bewehrungsgehalt im Querschnitt überschritten

 $a_{s,s,oben}$ Grenzdurchmesser $d_{s,so}$ [mm] für obere Bewehrung $a_{s,so}$



Isolinienstufen = 1.00 mm

Grundbewehrung: $a_{s,so} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

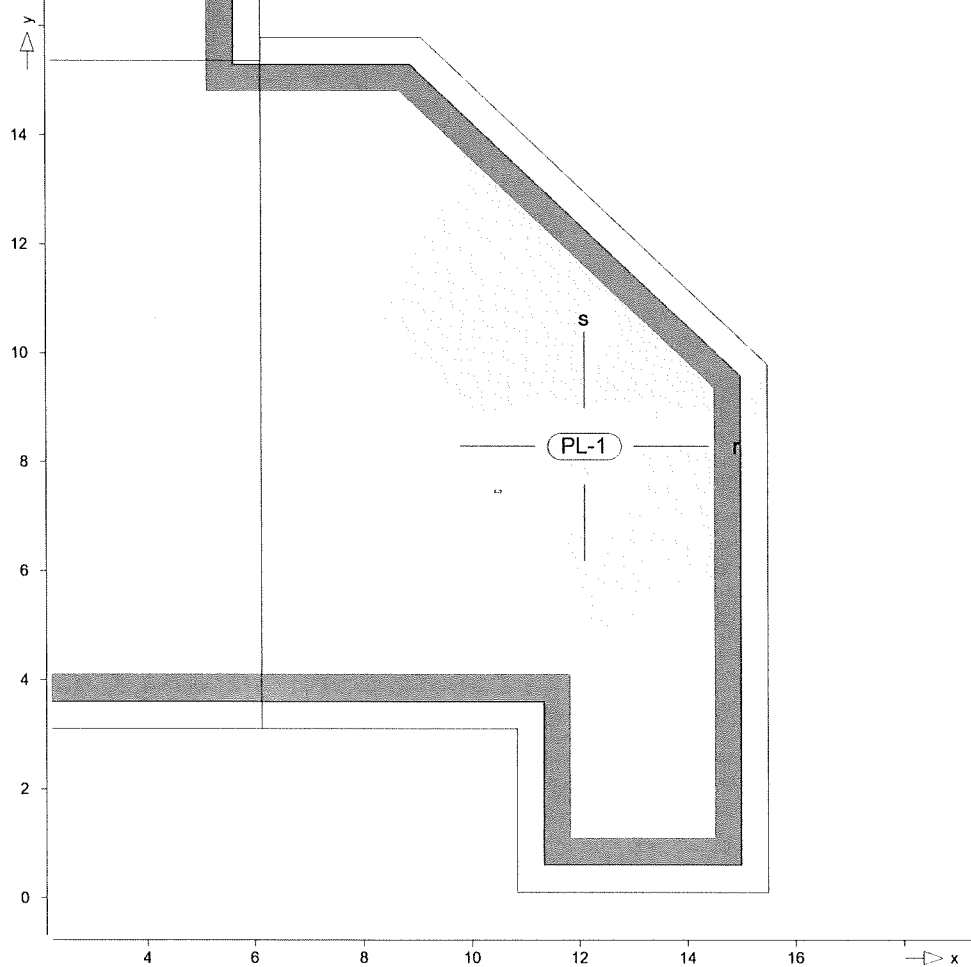
Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ $m_{s,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	σ_s [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]	d_s [mm]
257	703	1.96 0.54 0.10	0.00	0.00 so	12.00

>: maximaler Bewehrungsgehalt im Querschnitt überschritten

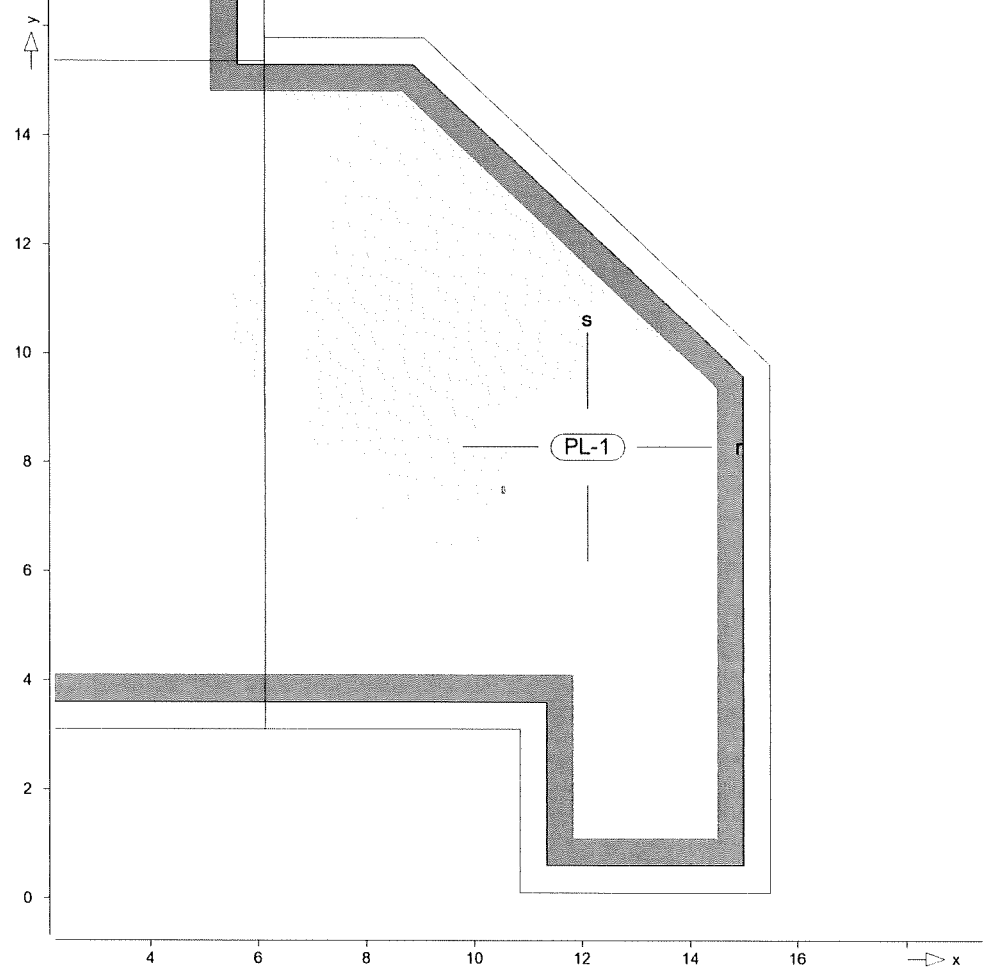
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

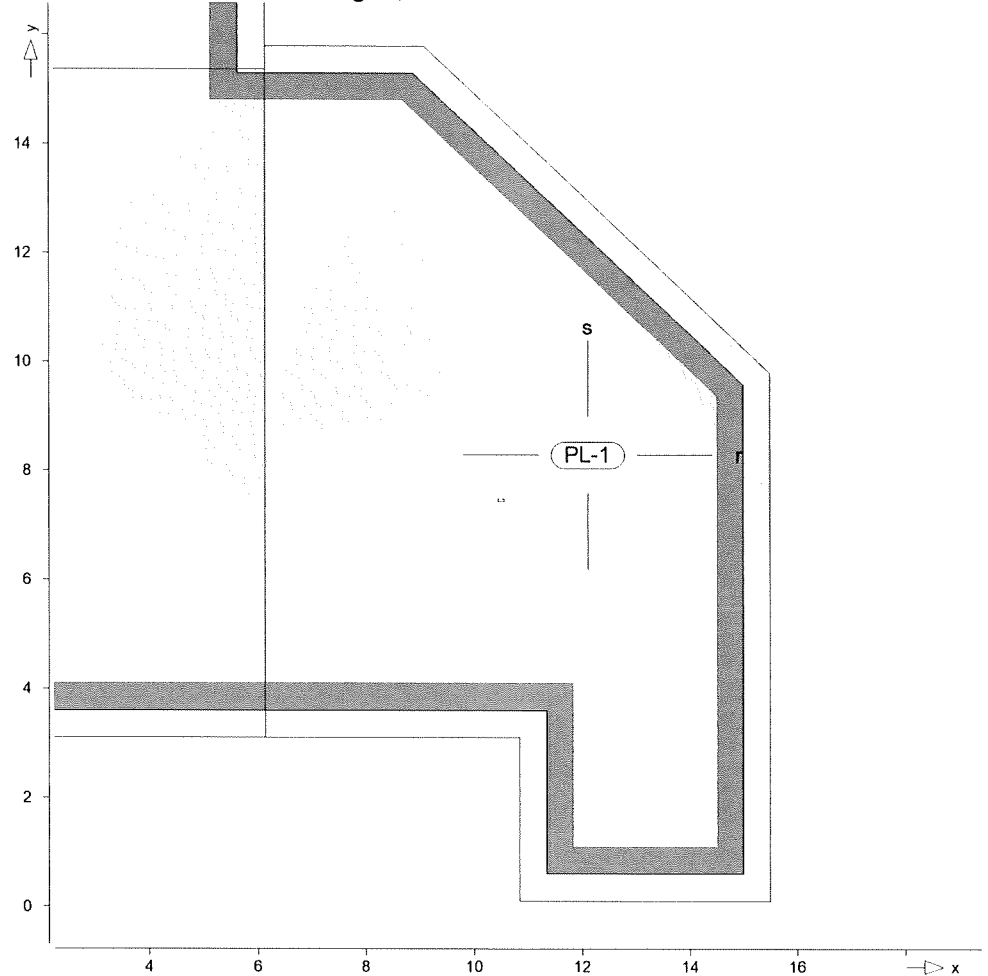
as,gesamt,r,untenGesamte untere Bewehrung $a_{s,ru}$ Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
257	10.50	7.50	5.24	5.24	5.24	5.24

as,gesamt,s,untenGesamte untere Bewehrung $a_{s,su}$ Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

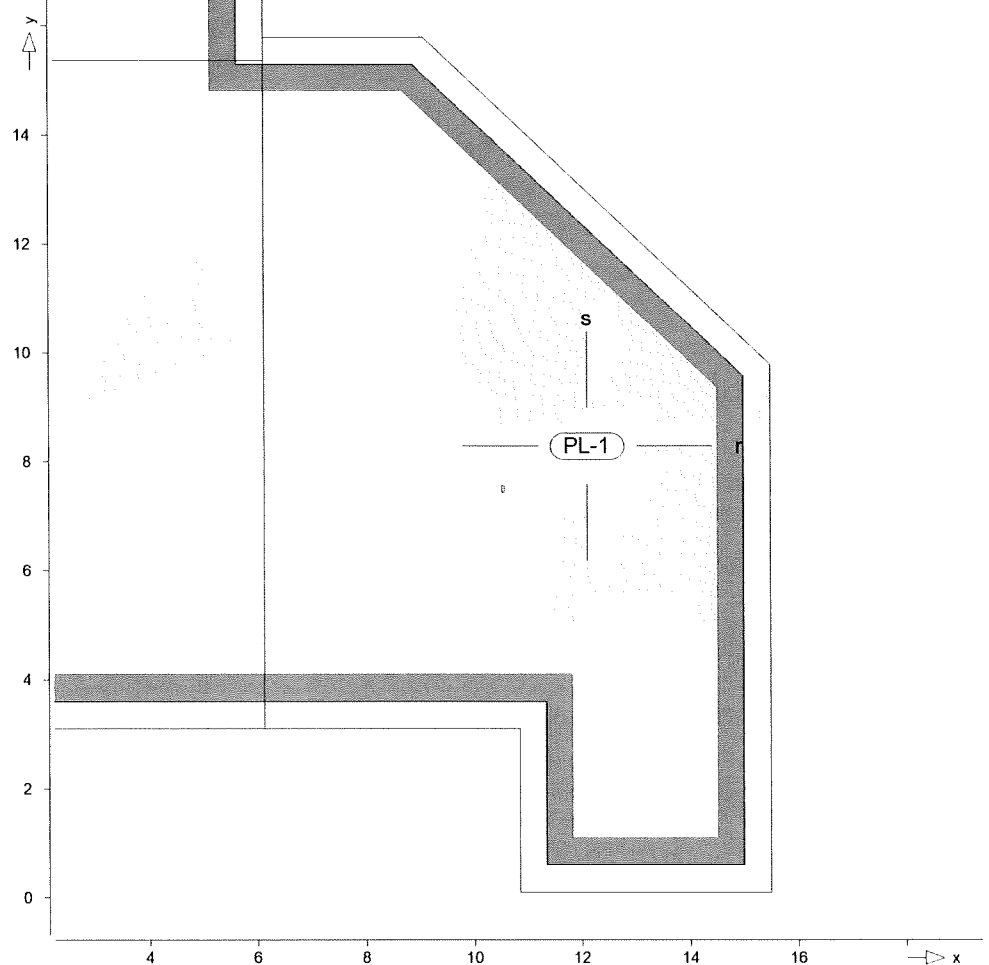
Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
257	10.50	7.50	5.24	5.24	5.24	5.24

Gesamte obere Bewehrung $a_{s,ro}$



Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Knoten	x	y	$a_{s,ro}$	$a_{s,so}$	$a_{s,ru}$	$a_{s,su}$
	[m]	[m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
257	10.50	7.50	5.24	5.24	5.24	5.24

as,gesamt,s,obenGesamte obere Bewehrung $a_{s,so}$ Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
257	10.50	7.50	5.24	5.24	5.24	5.24

PL-2

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-2

Erf. Bewehrung

Erforderliche Längsbewehrung

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S	Apr.de
1-39		1.00	1.50	0.75	.
40-143		1.35	1.50	0.75	.
144-150		1.00	1.50	.	.
151-172		1.35	1.50	.	.
173-245		1.35	1.05	1.50	.
246-250		1.00	1.05	1.50	.

**Außergewöhnlich****Außergewöhnliche Kombinationen**

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S	Apr.de
251-336		1.00	0.50	.	1.00
337-345		1.00	0.30	0.20	1.00

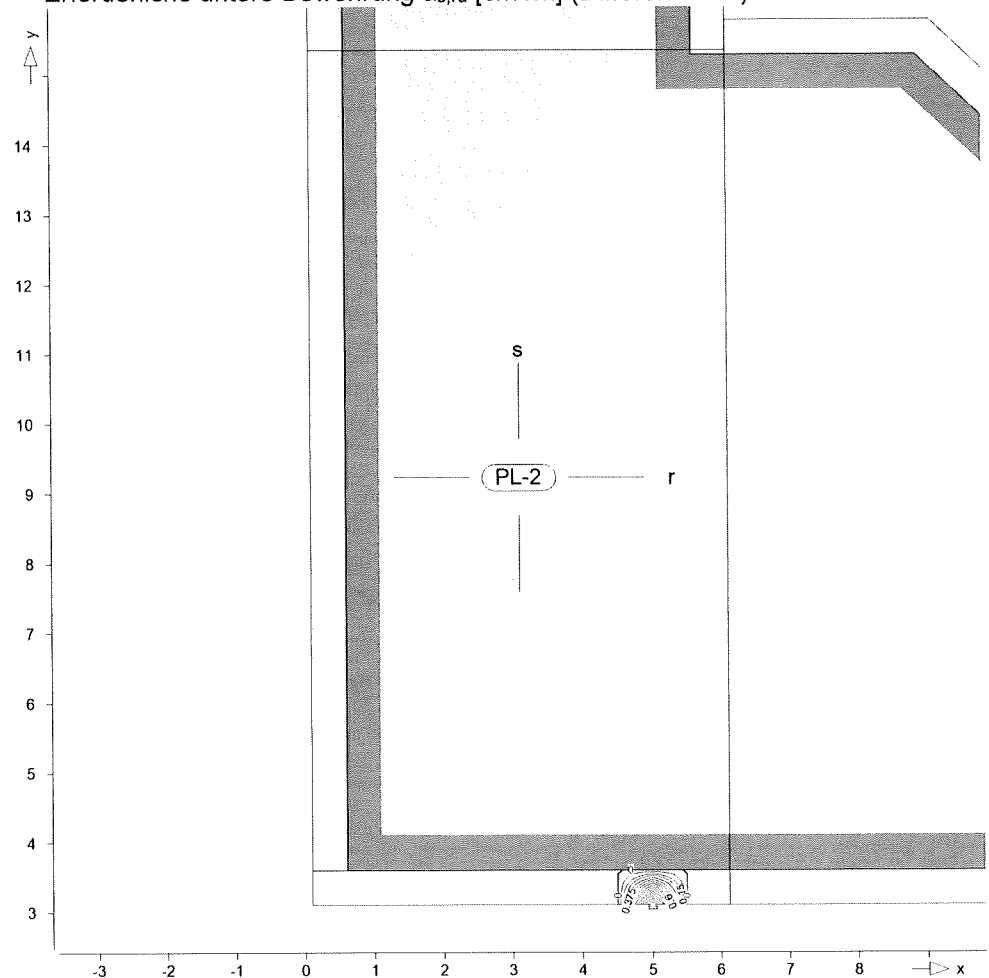
Quasi-ständig**Quasi-ständige Kombinationen**

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S	Apr.de
346-455		1.00	0.30	.	.

