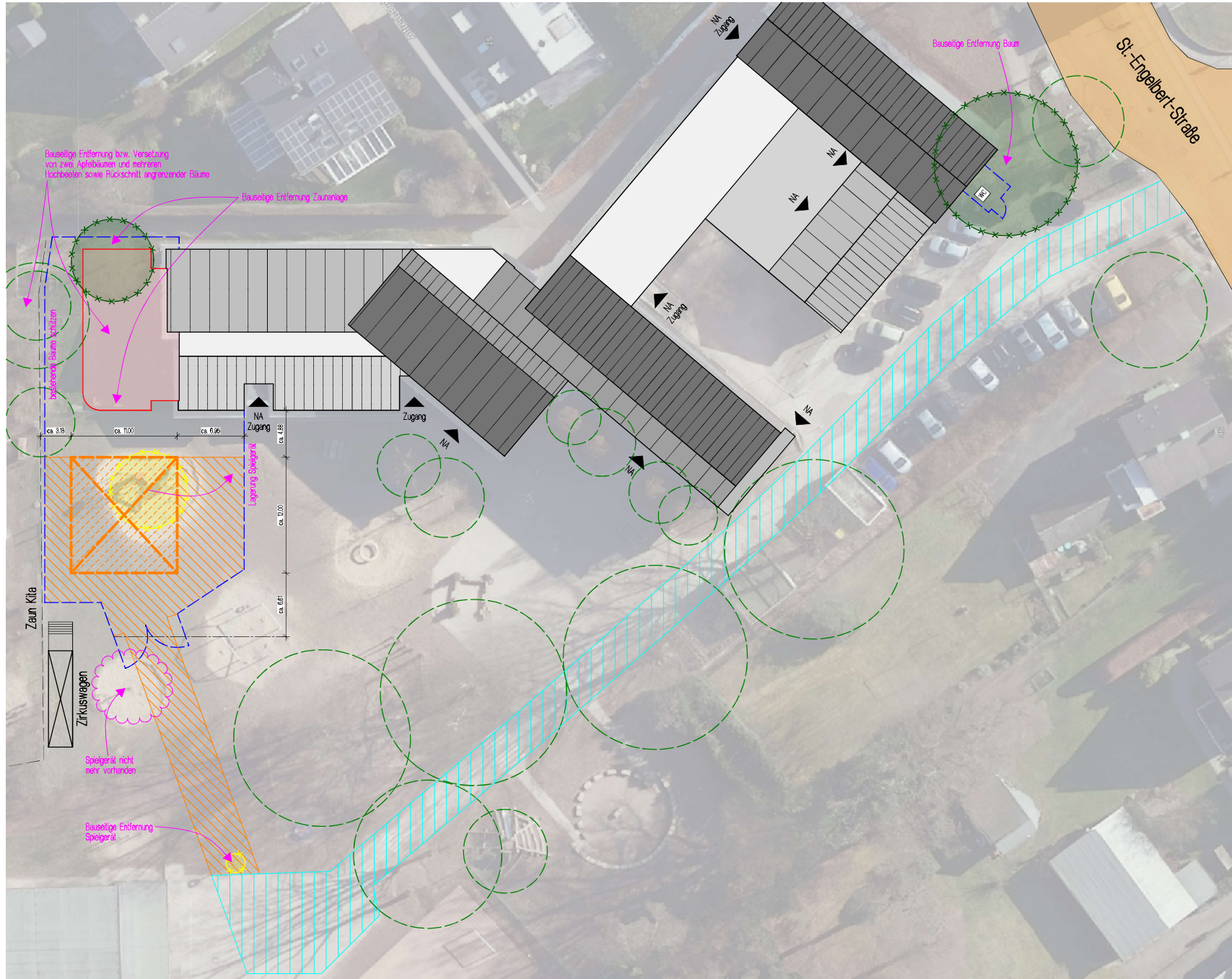


Ende Abrechnungsphase für Förderung • Do, 30.09.27
Ende Baumaßnahme für Förderung • Fr, 31.12.27



Legende:

BESTAND

NEU

ZUWEGUNG

ERSTELLUNG BAUSTRASSE

LAGERFLÄCHE

BAUZAUN

FÄLLUNG BAUM

RÜCKBAU SPIELGERÄT

BAUM / BAUMKRONE

BAUSTELLEN WC

Kommentar / Hinweis

KRANPLATZ
(VERDICHET)

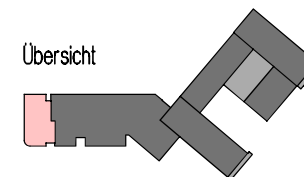
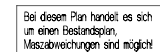
N

Bei diesem Plan handelt es sich um einen Bestandsplan. Massabweichungen sind möglich!

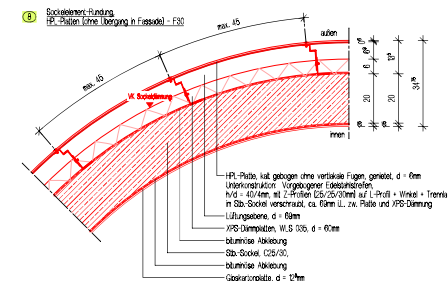
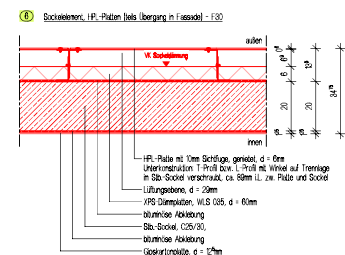
Alle Brüstungs-, Vorlagen- und Öffnungsmasse ab OKFF.																						
Alle tragenden und konstruktiven Bauteile müssen nach geprüfter statischer Berechnung hergestellt werden. Abmessungen und Aussparungen in Stahlbetonbauteilen sind nach den Schalplänen, bzw. nach der Stahl herzustellen.																						
Mauerwerk nach Stahl Stahlbeton unbewehrter Beton Wärmedämmung Betonfertigglas Stahlerkerkerstrukturan zweifach, einfach bepunkt Stahlerkerkerstrukturan zweifach, doppelt bepunkt Stahlerkerkerstrukturan zweifach, doppelt bepunkt Doppelblechbetondeckensystem zweifach, einfach bepunkt Doppelblechbetondeckensystem zweifach, doppelt bepunkt	OKFF OKFF OKFF OKFF Schnitt Ansicht Detailansicht Schnitt Nr. Zeichnungs-Nr. Detail Nr. Zeichnungs-Nr. Bodenmarkierung Höhenangaben ab OKFF																					
Fußbodeneindeckung Deckeneindeckung Wanddurchbruch Schütz Schütz und Wanddurchbruch Schütz und Deckeneindeckung Schacht	Die Bodenplatten und Fundamente gegen Erdreich sind in Stahlbeton entsprechend d, DIN-Vorschriften auszuführen. Arbeits- u. Dämmungen zwischen den Stahlbetonwänden sind gegen eindringende Feuchtigkeit mit Fugenbändern wasserdicht nach DIN zu verbinden. Gegen drückendes Wasser durch Bauteile, gleich welcher Art, haften allein der ausführende Unternehmer. Die Auflagen des Baugeschehens, die zutreffenden DIN-Vorschriften mit allen daraus resultierenden baulichen Notwendigkeiten sowie das Bodengutachten sind bei der Ausführung zu beachten.																					
Die fertigungstechnischen und bauphysikalisch bestimmenden Angaben zur Konstruktion und Funktion sind vom Unternehmer verantwortlich nachzuprüfen. Ebenso die Übereinstimmung der vom Planer angegebenen Zwangsmaße. Sämtliche sonstigen Unstimmigkeiten sind der Bauleitung unverzüglich mitzuteilen.																						
Der Entwurf ist geistiges Eigentum des Planers und urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen und Weitergabe an Dritte erfolgt nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Planers.																						
Bei Milderung bleiben rechtliche Schritte vorbehalten.																						
<table><tr><td>e</td><td></td><td></td></tr><tr><td>d</td><td></td><td></td></tr><tr><td>c</td><td></td><td></td></tr><tr><td>b</td><td></td><td></td></tr><tr><td>a</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ohne</td><td>18.11.2025</td><td>p.v. Planerstellung (ohne Bed.)</td></tr><tr><td>Index</td><td>Datum</td><td>Gez. Änderungen/Ergänzungen</td></tr></table>		e			d			c			b			a			ohne	18.11.2025	p.v. Planerstellung (ohne Bed.)	Index	Datum	Gez. Änderungen/Ergänzungen
e																						
d																						
c																						
b																						
a																						
ohne	18.11.2025	p.v. Planerstellung (ohne Bed.)																				
Index	Datum	Gez. Änderungen/Ergänzungen																				

Baustelleneinrichtungsplan, Anbau

Projekt: Erweiterung OGS Voiswinkel in 51519 Odenthal Voiswinkel	
Bauherr/in: Gemeinde Odenthal Fachbereich III – Hoch- und Tiefbauamt Altenberger-Dom-Str. 29 51519 Odenthal	
Leistungsphase:	Ausführungsplanung
Proj.-Nr.: 2428-K	Zeichnung: Baustelleneinrichtungsplan - ANBAU
Plan-Nr.: 5.011	
Maßstab: 1/200	Datum: 18.11.2025
Index: -	Gezeichnet: p.v.



	MISCHWASSER VOHL
	SCHMUTZWASSER VOHL
	REGENWASSER VOHL
	SCHMUTZWASSER NEU
	REGENWASSER NEU
	DRAINAGE, BEI JEDEM RICHTUNGSWECHSEL IST EIN SPÜLSTÜCK VORZUZIEHEN
	ENTLÜFTUNG ÜBER DACH
MINDESTGEFÄLLE DER LEITUNGEN INNEBEN DES GEBÄUDE	
SCHMUTZWASSER	DN150 2% DN150 1,5% DN150 1,5% DN150 1,5% DN150 1,5%
REGENWASSER	DN150 1% DN150 1% DN150 1%
MINDESTGEFÄLLE DER LEITUNGEN AUSSENBEN DES GEBÄUDE	
SCHMUTZWASSER	1DN
REGENWASSER	1DN
DRAINAGE	0,5%

[illegible][illegible]

	Fußbodendurchbruch	Die Bodenplatten und Fundamente gegen Erdreich sind in Stahlbeton entsprechend <u>ÖDN-Vorschriften</u> auszuführen. Arbeits- u. Dehnfugen zwischen den Stahlbetonteilen sind gegen eindringende Feuchtigkeit mit Fugenbändermatten wasserdicht nach <u>ÖDN</u> zu verbinden. Gegen drückendes Wasser durch Bauteile, gleich welcher Art, haftet allein der ausführende Unternehmer.
	Deckmünddurchbruch	
	Wanddurchbruch	
	Schutz	

Die Auflagen des Bauscheins, die zutreffenden DIN-Vorschriften mit allen daraus resultierenden baulichen Notwendigkeiten sowie das Bodengutachten sind bei der Ausführung zu beachten.

Die fertigungstechnischen und bauphysikalisch bestimmenden Angaben zur Konstruktion und Funktion sind vom Unternehmer verantwortlich nachzuprüfen. Ebenso die Übereinstimmung der vom Planer angegebenen Zwangsmaße. Sämtliche sonstigen Unstimmigkeiten sind der Bauleitung unverzüglich mitzuteilen.

Der Entwurf ist geistiges Eigentum des Planers und urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen und Weitergabe an Dritte erfolgt nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Planverfassers.

Bei Mißbrauch bleiben rechtliche Schritte vorbehalten.

n			
m			
ny			
i			
k			
l			
h			
g			
f			
e			
d			
c			
b			
a	+	+	+
ohne	+	+	Planwirtschaft (ohne Geld)
System	Geld	+	Marktwirtschaft (mit Geld)

Projekt:
Erweiterung
OGS Voiswinkel
in 51519 Odenthal Voiswinkel

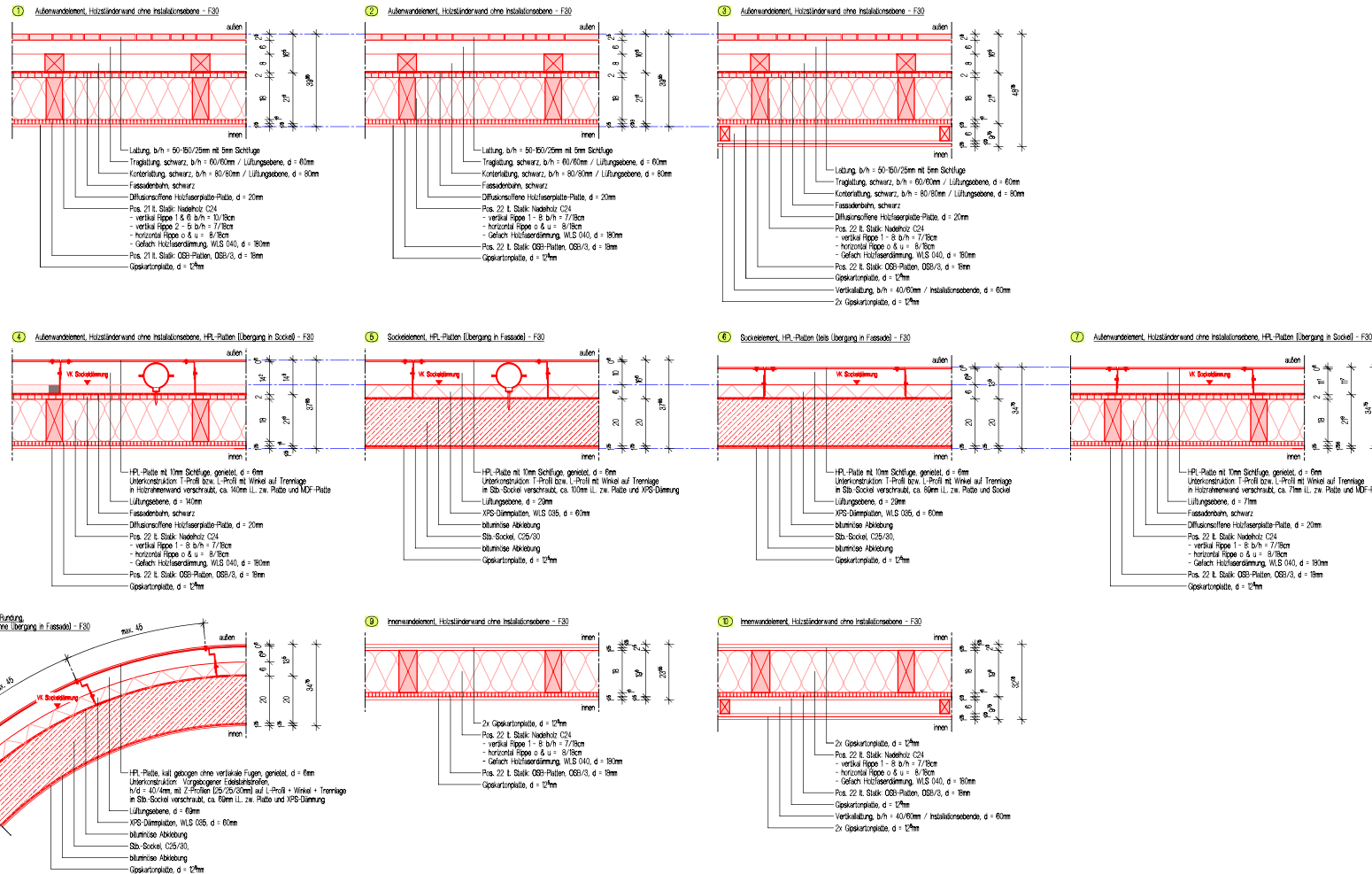
Bauherr/in:
Gemeinde Odenthal
Fachbereich III – Hoch- und Tiefbauamt
Altenberger-Dom-Str. 29
51519 Odenthal

Leistungsphase:	Ausführungsplanung - 1.BA
-----------------	---------------------------

Prj.-Nr.: 2428-K	Zeichnung: Gründungs- und Entwässerungsplan - ANBAU
Plan-Nr.: 5,001	

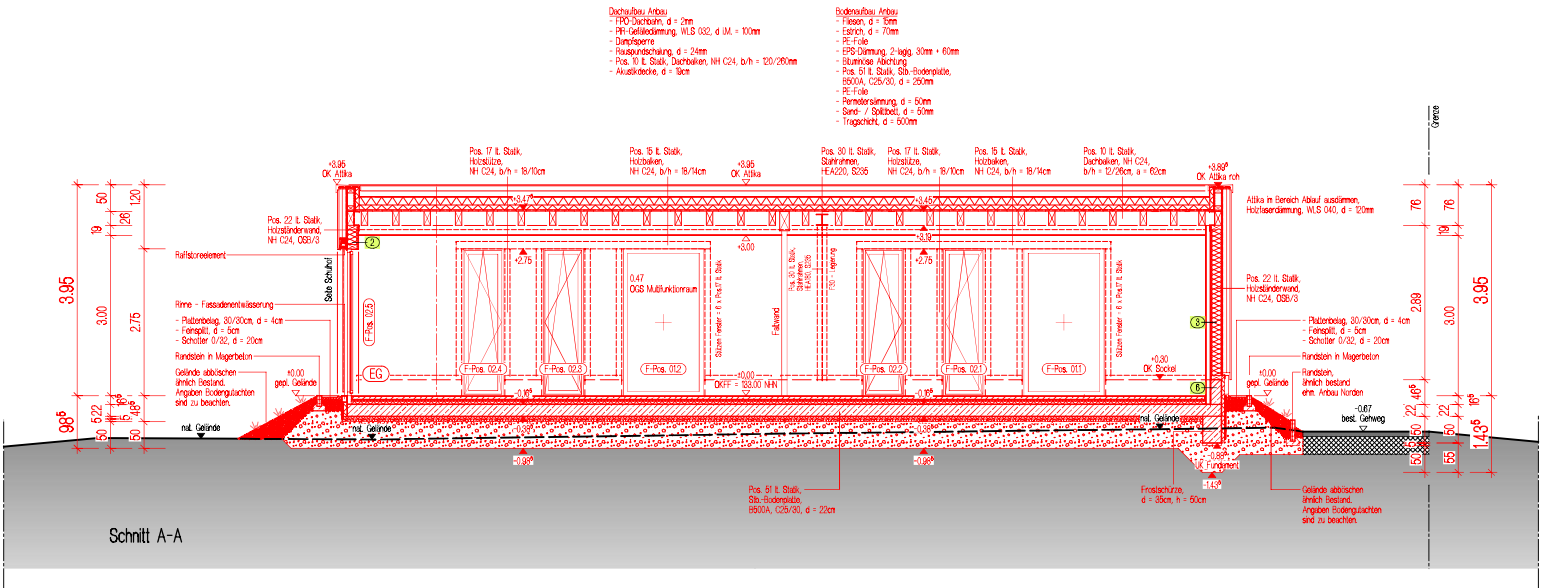
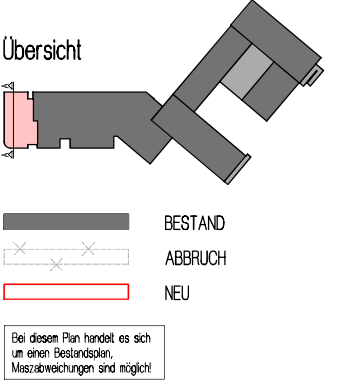
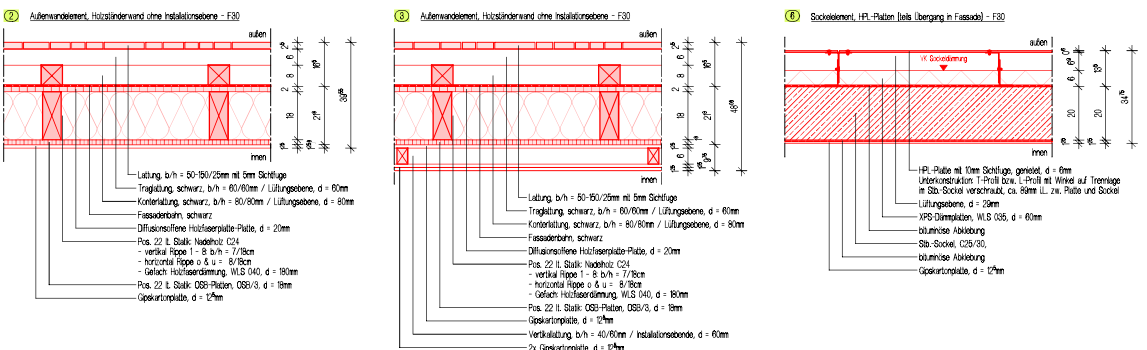
Maßstab: 1/50	Datum: 23.02.2026	Index: -	Gezeichnet: p
---------------	-------------------	----------	---------------

Wand-/Sockellegende, Anbau



Alle Brüstungs-, Vorläufe- und Öffnungsmaße ab DKFF. Alle tragenden und konstruktiven Bauteile müssen nach geprüfter statischer Berechnung hergestellt werden. Abmessungen und Ausparungen in Stahlbetondeckenteilen sind nach den Schallplänen, bzw. nach der Statik herzustellen.					
Stahlbeton Unbewehrter Beton Wärmedämmung Gipskartendecke Standardverkleidung zweifach, einfach links/rechts Standardverkleidung zweifach, einfach links/rechts Standardverkleidung zweifach, doppelt links/rechts Doppelstandardverkleidung zweifach, einfach links/rechts Doppelstandardverkleidung zweifach, doppelt links/rechts	DKFF OFBFB OFBO Schnittansicht Detailansicht Bodenbeschleunigung: Hölzernelemente ab 0,09	Führung über Dach Schneidmarkierung Zusammenführung			
Fußbodenoberdurchbruch Deckenaustrich Wanddurchbruch Schlitz Schlitz und Wanddurchbruch Schlitz und Deckendurchbruch Schacht	Die Boderplatten und Fundamente gegen Erdreich sind in Stahlbeton entsprechend d. DIN-Vorschriften auszuführen. Arbeiten u. Dühringen zwischen den Stahlbetonteilen sind gegen eindringende Feuchtigkeit mit Fugenbandern wasserdicht nach DIN zu verbinden. Gegen drückendes Wasser durch Bauteile, gleich welcher Art, haftet allein der ausführende Unternehmer. Die Auflagen des Bauscheims, die zutreffenden DIN-Vorschriften mit allen daraus resultierenden baulichen Notwendigkeiten sowie das Bodengutachten sind bei der Ausführung zu beachten.				
Die fertigungstechnischen und bauphysikalisch bestimmenden Angaben zur Konstruktion und Funktion sind vom Unternehmer verantwortlich nachzuprüfen. Ebenso die Übereinstimmung der vom Planer angegebenen Zwangsmaße. Sämtliche sonstigen Untermietungen sind der Bauleitung unverzüglich mitzuteilen.					
Der Entwurf ist geistes Eigentum des Planers und urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen und Weitergabe an Dritte erfolgt nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Planer/Leiters. Bei Mißbrauch bleiben rechtliche Schritte vorbehalten.					
r					
s					
d					
c					
b					
a	-	-	-	-	-
chsb	-	-	-	-	-
Index	Datum	Bez.	Änderungen/Ergänzungen		
VORABZUG					
Projekt: Erweiterung OGS Voiswinkel in 51519 Odenthal Voiswinkel					
Bauherr/in: Gemeinde Odenthal Fachbereich III – Hoch- und Tiefbauamt Altenberger-Dom-Str. 29 51519 Odenthal					
Leistungsphase:		Ausführungsplanung - 1.BA			
Pl.-Nr.:	2428-K	Zeichnung: Wand-/Sockellegende ANBAU			
Proj.-Nr.:					
Maßstab:	1/10	Datum:	23.02.2026	Index:	-
				Gezeichnet:	p.j.

Übersicht Konstruktionen - M 1:10, Wand-/Sockellegende auf Plan Nr.: 5.006



Alle Brüstungs-, Vorlagen- und Öffnungsmasse ab OKFF.
Alle tragenden und konstruktiven Bauteile müssen nach geprüfter statischer Berechnung hergestellt werden.
Abmessungen und Aussparungen in Stahlbetonteilen sind nach den Schalplänen, bzw. nach der Statik herzustellen.

Stahlbeton
unbewehrter Beton
Wärmedämmung
Ständerwerkkonstruktion zweistöig, einfach beplankt
Ständerwerkkonstruktion zweistöig, einfach beplankt
Ständerwerkkonstruktion zweistöig, doppelt beplankt
Doppelständerwerkkonstruktion zweistöig, einfach beplankt
Doppelständerwerkkonstruktion zweistöig, doppelt beplankt

OKFF
OKFFB
OKFFD
Schneidansicht
Detailansicht
Bedruckschwellen
Höhenangaben ab OKFF

Die Bodenplatten und Fundamente gegen Erdreich sind in Stahlbeton entsprechend d. DIN-Vorschriften auszuführen. Arbeits- u. Dehnfügen zwischen den Stahlbetonteilen sind gegen eindringende Feuchtigkeit mit Tegelbandern wasserdicht nach DIN zu verbinden. Gegen drückendes Wasser durch Bauteile, gleich welcher Art, haftet allein der ausführende Unternehmer.

Die Auflagen des Bauwerks, die ruhenden (DIN-Vorschriften mit allen daraus resultierenden baulichen Notwendigkeiten sowie das Bodengutachten sind bei der Ausführung zu beachten.

Die fertigungstechnischen und bauphysikalischen Bestimmungen Angaben zur Konstruktion und Funktion sind vom Unternehmer verantwortlich nachzuprüfen. Ebenso die Übereinstimmung der vom Planer angegebenen Zwangsmaße. Sonstige sonstigen Leistungsmerkmale sind der Bauleitung unverzüglich mitzuteilen.

Der Entwurf ist geistiges Eigentum des Planers und unbefugterweise geschützt. Vervielfältigungen und Weitergabe an Dritte erfolgt nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Planers. Bei Mißbrauch bleiben rechtliche Schritte vorbehalten.

Nr.	Datum	Gez.	Änderungen/Ergänzungen
e			
d			
c			
b			
a			
Index	Datum	Gez.	Änderungen/Ergänzungen

Projekt:
Erweiterung
OGS Voiswinkel
in 51519 Odenthal Voiswinkel

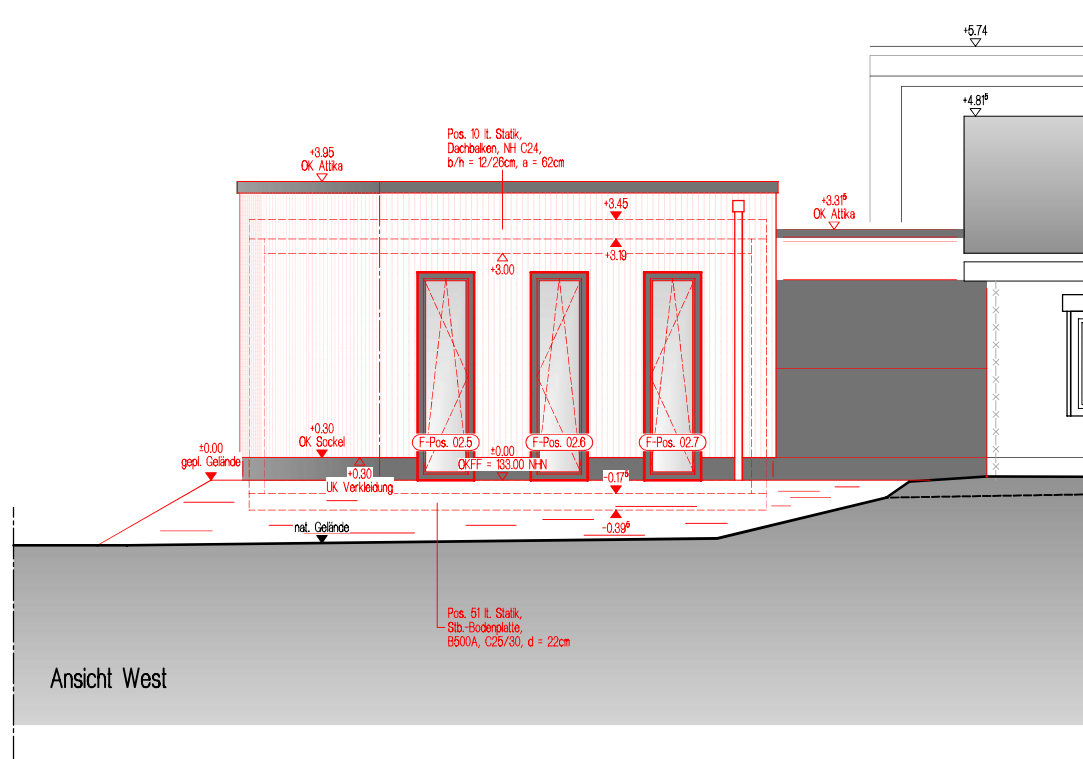
Bauherr/in:
Gemeinde Odenthal
Fachbereich III – Hoch- und Tiefbauamt
Altenberger-Dom-Str. 29
51519 Odenthal

Leistungsphase: Ausführungsplanung - 1.BA

Proj.-Nr.: 2428-K Zeichnung: Schnitt A-A - ANBAU

Plan-Nr.: 5.007

Maßstab: 1/50 Datum: 23.02.2024 Index: - Gezeichnet: p.t.

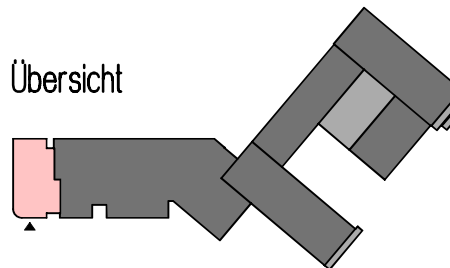


Ansicht West



Bei diesem Plan handelt es sich um einen Bestandsplan, Maßabweichungen sind möglich!

Übersicht



Alle Brüstungs-, Vorlagen- und Öffnungsmasse ab OKFF.
Alle tragenden und konstruktiven Bauteile müssen nach geprüfter statischer Berechnung hergestellt werden.
Abmessungen und Aussparungen in Stahlbetonbauteilen sind nach den Schalplänen, bzw. nach der Statik herzustellen.

	Stahlbeton		OKFF	
	unbewehrter Beton		OKFFB	
	Wärmedämmung		OKRD	
	Betonfertigteil			
	Ständerwerkkonstruktion zweiseitig, einfach beplankt		Schnitt/Ansicht	Schnitt Nr. Zeichnungs-Nr.
	Ständerwerkkonstruktion zweiseitig, einfach beplankt		Detailhinweis	Detail Nr. Zeichnungs-Nr.
	Ständerwerkkonstruktion zweiseitig, doppelt beplankt			
	Doppelständerwerkkonstruktion zweiseitig, einfach beplankt			
	Doppelständerwerkkonstruktion zweiseitig, doppelt beplankt			
			Bodenschwellen	Höhenangaben ab OKFF

	Fußbodendurchbruch	Die Bodenplatten und Fundamente gegen Erdreich sind in Stahlbeton entsprechend d. DIN-Vorschriften auszuführen, Arbeits- u. Dehnfugen zwischen den Stahlbetonteilen sind gegen eindringende Feuchtigkeit mit Fugenbändern wasserdicht nach DIN zu verbinden, Gegen drückendes Wasser durch Bauteile, gleich welcher Art, haftet allein der ausführende Unternehmer.
	Deckenddurchbruch	
	Wanddurchbruch	
	Schlitz	
	Schlitz und Wanddurchbruch	Die Auflagen des Bauscheins, die zutreffenden DIN-Vorschriften mit allen daraus resultierenden baulichen Notwendigkeiten sowie das Bodengutachten sind bei der Ausführung zu beachten.
	Schlitz und Deckenddurchbruch	
	Schacht	

Die fertigungstechnischen und bauphysikalisch bestimmenden Angaben zur Konstruktion und Funktion sind vom Unternehmer verantwortlich nachzuprüfen. Ebenso die Übereinstimmung der vom Planer angegebenen Zwangsmaße. Sämtliche sonstigen Unstimmigkeiten sind der Bauleitung unverzüglich mitzuteilen.

Der Entwurf ist geistiges Eigentum des Planers und urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen und Weitergabe an Dritte erfolgt nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Planverfassers.
Bei Mißbrauch bleiben rechtliche Schritte vorbehalten.

f			
e			
d			
c			
b			
a	-	-	-
ohne	-	-	Planerstellung (ohne Index)
Index	Datum	Gez.	Änderungen/Ergänzungen

Projekt:
Erweiterung
OGS Voiswinkel
in 51519 Odenthal Voiswinkel

Bauherr/in:
Gemeinde Odenthal
Fachbereich III – Hoch- und Tiefbauamt
Altenberger-Dom-Str. 29
51519 Odenthal

Leistungsphase: Ausführungsplanung - 1.BA
Prj.-Nr.: 2428-K Zeichnung: Ansicht West - ANBAU
Plan-Nr.: 5,009

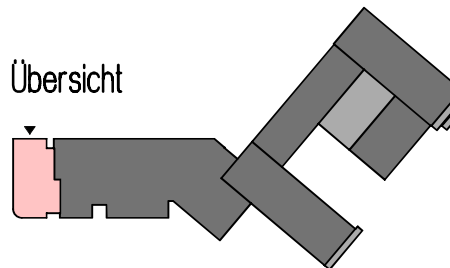
Maßstab: 1/50 Datum: 03.02.2026 Index: - Gezeichnet: p.f.



BESTAND
ABBRUCH
NEU

Bei diesem Plan handelt es sich um einen Bestandsplan, Maszabweichungen sind möglich!

Übersicht

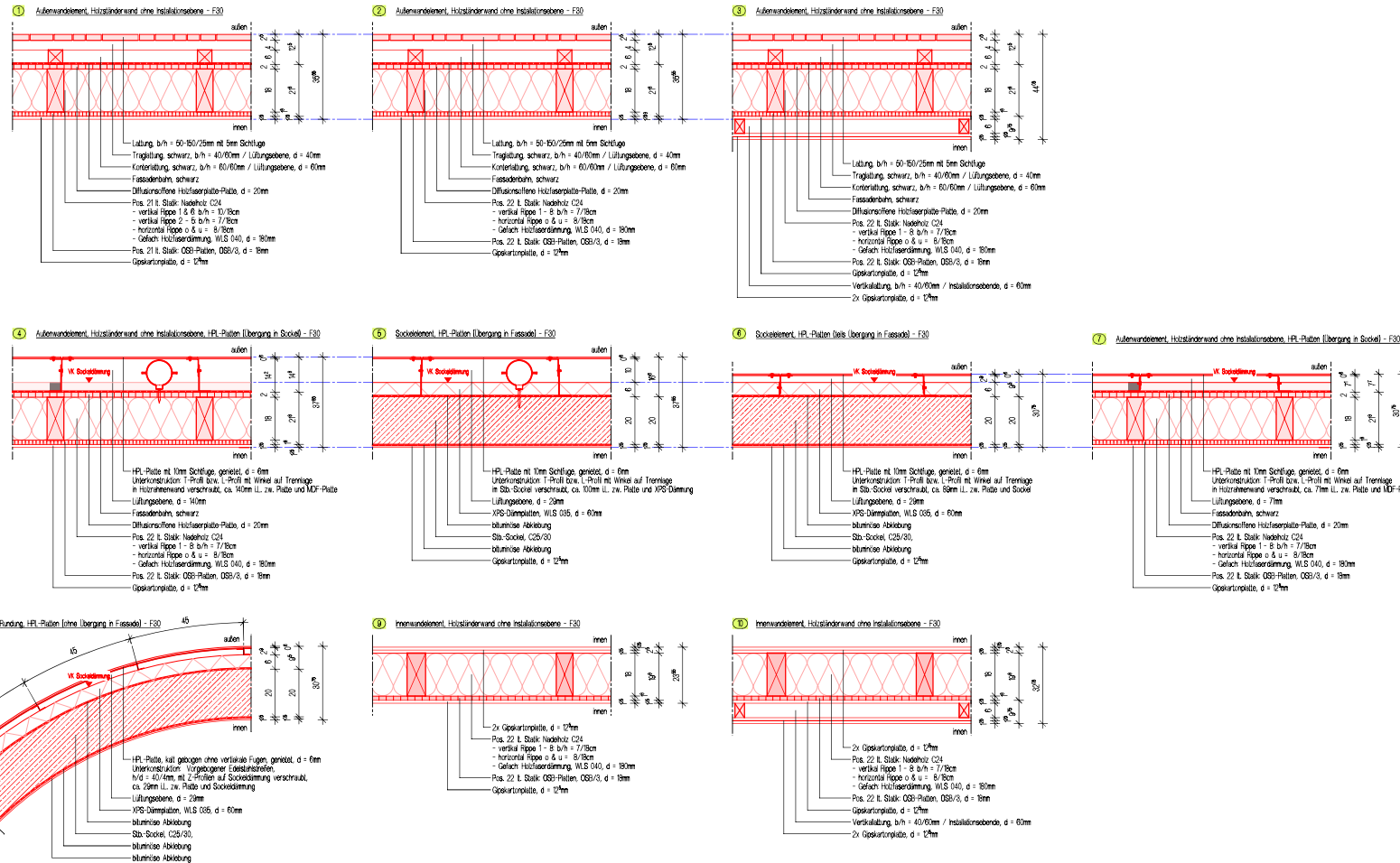


f			
e			
d			
c			
b			
a	-	-	-
ohne	-	-	Planerstellung lohne Index)
Index	Datum	Gez.	Änderungen/Ergänzungen

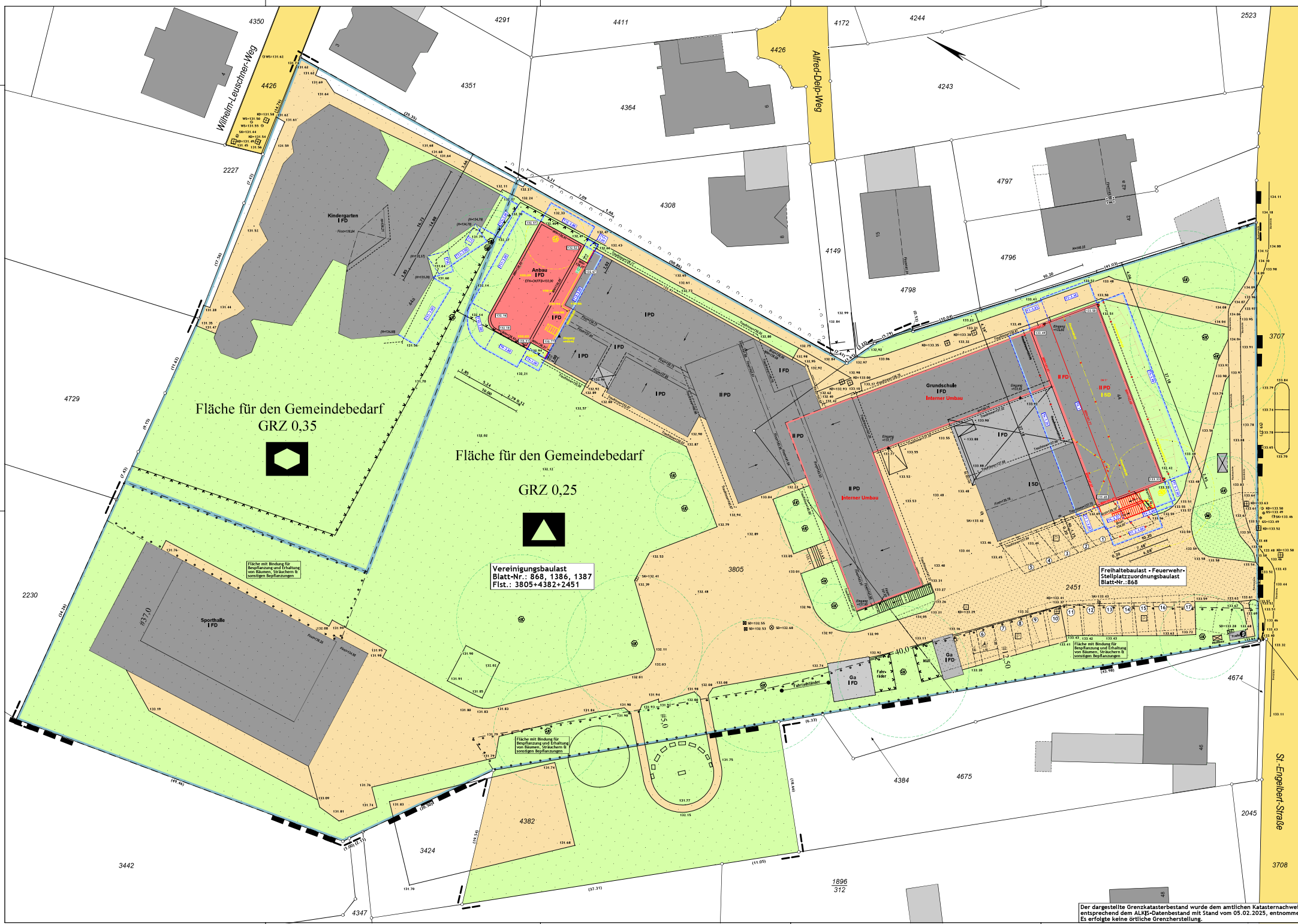
Maßstab: 1/50	Datum: 03.02.2026	Index: -	Gezeichnet: p.f.
---------------	-------------------	----------	------------------

$$H/B = 420 / 594 \text{ (0.25m}^2\text{)}$$

Wandlegende, Anbau



Alle Brüstungs-, Vorlagen- und Öffnungsmaße ab DKFF. Alle tragenden und konstruktiven Bauteile müssen nach geprüfter statischer Berechnung hergestellt werden. Abmessungen und Aussparungen in Stahlbetonbauteilen sind nach den Schalplänen, bzw. nach der Statik herzustellen.		Stahlbeton unwahrter Beton Wärmedämmung Betonfertigelement Sonderwerkstruktur Sonderwerkstruktur Sonderwerkstruktur Dispositivkonstruktion Dispositivkonstruktion		DKFF DKFF DKFF DKFF DKFF DKFF DKFF DKFF DKFF
Fußbodenüberbruch Deckenüberbruch Wandüberbruch Schutz Schutz und Wandüberbruch Schutz und Deckenüberbruch Schein		Die Bodenplatten und Fundamente gegen Erdreich sind in Stahlbeton entsprechend d. DIN-Vorschriften auszuführen. Arbeiter u. Behälter zwischen den Stahlbetonteilen sind gegen eindringende Feuchtigkeit mit fugenbündigen wasserdicht nach DIN zu verbinden. Gegen drückendes Wasser durch Bauteile, gleich welcher Art, haften allein der ausführende Unternehmer. Die Auflagen des Bauschleims, die zutreffenden Öffnungsvorrichtungen mit allen daz. resultierenden baulichen Notwendigkeiten sowie das Bodengutachten sind bei der Ausführung zu beachten.		Schnitt Nr. 1 Schnitt Nr. 2 Detailansicht Detailansicht Detailansicht Detailansicht Detailansicht Detailansicht Detailansicht Detailansicht
Der Entwurf ist geistiges Eigentum des Planers und urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen und Weitergabe an Dritte erfolgt nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Planers. Bei Mißbrauch bleiben rechtliche Schritte vorbehalten.		Die fertigungstechnischen und bauphysikalischen Bestimmungen der Konstruktion und Funktion sind vom Unternehmer verantwortlich nachzuprüfen. Ebenso ist die Übereinstimmung der vom Planer angegebenen Zweigabene, sämtliche sonstigen Untereinheiten sind der Bauleitung unverzüglich mitzuteilen.		Index Index Index Index Index Index Index Index Index
Projekt: Erweiterung OGS Voiswinkel in 51519 Odenthal Voiswinkel		Bauherr/in: Gemeinde Odenthal Fachbereich III – Hoch- und Tiefbauamt Altenberger-Dom-Str. 29 51519 Odenthal		Leistungsphase: Ausführungsplanung - 1.BA
Proj.-Nr.: 2428-K		Zeichnung: Wandlegende ANBAU		Plan-Nr.: 5/206
Maßstab: 1/10		Datum: 03.02.2026		Index: -
Gezeichnet: p.j.		Gezeichnet: p.j.		Gezeichnet: p.j.



Der dargestellte Grenzkatasterbestand wurde dem amtlichen Katasternachweis entsprechend dem ALG-Datenbestand mit Stand vom 05.02.2025, entnommen. Es erfolgte keine örtliche Grenzherstellung.



Institut für Geowissenschaften



Baugrunduntersuchung

Fax: 0208 4434512
Mobiltelefon 0170 5515 896



E-MAIL: geotech.umwelt@gmail.com

Auftraggeber Gemeinde Odenthal

**Bodenuntersuchung
BV Offenen Ganztagschule in Odenthal Voiswinkel.
Sankt-Engelbert-Straße
51519 Odenthal**

**vorgelegt von
GEOTECH & Geomaker
Aachen, den 30.01.2025**

Anlage 1

Lageplan

Anhang 1

Rammkernsondierungen

Baugrunduntersuchung BV Offenen Ganztagsschule in Odenthal Voiswinkel. Sankt-Engelbert-Straße 51519 Odenthal

Inhaltsverzeichnis

- 1 Vorbemerkung
- 2 Geographischer Überblick
- 3 Durchgeführte Arbeiten
- 4 Untersuchungsergebnisse
 - 4.1 Rammkernsondierungen
 - 4.2 Bodenklassen, Bodenkennwerte
- 5 Baugeologische Aspekte und Empfehlungen
- 6 Zusammenfassung

Anlagen

- 1 Lageplan der Feldarbeiten

Anhang

- 1 Rammkernsondierungen

Baugrunduntersuchung BV Offenen Ganztagschule in Odenthal Voiswinkel. Sankt-Engelbert-Straße 51519 Odenthal

1 Vorbemerkungen

Die Gemeinde Odenthal plant den Anbau u. Erweiterung der Offenen Ganztagschule Odenthal Voiswinkel an der Sankt - Engelbert–Straße in 51519 Odenthal. Im Hinblick auf den geplanten Anbau wurden Untergrunduntersuchungen erforderlich, die folgende Aspekte berücksichtigen sollten:

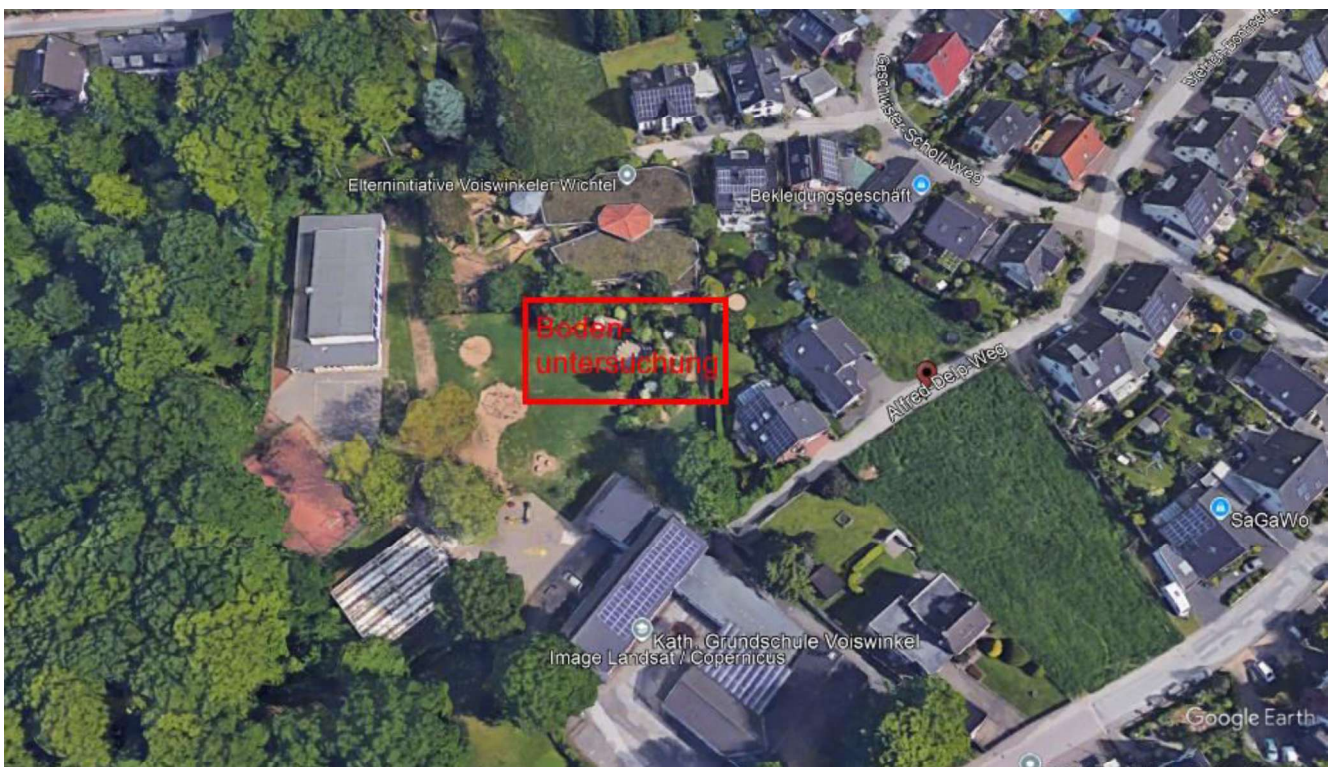
- die Eignung des Untergrundes als Baugrund,
- die örtlichen Grundwasserverhältnisse

Die GEOTECH wurde seitens Gianna Kath, Heiko Schmidt Architekten, schriftlich mit der Durchführung der Baugrunduntersuchungen beauftragt.

Der vorliegende Geotechnische Bericht beinhaltet die Ergebnisse der auf dem Areal erfolgten Baugrunduntersuchungen. Die durchgeführten Bodenuntersuchen werden in den nachfolgenden 3 Kapiteln beschrieben. Im Abschnitt 4 werden die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen im Einzelnen dargestellt und der Abschnitt 5 enthält die baugeologischen Aspekte und Empfehlungen.

2 Geographischer Überblick

Das Untersuchungsgebiet, an der Offenen Ganztagschule Odenthal Voiswinkel an der Sankt Engelbert–Straße ist in 51519 Odenthal gelegen. Die Längen - Breitengrad sind 51°00'55 N / 7°07'04 E, 133 m üNN Europa, Deutschland.



Lage des Untersuchungsgebietes, Sat-Bild Google

Baugrunduntersuchung BV Offenen Ganztagschule in Odenthal Voiswinkel. Sankt-Engelbert-Straße 51519 Odenthal

3 Aufgabenstellung und durchgeführte Arbeiten

Die Aufgabe der GEOTECH bestand im Rahmen der Bodenuntersuchungen in der feldmäßigen Erkundung und Eingrenzung und Festigkeit der geologischen Untergrundverhältnissen im Bereich des Geländes, der Entnahme von Bodenproben sowie in der fachgutachterlichen Bewertung aller Ergebnisse und Empfehlung von Maßnahmen.

Die Lage der Rammkernsondierungen ist in der Anlage 1 dargestellt. Ferner erfolgte die Ansprache und geotechnische Beurteilung des Boden einschließlich Führung und Darstellung der Schichtenverzeichnisse (Anhang 1 u. 2). Die Sondierpunkte wurden nach Lage eingemessen.

Den Bodensondierungen wurden schichtweise bzw. je Sondiermeter beprobt, es wurden 8 gestörte Bodenproben entnommen (Anhang 1 u. 2), die zur Dokumentation der Bodenabfolge dienen.

Im Einzelnen wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

Pos.	Anzahl
Rammkernsondierungen	4
Bohrmeter RKS	20
Bodenproben	8
Einmessungen (Lage)	4
Abb.2 Durchgeführte Arbeiten	

Herstellung der Rammkernsondierungen und Bodenprobenentnahme:



Baugrunduntersuchung

Geomaker, Dr.-Ing. Dawid Ahmad

Es wurden folgende Geräte oder Techniken eingesetzt:

Herstellung der Rammkernsondierungen:

Rammkernsonden wurden mit der AC Cobra bzw. dem elektrischen Bosch-Hammer und mit der Sondierdraupe R780 abgeteuft, Durchmesser der Sondierungen waren 50 mm

4 Untersuchungsergebnisse

Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen sind im Anhang 1 dokumentiert.

Die Lage der Rammkernsondierungen sind in der Anlage 1 dargestellt, die Schichtenverzeichnisse und Qualität der Konsistenz/Tragfähigkeit der Böden werden in Anhang 1 aufgezeigt. Die lithologische, organoleptische Ansprache des Bodens erfolgte durch einen Geologen, der dauerhaft vor Ort war.

Die Profile (Anhang 1) umfassen einerseits eine Korngrößenbeschreibung der gewonnenen Bodenproben (z. B. mS, fs, g..) und - sofern es sich um eine Anschüttung handelt – eine Beschreibung der stofflichen Zusammensetzung (z. B. Baustoffe, Kohle, Bergematerial).

Baugrunduntersuchung BV Offenen Ganztagschule in Odenthal Voiswinkel. Sankt-Engelbert-Straße 51519 Odenthal

4.1 Rammkernsondierungen

Zur Baugrunderkundung wurden die Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 4 niedergebracht. Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen werden im folgenden zusammengefasst.