Alle Nachweise

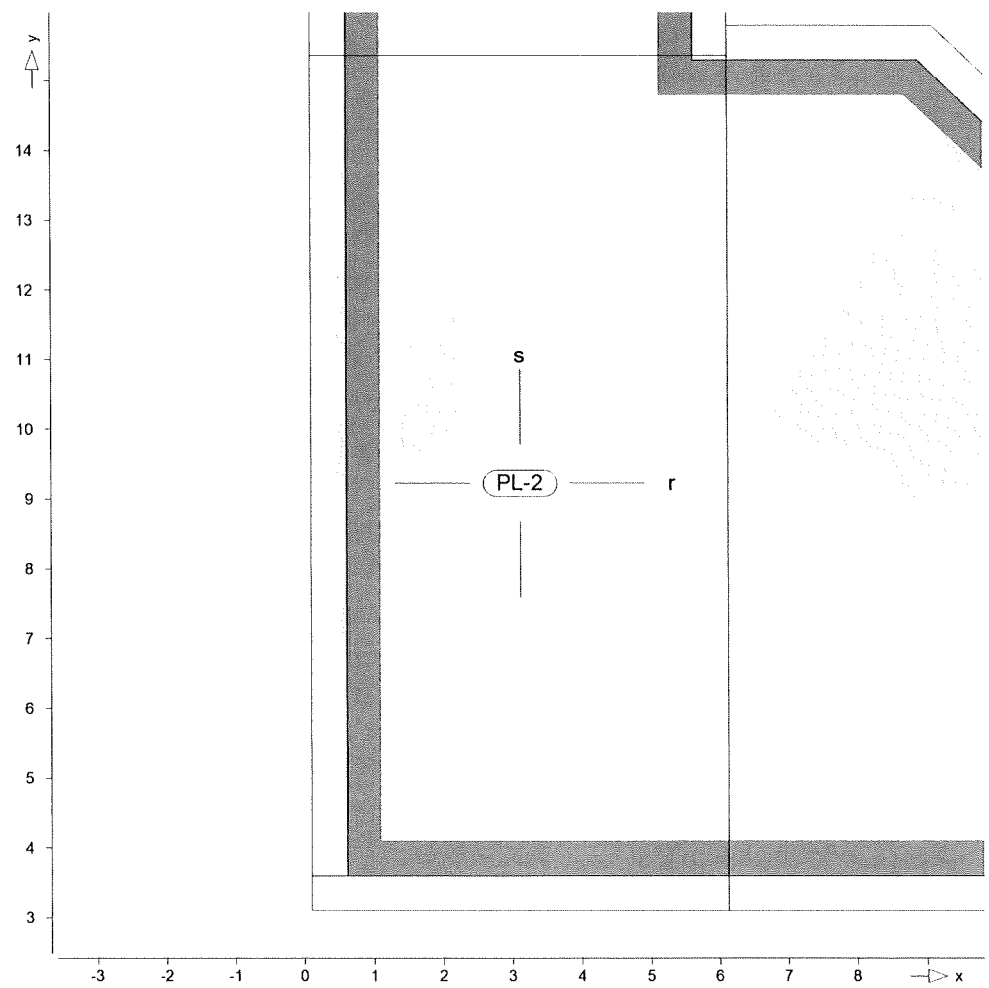
Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,r,untenErforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm²/m] (Differenzbew.)Isolinienstufen = 0.08 cm²/mGrundbewehrung: $a_{s,ru} = 5.24$ cm²/m

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ [kNm/m]	$m_{s,Ed}$ [kNm/m]	$m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	m_{Ed} [kNm/m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]
530	73	97.81	36.46	14.65	112.46	1.37

as,s,untenErforderliche untere Bewehrung $a_{s,su}$ [cm²/m] (Differenzbew.)



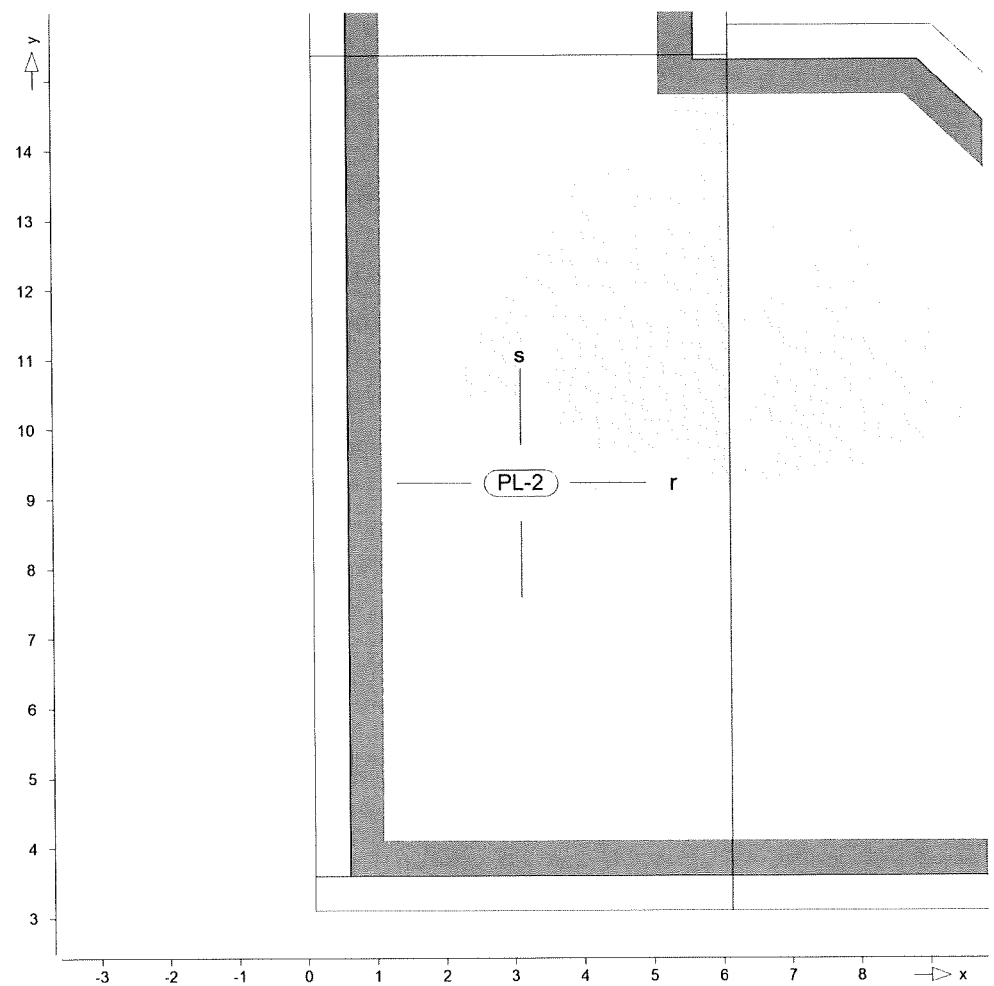
Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,su} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro}$ [cm²/m] (Differenzbew.)



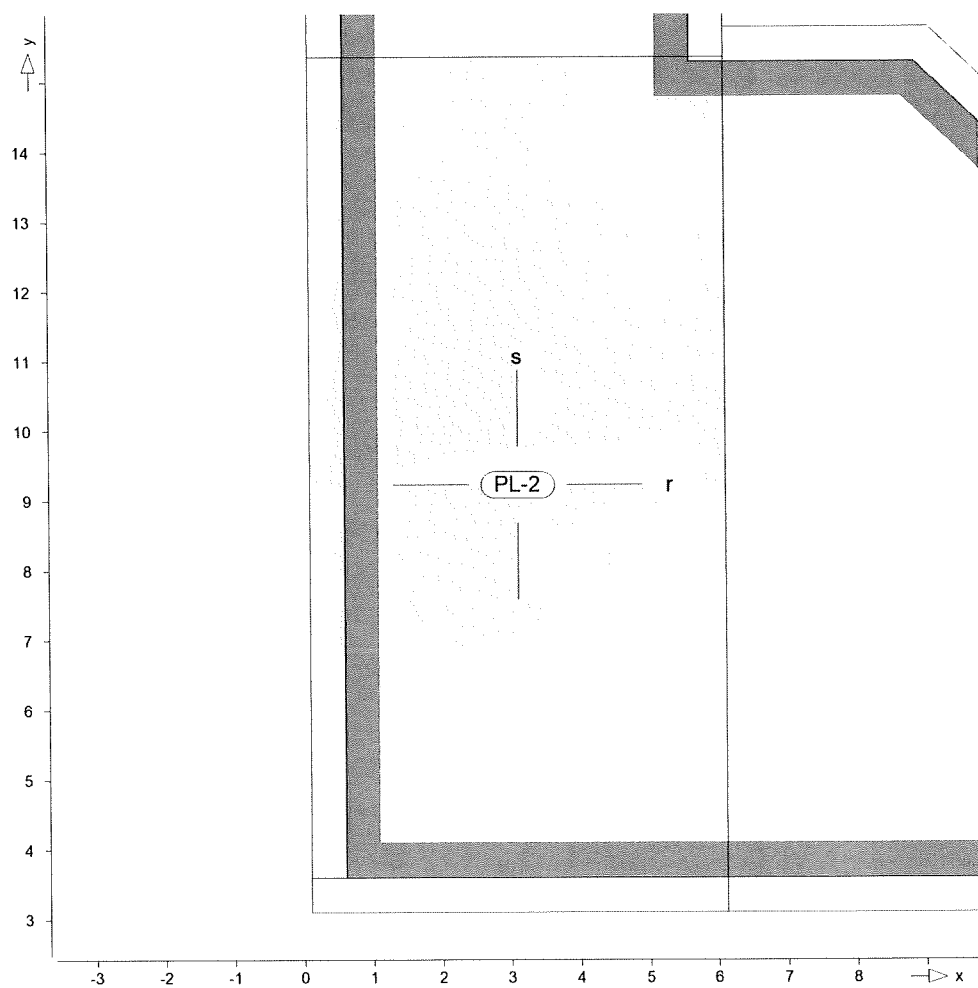
Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,ro} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,so} [\text{cm}^2/\text{m}]$ (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,g,so} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

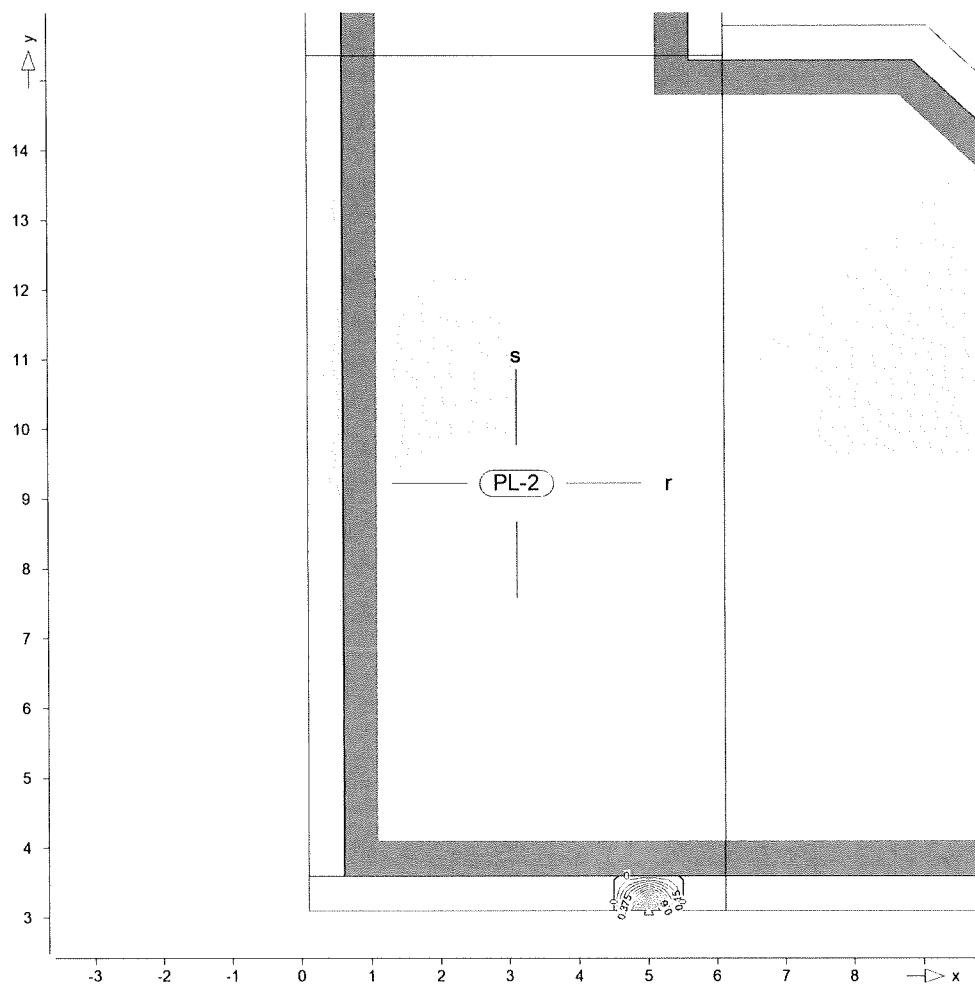
Tragfähigkeit

Erforderliche Längsbewehrung
aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

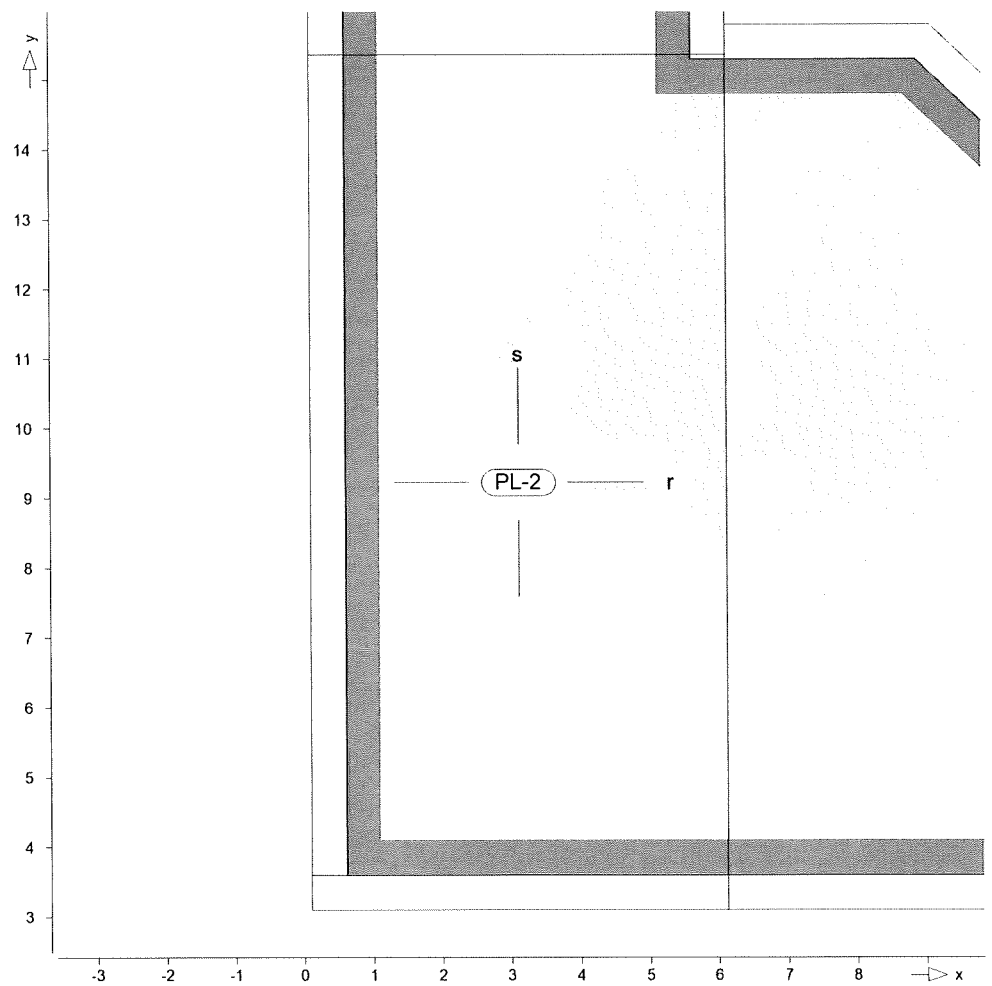
$a_{s,r,unten}$

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru} [\text{cm}^2/\text{m}]$ (Differenzbew.)

Isolinienstufen = 0.08 cm²/mGrundbewehrung: $a_{s,ru} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ [kNm/m]	$m_{s,Ed}$ [kNm/m]	$m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	m_{Ed} [kNm/m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]
530	73	97.81	36.46	14.65	112.46	1.37

 $a_{s,s,unten}$ Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,su}$ [cm²/m] (Differenzbew.)



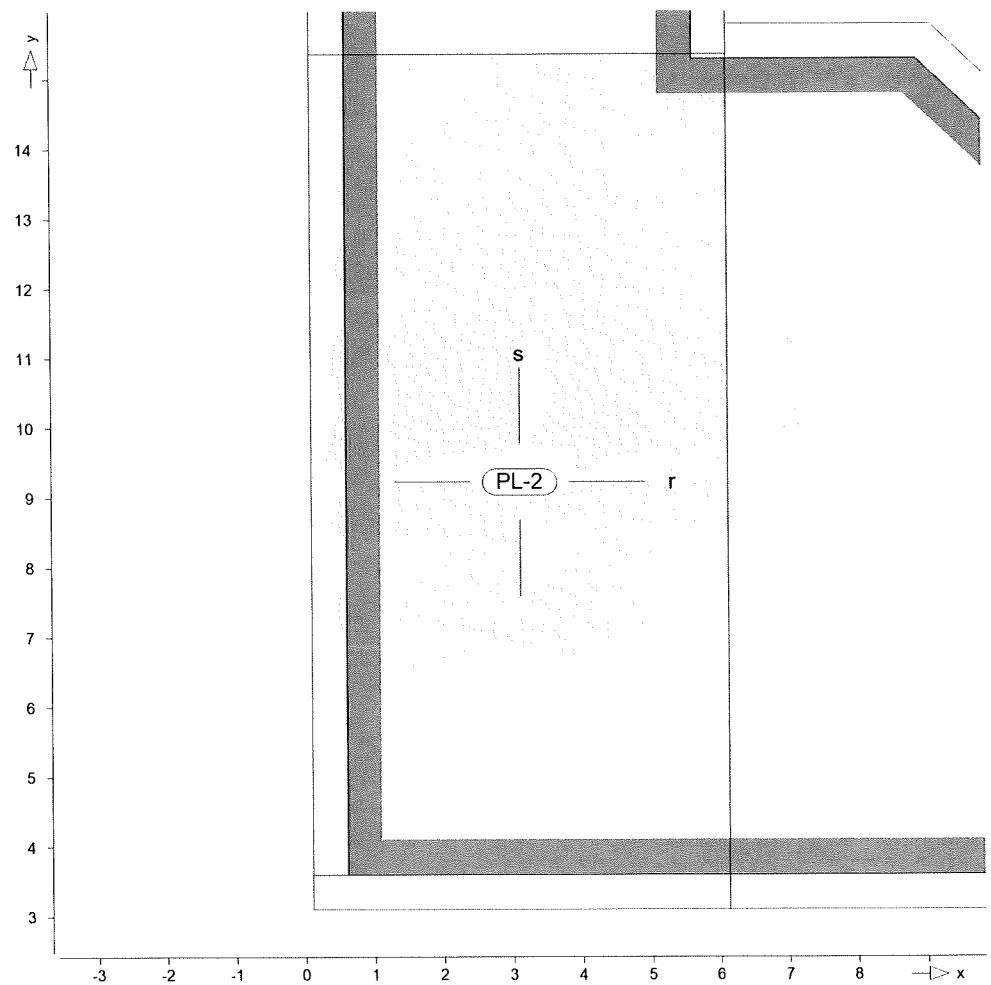
Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,su} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

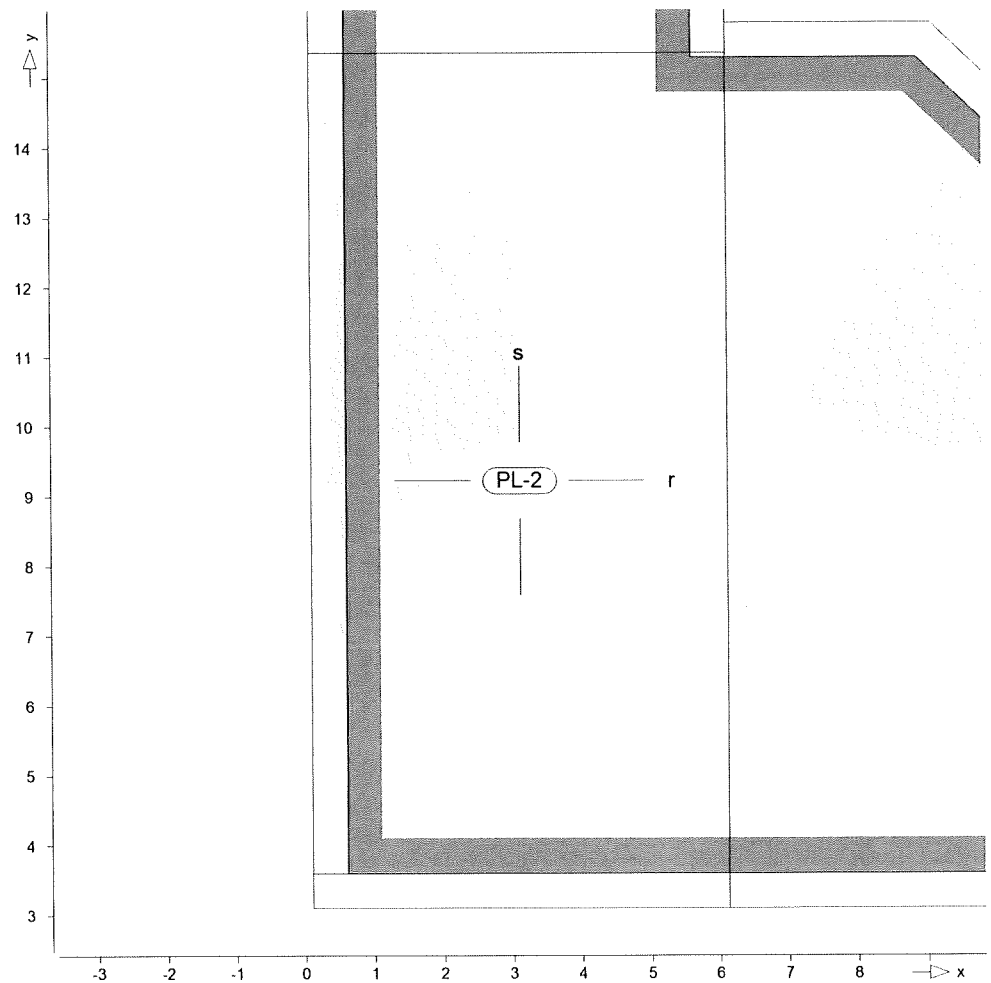
$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro}$ [cm²/m] (Differenzbew.)

Isolinienstufen = 1.00 cm²/mGrundbewehrung: $a_{s,ro} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

 $a_{s,s,oben}$ Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,so} [\text{cm}^2/\text{m}]$ (Differenzbew.)

Isolinienstufen = 1.00 cm²/mGrundbewehrung: asg,so = 5.24 cm²/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

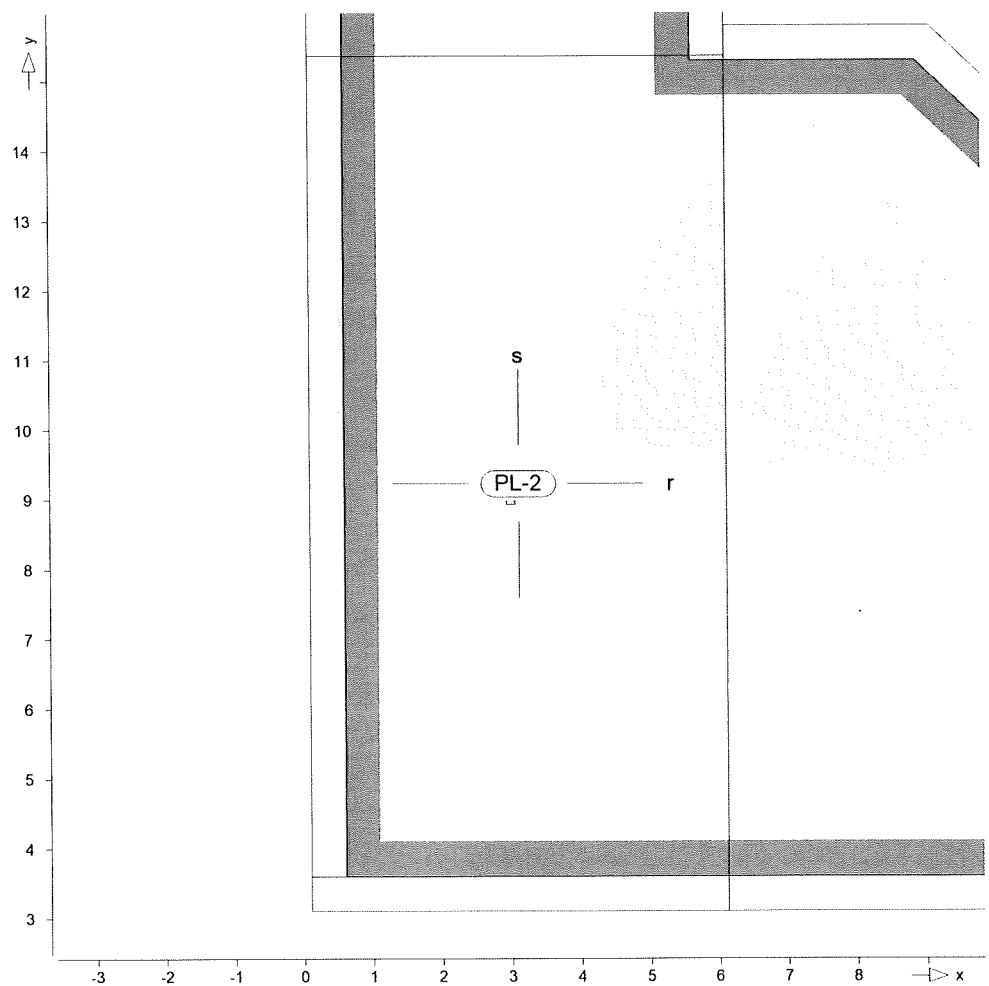
Rissbreiten

Rissbreitennachweis, Abs. 7.3
mit Längsbewehrung as

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as, r, unten

Grenzdurchmesser d_{s,ru} [mm] für untere Bewehrung as,ru



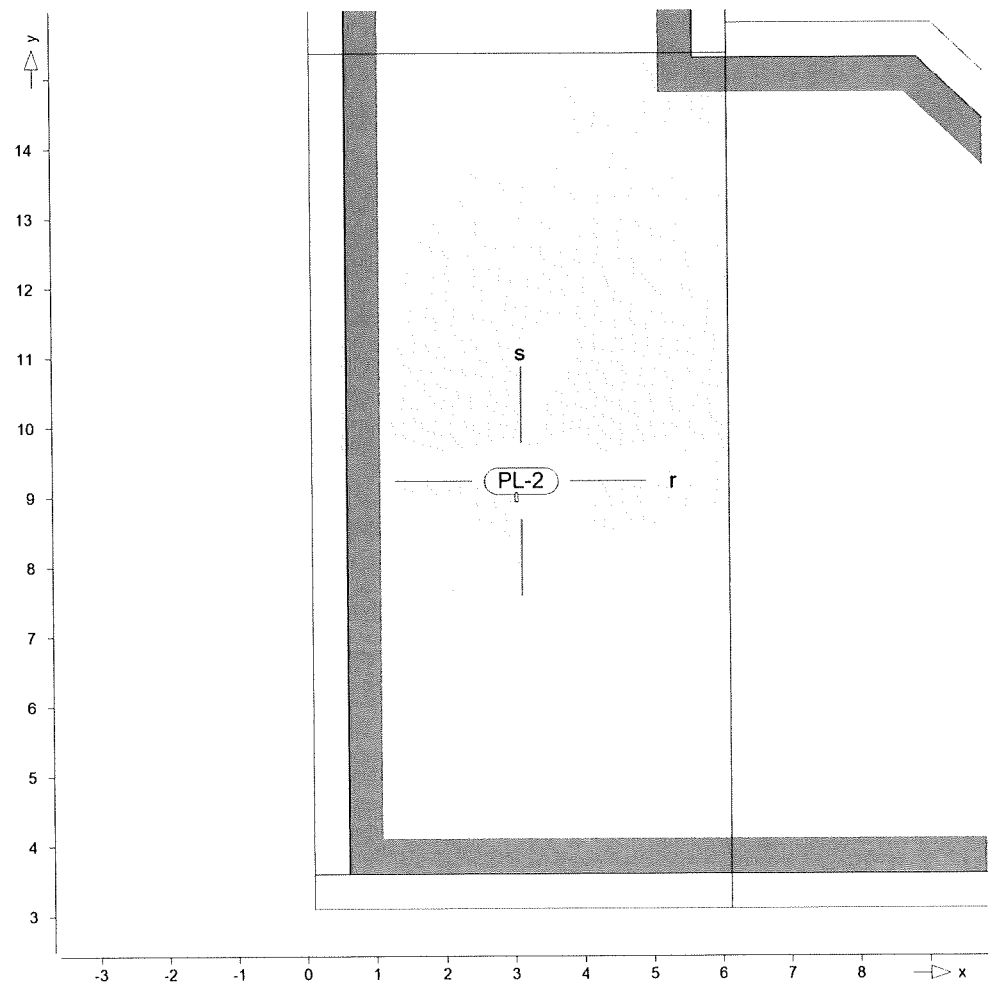
Isolinienstufen = 1.00 mm

Grundbewehrung: $a_{s,ru} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ $m_{s,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	σ_s [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]	d_s [mm]
668	360	-9.94 -1.71 0.04	0.00	0.00	ru 12.00