Sondierung RKS 1

- 0,3 m Oberboden, schluffig, tonig, feinsandig, humos, dkl-braun, feucht, steif
- 0,4 m Auffüllung, sandig, kiesig
- 1,4 m Schluff, feinsandig, tonig,, steif, braun
- 3,0 m Feinsandig, schluffig, tonig,, steif, braun, nass
- 4,5 m Hangschutt, kiesig, steinig, schluffig, tonig, graubraun, mitteldicht-dicht, feucht. nässezonen

Sondierung RKS 2

- 0,2 m Oberboden, schluffig, tonig, feinsandig, humos, dkl-braun, feucht, steif
- 0,8 m Auffüllung, sandig, kiesig
- 1,3 m Schluff, feinsandig, tonig,, steif, braun
- 3,0 m Feinsandig, schluffig, tonig,, steif, braun, nass
- 4,5 m Hangschutt, kiesig, steinig, schluffig, tonig, graubraun, mitteldicht-dicht, feucht. nässezonen

Sondierung RKS 3

- 0,4 m Oberboden, schluffig, tonig, feinsandig, humos, dkl-braun, feucht, steif
- 1,3 m Schluff, feinsandig, tonig,, steif, braun
- 3,2 m Feinsandig, schluffig, tonig,, steif, braun, nass
- 4,5 m Hangschutt, kiesig, steinig, schluffig, tonig, graubraun, mitteldicht-dicht, feucht. nässezonen

Sondierung RKS 4

- 0,4 m Oberboden, schluffig, tonig, feinsandig, humos, dkl-braun, feucht, steif
- 1,3 m Schluff, feinsandig, tonig,, steif, braun
- 3,2 m Feinsandig, schluffig, tonig,, steif, braun, nass
- 4,5 m Hangschutt, kiesig, steinig, schluffig, tonig, graubraun, mitteldicht-dicht, feucht. nässezonen

Die Zusammenstellung zeigt homogene Bodenverhältnisse an. Unter dem Oberboden wurde in RKS 1/RKS2 eine sandige Auffüllung angetroffen, in RKS 3 und 4 ist sie nicht vorhanden. Darunter folgt ein schluffiger Feinsand. Im liegenden steht ein steiniger, sandiger und kiesiger Hangschutt an. Grundwasser wurde nicht angetroffen, Nässezonen wurden erbohrt. In den Festgesteinsbereichen ist keine einheitliche Grundwasseroberfläche vorhanden..

Baugrunduntersuchung BV Offenen Ganztagschule in Odenthal Voiswinkel. Sankt-Engelbert-Straße 51519 Odenthal

4.2 Bodenklassen, Bodenkennwerte

Bodenklassen

Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen zeigen nach DIN 18300 folgende Bodenklassen an.

Bodenart	Bodenklasse DIN 18300
Hangschutt	3-6
Schluff- Feinsand	3-4

Bodenkennwerte

Gemäß den Ergebnissen der durchgeführten Untersuchungen sowie allgemein vorliegenden Erfahrungswerte können für die Böden des Bauvorhabens folgende Kennwerte angegeben werden. Sie sind ggfs. durch bodenmechanische Versuche zu verifizieren. Die Angaben für den Steifemodul E_s entsprechen Erfahrungswerten und sie beziehen sich auf normale Fundamentbreiten sowie normale Bodenpressung. Sie sind in dieser Größenordnung auch in ingenieurgeologischen Karten der Region enthalten.

Schluff - Feinsand

Wichte des feuchten Bodens	$\gamma = 18 - 21 \text{ kN/m}^3$
Wichte des Bodens unter Auftrieb	$\gamma' = 11 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi = 20^\circ - 25^\circ$
Kohäsion	$c' = 10 \text{ kN/m}^2 - 20 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_s = 12 \text{ MN/m}^2 - 25 \text{ MN/m}^2$

Hangschutt

Wichte des feuchten Bodens	$\gamma = 19 - 21 \text{ kN/m}^3$
Wichte des Bodens unter Auftrieb	$\gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi = 25^\circ - 28^\circ$
Kohäsion	$c' = 0 - 10 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_s = 40 \text{ MN/m}^2 - 70 \text{ MN/m}^2$

Baugrunduntersuchung BV Offenen Ganztagschule in Odenthal Voiswinkel. Sankt-Engelbert-Straße 51519 Odenthal

Ermittlung der Untergrundverhältnisse und Erdbebenzone anhand von Karten

Seismische Aktivität $S_{ap,R} = <1,0 \text{ m/s}^2$ Die mittlere Wiederkehrperiode von 475 Jahre
 $a_{gR} = <0,3 \text{ m/s}^2$

Untergrundklasse R

Baugrundklasse C

Erdbebenzone 0

Frostempfindlichkeit

Für die Frostempfindlichkeit der Böden gilt gemäß /11/ folgende Klassifikation:

- Schluffe mittel bis sehr frostempfindlich (Klasse F2/F3)
- Sande nicht frostempfindlich (Klasse 1)

Die Schluffe sind sehr wasserempfindlich und neigen beim Zutritt von Wasser rasch zum Aufweichen. Dann gelten die Merkmale der Bodenklasse 2 nach DIN 18300.

Frosttiefe ab 0,8 m, ist bei der Gründung zu berücksichtigen.
Zulässige Bodenpressungen / Bettungsmodul

Baugrunduntersuchung

BV Offenen Ganztagschule in Odenthal Voiswinkel.

Sankt-Engelbert-Straße

51519 Odenthal

Für das Gebäude kann bei Beachtung der Empfehlung in Kapitel 5 in Abhängigkeit von der Fundamentabmessung b bei der Bemessung von der nachfolgenden aufgelisteten zulässigen Sohlwiderstand nach **DIN 1054:2010** ausgegangen werden.

	b (m)	0,3	0,5	0,8	1,0	
Sigma rd	kN/m ²	320	380	460	500	nicht bindige Böden
Setzung	cm	0,3	0,5	0,8	1,0	
Bettungs- modul	MN/m ³	80	56	42	37	
Sigma rd	kN/m ²	250	250	250	250	bindige Böden
Setzung	cm	0,3	0,5	0,6	0,9	
Bettungs- modul	MN/m ³	53	37	28	24	

Bei Beachtung der **Empfehlung des folgenden Kapitels 5** können für eine Gründung des Bauwerkes mittels einer bewehrten **Bodenplatte Sohlwiderstand bis zu 360 kN/m²** zugelassen werden.

Für bodenmechanische Berechnungen können folgende Näherungswerte für das Bettungsmodul in Ansatz gebracht werden:

Baugrundmodell Odenthal

Bettungsmodul	Boden	Tragfähigkeit
ks ~ 12 – 25 MN/m ³	Schluff – Feinsand	gering
ks ~ 40 – 70 MN/m ³	Hangschutt	mittelmäßig
ks ~ 50 – 60 MN/m ³	Tragschicht	Gut

5 Baugelogische Aspekte und Empfehlungen

Gründung

Dem Unterzeichner ist die Gründungstiefe nicht bekannt, es wird von einem nicht unterkellerten Anbau ausgegangen. Die vorliegenden Untergrundverhältnisse sind im Hinblick auf die geplante Gründung des Gebäudes insgesamt als mittelmäßig zu bezeichnen.

Zu beachten ist der Oberboden und die Auffüllung, beide sind zu entnehmen. Der im liegende Schluff ist gering tragfähig. Eine Tragschicht ist einzubringen.

Baugrunduntersuchung BV Offenen Ganztagschule in Odenthal Voiswinkel. Sankt-Engelbert-Straße 51519 Odenthal

Die Gründung des Gebäudes erfolgt im Schluff. Es ist zu beachten, dass lokal tiefgründig aufgelockerte bzw. aufgeweichte Bodenbereiche tiefer ausgehoben und mit geeigneten Bodenmaterial dicht verfüllt werden.

Die freigelegte Gründungssohle im Schluff sollte gegen Aufweichen und mechanische Beanspruchung gesichert werden. Es empfiehlt sich gleich nach dem Aushub eine Lage von einem Kalksteinschotter / RC Material (mind. 0,4 m) aufzubringen und gründlich zu verdichten.

Es muß ferner gewährleistet sein, dass keine größeren Niederschlagsmengen in die Baugrube bzw. Fundamentgräben abfließen.

Hinweise für die Bauausführung

Baugruben, Fundament- und Leitungsgräben können nach DIN 4124 bis zu einer Tiefe von 1,25 m senkrecht ausgehoben werden. In den oberflächennah anzutreffenden sandig – schluffigen Böden sind senkrechte Wände jedoch ggfs. nicht standsicher. Daher müssen die Fundament- und Leitungsgräben entsprechend den Bodenkennwerten abgebösch werden.

- 45° bei nicht bindigen oder weichen bindigen Böden
- 60° bei steifen oder halbfesten bindigen Böden
- 80° bei festen bindigen Böden oder Fels

Sollten die aufgeführten Böschungswinkel nicht realisierbar sein, z. B. aus Platzgründen, sollten die Böschungen mit geeigneten Verbaumaßnahmen gesichert werden.

Die überschüssigen Bodenmassen aus dem Aushubbereich sind gemäß Unterzeichner als natürlicher Boden bzw als Auffüllung zu behandeln, wobei auch hier gilt das die Einschätzung aus 2 RKS stammen. Die Einschätzung ist während der Erdarbeiten zu überprüfen.

Alle überschüssigen Bodenmassen aus dem Aushubbereich sind nach den geltenden gesetzlichen Vorschriften möglichst weiterzuverwerten.

Grundwasser

Grundwasser wurde nicht getroffen. Nässezonen können auftreten. In den Festgesteinsbereichen ist keine einheitliche Grundwasseroberfläche vorhanden.. Das nicht unterkellerte Gebäude ist gemäß DIN 18533 gegen nicht drückendes Wasser (W.1) zu sichern.

Baugrunduntersuchung BV Offenen Ganztagsschule in Odenthal Voiswinkel. Sankt-Engelbert-Straße 51519 Odenthal

6 Zusammenfassung

Bodenuntersuchungen welche die GEOTECH & Geomaker im Auftrag der Gemeinde Odenthal durchführte zeigen tragfähige Böden an. Eine Gründung kann mit o. g. Maßnahmen erfolgen. Es wird eine gutachterliche Begleitung der Erdarbeiten empfohlen. Sollten Fragen hinsichtlich der geotechnischen Verhältnisse oder der Bauwerksgründung ergeben, bittet die GEOTECH um Benachrichtigung.

Aachen, den 30.01.2025



Dirk Pierr
Geowissenschaftler
Gutachter

GEOTECH
institut für Geowissenschaften

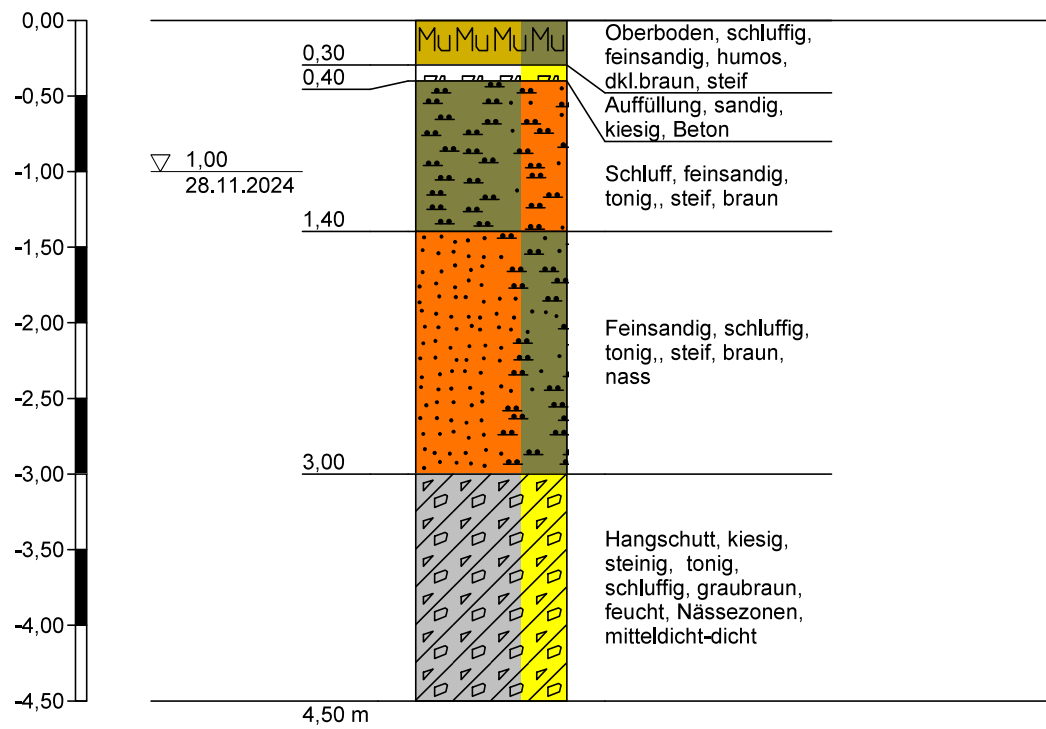
Dr.-Ing. Dawid Ahmad
Geologe

GEOMAKER

Baugrunduntersuchung

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 1



Höhenmaßstab 1:50



Projekt: Sankt - Engelbert Straße, Odenthal

Anlage

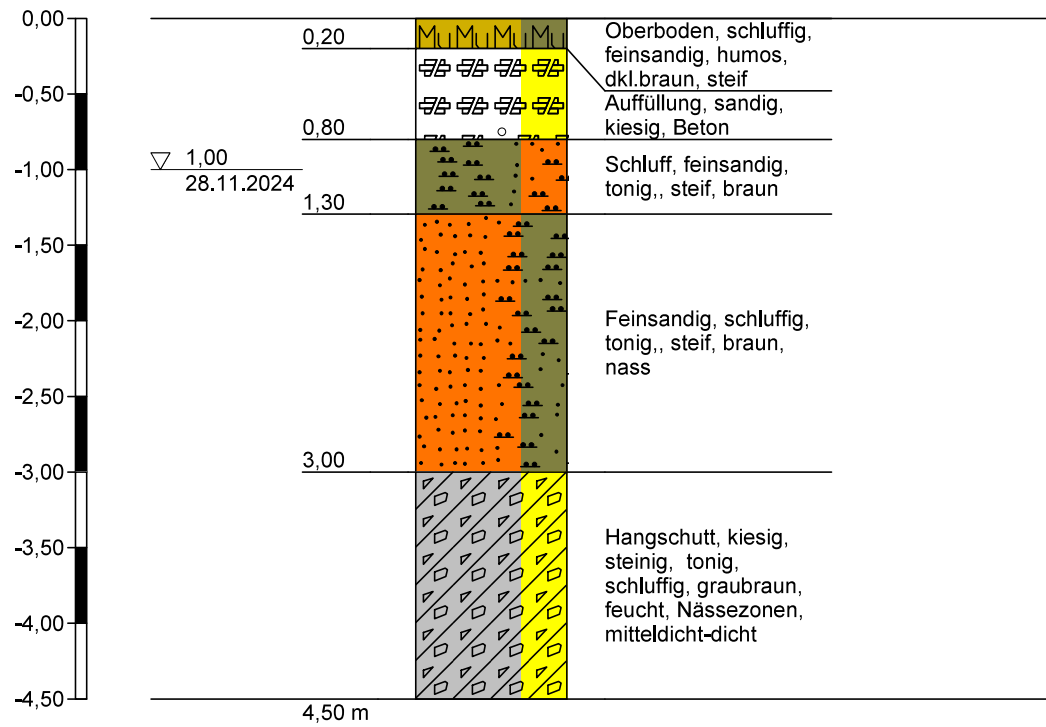
Datum: 28.11.2024

Auftraggeber: Gemeinde Odenthal

Bearb.: Dawid Ahmad

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 2



Höhenmaßstab 1:50



Projekt: Sankt - Engelbert Straße, Odenthal

Anlage

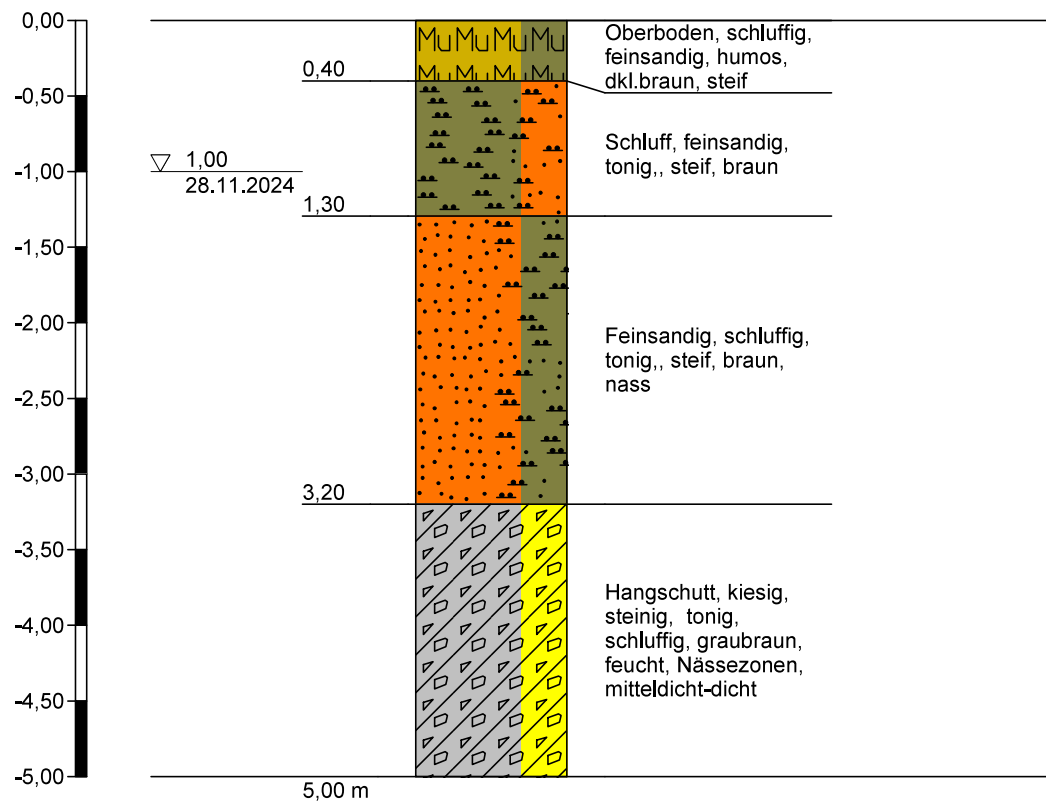
Datum: 28.11.2024

Auftraggeber: Gemeinde Odenthal

Bearb.: Dawid Ahmad

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

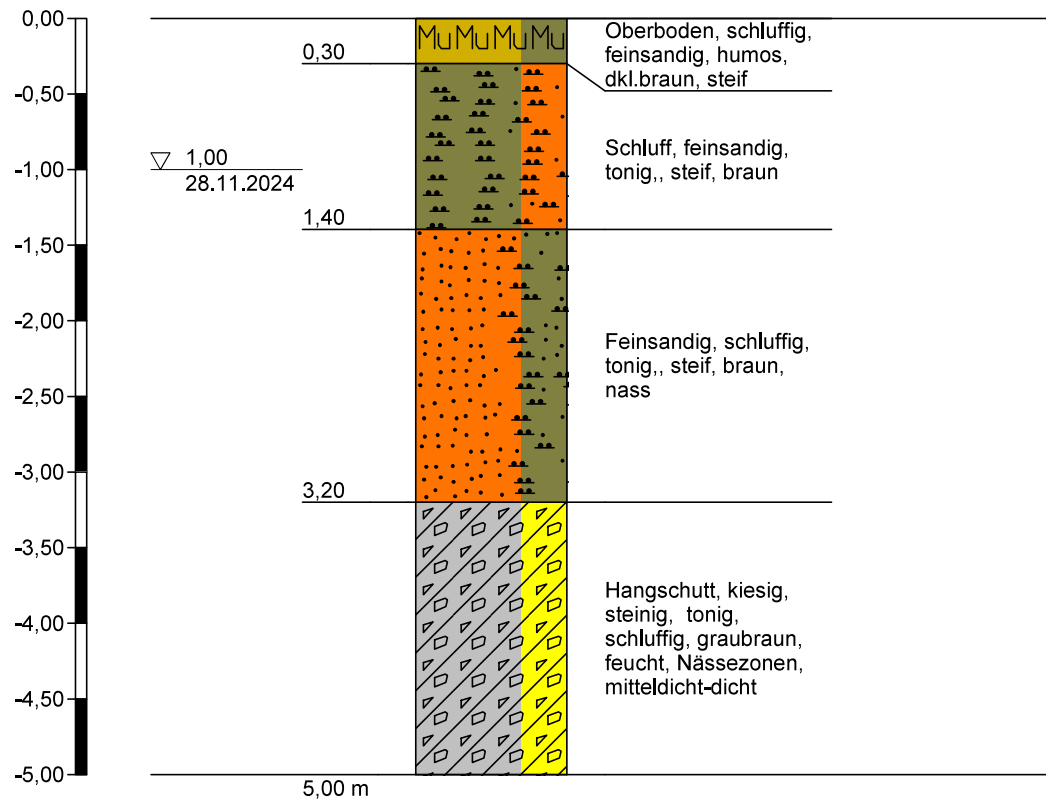
RKS 3



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 4



Höhenmaßstab 1:50

076886414 Stammdaten

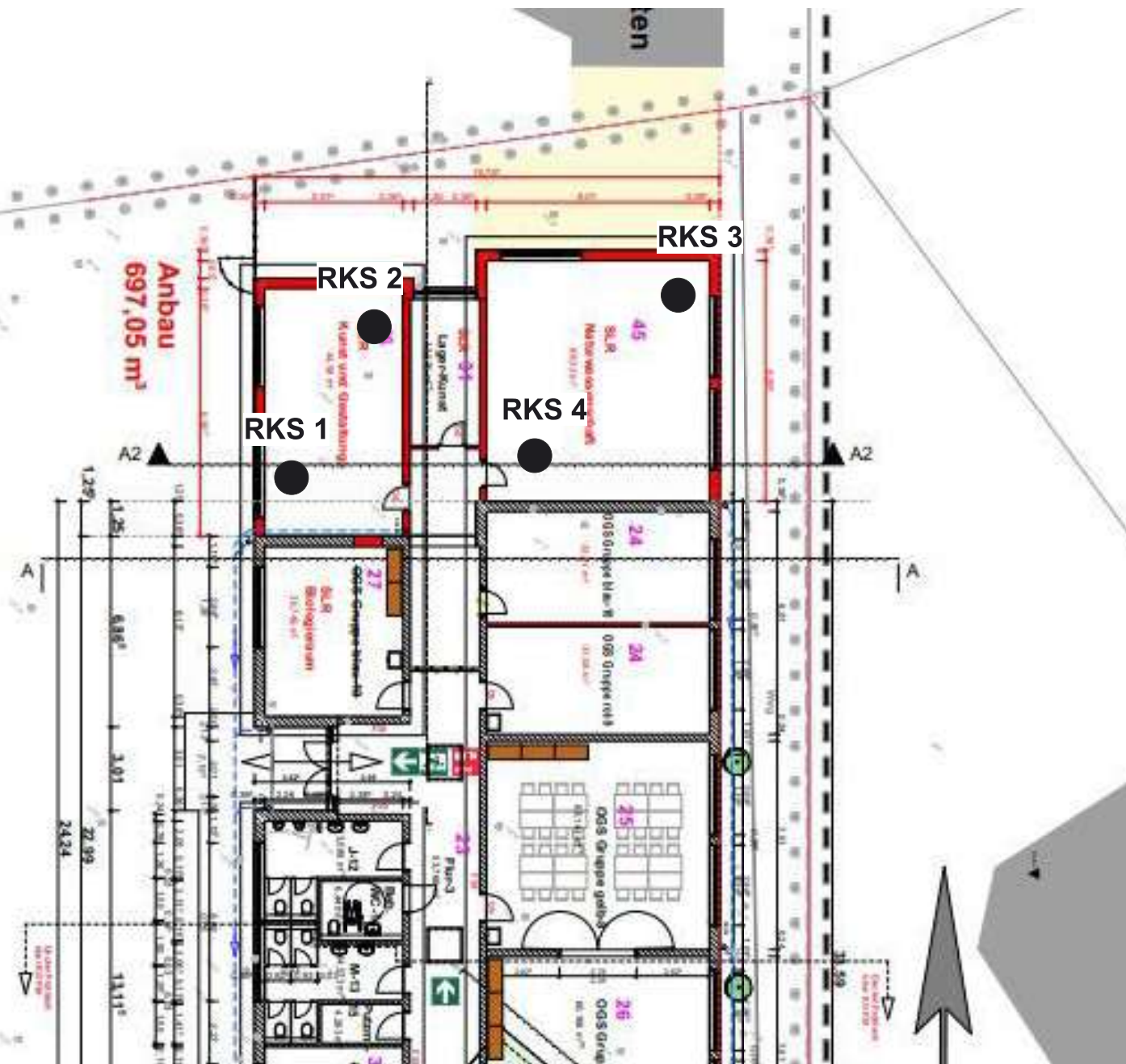
Erstellt am: 30.01.2025

Detailinformation

Allgemeine Angaben	
LGD-Nummer	076886414
Name	RBK ALTABL. NUSSB.1
Messstellenart	GW-Messstelle
Baudatum	21.11.1994
Einrichtungsgrund	Altstandort/Altablagerung
Eigentümer	07778 - Rheinisch-Bergischer Kreis
Betreiber	07778 - Rheinisch-Bergischer Kreis
WRRL Messnetz	
Menge	Nein
Chemie	Ja
beobachteter Grundwasserkörper	273_02 / Paffrather Kalkmulde / 2
Beeinflussungen	
Hochwassergefahr	nein
Beeinflussung durch GW-Entnahmen	Entnahmen nicht signifikant hoch
Beeinflussung durch Abgrabung	nein
Beeinflussung durch Sumpfung	nein
Technische Angaben	
Ausbau Messstellenkopf	unterflur
Geländeoberkante [m über NHN2016]	100,76
Messpunkthöhe [m über NHN2016]	100,69
Einbaulänge [m]	20,27
Zuständige Stelle	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
Angaben zur Wasserstandsmessstelle	
Niedrigster Wasserstand [m über NHN2016]	90,19
Höchster Wasserstand [m über NHN2016]	94,76
Durchschnitt Wasserstand [m über NHN2016]	92,29
Turnus Wasserstand	täglich
Zeitreihe von...bis	2006-05-22 - 2024-11-05
Anzahl Messwerte	1.547
Sondergebiet	In den Festgesteinsbereichen ist keine einheitliche Grundwasseroberfläche vorhanden.
Beobachtung	durch LANUV
Logger	
Logger vorhanden	ja
Angaben zur Gütemessstelle	
Messprogramm	Betreibermessstellen
Turnus Güte	jährlich
Erste Probe	1999-05-26
Letzte Probe	2024-06-26
Anzahl Proben	22
Angaben zu Messungen	
LANUV-Labor	LANUV
Dienststelle	Bezirksregierung Köln
Angaben zum Ausbau	
Grundwasserart	keine Angabe
Grundwassermächtigkeit [m]	10
Filterlage	über gesamte GW-Mächtigkeit
Ausbauplan	ja



Erdgeschoss



Auftraggeber Gemeinde Odenthal

Bodenuntersuchung
BV OGS Voiswinkel

51519 Odenthal

Legende

- RKS 1
Rammkernsondierung

Lageungenauigkeiten und
Verzerrung sind aufgrund
Digitalisieretechnik möglich

Lageplan der Feldarbeiten
30.01. 2025

Bearbeiter: Piorr

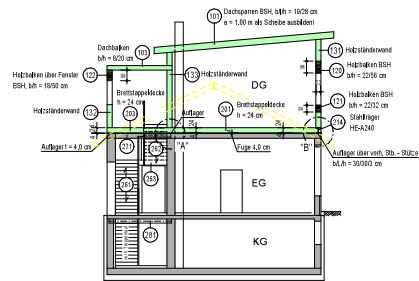
Anlage 1
Maßstab : ohne

GEOTECH

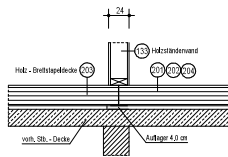
Institut für Geowissenschaften

Tel. 0170 5515 896
email: geotech.umwelt@gmail.com

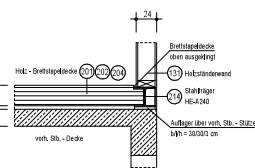
Schnitt B-B



Detail "A", M 1:50



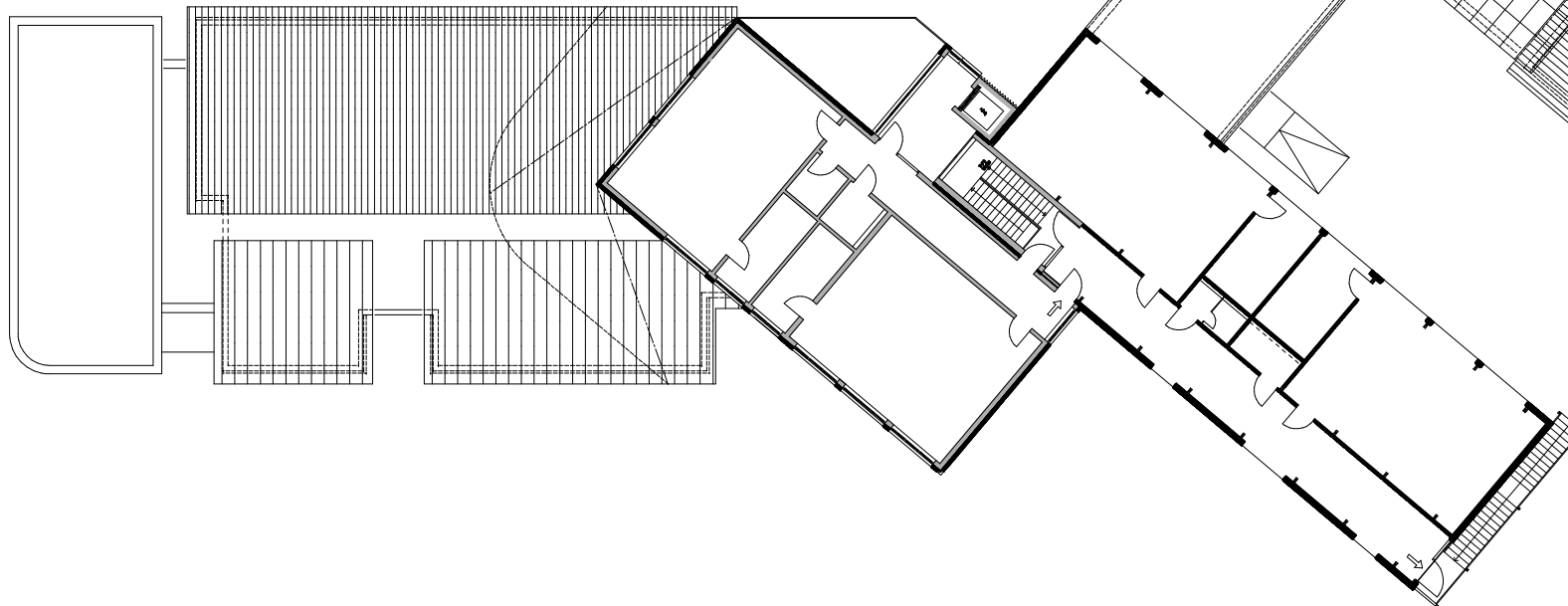
Detail "B", M 1:50



Positionsliste Aufstockung

- | | | | |
|-----|---|-----|---|
| 108 | Dachsparren Aufstockung
BSH GL 24h, bh = 1028 cm, a = 1,20 m | 130 | Ermittlung der Windlasten für die Aufstockung |
| 109 | Dachsparren Aufstockung
BSH GL 24h, bh = 1028 cm, a = 1,20 m | 131 | Holzständerwand außen |
| 110 | Dachsparren über Füll
NH C20, bh = 802 cm, a = 68 cm | 132 | Holzständerwand innen |
| 111 | Holzbohlen über Festband im Füll
BSH GL 24h, bh = 2252 cm | 133 | Holzständerwand außen |
| 112 | Holzbohlen unter Festband
BSH GL 24h, bh = 2252 cm | 134 | Holzständerwand innen |
| 113 | Holzbohlen über Festband
BSH GL 24h, bh = 1806 cm | 135 | Holzständerwand außen Giebelwand |
| 114 | Holzbohlen
BSH GL 24h, bh = 1816 cm | 136 | Holzständerwand innen |
| 115 | Holzbohlen
BSH GL 24h, bh = 2252 cm | | |
| 116 | Holzbohlen
BSH GL 24h, bh = 2252 cm | | |

Grundriss Dachgeschoss



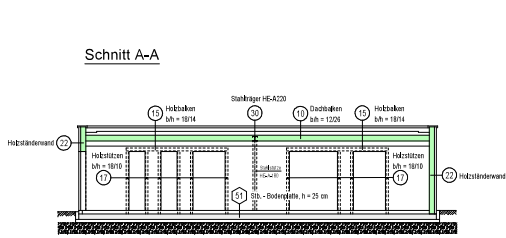
Die Dachsparren sind mittels einer min. 24 mm starken OSB-Platten als Scheibe auszubilden und kraftschlüssig an die ausstehende Wände anzuschließen!

Legende:

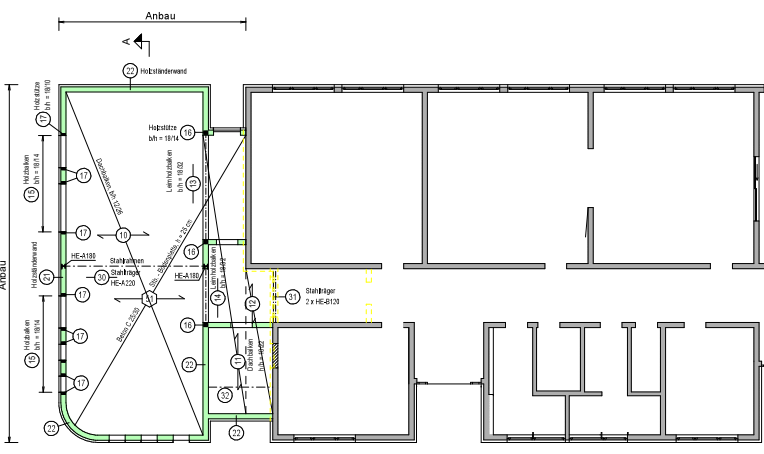
- Bestand
- Abbruch
- Neubau Holzständerwände
- Neubau Mauerwerk
- Neubau Beton

Die Stahlstützen- und Träger sind entsprechend den Brandschutzanforderungen zu verkleiden

BAUVORHABEN: Erweiterung OGS Voiswinkel		BAUHER: Gemeinde Odenthal Altenberger - Dom - Str. 29 51519 Odenthal	
51519 Odenthal Voiswinkel		M 1:100	
PLANNINHALT: Positionsplan		ZEICHNER: P - 01	
Aufstockung Dachgeschoss			



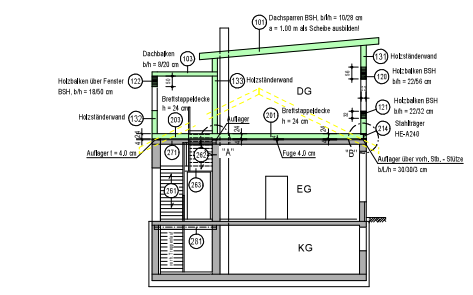
Grundriss Erdgeschoss



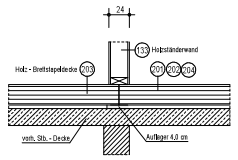
Positionenliste Anbau

- | | | | |
|----|---|----|--|
| 10 | Dachstuhl, NH C24
b/h = 1200 cm, a = 62,0 cm | 16 | Holzständer, NH C24
b/h = 1000 cm, a = 50,0 cm |
| 11 | Dachstuhl, NH C24
b/h = 1200 cm, a = 62,0 cm | 17 | Holzständer, NH C24
b/h = 1000 cm, a = 50,0 cm |
| 12 | Dachstuhl, NH C24
b/h = 1000 cm, a = 50,0 cm | 21 | Holzständerwand außen |
| 13 | Leinwandbalken, BSH GL 24h
b/h = 1800 cm | 22 | Holzständerwand außen |
| 14 | Holzständer, BSH GL 24h
b/h = 1800 cm | 30 | Stahlträger, S 235
Stahlstütze HE-A 100
Stahlträger HE-A 100 |
| 15 | Holzständer, NH C24
b/h = 1000 cm | 31 | Stahlträger, S 235
2 x HE-A 120 |
| 16 | Holzständer, NH C24
b/h = 1000 cm | 32 | Holzständer, NH C24
b/h = 1200 cm |

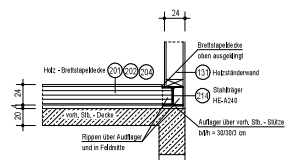
Schnitt B-B



Detail "A", M 1:50



Detail "B", M 1:50



Positionenliste Aufstockung

- | | | | |
|-----|--|-----|--|
| 201 | Holz - Brettsplagelände
NH C24, b/h = 100/24 cm | 206 | Holzständerwand
b/h = 2250 cm |
| 202 | Holz - Brettsplagelände
NH C24, b/h = 100/24 cm | 207 | Holzständer, BSH
b/h = 2250 cm |
| 203 | Holz - Brettsplagelände
NH C24, b/h = 100/24 cm | 208 | Holzständer, BSH
b/h = 2250 cm |
| 204 | Holz - Brettsplagelände
NH C24, b/h = 100/24 cm | 209 | Holzständer, BSH
b/h = 2250 cm |
| 205 | Holz - Brettsplagelände
NH C24, b/h = 100/24 cm | 210 | Holzständer, BSH
b/h = 2250 cm |
| 211 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-B 220 | 216 | Stahlträger über vord. Decke
S 235, HE-A 240 |
| 212 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 240 | 217 | Stahlträger über vord. Stütz.
b/h = 30/100 cm |
| 213 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 240 | 218 | Stütz. vorhanden |
| 214 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 240 | 219 | Stütz. vorhanden |
| 215 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 240 | 220 | Stütz. vorhanden |

Positionenliste Mittelbau

- | | | | |
|-----|---|-----|---|
| 221 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 200 | 226 | Stahlstütze
S 235, HE-A 100 |
| 222 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 227 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 |
| 223 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 228 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 |
| 224 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 229 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 |
| 225 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 230 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 |
| 231 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 232 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 |
| 233 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 234 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 |
| 235 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 236 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 |
| 237 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 238 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 |
| 239 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 240 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 |

Positionenliste Mittelbau

- | | | | |
|-----|---|-----|---|
| 241 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 246 | Stahlstütze
S 235, HE-A 100 |
| 242 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 247 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 |
| 243 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 248 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 |
| 244 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 249 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 |
| 245 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 250 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 |
| 251 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 252 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 |
| 253 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 254 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 |
| 255 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 256 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 |
| 257 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 258 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 |
| 259 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 | 260 | 1 - Feld Stahlträger
S 235, HE-A 100 |

Legende:

- Bestand
- Abbruch
- Neubau Holzständerwände
- Neubau Mauerwerk
- Neubau Beton

Die Stahlstützen- und Träger sind entsprechend den Branschuldenforderungen zu verankern

[illegible][illegible][illegible]

1 - Feld Stahlträger, S 235, HE-B160
UK Kellerdecke

- Bestand
- Abbruch
- Neubau Holzständerwände
- Neubau Mauerwerk
- Neubau Beton

401 Lastabtragungspunkte der EG-Stützen vor Baubeginn prüfen!

402 vorh. Abfangung vor Baubeginn prüfen!

Statische Berechnung

Bauvorhaben:

Gemeinde Odenthal - Erweiterung OGS Voiswinkel
St. Engelbertstraße 44 , 51519 Odenthal Voiswinkel

Bauherr:

Gemeinde Odenthal
Altenberger-Dom-Str. 29, 51519 Odenthal

Vorbemerkung

Der Statischen Berechnung liegen die z.Z. gültigen technischen Baubestimmungen zugrunde.

Baustoffe

Beton

Decken und Stürze	C25/30
Fundamente	C25/30
Sohlplatte	C25/30

Betonstahl

Mattenstahl	B500MA
Rundstahl	B500SA

Profilstahl

S235 nach DIN EN 10027

Holz

- Vollholz VH aus NH C24
- Brettschichtholz BSH aus NH GL24h
- Querschnitte nach stat. Berechnung

Mauerwerk:

- Mauerwerk (Auflager Stahlträger) min KS 20/IIa

Unterlagen:

Grundlagen für die Berechnungen sind die Architektenpläne im Maßstab 1:100 vom 14.07.2025 des Architekturbüros Heiko Schmidt in 57610 Altenkirchen u. 53639 Königswinter

Unterlagen Tragwerksplanung zum Bestand

- Bestandsstatik zum Mittelteil und Südost-Trakt vom Mai 1960
- Bestandsstatik zur Aufstockung und Anbau Mitteltrakt vom 04.11.2010, aufgestellt durch Dipl.-Ing Heinz Dziallas, Koblenzer Str. 52 in 50968 Köln

Bodenpressung

Zulässige Tragfähigkeiten des Baugrundes gemäß Baugrundgutachten vom 30.01.2025, aufgestellt von GEOTECH & Geomaker in Aachen.

Bauzustände

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

Inhalt der Berechnung:

Die Berechnung beinhaltet folgende Nachweise:

- Nachweis des Anbaus Nord als 1-geschossige Konstruktion in Holzrahmenbauweise.
Die Gründung erfolgt über eine tragende Bodenplatte.
Die Dachkonstruktion wird für eine mögliche extensive Dachbegrünung mit einer Flächengewicht von $G \leq 0,80 \text{ kN/m}^2$ ausgelegt.
Nachweis siehe Pos. 1 -51
- Nachweis für den Umbau des Erdgeschosses im Mitteltrakt.
Hier werden die erforderlichen Abfangungen mit Stahlträger und Stützen unter den Positionen 301 - 308 nachgewiesen.
Die Abfangungen der Stützen soll auf die Betonwände im Kellergeschoß erfolgen Pos. 401
Die Abfangpunkte sind vor Bauausführung örtlich zu überprüfen.
- Nachweis für die Aufstockung des Gebäudetraktes Südost mit neuer Zugangstreppe innen und neuer Fluchttreppe außen.
Die Aufstockung erfolgt als Leichtkonstruktion in Holzrahmenbauweise.
Zu Erzielung der erforderlichen Tragfähigkeit der Bodenkonstruktion wurde oberhalb der vorhandene Decke eine neue Decke als Brettstapeldecke mit einem Abstand von min 4 cm zur vorhandenen Decke angeordnet. Die Lastabtragung erfolgt über die vorhandenen tragenden Innen- und Außenwände bzw. über die Stahlbetonstützen der Fensterfassade.
Zur Entlastung des vorh. Unterzugs wird oberhalb der vorh. Decke ein Stahlträger angeordnet, der nur auf den vorh. Stahlbetonstützen aufgelagert wird. (Pos. 214)
Die Dacheindeckung erfolgt als Blecheindeckung mit Folie auf 24 mm OSB-Schalung.
Die Dachebene ist als Scheibe auszubilden, die kraftschlüssig, zug-druck- und schubfest mit allen aussteifenden Wänden verbunden wird.
Auf eine gute Windsogverankerung der einzelnen Bauteile untereinander und mit der Bestandskonstruktion ist zu achten!
Die Ausführung der Innentreppe erfolgt als Stahlbetonkonstruktion und die der Fluchttreppe außen, als Stahlkonstruktion auf neuen Fundamenten. Die Fluchttreppe ist mit dem Hauptpodest kraftschlüssig mit der vorh. Stb-Decke zu verbinden
Die Nachweise hierzu wurden unter den Positionen 101-136 und 201-293 geführt.

Inhaltsverzeichnis

TB	Titelblatt	1
0.1	Vorbemerkung	2
	Inhalt	4
10	Dachbalken über Anbau Nord NH C24 b/h = 12/26 cm	8
10.2	Dachbalken über Anbau Nord NH C24 b/h = 12/26 cm	12
11	Dachbalken über Anbau Nord NH C24 b/h = 10/22 cm	16
12	Dachbalken über Anbau Nord NH C24 b/h = 10/22 cm	21
13	1-Feld-Leimholzbalken BSH GL24h b/h = 18/32 cm	25
14	1-Feld-Leimholzbalken BSH GL24h b/h = 18/26 cm	28
15	Holzbalken über Fenster NH C24 b/h = 18/14 cm	31
16	Holzstütze NH C24 b/h = 18/14 cm	35
17	Holzstütze NH C24 b/h = 18/10 cm	39
21	Holzständerwand -außen- NH C24, OSB OSB/3 b/h = 7/18...10/18 cm, h = 18 mm	43
22	Holzständerwand NH C24, OSB OSB/3 b/h = 7/18...8/18 cm, h = 18 mm	47
30	Stahlrahmen S 235 HEA 180...HEA 220	51
31	Abfangträger über Türöffnung	59
32	1-Feld-Holzbalken NH C24 b/h = 12/22 cm	60
51.1	Stahlbetonbodenplatte - elastisch gebettet B 500SA, C 25/30 b/h = 50/25 cm	64
51.2	Rissbreitennachweis Bodenplatte B 500SA, C 25/30 h = 25 cm	68

101	Dachsparren Aufstockung BSH GL24h b/h = 10/28 cm	72
102	Dachsparren Aufstockung BSH GL24h b/h = 10/28 cm	78
103	Dachbalken über Flur NH C24 b/h = 8/20 cm	85
120	Holzbalken über Fensterband BSH GL24h b/h = 22/56 cm	89
121	Holzbalken unter Fensterband BSH GL24h b/h = 22/32 cm	96
122	1-Feld-Leimholzbalken über Fensterband BSH GL24h b/h = 18/50 cm	99
123	Holzstütze BSH GL24h b/h = 18/16 cm	103
124	Holzstütze BSH GL24h b/h = 22/22 cm	107
125	Holzstütze BSH GL24h b/h = 22/22 cm	111
130	Ermittlung der Windlasten für die Aufstockung	115
130.2	Windlastverteilung auf Holzaussteifungssystem	120
131	Holzständerwand Aufstockung Südost-Seite NH C24, OSB OSB/3 b/h = 7/18...8/22 cm, h = 19 mm	126
132	Holzständerwand Aufstockung NordWest-Seite NH C24, OSB OSB/3 b/h = 7/20...8/20 cm, h = 19 mm	130
133	Holzständerwand Aufstockung - Innenwand NH C24, OSB OSB/3 b/h = 7/18...8/18 cm, h = 19 mm	135
134	Holzständerwand Aufstockung - Innenwand NH C24, OSB OSB/3 b/h = 7/14...8/14 cm, h = 19 mm	140
135	Holzständerwand Aufstockung Giebelwände NH C24, OSB OSB/3 b/h = 7/20...14/20 cm, h = 19 mm	145
136	Holzständerwand Aufstockung Innenwände NH C24, OSB OSB/3 b/h = 7/14...14/14 cm, h = 19 mm	149
201	Holz-Brettstapeldecke NH C24 b/h = 4/24 cm	153
202	Holz-Brettstapeldecke NH C24 b/h = 100/24 cm	158

203	Holz-Brettstapeldecke NH C24 b/h = 100/24 cm	160
204	Holz-Brettstapeldecke NH C24 b/h = 100/24 cm	162
210	1-Feld-Stahlträger S 235 HEB 220	164
211	2-Feld-Stahlträger S 235 HEA 240	167
212	1-Feld-Stahlträger S 235 HEA 240	171
214	Stahlträger über vorh. Decke S 235 HEA 240	174
251	Stahlbetonstütze vorhanden B 500SB, C 20/25 b/h = 34/30 cm	179
261	Stahlbeton-Treppenlauf B 500SA, C 25/30 h = 20 cm	183
262	Stahlbeton-Treppenlauf B 500SA, C 25/30 h = 20 cm	187
263	Stahlbeton-Podestplatte B 500MA, C 25/30 h = 24 cm	190
271	1-Feld-Stahlträger S 235 HEB 160	194
280	Fluchttreppe	197
281	1-Feld-Stahlträger S 235 HEB 160	238
290-293	Gründung Fluchttreppe	241
301	1-Feld-Stahlträger S 235 HEA 280	242
302	Stahlstütze S 235 HEA 180	245
303	1-Feld-Stahlträger S 235 HEB 300	249
304	Stahlstütze S 235 HEA 180	252
305	Stahlstütze S 235 HEA 200	257

306	1-Feld-Stahlträger S 235 HEM 300	262
307	Stahlstütze S 235 HEA 200	266
308	1-Feld-Stahlträger S 235 2x HEA 160	271
309	1-Feld-Stahlträger S 235 HEA 240	274
401	Abfangung Stahlstützen im KG	277
402	Abfangung im KG für EG Wand	277

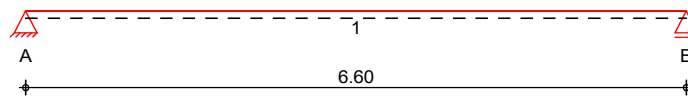
Pos. 10 Dachbalken über Anbau Nord

Ausführung als Flachdach mit Extensiver Dachbegrünung mit einem Eigengewicht von $G \leq 0,80 \text{ kN/m}^2$

System

Holz-Einfeldträger

M 1:75



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	6.60	6.60	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	15.00	starr	frei
B	6.60	15.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt /
Balkenabstand

b/h = 12/26 cm; a = 0.62 m

Belastungen

Belastungen auf das System

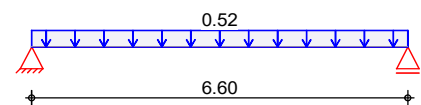
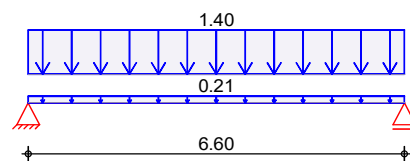
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

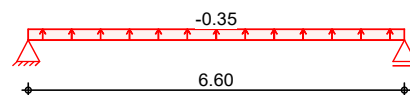
Einwirkungen

G_k

Q_{k,S}



Q_{k,W}



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. G_k

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m ²]	q _{re} [kN/m ²]
1	Eigengew	0.00	6.60		0.21
(a) 1		0.00	6.60		1.40
(b) 1		0.00	6.60		0.52
(c) 1		0.00	6.60		-0.35

Einw. Q_{k,S}

Einw. Q_{k,W}

(a)	Dachbegrünung extensiv	0.80	=	0.80	kN/m ²
	Abdichtung	0.15	=	0.15	kN/m ²
	Dämmung	0.10	=	0.10	kN/m ²
	Schalung 24mm	0.15	=	0.15	kN/m ²
	Gipskarton + Lattung unten	0.15	=	0.15	kN/m ²
	Installation	0.05	=	0.05	kN/m ²
			=	1.40	kN/m ²
(b)	Schneelast	0.80*0.65	=	0.52	kN/m ²
(c)	Windsog auf Dach	-0.35	=	-0.35	kN/m ²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$	
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk	
selten	11		1.00*Gk	+1.00*Qk.S
	13		1.00*Gk	+1.00*Qk.S
quasi-ständig	15		1.00*Gk	
st:	ständig			

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

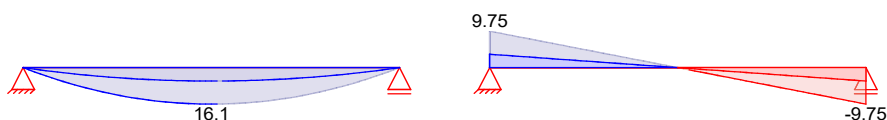
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm/m]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN/m]

**Mat./Querschnitt**

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

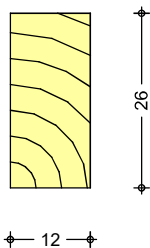
Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
	[N/mm ²]					
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b	h	A	I_y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
12.0	26.0	312.0	17576.0

Schnitt
M 1:11

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	η [-]
----------	----	-------------------------	--------------------------	--	--	----------

Feld 1

(L = 6.60 m, k_{crit} = 0.99)

3.30	1	0.60	7.34	5.43	11.08	0.50 *
------	---	------	------	------	-------	--------

Querkraft

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	τ _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	η [-]
----------	----	-------------------------	--------------------------	--	--	----------

Feld 1

0.31	1	0.60	4.03	0.39	1.85	0.21
6.29	1	0.60	-4.03	0.39	1.85	0.21 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Abs. 6.3

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
 Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	l _{ef,m} [m]
Feld 1	6.60	6.60

Auflagerpressung

Nachweis der Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	σ _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	η [-]
----	-------------------------	------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---	--	----------

Auflager A

1	0.60	4.45	216.0	1.00	0.21	1.15	0.18
---	------	------	-------	------	------	------	------

Auflager B

1	0.60	4.45	216.0	1.00	0.21	1.15	0.18
---	------	------	-------	------	------	------	------

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

x [m]	Ek	Norm	w _{vorh} [mm]	w _{zul} [mm]	η [-]
----------	----	------	---------------------------	--------------------------	----------

Feld 1

(L = 6.60 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)

3.30	11	w _{inst}	16.9	l/300=	22.0	0.77
3.30	13	w _{fin}	24.5	l/200=	33.0	0.74
3.30	15	w _{net,fin}	20.4	l/300=	22.0	0.93

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{z,k} [kN/m]
Einw. Gk	
A	5.32
B	5.32
Einw. Qk.S	
A	1.72
B	1.72
Einw. Qk.W	
A	-1.16
B	-1.16

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	3.30	OK	0.50
Querkraft	Feld 1	0.31	OK	0.21
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.18

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	3.30	OK	0.77
Enddurchbiegung	Feld 1	3.30	OK	0.74
gesamte Enddurchb.	Feld 1	3.30	OK	0.93

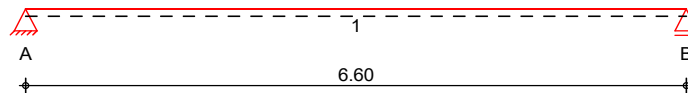
Pos. 10.2 Dachbalken über Anbau Nord

Ausführung als Flachdach mit Extensiver Dachbegrünung mit einem Eigengewicht von $G \leq 0,80 \text{ kN/m}^2$

Hier: Nachweis mit Belastung aus der Faltwand in der Parkposition.