>: maximaler Bewehrungsgehalt im Querschnitt überschritten

as,s,untenGrenzdurchmesser $d_{s,su}$ [mm] für untere Bewehrung $a_{s,su}$



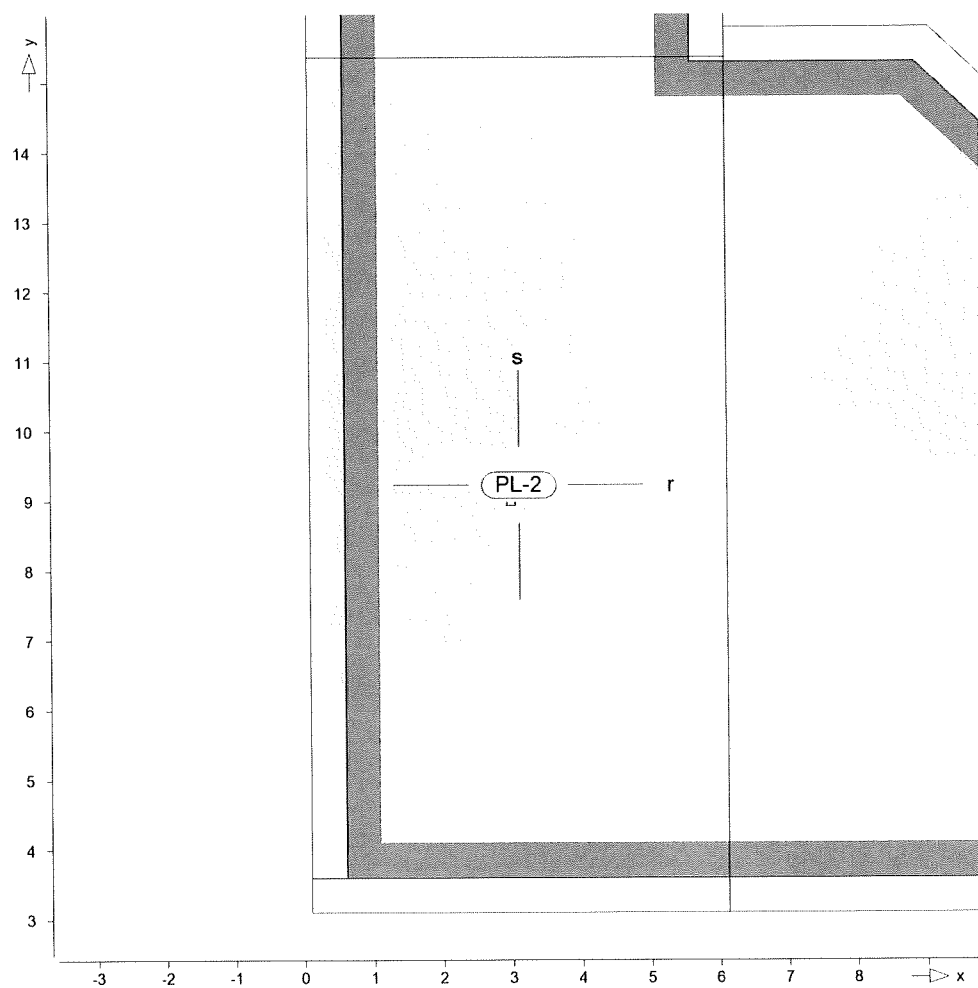
Isolinienstufen = 1.00 mm

Grundbewehrung: $a_{s,su} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ $m_{s,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	σ_s [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]	d_s [mm]
668	352	-9.72 -1.58 0.02	0.00	0.00	su 12.00

>: maximaler Bewehrungsgehalt im Querschnitt überschritten

 $a_{s,r,oben}$ Grenzdurchmesser $d_{s,ro}$ [mm] für obere Bewehrung $a_{s,ro}$



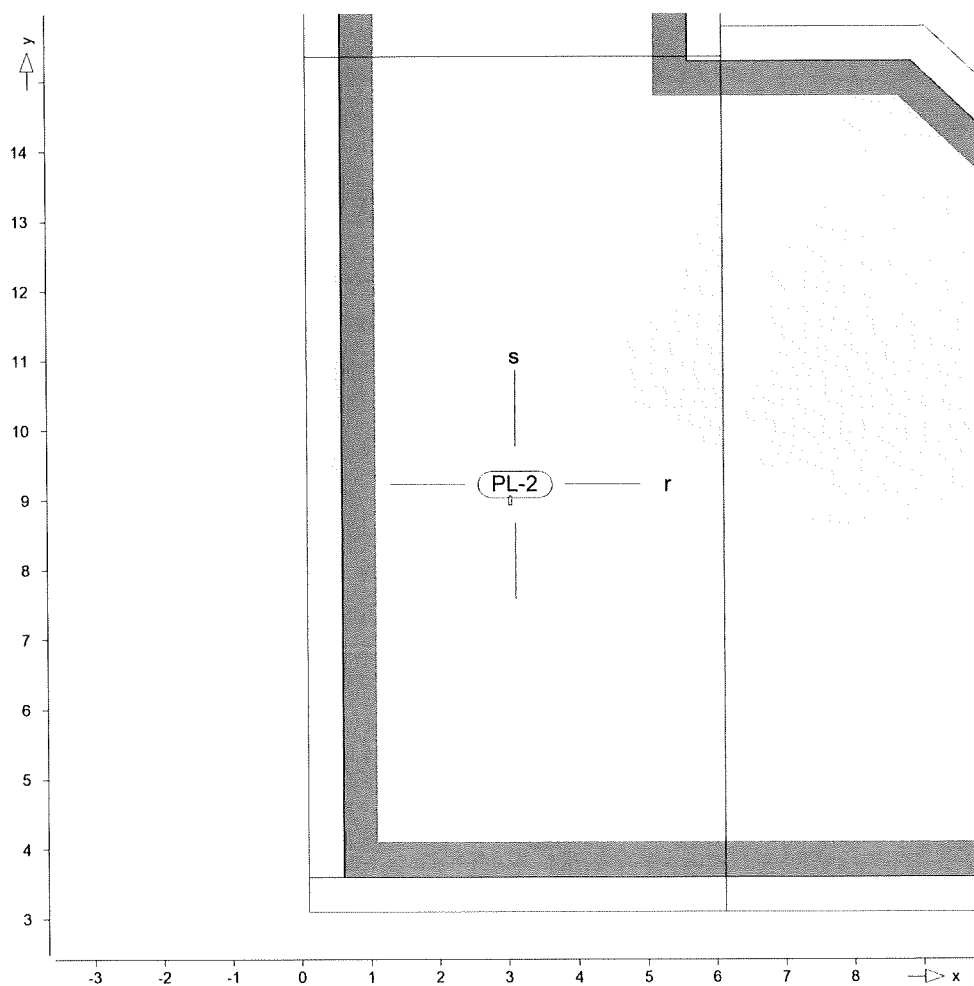
Isolinienstufen = 1.00 mm

Grundbewehrung: $a_{s,ro} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$	σ_s	$a_{s,min}$	d_s
		$m_{s,Ed}$			
		$m_{rs,Ed}$			
		[kNm/m]	[N/mm ²]	[cm ² /m]	[mm]
668	360	-9.94	0.00	0.00	ro
		-1.71			
		0.04			

>: maximaler Bewehrungsgehalt im Querschnitt überschritten

as, s, obenGrenzdurchmesser $d_{s,so}$ [mm] für obere Bewehrung $a_{s,so}$



Isolinienstufen = 1.00 mm

Grundbewehrung: $a_{s,so} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

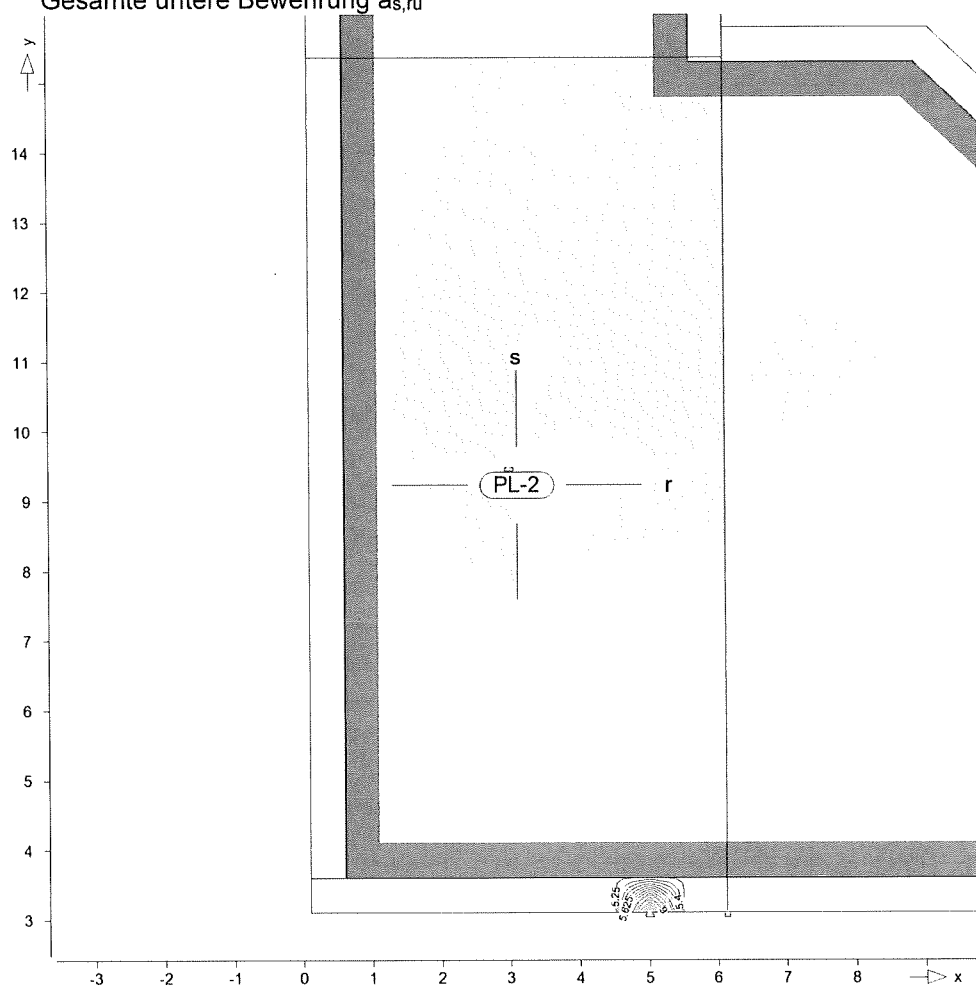
Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ $m_{s,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	σ_s [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]	d_s [mm]
668	352	-9.72 -1.58 0.02	0.00	0.00	so 12.00

>: maximaler Bewehrungsgehalt im Querschnitt überschritten

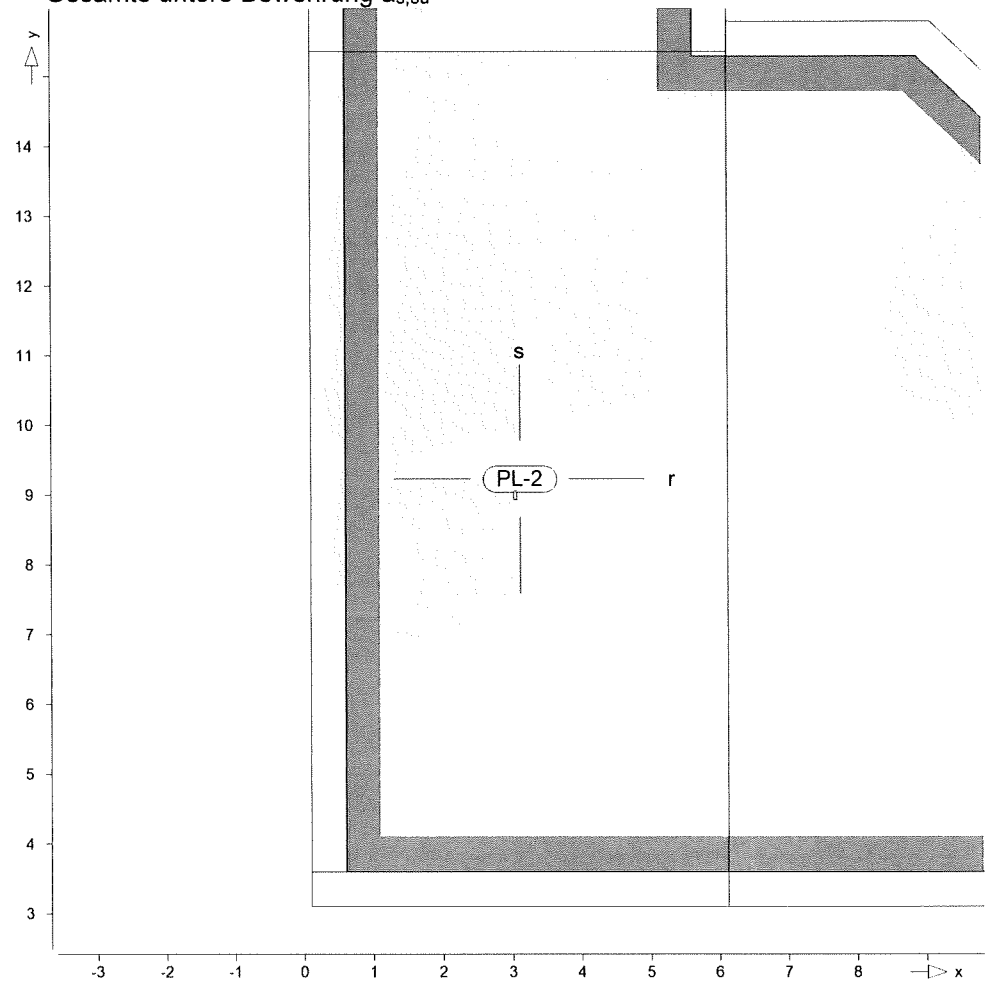
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

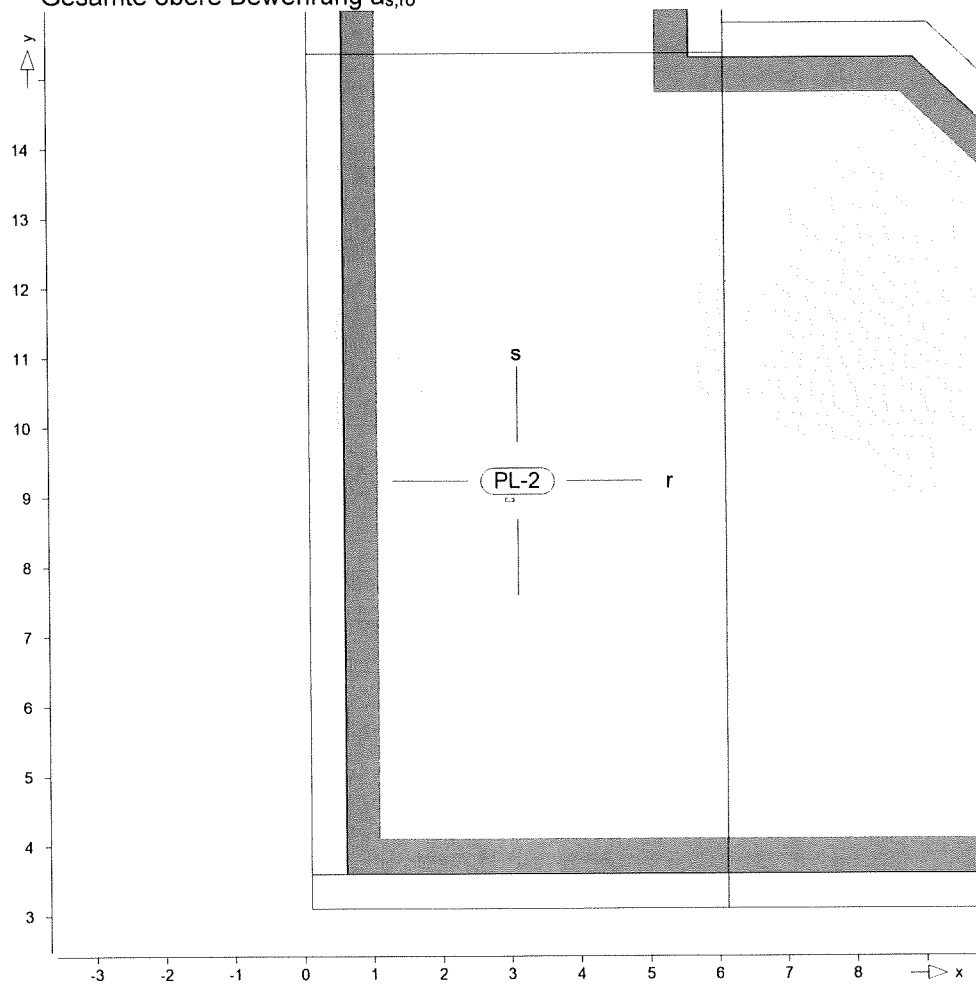
Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,gesamt,r,untenGesamte untere Bewehrung $a_{s,ru}$ Isolinienstufen = 0.08 cm²/m