System Holz-Einfeldträger

M 1:75



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	6.60	6.60	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	15.00	starr	frei
B	6.60	15.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt /
Balkenabstand

$b/h = 12/26 \text{ cm}$; $a = 0.62 \text{ m}$

Belastungen

Belastungen auf das System

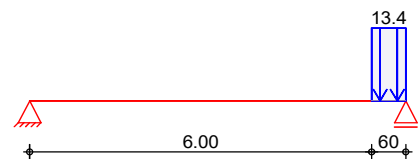
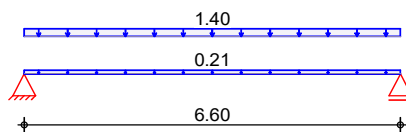
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

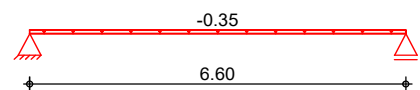
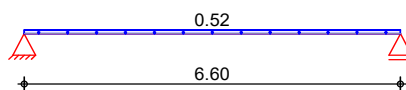
G_k

Q_{k,N}



Q_{k,S}

Q_{k,W}



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleich- und Blockflächenlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m ²]	q _{re} [kN/m ²]
1	Eigengew	0.00	6.60		0.21
(a) 1		0.00	6.60		1.40
(b) 1		6.00	0.60		13.44
(c) 1		0.00	6.60		0.52

Einw. G_k

Einw. Q_{k,N}

Einw. Q_{k,S}

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m ²]	q _{re} [kN/m ²]
Einw. Qk.W	(d)	1	0.00	6.60		-0.35
(a)		Dachbegrünung extensiv		0.80	=	0.80 kN/m ²
		Abdichtung		0.15	=	0.15 kN/m ²
		Dämmung		0.10	=	0.10 kN/m ²
		Schalung 24mm		0.15	=	0.15 kN/m ²
		Gipskarton + Lattung unten		0.15	=	0.15 kN/m ²
		Installation		0.05	=	0.05 kN/m ²
					=	1.40 kN/m ²
(b)		aus Faltwand (Parkposition)				
				0.35*3.00*6.40/2/0.50/0.50	=	13.44 kN/m ²
(c)		Schneelast		0.80*0.65	=	0.52 kN/m ²
(d)		Windsog auf Dach		-0.35	=	-0.35 kN/m ²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk
	4	mi	1.35*Gk
selten	26		1.00*Gk
	28		1.00*Gk
quasi-ständig	30		1.00*Gk
			+1.50*Qk.N
			+0.70*Qk.N
			+0.70*Qk.N
			+0.30*Qk.N
		st: ständig	
		mi: mittel	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

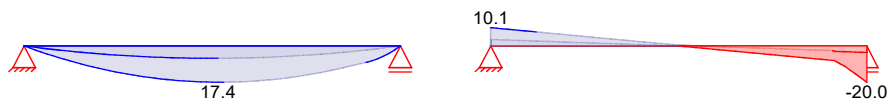
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment M_{y,d}[kNm/m]

Querkraft V_{z,d}[kN/m]

**Mat./Querschnitt**

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

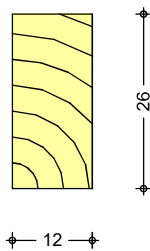
Holz	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{0mean}
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b	h	A	I _y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
12.0	26.0	312.0	17576.0

Schnitt
 M 1:11

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	(L = 6.60 m, k _{crit} = 0.99)						
	3.30	1	0.60	7.34	5.43	11.08	0.50 *

Querkraft

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	τ _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	0.31	1	0.60	4.03	0.39	1.85	0.21
	6.29	4	0.80	-7.32	0.70	2.46	0.29 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Abs. 6.3

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
 Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	l _{ef,m} [m]
Feld 1	6.60	6.60

Auflagerpressung

Nachweis der Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

	Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	σ _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	1	0.60	4.45	216.0	1.00	0.21	1.15	0.18
Auflager B	4	0.80	11.61	216.0	1.00	0.54	1.54	0.35

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

	x [m]	Ek	Norm	w _{vorh} [mm]		w _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	(L = 6.60 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	3.30	26	w _{inst}	18.4	l/300=	22.0	0.83
	3.30	28	w _{fin}	26.4	l/200=	33.0	0.80
	3.30	30	w _{net,fin}	21.4	l/300=	22.0	0.97

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN/m]
Einw. G_k	A	5.32
	B	5.32
Einw. $Q_k.N$	A	0.37
	B	7.70
Einw. $Q_k.S$	A	1.72
	B	1.72
Einw. $Q_k.W$	A	-1.16
	B	-1.16

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	3.30	OK	0.50
Querkraft	Feld 1	6.29	OK	0.29
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.35

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	3.30	OK	0.83
Enddurchbiegung	Feld 1	3.30	OK	0.80
gesamte Enddurchb.	Feld 1	3.30	OK	0.97

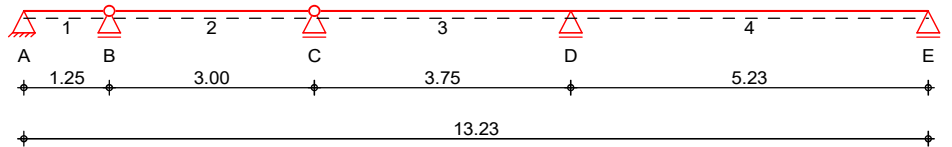
Pos. 11 Dachbalken über Anbau Nord

Hier: Flachdachbereich mit Folieneindeckung (keine Dachbegrünung)

System

Holz-Mehrfeldträger

M 1:110



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	1.25	1.25	1
2	3.00	3.00	1
3	3.75	3.75	1
4	5.23	5.23	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	15.00	starr	frei
B	1.25	15.00	starr	frei
C	4.25	15.00	starr	frei
D	8.00	15.00	starr	frei
E	13.23	0.00	starr	frei

Gelenke

Feld	a [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
2	0.00	starr	frei
3	0.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt /
Balkenabstand

b/h = 10/22 cm; a = 0.50 m

Belastungen

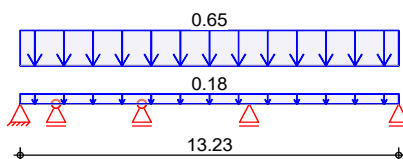
Belastungen auf das System

Grafik

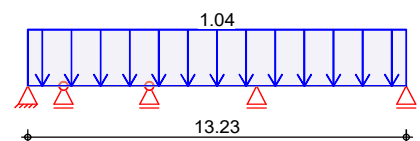
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

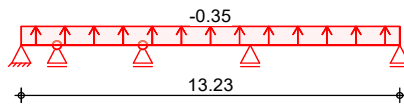
Gk



Qk.S



Qk.W



Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m²]	q _{re} [kN/m²]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	13.23		0.18
(a) 1	1		0.00	13.23		0.65
Einw. Qk.S	(b) 1		0.00	13.23		1.04
Einw. Qk.W	(c) 1		0.00	13.23		-0.35
(a)		Abdichtung		0.20 =	0.20	kN/m²
		Dämmung		0.10 =	0.10	kN/m²
		Schalung 24mm		0.15 =	0.15	kN/m²
		Gipskarton + Lattung unten		0.15 =	0.15	kN/m²
		Installation		0.05 =	0.05	kN/m²
				=	0.65	kN/m²
(b)		Schneelast		0.80*0.65 =	0.52	kN/m²
		Schneeanwehung		0.52 =	0.52	kN/m²
				=	1.04	kN/m²
(c)		Windsog auf Dach		-0.35 =	-0.35	kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35*Gk
selten	11		1.00*Gk
	13		1.00*Gk
quasi-ständig	15		1.00*Gk
			+1.50*Qk.S
			+1.00*Qk.S
			+1.00*Qk.S

ku: kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

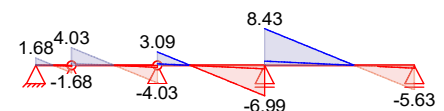
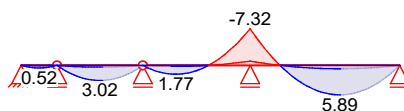
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm/m]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN/m]



Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

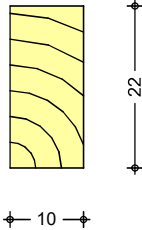
Holz	f _{m,k}	f _{t0,k}	f _{c0,k}	f _{c90,k}	f _{vk}	E _{0,mean}
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b	h	A	I _y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
10.0	22.0	220.0	8873.3

Schnitt
 M 1:10

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	σ _{m,d}	f _{m,d}	η
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 1.25 m, k _{crit} = 1.00)						
	0.63	2	0.90	0.26	0.33	16.62	0.02 *
Feld 2	(L = 3.00 m, k _{crit} = 1.00)						
	1.50	2	0.90	1.51	1.87	16.62	0.11 *
Feld 3	(L = 3.75 m, k _{crit} = 1.00)						
	3.75	2	0.90	-3.66	4.54	16.62	0.27 *
Feld 4	(L = 5.23 m, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	2	0.90	-3.66	4.54	16.62	0.27 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.27	2	0.90	0.48	0.07	2.77	0.02 *
	0.96	2	0.90	-0.44	0.06	2.77	0.02
Feld 2	0.30	2	0.90	1.62	0.22	2.77	0.08
	2.71	2	0.90	-1.62	0.22	2.77	0.08 *
Feld 3	0.30	2	0.90	1.15	0.16	2.77	0.06
	3.46	2	0.90	-3.10	0.42	2.77	0.15 *
Feld 4	0.30	2	0.90	3.82	0.52	2.77	0.19 *
	5.01	2	0.90	-2.52	0.34	2.77	0.12

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
 Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,m}
	[m]	[m]
Feld 1	1.25	1.25
Feld 2	3.00	3.00
Feld 3	3.75	3.75
Feld 4	5.23	5.23

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f^*_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	2	0.90	0.84	180.0	1.00	0.05	1.73	0.03
Auflager B	2	0.90	2.85	210.0	1.00	0.14	1.73	0.08
Auflager C	2	0.90	3.56	210.0	1.00	0.17	1.73	0.10
Auflager D	2	0.90	7.71	210.0	1.00	0.37	1.73	0.21
Auflager E							kein Nachweis	

$$f^*_{c90d}: k_{c90} \cdot f_{c90d}$$

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	E_k	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	$(L = 1.25 \text{ m, NKL 1, } k_{def} = 0.60)$						
	0.63	11	w_{inst}	0.0	$l/300=$	4.2	0.01
	0.63	13	w_{fin}	0.0	$l/200=$	6.3	0.01
	0.63	15	$w_{net,fin}$	0.0	$l/300=$	4.2	0.01
Feld 2	$(L = 3.00 \text{ m, NKL 1, } k_{def} = 0.60)$						
	1.50	11	w_{inst}	1.0	$l/300=$	10.0	0.10
	1.50	13	w_{fin}	1.3	$l/200=$	15.0	0.09
	1.50	15	$w_{net,fin}$	0.7	$l/300=$	10.0	0.07
Feld 3	$(L = 3.75 \text{ m, NKL 1, } k_{def} = 0.60)$						
	1.13	11	w_{inst}	0.3	$l/300=$	12.5	0.03
	1.13	13	w_{fin}	0.4	$l/200=$	18.8	0.02
	1.13	15	$w_{net,fin}$	0.2	$l/300=$	12.5	0.02
Feld 4	$(L = 5.23 \text{ m, NKL 1, } k_{def} = 0.60)$						
	2.90	11	w_{inst}	5.0	$l/300=$	17.4	0.28
	2.90	13	w_{fin}	6.3	$l/200=$	26.2	0.24
	2.90	15	$w_{net,fin}$	3.5	$l/300=$	17.4	0.20

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN/m]
Einw. G_k	A	0.52
	B	1.77
	C	2.21
	D	4.79
	E	1.75
Einw. $Q_{k,S}$	A	0.65
	B	2.21
	C	2.75
	D	5.97
	E	2.18
Einw. $Q_{k,W}$	A	-0.22
	B	-0.74
	C	-0.93
	D	-2.01
	E	-0.73

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 4	0.00	OK	0.27
Querkraft	Feld 4	0.30	OK	0.19
Auflagerpressung	Auflager D		OK	0.21

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 4	2.90	OK	0.28
Enddurchbiegung	Feld 4	2.90	OK	0.24
gesamte Enddurchb.	Feld 4	2.90	OK	0.20

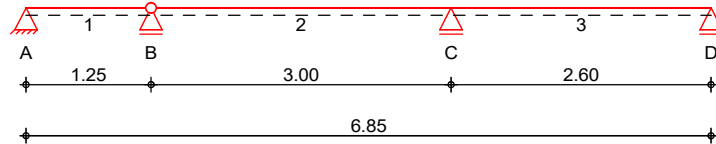
Pos. 12 Dachbalken über Anbau Nord

Hier: Flachdachbereich mit Folieneindeckung (keine Dachbegrünung)

System

Holz-Dreifeldträger

M 1:75



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	1.25	1.25	1
2	3.00	3.00	1
3	2.60	2.60	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	15.00	starr	frei
B	1.25	15.00	starr	frei
C	4.25	15.00	starr	frei
D	6.85	0.00	starr	frei

Gelenke

Feld	a [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
2	0.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt /
Balkenabstand

b/h = 10/22 cm; a = 0.50 m

Belastungen

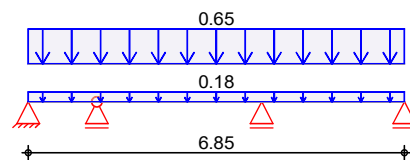
Belastungen auf das System

Grafik

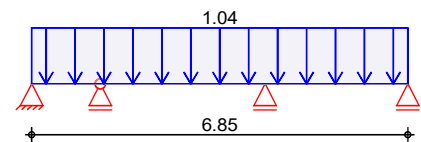
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

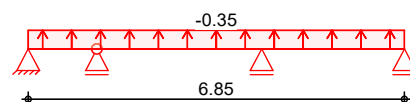
Gk



Qk.S



Qk.W



Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m ²]	q _{re} [kN/m ²]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	6.85		0.18
	(a) 1		0.00	6.85		0.65
Einw. Qk.S	(b) 1		0.00	6.85		1.04
Einw. Qk.W	(c) 1		0.00	6.85		-0.35

(a)	Abdichtung		0.20	=	0.20	kN/m ²
	Dämmung		0.10	=	0.10	kN/m ²
	Schalung 24mm		0.15	=	0.15	kN/m ²
	Gipskarton + Lattung unten		0.15	=	0.15	kN/m ²
	Installation		0.05	=	0.05	kN/m ²
				=	0.65	kN/m ²

(b)	Schneelast		0.80*0.65	=	0.52	kN/m ²
	Schneeanwehung		0.52	=	0.52	kN/m ²
				=	1.04	kN/m ²

(c)	Windsog auf Dach		-0.35	=	-0.35	kN/m ²
-----	------------------	--	-------	---	-------	-------------------

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg. selten	2	ku	1.35*Gk
	11		1.00*Gk
	13		1.00*Gk
quasi-ständig	15		1.00*Gk

ku: kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

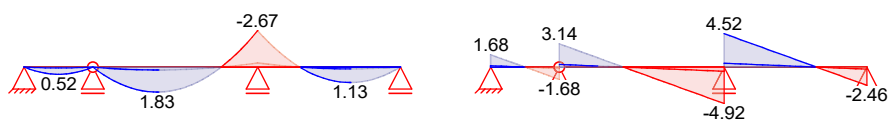
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment M_{y,d}[kNm/m]

Querkraft V_{z,d}[kN/m]



Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

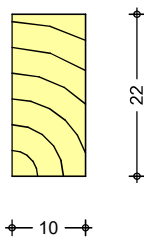
Holz	f _{m,k}	f _{t0,k}	f _{c0,k}	f _{c90,k}	f _{vk}	E _{0,mean}
	[N/mm ²]					
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b	h	A	I _y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
10.0	22.0	220.0	8873.3

Schnitt
 M 1:10

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1

Feld 1

($L = 1.25 \text{ m}$, $k_{crit} = 1.00$)

x [m]	Ek	k_{mod} [-]	M_{yd} [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm ²]	$f_{m,d}$ [N/mm ²]	η [-]
0.63	2	0.90	0.26	0.33	16.62	0.02 *

Feld 2

($L = 3.00 \text{ m}$, $k_{crit} = 1.00$)

3.00	2	0.90	-1.34	1.66	16.62	0.10 *
------	---	------	-------	------	-------	--------

Feld 3

($L = 2.60 \text{ m}$, $k_{crit} = 1.00$)

0.00	2	0.90	-1.34	1.66	16.62	0.10 *
------	---	------	-------	------	-------	--------

Querkraft

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7

Feld 1

x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
0.27	2	0.90	0.48	0.07	2.77	0.02 *
0.96	2	0.90	-0.44	0.06	2.77	0.02

Feld 2

0.30	2	0.90	1.17	0.16	2.77	0.06
2.71	2	0.90	-2.06	0.28	2.77	0.10 *

Feld 3

0.30	2	0.90	1.86	0.25	2.77	0.09 *
2.38	2	0.90	-0.94	0.13	2.77	0.05

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Abs. 6.3

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
 Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	1.25	1.25
Feld 2	3.00	3.00
Feld 3	2.60	2.60

Auflagerpressung

Nachweis der Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Auflager A

Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f^*_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
2	0.90	0.84	180.0	1.00	0.05	1.73	0.03

Auflager B

2	0.90	2.41	210.0	1.00	0.11	1.73	0.07
---	------	------	-------	------	------	------	------

Auflager C

2	0.90	4.72	210.0	1.00	0.22	1.73	0.13
---	------	------	-------	------	------	------	------

Auflager D

kein Nachweis

f^*_{c90d} : $k_{c90} \cdot f_{c90d}$

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	W _{vorh} [mm]		W _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	(L = 1.25 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	0.63	11	W _{inst}	0.0	l/300=	4.2	0.01
	0.63	13	W _{fin}	0.0	l/200=	6.3	0.01
	0.63	15	W _{net,fin}	0.0	l/300=	4.2	0.01
Feld 2	(L = 3.00 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.31	11	W _{inst}	0.5	l/300=	10.0	0.05
	1.31	13	W _{fin}	0.6	l/200=	15.0	0.04
	1.31	15	W _{net,fin}	0.3	l/300=	10.0	0.03
Feld 3	(L = 2.60 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.58	11	W _{inst}	0.2	l/300=	8.7	0.02
	1.58	13	W _{fin}	0.2	l/200=	13.0	0.02
	1.58	15	W _{net,fin}	0.1	l/300=	8.7	0.02

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k} [kN/m]
Einw. Gk	A	0.52
	B	1.50
	C	2.93
	D	0.77
Einw. Qk.S	A	0.65
	B	1.87
	C	3.65
	D	0.95
Einw. Qk.W	A	-0.22
	B	-0.63
	C	-1.23
	D	-0.32

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 3	0.00	OK	0.10
Querkraft	Feld 2	2.71	OK	0.10
Auflagerpressung	Auflager C		OK	0.13

Nachweise (GZG)

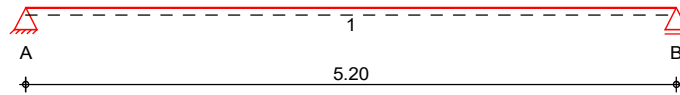
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 2	1.31	OK	0.05
Enddurchbiegung	Feld 2	1.31	OK	0.04
gesamte Enddurchb.	Feld 2	1.31	OK	0.03

Pos. 13 1-Feld-Leimholzbalken

System Holz-Einfeldträger

M 1:60



**Abmessungen /
Nutzungsklassen**

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	5.20	5.20	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	14.00	starr	frei
B	5.20	14.00	starr	frei

Material

BSH GL24h

Querschnitt

b/h = 18/32 cm

Belastungen

Belastungen auf das System

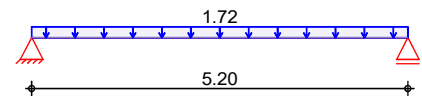
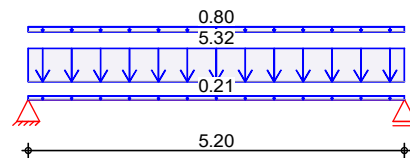
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

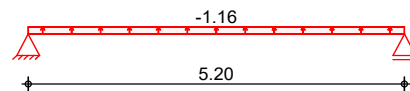
Einwirkungen

Gk

Qk.S



Qk.W



**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	5.20		0.21
(a) 1		0.00	5.20		5.32
(b) 1		0.00	5.20		0.80
Einw. Qk.S					
(a) 1		0.00	5.20		1.72
Einw. Qk.W					
(a) 1		0.00	5.20		-1.16

(a)

aus Pos. '10', Lager 'B' (Seite 10)

(b)

Eigenlast Attika

0.80 = 0.80 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	1	st	1.35 * Gk	
seltener	11		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S
	13		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S
quasi-ständig	15		1.00 * Gk	
st:	ständig			

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

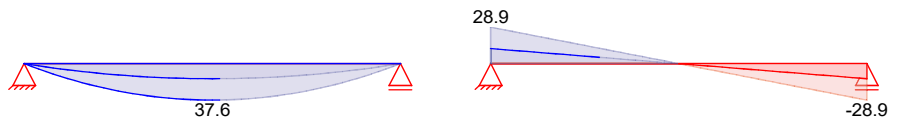
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

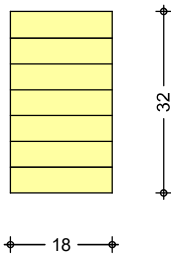
Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
	[N/mm ²]					
BSH GL24h^f	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500
f: Lamellenlage flachkant						

Querschnittswerte

b	h	A	I_y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
18.0	32.0	576.0	49152.0

Schnitt
 M 1:13

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

($L = 5.20 \text{ m}$, $k_{crit} = 1.00$)

x	Ek	k_{mod}	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	η
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

2.60 1 0.60 28.88 9.40 11.08 0.85 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x	Ek	k_{mod}	$V_{z,d}$	τ_d	$f_{v,d}$	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

0.37 1 0.60 19.09 0.70 1.62 0.43
 4.83 1 0.60 -19.09 0.70 1.62 0.43 *

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
 Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	l_{ef,m} [m]
Feld 1	5.20	5.20

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Auflager A

Auflager B

	E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm²]	f*_{c90d} [N/mm²]	η [-]
	1	0.60	22.22	306.0	1.00	0.73	1.15	0.63
	1	0.60	22.22	306.0	1.00	0.73	1.15	0.63

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

(L = 5.20 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)

x [m]	E_k	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
2.60	11	w _{inst}	13.6	l/300=	17.3	0.78
2.60	13	w _{fin}	19.9	l/200=	26.0	0.77
2.60	15	w _{net,fin}	17.1	l/300=	17.3	0.98

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F_{z,k} [kN]
Einw. G _k	A	16.46
	B	16.46
Einw. Q _{k,S}	A	4.46
	B	4.46
Einw. Q _{k,W}	A	-3.00
	B	-3.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	2.60	OK	0.85
Querkraft	Feld 1	4.83	OK	0.43
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.63

Nachweise (GZG)

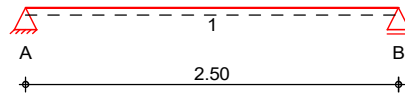
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	2.60	OK	0.78
Enddurchbiegung	Feld 1	2.60	OK	0.77
gesamte Enddurchb.	Feld 1	2.60	OK	0.98

Pos. 14 1-Feld-Leimholzbalken

System Holz-Einfeldträger

M 1:50



**Abmessungen /
Nutzungsklassen**

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	2.50	2.50	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	16.00	starr	frei
B	2.50	16.00	starr	frei

Material

BSH GL24h

Querschnitt

b/h = 18/26 cm

Belastungen

Belastungen auf das System

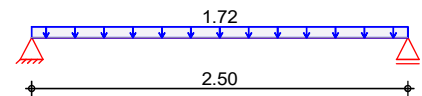
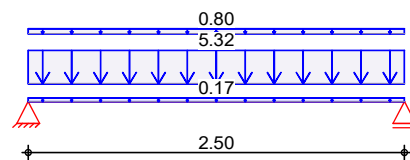
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

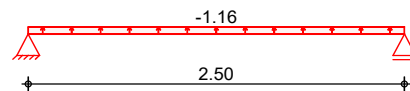
Einwirkungen

Gk

Qk.S



Qk.W



**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	2.50		0.17
(a) 1		0.00	2.50		5.32
(b) 1		0.00	2.50		0.80
Einw. Qk.S					
(a) 1		0.00	2.50		1.72
Einw. Qk.W					
(a) 1		0.00	2.50		-1.16

(a)

aus Pos. '10', Lager 'B' (Seite 10)

(b)

Eigenlast Attika

0.80 = 0.80 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	1	st	1.35 * Gk	
selten	11		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S
	13		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S
quasi-ständig	15		1.00 * Gk	
st:	ständig			

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

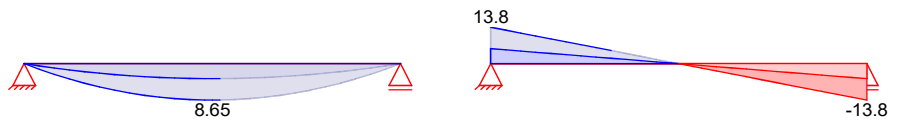
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

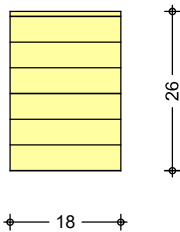
Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
	[N/mm ²]					
BSH GL24h^f	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500
f: Lamellenlage flachkant						

Querschnittswerte

b	h	A	I_y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
18.0	26.0	468.0	26364.0

Schnitt
 M 1:12

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

($L = 2.50 \text{ m}$, $k_{crit} = 1.00$)

x	Ek	k_{mod}	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	η
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
1.25	1	0.60	6.63	3.27	11.08	0.30 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x	Ek	k_{mod}	$V_{z,d}$	τ_d	$f_{v,d}$	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.31	1	0.60	7.95	0.36	1.62	0.22
2.19	1	0.60	-7.95	0.36	1.62	0.22 *

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
 Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	2.50	2.50

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f^*_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	1	0.60	10.61	342.0	1.00	0.31	1.15	0.27
Auflager B	1	0.60	10.61	342.0	1.00	0.31	1.15	0.27

$f^*_{c90d}: k_{c90} \cdot f_{c90d}$

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	E_k	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	$(L = 2.50 \text{ m, NKL 1, } k_{def} = 0.60)$						
	1.25	11	w_{inst}	1.3	$l/300=$	8.3	0.16
	1.25	13	w_{fin}	2.0	$l/200=$	12.5	0.16
	1.25	15	$w_{net,fin}$	1.7	$l/300=$	8.3	0.20

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	7.86
	B	7.86
Einw. $Q_{k,S}$	A	2.15
	B	2.15
Einw. $Q_{k,W}$	A	-1.44
	B	-1.44

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	1.25	OK	0.30
Querkraft	Feld 1	2.19	OK	0.22
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.27

Nachweise (GZG)

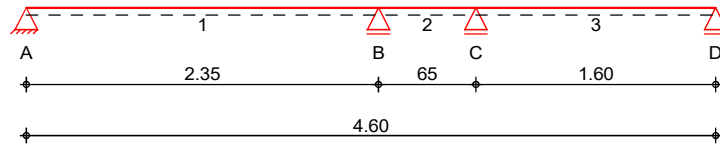
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.25	OK	0.16
Enddurchbiegung	Feld 1	1.25	OK	0.16
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.25	OK	0.20

Pos. 15 Holzbalken über Fenster

System Holz-Dreifeldträger

M 1:50



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	2.35	2.35	1
2	0.65	0.65	1
3	1.60	1.60	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	2.35	10.00	starr	frei
C	3.00	10.00	starr	frei
D	4.60	10.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 18/14 cm

Belastungen

Belastungen auf das System

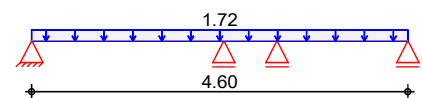
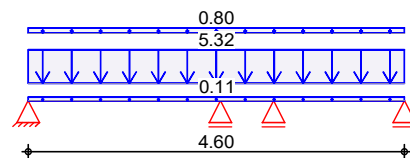
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

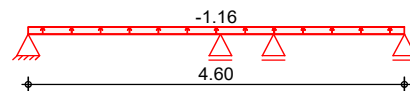
Einwirkungen

G_k

Q_{k,S}



Q_{k,W}



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. G_k

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	4.60		0.11
(a) 1		0.00	4.60		5.32
(b) 1		0.00	4.60		0.80
Einw. Q _{k,S}					
(a) 1		0.00	4.60		1.72
Einw. Q _{k,W}					
(a) 1		0.00	4.60		-1.16

(a) aus Pos. '10', Lager 'A' (Seite 10)

(b) Eigenlast Attika 0.80 = 0.80 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
 selten

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
1	st	1.35 * Gk	
11		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S
13		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S
15		1.00 * Gk	
st: ständig			

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

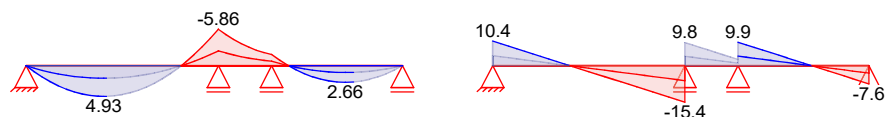
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

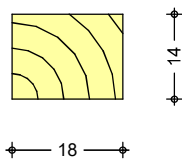
Holz	$f_{m,k}$	$f_{t0,k}$	$f_{c0,k}$	$f_{c90,k}$	f_{vk}	$E_{0,mean}$
[N/mm ²]						
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b	h	A	I_y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
18.0	14.0	252.0	4116.0

Schnitt
 M 1:12

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

($L = 2.35 \text{ m}$, $k_{crit} = 1.00$)

x	Ek	k_{mod}	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	η
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
2.35	1	0.60	-4.49	7.63	11.08	0.69 *

Feld 2

($L = 0.65 \text{ m}$, $k_{crit} = 1.00$)

0.00	1	0.60	-4.49	7.63	11.08	0.69 *
------	---	------	-------	------	-------	--------

Feld 3

($L = 1.60 \text{ m}$, $k_{crit} = 1.00$)

0.90	1	0.60	2.04	3.47	11.08	0.31 *
------	---	------	------	------	-------	--------

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	τ _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	0.17	1	0.60	6.51	0.77	1.85	0.42
	2.16	1	0.60	-10.18	1.21	1.85	0.66 *
Feld 2	0.19	1	0.60	5.90	0.70	1.85	0.38 *
	0.46	1	0.60	3.63	0.43	1.85	0.23
Feld 3	0.19	1	0.60	5.99	0.71	1.85	0.39 *
	1.43	1	0.60	-4.39	0.52	1.85	0.28

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
 Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	l _{ef,m} [m]
Feld 1	2.35	2.35
Feld 2	0.65	0.65
Feld 3	1.60	1.60

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	σ _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	1	0.60	7.96	234.0	1.00	0.34	1.15	0.29
Auflager B	1	0.60	19.27	288.0	1.00	0.67	1.15	0.58
Auflager C	1	0.60	5.56	288.0	1.00	0.19	1.15	0.17
Auflager D	1	0.60	5.85	234.0	1.00	0.25	1.15	0.22

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	w _{vorh} [mm]	w _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	(L= 2.35 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	1.05	11	w _{inst}	3.8	l/300=	7.8 0.48
	1.05	13	w _{fin}	5.6	l/200=	11.8 0.47
	1.05	15	w _{net,fin}	4.7	l/300=	7.8 0.61
Feld 2	(L= 0.65 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	0.29	11	w _{inst}	-0.3	l/300=	-2.2 0.13
	0.29	13	w _{fin}	-0.4	l/200=	-3.3 0.13
	0.29	15	w _{net,fin}	-0.4	l/300=	-2.2 0.17
Feld 3	(L= 1.60 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	0.85	11	w _{inst}	1.0	l/300=	5.3 0.19
	0.85	13	w _{fin}	1.5	l/200=	8.0 0.19
	0.85	15	w _{net,fin}	1.3	l/300=	5.3 0.24

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k} [kN]
Einw. Gk	A	5.90

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. $Q_{k,S}$	B	14.28
	C	4.12
	D	4.33
	A	1.63
Einw. $Q_{k,W}$	B	3.94
	C	1.14
	D	1.20
	A	-1.09
	B	-2.65
	C	-0.76
	D	-0.80

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 2	0.00	OK	0.69
Querkraft	Feld 1	2.16	OK	0.66
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.58

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.05	OK	0.48
Enddurchbiegung	Feld 1	1.05	OK	0.47
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.05	OK	0.61

Pos. 16 Holzstütze

System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
3.00	NH C24	18/14

Nutzungsgruppe 1 beheizte Innenräume

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

G_k

Eigenlasten

Ständige Einwirkungen

Q_{k.S}

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Q_{k.S} min/max Werte

Q_{k.W}

Wind

Windlasten

Q_{k.W} min/max Werte

Belastungen

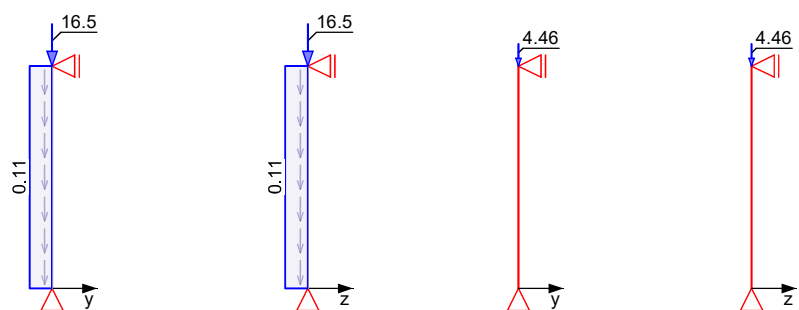
Belastungen auf das System

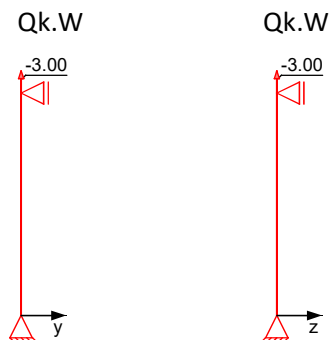
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

G_k G_k Q_{k.S} Q_{k.S}





Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Eigengew	0.00	3.00		0.11

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.S$

Einw. $Q_k.W$

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a)	3.00	16.46	0.0	0.0
(a)	3.00	4.46	0.0	0.0
(a)	3.00	-3.00	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '13', Lager 'B' (Seite 27)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

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

1 st 1.35 $\cdot G_k$

st: ständig

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

Komb. 1 (G_k)

x [m]	N_d [kN]
3.00	-22.22 *
0.00	-22.65 *

Mat./Querschnitt

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

Material

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
			[N/mm ²]			
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

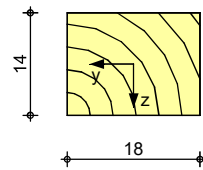
Querschnitt

Art	b_y [cm]	b_z [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]
RE	18.0	14.0	252	4116	6804
RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i [cm]	λ [-]	λ_{rel} [-]	k_c [-]
y	4.04	74.23	1.26	0.51
z	5.20	57.74	0.98	0.70
m	13.04	23.01	0.31	1.00

Nachweise (GZT)

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

- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k_{mod}	N_d $M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{m,y,d}$ $\sigma_{m,z,d}$	$f_{0,d}$ $f_{m,y,d}$ $f_{m,z,d}$	η
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 3.00 m)						
0.00	1	0.60	-22.65	0.90	9.69	
			0.00	0.00	11.08	
			0.00	0.00	11.08	0.18

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
 Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

l	$l_{ef,cy}$	$l_{ef,cz}$	$l_{ef,m}$
[m]	[m]	[m]	[m]
3.00	3.00	3.00	3.00

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. Gk					
A	16.78	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Qk.S					
A	4.46	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Qk.W					
A	-3.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Biegung	0.00	OK	0.18

Pos. 17 Holzstütze

System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
3.00	NH C24	18/10

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

G_k

Eigenlasten

Ständige Einwirkungen

Q_{k.S}

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Q_{k.S} min/max Werte

Q_{k.W}

Wind

Windlasten

Q_{k.W} min/max Werte

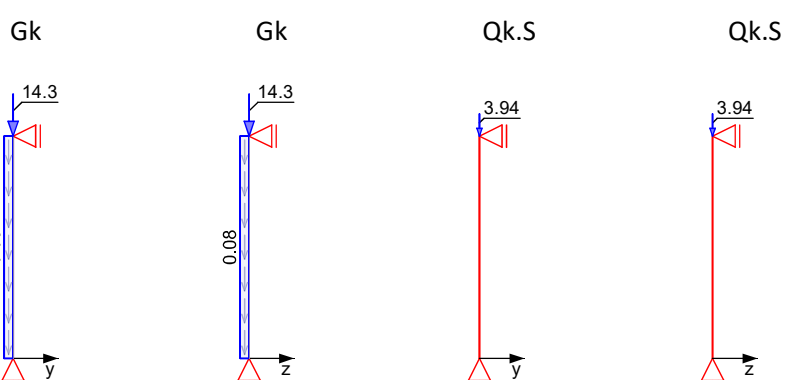
Belastungen

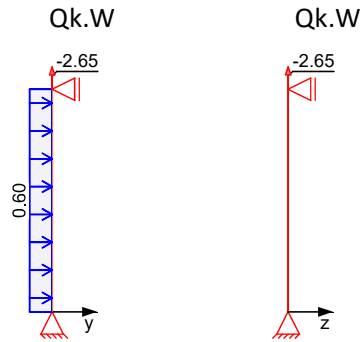
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen





Streckenlasten in x-Richtung

Einw. G_k

Punktlasten in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.S$

Einw. $Q_k.W$

(a)

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Eigengew	0.00	3.00		0.08

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a)	3.00	14.28	0.0	0.0
(a)	3.00	3.94	0.0	0.0
(a)	3.00	-2.65	0.0	0.0

aus Pos. '15', Lager 'B' (Seite 33)

Streckenlasten in y-Richtung

Einw. $Q_k.W$

(a)

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
(a)	0.00	3.00		0.60

Winddruck auf Wand

$$0.80 \cdot 0.50 \cdot (2.25 + 0.75) / 2 = 0.60 \text{ kN/m}$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

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

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

	x [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	$V_{y,d}$ [kN]
Komb. 1 (G_k)	3.00	-19.28 *	0.00	0.00
	0.00	-19.58 *	0.00 *	0.00 *
Komb. 3 (G_k)	3.00	-15.30 *	0.00	-1.35 *
	1.50	-15.45	-1.01 *	0.00
	0.00	-15.61 *	0.00 *	1.35 *
	3.00	-22.80 *	0.00	-0.81 *

x [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
1.50	-22.95	-0.61 *	0.00
0.00	-23.10 *	0.00 *	0.81 *

Mat./Querschnitt

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

Material

Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
[N/mm ²]						
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

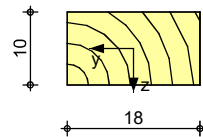
Querschnitt

Art	b _y [cm]	b _z [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
RE	18.0	10.0	180	1500	4860
RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i [cm]	λ	λ _{rel} [-]	k _c [-]
y	2.89	103.92	1.76	0.28
z	5.20	57.74	0.98	0.70
m	14.54	20.63	0.29	1.00

Nachweise (GZT)

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

- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	E _k	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
[m]		[-]	M _{yd} M _{zd} [kN,kNm]	σ _{my,d} σ _{mz,d} [N/mm ²]	f _{my,d} f _{mz,d} [N/mm ²]	[-]
(L = 3.00 m)						
1.48	3	1.00	-15.46	0.86	16.15	0.26
			0.00	0.00	18.46	
			-1.01	1.87	18.46	
1.47	4	1.00	-22.95	1.28	16.15	0.32
			0.00	0.00	18.46	
			-0.61	1.12	18.46	
0.00	4	1.00	-23.10	1.28	16.15	0.28
			0.00	0.00	18.46	
			0.00	0.00	18.46	
0.00	3	1.00	-15.61	0.87	16.15	0.19
			0.00	0.00	18.46	
			0.00	0.00	18.46	

x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd} M _{zd}	σ _{0,d} σ _{my,d} σ _{mz,d}	f _{0,d} f _{my,d} f _{mz,d}	η
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
0.00	1	0.60	-19.58	1.09	9.69	
			0.00	0.00	11.08	
			0.00	0.00	11.08	0.39

Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _{y,d}	τ _{z,d} τ _{y,d}	f _{zv,d} f _{yv,d}	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
3.00	4	1.00	0.00	0.00	3.08	0.04
			-0.81	0.14	3.08	
3.00	3	1.00	0.00	0.00	3.08	0.07
			-1.35	0.23	3.08	

Stabilität Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
 Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

l	l _{ef,cy}	l _{ef,cz}	l _{ef,m}
[m]	[m]	[m]	[m]
3.00	3.00	3.00	3.00

Auflagerpressung Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	σ _{c90d}	f* _{c90d}	η
	[-]	[kN]	[cm²]	[-]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
1	0.60	19.28	240.0	1.00	0.80	1.15	0.70
1	0.60	19.58	240.0	1.00	0.82	1.15	0.71

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{x,k}	F _{z,k}	M _{y,k}	F _{y,k}	M _{z,k}
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Einw. Gk					
A	14.50	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Qk.S					
A	3.94	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Qk.W					
A	-2.65	0.00	0.00	0.90	0.00
B		0.00		0.90	

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

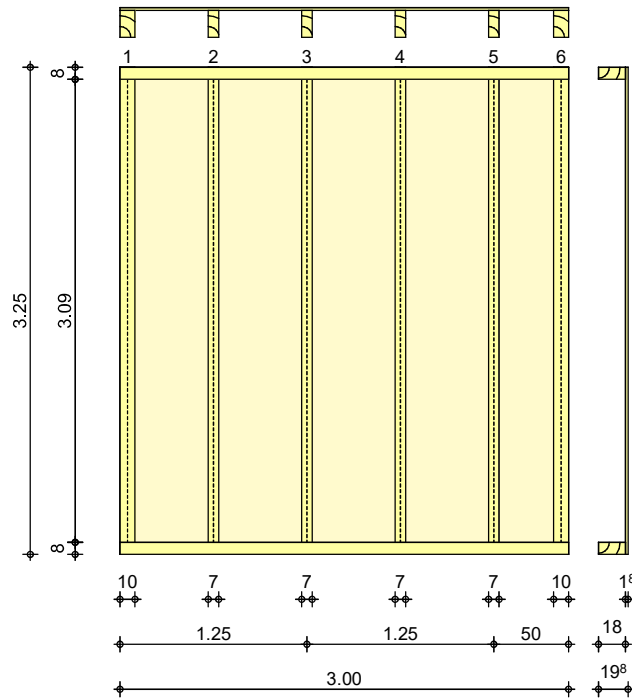
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x		η
	[m]		[-]
Biegung	0.00	OK	0.39
Druck	0.00	OK	0.71
Querkraft	3.00	OK	0.07

Pos. 21 Holzständerwand -außen-

System
 M 1:50

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen	Wandlänge	$l =$	3.00	m
	Wandhöhe	$h_W =$	3.25	m
	Rippenabstand	$a_R =$	0.625	m

Rippen	Material	b	h	NKL
	[-]	[cm]	[cm]	[-]
	Nadelholz C24			
	Vertikale Rippe 1	10.00	18.00	1
	Vertikale Rippe 2-5	7.00	18.00	1
	Vertikale Rippe 6	10.00	18.00	1
	Nadelholz C24			
	Horizontale Rippen	8.00	18.00	1

Beplankung	Material	t	b_T	NKL
	[-]	[mm]	[m]	[-]
	OSB-Platten OSB/3			
	einseitig	18.0	1.25	1

Verbindungsmittel	Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	a_v
	[-]	[N/mm²]	[mm]	[mm]
	Nagel			
	einseitig	600	2.7x50	100

Belastungen Einwirkung G _k	Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
	[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
	Eigengewicht	0.82				
	Gleichlast	6.12				

Zusammenstellungen

Gk: qz

aus Pos. '10' A (Fz), Gk (max)

$$5.317 = 5.32 \text{ kN/m}$$

G Attika

$$0.80 = 0.80 \text{ kN/m}$$

$$= 6.12 \text{ kN/m}$$

M 1:100



Einwirkung Qk.S

Lastart	qz	Fv	ax	Fz	qy
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
Gleichlast	1.72				

Zusammenstellungen

Qk.S: qz

aus Pos. '10' A (Fz), Qk.S (max)

$$1.716 = 1.72 \text{ kN/m}$$

M 1:100



Einwirkung Qk.W

Lastart	qz	Fv	ax	Fz	qy
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
Gleichlast	-1.16				
hor. Einzellast		3.11			

Zusammenstellungen

Qk.W: qz

aus Pos. '10' A (Fz), Qk.W (max)

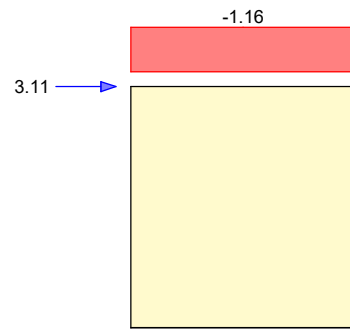
$$-1.155 = -1.16 \text{ kN/m}$$

Qk.W: Fv

H-Last aus Winddruck Wand u.
Windsog Attika

$$(0.40 \cdot 3.95 / 2 + 0.25 \cdot 0.40) \cdot 6.99 / 2 = 3.11 \text{ kN}$$

M 1:100



Mat./Querschnitt

Rippen

vertikal
horizontal

Material	$f_{my,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{t,0,k}$	$E_{0,mean}$
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

Beplankung

Material	$f_{v,k}$	$f_{c,0,k}$	G_{mean}
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

Typ	$F_{v,Rk}$	a_v
[-]	[kN]	[mm]
Nagel 2.7x50	0.75	100

eff. Steifigkeit

im GZ Gebrauchstauglichkeit
im GZ Tragfähigkeit

$EI_{ef} = 24224$ kNm²
 $EI_{ef} = 13447$ kNm²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Scheibenbeanspr.

Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{v,d}$	$S_{v,0,d}$	$f_{v,0,d}$	η
[-]	[-]	[-]	[kN]	[N/mm]	[N/mm]	[-]
1	3	1.00	4.67	1.56	5.75	0.27
2 ¹	3	1.00	4.67	1.56	5.75	0.27
6	3	1.00	4.67	1.56	5.75	0.27

Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{Ri,d}$	A_{ef}^2	$k_{c,90}$	$f_{c,90,d}^3$	η
[-]	[-]	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
1	1	0.60	2.93	234.0	1.25	1.38	0.07
2 ¹	1	0.60	5.85	234.0	1.25	1.38	0.14
6	5	1.00	7.28	234.0	1.25	2.31	0.11

2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle

3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

Normalspannung

Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{0,d}$	$\sigma_{0,d}$	k_c	$f_{0,d}$	η
[-]	[-]	[-]	[kN]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
1	1	0.60	2.93	0.16	0.64	9.69	0.03
2 ¹	1	0.60	5.85	0.46	0.64	9.69	0.07
6	3	1.00	6.96	0.39	0.64	16.15	0.04

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen

NCI Zu 9.2.4.2

EK	F _{v,d}	K _{ges}	u _d	u _{zul}	η
[-]	[kN]	[kN/m]	[mm]	[mm]	[-]
3	4.67	1175	4.0	32.5	0.12

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu A1.3.1(3)

Ri.	EK	F _{stb,d}	e	F _{dst,d}	F _{z,d}
nr.	[-]	[kN]	[m]	[kN]	[kN]
1	18	6.76	0.00	-5.06	1.71
6	16	9.36	0.00	-*	9.36

*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

Keine Zugkräfte vorhanden.

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK	F _{v,k}	u _k	u _{zul}	η
[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
3	3.11	1.5	21.7	0.07

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
	[-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.27
Schwellenpressung	OK 0.14
Normalspannung	OK 0.07
Verformungen	OK 0.12

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η
	[-]
Verformungen	OK 0.07

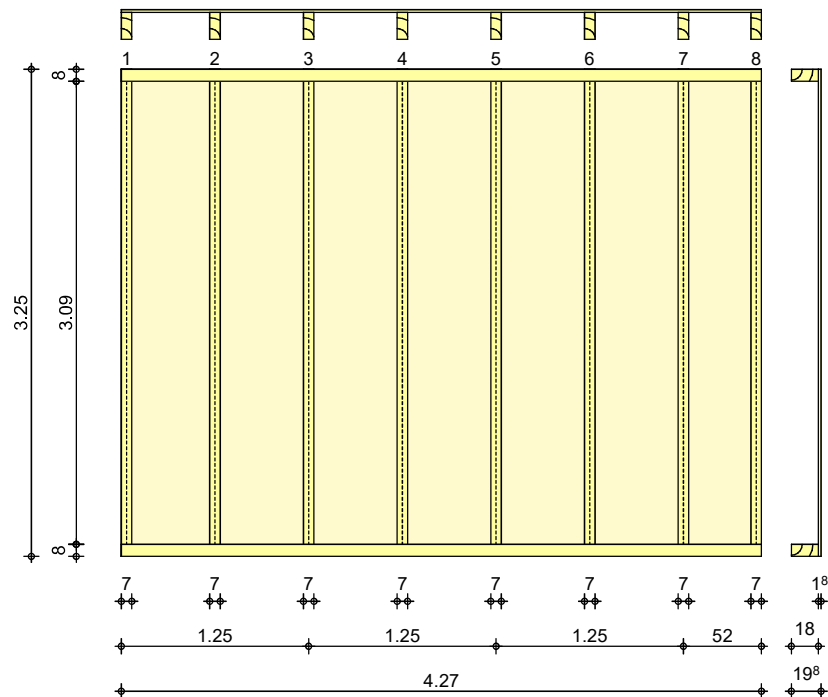
Zur Beachtung!

Die Wandscheibe ist jeweils am Ende und an jeder 2. Rippe kraftschlüssig mit der Bodenplatte zu verbinden.

Pos. 22 Holzständerwand

System
 M 1:50

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen	Wandlänge	l	=	4.27	m
	Wandhöhe	h_w	=	3.25	m
	Rippenabstand	a_R	=	0.625	m

Rippen	Material	b	h	NKL
	[-]	[cm]	[cm]	[-]
	Nadelholz C24			
	Vertikale Rippe 1-8	7.00	18.00	1
	Nadelholz C24			
	Horizontale Rippen	8.00	18.00	1

Beplankung	Material	t	b_T	NKL
	[-]	[mm]	[m]	[-]
	OSB-Platten OSB/3			
	einseitig	18.0	1.25	1

Verbindungsmittel	Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	a_v
	[-]	[N/mm²]	[mm]	[mm]
	Nagel			
	einseitig	600	2.7x50	100

Belastungen

Einwirkung G _k	Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
	[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
	Eigengewicht	0.75				
	Gleichlast	6.12				

Zusammenstellungen

Gk: qz

aus Pos. '10' B (Fz), Gk (max)

$$5.317 = 5.32 \text{ kN/m}$$

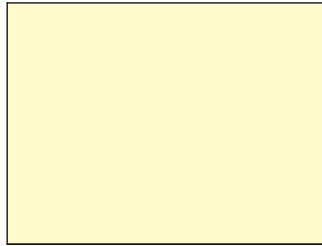
G Attika

$$0.80 = 0.80 \text{ kN/m}$$

$$= 6.12 \text{ kN/m}$$

M 1:100

6.87



Einwirkung Qk.S

Lastart

qz

Fv

ax

Fz

qy

[-]

[kN/m]

[kN]

[m]

[kN]

[kN/m²]

Gleichlast

1.72

Zusammenstellungen

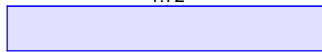
Qk.S: qz

aus Pos. '10' B (Fz), Qk.S (max)

$$1.716 = 1.72 \text{ kN/m}$$

M 1:100

1.72



Einwirkung Qk.W

Lastart

qz

Fv

ax

Fz

qy

[-]

[kN/m]

[kN]

[m]

[kN]

[kN/m²]

Gleichlast

-1.16

hor. Einzellast

4.45

Zusammenstellungen

Qk.W: qz

aus Pos. '10' B (Fz), Qk.W (max)

$$-1.155 = -1.16 \text{ kN/m}$$

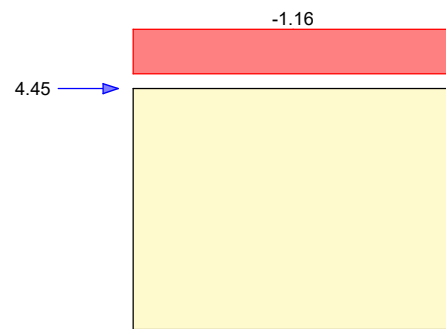
Qk.W: Fv

H-Last aus Winddruck Wand u.

Windsog Attika

$$(0.40 \cdot 3.95 / 2 + 0.25 \cdot 0.40) \cdot 10.00 / 2 = 4.45 \text{ kN}$$

M 1:100



Mat./Querschnitt

Rippen

vertikal
horizontal

Material	$f_{my,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{t,0,k}$	$E_{0,mean}$
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

Beplankung

Material	$f_{v,k}$	$f_{c,0,k}$	G_{mean}
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

Typ	$F_{v,Rk}$	a_v
[-]	[kN]	[mm]
Nagel 2.7x50	0.75	100

eff. Steifigkeit

im GZ Gebrauchstauglichkeit
im GZ Tragfähigkeit

$EI_{ef} = 34992$ kNm²
 $EI_{ef} = 19611$ kNm²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Scheibenbeanspr.

Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{v,d}$	$S_{v,0,d}$	$f_{v,0,d}$	η
[-]	[-]	[-]	[kN]	[N/mm]	[N/mm]	[-]
1	3	1.00	6.68	1.56	5.75	0.27
2 ¹	3	1.00	6.68	1.56	5.75	0.27
8	3	1.00	6.68	1.56	5.75	0.27

Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{Ri,d}$	A_{ef}^2	$k_{c,90}$	$f_{c,90,d}^3$	η
[-]	[-]	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
1	1	0.60	2.90	180.0	1.25	1.38	0.09
2 ¹	1	0.60	5.79	234.0	1.25	1.38	0.14
8	3	1.00	7.04	180.0	1.25	2.31	0.14

2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle

3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

Normalspannung

Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{0,d}$	$\sigma_{0,d}$	k_c	$f_{0,d}$	η
[-]	[-]	[-]	[kN]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
1	1	0.60	2.90	0.23	0.64	9.69	0.04
2 ¹	1	0.60	5.79	0.46	0.64	9.69	0.07
8	5	1.00	7.37	0.59	0.64	16.15	0.06

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen

NCI Zu 9.2.4.2

EK	F _{v,d}	K _{ges}	u _d	u _{zul}	η
[-]	[kN]	[kN/m]	[mm]	[mm]	[-]
3	6.68	1714	3.9	32.5	0.12

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu A1.3.1(3)

Ri.	EK	F _{stb,d}	e	F _{dst,d}	F _{z,d}
nr.	[-]	[kN]	[m]	[kN]	[kN]
1	18	9.49	0.00	-5.08	4.41
8	16	13.19	0.00	-*	13.19

*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

Keine Zugkräfte vorhanden.

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK	F _{v,k}	u _k	u _{zul}	η
[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
3	4.45	1.5	21.7	0.07

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
	[-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.27
Schwellenpressung	OK 0.14
Normalspannung	OK 0.07
Verformungen	OK 0.12

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η
	[-]
Verformungen	OK 0.07

Zur Beachtung!

Die Wandscheibe ist jeweils am Ende und an jeder 2. Rippe kraftschlüssig mit der Bodenplatte zu verbinden.

Pos. 30 Stahlrahmen

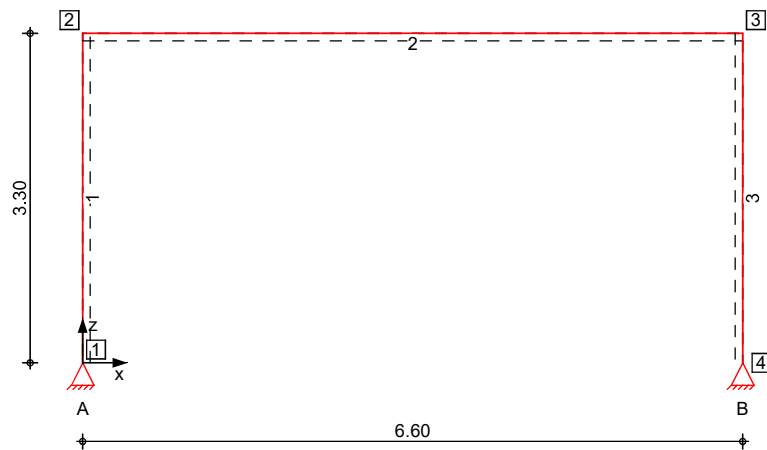
Stahlrahmen zur Gebäudeaussteifung und zur Anbindung der mobilen Trennwand.

Zur Beachtung!

Die errechnete Durchbiegung der mobilen Trennwand von ca. 14mm ist bei der Montage der Wand zu beachten!

System Stabwerk

M 1:75



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	3.30
3	6.60	3.30
4	6.60	0.00

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Lage [°]	Achse	Material	Querschnitt
1	1	2	3.30	0.0	fest	S 235	HEA 180
2	2	3	6.60	0.0	fest	S 235	HEA 220
3	3	4	3.30	0.0	fest	S 235	HEA 180

Stabendgelenke

Alle Stäbe sind druck-, zug- und biegesteif angeschlossen.

Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	1	fest	fest	frei
B	4	fest	fest	frei

Belastungen

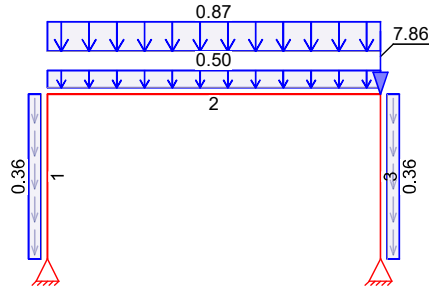
Belastungen auf das System

Grafik

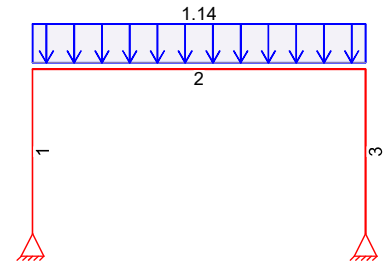
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

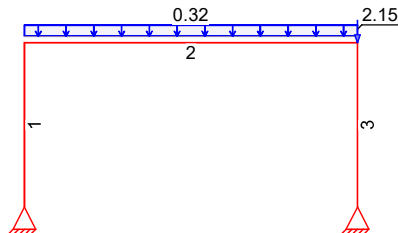
Gk



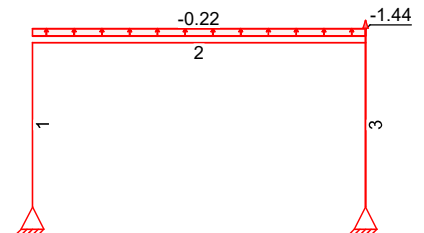
Qk.N



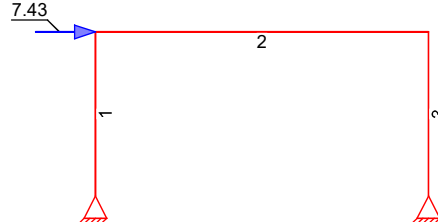
Qk.S



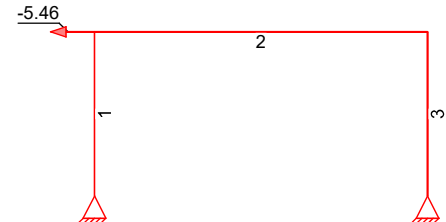
Qk.W



Qk.W.000



Qk.W.180



Eigengewicht
 in z-Richtung

Eigengewicht am Stab

Einw. Gk

Stab	Kommentar	q _z [kN/m]
1	Eigengew	0.36
2	Eigengew	0.50
3	Eigengew	0.36

Streckenlasten
 in z-Richtung

Streckenlasten am Stab (auf Grundfläche)

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]	q _{z,re} [kN/m]
(a) 2		0.00	6.60	0.87	
(b) 2		0.00	6.60	1.14	
(c) 2		0.00	6.60	0.32	
(d) 2		0.00	6.60	-0.22	

(a)	ant. Dachbegrünung extensiv	$0.80 \cdot 0.62 =$	0.50	kN/m
	ant. Abdichtung	$0.15 \cdot 0.62 =$	0.09	kN/m
	ant. Dämmung	$0.10 \cdot 0.62 =$	0.06	kN/m
	ant. Schalung 24mm	$0.15 \cdot 0.62 =$	0.09	kN/m
	ant. Gipskarton + Lattung unten	$0.15 \cdot 0.62 =$	0.09	kN/m
	ant. Installation	$0.05 \cdot 0.62 =$	0.03	kN/m
		$=$	0.87	kN/m

(b)	G mobile Trennwand	$0.35 \cdot 3.25 =$	1.14	kN/m
-----	--------------------	---------------------	------	------

(c)	ant. Schneelast	$0.80 \cdot 0.65 \cdot 0.62 =$	0.32	kN/m
-----	-----------------	--------------------------------	------	------

(d)	ant. Windsog auf Dach	$-0.35 \cdot 0.62 =$	-0.22	kN/m
-----	-----------------------	----------------------	-------	------

Punktlasten

in x-/z-Richtung

Einzellasten am Stab

	Stab	Kommentar	a [m]	F _x [kN]	F _z [kN]
Einw. Gk	(a) 2		6.60		7.86
Einw. Qk.S	(b) 2		6.60		2.15
Einw. Qk.W	(c) 2		6.60		-1.44
Einw. Qk.W.000	(d) 2		0.00	7.43	
Einw. Qk.W.180	(e) 2		0.00	-5.46	

(a)	aus Pos. '14' B (Fz), Gk (max)	$7.863 =$	7.86	kN
-----	--------------------------------	-----------	------	----

(b)	aus Pos. '14' B (Fz), Qk.S (max)	$2.145 =$	2.15	kN
-----	----------------------------------	-----------	------	----

(c)	aus Pos. '14' B (Fz), Qk.W (max)	$-1.444 =$	-1.44	kN
-----	----------------------------------	------------	-------	----

(d)	H-Last Winddruck auf Wand	$0.8 \cdot 0.50 \cdot 16.7 / 2 \cdot 3.95 / 2 =$	6.60	kN
	H-Last Windsog auf Attika	$0.50 \cdot 0.50 \cdot 16.7 / 2 \cdot 0.40 =$	0.83	kN
		$=$	7.43	kN

(e)	H-Last Winddruck auf Wand	$-0.50 \cdot 0.50 \cdot 16.7 / 2 \cdot 3.95 / 2 =$	-4.12	kN
	H-Last Windsog auf Attika	$-0.80 \cdot 0.50 \cdot 16.7 / 2 \cdot 0.40 =$	-1.34	kN
		$=$	-5.46	kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	6	1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N (2)	+0.75 * Qk.S
		+1.50 * Qk.W.000		
	8	1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N	+0.75 * Qk.S

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
		(2)		
		+1.50*Qk.W.180		
selten	20	1.00*Gk	+0.50*Qk.S	+1.00*Qk.W.000
	22	1.00*Gk	+0.70*Qk.N	+0.50*Qk.S
			(2)	
		+1.00*Qk.W.000		

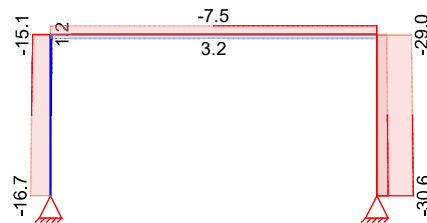
Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen Theorie II. Ordnung

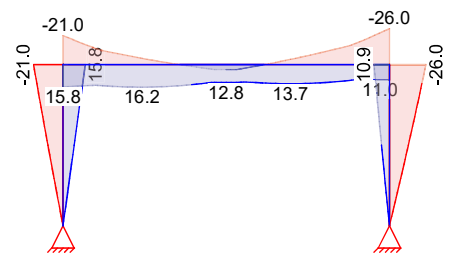
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

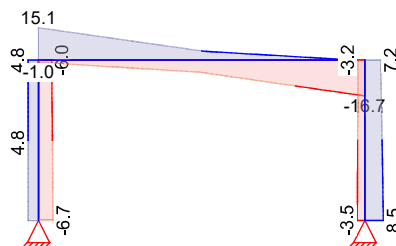
Normalkraft $N_{x,d}$ [kN]



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



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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	$N_{x,d,min}$	Ek	$M_{y,d,min}$	Ek	$V_{z,d,min}$	Ek
	[m]	$N_{x,d,max}$	[kN]	$M_{y,d,max}$	[kNm]	$V_{z,d,max}$	[kN]
Stab 1	0.00	-16.72	8	0.00	6	-6.67	8
		0.00	10	0.00	2	4.80	10
	3.30	-15.13	8	-21.01	8	-6.04	8
		1.18	10	15.83	10	4.81	10
Stab 2	0.00	-7.55	6	-21.01	8	-1.03	10
		3.23	11	15.83	10	15.09	8
	0.40	-7.55	6	-15.24	8	-1.59	10
		3.23	11	15.31	10	13.78	8
	1.57	-7.55	6	-4.76	11	-3.24	10
		3.23	11	16.21	6	9.94	8
	3.30	-7.55	6	3.54	9	-5.78	6
		3.23	11	12.83	2	4.26	8
	6.60	-7.55	6	-25.99	6	-16.75	6
		3.23	11	10.93	11	-0.29	11

	x [m]	$N_{x,d,min}$	Ek	$M_{y,d,min}$	Ek	$V_{z,d,min}$	Ek
		$N_{x,d,max}$ [kN]		$M_{y,d,max}$ [kNm]		$V_{z,d,max}$ [kN]	
Stab 3	0.00	-29.03	5	-25.99	6	-3.15	11
		-8.23	11	10.93	11	7.24	6
	3.30	-30.61	5	0.00	6	-3.48	11
		-9.40	11	0.00	8	8.45	6

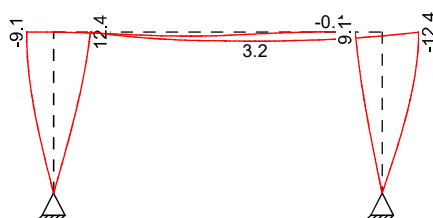
Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

Verschiebung $w_{z,d}$ [mm]



Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

	x [m]	$w_{z,d,min}$	Ek	$w_{z,d,max}$	Ek	$w_{x,d,min}$	Ek	$w_{x,d,max}$	Ek
		[mm]		[mm]		[mm]		[mm]	
Stab 1	0.00	0.00	14	0.00	15	0.00	14	0.00	15
	3.30	-9.08	16	12.40	22	-0.04	14	0.00	15
Stab 2	0.00	0.00	15	0.04	14	-9.08	16	12.40	22
	0.40	0.00	16	0.85	22	-9.08	16	12.40	22
	3.30	1.37	13	3.15	17	-9.08	16	12.39	20
	6.10	-0.08	15	0.95	14	-9.07	19	12.38	20
	6.60	0.04	16	0.07	21	-9.07	19	12.38	20
Stab 3	0.00	-12.38	20	9.07	19	0.04	16	0.07	21
	3.30	0.00	22	0.00	16	0.00	16	0.00	21

$w_{z,d}$: Verformung in lokale z-Richtung
 $w_{x,d}$: Verformung in lokale x-Richtung

Imperfektionen

Stab	ϕ [rad]	e_0/L [-]
1-3	1/200	1/250

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

Material	$f_{y,k}$ [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235	210000

Querschnitt

Nr	Profil	A	W_y W_z	S_y S_z	I_y I_z	I_t
		[cm ²]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
1	HEA 180	45.3	294.0	162.0	2510	14.9

Nr	Profil	A [cm ²]	W _y	S _y	I _y	I _t
			W _z [cm ³]	S _z [cm ³]	I _z [cm ⁴]	[cm ⁴]
2	HEA 220	64.3	103.0	77.6	925	
			515.0	284.0	5410	28.6
			178.0	134.3	1950	

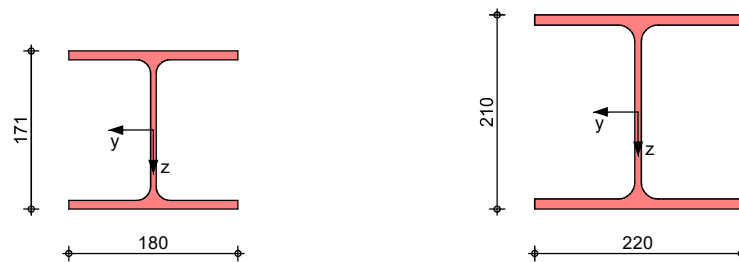
Grafik

Querschnittsgrafiken [mm]

Querschnitt Nr. 1:
HEA 180

Querschnitt Nr. 2:
HEA 220

M 1:8



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse
 c/t-Verhältnis
 Nachweis E-E
 Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d}	V _{z,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
Stab 1	3.30	8	-15.13	-21.01	-6.04	74.80 1.75 74.86	0.35
Stab 2	0.40	10	-6.35	15.31	-1.59	30.71 0.32 30.72	0.14
	6.60	6	-7.55	-25.99	-16.75	51.64 3.39 51.97	0.24
Stab 3	0.00	6	-28.89	-25.99	7.24	94.77 2.10 94.84	0.44 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Globale Beiwerte

Teilsicherheitsbeiwert: γ_{m,1} = 1.10

Stab	Gehalten in y-Ri.	Gehalten in z-Ri.	z _p [cm]
Stab 1	nein	nein	-8.55
Stab 2	nein	nein	-10.50
Stab 3	nein	nein	-8.55

	x	Ek	N _{x,d} N _{Rd}	χ _y χ _z	M _{y,d} M _{y,Rd}	χ _{LTmod}	η
	[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]	[-]
	(L _{cr,y} = 3.30m, L _{cr,z} = 3.30m)						
Stab 1	3.30	8	-15.13 967.77	1.00 0.68	-21.01 69.22	1.00	0.33
	(L _{cr,y} = 6.60m, L _{cr,z} = 6.60m)						
Stab 2	0.40	10	-6.35 1373.68	1.00 0.40	15.31 121.35	1.00	0.14
	(L _{cr,y} = 6.60m, L _{cr,z} = 6.60m)						
	6.60	6	-7.55 1373.68	1.00 0.40	-25.99 121.35	1.00	0.23
	(L _{cr,y} = 3.30m, L _{cr,z} = 3.30m)						
Stab 3	0.00	6	-28.89 967.77	1.00 0.68	-25.99 69.22	1.00	0.42 *

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x	Ek	w _z	w _{zul}	η
	[m]		[mm]	[mm]	[-]
Stab 1	3.30	22	12.40	16.50	0.75
Stab 2	0.40	22	12.43	13.20	0.94
	2.50	22	12.75	13.20	0.97
Stab 3	0.00	20	12.38	16.50	0.75

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte (global)

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k,min} [kN]	F _{x,k,max} [kN]	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. Gk	A	-0.88	-0.88	5.70	5.70
	B	0.88	0.88	13.57	13.57
Einw. Qk.N	A	-0.73	-0.73	3.76	3.76
	B	0.73	0.73	3.76	3.76
Einw. Qk.S	A	-0.21	-0.21	1.06	1.06
	B	0.21	0.21	3.21	3.21
Einw. Qk.W	A	0.14	0.14	-0.72	-0.72
	B	-0.14	-0.14	-2.16	-2.16
Einw. Qk.W.000	A	3.72	3.72	-3.72	-3.72
	B	3.71	3.71	3.72	3.72
Einw. Qk.W.180	A	-2.73	-2.73	2.73	2.73
	B	-2.73	-2.73	-2.73	-2.73

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
	[-]
Nachweis E-E	OK 0.44

Nachweis		η [-]
Stabilität	OK	0.42

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Verformung	OK	0.97

Pos. 31 **Abfangträger über Türöffnung**

1-Feld Stahlträger über neuer Türöffnung

Konstruktiv gewählt: 2 x HEB 120 in S 235

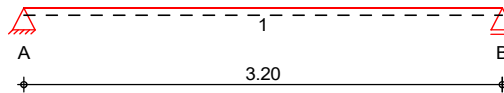
Pos. 32 1-Feld-Holzbalken

Holzbalken zur Abfangung der Dachbalken Pos. 11 u. 12 im Knickpunkt der Dachfläche.

System

Holz-Einfeldträger

M 1:50



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	3.20	3.20	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	16.00	starr	frei
B	3.20	16.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 12/22 cm

Belastungen

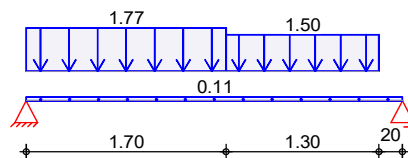
Belastungen auf das System

Grafik

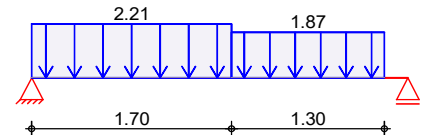
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

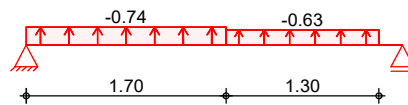
Gk



Qk.S



Qk.W



Streckenlasten
in z-Richtung

Blocklasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	3.20		0.11
(a) 1		0.00	1.70		1.77
(b) 1		1.70	1.30		1.50
(c) 1		0.00	1.70		2.21
(d) 1		1.70	1.30		1.86
(e) 1		0.00	1.70		-0.74
(f) 1		1.70	1.30		-0.63

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

(a)	aus Pos. '11' B (Fz), Gk (max)	1.774	=	1.77	kN/m
(b)	aus Pos. '12' B (Fz), Gk (max)	1.497	=	1.50	kN/m
(c)	aus Pos. '11' B (Fz), Qk.S (max)	2.210	=	2.21	kN/m
(d)	aus Pos. '12' B (Fz), Qk.S (max)	1.865	=	1.86	kN/m
(e)	aus Pos. '11' B (Fz), Qk.W (max)	-0.744	=	-0.74	kN/m
(f)	aus Pos. '12' B (Fz), Qk.W (max)	-0.628	=	-0.63	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 * Gk	+1.50 * Qk.S
seltener	11		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S
	13		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S
quasi-ständig	15		1.00 * Gk	

ku: kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

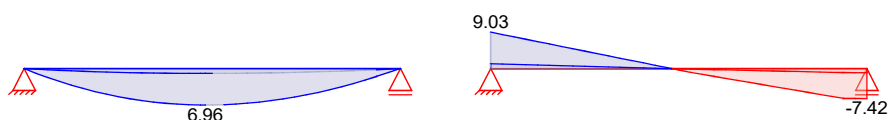
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

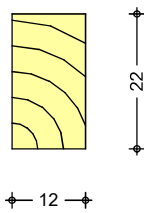
Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
			[N/mm ²]			
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b	h	A	I_y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
12.0	22.0	264.0	10648.0

Schnitt
 M 1:12

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	(L = 3.20 m, k _{crit} = 1.00)						
	1.54	2	0.90	6.96	7.19	16.62	0.43 *

Querkraft

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	τ _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	0.27	2	0.90	7.43	0.84	2.77	0.30 *
	2.93	2	0.90	-7.02	0.80	2.77	0.29

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Abs. 6.3

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
 Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	l _{ef,m} [m]
Feld 1	3.20	3.20

Auflagerpressung

Nachweis der Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

	Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	σ _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	2	0.90	9.03	228.0	1.00	0.40	1.73	0.23
Auflager B	2	0.90	7.42	228.0	1.00	0.33	1.73	0.19

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

	x [m]	Ek	Norm	w _{vorh} [mm]	w _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	(L = 3.20 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	1.59	11	w _{inst}	4.4	l/300=	10.7 0.41
	1.59	13	w _{fin}	5.6	l/200=	16.0 0.35
	1.59	15	w _{net,fin}	3.3	l/300=	10.7 0.31

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	2.91
	B	2.41
Einw. $Q_{k,S}$	A	3.40
	B	2.78
Einw. $Q_{k,W}$	A	-1.15
	B	-0.94

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	1.54	OK	0.43
Querkraft	Feld 1	0.27	OK	0.30
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.23

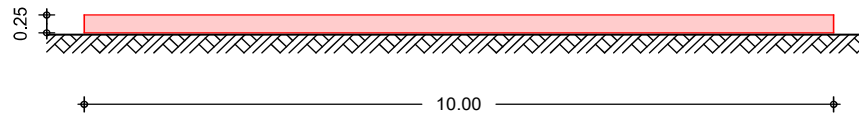
Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.59	OK	0.41
Enddurchbiegung	Feld 1	1.59	OK	0.35
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.59	OK	0.31

Pos. 51.1 Stahlbetonbodenplatte - elastisch gebettet

System
 M 1:100



Balken

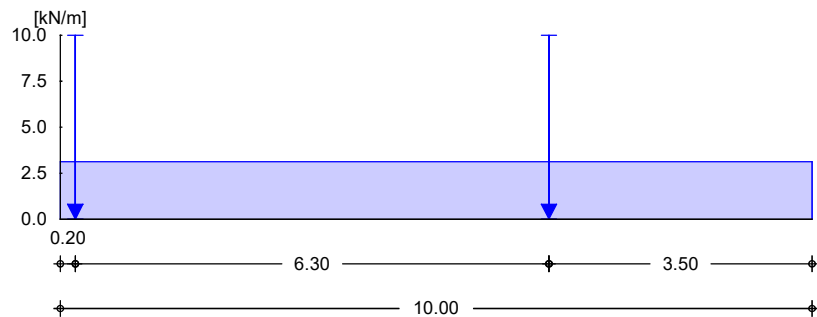
Länge	$l =$	10.00	m
Höhe	$h =$	0.25	m
Breite	$b =$	0.50	m
Elastizitätsmodul Beton	$E_{cm} =$	31000	N/mm ²

Bodenschichten

Nr.	Bezeichnung	h [m]	$E_{s,k,min}$ [N/mm ²]
1	Schotter	0.50	150.00
2	Schluff-Ton-Sand	2.50	10.00

Belastungen
 EW Gk
 M 1:100

Ständige Einwirkungen (einschl. Eigenlast)



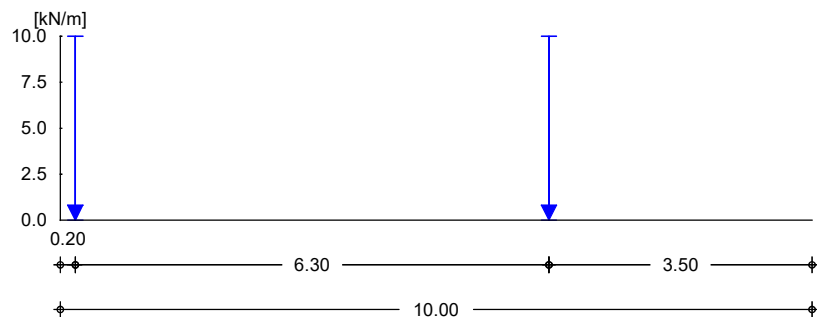
Lastart	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	F [kN]	M [kNm]
Einzellast	0.20	0.01			10.00	
Einzellast	6.50	0.01			10.00	
(a) Gleichlast			3.13			

(a)

Eigengew. Fundament $25.0 \cdot 0.50 \cdot 0.25 = 3.12$ kN/m

EW Qk.S
 M 1:100

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m



Lastart	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	F [kN]	M [kNm]
Einzellast	0.20	0.01			10.00	
Einzellast	6.50	0.01			10.00	

Kombinationen

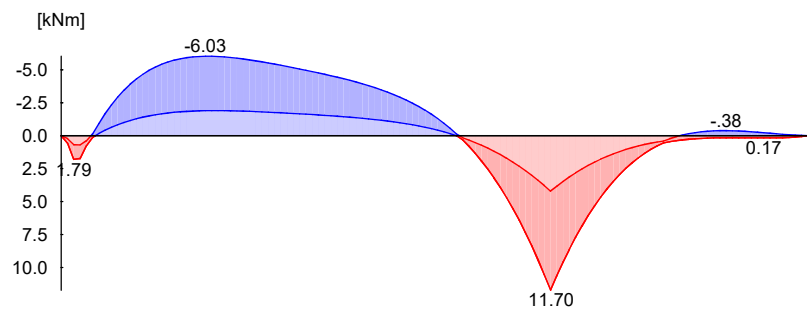
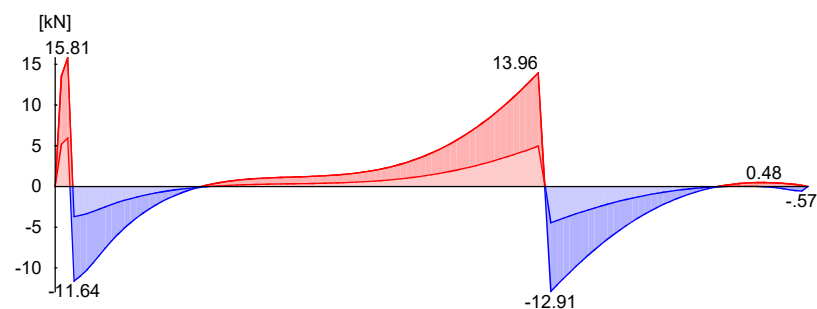
nach DIN EN 1990

Grundkombination

x [m]	max M _{Ed} [kNm]	min M _{Ed} [kNm]	max V _{Ed} [kN]	min V _{Ed} [kN]	max σ _{Ed} [kN/m ²]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	335.68
0.17	1.79	0.68	15.81	5.96	33.87
1.92	-1.90	-6.03	-0.04	-0.12	13.09
6.50	11.70	4.20	0.53	0.25	28.00
6.58	10.63	3.83	-4.46	-12.91	28.04

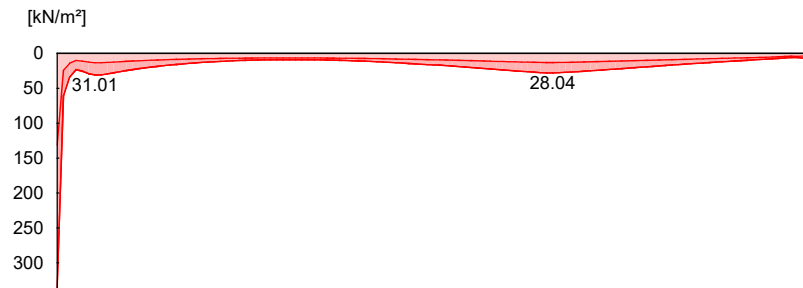
maßgeb. Kombination

max/min	Wert	Beiwert γ*ψ	* Einwirkung
max M _{Ed}	11.70	+ 1.35*Gk	+ 1.50*Qk.S
min M _{Ed}	-6.03	+ 1.35*Gk	+ 1.50*Qk.S
max V _{Ed}	15.81	+ 1.35*Gk	+ 1.50*Qk.S
min V _{Ed}	-12.91	+ 1.35*Gk	+ 1.50*Qk.S
max σ _{Ed}	335.68	+ 1.35*Gk	+ 1.50*Qk.S

Grundkombination
M 1:100Bemessungswert des Moments M_{Ed}Grundkombination
M 1:100Bemessungswert der Querkraft V_{Ed}

Grundkombination
 M 1:100

Bemessungswert des Sohldrucks σ_{Ed}



char. Kombination

x [m]	max s_{Ed} [cm]	min s_{Ed} [cm]
0.00	0.14	0.08
10.00	0.02	0.02

maßgeb. Kombination

max/min	Wert	Beiwert $\gamma^*\psi$	Einwirkung
max s	0.14	+ 1.00*Gk	+ 1.00*Qk.S
min s	0.02	+ 1.00*Gk	+ 1.00*Qk.S

char. Kombination
 M 1:100

Bemessungswert der Setzung s_{Ed}



Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
 ohne Mindestquerkraftbewehrung gemäß NDP Zu 9.2.2(5)

Balken

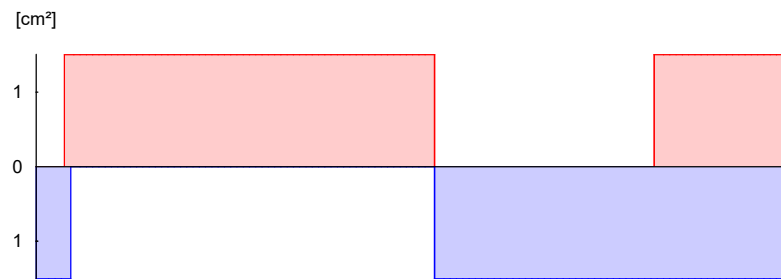
Beton	C 25/30
Betonstahl	B 500SA
Wichte des Stahlbetons	$\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$
Querschnitt	$b/h = 50.0/25.0 \text{ cm}$
Achsabst. der Bewehrung	$d'u/d'o = 5.0/5.0 \text{ cm}$

Biegebewehrung/
 Querkraftbewehrung

x [m]	erf A_{su} [cm ²]	erf A_{so} [cm ²]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	erf a_{sw} [cm ² /m]
0.08	1.50 ^M	-	49.50	286.88	-
0.17	1.50 ^M	-	49.50	286.88	-
0.42	1.50 ^M	1.50 ^M	49.50	286.88	-
1.92	-	1.50 ^M	49.50	286.88	-
5.33	1.50 ^M	-	49.50	286.88	-
6.50	1.50 ^M	-	49.50	286.88	-
8.25	1.50 ^M	1.50 ^M	49.50	286.88	-

M: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

erf. Biegebewehrung
M 1:100



Pos. 51.2

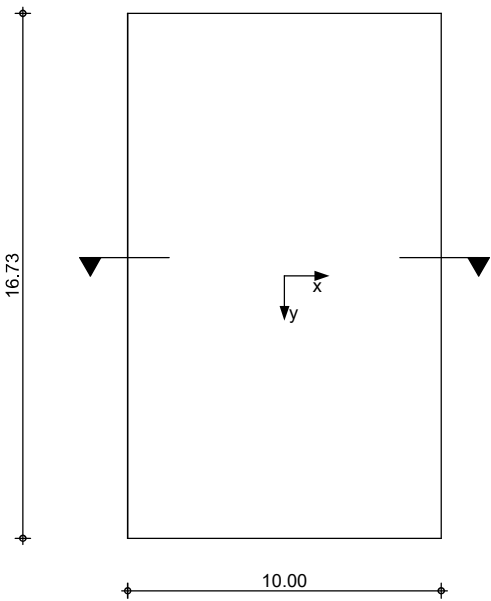
Rissbreitennachweis Bodenplatte

System

Bodenplatte

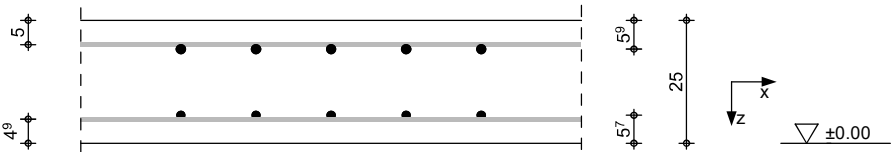
M 1:239

Draufsicht



M 1:15

Querschnitt



Abmessungen Mat./Querschnitt	Material	L	B	h
		[m]	[m]	[m]
	C 25/30, B 500SA	10.00	16.73	0.25

Belastungen Flächenlasten

	Kommentar	q_z [kN/m ²]
Einw.	Eigengewicht 0.25 * 25.00	6.25

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
selten	1	1.00 * Gk

Mat./Querschnitt

Betondeckung	Seite	Expositionsklasse	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]
	oben	XC3	30	15
	unten	XC2	30	15

Bei Begrenzung der Rissbreite für dieses Bauteil wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzug- festigkeit $f_{ct,eff}$ nach 5 Tagen höchstens 50 % der mittleren Zugfestigkeit f_{ctm} erreicht ($\max f_{ct,eff} = 0,5 * f_{ctm,28df}$). Dies ist bei der Festlegung des Betons und der Bauausführung zu berücksichtigen.

Nachweise (GZG) Randbedingung

Nachweise nach WU-Richtlinie (12/17),
 DIN EN 1992-1-1:2011-01

Nutzungs-kategorie	Nutzungs-kategorie	A
Beanspruchungs-kategorie	Bodenfeuchte Beanspruchungskategorie	2
zul. Rissweite	nach WU-Richtlinie (12/17), Tab.2	
	Höhe Wasserstand	$h_G = 0.00$ m
	Höhe Sohle	$h_s = 0.00$ m
	Druckhöhe	$h_w = 0.00$ m
	Druckgefälle	$h_w/h_b = 0.00$ -
	zul. Rissweite	$w_{zul} = 0.30$ mm

Trennrisse (Zwang)

	nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2	Hydratation
reiner Zug	$k_c = 1.00$	-
innerer Zwang	$k = 0.80$	-
früher Zwang ($t \leq 5d$) aus Sohlreibung	$f_{ct,eff} = 1.30$	N/mm ²
	Reibungsbeiwert nach Lohmeyer, Tafel 4.10	
	Unterkonstr.	grobk. Baugrund mit Sand
	Reibungskoeff.	$\mu_d = 1,35 * 1.10 = 1.49$ -

Hinweis

Die Bodenplatte muss auf ebener Unterlage betoniert sein und darf nicht durch Verzahnung mit dem Untergrund (Versprünge, Schächte etc.) in ihrer freien Verformung gehindert werden.

Betonspannung (Reibung)

Lage	q_d [kN/m ²]	$l/2$ [m]	μ_d [-]	$F_{R,d}$ [kN/m]	σ_c [N/mm ²]
x-oben	6.25	5.00	1.49	46.41	0.19
y-oben	6.25	8.37	1.49	77.64	0.31
x-unten	6.25	5.00	1.49	46.41	0.19
y-unten	6.25	8.37	1.49	77.64	0.31

Mindestbewehrung

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2, Gl.(7.1)

Lage	d_s [mm]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm ²]	A_{ct} [m ²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-oben	9.00	20.08	228.04	0.12	0.14	2.16
y-oben	9.00	20.08	228.04	0.12	0.24	2.79
x-unten	8.00	17.85	241.87	0.12	0.15	2.05
y-unten	8.00	17.85	241.87	0.12	0.24	2.63

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 7.3.2, Gl.(NA.7.5.1)

Lage	Gl.	h/d_i	h_{eff} [m]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm ²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-oben	a	5.05	0.12	20.08	228.04	0.14	2.68
y-oben	a	4.27	0.12	20.08	228.04	0.24	3.48
x-unten	a	5.10	0.12	17.85	241.87	0.15	2.52
y-unten	a	4.39	0.12	17.85	241.87	0.24	3.28

Duktilität

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Lage	M_{cr} [kNm]	z_{II} [cm]	I_I [m ⁴]	f_{ctm} [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-oben	27.08	18.05	0.0013	2.60	3.00
y-oben	27.08	17.23	0.0013	2.60	3.14
x-unten	27.08	18.09	0.0013	2.60	2.99
y-unten	27.08	17.37	0.0013	2.60	3.12

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist ausreichend.

Bewehrungswahl

Grundbewehrung

Lage	Typ	d_s [mm]	s [cm]	a_s [cm ² /m]
x-oben	Q 424A	9	15.0	4.24
y-oben	Q 424A	9	15.0	4.24
x-unten	Q 335A	8	15.0	3.35
y-unten	Q 335A	8	15.0	3.35

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,vorh}$ [cm ² /m]	η
Duktilität	x-oben	3.00	4.24	0.71
Duktilität	y-oben	3.14	4.24	0.74
Duktilität	x-unten	2.99	3.35	0.89
Duktilität	y-unten	3.12	3.35	0.93

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

	Nachweis	Lage	η [-]
Mindestabmessungen	Plattendicke	OK	0.40
Trennrisse	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-oben OK	0.51
	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-unten OK	0.61
	Mindestbewehrung-Zugzwang	y-oben OK	0.66
	Mindestbewehrung-Zugzwang	y-unten OK	0.78
Duktilität	Mindestbewehrung-Duktilität	x-oben OK	0.71
	Mindestbewehrung-Duktilität	x-unten OK	0.89
	Mindestbewehrung-Duktilität	y-oben OK	0.74
	Mindestbewehrung-Duktilität	y-unten OK	0.93

Belastungen

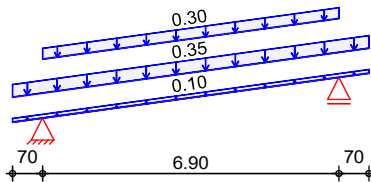
Belastungen auf das System

Grafik

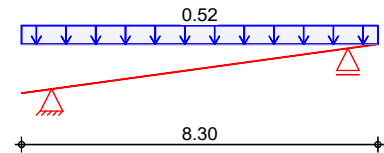
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

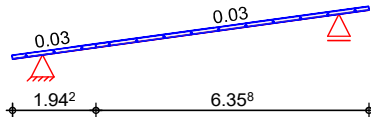
Gk



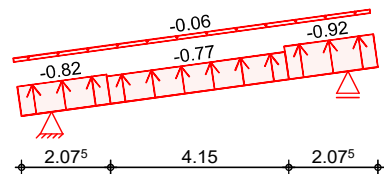
Qk.S.A



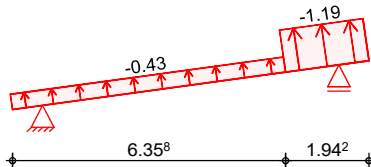
Qk.W.000



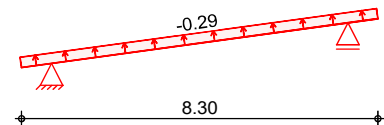
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

(a)

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a [kN/m²]	q _e [kN/m²]
KI	vert.DF	Eigengew	0.00	8.30		0.10
(a) KI	vert.DF	Eindeck.	0.00	8.30		0.35
(b) 1	vert.DF	Ausbau	0.00	6.90		0.30
KI	vert.GF	Volllast	0.00	8.30		0.52
KI	lokal	Ber. F	0.00	1.94		0.03
1	lokal	Ber. H	1.24	6.36		0.03
1	lokal	Ber. F _{hoch}	5.53	2.08		-0.92
KI	lokal	Ber. F _{tief}	0.00	2.08		-0.82
1	lokal	Ber. G	1.38	4.15		-0.77
KI	lokal	Ber. H	0.00	8.30		-0.06
1	lokal	Ber. F	5.66	1.94		-1.19
KI	lokal	Ber. H	0.00	6.36		-0.43
KI	lokal	Ber. I	0.00	8.30		-0.29
(a) Blecheindeckung u. Lattung				0.15 =	0.15	kN/m²
Dachfolie				0.05 =	0.05	kN/m²
Schalung 24 mm				0.15 =	0.15	kN/m²
				=	0.35	kN/m²
(b) Dämmung				0.10 =	0.10	kN/m²
Abhangdecke				0.15 =	0.15	kN/m²
Installation				0.05 =	0.05	kN/m²

$$= 0.30 \text{ kN/m}^2$$

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

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$		
ständig/vorüberg. quasi-ständig selten	2	ku	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S.A	
	29		1.00 * Gk		
	32		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.W.000	
	33		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.W.090	
	36		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S.A	+0.60 * Qk.W.000
st./vor. Auflagerkr.	46	ku/sk	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.W.000	
	47	ku/sk	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.W.090	
	50	ku/sk	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S.A	+0.90 * Qk.W.000
	65	ku/sk	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.W.090	

ku: kurz
 ku/sk: kurz/sehr kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

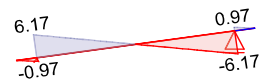
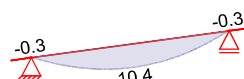
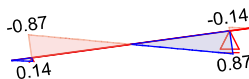
Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 2

$N_{x,d}$ [kN/m]

$M_{y,d}$ [kNm/m]

$V_{z,d}$ [kN/m]



Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$N_{x,d}$ [kN/m]	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$V_{z,d}$ [kN/m]
Komb. 2	KI	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.71	0.14	-0.34 *	-0.97
	1	0.00	-0.87 *	-0.34	6.17 *
		3.48	0.00	10.41 *	0.00
		6.97	0.87 *	-0.34	-6.17 *
	Kr	0.00	-0.14	-0.34	0.97
		0.71	0.00	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

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

Material

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
	[N/mm ²]					
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500

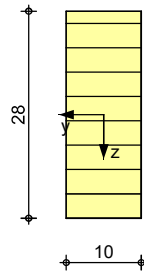
Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
RE	10.0	28.0	280	18293
RE: Rechteckquerschnitt				

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZT)

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

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1

Kragarm links

x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _{0,d} σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	η
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 0.71 m, k _{c,y} = 1.00)						
0.71	2	0.90	0.14	0.00	13.29	
			-0.34	0.26	16.62	0.02 *

Feld 1

(L = 6.97 m, k _{c,y} = 0.48)						
3.47	2	0.90	0.00	0.00	16.62	
			10.41	7.97	16.62	0.48 *

Kragarm rechts

(L = 0.71 m, k _{c,y} = 1.00)						
0.00	2	0.90	-0.14	0.00	16.62	
			-0.34	0.26	16.62	0.02 *

Querkraft

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7

Kragarm links

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.71	2	0.90	-0.97	0.07	2.42	0.03 *
0.00	2	0.90	6.17	0.46	2.42	0.19 *
0.00	2	0.90	0.97	0.07	2.42	0.03 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Abs. 6.3

Der Sparren wird in der Dachebene als gehalten betrachtet.
 Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
 Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,cy}
	[m]	[m]
Kragarm links	0.71	1.41
Feld 1	6.97	6.97
Kragarm rechts	0.71	1.41

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _{0,d} σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	η
	[cm]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Auflager A	6.0	2	0.90	0.14 -0.34	0.01 0.42	13.29 16.62	0.03
Auflager B	6.0	2	0.90	0.87 -0.34	0.04 0.42	13.29 16.62	0.03

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
	[cm]		[-]	[kN]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Auflager A	6.0	2	0.90	6.17	0.59	2.42	0.24
Auflager B	6.0	2	0.90	-6.17	0.59	2.42	0.24

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x	Ek	Norm	w _{vorh}	w _{zul}	η
	[m]			[mm]	[mm]	[-]
Kragarm links	(L= 0.71 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	0.00	33	w _{inst}	0.3	l/150=	4.7 0.07 *
Feld 1	(L= 6.97 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	3.48	36	w _{inst}	17.9	l/300=	23.2 0.77 *
	3.48	36	w _{fin}	24.2	l/200=	34.8 0.70 *
	3.48	29	w _{net,fin}	16.9	l/300=	23.2 0.73 *
Kragarm rechts	(L= 0.71 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	0.71	33	w _{inst}	0.4	l/150=	4.7 0.07 *
	0.00	32	w _{fin}	-	l/100=	7.1 0.00 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

Auflagerkräfte

je lfd. m (Windlasten mit c_{pe,10})

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k} [kN/m]	F _{z,k} [kN/m]
Einw. Gk	A	0.00	2.95
	B		2.95
Einw. Qk.S.A	A	0.00	2.16
	B		2.16
Einw. Qk.W.000	A	0.03	0.12
	B		0.13
Einw. Qk.W.090	A	-1.01	-3.43
	B		-3.76
Einw. Qk.W.180	A	-0.69	-1.72
	B		-3.21
Einw. Qk.W.270	A	-0.33	-1.14
	B		-1.18

Bem.-auflagerkräfte

ständig/vorüberg.

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	-1.51	47	0.05	46	-2.19	65	7.32	50
B					-2.69	65	7.33	50

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	3.47	OK	0.48
Querkraft	Feld 1	0.00	OK	0.19
Biegung	Auflager B		OK	0.03
Querkraft	Auflager A		OK	0.24

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbiegung	Feld 1	3.48	OK	0.77
Enddurchbiegung	Feld 1	3.48	OK	0.70
ges. Enddurchbiegung	Feld 1	3.48	OK	0.73

Pos. 102 Dachsparren Aufstockung

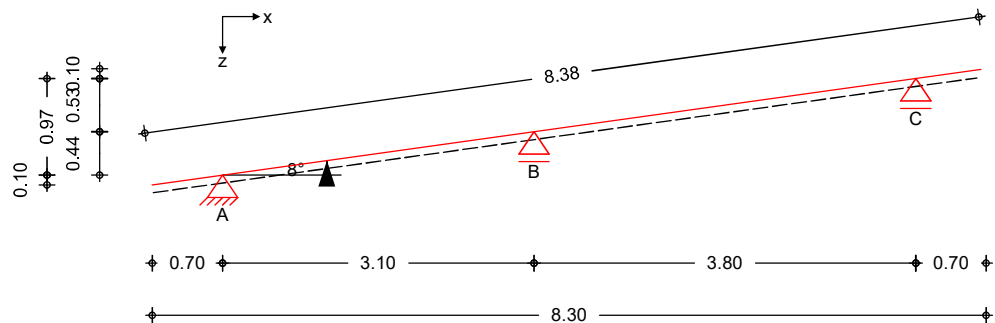
A

merkung

Die Dachsparren sind mittels einer min. 24mm starken OSB-Platte als Scheibe auszubilden und kraftschlüssig an die aussteifende Wände anzuschließen.

System
 M 1:75

2-Feld Sparren mit Kragarmen



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
Kl	0.70	BSH GL24h	10.0/28.0
1	3.10		
2	3.80		
Kr	0.70		

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.70	0.10	fest	fest
B	3.80	0.53	fest	frei
C	7.60	1.07	fest	frei

Einschnitttiefe am Auflager t = 6.0 cm

Dachneigung Dachneigungswinkel $\delta = 8.0^\circ$

Sparrenabstand Abstand a = 1.00 m

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
 Ständige Einwirkungen

Qk.S

Schnee
 Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
 Qk.S min/max Werte
 Qk.S.A Fall (i)

Qk.W

Wind
 Windlasten
 Qk.W min/max Werte
 Qk.W.000 Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$
 Qk.W.090 Anströmrichtung $\Theta = 90^\circ$

Qk.W.180 Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$
 Qk.W.270 Anströmrichtung $\Theta = 270^\circ$

Belastungen

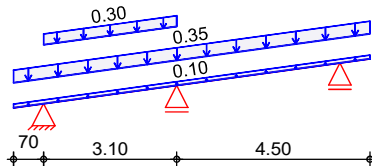
Belastungen auf das System

Grafik

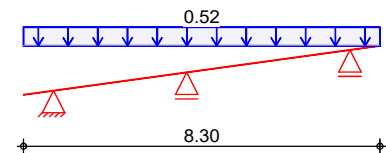
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

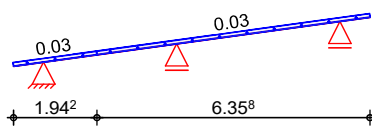
Gk



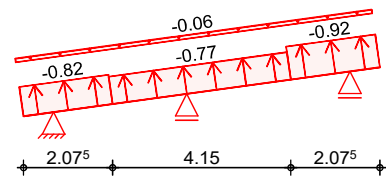
Qk.S.A



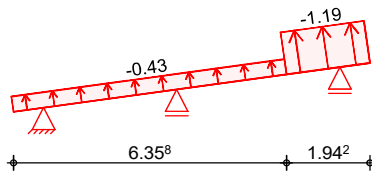
Qk.W.000



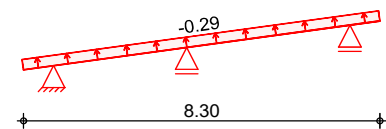
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

(a)

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]
Kl	vert.DF	Eigengew	0.00	8.30		0.10
(a) Kl	vert.DF	Eindeck.	0.00	8.30		0.35
(b) 1	vert.DF	Ausbau	0.00	3.10		0.30
Kl	vert.GF	Volllast	0.00	8.30		0.52
Kl	lokal	Ber. F	0.00	1.94		0.03
1	lokal	Ber. H	1.24	6.36		0.03
2	lokal	Ber. F _{hoch}	2.43	2.08		-0.92
Kl	lokal	Ber. F _{tief}	0.00	2.08		-0.82
1	lokal	Ber. G	1.38	4.15		-0.77
Kl	lokal	Ber. H	0.00	8.30		-0.06
2	lokal	Ber. F	2.56	1.94		-1.19
Kl	lokal	Ber. H	0.00	6.36		-0.43
Kl	lokal	Ber. I	0.00	8.30		-0.29
(a) Blecheindeckung u. Lattung				0.15 =	0.15	kN/m ²
Dachfolie				0.05 =	0.05	kN/m ²
Schalung 24 mm				0.15 =	0.15	kN/m ²
				=	0.35	kN/m ²

(b)	Dämmung	0.10	=	0.10	kN/m ²
	Abhangdecke	0.15	=	0.15	kN/m ²
	Installation	0.05	=	0.05	kN/m ²
			=	0.30	kN/m ²

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

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$	
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A
quasi-ständig	29		1.00*Gk	
seltener	33		1.00*Gk	+1.00*Qk.W.090
	36		1.00*Gk	+1.00*Qk.S.A +0.60*Qk.W.000
st./vor. Auflagerkr.	46	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.000
	47	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.090
	50	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A +0.90*Qk.W.000
	65	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090
	67	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.180
	ku: kurz			
	ku/sk: kurz/sehr kurz			

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

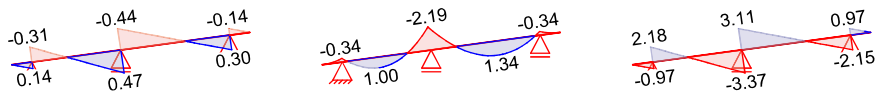
Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 2

$N_{x,d}$ [kN/m]

$M_{y,d}$ [kNm/m]

$V_{z,d}$ [kN/m]



Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$N_{x,d}$ [kN/m]	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$V_{z,d}$ [kN/m]
Komb. 2	KI	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.71	0.14	-0.34	-0.97
	1	0.00	-0.31	-0.34	2.18
		3.13	0.47 *	-2.19	-3.37 *
	2	0.00	-0.44 *	-2.19 *	3.11 *
		2.35	0.02	1.34 *	-0.11
		3.84	0.30	-0.34	-2.15
	Kr	0.00	-0.14	-0.34	0.97
		0.71	0.00	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

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

Material	Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
				[N/mm ²]			
	BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500

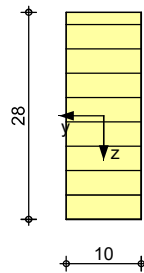
Querschnitt

Art	b	h	A	I_y
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
RE	10.0	28.0	280	18293
RE: Rechteckquerschnitt				

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k_{mod}	N_d M_{yd}	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$	η
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Kragarm links	$(L = 0.71 \text{ m}, k_{c,y} = 1.00)$						
	0.71	2	0.90	0.14	0.00	13.29	
				-0.34	0.26	16.62	0.02 *
Feld 1	$(L = 3.13 \text{ m}, k_{c,y} = 0.95)$						
	3.13	2	0.90	0.47	0.02	13.29	
				-2.19	1.68	16.62	0.10 *
Feld 2	$(L = 3.84 \text{ m}, k_{c,y} = 0.91)$						
	0.00	2	0.90	-0.44	0.02	16.62	
				-2.19	1.68	16.62	0.10 *
Kragarm rechts	$(L = 0.71 \text{ m}, k_{c,y} = 1.00)$						
	0.00	2	0.90	-0.14	0.00	16.62	
				-0.34	0.26	16.62	0.02 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k_{mod}	$V_{z,d}$	τ_d	$f_{v,d}$	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Kragarm links	0.71	2	0.90	-0.97	0.07	2.42	0.03 *
Feld 1	3.13	2	0.90	-3.37	0.25	2.42	0.10 *
Feld 2	0.00	2	0.90	3.11	0.23	2.42	0.10 *
Kragarm rechts	0.00	2	0.90	0.97	0.07	2.42	0.03 *

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Sparren wird in der Dachebene als gehalten betrachtet.
 Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
 Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	l_{ef,cy} [m]
Kragarm links	0.71	1.41
Feld 1	3.13	3.13
Feld 2	3.84	3.84
Kragarm rechts	0.71	1.41

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t [cm]	E_k	k_{mod} [-]	N_d M_{yd} [kN,kNm]	σ_{0,d} σ_{my,d} [N/mm²]	f_{0,d} f_{my,d} [N/mm²]	η [-]
Auflager A	6.0	2	0.90	0.14 -0.34	0.01 0.42	13.29 16.62	0.03
Auflager B	6.0	2	0.90	0.47 -2.19	0.02 2.72	13.29 16.62	0.17
Auflager C	6.0	2	0.90	0.30 -0.34	0.01 0.42	13.29 16.62	0.03

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t [cm]	E_k	k_{mod} [-]	V_{z,d} [kN]	τ_d [N/mm²]	f_{v,d} [N/mm²]	η [-]
Auflager A	6.0	2	0.90	2.18	0.21	2.42	0.09
Auflager B	6.0	2	0.90	-3.37	0.32	2.42	0.13
Auflager C	6.0	2	0.90	-2.15	0.21	2.42	0.08

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	E_k	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	<i>(L = 3.13 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>						
	1.32	36	w _{inst}	0.2	l/300=	10.4	0.02 *
	1.33	36	w _{fin}	0.3	l/200=	15.7	0.02 *
	1.37	29	w _{net,fin}	0.3	l/300=	10.4	0.03 *
Feld 2	<i>(L = 3.84 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>						
	2.15	36	w _{inst}	0.5	l/300=	12.8	0.04 *
	2.16	36	w _{fin}	0.7	l/200=	19.2	0.03 *
	2.21	29	w _{net,fin}	0.3	l/300=	12.8	0.03 *
Kragarm rechts	<i>(L = 0.71 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>						
	0.71	33	w _{inst}	0.2	l/150=	4.7	0.04 *
	0.71	33	w _{fin}	0.1	l/100=	7.1	0.02 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

Auflagerkräfte je lfd. m (Windlasten mit $c_{pe,10}$)

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

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	-1.51	47	0.05	46	-0.97	65	3.23	50
B					-2.79	65	6.66	50
C					-2.52	67	3.21	50

Ankerkräfte je Sparren (Windlasten mit $c_{pe,A}$) Lasteinzugsfläche des Sparren

A = 8.38 m²

Char. Ankerkräfte

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	0.00	1.28
	B		2.46
	C		1.01
Einw. $Q_{k,S,A}$	A	0.00	0.97
	B		2.15
	C		1.19
Einw. $Q_{k,W.000}$	A	0.03	0.05
	B		0.13
	C		0.07
Einw. $Q_{k,W.090}$	A	-1.03	-1.53
	B		-3.56
	C		-2.23
Einw. $Q_{k,W.180}$	A	-0.71	-0.69
	B		-1.98
	C		-2.37
Einw. $Q_{k,W.270}$	A	-0.33	-0.50
	B		-1.20
	C		-0.67

Bem.-ankerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	-1.54	47	0.05	46	-1.02	65	3.23	50
B					-2.88	65	6.66	50
C					-2.55	67	3.21	50

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	3.13	OK	0.10
Querkraft	Feld 1	3.13	OK	0.10
Biegung	Auflager B		OK	0.17
Querkraft	Auflager B		OK	0.13

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbiegung	Feld 2	2.15	OK	0.04
Enddurchbiegung	Feld 2	2.16	OK	0.03
ges. Enddurchbiegung	Feld 1	1.37	OK	0.03

Pos. 103 Dachbalken über Flur

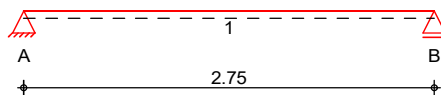
Anmerkung

Die Dachsparren sind mittels einer min. 24mm starken OSB-Platte als Scheibe auszubilden und kraftschlüssig an die aussteifende Wände anzuschließen.