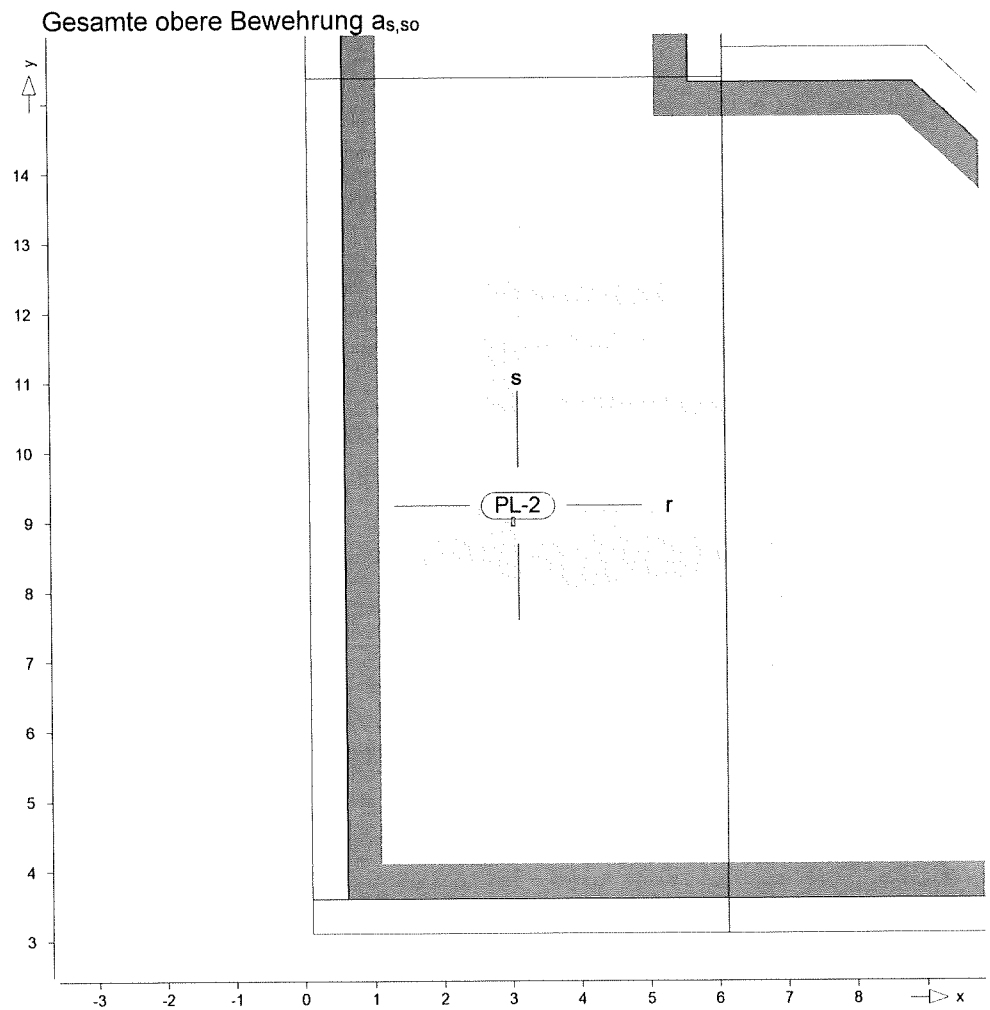
Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
7	6.13	3.10	5.24	5.24	5.24	5.24
530	5.00	3.10	5.24	5.24	6.61	5.24
680	3.00	9.50	5.24	5.24	5.24	5.24

as,gesamt,s,untenGesamte untere Bewehrung $a_{s,su}$ Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
668	3.00	9.00	5.24	5.24	5.24	5.24

as,gesamt,r,obenGesamte obere Bewehrung $a_{s,ro}$ Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
668	3.00	9.00	5.24	5.24	5.24	5.24

as,gesamt,s,obenIsolinienstufen = 1.00 cm²/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
668	3.00	9.00	5.24	5.24	5.24	5.24

PL-3

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-3

Erf. Bewehrung

Erforderliche Längsbewehrung

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

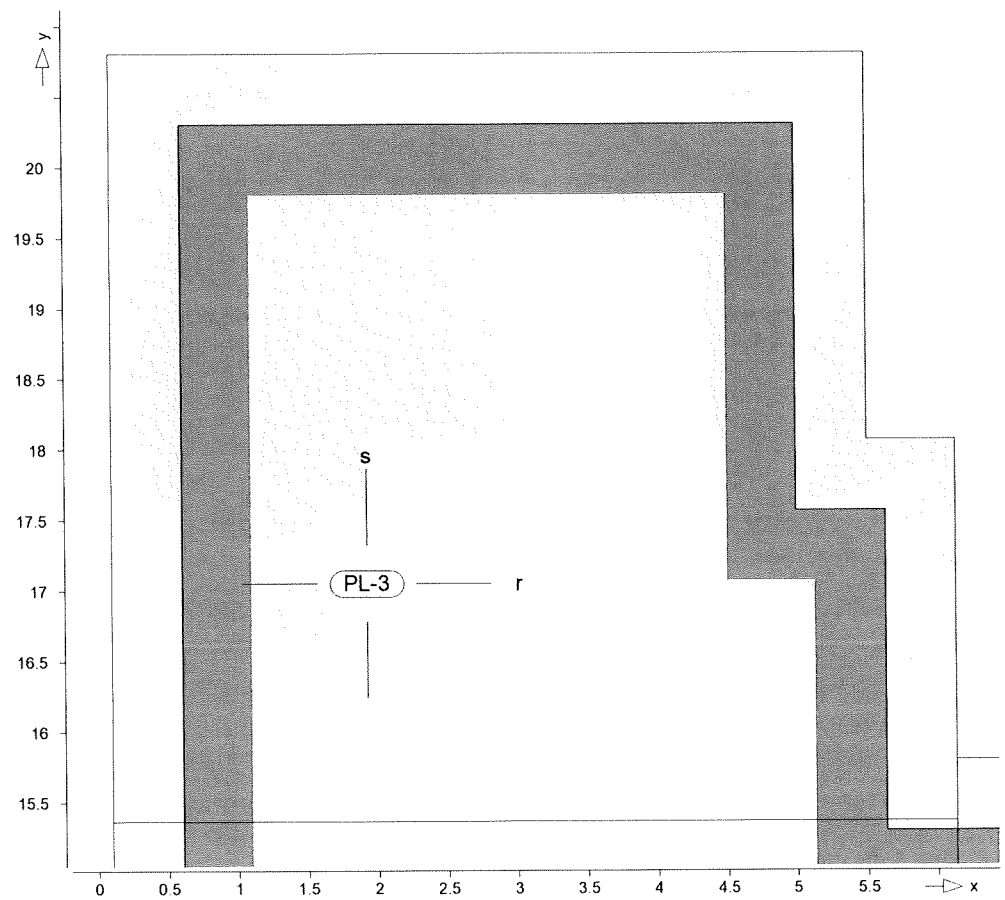
Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S	Apr.de
1-29		1.35	1.50	0.75	.
30-40		1.35	1.50	.	.
41-54		1.00	1.50	.	.
55-62		1.00	1.50	0.75	.
63-109		1.35	1.05	1.50	.
110-112		1.00	1.05	1.50	.



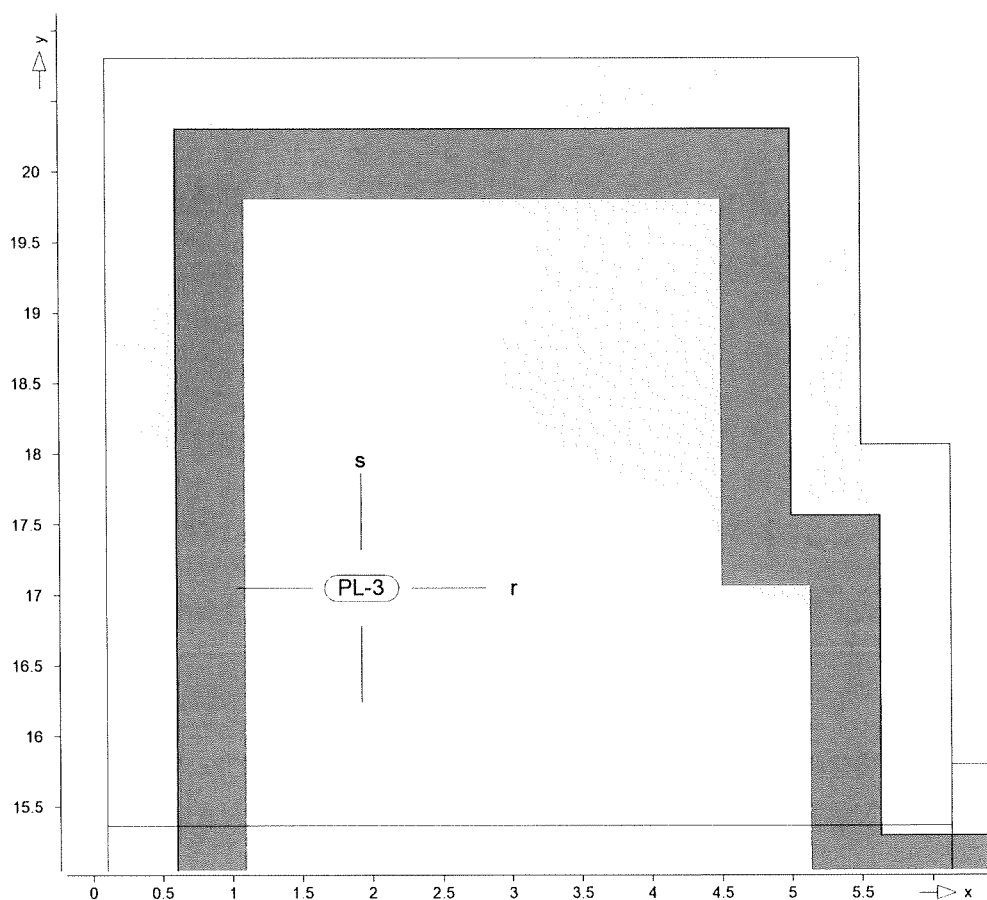
Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,su} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro} \text{ [cm}^2/\text{m]}$ (Differenzbew.)



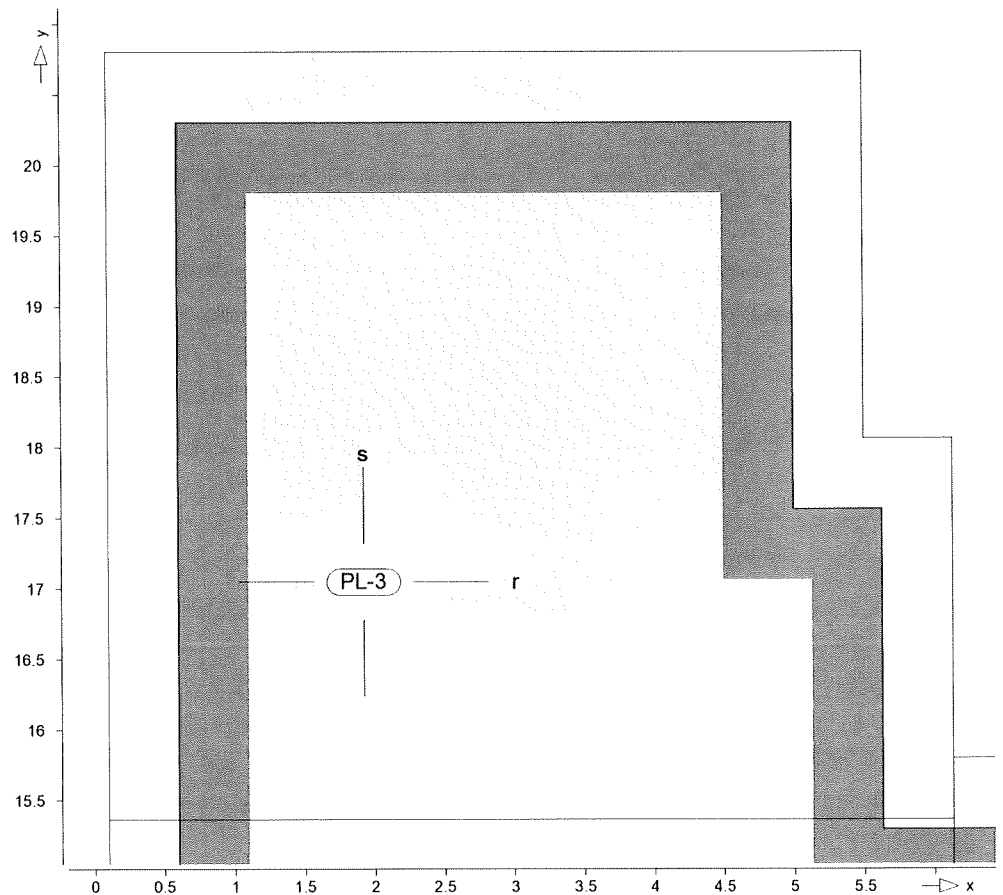
Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,ro} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,so} \text{ [cm}^2/\text{m]}$ (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,so} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

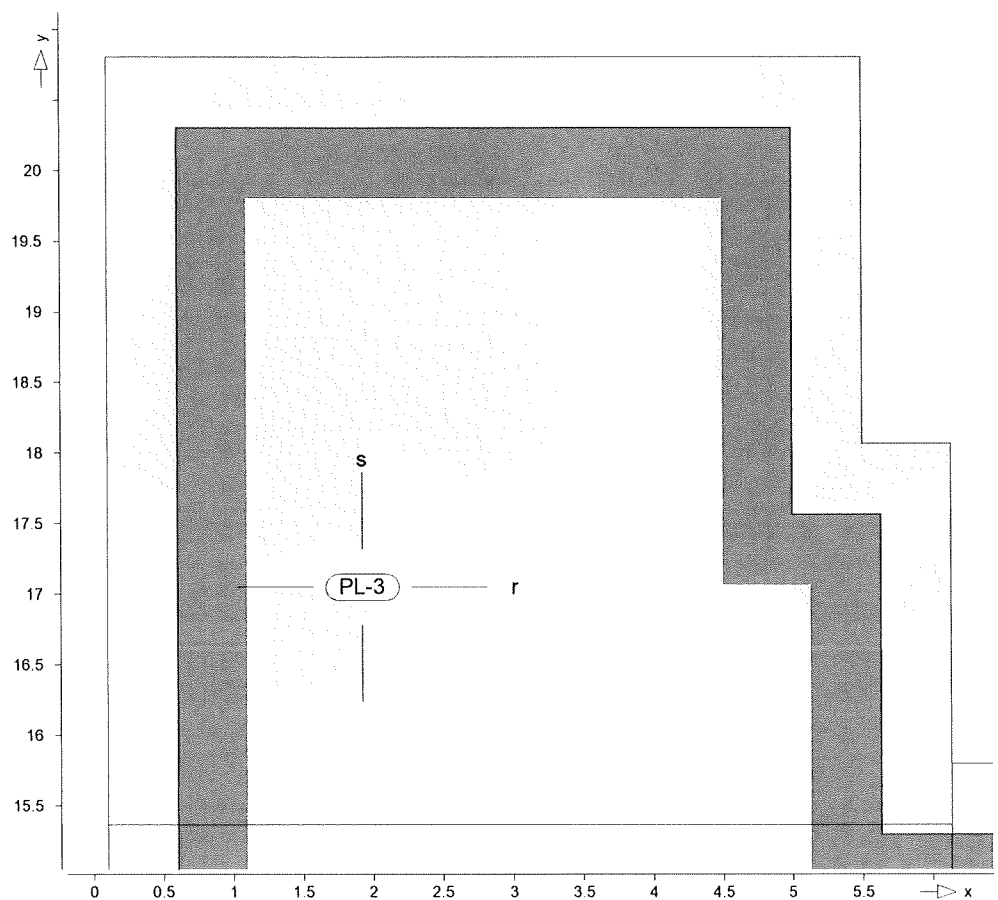
Tragfähigkeit

Erforderliche Längsbewehrung
aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

$a_{s,r,unten}$

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru} \text{ [cm}^2/\text{m]}$ (Differenzbew.)



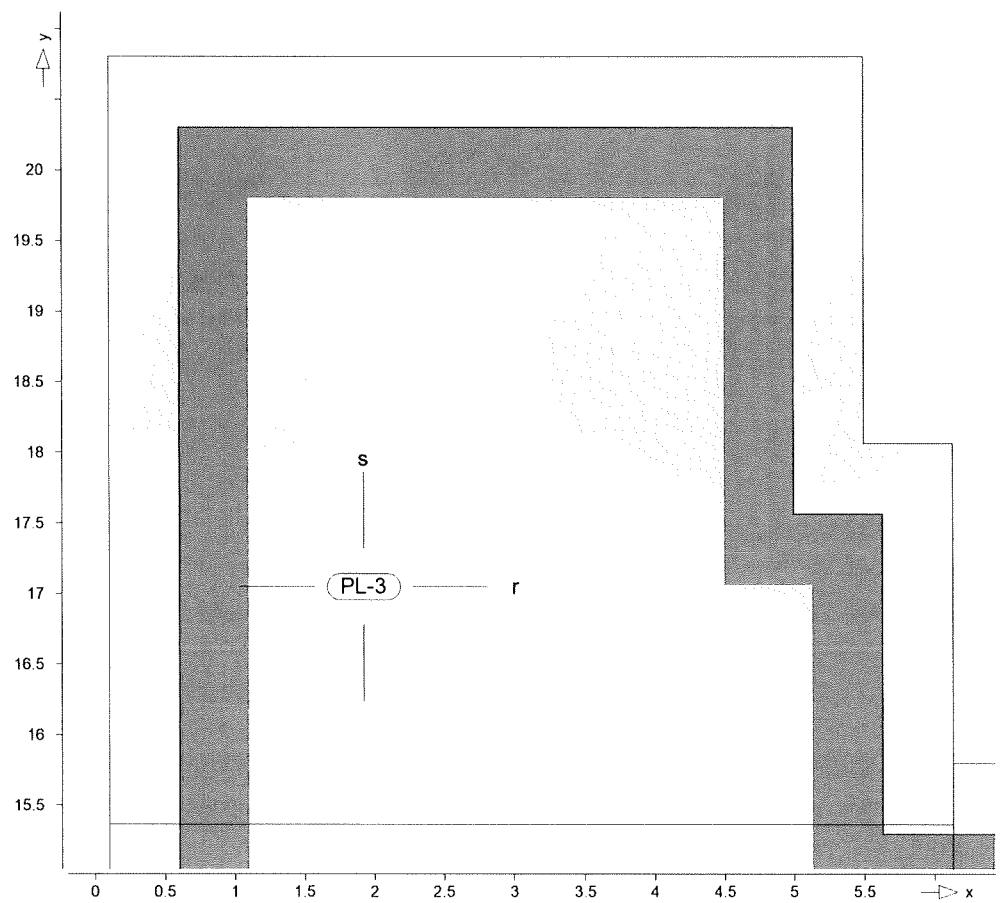
Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,ru} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,unten}$

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,su} [\text{cm}^2/\text{m}]$ (Differenzbew.)



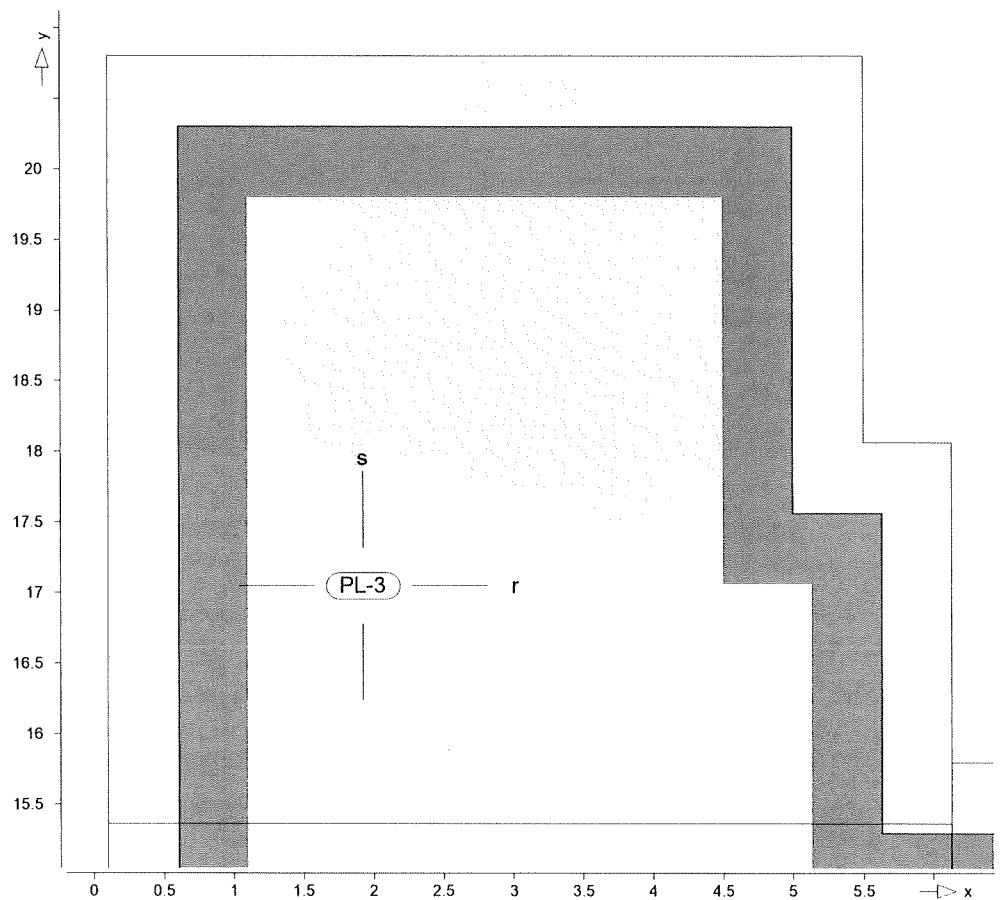
Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,su} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro} \text{ [cm}^2/\text{m]}$ (Differenzbew.)



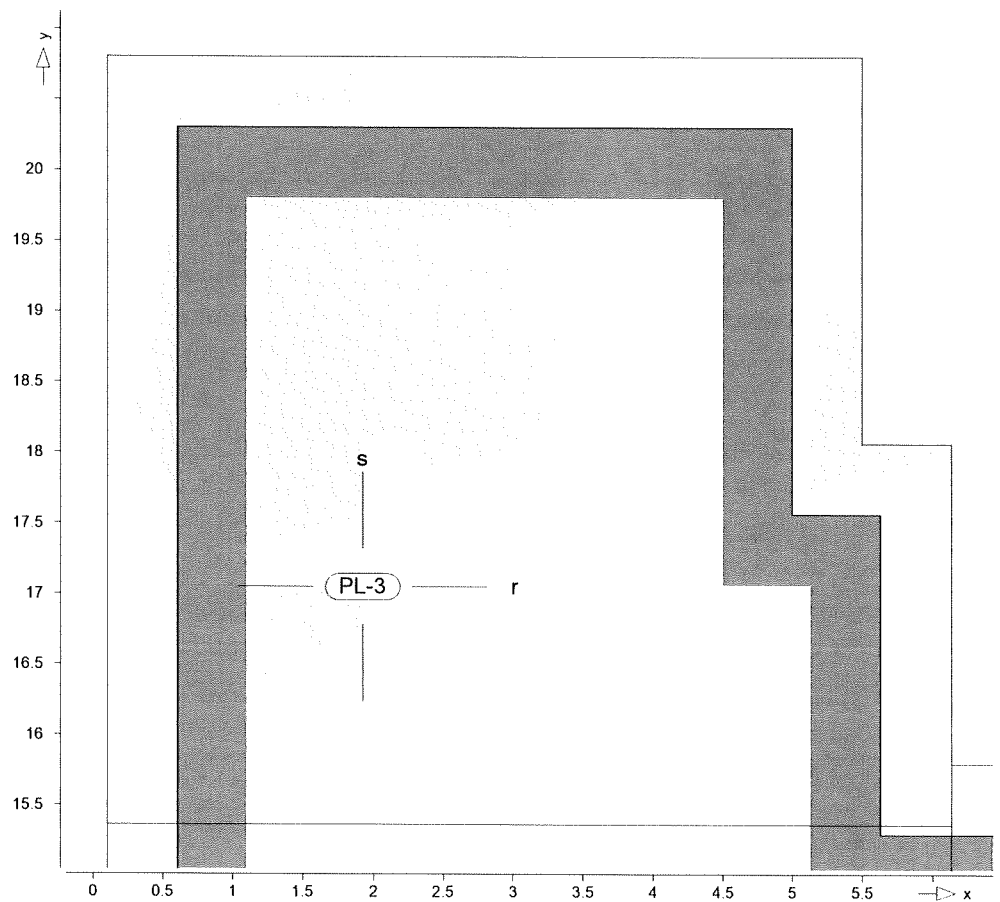
Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,ro} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,so} \text{ [cm}^2/\text{m]}$ (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,so} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

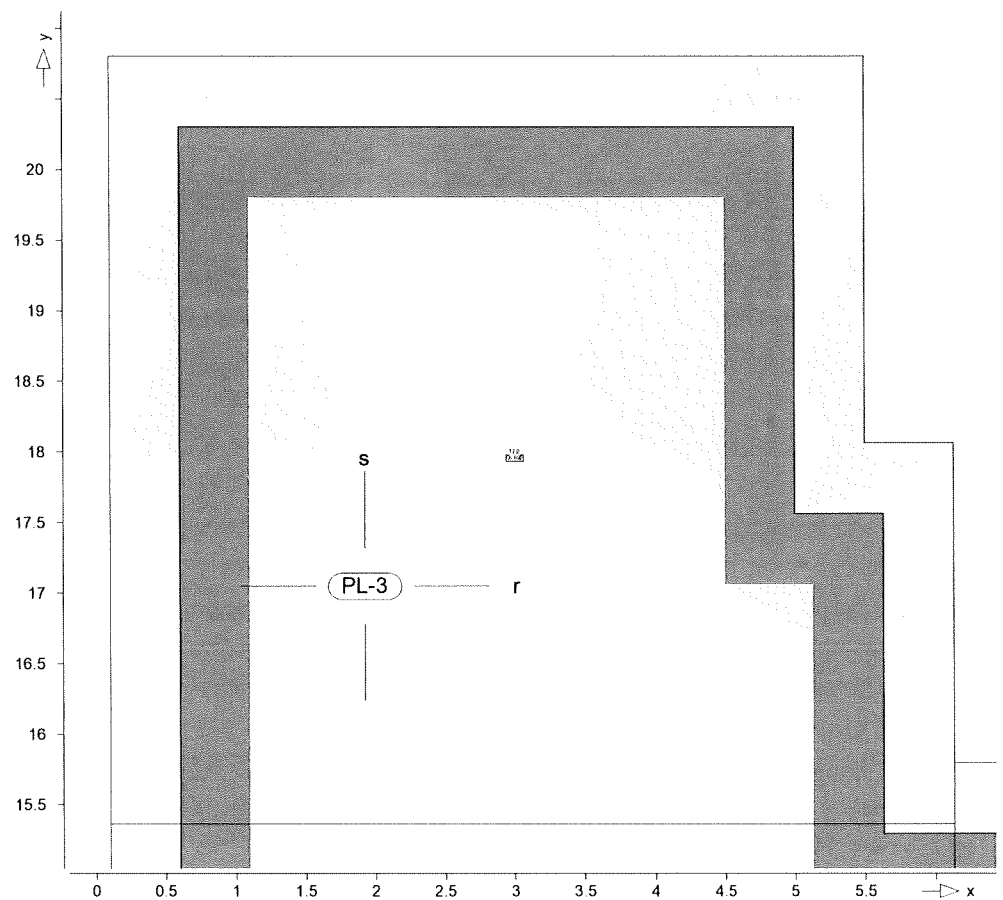
Rissbreiten

Rissbreitennachweis, Abs. 7.3
mit Längsbewehrung a_s

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

$a_{s,r,unten}$

Grenzdurchmesser $d_{s,ru}$ [mm] für untere Bewehrung $a_{s,ru}$



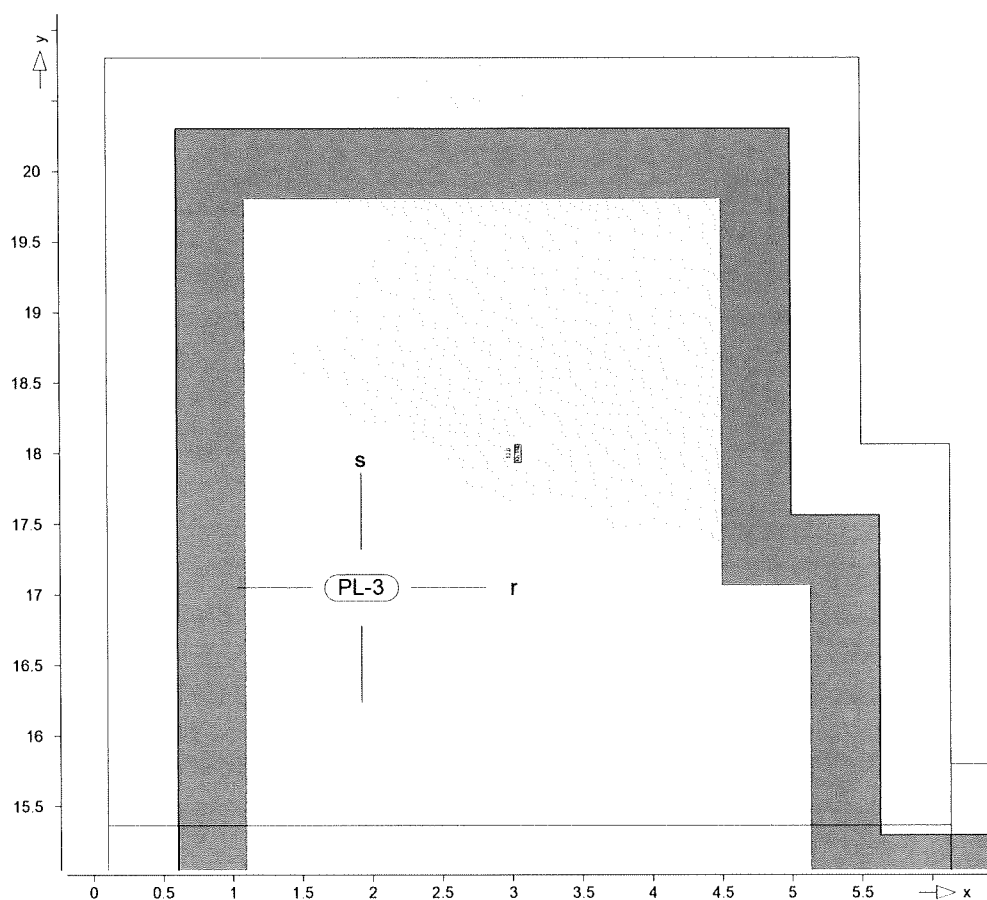
Isolinienstufen = 1.00 mm

Grundbewehrung: $a_{s,ru} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$	σ_s	$a_{s,min}$	d_s
		$m_{s,Ed}$			
		$m_{rs,Ed}$			
		[kNm/m]	[N/mm ²]	[cm ² /m]	
890	172	-17.53	0.00	0.00	ru
		-3.54			
		-1.48			