System

Holz-Einfeldträger

M 1:50



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	2.75	2.75	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	2.75	15.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt / Balkenabstand

b/h = 8/20 cm; a = 0.68 m

Belastungen

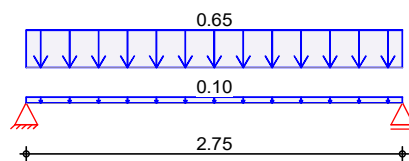
Belastungen auf das System

Grafik

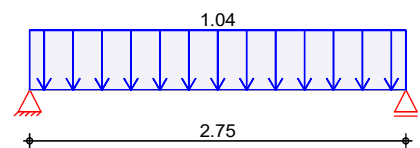
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

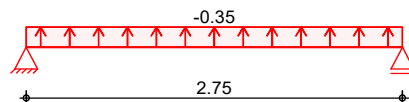
G_k



Q_{k.S}



Q_{k.W}



Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m²]	q _{re} [kN/m²]
1	Eigengew	0.00	2.75		0.10
(a) 1		0.00	2.75		0.65
(b) 1		0.00	2.75		1.04

Einw. G_k

Einw. Q_{k.S}

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q _{li} [kN/m ²]	Q _{re} [kN/m ²]
Einw. Q _k .W	(c)	1	0.00	2.75		-0.35
(a)		Abdichtung		0.20 =	0.20	kN/m ²
		Dämmung		0.10 =	0.10	kN/m ²
		Schalung 24mm		0.15 =	0.15	kN/m ²
		Gipskarton + Lattung unten		0.15 =	0.15	kN/m ²
		Installation		0.05 =	0.05	kN/m ²
				=	0.65	kN/m ²
(b)		Schneelast		0.80*0.65 =	0.52	kN/m ²
		Schneeanwehung		0.52 =	0.52	kN/m ²
				=	1.04	kN/m ²
(c)		Windsog auf Dach		-0.35 =	-0.35	kN/m ²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg. selten	2	ku	1.35*G _k
	11		1.00*G _k
	13		1.00*G _k
quasi-ständig	15		1.00*G _k

ku: kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

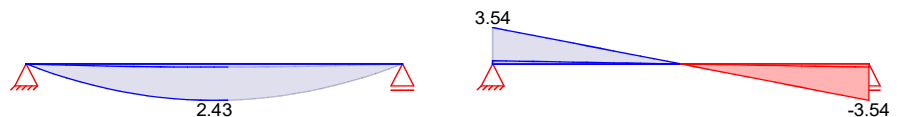
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment M_{y,d}[kNm/m]

Querkraft V_{z,d}[kN/m]



Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

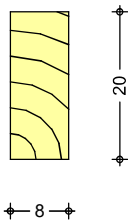
Holz	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{0mean}
			[N/mm ²]			
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b	h	A	I _y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
8.0	20.0	160.0	5333.3

Schnitt
 M 1:10

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

($L = 2.75 \text{ m}$, $k_{crit} = 1.00$)

x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$M_{y,d}$ [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm ²]	$f_{m,d}$ [N/mm ²]	η [-]
1.38	2	0.90	1.65	3.10	16.62	0.19 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
0.27	2	0.90	1.94	0.36	2.77	0.13
2.50	2	0.90	-1.97	0.37	2.77	0.13 *

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
 Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	2.75	2.75

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Auflager A

Auflager B

Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f^*_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
2	0.90	2.40	184.0	1.00	0.13	1.73	0.08
2	0.90	2.40	144.0	1.00	0.17	1.73	0.10

$f^*_{c90d} = k_{c90} \cdot f_{c90d}$

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

($L = 2.75 \text{ m}$, $NKL 1$, $k_{def} = 0.60$)

x	Ek	Norm	w_{vorh}		w_{zul}	η
[m]			[mm]		[mm]	[-]
$(L = 2.75\text{ m}, NK_L 1, k_{def} = 0.60)$						
1.38	11	w_{inst}	1.5	$l/300=$	9.2	0.17
1.38	13	w_{fin}	1.9	$l/200=$	13.8	0.14
1.38	15	$w_{net,fin}$	1.0	$l/300=$	9.2	0.11

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN/m]
Einw. G_k	A	1.03
	B	1.03
Einw. $Q_{k,S}$	A	1.43
	B	1.43
Einw. $Q_{k,W}$	A	-0.48
	B	-0.48

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	1.38	OK	0.19
Querkraft	Feld 1	2.50	OK	0.13
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.10

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

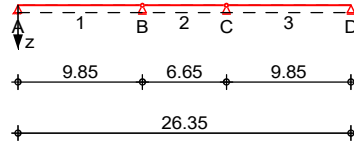
Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.38	OK	0.17
Enddurchbiegung	Feld 1	1.38	OK	0.14
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.38	OK	0.11

Pos. 120 Holzbalken über Fensterband

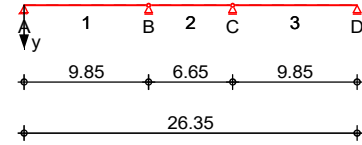
System Holz-Dreifeldträger

System z-Richtung

M 1:595



System y-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	9.85	BSH GL24h	22.0/56.0	1
2	6.65			1
3	9.85			1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	18.0	fest	fest
B	9.85	18.0	fest	fest
C	16.50	18.0	fest	fest
D	26.35	18.0	fest	fest

Gelenke

Feld	x [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
1	9.85	starr	frei
2	6.65	starr	frei

Belastungen

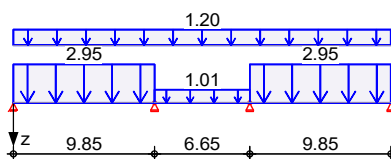
Belastungen auf das System

Grafik

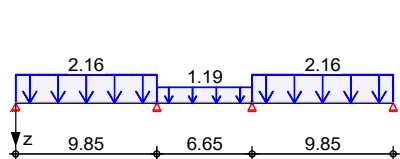
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

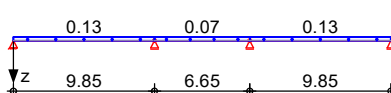
Gk



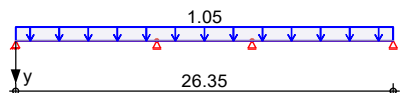
Qk.S



Qk.W



Qk.W



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
(a) 1		0.00	9.85	2.95	
(b) 2		0.00	6.65	1.01	
(a) 3		0.00	9.85	2.95	
(c) 1		0.00	26.35		1.20

Einw. Gk

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Qk.S	(a) 1		0.00	9.85		2.16
	(b) 2		0.00	6.65		1.19
	(a) 3		0.00	9.85		2.16
Einw. Qk.W	(a) 1		0.00	9.85		0.13
	(b) 2		0.00	6.65		0.07
	(a) 3		0.00	9.85		0.13

(a) aus Pos. '101', Lager 'B' (Seite 76)

(b) aus Pos. '102', Lager 'C' (Seite 83)

(c) Eingenlast Wand oberhalb Balken

$$1.00 \cdot 1.20 = 1.20 \text{ kN/m}$$

Streckenlasten in y-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Qk.W	(a) 1		0.00	26.35		1.05

(a) Winddruck auf Fensterband

$$0.56 \cdot 1.51/2 = 0.42 \text{ kN/m}$$

Winddruck auf Wand oberhalb
Fenster

$$0.56 \cdot (0.50 + 1.24/2) = 0.63 \text{ kN/m}$$

$$= 1.05 \text{ kN/m}$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	
	5	ku/sk	1.35*Gk	+0.75*Qk.S	+1.50*Qk.W
	6	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+0.90*Qk.W
selten	15		1.00*Gk	+0.50*Qk.S	+1.00*Qk.W
quasi-ständig	16		1.00*Gk		

ku: kurz
ku/sk: kurz/sehr kurz

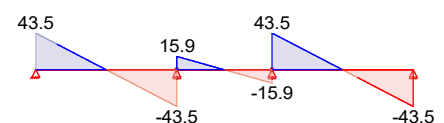
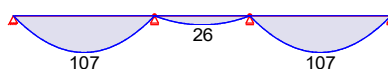
Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

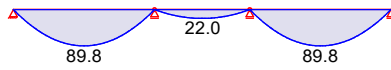
Schnittgrößen (je Kombination)

Komb. 2

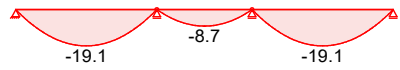
Moment M_{y,d}[kNm]Querkraft V_{z,d}[kN]

Komb. 5

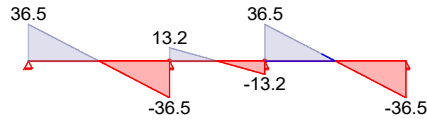
Moment $M_{y,d}$ [kNm]



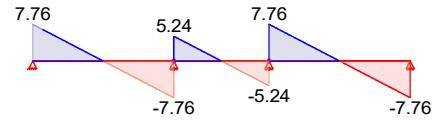
Moment $M_{z,d}$ [kNm]



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

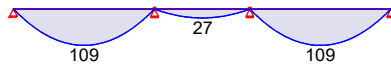


Querkraft $V_{y,d}$ [kN]

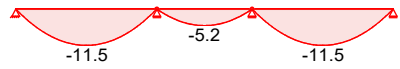


Komb. 6

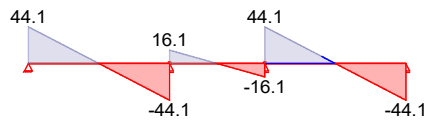
Moment $M_{y,d}$ [kNm]



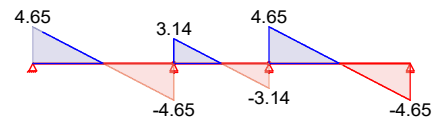
Moment $M_{z,d}$ [kNm]



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



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



Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	$V_{y,d}$ [kN]
Komb. 2	1	0.00	0.00 *	43.51 *	0.00 *	0.00 *
		4.93	107.14 *	0.00	0.00	0.00
		9.85	0.00 *	-43.51 *	0.00 *	0.00 *
	2	0.00	0.00 *	15.85 *	0.00 *	0.00 *
		3.33	26.35 *	0.00	0.00	0.00
		6.65	0.00 *	-15.85 *	0.00 *	0.00 *
	3	0.00	0.00 *	43.51 *	0.00 *	0.00 *
		4.93	107.14 *	0.00	0.00	0.00
		9.85	0.00	-43.51 *	0.00	0.00
Komb. 5	1	0.00	0.00 *	36.48 *	0.00 *	7.76 *
		4.93	89.82 *	0.00	-19.10 *	0.00
		9.85	0.00 *	-36.48 *	0.00 *	-7.76 *
	2	0.00	0.00 *	13.23 *	0.00 *	5.24 *
		3.33	21.99 *	0.00	-8.71 *	0.00
		6.65	0.00 *	-13.23 *	0.00 *	-5.24 *
	3	0.00	0.00 *	36.48 *	0.00 *	7.76 *
		4.93	89.82 *	0.00	-19.10 *	0.00
		9.85	0.00	-36.48 *	0.00	-7.76 *
Komb. 6	1	0.00	0.00 *	44.07 *	0.00 *	4.65 *
		4.93	108.52 *	0.00	-11.46 *	0.00
		9.85	0.00 *	-44.07 *	0.00 *	-4.65 *
	2	0.00	0.00 *	16.06 *	0.00 *	3.14 *

Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	$V_{y,d}$ [kN]
3	3.33	26.70 *	0.00	-5.22 *	0.00
	6.65	0.00 *	-16.06 *	0.00 *	-3.14 *
	0.00	0.00 *	44.07 *	0.00 *	4.65 *
	4.93	108.52 *	0.00	-11.46 *	0.00
	9.85	0.00	-44.07 *	0.00	-4.65 *

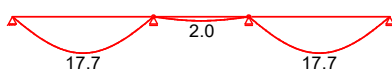
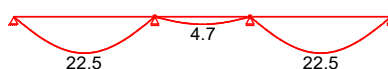
Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

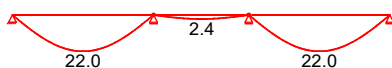
Grafik

Verformungen (je Kombination)

Komb. 15

Verformung $w_{z,d}$ [mm]Verformung $w_{y,d}$ [mm]

Komb. 16

Verformung $w_{z,d}$ [mm]**Mat./Querschnitt**

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

Material

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
[N/mm ²]						
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500

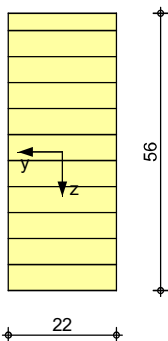
Querschnittswerte

b	h	A	I_y	I_z
[cm]				
22.0	56.0	1232	321963	49691

Grafik

M 1:15

Querschnittsgrafik



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd} M _{zd}	σ _{0,d} σ _{my,d} σ _{mz,d}	f _{0,d} f _{my,d} f _{mz,d}	η
	[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Feld 1				(L = 9.85 m, k _{c,y} = 0.79, k _{c,z} = 0.16, k _{crit} = 1.00)			
	4.97	6	1.00	0.00	0.00	14.77	
				108.52	9.44	18.46	
				-11.46	2.54	18.46	0.61 *
Feld 2				(L = 6.65 m, k _{c,y} = 0.94, k _{c,z} = 0.34, k _{crit} = 1.00)			
	3.33	5	1.00	0.00	0.00	14.77	
				21.99	1.91	18.46	
				-8.71	1.93	18.46	0.18 *
Feld 3				(L = 9.85 m, k _{c,y} = 0.79, k _{c,z} = 0.16, k _{crit} = 1.00)			
	4.97	6	1.00	0.00	0.00	14.77	
				108.52	9.44	18.46	
				-11.46	2.54	18.46	0.61 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _{y,d}	τ _{z,d} τ _{y,d}	f _{zv,d} f _{yv,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Feld 1	0.62	2	0.90	38.03	0.65	2.42	0.27 *
				0.00	0.00	2.42	
	9.20	2	0.90	-37.77	0.64	2.42	0.27
				0.00	0.00	2.42	
Feld 2	0.65	2	0.90	12.75	0.22	2.42	0.09
				0.00	0.00	2.42	
	6.00	2	0.90	-12.75	0.22	2.42	0.09 *
				0.00	0.00	2.42	
Feld 3	0.65	2	0.90	37.77	0.64	2.42	0.27
				0.00	0.00	2.42	
	9.23	2	0.90	-38.03	0.65	2.42	0.27 *
				0.00	0.00	2.42	

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
 Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,cy}	l _{ef,cz}	l _{ef,m}
	[m]	[m]	[m]	[m]
Feld 1	9.85	9.85	9.85	9.85
Feld 2	6.65	6.65	6.65	6.65
Feld 3	9.85	9.85	9.85	9.85

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	σ _{c90d}	f* _{c90d}	η
		[-]	[kN]	[cm²]	[-]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Auflager A	2	0.90	43.51	462.0	1.00	0.94	1.73	0.54
Auflager B	2	0.90	59.36	528.0	1.00	1.12	1.73	0.65

	Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	σ _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager C	2	0.90	59.36	528.0	1.00	1.12	1.73	0.65
Auflager D	2	0.90	43.51	462.0	1.00	0.94	1.73	0.54

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	w _{vorh} [mm]	w _{zul} [mm]	η [-]
(L = 9.85 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
Feld 1	4.93	15	w _{inst}	28.7	l/300=	32.8
	4.93	16	w _{net,fin}	22.0	l/300=	32.8
(L = 6.65 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
Feld 2	3.33	15	w _{inst}	5.1	l/300=	22.2
	3.33	16	w _{net,fin}	2.4	l/300=	22.2
(L = 9.85 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
Feld 3	4.93	15	w _{inst}	28.7	l/300=	32.8
	4.93	16	w _{net,fin}	22.0	l/300=	32.8

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
Einw. Gk	A	20.42	0.00
	B	27.76	0.00
	C	27.76	0.00
	D	20.42	0.00
Einw. Qk.S	A	10.63	0.00
	B	14.59	0.00
	C	14.59	0.00
	D	10.63	0.00
Einw. Qk.W	A	0.63	5.17
	B	0.86	8.66
	C	0.86	8.66
	D	0.63	5.17

Gelenkkräfte

Charakteristische Gelenkkräfte

Char. Gelenkkräfte

	Gel.	V _{z,k} [kN]	V _{y,k} [kN]
Einw. Gk	1	-27.76	0.00
	2	-27.76	0.00
Einw. Qk.S	1	-14.59	0.00
	2	-14.59	0.00
Einw. Qk.W	1	-0.86	-8.66
	2	-0.86	-8.66

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 3	4.97	OK	0.61
Querkraft	Feld 3	9.23	OK	0.27
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.65

Nachweise (GZG)

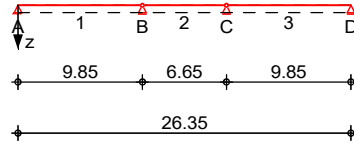
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Verform. w_{inst}	Feld 3	4.93	OK	0.87
Verform. $w_{net,fin}$	Feld 3	4.93	OK	0.67

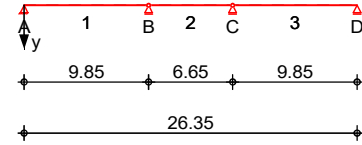
Pos. 121 Holzbalken unter Fensterband

System Holz-Dreifeldträger

M 1:595 System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	9.85	BSH GL24h	22.0/32.0	1
2	6.65			1
3	9.85			1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	18.0	fest	fest
B	9.85	18.0	fest	fest
C	16.50	18.0	fest	fest
D	26.35	18.0	fest	fest

Gelenke

Feld	x [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
1	9.85	starr	frei
2	6.65	starr	frei

Belastungen

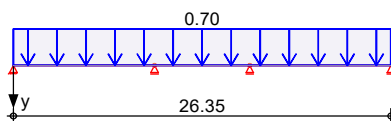
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Qk.W



Streckenlasten
 in y-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
(a) 1		0.00	26.35		0.70

Einw. Qk.W

(a)

Winddruck auf Fensterband

$$0.56 \cdot 1.51 / 2 = 0.42 \text{ kN/m}$$

Winddruck auf Wand unterhalb
 Fenster

$$0.56 \cdot 1.00 / 2 = 0.28 \text{ kN/m}$$

$$= 0.70 \text{ kN/m}$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorübergeg.
 selten

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	ku/sk	1.50 * Qk.W
2		1.00 * Qk.W
ku/sk:		kurz/sehr kurz

Bem.-verformungen

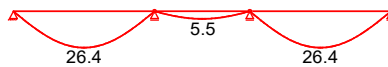
Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (je Kombination)

Komb. 2

Verformung $w_{y,d}$ [mm]



Mat./Querschnitt

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

Material

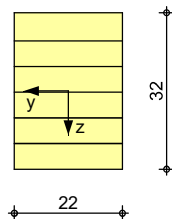
Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
[N/mm ²]						
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500

Querschnittswerte

b	h	A	I_y	I_z
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
22.0	32.0	704	60075	28395

Grafik
 M 1:15

Querschnittsgrafik



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Qk.W

Aufl.	$F_{z,k}$	$F_{y,k}$
	[kN]	[kN]
A	0.00	3.46
B	0.00	5.80
C	0.00	5.80
D	0.00	3.46

Gelenkkräfte

Charakteristische Gelenkkräfte

Char. Gelenkkräfte

	Gel.	$V_{z,k}$ [kN]	$V_{y,k}$ [kN]
Einw. $Q_k.W$	1	0.00	-5.80
	2	0.00	-5.80

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 3	4.93	OK	0.27
Querkraft	Feld 3	9.47	OK	0.05

Nachweise (GZG)

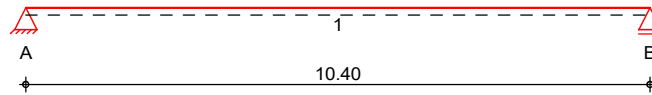
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Verform. w_{inst}	Feld 3	4.93	OK	0.80

Pos. 122 1-Feld-Leimholzbalken über Fensterband

System Holz-Einfeldträger

M 1:125



**Abmessungen /
Nutzungsklassen**

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	10.40	10.40	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	14.00	starr	frei
B	10.40	14.00	starr	frei

Material

BSH GL24h

Querschnitt

b/h = 18/50 cm

Belastungen

Belastungen auf das System

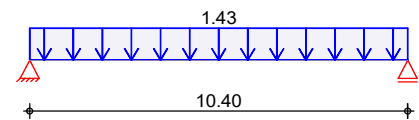
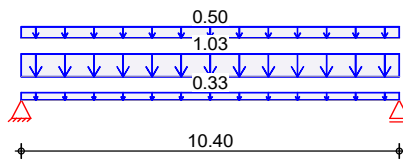
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

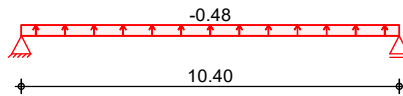
Einwirkungen

Gk

Qk.S



Qk.W



**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	10.40		0.33
(a) 1		0.00	10.40		1.03
(b) 1		0.00	10.40		0.50
Einw. Qk.S					
(a) 1		0.00	10.40		1.43
Einw. Qk.W					
(a) 1		0.00	10.40		-0.48

(a)

aus Pos. '103', Lager 'A' (Seite 88)

(b)

Eigenlast Attika

0.50 = 0.50 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 * Gk	+1.50 * Qk.S
seltener	11		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S
	13		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S
quasi-ständig	15		1.00 * Gk	

ku: kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

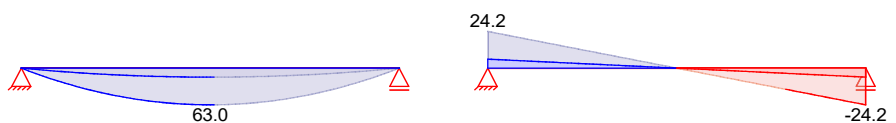
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
BSH GL24h ^f	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500

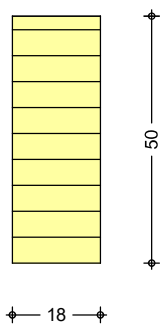
f: Lamellenlage flachkant

Querschnittswerte

b	h	A	I_y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
18.0	50.0	900.0	187500.0

Schnitt
 M 1:15

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1

x	Ek	k_{mod}	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	η
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 10.40 m, $k_{crit} = 1.00$)					
5.20	2	0.90	63.00	8.40	16.62	0.51 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	τ _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	0.55	2	0.90	21.68	0.51	2.42	0.21
	9.85	2	0.90	-21.68	0.51	2.42	0.21 *

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
 Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	l _{ef,m} [m]
Feld 1	10.40	10.40

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	σ _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	2	0.90	24.23	306.0	1.00	0.79	1.73	0.46
Auflager B	2	0.90	24.23	306.0	1.00	0.79	1.73	0.46

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	w _{vorh} [mm]	w _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	(L= 10.40 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	5.20	11	w _{inst}	23.3	l/300=	34.7 0.67
	5.20	13	w _{fin}	31.2	l/200=	52.0 0.60
	5.20	15	w _{net,fin}	21.1	l/300=	34.7 0.61

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k} [kN]
Einw. Gk	A	9.69
	B	9.69
Einw. Qk.S	A	7.44
	B	7.44
Einw. Qk.W	A	-2.50
	B	-2.50

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	5.20	OK 0.51
Querkraft	Feld 1	0.55	OK 0.21
Auflagerpressung	Auflager A		OK 0.46

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	5.20	OK	0.67
Enddurchbiegung	Feld 1	5.20	OK	0.60
gesamte Enddurchb.	Feld 1	5.20	OK	0.61

Zur Beachtung!

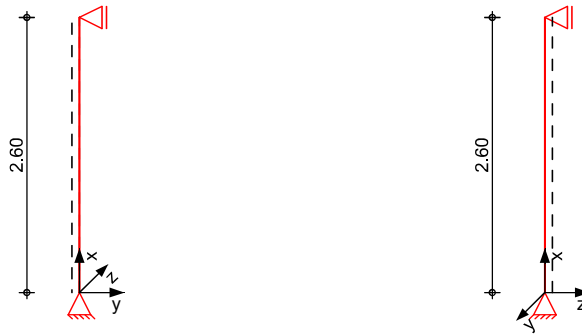
Die Durchbiegung des Balkens von ca. 25 mm sind bei dem Einbau von den Fenstern zu berücksichtigen!

Pos. 123 Holzstütze

System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:70



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
2.60	BSH GL24h	18/16

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
 Ständige Einwirkungen

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

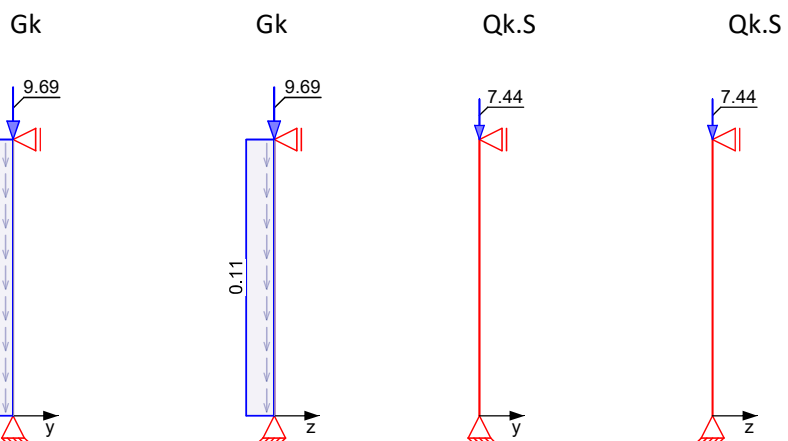
Belastungen

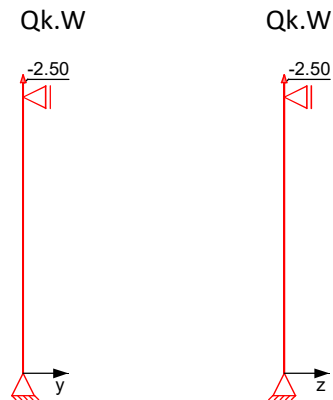
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen





Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Eigengew	0.00	2.60		0.11

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.S$

Einw. $Q_k.W$

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a)	2.60	9.69	0.0	0.0
(a)	2.60	7.44	0.0	0.0
(a)	2.60	-2.50	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '122', Lager 'B' (Seite 101)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
2	ku	$1.35 \cdot G_k + 1.50 \cdot Q_k.S$
ku: kurz		

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

	x [m]	N_d [kN]
Komb. 2 (G_k)	2.60	-24.23 *
	0.00	-24.61 *

Mat./Querschnitt

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

Material

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
	[N/mm ²]					
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500

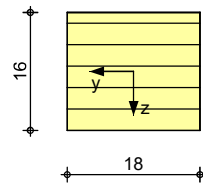
Querschnitt

Art	b_y [cm]	b_z [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]
RE	18.0	16.0	288	6144	7776
RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i [cm]	λ [-]	λ_{rel} [-]	k_c [-]
y	4.62	56.29	0.90	0.84
z	5.20	50.04	0.80	0.90
m	12.33	21.10	0.24	1.00

Nachweise (GZT)

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

- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	E_k	k_{mod}	N_d $M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{m,y,d}$ $\sigma_{m,z,d}$	$f_{0,d}$ $f_{m,y,d}$ $f_{m,z,d}$	η
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 2.60 m)						
0.00	2	0.90	-24.61	0.85	16.62	
			0.00	0.00	16.62	
			0.00	0.00	16.62	0.06

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
 Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

l	$l_{ef,cy}$	$l_{ef,cz}$	$l_{ef,m}$
[m]	[m]	[m]	[m]
2.60	2.60	2.60	2.60

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_{k,S}$

Einw. $Q_{k,W}$

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
A	9.97	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
A	7.44	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
A	-2.50	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

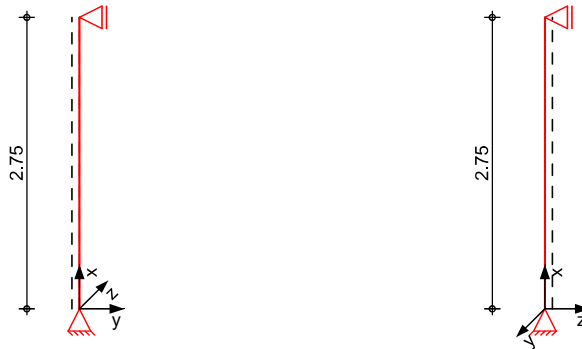
Nachweis	x [m]		η [-]
Biegung	0.00	OK	0.06

Pos. 124 Holzstütze

System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:70



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
2.75	BSH GL24h	22/22

Nutzungs-kategorie 1 beheizte Innenräume

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
 Ständige Einwirkungen

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

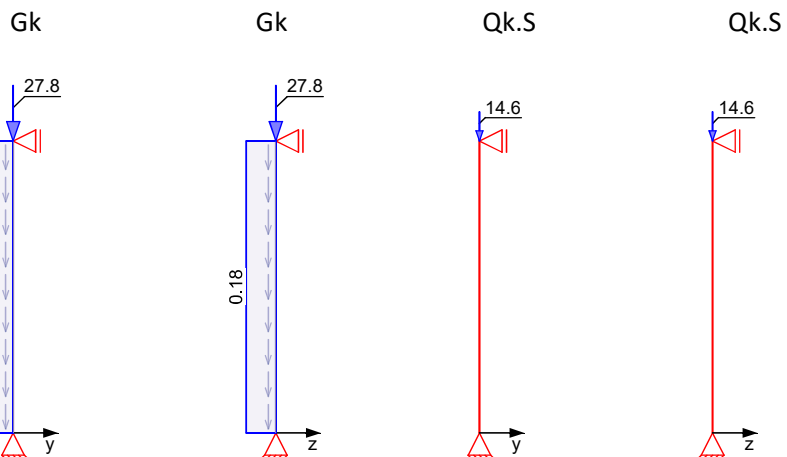
Belastungen

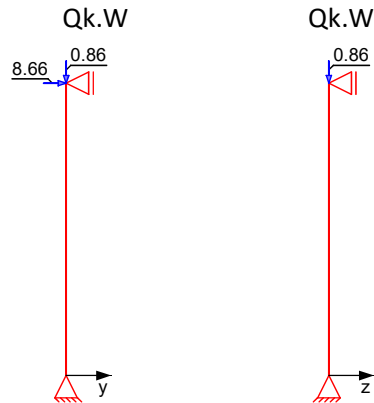
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen





Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Eigengew.	0.00	2.75		0.18

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.S$

Einw. $Q_k.W$

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a)	2.75	27.76	0.0	0.0
(a)	2.75	14.59	0.0	0.0
(a)	2.75	0.86	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '120', Lager 'B' (Seite 94)

Punktlasten

in y-Richtung

Einw. $Q_k.W$

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_y [kN]
(a)	2.75	8.66

(a)

aus Pos. '120', Lager 'B' (Seite 94)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
2	ku	1.35 * G_k + 1.50 * $Q_k.S$
ku: kurz		

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

	x [m]	N_d [kN]
Komb. 2 (G_k)	2.75	-59.36 *
	0.00	-60.02 *

Mat./Querschnitt

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

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
			[N/mm ²]			
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500
NH C24 ¹				2.5		

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
[N/mm ²]						
NH C24 ²				2.5		

- 1: für Nachweis Auflagerpressung der Kopfschwelle
 2: für Nachweis Auflagerpressung der Fußschwelle

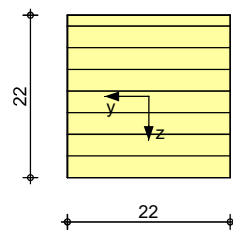
Querschnitt

Art	b_y [cm]	b_z [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]
RE	22.0	22.0	484	19521	19521
RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i [cm]	λ [-]	λ_{rel} [-]	k_c [-]
y	6.35	43.30	0.69	0.93
z	6.35	43.30	0.69	0.93
m	14.29	19.24	0.23	1.00

Nachweise (GZT)

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

- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	E_k	k_{mod}	N_d M_{yd} M_{zd}	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ $\sigma_{mz,d}$	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ $f_{mz,d}$	η
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 2.75 m)						
0.00	2	0.90	-60.02	1.24	16.62	
			0.00	0.00	16.62	
			0.00	0.00	16.62	0.08

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
 Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
2.75	2.75	2.75	2.75

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f*_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Stützenkopf	2	0.90	59.36	616.0	1.00	0.96	1.73	0.56
Stützenfuß	2	0.90	60.02	616.0	1.00	0.97	1.73	0.56

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}**Auflagerkräfte**

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F_{x,k} [kN]	F_{z,k} [kN]	M_{y,k} [kNm]	F_{y,k} [kN]	M_{z,k} [kNm]
Einw. <i>Gk</i>	A	28.25	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. <i>Qk.S</i>	A	14.59	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. <i>Qk.W</i>	A	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		8.66	

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

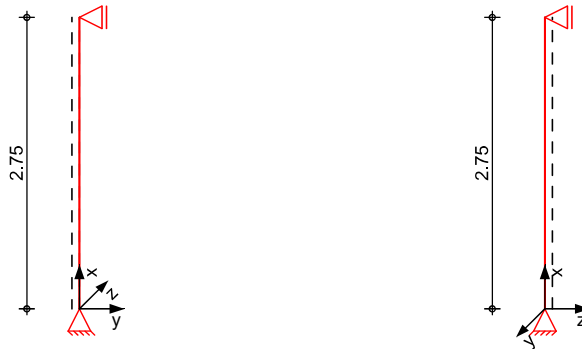
Nachweis	x [m]		η [-]
Biegung	0.00	OK	0.08
Druck	0.00	OK	0.56

Pos. 125 Holzstütze

System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:70



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
2.75	BSH GL24h	22/22

Nutzungsstufe 1 beheizte Innenräume

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
 Ständige Einwirkungen

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

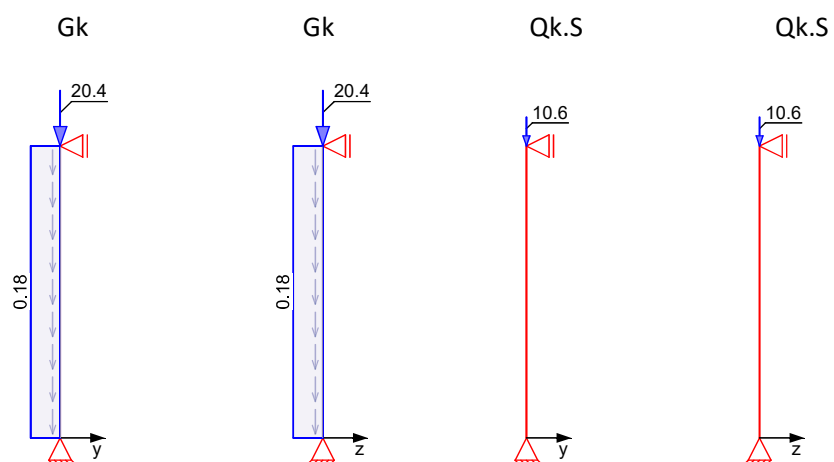
Belastungen

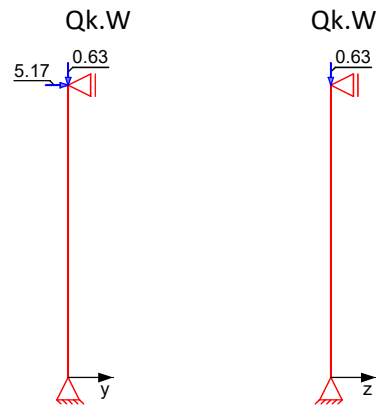
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen





Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Eigengew.	0.00	2.75		0.18

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.S$

Einw. $Q_k.W$

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a)	2.75	20.42	0.0	0.0
(a)	2.75	10.63	0.0	0.0
(a)	2.75	0.62	0.0	0.0

(a) aus Pos. '120', Lager 'D' (Seite 94)

Punktlasten

in y-Richtung

Einw. $Q_k.W$

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_y [kN]
(a)	2.75	5.17

(a) aus Pos. '120', Lager 'D' (Seite 94)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
2	ku	1.35 * G_k + 1.50 * $Q_k.S$
ku: kurz		

ständig/vorüberg.

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

x [m]	N_d [kN]
2.75	-43.51 *
0.00	-44.17 *

Mat./Querschnitt

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

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
			[N/mm ²]			
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500
NH C24 ¹				2.5		

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
[N/mm ²]						
NH C24 ²				2.5		

- 1: für Nachweis Auflagerpressung der Kopfschwelle
 2: für Nachweis Auflagerpressung der Fußschwelle

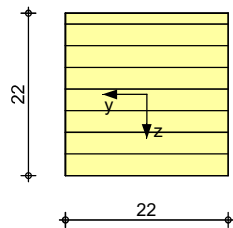
Querschnitt

Art	b_y [cm]	b_z [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]
RE	22.0	22.0	484	19521	19521
RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i [cm]	λ [-]	λ_{rel} [-]	k_c [-]
y	6.35	43.30	0.69	0.93
z	6.35	43.30	0.69	0.93
m	14.29	19.24	0.23	1.00

Nachweise (GZT)

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

- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	E_k	k_{mod}	N_d M_{yd} M_{zd}	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ $\sigma_{mz,d}$	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ $f_{mz,d}$	η
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 2.75 m)						
0.00	2	0.90	-44.17	0.91	16.62	
			0.00	0.00	16.62	
			0.00	0.00	16.62	0.06

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
 Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
2.75	2.75	2.75	2.75

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f^*_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Stützenkopf	2	0.90	43.51	616.0	1.00	0.71	1.73	0.41
Stützenfuß	2	0.90	44.17	616.0	1.00	0.72	1.73	0.41

$f^*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}$

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. G_k	A	20.91	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.S$	A	10.63	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_k.W$	A	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		5.17	

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]	η [-]
Biegung	0.00 OK	0.06
Druck	0.00 OK	0.41

Pos. 130 Ermittlung der Windlasten für die Aufstockung

1. Basisdaten

BAUVORHABEN:	Schule Voiswinkel		
ZUGRUNDELIEGENDE NORM:	Eurocode:	Wind:	DIN EN 1991-1-4:2010-12 in Verbindung mit dem nationalen Anhang "Deutschland" hier: DIN EN 1991-1-4:2010-12/NA (geschützt) nachfolgend EC1-1-4 genannt
		Schnee:	DIN EN 1991-1-3:2010-12 in Verbindung mit dem nationalen Anhang "Deutschland" hier: DIN EN 1991-1-3:2019-04/NA (geschützt) nachfolgend EC1-1-3 genannt
STANDORT:	Odenthal		
AMTL. GEMEINDESCHLÜSSEL:	05378020		
TYP:	Kreisangehörige Gemeinde		
LANDKREIS:	Rheinisch-Bergischer Kreis		
BUNDESLAND:	Nordrhein-Westfalen		
ERDBEBENWARNUNG:	Erdbebenzone: Zone 0 / geologische Untergrundklasse: Klasse R SaP,R = 0.9075 m/s²		
HÖHE ÜBER NN:	85 m		
WINDZONE:	1	⇒	v _{b,0} = 22.50 m/s
SCHNEELASTZONE:	1	⇒	s _k = 0.65 kN/m²

2. Windlasten

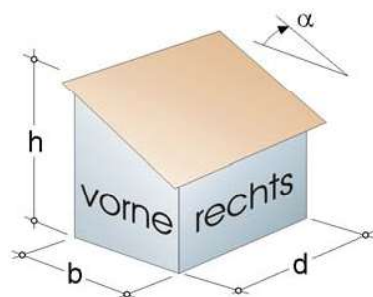
Lage: Binnenland Topographie: Regelfall

2.1 Höhenabhängiger Böengeschwindigkeitsdruck

vereinfacht nach EC1-1-4 / NA.B.3.2 / Tab. NA.B.3 (für $h < 25 \text{ m}$)

$$q(h) = q(b) = q(d) = q = 0.75 \text{ kN/m}^2$$

2.2 Eingangsdaten



Gebäudemodell:

Typ: Pultdach

$h = 9.00 \text{ m}$

$b = 10.20 \text{ m}$

$d = 27.18 \text{ m}$

$\alpha = 5.00^\circ$

Dachüberstände	vorne	rechts	hinten	links
in m	0.50	0.50	0.50	0.50

2.3 Wind von vorne

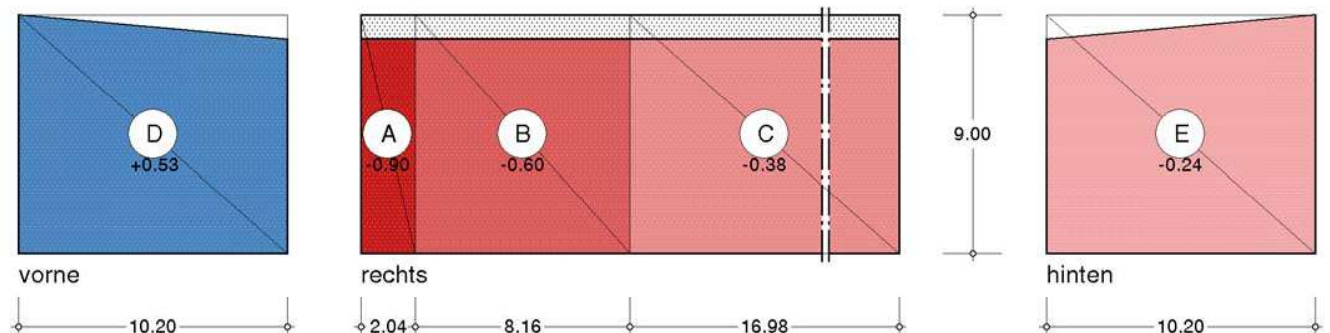
Kennwerte: $e = \min(b, 2h) = 10.20 \text{ m}$ Typ: $e < d$ $h/d = 0.33$

2.3.1 Belastung der vertikalen Wände (Wind von vorne)

Außendruckbeiwerte und Lastordinaten nach EC1-1-4 / Tab. 7.1

Ordinate = $c_{pe,10} \cdot q(h)$, (+) = Druck

Bereich	A	B	C	D	E	Bemerkung
$c_{pe,10}$	-1.20	-0.80	-0.50	+0.71	-0.32	interpoliert
Ordinaten	-0.90	-0.60	-0.38	+0.53	-0.24	kN/m ²



Die hier in Höhe der Dachkante ausgewiesenen Werte gelten auch für die Unterseite der Dachfläche im Bereich von Dachüberständen

2.3.2 Erhöhte Windlasten auf vertikale Wände (Wind von vorne) für Anschlussberechnungen und Detailnachweise

logarithmisch interpolierte Außendruckbeiwerte in Abhängigkeit vorgegebener Lasteinzugsflächen A_i nach EC1-1-4 / 7.2.1

Ordinate = $c_{pe,Ai} \cdot q(h)$, (+) = Druck

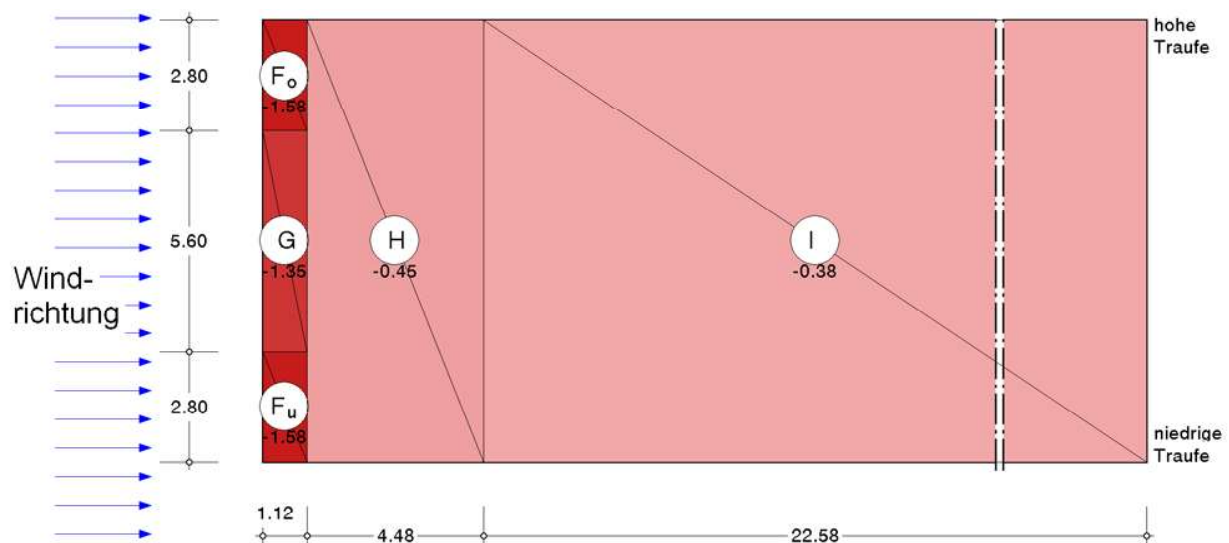
Bereich	A	B	C	D	E	Bemerkung
Lasteinzugsfläche $A_i = 1.00 \text{ m}^2$						
$c_{pe,Ai}$	-1.40	-1.10	-0.50	+1.00	-0.50	interpoliert
Ordinaten	-1.05	-0.83	-0.38	+0.75	-0.38	kN/m ²

2.3.3 Belastung der Dachfläche (Wind von vorne)

Außendruckbeiwerte und Lastordinaten für Pultdächer nach EC1-1-4 / Tab. 7.3b ($\Theta=90^\circ$)

Ordinate = $c_{pe,10} \cdot q(h)$, (+) = Druck

Bereich	Fo	Fu	G	H	I	Bemerkung
$c_{pe,10}$	-2.10	-2.10	-1.80	-0.60	-0.50	interpoliert
Ordinaten	-1.58	-1.58	-1.35	-0.45	-0.38	kN/m ²



2.3.4 Erhöhte Soglasten auf Dachfläche (Wind von vorne) für Anschlussberechnungen und Detailnachweise

logarithmisch interpolierte Außendruckbeiwerte in Abhängigkeit vorgegebener Lasteinzugsflächen A_i nach EC1-1-4 / 7.2.1
 Ordinate = $c_{pe,A_i} \cdot q(h)$. Hier werden nur die Soglasten(-) ausgewiesen. Enthält die vorangegangene Tabelle zusätzlich Drucklasten(+),
 so gelten diese auch für die Anschlussberechnungen und Detailnachweise.

Bereich	F _o	F _u	G	H	I	Bemerkung
Lasteinzugsfläche $A_i = 1.00 \text{ m}^2$						
c_{pe,A_i}	-2.60	-2.40	-2.00	-1.20	-0.50	interpoliert
Ordinaten	-1.95	-1.80	-1.50	-0.90	-0.38	kN/m ²

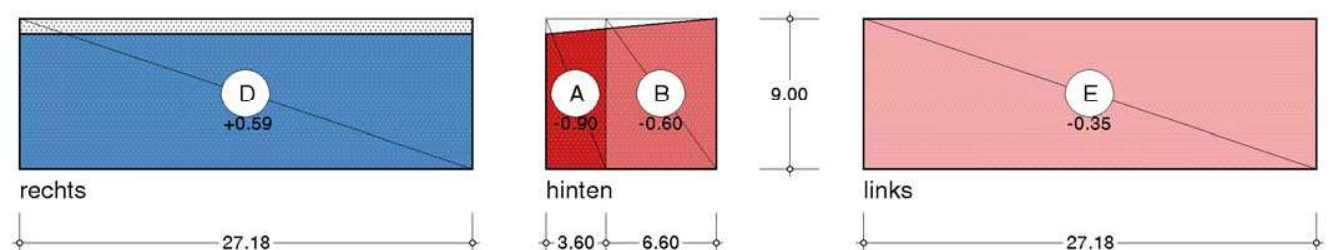
2.4 Wind von rechts

Kennwerte: $e = \min(d, 2h) = 18.00 \text{ m}$ Typ: $b \leq e \leq 5b$ $h/b = 0.88$

2.4.1 Belastung der vertikalen Wände (Wind von rechts)

Außendruckbeiwerte und Lastordinaten nach EC1-1-4 / Tab. 7.1
 Ordinate = $c_{pe,10} \cdot q$, (+) = Druck

Bereich	A	B	C	D	E	Bemerkung
$c_{pe,10}$	-1.20	-0.80	-0.50	+0.78	-0.47	interpoliert
Ordinaten	-0.90	-0.60	-0.38	+0.59	-0.35	kN/m ²



Die hier in Höhe der Dachkante ausgewiesenen Werte gelten auch für die Unterseite der Dachfläche im Bereich von Dachüberständen

2.4.2 Erhöhte Windlasten auf vertikale Wände (Wind von rechts)

für Anschlussberechnungen und Detailnachweise

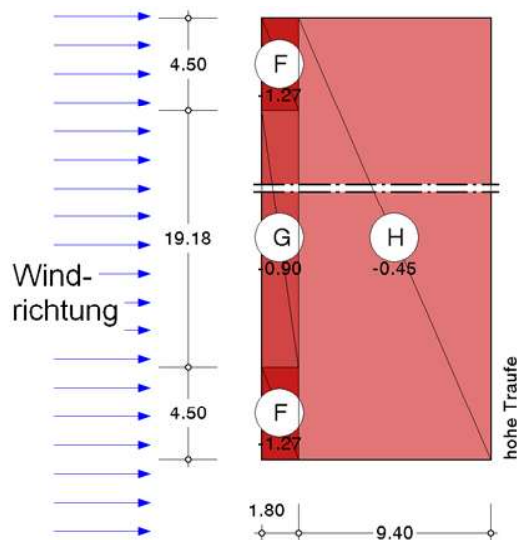
logarithmisch interpolierte Außendruckbeiwerte in Abhängigkeit vorgegebener Lasteinzugsflächen A_i nach EC1-1-4 / 7.2.1
 Ordinate = $c_{pe,Ai} \cdot q(h)$, (+) = Druck

Bereich	A	B	C	D	E	Bemerkung
Lasteinzugsfläche $A_i = 1.00 \text{ m}^2$						
$c_{pe,A1}$	-1.40	-1.10	-0.50	+1.00	-0.50	interpoliert
Ordinaten	-1.05	-0.83	-0.38	+0.75	-0.38	kN/m ²

2.4.3 Belastung der Dachfläche (Wind von rechts)

Außendruckbeiwerte und Lastordinaten für Pultdächer nach EC1-1-4 / Tab. 7.3a ($\Theta=0^\circ$)
 Ordinate = $c_{pe,10} \cdot q(h)$, (+) = Druck

Bereich	F	G	H	Bemerkung
$c_{pe,10}$	-1.70	-1.20	-0.60	interpoliert
Ordinaten	-1.27	-0.90	-0.45	kN/m ²



2.4.4 Erhöhte Soglasten auf Dachfläche (Wind von rechts)

für Anschlussberechnungen und Detailnachweise

logarithmisch interpolierte Außendruckbeiwerte in Abhängigkeit vorgegebener Lasteinzugsflächen A_i nach EC1-1-4 / 7.2.1
 Ordinate = $c_{pe,Ai} \cdot q(h)$. Hier werden nur die Soglasten(-) ausgewiesen. Enthält die vorangegangene Tabelle zusätzlich Drucklasten(+), so gelten diese auch für die Anschlussberechnungen und Detailnachweise.