>: maximaler Bewehrungsgehalt im Querschnitt überschritten

 $a_{s,s,unten}$ Grenzdurchmesser $d_{s,su}$ [mm] für untere Bewehrung $a_{s,su}$



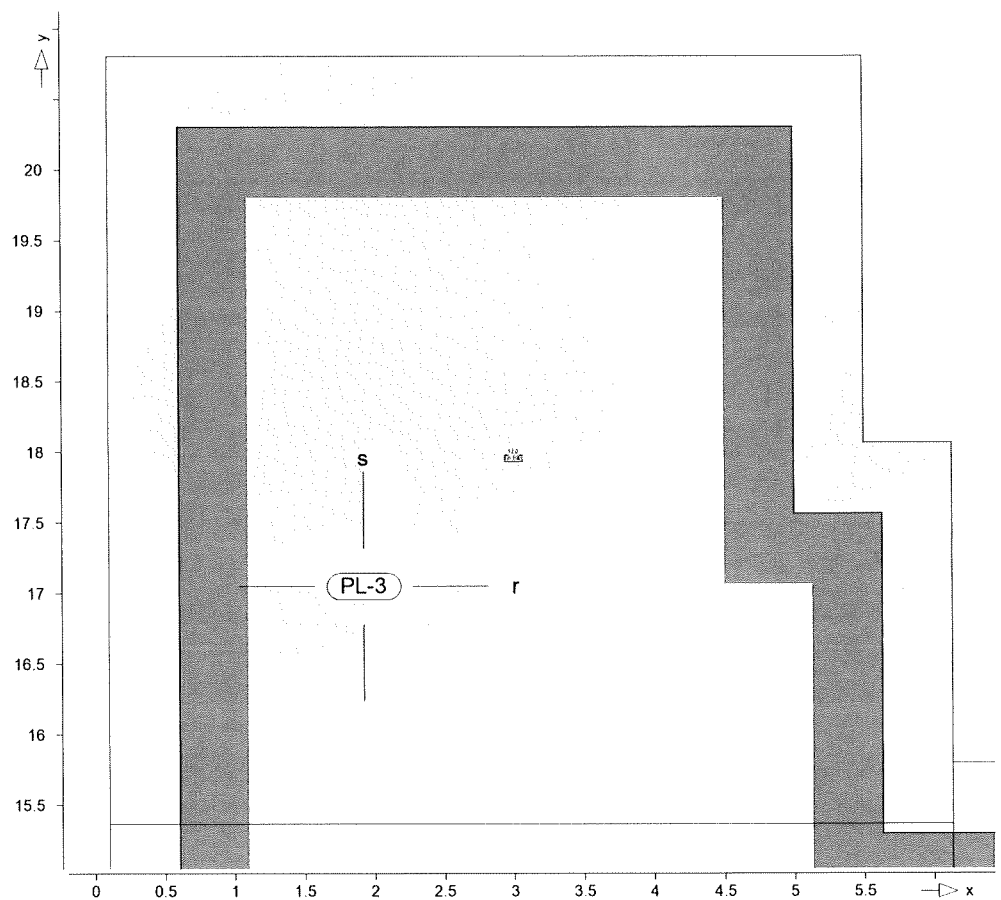
Isolinienstufen = 1.00 mm

Grundbewehrung: $a_{s,su} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ $m_{s,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	σ_s [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]	d_s [mm]
890	172	-17.53 -3.54 -1.48	0.00	0.00	su 12.00

>: maximaler Bewehrungsgehalt im Querschnitt überschritten

as,r,obenGrenzdurchmesser $d_{s,ro}$ [mm] für obere Bewehrung $a_{s,ro}$



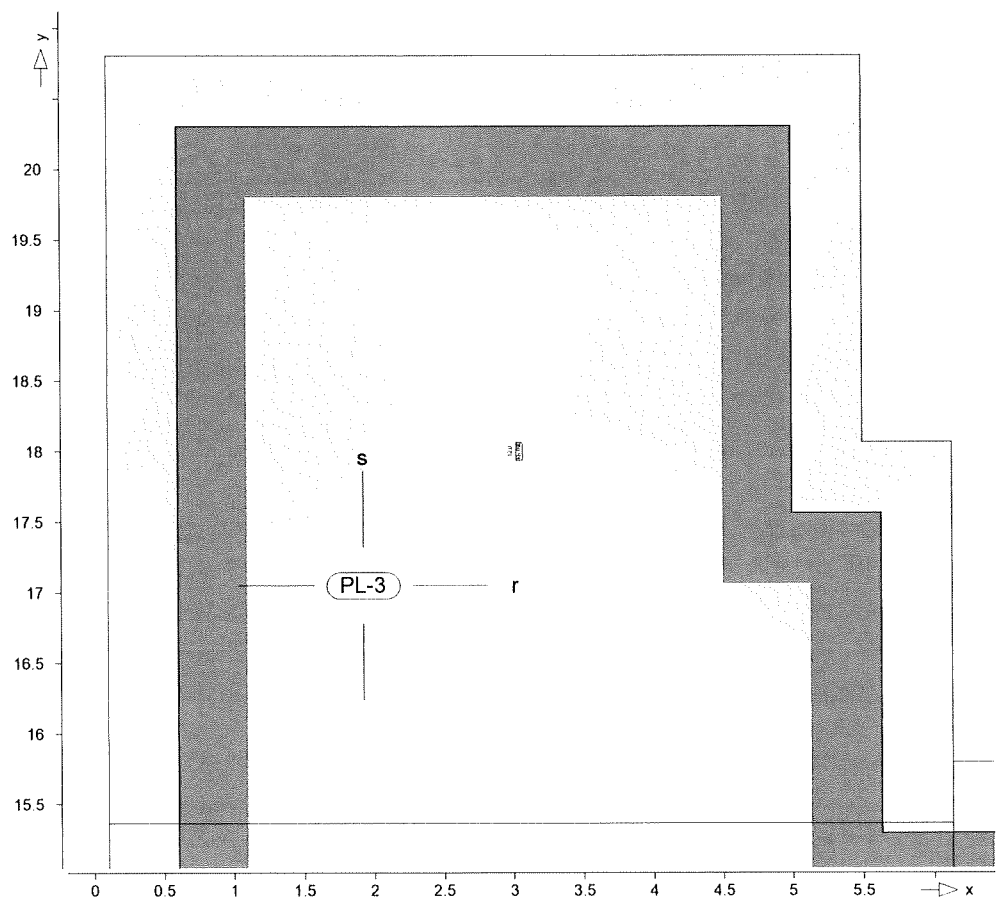
Isolinienstufen = 1.00 mm

Grundbewehrung: $a_{s,ro} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ $m_{s,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	σ_s [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]	d_s [mm]
890	172	-17.53 -3.54 -1.48	0.00	0.00	ro 12.00

>: maximaler Bewehrungsgehalt im Querschnitt überschritten

as,s,obenGrenzdurchmesser $d_{s,so}$ [mm] für obere Bewehrung $a_{s,so}$



Isolinienstufen = 1.00 mm

Grundbewehrung: $a_{s,so} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

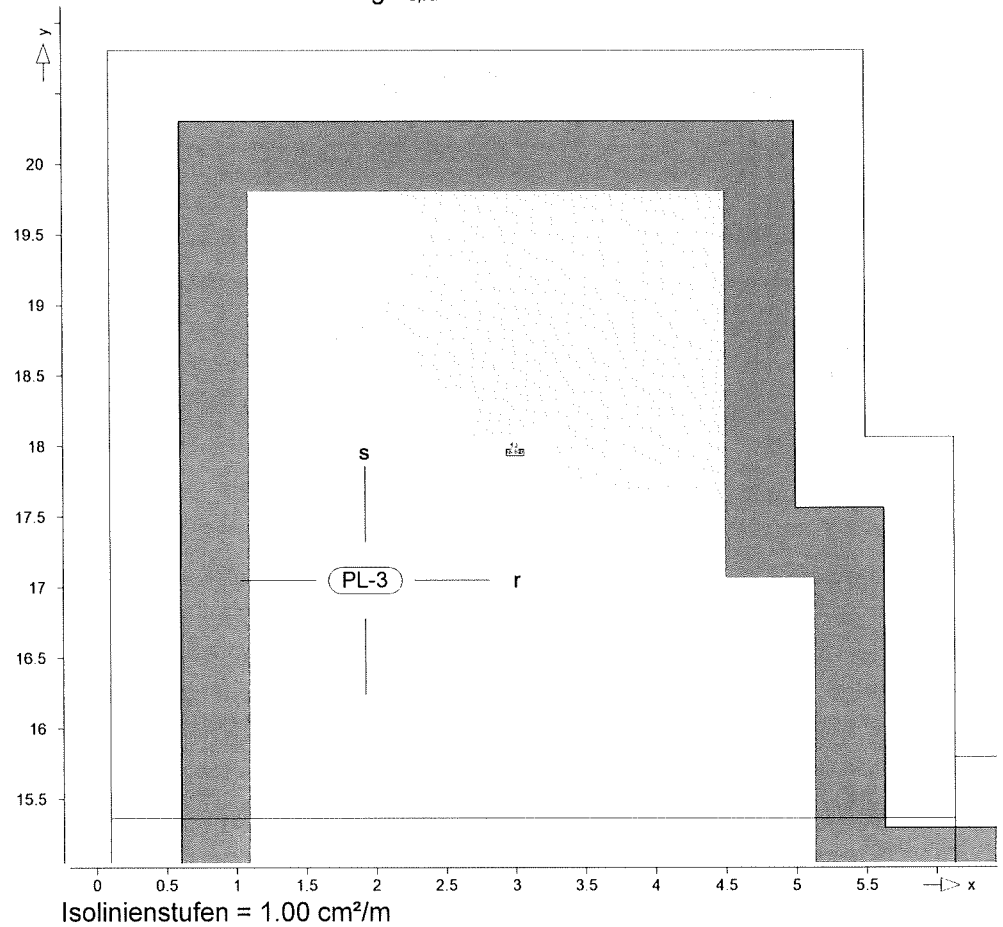
Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$	σ_s	$a_{s,min}$	d_s
		$m_{s,Ed}$			
		$m_{rs,Ed}$			
		[kNm/m]	[N/mm ²]	[cm ² /m]	
890	172	-17.53	0.00	0.00	so
		-3.54			
		-1.48			

>: maximaler Bewehrungsgehalt im Querschnitt überschritten

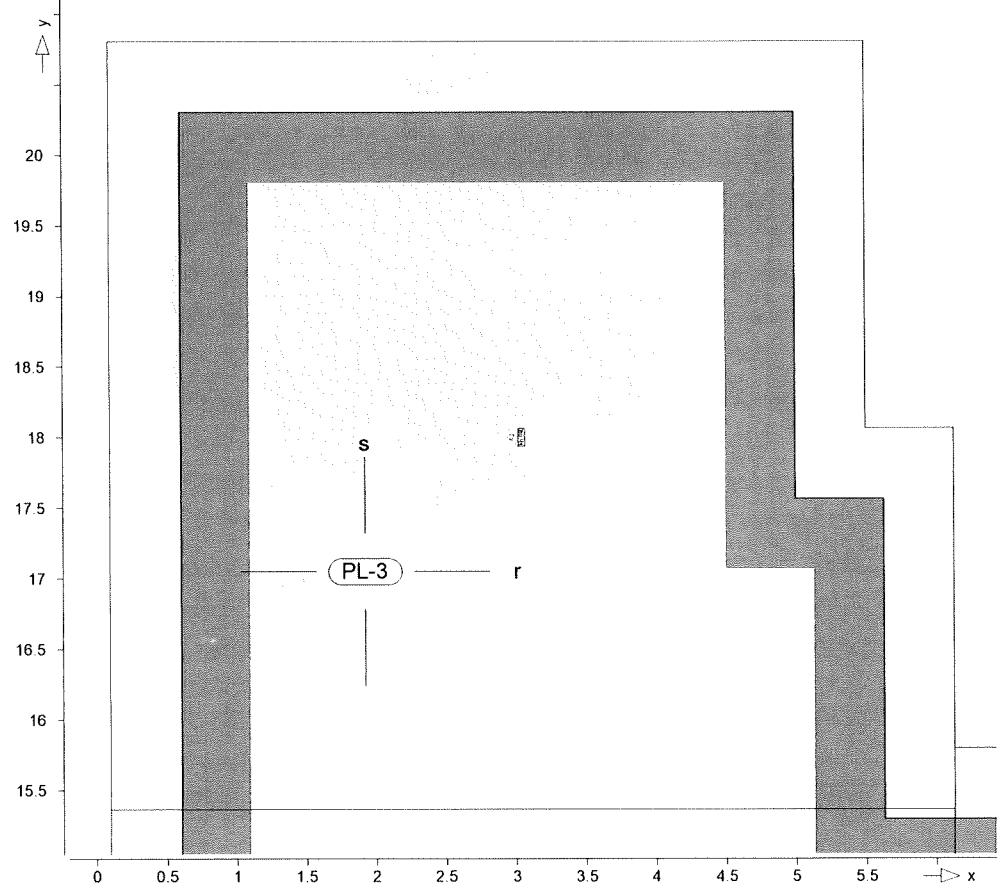
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

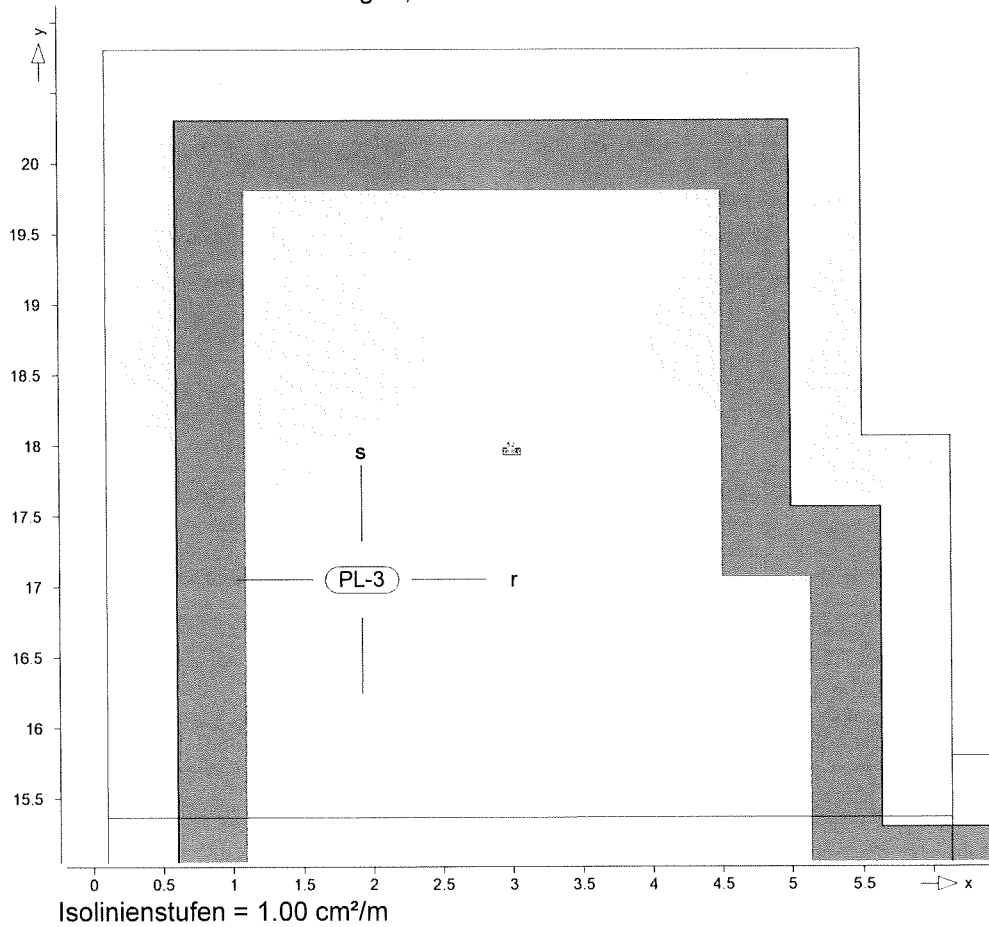
Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,gesamt,r,untenGesamte untere Bewehrung $a_{s,ru}$ 