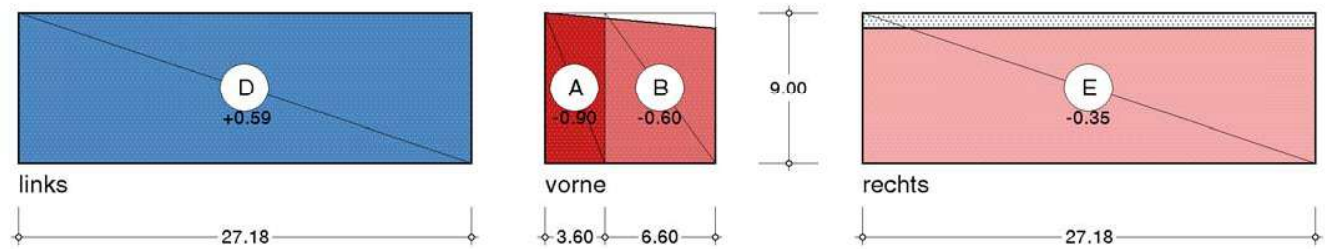
Bereich	F	G	H	Bemerkung
Lasteinzugsfläche $A_i = 1.00 \text{ m}^2$				
$c_{pe,A1}$	-2.50	-2.00	-1.20	interpoliert
Ordinaten	-1.88	-1.50	-0.90	kN/m ²

2.5 Wind von links

Kennwerte: $e = \min(d, 2h) = 18.00 \text{ m}$ Typ: $b \leq e \leq 5b$ $h/b = 0.88$

2.5.1 Belastung der vertikalen Wände (Wind von links)

Ordinaten: siehe Tabelle unter "Wind von rechts"



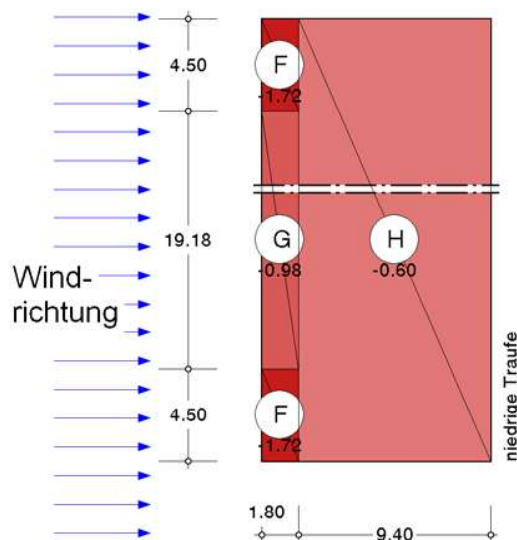
Die hier in Höhe der Dachkante ausgewiesenen Werte gelten auch für die Unterseite der Dachfläche im Bereich von Dachüberständen

2.5.2 Belastung der Dachfläche (Wind von links)

Außendruckbeiwerte und Lastordinaten für Pultdächer nach EC1-1-4 / Tab. 7.3a ($\Theta=180^\circ$)

Ordinate = $c_{pe,10} \cdot q(h)$, (+) = Druck

Bereich	F	G	H	Bemerkung
$c_{pe,10}$	-2.30	-1.30	-0.80	interpoliert
Ordinaten	-1.72	-0.98	-0.60	kN/m ²



2.5.3 Erhöhte Soglasten auf Dachfläche (Wind von links)

für Anschlussberechnungen und Detailnachweise

logarithmisch interpolierte Außendruckbeiwerte in Abhängigkeit vorgegebener Lasteinzugsflächen A_i nach EC1-1-4 / 7.2.1

Ordinate = $c_{pe,A_i} \cdot q(h)$. Hier werden nur die Soglasten(-) ausgewiesen. Enthält die vorangegangene Tabelle zusätzlich Drucklasten(+), so gelten diese auch für die Anschlussberechnungen und Detailnachweise.

Bereich	F	G	H	Bemerkung
Lasteinzugsfläche $A_i = 1.00 \text{ m}^2$				
c_{pe,A_i}	-2.50	-2.00	-1.20	interpoliert
Ordinaten	-1.88	-1.50	-0.90	kN/m ²

3. Schneelasten

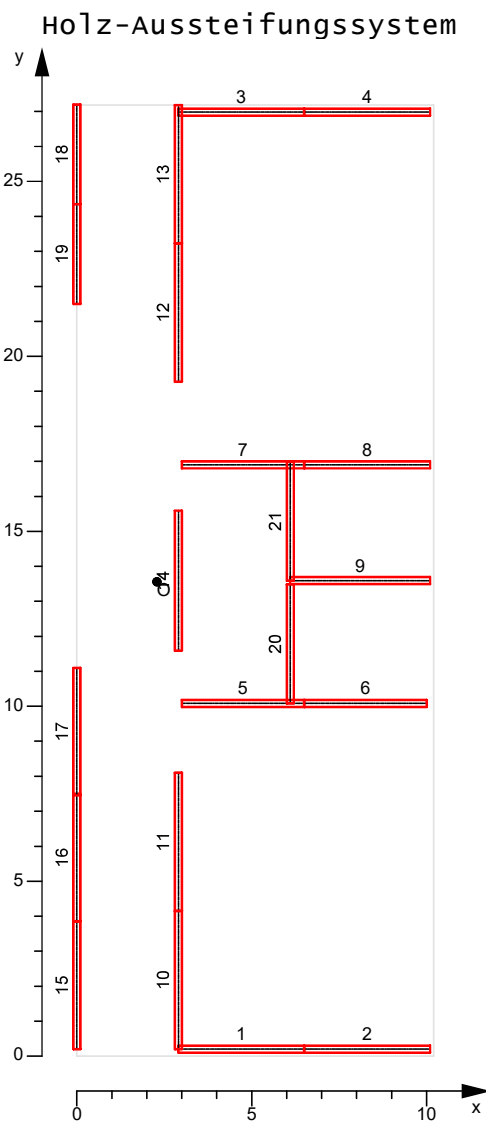
3.1 Grundbelastung

Pos. 130.2 Windlastverteilung auf Holzaussteifungssystem

Pos. 130

Holz-Aussteifungssystem mit Windlastverteilung

System
 M 1:210



Gebäudeabmessungen

Gebäudebreite

B = 10.20 m

Gebäudelänge

L = 27.18 m

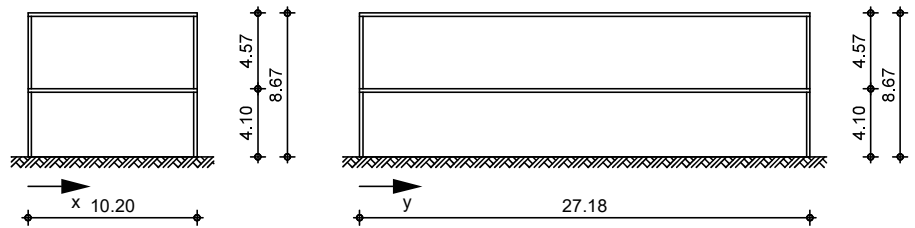
Geschosshöhe

H_G = 4.57 m

Abstand zur Geländeoberkante

h_{GOK} = 4.10 m

M 1:445



Aussteifungselem.

wandnr. [-]	xa [m]	ya [m]	xe [m]	ye [m]	Länge [m]
1	2.90	0.20	6.50	0.20	3.60
2	6.50	0.20	10.10	0.20	3.60
3	2.90	26.98	6.50	26.98	3.60
4	6.50	26.98	10.10	26.98	3.60
5	3.00	10.08	6.50	10.08	3.50
6	6.50	10.08	10.00	10.08	3.50
7	3.00	16.90	6.50	16.90	3.50
8	6.50	16.90	10.10	16.90	3.60
9	6.10	13.59	10.10	13.59	4.00
10	2.90	0.20	2.90	4.15	3.95
11	2.90	4.15	2.90	8.10	3.95
12	2.90	19.28	2.90	23.23	3.95
13	2.90	23.23	2.90	27.18	3.95
14	2.90	11.59	2.90	15.59	4.00
15	0.00	0.20	0.00	3.85	3.65
16	0.00	3.85	0.00	7.50	3.65
17	0.00	7.45	0.00	11.10	3.65
18	0.00	24.35	0.00	27.20	2.85
19	0.00	21.50	0.00	24.35	2.85
20	6.10	10.08	6.10	13.48	3.40
21	6.10	13.59	6.10	16.99	3.40

Drehpolkoordinaten

O_x [m]	O_y [m]
2.29	13.56

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN 1055-100 (03/01)

Qk.w

windlasten

EWG 98

Qk.w	(min/max werte)
Qk.w.00Z	Anströmrichtung = 0°; zentrisch
Qk.w.00N	Anströmrichtung = 0°; neg. Ausmitte
Qk.w.00P	Anströmrichtung = 0°; pos. Ausmitte
Qk.w.90Z	Anströmrichtung = 90°; zentrisch
Qk.w.90N	Anströmrichtung = 90°; neg. Ausmitte
Qk.w.90P	Anströmrichtung = 90°; pos. Ausmitte

Belastungen

wind 0°

nach DIN 1055-4 (03/05)

windzone 1, Binnenland

Geschwindigkeitsdruck im Regelfall

Gemitt. windgeschwindigkeit $v_{ref} = 22.50$ m/s

Gemitt. Geschwindigkeitsdruck $q_{ref} = 0.32$ kN/m²

Geschwindigkeitsdruck $q(h) = 0.52$ kN/m²

Außendruckbeiwerte für vertikale Wände (Tabelle 3)
 Außendruckverlauf nach Bild 3 für $h \leq b$
 Anströmrichtung $\theta = 0^\circ$

Bereich	Breite [m]	Höhe [m]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}^*$ [kN/m ²]
D(h)	27.18	2.29	0.78	0.44
E(h)	27.18	2.29	-0.46	-0.26

*Die Werte wurden mit dem Faktor $f=1.10$ multipliziert.

Einwirkung Qk.w.00Z Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
13.59	43.71	-	-

Einwirkung Qk.w.00N Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
10.87	43.71	-	-

Einwirkung Qk.w.00P Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
16.31	43.71	-	-

Wind 90°

nach DIN 1055-4 (03/05)
 Windzone 1, Binnenland
 Geschwindigkeitsdruck im Regelfall
 Gemitt. Windgeschwindigkeit $v_{ref} = 22.50$ m/s
 Gemitt. Geschwindigkeitsdruck $q_{ref} = 0.32$ kN/m²
 Geschwindigkeitsdruck $q(h) = 0.52$ kN/m²
 Außendruckbeiwerte für vertikale Wände (Tabelle 3)
 Außendruckverlauf nach Bild 3 für $h \leq b$
 Anströmrichtung $\theta = 90^\circ$

Bereich	Breite [m]	Höhe [m]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}^*$ [kN/m ²]
D(h)	10.20	2.29	0.71	0.40
E(h)	10.20	2.29	-0.32	-0.18

*Die Werte wurden mit dem Faktor $f=1.10$ multipliziert.

Einwirkung Qk.w.90Z Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
-	-	5.10	13.59

Einwirkung Qk.w.90N Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
-	-	4.08	13.59

Einwirkung Qk.w.90P Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
-	-	6.12	13.59

Char. Schnittgrößen Die Reaktionskräfte greifen im Schubmittelpunkt der Teilquerschnitte an.
 Positive (Auflager-)Reaktionen zeigen in negative Koordinatenrichtung.

Einwirkung Qk.w.00Z	Wandnr. [-]	$F_{v,k}$ [kN]	$A_{v,k}$ [kN]	$B_{v,k}$ [kN]
	1	-4.82	-6.12	6.12
	2	-4.82	-6.12	6.12
	3	-4.87	-6.18	6.18
	4	-4.87	-6.18	6.18
	5	-4.70	-6.14	6.14
	6	-4.70	-6.14	6.14
	7	-4.71	-6.15	6.15
	8	-4.85	-6.15	6.15
	9	-5.38	-6.15	6.15
	10	0.00	0.00	-0.00
	11	0.00	0.00	-0.00
	12	0.00	0.00	-0.00
	13	0.00	0.00	-0.00
	14	0.00	0.00	-0.00
	15	-0.00	-0.01	0.01
	16	-0.00	-0.01	0.01
	17	-0.00	-0.01	0.01
	18	-0.00	-0.01	0.01
	19	-0.00	-0.01	0.01
	20	0.01	0.01	-0.01
	21	0.01	0.01	-0.01

Einwirkung Qk.w.00N	Wandnr. [-]	$F_{v,k}$ [kN]	$A_{v,k}$ [kN]	$B_{v,k}$ [kN]
	1	-6.76	-8.58	8.58
	2	-6.76	-8.58	8.58
	3	-2.91	-3.70	3.70
	4	-2.91	-3.70	3.70
	5	-5.19	-6.78	6.78
	6	-5.19	-6.78	6.78
	7	-4.24	-5.54	5.54
	8	-4.36	-5.54	5.54
	9	-5.37	-6.14	6.14
	10	-0.10	-0.11	0.11
	11	-0.10	-0.11	0.11
	12	-0.10	-0.11	0.11
	13	-0.10	-0.11	0.11
	14	-0.10	-0.11	0.11
	15	0.33	0.42	-0.42
	16	0.33	0.42	-0.42
	17	0.33	0.42	-0.42
	18	0.26	0.42	-0.42
	19	0.26	0.42	-0.42
	20	-0.52	-0.70	0.70
	21	-0.52	-0.70	0.70

Einwirkung Qk.w.00P	wandnr. [-]	F _{v, k} [kN]	A _{v, k} [kN]	B _{v, k} [kN]
	1	-2.87	-3.65	3.65
	2	-2.87	-3.65	3.65
	3	-6.82	-8.66	8.66
	4	-6.82	-8.66	8.66
	5	-4.21	-5.50	5.50
	6	-4.21	-5.50	5.50
	7	-5.19	-6.77	6.77
	8	-5.33	-6.77	6.77
	9	-5.39	-6.15	6.15
	10	0.10	0.11	-0.11
	11	0.10	0.11	-0.11
	12	0.10	0.11	-0.11
	13	0.10	0.11	-0.11
	14	0.10	0.11	-0.11
	15	-0.34	-0.43	0.43
	16	-0.34	-0.43	0.43
	17	-0.34	-0.43	0.43
	18	-0.27	-0.43	0.43
	19	-0.27	-0.43	0.43
	20	0.53	0.71	-0.71
	21	0.53	0.71	-0.71

Einwirkung Qk.w.90Z	wandnr. [-]	F _{v, k} [kN]	A _{v, k} [kN]	B _{v, k} [kN]
	1	-0.63	-0.79	0.79
	2	-0.63	-0.79	0.79
	3	0.63	0.80	-0.80
	4	0.63	0.80	-0.80
	5	-0.16	-0.21	0.21
	6	-0.16	-0.21	0.21
	7	0.15	0.20	-0.20
	8	0.16	0.20	-0.20
	9	0.00	0.00	-0.00
	10	-1.27	-1.47	1.47
	11	-1.27	-1.47	1.47
	12	-1.27	-1.47	1.47
	13	-1.27	-1.47	1.47
	14	-1.29	-1.47	1.47
	15	-1.04	-1.30	1.30
	16	-1.04	-1.30	1.30
	17	-1.04	-1.30	1.30
	18	-0.81	-1.30	1.30
	19	-0.81	-1.30	1.30
	20	-1.24	-1.66	1.66
	21	-1.24	-1.66	1.66

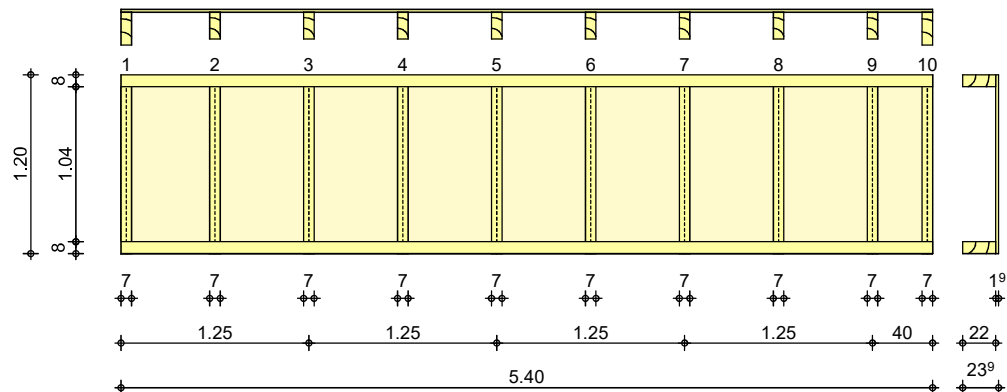
Einwirkung Qk.w.90N	wandnr. [-]	F _{v, k} [kN]	A _{v, k} [kN]	B _{v, k} [kN]
	1	-0.40	-0.51	0.51
	2	-0.40	-0.51	0.51
	3	0.40	0.51	-0.51
	4	0.40	0.51	-0.51
	5	-0.10	-0.13	0.13
	6	-0.10	-0.13	0.13

	wandnr. [-]	$F_{v,k}$ [kN]	$A_{v,k}$ [kN]	$B_{v,k}$ [kN]
	7	0.10	0.13	-0.13
	8	0.10	0.13	-0.13
	9	0.00	0.00	-0.00
	10	-1.26	-1.46	1.46
	11	-1.26	-1.46	1.46
	12	-1.26	-1.46	1.46
	13	-1.26	-1.46	1.46
	14	-1.28	-1.46	1.46
	15	-1.08	-1.35	1.35
	16	-1.08	-1.35	1.35
	17	-1.08	-1.35	1.35
	18	-0.84	-1.35	1.35
	19	-0.84	-1.35	1.35
	20	-1.18	-1.58	1.58
	21	-1.18	-1.58	1.58
Einwirkung Qk.w.90P				
	wandnr. [-]	$F_{v,k}$ [kN]	$A_{v,k}$ [kN]	$B_{v,k}$ [kN]
	1	-0.85	-1.08	1.08
	2	-0.85	-1.08	1.08
	3	0.86	1.09	-1.09
	4	0.86	1.09	-1.09
	5	-0.22	-0.28	0.28
	6	-0.22	-0.28	0.28
	7	0.21	0.27	-0.27
	8	0.21	0.27	-0.27
	9	0.00	0.00	-0.00
	10	-1.28	-1.49	1.49
	11	-1.28	-1.49	1.49
	12	-1.28	-1.49	1.49
	13	-1.28	-1.49	1.49
	14	-1.30	-1.49	1.49
	15	-1.00	-1.25	1.25
	16	-1.00	-1.25	1.25
	17	-1.00	-1.25	1.25
	18	-0.78	-1.25	1.25
	19	-0.78	-1.25	1.25
	20	-1.30	-1.75	1.75
	21	-1.30	-1.75	1.75

Pos. 131 Holzständerwand Aufstockung Südost-Seite

System
 M 1:50

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen

Wandlänge	$l =$	5.40	m
Wandhöhe	$h_W =$	1.20	m
Rippenabstand	$a_R =$	0.625	m

Rippen

Material [-]	b [cm]	h [cm]	NKL [-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippe 1	7.00	22.00	1
Vertikale Rippe 2-9	7.00	18.00	1
Vertikale Rippe 10	7.00	22.00	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	8.00	22.00	1

Beplankung

Material [-]	t [mm]	b _r [m]	NKL [-]
OSB-Platten OSB/3			
einseitig	19.0	1.25	1

Verbindungsmittel

Art [-]	$f_{u,k}$ [N/mm ²]	dn x ln [mm]	a _v [mm]
Nagel			
einseitig	600	2.7x50	100

Belastungen

Einwirkung G_k

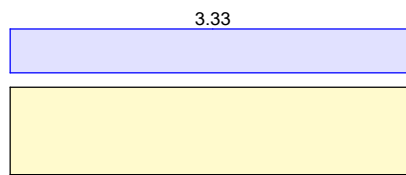
Lastart [-]	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m ²]
Eigengewicht	0.38				
Gleichlast	2.95				

Zusammenstellungen
 G_k: q_z

aus Pos. '101' B (F_z), G_k (max)

$$2.946 = 2.95 \text{ kN/m}$$

M 1:100



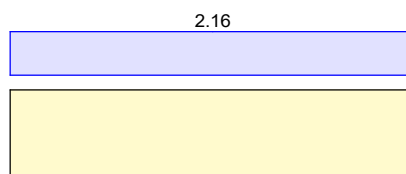
Einwirkung Qk.S

Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
Gleichlast	2.16				

Zusammenstellungen
Qk.S: q_zaus Pos. '101' B (F_z), Qk.S (max)

$$2.158 = 2.16 \text{ kN/m}$$

M 1:100



Einwirkung Qk.W

Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
hor. Einzellast		1.00			
Flächenlast					0.59

Zusammenstellungen
Qk.W: F_v

H-Last ant. Wind

$$1.00 = 1.00 \text{ kN}$$

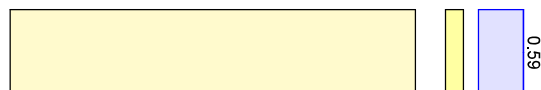
Qk.W: q_y

Winddruck auf Wand

$$0.59 = 0.59 \text{ kN/m}^2$$

M 1:100

1.00 →



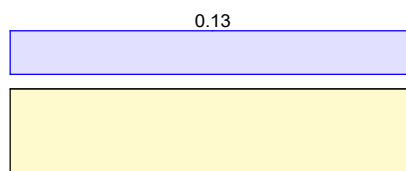
Einwirkung Qk.W.000

Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
Gleichlast	0.13				

Zusammenstellungen
Qk.W.000: q_zaus Pos. '101' B (F_z), Qk.W (max)

$$0.127 = 0.13 \text{ kN/m}$$

M 1:100



Mat./Querschnitt

Rippen

Material	f _{my,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{t,0,k}	E _{0,mean}
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

vertikal

	Material [-]	f_{my,k} [N/mm ²]	f_{c,0,k} [N/mm ²]	f_{c,90,k} [N/mm ²]	f_{t,0,k} [N/mm ²]	E_{0,mean} [N/mm ²]		
horizontal	NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000		
Beplankung	Material [-]	f_{v,k} [N/mm ²]	f_{c,0,k} [N/mm ²]	G_{mean} [N/mm ²]				
	OSB/3	6.8	14.8	1080				
Verbindungsmittel	Typ [-]				F_{v,Rk} [kN]	a_v [mm]		
	Nagel 2.7x50				0.74	100		
eff. Steifigkeit	im GZ Gebrauchstauglichkeit				El _{ef} = 4383	kNm ²		
	im GZ Tragfähigkeit				El _{ef} = 2438	kNm ²		
Nachweise (GZT)	nach DIN EN 1995-1-1							
Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.								
Scheibenbeanspr. Abs. 9.2.3	Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	F_{v,d} [kN]	S_{v,0,d} [N/mm]	f_{v,0,d} [N/mm]	η [-]	
	1	3	1.00	1.50	0.28	5.71	0.05	
	2 ¹	3	1.00	1.50	0.28	5.71	0.05	
	10	3	1.00	1.50	0.28	5.71	0.05	
Schwellenpressung Abs. 6.1.5	Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	F_{Ri,d} [kN]	A_{ef}² [cm ²]	k_{c,90} [-]	f_{c,90,d}³ [N/mm ²]	η [-]
	1	1	0.60	1.40	220.0	1.25	1.38	0.04
	2 ¹	2	0.90	4.83	234.0	1.25	2.08	0.08
	10	2	0.90	1.55	220.0	1.25	2.08	0.03
2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle 3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%								
Normal- u. Biegesp. Abs. 6.3.2	Ri. nr. [-]	EK [-]	k_{mod} [-]	N_{0,d} M_{y,d} [kN,kNm]	σ_{0,d} σ_{my,d} [N/mm ²]	k_c [-]	f_{0,d} f_{my,d} [N/mm ²]	η [-]
	1	1	0.60	1.40	0.09	1.00	9.69	0.01
				0.00	0.00		11.08	
	2 ¹	2	0.90	4.83	0.38	0.98	14.54	0.03
				0.00	0.00		16.62	
	10	1	0.60	0.90	0.06	1.00	9.69	0.01
				0.00	0.00		11.08	
1 maximal beanspruchte Innenrippe								
Verformungen NCI Zu 9.2.4.2	EK [-]	F_{v,d} [kN]	K_{ges} [kN/m]	u_d [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]		
	3	1.50	4233	0.4	12.0	0.03		
Lagesicherheit DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu A1.3.1(3)	Ri. nr.	EK [-]	F_{stb,d} [kN]	e [m]	F_{dst,d} [kN]	F_{z,d} [kN]		
	1	27	8.08	0.00	-0.33	7.75		
	10	25	8.08	0.00	-*	8.08		

*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

Keine Zugkräfte vorhanden.

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK [-]	F _{v,k} [kN]	u _k [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
3	1.00	0.1	8.0	0.02

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.05
Schwellenpressung	OK 0.08
Normal- und Biegespannung	OK 0.03
Verformungen	OK 0.03

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
Verformungen	OK 0.02

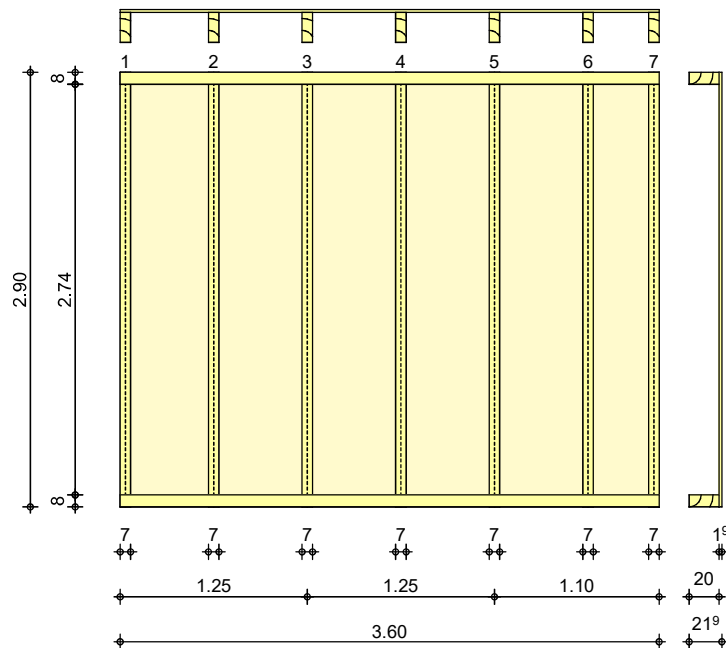
Zur Beachtung!

**Die Wandscheibe ist kraftschlüssig mit der Dachscheibe Pos.101 und Pos.102
sowie mit dem Längsriegel Pos 120 zu verbinden.**

Pos. 132 Holzständerwand Aufstockung NordWest-Seite

System
 M 1:50

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen	Wandlänge	$l =$	3.60	m
	Wandhöhe	$h_w =$	2.90	m
	Rippenabstand	$a_R =$	0.625	m

Rippen	Material	b	h	NKL
	[-]	[cm]	[cm]	[-]
	Nadelholz C24			
	Vertikale Rippe 1-7	7.00	20.00	1
	Nadelholz C24			
	Horizontale Rippen	8.00	20.00	1

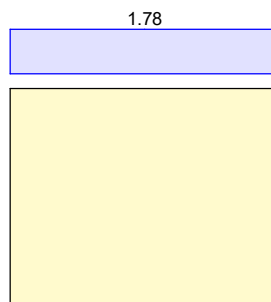
Beplankung	Material	t	b_T	NKL
	[-]	[mm]	[m]	[-]
	OSB-Platten OSB/3			
	einseitig	19.0	1.25	1

Verbindungsmittel	Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	a_v
	[-]	[N/mm²]	[mm]	[mm]
	Nagel			
	einseitig	600	2.7x50	100

Belastungen	Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
	[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
	Eigengewicht	0.75				
	Gleichlast	1.03				

Zusammenstellungen						
	Gk: q_z	aus Pos. '103' A (F_z), Gk (max)				
		1.030	=	1.03	kN/m	

M 1:100



Einwirkung Qk.S

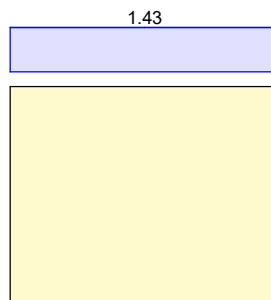
Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
Gleichlast	1.43				

Zusammenstellungen

Qk.S: q_zaus Pos. '103' A (F_z), Qk.S (max)

$$1.430 = 1.43 \text{ kN/m}$$

M 1:100



Einwirkung Qk.W

Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
Flächenlast					0.59

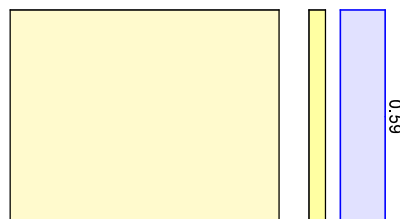
Zusammenstellungen

Qk.W: q_y

Winddruck auf Wand

$$0.59 = 0.59 \text{ kN/m}^2$$

M 1:100



Einwirkung Qk.W.000

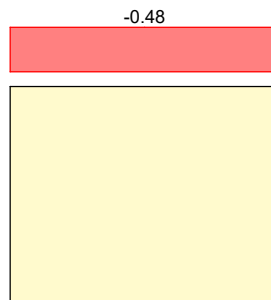
Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
Gleichlast	-0.48				

Zusammenstellungen

Qk.W.000: q_zaus Pos. '103' A (F_z), Qk.W (max)

$$-0.481 = -0.48 \text{ kN/m}$$

M 1:100



Einwirkung Qk.W.180

Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
hor. Einzellast		1.10			

Zusammenstellungen
 Qk.W.180: F_v

Winlast aus Pos1 130	1.10	=	1.10	kN
----------------------	------	---	------	----

M 1:100

1.10 →



Mat./Querschnitt

Rippen

vertikal

horizontal

Material	f _{my,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{t,0,k}	E _{0,mean}
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

Beplankung

Material	f _{v,k}	f _{c,0,k}	G _{mean}
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
OSB/3	6.8	14.8	1080

Verbindungsmittel

Typ	F _{v,Rk}	a _v
[-]	[kN]	[mm]
Nagel 2.7x50	0.74	100

eff. Steifigkeit

im GZ Gebrauchstauglichkeit
 im GZ Tragfähigkeit

E _{Ief} =	25209	kNm ²
E _{Ief} =	14067	kNm ²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Scheibenbeanspr.

Abs. 9.2.3

Ri.	EK	k _{mod}	F _{v,d}	S _{v,0,d}	f _{v,0,d}	η
nr.	[-]	[-]	[kN]	[N/mm]	[N/mm]	[-]
1	5	1.00	1.65	0.46	5.71	0.08
2 ¹	5	1.00	1.65	0.46	5.71	0.08
7	5	1.00	1.65	0.46	5.71	0.08

Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	F _{Ri,d} [kN]	A _{ef} ² [cm ²]	k _{c,90} [-]	f _{c,90,d} ³ [N/mm ²]	η [-]
1	2	0.90	1.42	200.0	1.25	2.08	0.03
2 ¹	2	0.90	2.84	260.0	1.25	2.08	0.04
7	11	1.00	2.15	200.0	1.25	2.31	0.04

2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle

3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

Normal- u. Biegesp.

Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	N _{0,d} M _{y,d} [kN,kNm]	σ _{0,d} σ _{my,d} [N/mm ²]	k _c [-]	f _{0,d} f _{my,d} [N/mm ²]	η [-]
1	3	1.00	0.75 0.29	0.05 0.62	0.79	16.15 18.46	0.04
2 ¹	3	1.00	1.50 0.58	0.11 1.25	0.79	16.15 18.46	0.08
7	3	1.00	0.57 0.22	0.04 0.47	0.79	16.15 18.46	0.03

¹ maximal beanspruchte Innenrippe**Verformungen**

NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	F _{v,d} [kN]	K _{ges} [kN/m]	u _d [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
5	1.65	1730	1.0	29.0	0.03

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu A1.3.1(3)

Ri. nr.	EK [-]	F _{stb,d} [kN]	e [m]	F _{dst,d} [kN]	F _{z,d} [kN]
1	38	2.88	0.00	-1.33	1.56
7	37	1.59	0.00	-*	1.59

*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

Keine Zugkräfte vorhanden.

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK [-]	F _{v,k} [kN]	u _k [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
5	1.10	0.4	19.3	0.02

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.08
Schwellenpressung	OK 0.04
Normal- und Biegespannung	OK 0.08
Verformungen	OK 0.03

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
Verformungen	OK 0.02

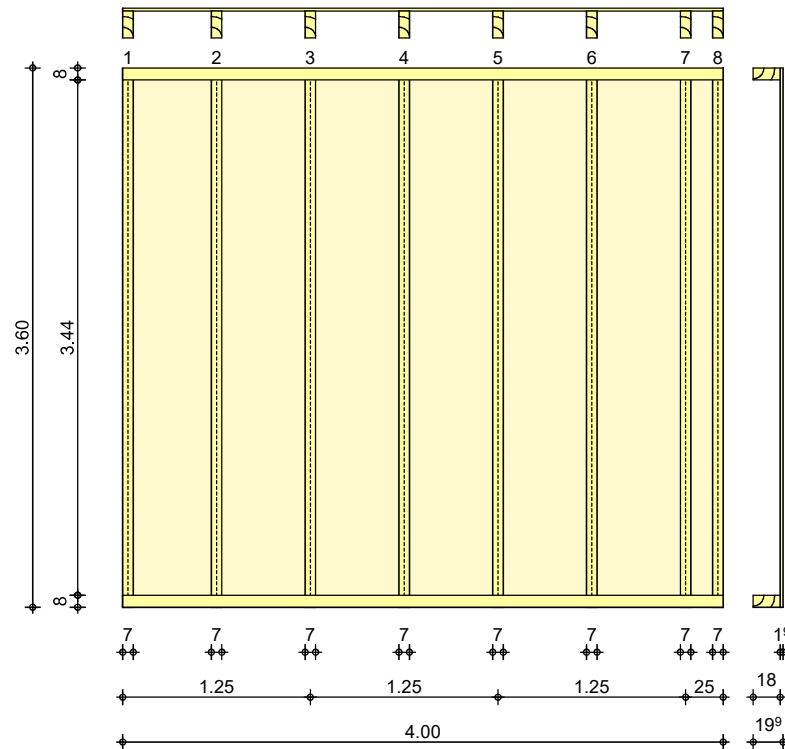
Zur Beachtung!

Die Wandscheibe ist kraftschlüssig mit der Dachscheibe Pos.103 und der Brettstapeldecke Pos.203 zu verbinden.

Pos. 133 Holzständerwand Aufstockung - Innenwand

System
 M 1:50

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen	Wandlänge	$l =$	4.00	m
	Wandhöhe	$h_W =$	3.60	m
	Rippenabstand	$a_R =$	0.625	m

Rippen	Material	b	h	NKL
	[-]	[cm]	[cm]	[-]
	Nadelholz C24			
	Vertikale Rippe 1-8	7.00	18.00	1
	Nadelholz C24			
	Horizontale Rippen	8.00	18.00	1

Beplankung	Material	t	b_T	NKL
	[-]	[mm]	[m]	[-]
	OSB-Platten OSB/3			
	einseitig	19.0	1.25	1

Verbindungsmittel	Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	a_v
	[-]	[N/mm²]	[mm]	[mm]
	Nagel			
	einseitig	600	2.7x50	100

Belastungen Einwirkung G _k	Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
	[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
	Eigengewicht	0.86				
	Gleichlast	3.98				

Zusammenstellungen

Gk: qz

aus Pos. '101' A (Fz), Gk (max)

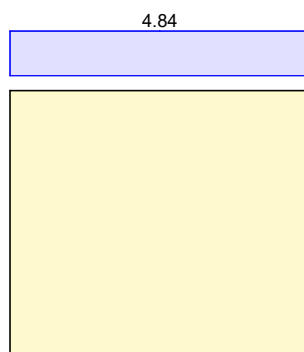
2.946 = 2.95 kN/m

aus Pos. '103' B (Fz), Gk (max)

1.030 = 1.03 kN/m

= 3.98 kN/m

M 1:100



Einwirkung Qk.S

Lastart	qz	Fv	ax	Fz	qy
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
Gleichlast	3.59				

Zusammenstellungen

Qk.S: qz

aus Pos. '101' A (Fz), Qk.S (max)

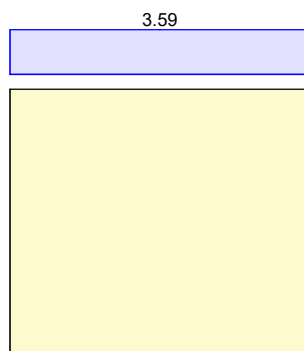
2.158 = 2.16 kN/m

aus Pos. '103' B (Fz), Qk.S (max)

1.430 = 1.43 kN/m

= 3.59 kN/m

M 1:100



Einwirkung Qk.W

Lastart	qz	Fv	ax	Fz	qy
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
Flächenlast					0.59

Zusammenstellungen

Qk.W: qy

Winddruck auf Wand

0.59 = 0.59 kN/m²

M 1:100



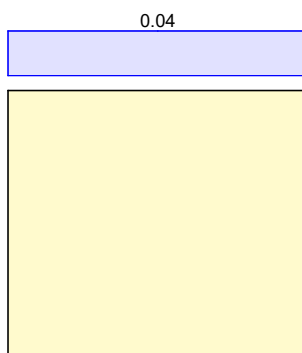
Einwirkung Qk.W.000

Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
Gleichlast	0.04				

Zusammenstellungen
Qk.W.000: q_zaus Pos. '101' A (F_x), Qk.W.000
(max)

0.035 = 0.04 kN/m

M 1:100



Einwirkung Qk.W.180

Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		1.30			

Zusammenstellungen
Qk.W.180: F_v

aus Windlast Pos. 130

1.30 = 1.30 kN

M 1:100

1.30 →

**Mat./Querschnitt**

Rippen

vertikal
horizontal

Material	f _{my,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{t,0,k}	E _{0,mean}
[-]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

Beplankung	Material	$f_{v,k}$	$f_{c,0,k}$	G_{mean}
	[-]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
	OSB/3	6.8	14.8	1080

Verbindungsmittel	Typ	$F_{v,Rk}$	a_v
	[-]	[kN]	[mm]
	Nagel 2.7x50	0.74	100

eff. Steifigkeit	im GZ Gebrauchstauglichkeit	$EI_{ef} =$ 39417	kNm ²
	im GZ Tragfähigkeit	$EI_{ef} =$ 22053	kNm ²

Nachweise (GZT) nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Scheibenbeanspr. Abs. 9.2.3	Ri.	EK	k_{mod}	$F_{v,d}$	$S_{v,0,d}$	$f_{v,0,d}$	η
	nr.	[-]	[-]	[kN]	[N/mm]	[N/mm]	[-]
	1	5	1.00	1.95	0.49	5.71	0.09
	2 ¹	5	1.00	1.95	0.49	5.71	0.09
	8	5	1.00	1.95	0.49	5.71	0.09

Schwellenpressung Abs. 6.1.5	Ri.	EK	k_{mod}	$F_{Ri,d}$	A_{ef}^2	$k_{c,90}$	$f_{c,90,d}^3$	η
	nr.	[-]	[-]	[kN]	[cm²]	[-]	[N/mm²]	[-]
	1	2	0.90	3.72	180.0	1.25	2.08	0.08
	2 ¹	2	0.90	7.45	234.0	1.25	2.08	0.12
	8	11	1.00	2.91	180.0	1.00	2.31	0.07

2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle
 3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

Normal- u. Biegesp. Abs. 6.3.2	Ri.	EK	k_{mod}	$N_{0,d}$	$\sigma_{0,d}$	k_c	$f_{0,d}$	η
	nr.			$M_{y,d}$	$\sigma_{my,d}$		$f_{my,d}$	
	[-]	[-]	[-]	[kN,kNm]	[N/mm²]	[-]	[N/mm²]	[-]
	1	7	1.00	2.88	0.23	0.56	16.15	0.09
				0.45	1.19		18.46	
	2 ¹	7	1.00	5.76	0.46	0.56	16.15	0.18
8	7	1.00		0.90	2.37	0.56	18.46	0.04
				1.15	0.09		16.15	
				0.18	0.47		18.46	

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen NCI Zu 9.2.4.2	EK	$F_{v,d}$	K_{ges}	u_d	u_{zul}	η
	[-]	[kN]	[kN/m]	[mm]	[mm]	[-]
	5	1.95	1418	1.4	36.0	0.04

Lagesicherheit DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu A1.3.1(3)	Ri.	EK	$F_{stb,d}$	e	$F_{dst,d}$	$F_{z,d}$
	nr.	[-]	[kN]	[m]	[kN]	[kN]
	1	38	8.71	0.00	-1.76	6.95
	8	34	8.71	0.00	-*	8.71

*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

Keine Zugkräfte vorhanden.

Nachweise (GZG) nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK [-]	F _{v,k} [kN]	u _k [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
5	1.30	0.5	24.0	0.02

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.09
Schwellenpressung	OK	0.12
Normal- und Biegespannung	OK	0.18
Verformungen	OK	0.04

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Verformungen	OK	0.02

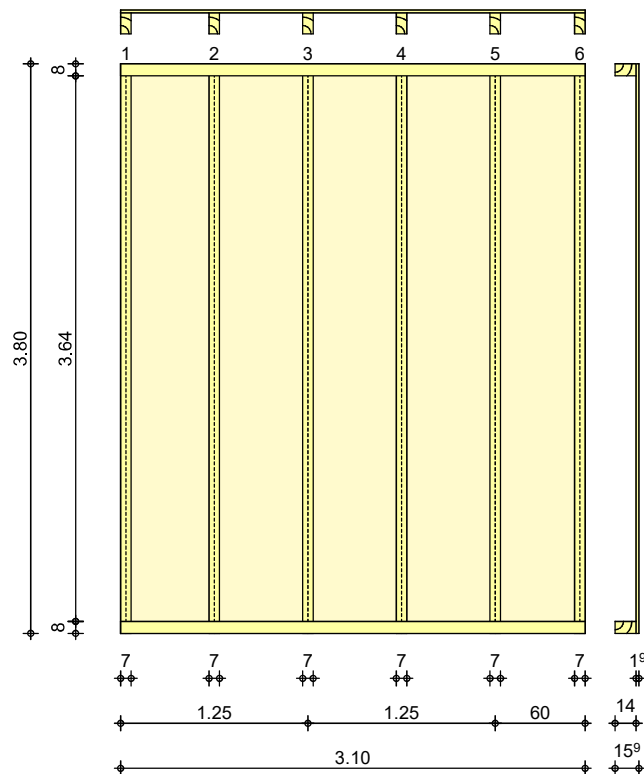
Zur Beachtung!

Die Wandscheibe ist kraftschlüssig mit der Dachscheibe Pos.101/102 und der Brettstapeldecke Pos.201-204 zu verbinden.

Pos. 134 Holzständerwand Aufstockung - Innenwand

System
 M 1:50

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen

Wandlänge	$l =$	3.10	m
Wandhöhe	$h_w =$	3.80	m
Rippenabstand	$a_R =$	0.625	m

Rippen

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippe 1-6	7.00	14.00	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	8.00	14.00	1

Beplankung

Material	t	b _T	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
OSB-Platten OSB/3			
einseitig	19.0	1.25	1

Verbindungsmittel

Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	a_v
[-]	[N/mm ²]	[mm]	[mm]
Nagel			
einseitig	600	2.7x50	100

Belastungen

Einwirkung G_k

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
Eigengewicht	0.78				
Gleichlast	2.46				

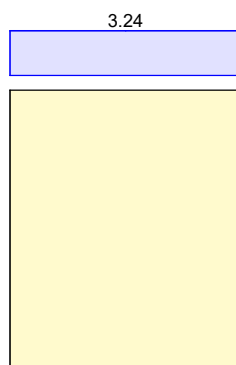
Zusammenstellungen

Gk: qz

aus Pos. '102' B (Fz), Gk (max)

$$2.459 = 2.46 \text{ kN/m}$$

M 1:100



Einwirkung Qk.S

Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
Gleichlast	2.15				

Zusammenstellungen

Qk.S: qz

aus Pos. '102' B (Fz), Qk.S (max)

$$2.149 = 2.15 \text{ kN/m}$$

M 1:100



Einwirkung Qk.W.000

Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
Gleichlast	0.04				

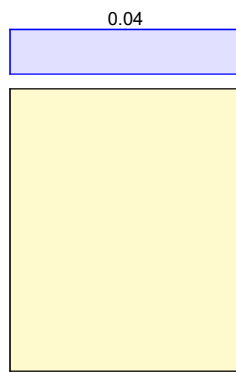
Zusammenstellungen

Qk.W.000: qz

aus Pos. '101' A (F_x), Qk.W.000 (max)

$$0.035 = 0.04 \text{ kN/m}$$

M 1:100



Einwirkung Qk.W.180

Lastart [-]	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m ²]
Gleichlast	-3.50				
hor. Einzellast		1.30			

Zusammenstellungen

Qk.W.180: q_z aus Pos. '102' B (F_z), Qk.W.090
(max)

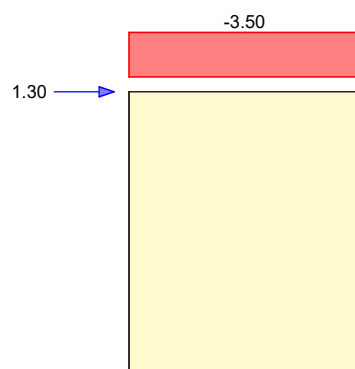
$$-3.497 = -3.50 \quad \text{kN/m}$$

Qk.W.180: F_v

aus Windlast Pos.130

$$1.30 = 1.30 \quad \text{kN}$$

M 1:100

**Mat./Querschnitt**

Rippen

vertikal

horizontal

Material [-]	$f_{my,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

Beplankung

Material [-]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	G_{mean} [N/mm ²]
OSB/3	6.8	14.8	1080

Verbindungsmittel

Typ [-]	$F_{v,Rk}$ [kN]	a_v [mm]
Nagel 2.7x50	0.74	100

eff. Steifigkeit

im GZ Gebrauchstauglichkeit
im GZ Tragfähigkeit

$$EI_{ef} = 32825 \quad \text{kNm}^2$$

$$EI_{ef} = 18728 \quad \text{kNm}^2$$

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Scheibenbeanspr.

Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	F _{v,d} [kN]	S _{v,0,d} [N/mm]	f _{v,0,d} [N/mm]	η [-]
1	4	1.00	1.95	0.63	5.71	0.11
2 ¹	4	1.00	1.95	0.63	5.71	0.11
6	4	1.00	1.95	0.63	5.71	0.11

Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	F _{Ri,d} [kN]	A _{ef} ² [cm²]	k _{c,90} [-]	f _{c,90,d} ³ [N/mm²]	η [-]
1	2	0.90	2.37	140.0	1.25	2.08	0.07
2 ¹	2	0.90	4.75	182.0	1.25	2.08	0.10
6	7	1.00	2.77	140.0	1.25	2.31	0.07

2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle

3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

Normalspannung

Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	F _{0,d} [kN]	σ _{0,d} [N/mm²]	k _c [-]	f _{0,d} [N/mm²]	η [-]
1	2	0.90	2.37	0.24	0.34	14.54	0.05
2 ¹	2	0.90	4.75	0.48	0.34	14.54	0.10
6	2	0.90	2.28	0.23	0.34	14.54	0.05

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen

NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	F _{v,d} [kN]	K _{ges} [kN/m]	u _d [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
4	1.95	1024	1.9	38.0	0.05

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu A1.3.1(3)

Ri. nr.	EK [-]	F _{stb,d} [kN]	e [m]	F _{dst,d} [kN]	F _{z,d} [kN]
1	28	0.00	0.00	-6.00	-6.00 !
6	28	2.39	0.00	-3.61	-1.22 !

! Zugverankerung erforderlich. Zu verankernde Kraft F_{anch,d}.

Zugverankerung

Ri. nr.	EK [-]	F _{stb,d} [kN]	e [m]	F _{dst,d} [kN]	F _{anch,d} [kN]
1	12	0.00	0.00	-5.50	-5.50
6	12	2.39	0.00	-3.11	-0.72

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK [-]	F _{v,k} [kN]	u _k [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
4	1.30	0.7	25.3	0.03

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.11
Schwellenpressung	OK	0.10
Normalspannung	OK	0.10
Verformungen	OK	0.05

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Verformungen	OK	0.03

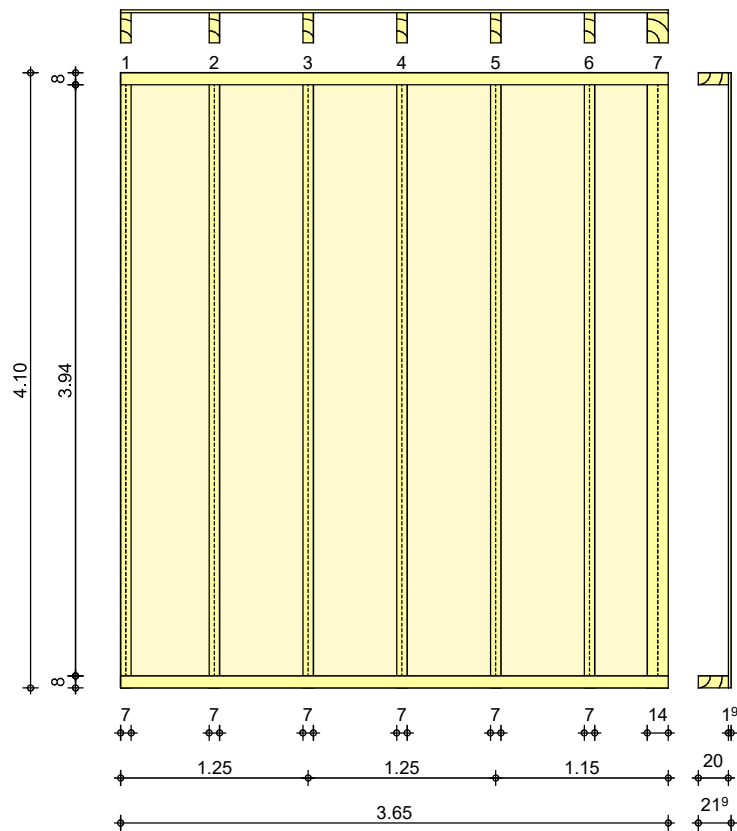
Zur Beachtung!

Die Wandscheibe ist kraftschlüssig mit der Dachscheibe Pos.101/102 und der Brettstapeldecke Pos.201-204 für die ermittelten Ankerkräfte zu verbinden.

Pos. 135 Holzständerwand Aufstockung Giebelwände

System
 M 1:50

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen

Wandlänge	$l =$	3.65	m
Wandhöhe	$h_W =$	4.10	m
Rippenabstand	$a_R =$	0.625	m

Rippen

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippe 1-6	7.00	20.00	1
Vertikale Rippe 7	14.00	20.00	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	8.00	20.00	1

Beplankung

Material	t	b _r	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
OSB-Platten OSB/3			
einseitig	19.0	1.25	1

Verbindungsmittel

Art	$f_{u,k}$	dn x ln	a _v
[-]	[N/mm ²]	[mm]	[mm]
Nagel			
einseitig	600	2.7x50	100

Belastungen

Einwirkung Gk

Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
Eigengewicht	1.07				
Gleichlast	0.45				

Zusammenstellungen

Gk: q_z

ant. Dach G

0.45 =

0.45

kN/m

M 1:100



Einwirkung Qk.S

Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
Gleichlast	0.52				

Zusammenstellungen

Qk.S: q_z

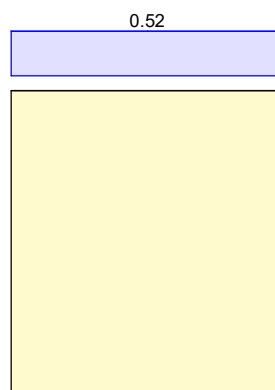
ant. Dach S

0.52 =

0.52

kN/m

M 1:100



Einwirkung Qk.W.090

Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
Gleichlast	-0.43				
hor. Einzellast		6.80			
Flächenlast					-0.60

Zusammenstellungen

Qk.W.090: q_z

ant. Dach W

-0.43 =

-0.43

kN/m

Qk.W.090: F_v

aus Windlast Pos.130

6.80 =

6.80

kN

Qk.W.090: q_y

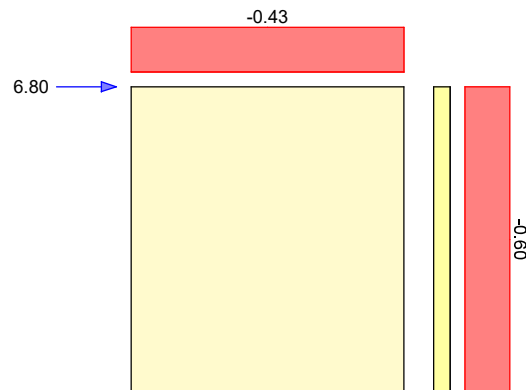
Windsog auf Wand

-0.60 =

-0.60

kN/m²

M 1:100



Mat./Querschnitt

Rippen

vertikal
horizontal

Material	$f_{my,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{t,0,k}$	$E_{0,mean}$
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

Beplankung

Material	$f_{v,k}$	$f_{c,0,k}$	G_{mean}
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
OSB/3	6.8	14.8	1080

Verbindungsmittel

Typ	$F_{v,Rk}$	a_v
[-]	[kN]	[mm]
Nagel 2.7x50	0.74	100

eff. Steifigkeit

im GZ Gebrauchstauglichkeit
im GZ Tragfähigkeit

$EI_{ef} = 53107$ kNm²
 $EI_{ef} = 30127$ kNm²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Scheibenbeanspr.

Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{v,d}$	$S_{v,0,d}$	$f_{v,0,d}$	η
[-]	[-]	[-]	[kN]	[N/mm]	[N/mm]	[-]
1	3	1.00	10.20	2.79	5.71	0.49
2 ¹	3	1.00	10.20	2.79	5.71	0.49
7	3	1.00	10.20	2.79	5.71	0.49

Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{Ri,d}$	A_{ef}^2	$k_{c,90}$	$f_{c,90,d}^3$	η
[-]	[-]	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
1	1	0.60	0.64	200.0	1.25	1.38	0.02
2 ¹	5	1.00	3.42	260.0	1.25	2.31	0.05
7	3	1.00	11.83	340.0	1.25	2.31	0.12

2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle

3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

Normal- u. Biegesp.

Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$N_{0,d}$	$\sigma_{0,d}$	k_c	$f_{0,d}$	η
[-]	[-]	[-]	$M_{y,d}$	$\sigma_{my,d}$	[-]	$f_{my,d}$	[-]
[-]	[-]	[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
1	3	1.00	-11.02	-0.79	-	11.15	0.14
			-0.59	-1.27		18.46	

Ri. nr.	EK	k _{mod}	N _{0,d} M _{y,d}	σ _{0,d} σ _{my,d}	k _c	f _{0,d} f _{my,d}	η
[-]	[-]	[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
2 ¹	3	1.00	0.88 -1.18	0.06 -2.53	0.54	16.15 18.46	0.13
7	3	1.00	11.83 -0.50	0.42 -0.53	0.54	16.15 18.46	0.02

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen

NCI Zu 9.2.4.2

EK	F _{v,d}	K _{ges}	u _d	u _{zul}	η
[-]	[kN]	[kN/m]	[mm]	[mm]	[-]
3	10.20	1311	7.8	41.0	0.19

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu A1.3.1(3)

Ri. nr.	EK	F _{stb,d}	e	F _{dst,d}	F _{z,d}
[-]	[-]	[kN]	[m]	[kN]	[kN]
1	18	1.32	0.00	-11.46	-10.14 !
7	16	2.50	0.00	-*	2.50

*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

! Zugverankerung erforderlich. Zu verankernde Kraft F_{anch,d}.

Zugverankerung

Ri. nr.	EK	F _{stb,d}	e	F _{dst,d}	F _{anch,d}
[-]	[-]	[kN]	[m]	[kN]	[kN]
1	8	1.60	0.00	-11.46	-9.86

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK	F _{v,k}	u _k	u _{zul}	η
[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
3	6.80	2.9	27.3	0.11

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
	[-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.49
Schwellenpressung	OK 0.12
Normal- und Biegespannung	OK 0.14
Verformungen	OK 0.19

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η
	[-]
Verformungen	OK 0.11

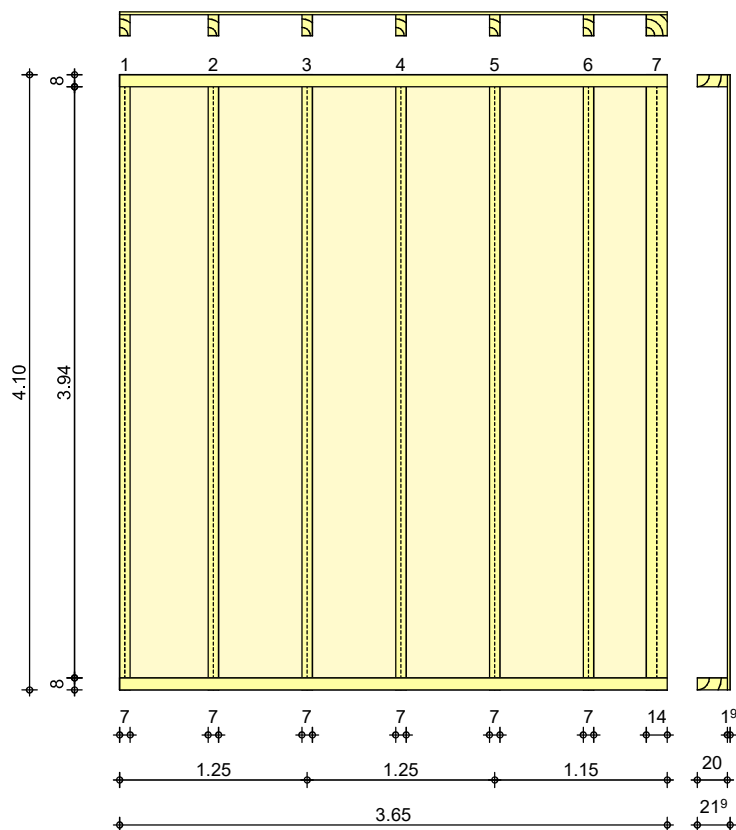
Zur Beachtung!

Die Wandscheibe ist kraftschlüssig mit der Dachscheibe Pos.101 und der Brettstapeldecke Pos.201-204 für die ermittelten Ankerkräfte zu verbinden.

Pos. 136 Holzständerwand Aufstockung Innenwände

System
 M 1:50

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen

Wandlänge	$l =$	3.65	m
Wandhöhe	$h_W =$	4.10	m
Rippenabstand	$a_R =$	0.625	m

Rippen

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippe 1-6	7.00	14.00	1
Vertikale Rippe 7	14.00	14.00	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	8.00	20.00	1

Beplankung

Material	t	b _T	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
OSB-Platten OSB/3			
einseitig	19.0	1.25	1

Verbindungsmittel

Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	a_v
[-]	[N/mm ²]	[mm]	[mm]
Nagel			
einseitig	600	2.7x50	100

Belastungen

Einwirkung Gk

Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
Eigengewicht	0.92				
Gleichlast	0.45				

Zusammenstellungen

Gk: q_z

ant. Dach G

0.45 =

0.45

kN/m

M 1:100



Einwirkung Qk.S

Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
Gleichlast	0.52				

Zusammenstellungen

Qk.S: q_z

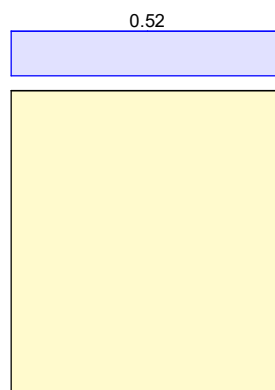
ant. Dach S

0.52 =

0.52

kN/m

M 1:100



Einwirkung Qk.W.090

Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
Gleichlast	-0.43				
hor. Einzellast		5.40			

Zusammenstellungen

Qk.W.090: q_z

ant. Dach W

-0.43 =

-0.43

kN/m

Qk.W.090: F_v

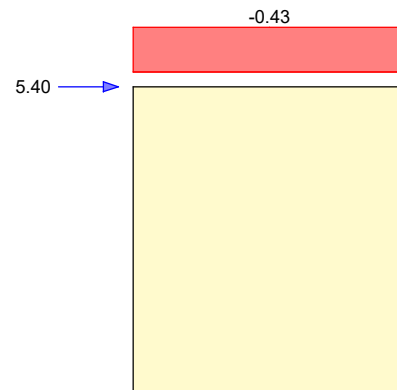
aus Windlast Pos. 130

5.40 =

5.40

kN

M 1:100



Mat./Querschnitt

Rippen

vertikal
horizontal

Material	$f_{my,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{t,0,k}$	$E_{0,mean}$
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

Beplankung

Material	$f_{v,k}$	$f_{c,0,k}$	G_{mean}
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
OSB/3	6.8	14.8	1080

Verbindungsmittel

Typ	$F_{v,Rk}$	a_v
[-]	[kN]	[mm]
Nagel 2.7x50	0.74	100

eff. Steifigkeit

im GZ Gebrauchstauglichkeit
im GZ Tragfähigkeit

$EI_{ef} = 50314$ kNm²
 $EI_{ef} = 28942$ kNm²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Scheibenbeanspr.

Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{v,d}$	$S_{v,0,d}$	$f_{v,0,d}$	η
[-]	[-]	[-]	[kN]	[N/mm]	[N/mm]	[-]
1	3	1.00	8.10	2.22	5.71	0.39
2 ¹	3	1.00	8.10	2.22	5.71	0.39
7	3	1.00	8.10	2.22	5.71	0.39

Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{Ri,d}$	A_{ef}^2	$k_{c,90}$	$f_{c,90,d}^3$	η
[-]	[-]	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
1	1	0.60	0.58	140.0	1.25	1.38	0.02
2 ¹	3	1.00	2.57	182.0	1.25	2.31	0.05
7	3	1.00	9.41	238.0	1.25	2.31	0.14

2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle

3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

Normalspannung

Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{0,d}$	$\sigma_{0,d}$	k_c	$f_{0,d}$	η
[-]	[-]	[-]	[kN]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
1	3	1.00	-8.72	-0.89	-	11.15	0.08
2 ¹	1	0.60	1.15	0.12	0.30	9.69	0.04
7	3	1.00	9.41	0.48	0.30	16.15	0.10

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen

NCI Zu 9.2.4.2

EK	F _{v,d}	K _{ges}	u _d	u _{zul}	η
[-]	[kN]	[kN/m]	[mm]	[mm]	[-]
3	8.10	1260	6.4	41.0	0.16

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu
 A1.3.1(3)

Ri.	EK	F _{stb,d}	e	F _{dst,d}	F _{z,d}
nr.	[-]	[kN]	[m]	[kN]	[kN]
1	18	1.07	0.00	-9.10	-8.03 !
7	16	2.25	0.00	-*	2.25

*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

! Zugverankerung erforderlich. Zu verankernde Kraft F_{anch,d}.

Zugverankerung

Ri.	EK	F _{stb,d}	e	F _{dst,d}	F _{anch,d}
nr.	[-]	[kN]	[m]	[kN]	[kN]
1	8	1.32	0.00	-9.10	-7.78

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK	F _{v,k}	u _k	u _{zul}	η
[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
3	5.40	2.5	27.3	0.09

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
	[-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.39
Schwellenpressung	OK 0.14
Normalspannung	OK 0.10
Verformungen	OK 0.16

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η
	[-]
Verformungen	OK 0.09

Zur Beachtung!

**Die Wandscheibe ist kraftschlüssig mit der Dachscheibe Pos.101 und
 der Brettstapeldecke Pos.201-204 für die ermittelten Ankerkräfte zu verbinden.**

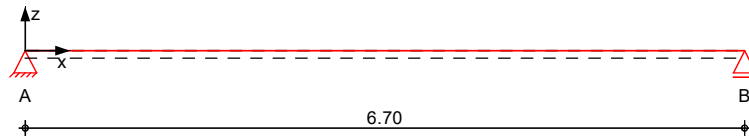
Pos. 201 Holz-Brettstapeldecke

Anmerkung

Die Ausführung erfolgt als Brettstapeldecke, freitragend über der vorhandenen Stahlbetondecke mit hochgesetzten Auflagern zur Vermeidung der ungewollten Belastung der vorhandenen Decke.

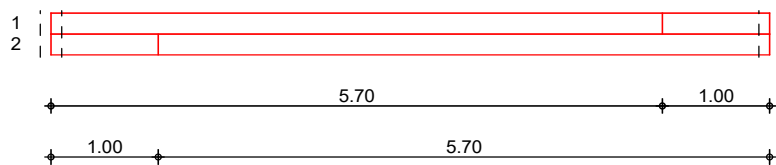
System Brettstapeldecke

M 1:70



Stöße
 M 1:70

y-Achse nicht maßstäblich



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	6.70	NH C24	4.0/24.0	1

Lamellenstöße

Lamelle	Brettlängen [m]	Stoßpositionen [m]
1	5.70, 1.00	5.70
2	1.00, 5.70	1.00

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]
A	0.00	20.0
B	6.70	20.0

Verbindungsmittel

Nagel 4.2x90 mm
 $a_1 = 220 \text{ mm}$

Belastungen

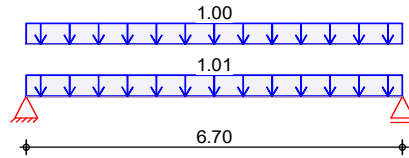
Belastungen auf das System

Grafik

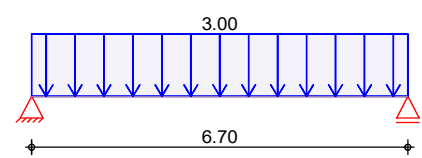
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Flächenlasten

in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m²]	q _{re} [kN/m²]
Einw. Gk	(a) 1	Eigengew	0.00	6.70		1.01
	(b) 1		0.00	6.70		1.00
Einw. Qk.N	(c) 1	Nutzlast	0.00	6.70		3.00
(a)		Holzbalken		0.24*4.2 =	1.01	kN/m²
(b)		Estrich auf Trennlage		1.00 =	1.00	kN/m²
(c)		Nutzlast q		3 =	3.00	kN/m²
		Δq		0 =	0.00	kN/m²
				=	3.00	kN/m²

Bem.-schnittgrößen

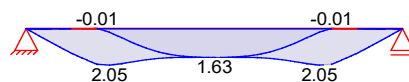
Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Grafik

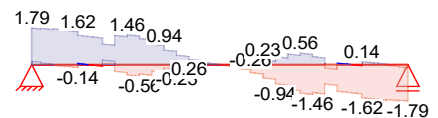
Schnittgrößen (je Kombination)

Komb. 3

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

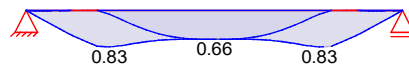


Querkraft $V_{z,d}$ [kN]

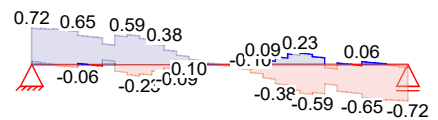


Komb. 5

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



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



Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

	Feld	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	$M_{y,d,max}$ [kNm]	$V_{z,d,min}$ [kN]	$V_{z,d,max}$ [kN]
Komb. 3	1	0.00	0.00	0.00 *	0.16	1.79 *
		1.26	-0.01 *	2.01	-0.07	1.31
		1.26	-0.01 *	2.01	0.23 *	1.01
		3.35	1.63 *	1.63	-0.01	0.01
		5.22	0.21	2.05 *	-0.95	-0.16

	Feld	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	$M_{y,d,max}$ [kNm]	$V_{z,d,min}$ [kN]	$V_{z,d,max}$ [kN]
Komb. 5	1	5.44	-0.01	2.01	-1.01	-0.23 *
		6.70	0.00	0.00	-1.79 *	-0.16
		0.00	0.00	0.00 *	0.07	0.72 *
		1.26	0.00 *	0.81	-0.03	0.53
		1.26	0.00 *	0.81	0.09 *	0.41
		3.35	0.66 *	0.66	0.00	0.00
		5.22	0.08	0.83 *	-0.38	-0.07
		5.44	0.00	0.81	-0.41	-0.09 *
		6.70	0.00	0.00	-0.72 *	-0.07

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [m ²]	I_y [m ⁴]
4.0	24.0	96.0	4608.0

Brandfall

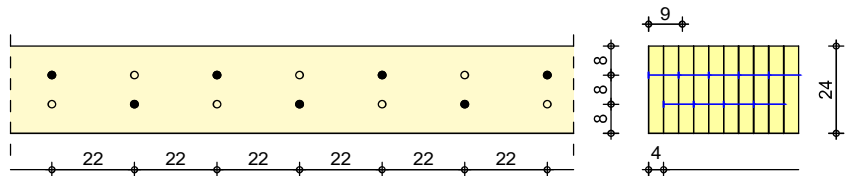
einseitige Brandbeanspruchung (unten)

Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30$ min

Querschnittswerte Restquerschnitt

β_0 [mm/min]	$d_{char,0}$ [cm]	b_r [cm]	h_r [cm]	p [cm]	A_r [m ²]	$I_{y,r}$ [m ⁴]
0.65	2.0	4.0	22.1	4.0	88.2	3573.6

Nagelbild M 1:20



Die Verbindungsmittel sind lagenweise versetzt anzuordnen.

**** WARNUNG ****

Nagellänge > 2* Lamellenbreite b. Es wird trotzdem nur eine einschnittige Verbindung gerechnet.

Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

($L = 6.70$ m)

x [m]	E_k	k_{mod} [-]	$M_{y,d}$ [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm ²]	$f_{m,d}$ [N/mm ²]	η [-]
5.22	3	0.80	2.05	5.35	14.77	0.36

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x [m]	E_k	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
6.70	3	0.80	-1.79	0.56	2.46	0.23

Verbindungsmittel

Abs. 8.2

Nachweis des maßgebenden Verbindungsmittels

Ek	k _{mod} [-]	F _{v,Ed} [kN]	F _{v,Rd} [kN]	η
3	0.80	0.81	0.83	0.98

Nachweise (GZG)

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

- Decke innerhalb einer Nutzungseinheit

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

x [m]	Ek	Norm	w _{vorh} [mm]		w _{zul} [mm]	η [-]
(L = 6.70 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
3.36	7	w _{inst}	12.5	l/300=	22.3	0.56
3.36	11	w _{fin}	16.9	l/200=	33.5	0.50
3.36	15	w _{net,fin}	11.6	l/300=	22.3	0.52

Schwingungen

Nachweis nach F. Colling, 'Holzbau', 07/2012 und P. Hamm, 'Schwingungen bei Holzdecken', 2012

Decke innerhalb einer Nutzungseinheit

Frequenzkriterium

f ₁ [Hz]	f _{grenz} [Hz]	η [-]
8.1	6.0	0.74

Die konstruktiven Mindestanforderungen sind einzuhalten:
 Nassestrich oder Trockenstrich mit schwerer Schüttung

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.3

Brandfall

Brandbeanspruchung	t _{req} [min]
einseitig (unten)	30

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

x [m]	Ek	k _{mod,fi} [-]	M _{yd,fi} [kNm]	σ _{m,d,fi} [N/mm²]	f _{m,d,fi} [N/mm²]	η [-]
(L = 6.70 m)						
1.48	5	0.98	0.83	2.56	29.32	0.09

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x [m]	Ek	k _{mod,fi} [-]	V _{z,d,fi} [kN]	τ _{d,fi} [N/mm²]	f _{v,d,fi} [N/mm²]	η [-]
0.00	5	0.98	0.72	0.25	4.89	0.05

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{z,k,min} [kN/m]	F _{z,k,max} [kN/m]
Einw. Gk		
A	6.73	6.73
B	6.73	6.73

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN/m]	$F_{z,k,max}$ [kN/m]
Einw. $Q_k.N$	A	10.05	10.05
	B	10.05	10.05

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Biegung	1	5.22	OK	0.36
Querkraft	1	6.70	OK	0.23
Verbindungsmittel			OK	0.98
Biegung Brand	1	1.48	OK	0.09
Querkraft Brand	1	0.00	OK	0.05

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
elast. Durchbieg.	1	3.36	OK	0.56
Enddurchbiegung	1	3.36	OK	0.50
Durchhang	1	3.36	OK	0.52
Schwingung			OK	0.74

Pos. 202 Holz-Brettstapeldecke

Anmerkung

Die Ausführung erfolgt als Brettstapeldecke, freitragend über der vorhandenen Stahlbetondecke mit hochgesetzten Auflagern zur Vermeidung der ungewollten Belastung der vorhandenen Decke.

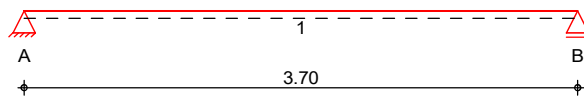
Hier: Ermittlung der Auflagerkräfte für die Weiterleitung.

Die endgültige Bemessung erfolgt durch die Lieferfirma.

System

Holz-Einfeldträger

M 1:50



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	3.70	3.70	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	3.70	20.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 100/24 cm

Belastungen

Belastungen auf das System

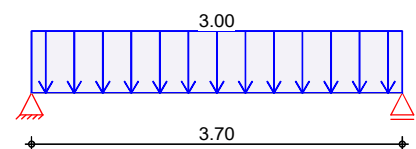
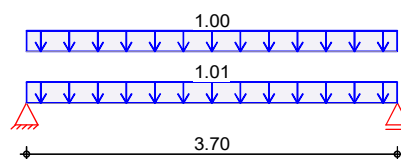
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

G_k

Q_{k,N}



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. G_k

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	3.70		1.01
(a) 1		0.00	3.70		1.00
Einw. Q _{k,N}					
(b) 1		0.00	3.70		3.00

(a) Estrich auf Trennlage 1.00 = 1.00 kN/m

(b) Nutzlast C1 für Schulräume. Cafes.
Restaurants. Lesesäle 3.0 = 3.00 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	3	mi	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,N}$
selten	6		$1.00 \cdot G_k$	$+1.00 \cdot Q_{k,N}$
quasi-ständig	8		$1.00 \cdot G_k$	$+0.30 \cdot Q_{k,N}$
	mi: mittel			

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	3.71
	B	3.71
Einw. $Q_{k,N}$	A	5.55
	B	5.55

Pos. 203 Holz-Brettstapeldecke

Anmerkung

Die Ausführung erfolgt als Brettstapeldecke, freitragend über der vorhandenen Stahlbetondecke mit hochgesetzten Auflagern zur Vermeidung der ungewollten Belastung der vorhandenen Decke.

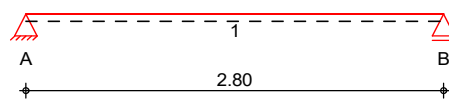
Hier: Ermittlung der Auflagerkräfte für die Weiterleitung.

Die endgültige Bemessung erfolgt durch die Lieferfirma.

System

Holz-Einfeldträger

M 1:50



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	2.80	2.80	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	2.80	20.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 100/24 cm

Belastungen

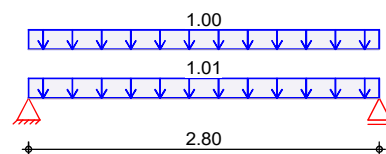
Belastungen auf das System

Grafik

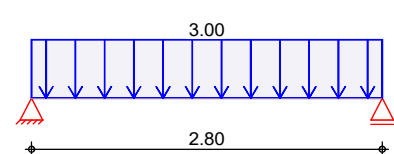
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

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	2.80		1.01
(a) 1		0.00	2.80		1.00
Einw. Qk.N					
(b) 1		0.00	2.80		3.00

Einw. Qk.N

(a) Estrich auf Trennlage 1.00 = 1.00 kN/m

(b) Nutzlast C1 für Schulräume. Cafes.
Restaurants. Lesesäle 3.0 = 3.00 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	3	mi	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,N}$
selten	6		$1.00 \cdot G_k$	$+1.00 \cdot Q_{k,N}$
quasi-ständig	8		$1.00 \cdot G_k$	$+0.30 \cdot Q_{k,N}$
	mi: mittel			

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	2.81
	B	2.81
Einw. $Q_{k,N}$	A	4.20
	B	4.20

Pos. 204 Holz-Brettstapeldecke

Anmerkung

Die Ausführung erfolgt als Brettstapeldecke, freitragend über der vorhandenen Stahlbetondecke mit hochgesetzten Auflagern zur Vermeidung der ungewollten Belastung der vorhandenen Decke.

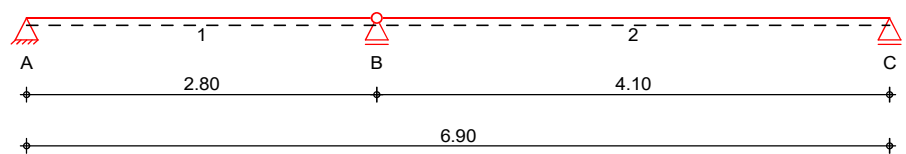
Hier: Ermittlung der Auflagerkräfte für die Weiterleitung.

Die endgültige Bemessung erfolgt durch die Lieferfirma.

System

Holz-Zweifeldträger

M 1:60



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	2.80	2.80	1
2	4.10	4.10	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	2.80	20.00	starr	frei
C	6.90	20.00	starr	frei

Gelenke

Feld	a [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
2	0.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 100/24 cm

Belastungen

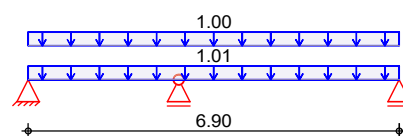
Belastungen auf das System

Grafik

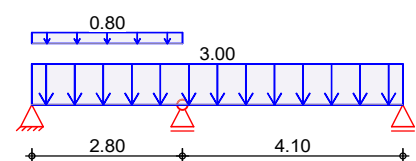
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. <i>Gk</i>	1	Eigengew	0.00	6.90		1.01
	(a) 1		0.00	6.90		1.00
Einw. <i>Qk.N</i>	(b) 1		0.00	6.90		3.00
	(c) 1		0.00	2.80		0.80
(a)		Estrich auf Trennlage		1.00 =	1.00	kN/m
(b)		Nutzlast C1 für Schulräume. Cafes. Restaurants. Lesesäle		3.0 =	3.00	kN/m
(c)		Leichte Trennwände		0.80 =	0.80	kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	2	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
	4	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)
	6	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)
selten	10		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1,2)
quasi-ständig	13		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,2)
	mi: mittel			

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. <i>Gk</i>	A	2.81	2.81
	B	6.93	6.93
	C	4.12	4.12
Einw. <i>Qk.N</i>	A	0.00	5.32
	B	5.32	11.47
	C	0.00	6.15

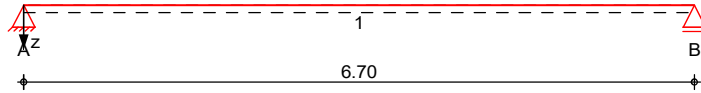
Pos. 210 1-Feld-Stahlträger

System

Einfeldträger

M 1:75

System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	6.70	0.0	fest	S 235	HEB 220

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0		fest	frei
B	6.70	20.0		fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEB 220	91.0	0.71

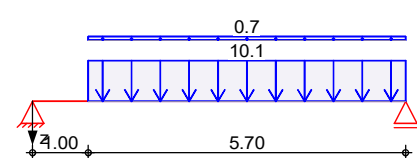
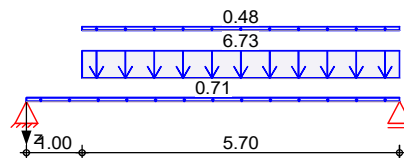
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten
 in z-Richtung

Blocklasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Gk						
1	Eigengew	0.00	6.70		0.71	0.0
(a) 1		1.00	5.70		6.73	0.0
(b) 1		1.00	5.70		0.48	0.0
Einw. Qk.N						
(c) 1		1.00	5.70		10.05	0.0
(d) 1		1.00	5.70		0.72	0.0

(a)

aus Pos. '201' A (Fz), Gk (max)

$$6.727 = 6.73 \text{ kN/m}$$

(b)

ant. G Decke Bereich Träger

$$(1.00+1.01)*0.24 = 0.48 \text{ kN/m}$$

(c)

aus Pos. '201' A (Fz), Qk.N (max)

$$10.050 = 10.05 \text{ kN/m}$$

(d)

ant. Q Decke Bereich Träger

$$(3.00) \cdot 0.24 = 0.72 \text{ kN/m}$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	1	1.00 * Gk	
	2	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N
	3	1.35 * Gk	
	4	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N
quasi-ständig	5	1.00 * Gk	
	6	1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

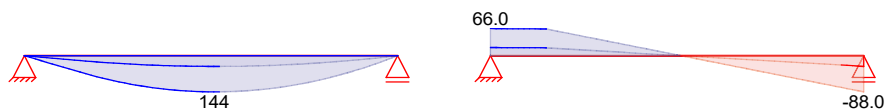
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	19.87	1	66.00	2
	1.00	19.52	1	65.52	2	19.16	1	65.03	2
	3.40	42.67	1	144.26	2	0.14	1	0.59	2
	6.70	0.00	1	0.00	2	-88.02	2	-26.01	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

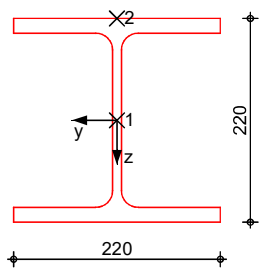
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
1	1	HEB 220	736.0 258.0	414.0 195.7	8090.0 2840.0	76.8

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

M 1:8

HEB 220



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k		
A	19.87	19.87
B	26.01	26.01
Einw. $Q_k.N$		
A	26.11	26.11
B	35.28	35.28

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	3.37	OK	0.83

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

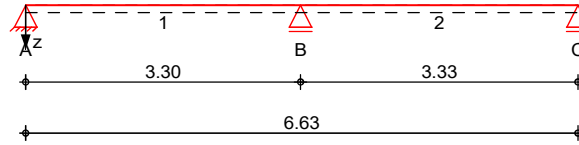
Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	3.37	OK	0.73

Pos. 211 2-Feld-Stahlträger

System Mehrfeldträger

System z-Richtung

M 1:90



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	3.30	0.0	fest	S 235	HEA 240
2	3.33	0.0	fest		

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0		fest	frei
B	3.30	20.0		fest	frei
C	6.63	20.0		fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

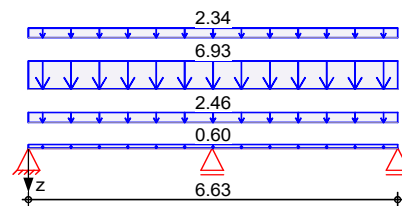
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-2	HEA 240	76.8	0.60

Grafik

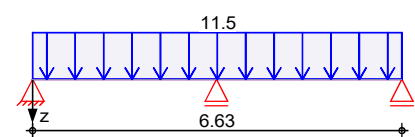
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

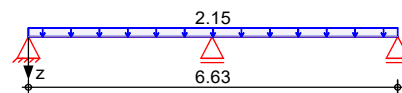
Gk



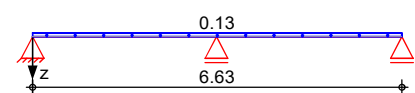
Qk.N



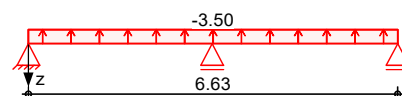
Qk.S.A



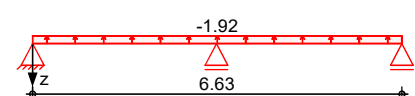
Qk.W.000



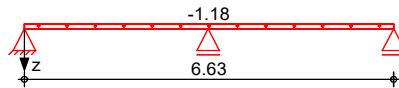
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	6.63		0.60	0.0
	(a) 1		0.00	6.63		2.46	0.0
	(b) 1		0.00	6.63		6.93	0.0
	(c) 1		0.00	6.63		2.34	0.0
Einw. Qk.N	(d) 1		0.00	6.63		11.47	0.0
Einw. Qk.S.A	(a) 1		0.00	6.63		2.15	0.0
Einw. Qk.W.000	(a) 1		0.00	6.63		0.13	0.0
Einw. Qk.W.090	(a) 1		0.00	6.63		-3.50	0.0
Einw. Qk.W.180	(a) 1		0.00	6.63		-1.92	0.0
Einw. Qk.W.270	(a) 1		0.00	6.63		-1.18	0.0

(a)	aus Pos. '102', Lager 'B' (Seite 83)						
(b)	aus Pos. '204' B (Fz), Gk (max)						
					6.928 =	6.93	kN/m
(c)	G Wandlast				0.60*3.90 =	2.34	kN/m
(d)	aus Pos. '204' B (Fz), Qk.N (max)						
					11.470 =	11.47	kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
	2	1.00*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.W.090
	3	1.35*Gk +1.50*Qk.N +0.75*Qk.S.A
	4	1.35*Gk +1.50*Qk.N +0.75*Qk.S.A
	5	1.00*Gk +1.50*Qk.N +0.90*Qk.W.090
	6	1.00*Gk +1.50*Qk.N +0.90*Qk.W.090
	7	1.00*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.W.090
	8	1.35*Gk +1.50*Qk.N +0.75*Qk.S.A
	9	1.00*Gk +1.50*Qk.W.090
quasi-ständig	10	1.00*Gk
	11	1.00*Gk +0.30*Qk.N
	12	1.00*Gk +0.30*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

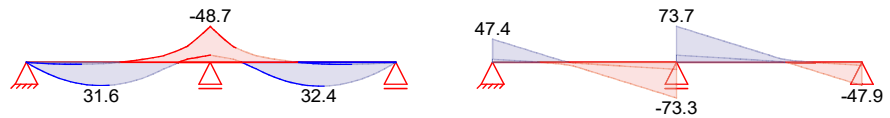
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	2	0.00	3	6.20	2	47.38	3
	1.39	1.79	2	31.61	3	-6.40	4	-0.36	7
	3.30	-48.72	8	-9.73	9	-73.27	8	-14.64	9
Feld 2	0.00	-48.72	8	-9.73	9	14.72	9	73.67	8
	1.94	2.10	7	32.35	4	0.01	6	5.93	3
	3.33	0.00	7	0.00	4	-47.92	4	-6.42	7

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

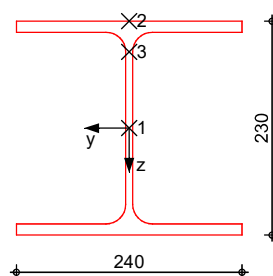
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
1-2	1	HEA 240	675.0 231.0	372.0 174.2	7760.0 2770.0	41.7

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

M 1:8

HEA 240



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k		
A	15.21	15.21
B	51.09	51.09

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. $Q_k.N$	C	15.44	15.44
	A	-2.42	16.57
	B	23.61	47.53
	C	-2.33	16.70
Einw. $Q_k.S.A$	A	2.65	2.65
	B	8.91	8.91
	C	2.69	2.69
Einw. $Q_k.W.000$	A	0.16	0.16
	B	0.52	0.52
	C	0.16	0.16
Einw. $Q_k.W.090$	A	-4.31	-4.31
	B	-14.49	-14.49
	C	-4.38	-4.38
Einw. $Q_k.W.180$	A	-2.37	-2.37
	B	-7.95	-7.95
	C	-2.40	-2.40
Einw. $Q_k.W.270$	A	-1.46	-1.46
	B	-4.89	-4.89
	C	-1.48	-1.48

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	3.30	OK	0.39

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 2	1.88	OK	0.07

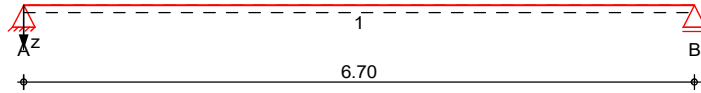
Pos. 212 1-Feld-Stahlträger

System

Einfeldträger

M 1:75

System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	6.70	0.0	fest	S 235	HEA 240

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0		fest	frei
B	6.70	20.0		fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEA 240	76.8	0.60

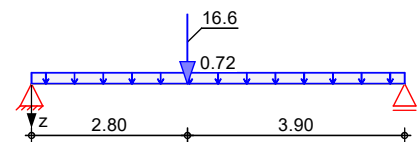
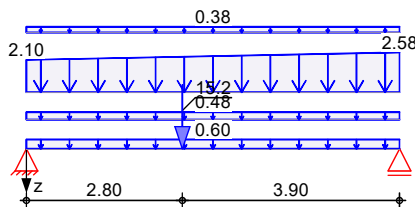
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

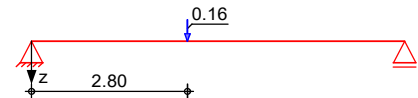
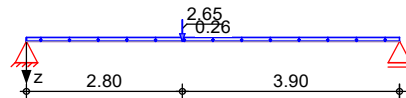
Gk

Qk.N



Qk.S

Qk.W



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleich- und Trapezlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	6.70		0.60	0.0
	(a) 1		0.00	6.70		0.48	0.0
	(b,c) 1		0.00	6.70	2.10	2.58	0.0
	(d) 1		0.00	6.70		0.38	0.0
Einw. Qk.N	(e) 1		0.00	6.70		0.72	0.0
Einw. Qk.S	(f) 1		0.00	6.70		0.26	0.0

(a)	ant. G Decke Bereich Träger	$(1.00+1.01)*0.24 =$	0.48	kN/m
(b)	Eigenlast Innenwand	$0.60*3.50 =$	2.10	kN/m
(c)	Eigenlast Innenwand	$0.60*4.30 =$	2.58	kN/m
(d)	ant. Sparren G	$0.75*1.00/2 =$	0.38	kN/m
(e)	ant. Q Decke Bereich Träger	$(3.00)*0.24 =$	0.72	kN/m
(f)	ant. Sparren Schnee	$0.52*1.00/2 =$	0.26	kN/m

Punktlasten in z-Richtung

Einzellasten

	Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]	e [cm]
Einw. Gk	(a) 1		2.80	15.21	0.0
Einw. Qk.N	(a) 1		2.80	16.57	0.0
Einw. Qk.S	(a) 1		2.80	2.65	0.0
Einw. Qk.W	(a) 1		2.80	0.15	0.0

(a) aus Pos. '211', Lager 'A' (Seite 169)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
	2	1.35*Gk +1.50*Qk.N +0.75*Qk.S
quasi-ständig	3	1.00*Gk
	4	1.00*Gk +0.30*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

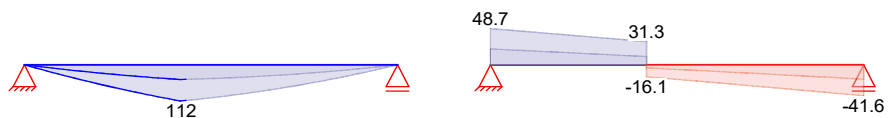
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment M_{y,d}[kNm]

Querkraft V_{z,d}[kN]



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	V _{z,d,min} [kN]	Ek	V _{z,d,max} [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	21.32	1	48.67	2
	2.80	45.47	1	112.10	2	11.07	1	31.27	2
	2.80	45.47	1	112.10	2	-16.11	2	-4.14	1
	6.70	0.00	1	0.00	2	-41.62	2	-19.35	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

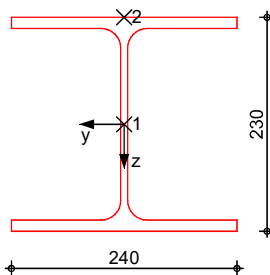
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
1	1	HEA 240	675.0 231.0	372.0 174.2	7760.0 2770.0	41.7

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

M 1:8

HEA 240



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k		
A	21.32	21.32
B	19.35	19.35
Einw. $Q_k.N$		
A	12.06	12.06
B	9.34	9.34
Einw. $Q_k.S$		
A	2.41	2.41
B	1.98	1.98
Einw. $Q_k.W$		
A	0.09	0.09
B	0.06	0.06

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	2.80	OK	0.71

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

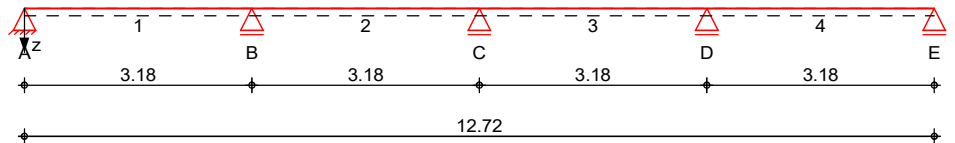
Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	3.26	OK	0.62

Pos. 214 Stahlträger über vorh. Decke

Stahlträger über der vorhandenen Außenwand zur Abfangung der Aufstockungslasten.
Der Träger wird über den vorhandenen Stahlbetonstützen aufgelagert und um 4,0 cm hoch-
gesetzt um eine Belastung des vorhandenen Unterzugs zu vermeiden.

System Mehrfeldträger

M 1:105 System z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1-4	3.18	0.0	fest	S 235	HEA 240

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	24.0	fest		frei
B	3.18	24.0	fest		frei
C	6.36	24.0	fest		frei
D	9.54	24.0	fest		frei
E	12.72	24.0	fest		frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

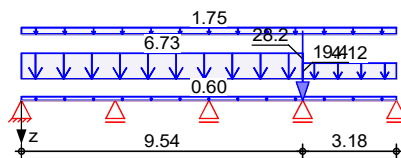
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-4	HEA 240	76.8	0.60

Grafik

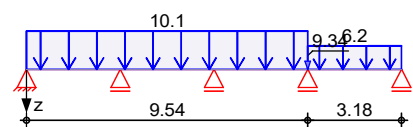
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

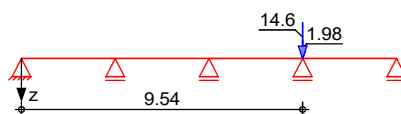
Gk



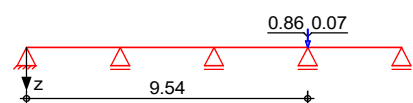
Qk.N



Qk.S



Qk.W



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. <i>Gk</i>	1	Eigengew	0.00	12.72		0.60	0.0
	(a) 1		0.00	9.54		6.73	0.0
	(b) 4		0.00	3.18		4.12	0.0
	(c) 1		0.00	12.72		1.75	0.0
Einw. <i>Qk.N</i>	(d) 1		0.00	9.54		10.05	0.0
	(e) 4		0.00	3.18		6.15	0.0
(a)	aus Pos. '201' B (Fz), Gk (max)				6.727 =	6.73	kN/m
(b)	aus Pos. '204' C (Fz), Gk (max)				4.116 =	4.12	kN/m
(c)	Eigenlast Brüstung				1.00*1.00 =	1.00	kN/m
	G Fenster Band				0.50*1.50 =	0.75	kN/m
					=	1.75	kN/m
(d)	aus Pos. '201' B (Fz), Qk.N (max)				10.050 =	10.05	kN/m
(e)	aus Pos. '204' C (Fz), Qk.N (max)				6.150 =	6.15	kN/m

Punktlasten

in z-Richtung

Einzellasten

in z-Richtung	Feld	Komm.	a	F _z	e
			[m]	[kN]	[cm]
Einw. <i>Gk</i>	(a)	4	0.00	19.36	0.0
	(b)	4	0.00	28.25	0.0
Einw. <i>Qk.N</i>	(c)	4	0.00	9.34	0.0
Einw. <i>Qk.S</i>	(d)	4	0.00	1.98	0.0
	(e)	4	0.00	14.59	0.0
Einw. <i>Qk.W</i>	(f)	4	0.00	0.07	0.0
	(g)	4	0.00	0.86	0.0
(a)	aus Pos. '212' B (Fz), Gk (max)			19.355 =	19.36 kN
(b)	aus Pos. '124' A (Fx), Gk (max)			28.249 =	28.25 kN
(c)	aus Pos. '212' B (Fz), Qk.N (max)			9.337 =	9.34 kN
(d)	aus Pos. '212' B (Fz), Qk.S (max)			1.979 =	1.98 kN
(e)	aus Pos. '124' A (Fx), Qk.S (max)			14.592 =	14.59 kN
(f)	aus Pos. '212' B (Fz), Qk.W (max)			0.065 =	0.07 kN

(g) aus Pos. '124' A (Fx), Qk.W (max) 0.858 = 0.86 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	1	1.00 * Gk	
	2	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N (2,4)
	3	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N (1,3)
	4	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N (2,4)
	5	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N (1,3)
	6	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N (1,2,4)
	7	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N (3)
	8	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N (1,4)
	9	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N (2,3)
	10	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N (2,3)
	11	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N (1,4)
	12	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N (1,3,4)
	13	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N (2)
	14	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N (1,3,4)
quasi-ständig	15	1.00 * Gk	
	16	1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N (1,3)
	17	1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N (2,4)

+0.75 * Qk.S

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

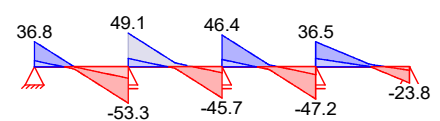
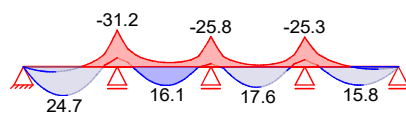
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	2	0.00	3	8.90	2	36.76	3
	1.39	3.59	2	24.70	3	-4.39	6	-0.61	7
	3.18	-31.23	6	-7.68	7	-53.28	6	-16.85	7
Feld 2	0.00	-31.23	6	-7.68	7	12.07	7	49.11	6
	1.69	-3.58	5	16.06	4	-5.00	10	4.66	11
	3.18	-25.82	10	-2.64	11	-45.74	10	-8.87	11
Feld 3	0.00	-25.82	10	-2.64	11	10.55	11	46.44	10
	1.59	-1.43	2	17.55	3	-4.00	8	3.10	9
	3.18	-25.31	12	-6.03	13	-47.24	12	-11.55	13
Feld 4	0.00	-25.31	12	-6.03	13	12.18	13	36.51	12
	1.89	1.29	5	15.77	4	-0.82	2	3.39	3
	3.18	0.00	5	0.00	4	-23.80	4	-5.18	5

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

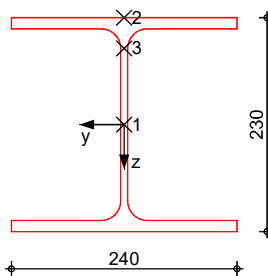
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
1-4	1	HEA 240	675.0 231.0	372.0 174.2	7760.0 2770.0	41.7

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

M 1:8

HEA 240



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	11.38	11.38
	B	32.78	32.78
	C	27.70	27.70
	D	75.19	75.19
	E	7.75	7.75
Einw. $Q_k.N$	A	-1.66	14.27
	B	-2.57	38.76

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
	C	-5.52	36.52
	D	-2.57	40.35
	E	-1.71	8.90
Einw. $Q_{k,S}$	D	16.57	16.57
Einw. $Q_{k,W}$	D	0.92	0.92

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	3.18	OK	0.27

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	1.44	OK	0.05

Pos. 251 Stahlbetonstütze vorhanden

Hier: Nachweis der vorhandenen Stahlbetonstützen mit der neuen Belastung.

Nachweis der Stützen gemäß Bestandstatik:

Querschnitt: $b / d = 34 / 30$ cm in Bn 225 und Stahl 4 Ds 14 mm in BSt III b

Die Belastung erfolgt aus dem neuen Abfangträger Pos. 214
 und dem Eigengewicht der vorhandenen Stahlbetondecke.

System Pendelstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

I	Material	b_y/b_z
[m]		[cm]
3.42	C 20/25	34/30

System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

Belastungen

Belastungen auf das System

Punktlasten
 in x-Richtung

Einzellasten

Komm.	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. G_k	Eigengew	8.72		
(a)	3.42	75.19	0.0	0.0
(b)	3.42	52.79	0.0	0.0
Einw. $Q_k.N$	(a)	40.35	0.0	0.0
Einw. $Q_k.S$	(a)	16.57	0.0	0.0
Einw. $Q_k.W$	(a)	0.92	0.0	0.0

(a) aus Pos. '214', Lager 'D' (Seite 177)

(b) G aus vorhandener Stahlbetondecke

	$6.8/2 * 3.18 * 4.00$	=	43.25	kN
G Unterzug	$0.30 * 0.40 * 3.18 * 25$	=	9.54	kN
		=	52.79	kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
ständig/vorüberg.	1	1.35 * Gk		
	2	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+0.75 * Qk.S

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 20/25		20	30000
B 500SB	500		200000

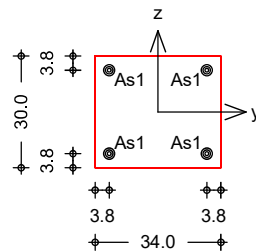
Querschnitt

Art	b_y [cm]	b_z [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]
RE	34.0	30.0	1020	76500	98260
RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:20



Bewehrungsanordnung

in jeder Ecke gleich

Achsabstände

$$d'_y/d'_z = 3.8/3.8 \quad \text{cm}$$

Minimaler Bewehrungsgrad

$$\rho_{\min} = 0.00 \quad \%$$

Maximaler Bewehrungsgrad

$$\rho_{\max} = 9.00 \quad \%$$

Bemessung (GZT)

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

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Verfahren mit Nennkrümmung getrennt für y- u. z-Richt.

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	$\lambda_{\lim}$ [-]
y	2	3.42	8.7	39.5	33.9
z	2	3.42	9.8	34.8	33.9

Imperfektionen Abs. 5.2(7)

α_h [-]	$1/\theta_{iz}$ [1/rad]	$1/\theta_{iy}$ [1/rad]	e_{iz} [cm]	e_{iy} [cm]
1.000	200	200	0.86	0.86

Krümmungsbeiwert

$$c = 10 \quad -$$

Theorie II. Ordnung
Abs. 5.8.8.3

Ek	K _r	K _{1z}	1/r _z	e _{2y}
	[-]	[-]	[1/m]	[cm]
2	1.00	0.98	1.60E-2	1.84

Ek	K _r	K _{1y}	1/r _y	e _{2z}
	[-]	[-]	[1/m]	[cm]
2	1.00	1.00	1.84E-2	2.16

Bem.-schnittgrößen

x	M _{0Edz}	M _{2z}	M _{Edz}
[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
3.42	2.20	0.00	2.20
1.66	2.20	4.74	6.94
0.00	2.20	0.00	2.20

Komb. 2 (GK)

x	M _{0Edy}	M _{2y}	M _{Edy}
[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
3.42	2.20	0.00	2.20
1.66	2.20	5.55	7.75
0.00	2.20	0.00	2.20

Komb. 2 (GK)

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x	N _{Ed}	M _{Edy}	M _{Edz}	A _{s1}
	[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[cm ²]
1	1.71	-184.55	3.69 *	3.69 *	0.22 _M

Gesamte Stahlfläche

A_s = 0.89 cm²

M: Mindestbewehrung für Stütze

*: mit Berücksichtigung der Mindestexzentrizität nach Abs. 6.1(4)

Bewehrungswahl

Längsbewehrung

Lage	Anz.	d _s	A _{s,vorh}
		[mm]	[cm ²]
je Ecke	1 Ø	12	1.13

Querbewehrung

Lage	d _s	Abstand
	[mm]	[cm]
Bügel	6	14

vorh. Stahlfläche

A_s = 4.52 cm²

vorh. Bewehrungsgrad

ρ = 0.44 %

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{x,k}	F _{z,k}	F _{y,k}	M _{y,k}	M _{z,k}
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
Einw. G _k					
A	136.70	0.00	0.00	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Q _{k,N}					
A	40.35	0.00	0.00	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Q _{k,S}					
A	16.57	0.00	0.00	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. Q_k, W	A	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	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	184.55	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. 2	A	257.49	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Stabilität	OK
Biegung	OK
Bewehrungswahl	OK

Anmerkung:

Die vorhandene Stahlbetonstütze ist ausreichend Bemessung um die neue Belastung aufnehmen zu können.

$$\text{erf. as} / \text{vorh. as} = 0,84 \text{ cm}^2 / 6,16 \text{ cm}^2 = 0,14$$

Hierdurch wird der Unterschied der Stahlgüten 500 S zu 420 IIIb ausreichend ausgeglichen.