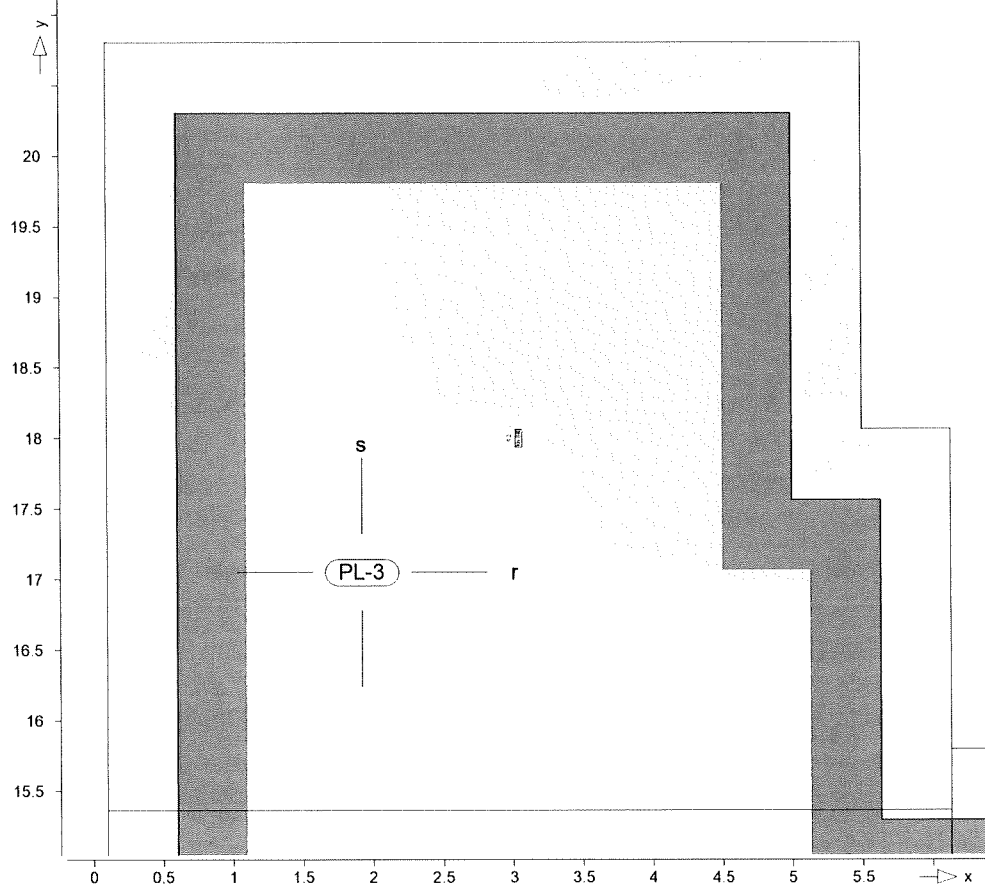
Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm²/m]	$a_{s,so}$ [cm²/m]	$a_{s,ru}$ [cm²/m]	$a_{s,su}$ [cm²/m]
890	3.00	18.00	5.24	5.24	5.24	5.24

as,gesamt,s,untenGesamte untere Bewehrung $a_{s,su}$ Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
890	3.00	18.00	5.24	5.24	5.24	5.24

as_gesamt_r_obenGesamte obere Bewehrung $a_{s,ro}$ 

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm²/m]	$a_{s,so}$ [cm²/m]	$a_{s,ru}$ [cm²/m]	$a_{s,su}$ [cm²/m]
890	3.00	18.00	5.24	5.24	5.24	5.24

as,gesamt,s,obenGesamte obere Bewehrung $a_{s,so}$ Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
890	3.00	18.00	5.24	5.24	5.24	5.24

Querkraft
(detailliert, Iso)
Mat./Querschnitt

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-1	0.0	iso	<i>B 500MA</i>	<i>C 30/37 Q</i> <i>B 500SA</i>	25.0
PL-2, PL-3	0.0	iso	<i>B 500MA</i>	<i>C 30/37 Q</i> <i>B 500SA</i>	40.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
PL-1	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC2	nass, selten trocken
PL-2	oben	XC1	trocken oder ständig nass
		XD1	mäßige Feuchte
	unten	XC2	nass, selten trocken
PL-3	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC2	nass, selten trocken

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	α_{ro} [°]	α_{so} [°]	α_{ru} [°]	α_{su} [°]
PL-1..PL-3	0.00	90.00	0.00	90.00

Betondeckung

Position		C_{min} [mm]	ΔC_{def} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d'_r [mm]	d'_s [mm]
PL-1	o	10	10	20	20	25	35
	u	20	15	35	35	40	50
PL-2	o	40	15	55	55	60	70
	u	20	15	35	35	40	50
PL-3	o	10	10	20	20	25	35
	u	20	15	35	35	40	50

Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-1..PL-3	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

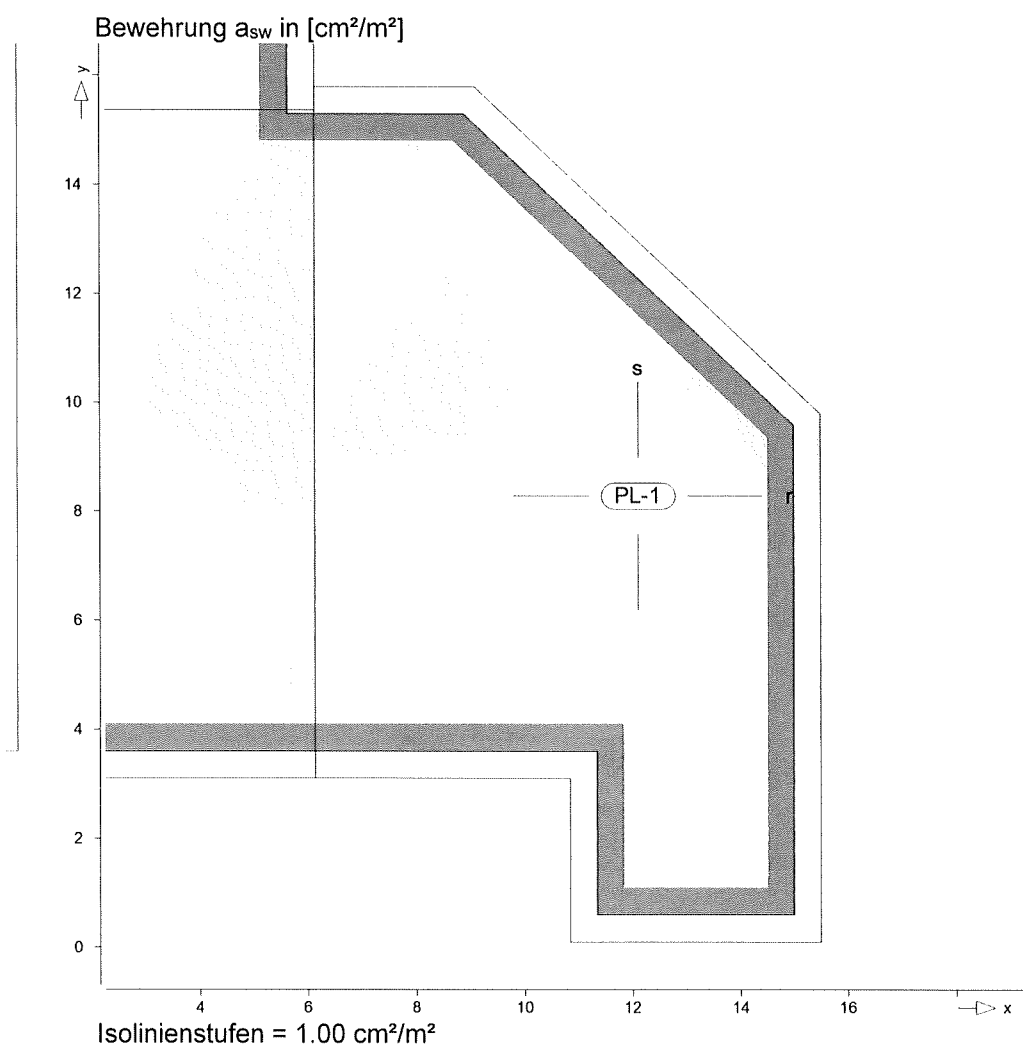
PL-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-1

Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Grafik



Es ist keine Querkraftbewehrung erforderlich.

PL-2

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-2

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew Einwirkungsname
Lkn Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

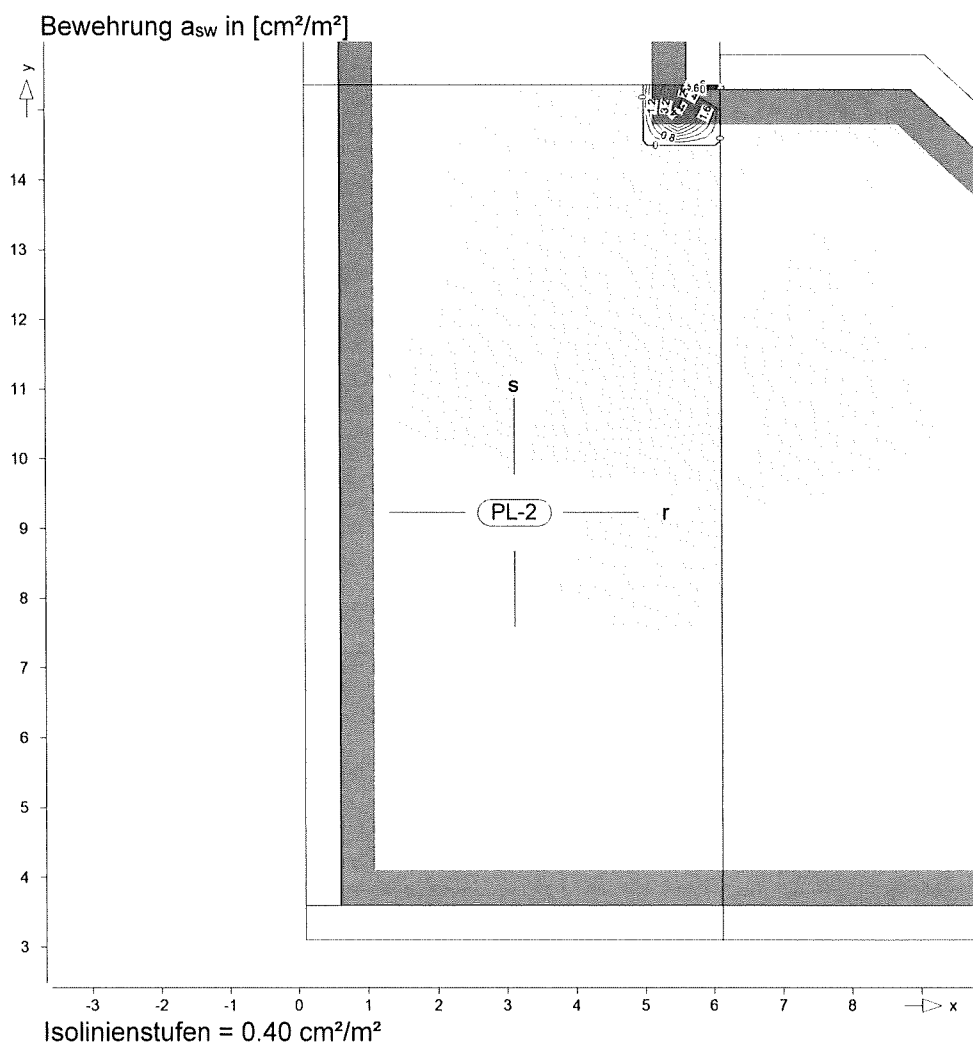
Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S	Apr.de
1-2		1.35	1.05	1.50	

Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Grafik



Knoten	Lkn	$V_{Ed,r}$ $V_{Ed,s}$ [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	z [mm]	Θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$a_{sw,r}$ $a_{sw,s}$ [cm²/m²]	a_{sw}
15	1	11.01 221.54	159.1m 156.1m	275 265	18 18	1052 1014	0.00 6.41	6.41
519	2	-139.3 182.59	159.1m 156.1m	275 265	18 18	1052 1014	0.00 5.28	5.28

m: Mindestwert nach DIN EN 1992-1-1, Gl.(6.2.b) maßgebend

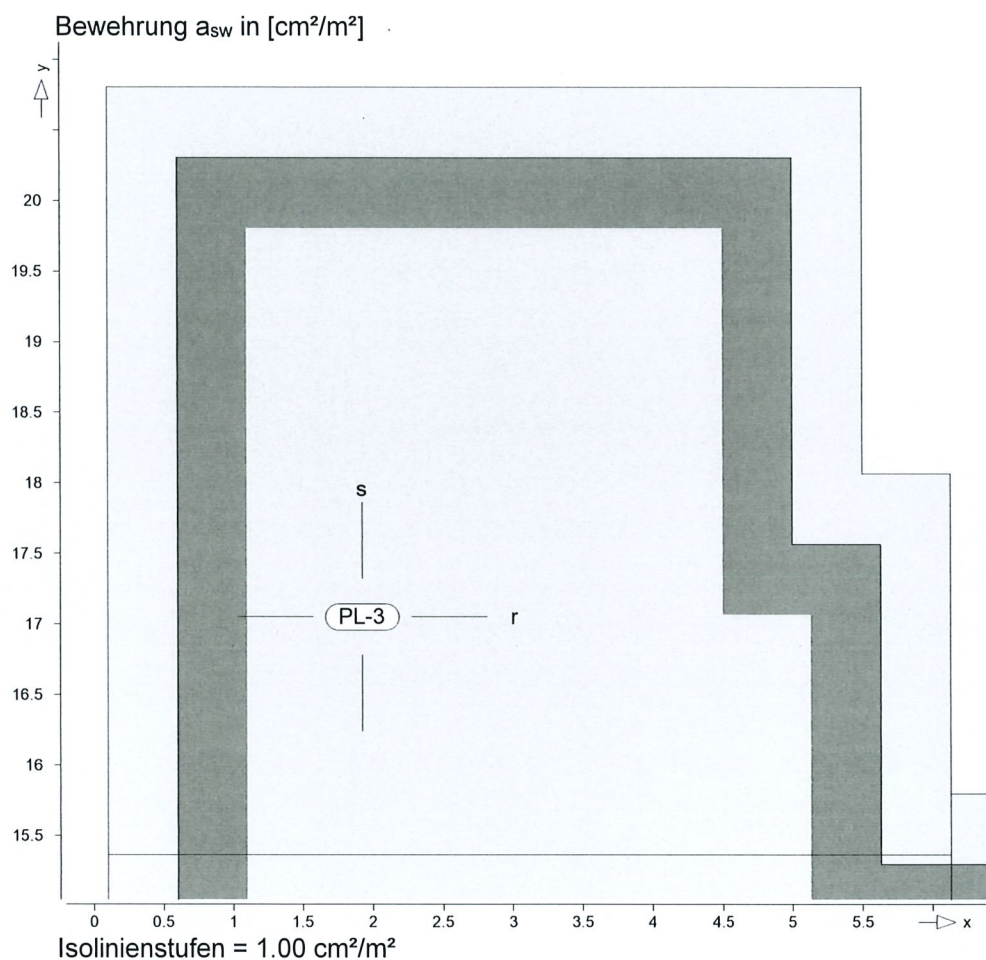
PL-3

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-3

Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Grafik



Es ist keine Querkraftbewehrung erforderlich.

Hinweise

Modellhinweise

Hinweise des aktuellen FE-Modells

Es liegen keine Hinweise vor.