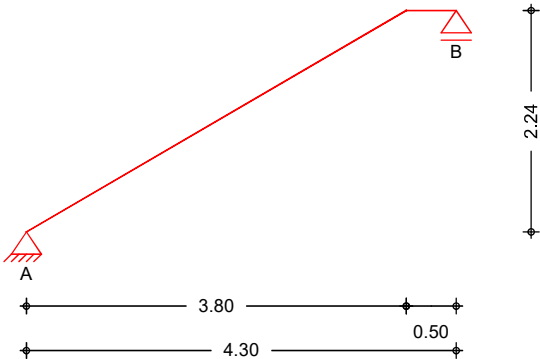
Pos. 261

Stahlbeton-Treppenlauf

System

M 1:75

Gerader Treppenlauf



Abmessungen					
	Mat./Querschnitt	Feld	Kommentar	l [m]	h [cm]
		Tr.	Treppenlauf	3.80	20.0
		Po.	Podest oben	0.50	
		Expositionsklassen:			XC1
Treppe		Neigung Treppenlauf	α	=	30.51 °
		Steigung	s	=	16.50 cm
		Auftritt	a	=	28.00 cm

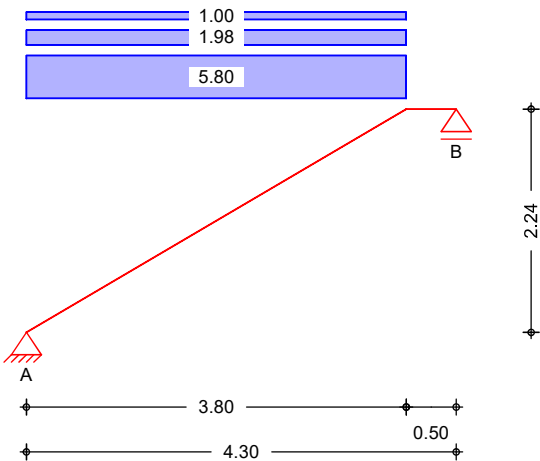
Belastungen

Grafik

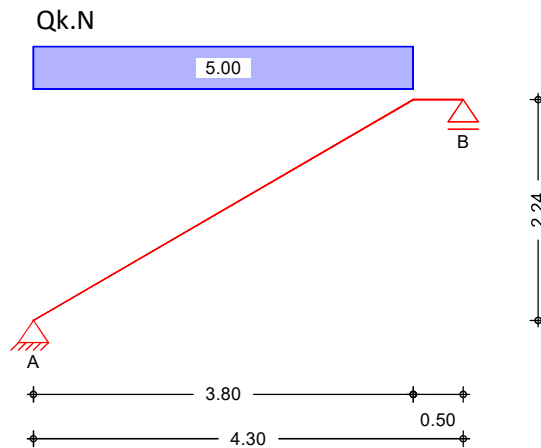
Einwirkungen

Belastungen auf das System

Gk



Einwirkungen



Eigengewicht

und Bodenbelag

Einw. G_k

Einw. G_k

(a)

Gleichlasten

Feld	Kommentar		q_z [kN/m ²]
Tr.	Eigen. Tr.	$25.00 \cdot 0.20 / 0.862 =$	5.80
Tr.	Eigen. St.	$0.50 \cdot 24.00 \cdot 0.17 =$	1.98
(a) Tr.	Lasten des Bodenbelags		1.00

Belag 1.00 = 1.00 kN/m²

Flächenlasten

Einw. $Q_k.N$

(a)

Gleichflächenlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m ²]	q_{re} [kN/m ²]
(a) Tr.		0.00	3.80		5.00

Nutzlast 5.00 = 5.00 kN/m²

Mat./Querschnitt

Material

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

Material	f_{yk} [N/mm ²]	f_{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30		25.00	31000
B 500SA	500.00		200000

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

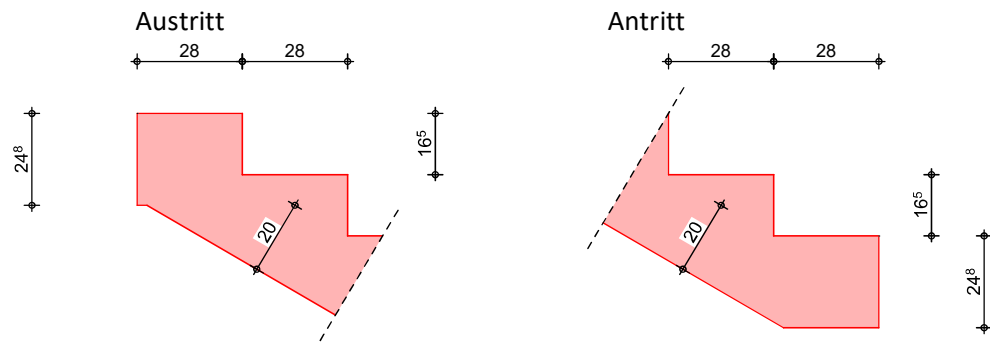
Kante	KI	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckung

Feld	$c_{min,o}$ [mm]	$\Delta c_{dev,o}$ [mm]	d'_o [mm]	$c_{min,u}$ [mm]	$\Delta c_{dev,u}$ [mm]	d'_u [mm]
alle	15	15	30	15	15	35

Grafik
 M 1:20



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

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

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld	x	Ek	M _{y,d}	z	a _{s,o} a _{s,u}	a _{s,o,erf} a _{s,u,erf}
	[m]		[kNm/m]	[cm]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
Tr.	2.12	2	43.54	15.48	- 6.23	- 6.23
Po.	0.00	2	16.25	16.08	- 2.21	- 2.33 ^M

M: Mindestbewehrung Duktilität nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Querbewehrung

Bemessung für Mindestbewehrung der Querbewehrung

Feld	b/h	a _{s,l,erf,o} a _{s,l,erf,u}	a _{s,q,vorh,o} a _{s,q,vorh,u}	a _{s,q,min,o} a _{s,q,min,u}
		[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
Tr.	5.00	- 6.23	- 1.26	- 1.25
Po.	5.00	- 2.33	- 1.26	- 0.47

Schub

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld	x	Ek	V _{z,d}	θ	V _{rd,max}	V _{rd,c}	a _{sw,erf}
	[m]		[kN/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m ²]
Tr.	0.00	2	37.86	18.4	334.69	81.67	-
Po.	3.80	2	-32.50	18.4	334.69	81.67	-

Bewehrungswahl

Biege- und Querkraftbewehrung

untere Bewehrung

Ø 10 / 10.0 cm
 VE Ø 6 / 22.5 cm

a_{s,l,u} = 7.85 cm²/m
 a_{s,q,u} = 1.26 cm²/m

Nachweise (GZG) im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegeschlankheit Begrenzung der Biegeschlankheit

Referenzbewehrungsgrad $\rho_0 = 0.50$ %

Feld	vorh.l/d [-]	ρ [%]	ρ' [%]	K [-]	zul.l/d [-]	η [-]
Tr.	26.06	0.38	0.00	1.00	30.16	0.86

Auflagerkräfte Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN/m]
Einw. G_k	A	18.63
	B	14.75
Einw. $Q_k.N$	A	10.60
	B	8.40

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

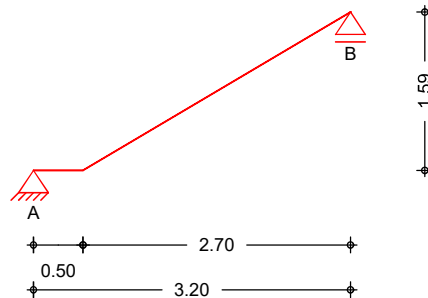
	Nachweis	η [-]
Betonstahl	Bewehrungswahl unten längs	OK
	Bewehrungswahl unten quer	OK

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	η [-]
Biegeschlankheit	Tr. OK	0.86

Pos. 262 Stahlbeton-Treppenlauf

System
 M 1:75 Gerader Treppenlauf



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	Kommentar	l [m]	h [cm]	Mat.
Pu.	Podest unten	0.50	20.0	C 25/30
Tr.	Treppenlauf	2.70		

Expositionsklassen: XC1

Treppe

Neigung Treppenlauf	α	=	30.51	°
Steigung	s	=	16.50	cm
Auftritt	a	=	28.00	cm

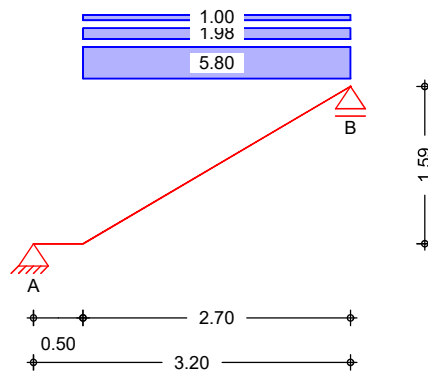
Belastungen

Grafik

Einwirkungen

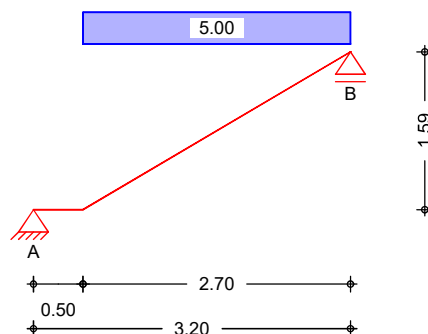
Belastungen auf das System

Gk



Einwirkungen

Qk.N



Eigengewicht

und Bodenbelag

Gleichlasten

	Feld	Kommentar	q_z [kN/m ²]
Einw. G_k	Tr.	Eigen. Tr.	$25.00 \cdot 0.20 / 0.862 =$
	Tr.	Eigen. St.	$0.50 \cdot 24.00 \cdot 0.17 =$
Einw. G_k	(a) Tr.	Lasten des Bodenbelags	1.00
(a)	Belag	$1.00 =$	1.00 kN/m ²

Flächenlasten

Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m ²]	q_{re} [kN/m ²]
Einw. $Q_k.N$	(a) Tr.		0.00	2.70		5.00
(a)	Nutzlast	$5.00 =$			5.00	kN/m ²

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		25.00	31000
B 500SA	500.00		200000

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Kante	KI	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

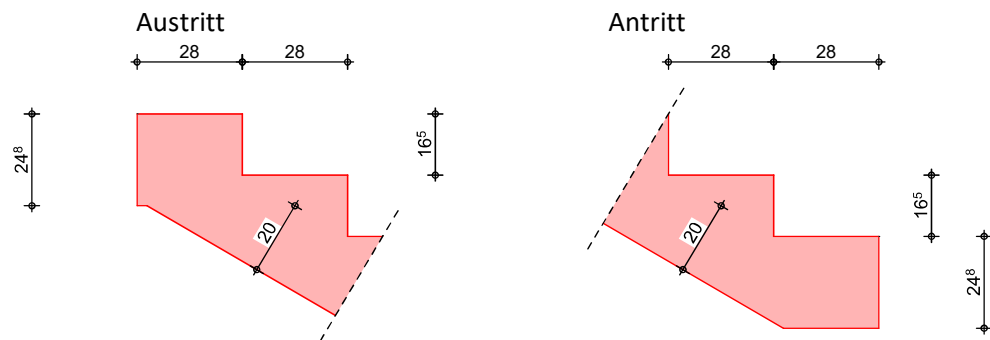
Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckung

Feld	$c_{min,o}$ [mm]	$\Delta c_{dev,o}$ [mm]	d'_o [mm]	$c_{min,u}$ [mm]	$\Delta c_{dev,u}$ [mm]	d'_u [mm]
alle	15	15	30	15	15	34

Grafik

M 1:20



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$	
ständig/vorüberg.	2	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_k.N$

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld	x	Ek	M _{y,d}	z	a _{s,o} a _{s,u}	a _{s,o,erf} a _{s,u,erf}
	[m]		[kNm/m]	[cm]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
Pu.	0.50	2	11.02	16.28	- 1.48	- 2.32 ^M
Tr.	1.14	2	23.58	16.04	- 3.22	- 3.22

M: Mindestbewehrung Duktilität nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Querbewehrung

Bemessung für Mindestbewehrung der Querbewehrung

Feld	b/h	a _{s,l,erf,o} a _{s,l,erf,u}	a _{s,q,vorh,o} a _{s,q,vorh,u}	a _{s,q,min,o} a _{s,q,min,u}
		[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
Pu.	5.00	- 2.32	- 1.13	- 0.46
Tr.	5.00	- 3.22	- 1.13	- 0.64

Schub

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld	x	Ek	V _{z,d}	θ	V _{rd,max}	V _{rd,c}	a _{sw,erf}
	[m]		[kN/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m ²]
Pu.	0.00	2	22.05	18.4	337.88	82.17	-
Tr.	3.20	2	-27.00	18.4	337.88	82.17	-

Bewehrungswahl

Biege- und Querkraftbewehrung

untere Bewehrung

Ø 8 / 15.0 cm	a _{s,l,u} =	3.35	cm ² /m
VE Ø 6 / 25.0 cm	a _{s,q,u} =	1.13	cm ² /m

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{z,k} [kN/m]
Einw. Gk	A 10.01 B 13.71
Einw. Qk.N	A 5.70 B 7.80

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

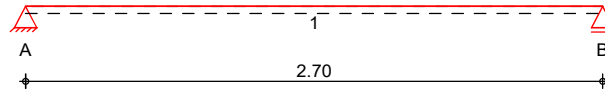
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Betonstahl	
Bewehrungswahl unten längs	OK
Bewehrungswahl unten quer	OK

Pos. 263 Stahlbeton-Podestplatte

System Einachsig gespannte Platte

M 1:35



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	h [cm]
1	2.70	C 25/30	24.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	2.70	24.0	Mauerw.	fest

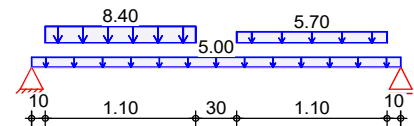
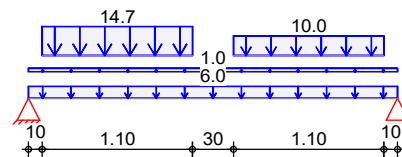
Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Flächenlasten
 in z-Richtung

Gleich- und Blockflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	2.70		6.00
	(a) 1		0.00	2.70		1.00
	(b) 1		0.10	1.10		14.75
	(c) 1		1.50	1.10		10.01
Einw. Qk.N	(d) 1		0.00	2.70		5.00
	(e) 1		0.10	1.10		8.39
	(f) 1		1.50	1.10		5.70
(a)		Belag		1.00	=	1.00 kN/m²
(b)		aus Pos. '261' B (Fz), Gk (max)		14.748	=	14.75 kN/m²
(c)		aus Pos. '262' A (Fz), Gk (max)		10.005	=	10.01 kN/m²
(d)		Nutzlast		5.00	=	5.00 kN/m²
(e)		aus Pos. '261' B (Fz), Qk.N (max)		8.395	=	8.39 kN/m²
(f)		aus Pos. '262' A (Fz), Qk.N (max)				

5.695 = 5.70 kN/m²

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
	3	1.00*Gk	+1.50*Qk.N
	4	1.35*Gk	

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 500MA	500		200000

Querschnitt	Art	h [cm]	b/h	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
	PL	24.0	5.0	2400	115200

Expositionsklassen Abs. 4.2,
 4.4

Expositionsklassen

Kante	KI	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

	$c_{min,o}$ [mm]	$\Delta c_{dev,o}$ [mm]	d'_o [mm]	$c_{min,u}$ [mm]	$\Delta c_{dev,u}$ [mm]	d'_u [mm]
Feld 1	10	10	23	10	10	25

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Bemessung für Biegebeanspruchung

Abs. 6.1	x	Ek	$m_{yd,o}$ $m_{yd,u}$ [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]
	[m]						
Feld 1	(L = 2.70 m)						
	0.00	1	-	-	-	-	0.90 _e
		1	-	0.002	21.5	-	2.58 _M
	0.12 _a	1	2.88	-	-	-	0.90 _e
		2	6.58	0.030	21.3	0.68	2.58 _M
	1.20*	1	15.34	-	-	-	-
		2	35.17	0.080	20.8	3.70	3.70
	2.58 _a	1	2.55	-	-	-	0.90 _e
		2	5.86	0.028	21.3	0.60	2.58 _M
	2.70	1	-	-	-	-	0.90 _e
		1	-	0.002	21.5	-	2.58 _M

Querkraft

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2	x	Ek	V_{Ed} [kN/m]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m ²]
	[m]						
Feld 1	(L = 2.70 m)						
	0.00	2	42.55 _R	18.4	557.81	-	-

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN/m]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	a _{sw,erf} [cm ² /m ²]
0.12 _a	2	42.55 _R	18.4	557.81	-	-
0.34 _v	2	42.55	18.4	557.81	103.60	-
1.20	1	0.17 _R	18.4	557.81	103.60	-
2.37 _v	2	39.04	18.4	557.81	103.60	-
2.58 _a	2	39.04 _R	18.4	557.81	-	-
2.70	2	39.04 _R	18.4	557.81	-	-

Bewehrungswahl

Max. Stababstand gemäß 9.3.1.1(3): **24 cm**

untere Längsbewehrung	Feld	gew.	a _s [cm ² /m]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
	1	ø10/15.0	5.24	-0.01	2.72	0.13	0.13	1

obere Längsbewehrung	Feld	gew.	a _s [cm ² /m]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
	1	R188A	1.88	-0.01	0.89	0.13	0.08	1
		R188A	1.88	1.82	0.89	0.08	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1 ist für die untere Bewehrung 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

Biegeschlankheit

Begrenzung der Biegeschlankheit

Referenzbewehrungsgrad $\rho_0 = 0.50$ %

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

Feld	vorh.l/d [-]	ρ [%]	ρ' [%]	K [-]	zul.l/d [-]	η [-]
1	12.56	0.17	0.00	1.00	35.00	0.36

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN/m]	F _{z,k,max} [kN/m]
Einw. Gk	A	24.42	24.42
	B	21.71	21.71
Einw. Qk.N	A	15.27	15.27
	B	13.73	13.73

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

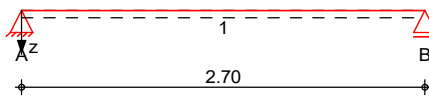
Nachweis	Feld		η
			[-]
Biegeschlankheit	Feld 1	OK	0.36

Pos. 271 1-Feld-Stahlträger

Stahlträger zur Abfangung des Stahlbetontreppenlaufs Pos. 262

System Einfeldträger

M 1:50 System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	2.70	0.0	fest	S 235	HEB 160

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	24.0		fest	frei
B	2.70	24.0		fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEB 160	54.3	0.43

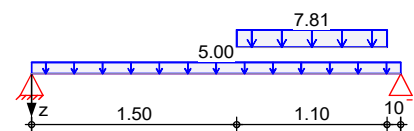
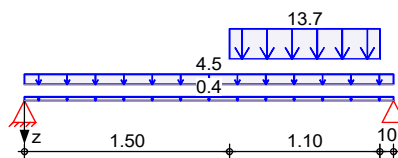
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleich- und Blocklasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	2.70		0.43	0.0
(a) 1		0.00	2.70		4.50	0.0
(b) 1		1.50	1.10		13.71	0.0
(c) 1		0.00	2.70		5.00	0.0
(d) 1		1.50	1.10		7.80	0.0

(a) ant. vorh. Decke G $4.50 \cdot 1.00 = 4.50$ kN/m

(b) aus Pos. '262' B (Fz), Gk (max) $13.711 = 13.71$ kN/m

(c) ant. vorh. Decke Q $5.00 \cdot 1.00 = 5.00$ kN/m

(d) aus Pos. '262' B (Fz), Qk.N (max) 7.805 = 7.80 kN/m

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$	
ständig/vorüberg.	1	1.00 * Gk	
	2	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N
	3	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N
	4	1.35 * Gk	
quasi-ständig	5	1.00 * Gk	
	6	1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N

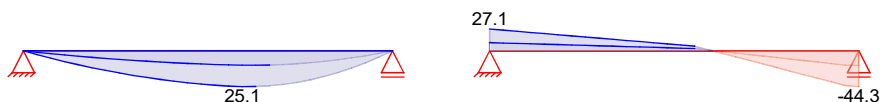
Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	$M_{y,d,min}$	Ek	$M_{y,d,max}$	Ek	$V_{z,d,min}$	Ek	$V_{z,d,max}$	Ek
	[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	10.28	1	27.11	2
	1.50	9.88	1	24.74	2	2.89	1	5.88	2
	1.60	10.08	1	25.10	2	1.03	1	1.44	2
	2.60	1.79	1	4.36	2	-42.93	2	-17.61	1
	2.70	0.00	1	0.00	2	-44.34	2	-18.10	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

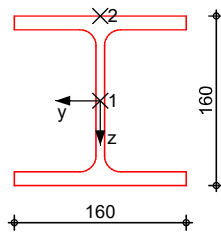
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z	S_y S_z	I_y I_z	I_t
			[cm ³]	[cm ³]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
1	1	HEB 160	311.0 111.0	177.0 84.3	2490.0 889.0	31.4

Material

Material	f_{yk}	E
	[N/mm ²]	[N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

M 1:7

HEB 160



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	10.28	10.28
B	18.10	18.10
A	8.82	8.82
B	13.27	13.27

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.63	OK	0.34

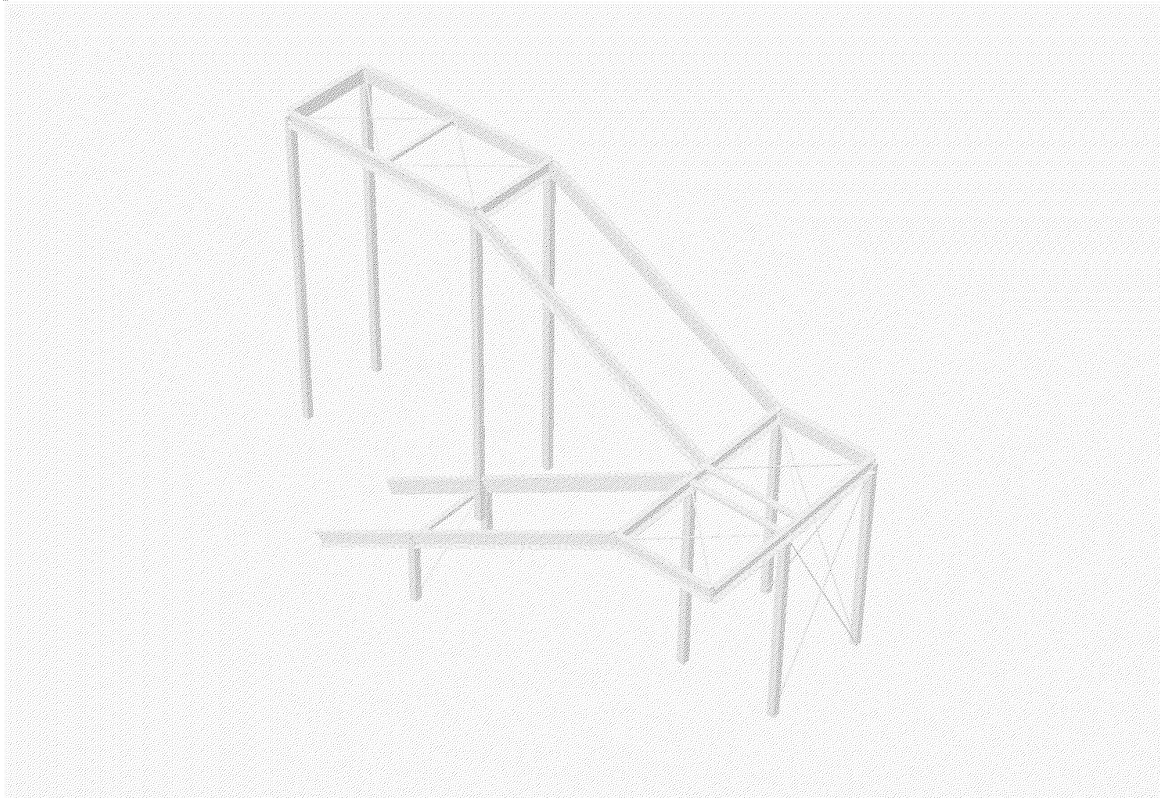
Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	1.42	OK	0.19

Pos. 280**Fluchttreppe**

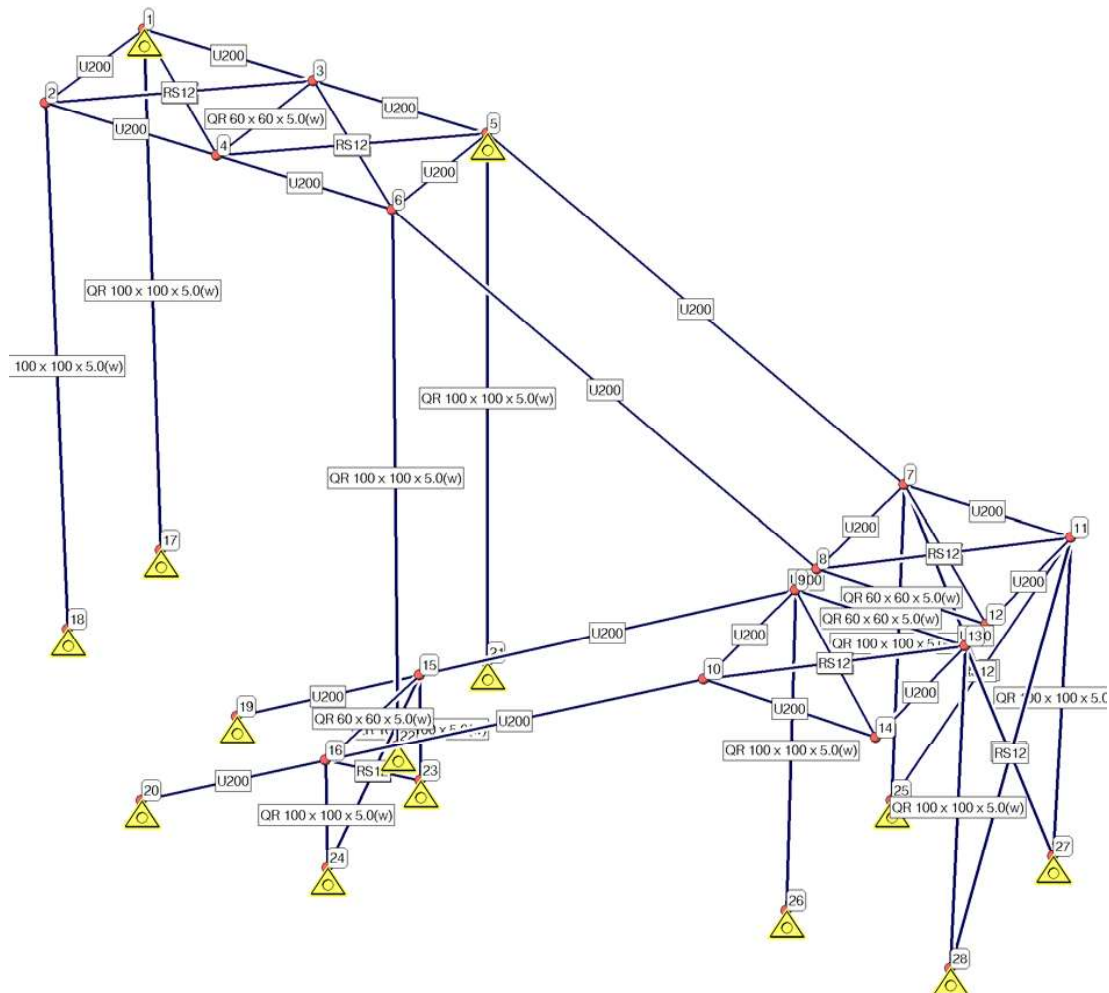
Die Fluchttreppe ist mit dem Hauptpodest horizontal unverschieblich an die vorhandene Stahlbetondecke über dem Erdgeschoß anzuschließen.

DETAILS, ANSICHTEN

1. Übersichtsskizzen

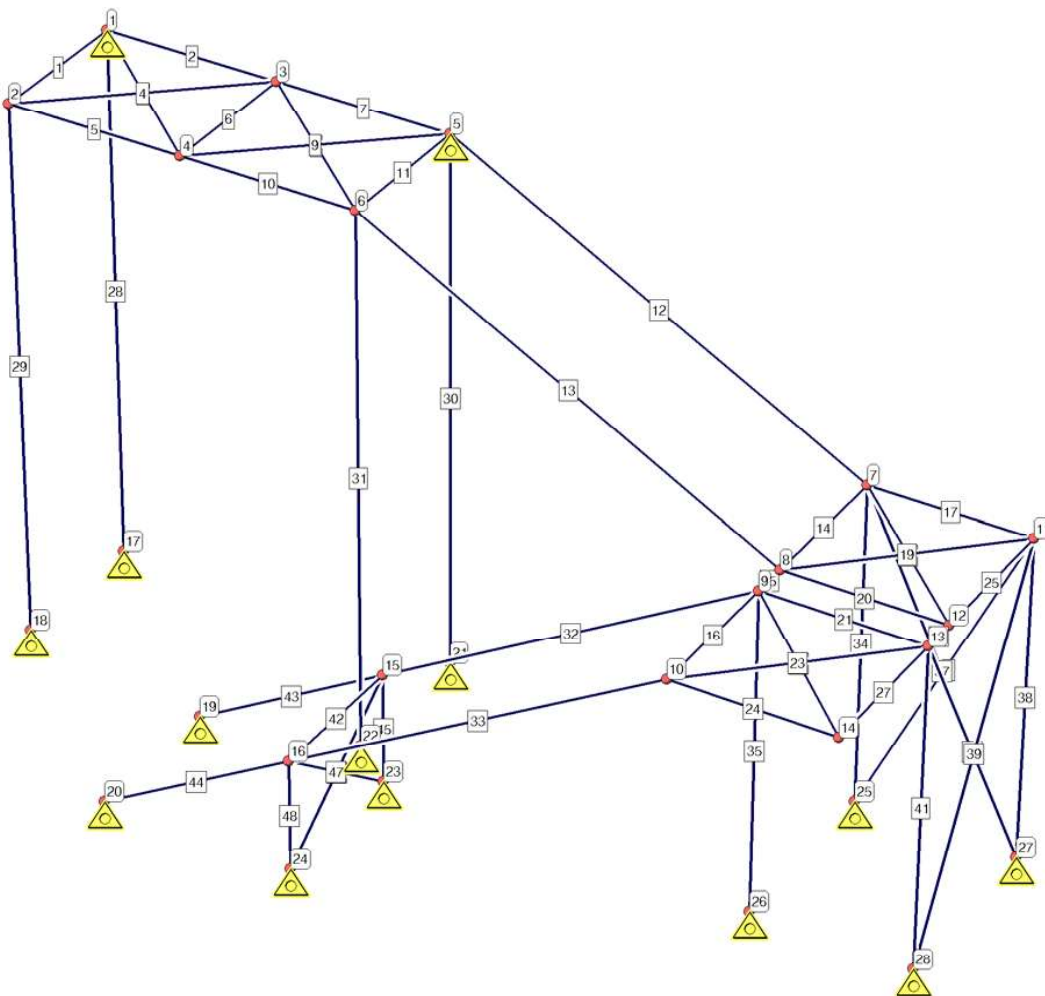
1.1. Übersicht: Gesamtsystem

mit Knotennummern, Lagersymbolen und Profilbezeichnung



1.2. Übersicht: Gesamtsystem

mit Knotennummern, Lagersymbolen, Kennzeichnung elast. gebetteter Stäbe und Stabnummern



2. Knotenverzeichnisse

2.1. Knoten und globale Knotenkoordinaten

Knoten	x	y	z	Knoten	x	y	z	Knoten	x	y	z
-	m	m	m	-	m	m	m	-	m	m	m
1	0.000	0.000	0.000	11	7.600	0.000	1.800	21	2.900	0.000	4.500
2	0.000	1.250	0.000	12	7.600	1.250	1.800	22	2.900	1.250	4.500
3	1.450	0.000	0.000	13	7.600	1.550	1.800	23	3.282	1.550	4.500
4	1.450	1.250	0.000	14	7.600	2.800	1.800	24	3.282	2.800	4.500
5	2.900	0.000	0.000	15	3.282	1.550	3.572	25	6.300	0.000	4.500
6	2.900	1.250	0.000	16	3.282	2.800	3.572	26	6.300	1.550	4.500
7	6.300	0.000	1.800	17	0.000	0.000	4.500	27	7.600	0.000	4.500
8	6.300	1.250	1.800	18	0.000	1.250	4.500	28	7.600	1.550	4.500
9	6.300	1.550	1.800	19	1.700	1.550	4.500				
10	6.300	2.800	1.800	20	1.700	2.800	4.500				

r-s-t-Koordinatensysteme:

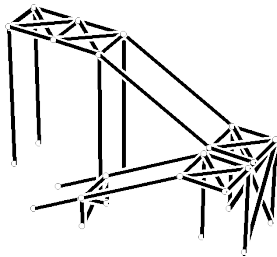
Für alle Knoten gilt: r-s-t = x-y-z

2.2. Tabelle der Knotenlager, Federkonstanten

Knoten	Verschiebungsbehinderung			Verdrehsbehinderung			Knoten	Verschiebungsbehinderung			Verdrehsbehinderung		
	Cur	Cus	Cut	Cvr	Cvs	Cvt		Cur	Cus	Cut	Cvr	Cvs	Cvt
-	kN/m	kN/m	kN/m	kNm	kNm	kNm	-	kN/m	kN/m	kN/m	kNm	kNm	kNm
1	starr	starr	--	--	--	--	22	starr	starr	starr	--	--	starr
5	starr	starr	--	--	--	--	23	starr	starr	starr	--	--	starr
17	starr	starr	starr	--	--	starr	24	starr	starr	starr	--	--	starr
18	starr	starr	starr	--	--	starr	25	starr	starr	starr	--	--	starr
19	starr	starr	starr	--	--	starr	26	starr	starr	starr	--	--	starr
20	starr	starr	starr	--	--	starr	27	starr	starr	starr	--	--	starr
21	starr	starr	starr	--	--	starr	28	starr	starr	starr	--	--	starr

3. Stabbeschreibung (gruppenweise)

3.1. Stäbe ohne Gruppenzuordnung



3.1.1. Stabtablelle

Länge weist den Abstand zwischen den lokalen Knoten des Stabes aus. α beschreibt das l-m-n-Stabkoordinatensystem (siehe globale Informationen). l zeigt immer vom lokalen Anfangsknoten zum lokalen Endknoten. n steht senkrecht auf l und m. Für $\alpha=0$ liegt m immer parallel zur x-y-Ebene. Bei senkrechten Stäben ($\Delta x = \Delta y = 0.0$) ist für $\alpha=0$ weiterhin $m=y$. Ein positives α dreht m im positiven Drehsinn um l.

Stab	KnoA	KnoE	Länge	α	Stab	KnoA	KnoE	Länge	α	Stab	KnoA	KnoE	Länge	α
-	-	-	m	°	-	-	-	m	°	-	-	-	m	°
1	2	1	1.250	0.0	17	7	11	1.300	0.0	33	10	16	3.500	0.0
2	1	3	1.450	0.0	18	7	12	1.803	0.0	34	7	25	2.700	0.0
3	1	4	1.914	0.0	19	8	11	1.803	0.0	35	9	26	2.700	0.0
4	2	3	1.914	0.0	20	12	8	1.300	0.0	36	25	11	2.997	0.0
5	4	2	1.450	0.0	21	13	9	1.300	0.0	37	7	27	2.997	0.0
6	3	4	1.250	0.0	22	9	14	1.803	0.0	38	11	27	2.700	0.0
7	3	5	1.450	0.0	23	10	13	1.803	0.0	39	11	28	3.113	0.0
8	3	6	1.914	0.0	24	14	10	1.300	0.0	40	27	13	3.113	0.0
9	4	5	1.914	0.0	25	11	12	1.250	0.0	41	13	28	2.700	0.0
10	6	4	1.450	0.0	26	12	13	0.300	0.0	42	15	16	1.250	0.0
11	5	6	1.250	0.0	27	13	14	1.250	0.0	43	19	15	1.834	0.0
12	5	7	3.847	0.0	28	1	17	4.500	0.0	44	16	20	1.834	0.0
13	8	6	3.847	0.0	29	2	18	4.500	0.0	45	15	23	0.928	0.0
14	7	8	1.250	0.0	30	5	21	4.500	0.0	46	15	24	1.557	0.0
15	8	9	0.300	0.0	31	6	22	4.500	0.0	47	23	16	1.557	0.0
16	9	10	1.250	0.0	32	15	9	3.500	0.0	48	16	24	0.928	0.0

Es sind keine exzentrischen Anschlüsse in der betrachteten Stabgruppe.

3.1.2. Über Vollgelenke angeschlossene Stäbe

Stab	Gelenke am lokalen Anfangsknoten						Gelenke am lokalen Endknoten						Stab	Gelenke am lokalen Anfangsknoten						Gelenke am lokalen Endknoten					
	Mm	Mn	MI	Qm	Qn	NI	Mm	Mn	MI	Qm	Qn	NI		Mm	Mn	MI	Qm	Qn	NI	Mm	Mn	MI	Qm	Qn	NI
3	ja	ja	ja	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-	30	ja	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	ja	ja	ja	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-	31	ja	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	ja	ja	ja	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-	ja	ja	-	-	-	ja
8	ja	ja	ja	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-	33	ja	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	ja	ja	ja	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-	34	ja	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	ja	ja	-	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-	35	ja	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	ja	ja	-	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-	36	ja	ja	ja	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-
18	ja	ja	ja	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-	37	ja	ja	ja	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-
19	ja	ja	ja	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-	38	ja	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	ja	ja	ja	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-	39	ja	ja	ja	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-
21	ja	ja	ja	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-	40	ja	ja	ja	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-
22	ja	ja	ja	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-	41	ja	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	ja	ja	ja	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-	42	ja	ja	ja	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-
28	ja	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	ja	ja	ja	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-
29	ja	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	ja	ja	ja	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-

Es sind keine elastisch gebetteten Stäbe in der betrachteten Stabgruppe.

3.1.3. Stäbe mit normierten Stahlbauprofilen

S: Stahl, A: Aluminium

Stab	Material	Profilbezeichnung	Stab	Material	Profilbezeichnung
1	S: S235 (St37)	U200	25	S: S235 (St37)	U200
2	S: S235 (St37)	U200	26	S: S235 (St37)	U200
3	S: S235 (St37)	RS12	27	S: S235 (St37)	U200
4	S: S235 (St37)	RS12	28	S: S235 (St37)	QR 100 x 100 x 5.0(w)
5	S: S235 (St37)	U200	29	S: S235 (St37)	QR 100 x 100 x 5.0(w)
6	S: S235 (St37)	QR 60 x 60 x 5.0(w)	30	S: S235 (St37)	QR 100 x 100 x 5.0(w)
7	S: S235 (St37)	U200	31	S: S235 (St37)	QR 100 x 100 x 5.0(w)
8	S: S235 (St37)	RS12	32	S: S235 (St37)	U200
9	S: S235 (St37)	RS12	33	S: S235 (St37)	U200
10	S: S235 (St37)	U200	34	S: S235 (St37)	QR 100 x 100 x 5.0(w)
11	S: S235 (St37)	U200	35	S: S235 (St37)	QR 100 x 100 x 5.0(w)
12	S: S235 (St37)	U200	36	S: S235 (St37)	RS12
13	S: S235 (St37)	U200	37	S: S235 (St37)	RS12
14	S: S235 (St37)	U200	38	S: S235 (St37)	QR 100 x 100 x 5.0(w)
15	S: S235 (St37)	U200	39	S: S235 (St37)	RS12
16	S: S235 (St37)	U200	40	S: S235 (St37)	RS12
17	S: S235 (St37)	U200	41	S: S235 (St37)	QR 100 x 100 x 5.0(w)
18	S: S235 (St37)	RS12	42	S: S235 (St37)	QR 60 x 60 x 5.0(w)
19	S: S235 (St37)	RS12	43	S: S235 (St37)	U200
20	S: S235 (St37)	QR 60 x 60 x 5.0(w)	44	S: S235 (St37)	U200
21	S: S235 (St37)	QR 60 x 60 x 5.0(w)	45	S: S235 (St37)	QR 100 x 100 x 5.0(w)
22	S: S235 (St37)	RS12	46	S: S235 (St37)	RS12
23	S: S235 (St37)	RS12	47	S: S235 (St37)	RS12
24	S: S235 (St37)	U200	48	S: S235 (St37)	QR 100 x 100 x 5.0(w)

4. nichtlineare Eigenschaften

Stäbe mit definiertem Ausfall bei Druck

Bei Vorgabe von ϵ fällt die Tragfähigkeit des Stabes bei nichtlinearer Berechnung aus, wenn $N_{calc} > \epsilon/100 \cdot N_{Euler}$ ist.
 (N_{calc} = berechnete Normalkraft, N_{Euler} = 2. Eulerlast des Stabes)

Stab	min N =	Stab	min N =
36	-0.10 kN	40	-0.10 kN
37	-0.10 kN	46	-0.10 kN
39	-0.10 kN	47	-0.10 kN

5. Materialeinsatz und Massenbilanz

Stahlquerschnitte:

(1) U200	Standardprofil: U200
(2) Rundstahl	Parameter: d=1.2cm
(3) QR 60 x 60 x 5.0(w)	Standardprofil: QR 60 x 60 x 5.0(w)
(4) QR 100 x 100 x 5.0(w)	Standardprofil: QR 100 x 100 x 5.0(w)

Materialeinsatz: Stahl

Querschnitt	Stäbe	Fläche cm ²	Σ l m	Volumen m ³	Gewicht t
(1) U200	20	32.2	34.862	0.1123	0.8812
(2) Rundstahl	14	1.1	30.205	0.0034	0.0268
(3) QR 60 x 60 x 5.0(w)	4	10.7	5.100	0.0055	0.0428
(4) QR 100 x 100 x 5.0(w)	10	18.7	30.657	0.0573	0.4500
Summe Stahl:	48		100.824	0.1785	1.4009

6. Belastungen

Beschreibung der Belastungsstruktur

Auf der linken Seite sind die Beziehungen der Einwirkungen, Lastfallordner und Lastfälle zueinander in einer Baumstruktur dargestellt. Auf der rechten Seite sind die überlagerungsspezifischen Eigenschaften den links stehenden Objekten zugeordnet angegeben. Ein Lastfallordner entspricht überlagerungstechnisch einer Extremierung der in ihm definierten Objekte und kann seinerseits wiederum additiv oder alternativ überlagert werden.

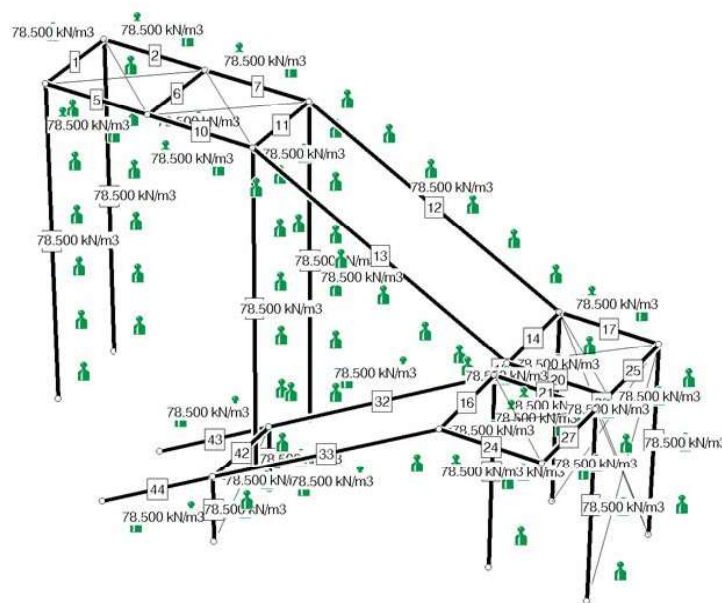
verwendete Symbole:  Einwirkung  Lastfallordner  Lastfall  Imperfektionsfälle

	1: ständige Lasten	ständige Lasten
	1: G Eigenlast Profile	additiv
	2: G Eigenlast Gitterrost	additiv
	3: G Eigenlast Geländer	additiv
	2: Nutzlasten	veränderliche Nutzlasten in Versammlungs-, Verkaufsräumen
	4: Nutzlast gesamt	alternativ in Gruppe A
	5: Nutzlast Podeste	alternativ in Gruppe A
	6: Nutzlast Läufe	alternativ in Gruppe A
	7: Nutzl.Lauf1/F2+Podest1/2	alternativ in Gruppe A
	3: H-Lasten auf Geländer	veränderliche Nutzlasten in Versammlungs-, Verkaufsräumen
	8: H-Last Geländer +Hy	alternativ in Gruppe B
	9: H-Last Geländer -Hy	alternativ in Gruppe B
	10: H-Last Geländer +Hx	alternativ in Gruppe B
	11: H-Last Geländer -Hx	alternativ in Gruppe B
	Imperfektionsfälle	
	1: Imperfektion Stützen	

6.1. Beschreibung der Lastfälle

6.1.1. Lastfall 1: G Eigenlast Profile

Überlagerungstyp: additiv, Teil der Einwirkung 1: ständige Lasten (ständige Lasten)
 Lastresultierende: $\sum F_x = 0.000 \text{ kN}$, $\sum F_y = 0.000 \text{ kN}$, $\sum F_z = 13.741 \text{ kN}$



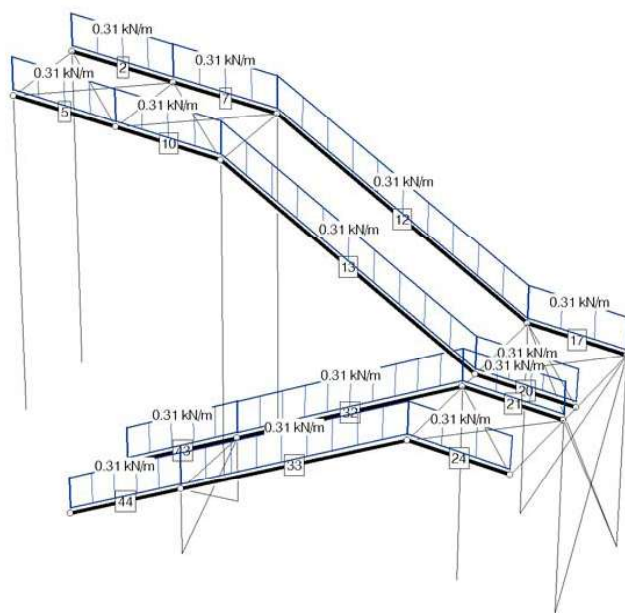
6.1.1.1. Eigengewicht

Stab	γ	Stab	γ	Stab	γ	Stab	γ	Stab	γ	Stab	γ
-	kN/m ³	-	kN/m ³	-	kN/m ³	-	kN/m ³	-	kN/m ³	-	kN/m ³
11	78.500	44	78.500	6	78.500	35	78.500	21	78.500	16	78.500
12	78.500	28	78.500	1	78.500	38	78.500	17	78.500	48	78.500
10	78.500	29	78.500	5	78.500	41	78.500	25	78.500	42	78.500
13	78.500	30	78.500	32	78.500	27	78.500	14	78.500	45	78.500
31	78.500	7	78.500	33	78.500	24	78.500	20	78.500		
43	78.500	2	78.500	34	78.500	15	78.500	26	78.500		

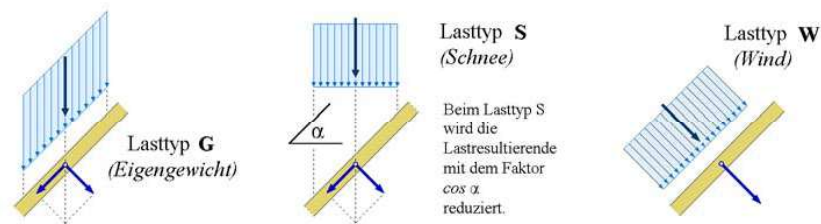
6.1.2. Lastfall 2: G Eigenlast Gitterrost

Überlagerungstyp: additiv, Teil der Einwirkung 1: ständige Lasten (ständige Lasten)

Lastresultierende: $\sum F_x = 0.000 \text{ kN}$, $\sum F_y = 0.000 \text{ kN}$, $\sum F_z = 9.102 \text{ kN}$



Erläuterungen zu den Lasttypen



6.1.2.1. Linienlasten

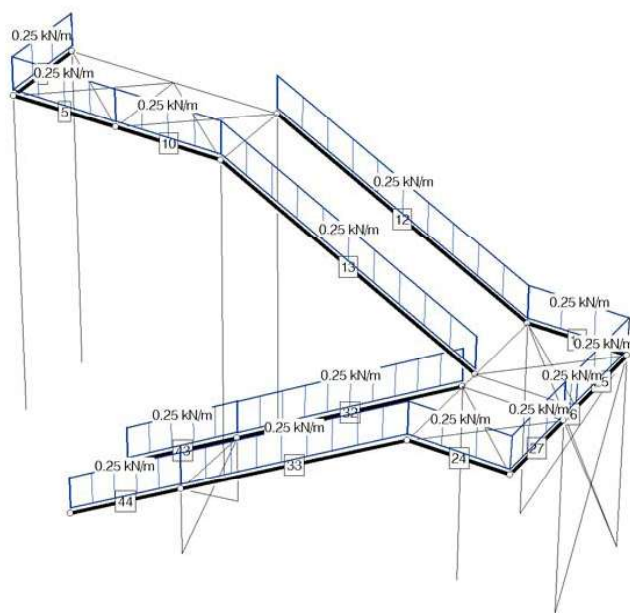
a ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Anfangsknoten. e ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Endknoten.
 l ist die Wirkungsweite der Linienlast. Die Lastordinaten am Ort A beschreiben die Linienlast am Anfang. Die Lastordinaten am Ort E beschreiben die Linienlast am Ende. Für Ort-C ist die Linienlast konstant.
 Für Typ = G und S sind die Koordinatenrichtungen 123=xyz. Für Typ = W sind die Koordinatenrichtungen 123=lmn.

Stab	Typ	a	l	e	Ort	q1	q2	q3	m1
-	=	m	m	m	-	kN/m	kN/m	kN/m	kNm/m
43	G	0.000	1.834	0.000	C	--	--	0.310	--
32	G	0.000	3.500	0.000	C	--	--	0.310	--
33	G	0.000	3.500	0.000	C	--	--	0.310	--
44	G	0.000	1.834	0.000	C	--	--	0.310	--
13	G	0.000	3.847	0.000	C	--	--	0.310	--
12	G	0.000	3.847	0.000	C	--	--	0.310	--
10	G	0.000	1.450	0.000	C	--	--	0.310	--
5	G	0.000	1.450	0.000	C	--	--	0.310	--
2	G	0.000	1.450	0.000	C	--	--	0.310	--
7	G	0.000	1.450	0.000	C	--	--	0.310	--
17	G	0.000	1.300	0.000	C	--	--	0.310	--
20	G	0.000	1.300	0.000	C	--	--	0.310	--
21	G	0.000	1.300	0.000	C	--	--	0.310	--
24	G	0.000	1.300	0.000	C	--	--	0.310	--

6.1.3. Lastfall 3: G Eigenlast Geländer

Überlagerungstyp: additiv, Teil der Einwirkung 1: ständige Lasten (ständige Lasten)

Lastresultierende: $\sum F_x = 0.000 \text{ kN}$, $\sum F_y = 0.000 \text{ kN}$, $\sum F_z = 6.978 \text{ kN}$



6.1.3.1. Linienlasten

a ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Anfangsknoten. e ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Endknoten.

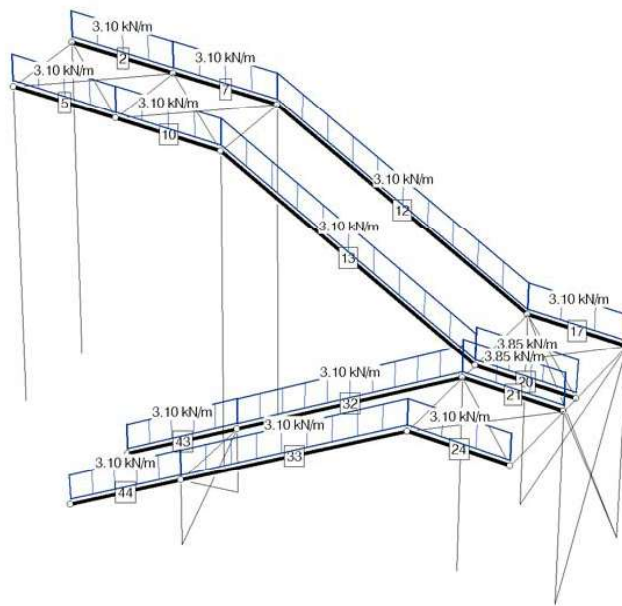
l ist die Wirkungslänge der Linienlast. Die Lastordinaten am Ort A beschreiben die Linienlast am Anfang. Die Lastordinaten am Ort E beschreiben die Linienlast am Ende. Für Ort=C ist die Linienlast konstant.

Für Typ = G und S sind die Koordinatenrichtungen 123=xyz. Für Typ = W sind die Koordinatenrichtungen 123=lmn.

Stab	Typ	a	l	e	Ort	q1	q2	q3	m
-	=	m	m	m	-	kN/m	kN/m	kN/m	kNm/m
1	G	0.000	1.250	0.000	C	--	--	0.250	--
10	G	0.000	1.450	0.000	C	--	--	0.250	--
5	G	0.000	1.450	0.000	C	--	--	0.250	--
13	G	0.000	3.847	0.000	C	--	--	0.250	--
12	G	0.000	3.847	0.000	C	--	--	0.250	--
17	G	0.000	1.300	0.000	C	--	--	0.250	--
25	G	0.000	1.250	0.000	C	--	--	0.250	--
26	G	0.000	0.300	0.000	C	--	--	0.250	--
27	G	0.000	1.250	0.000	C	--	--	0.250	--
24	G	0.000	1.300	0.000	C	--	--	0.250	--
43	G	0.000	1.834	0.000	C	--	--	0.250	--
32	G	0.000	3.500	0.000	C	--	--	0.250	--
33	G	0.000	3.500	0.000	C	--	--	0.250	--
44	G	0.000	1.834	0.000	C	--	--	0.250	--

6.1.4. Lastfall 4: Nutzlast gesamt

Überlagerungstyp: alternativ in Gruppe A, Teil der Einwirkung 2: Nutzlasten (veränderliche Nutzlasten in Versammlungs-, Verkauf
Lastresultierende: $\Sigma F_x = 0.000 \text{ kN}$, $\Sigma F_y = 0.000 \text{ kN}$, $\Sigma F_z = 92.972 \text{ kN}$



6.1.4.1. Linienlasten

a ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Anfangsknoten. e ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Endknoten.

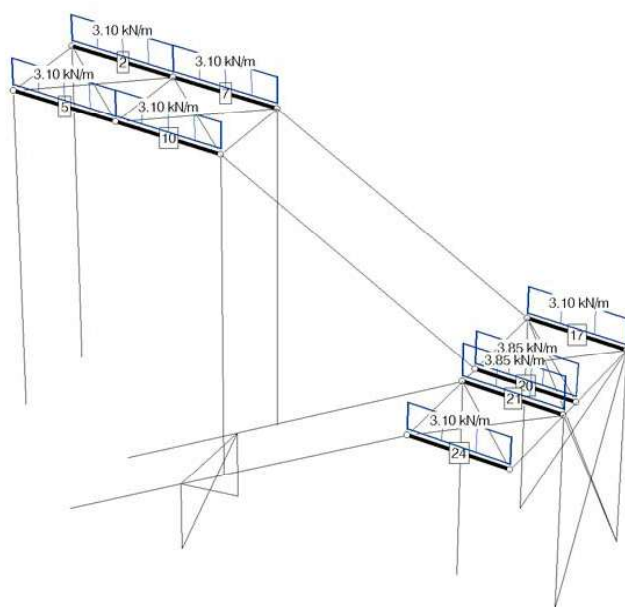
l ist die Wirkungslänge der Linienlast. Die Lastordinaten am Ort A beschreiben die Linienlast am Anfang. Die Lastordinaten am Ort E beschreiben die Linienlast am Ende. Für Ort=C ist die Linienlast konstant.

Für Typ = G und S sind die Koordinatenrichtungen 123=xyz. Für Typ = W sind die Koordinatenrichtungen 123=lmn.

Stab	Typ	a	l	e	Ort	q1	q2	q3	m
-	=	m	m	m	-	kN/m	kN/m	kN/m	kNm/m
21	G	0.000	1.300	0.000	C	--	--	3.850	--
24	G	0.000	1.300	0.000	C	--	--	3.100	--
33	G	0.000	3.500	0.000	C	--	--	3.100	--
44	G	0.000	1.834	0.000	C	--	--	3.100	--
43	G	0.000	1.834	0.000	C	--	--	3.100	--
32	G	0.000	3.500	0.000	C	--	--	3.100	--
20	G	0.000	1.300	0.000	C	--	--	3.850	--
17	G	0.000	1.300	0.000	C	--	--	3.100	--
13	G	0.000	3.847	0.000	C	--	--	3.100	--
12	G	0.000	3.847	0.000	C	--	--	3.100	--
10	G	0.000	1.450	0.000	C	--	--	3.100	--
5	G	0.000	1.450	0.000	C	--	--	3.100	--
2	G	0.000	1.450	0.000	C	--	--	3.100	--
7	G	0.000	1.450	0.000	C	--	--	3.100	--

6.1.5. Lastfall 5: Nutzlast Podeste

Überlagerungstyp: alternativ in Gruppe A, Teil der Einwirkung 2: Nutzlasten (veränderliche Nutzlasten in Versammlungs-, Verkauf
 Lastresultierende: $\Sigma F_x = 0.000 \text{ kN}$, $\Sigma F_y = 0.000 \text{ kN}$, $\Sigma F_z = 36.050 \text{ kN}$



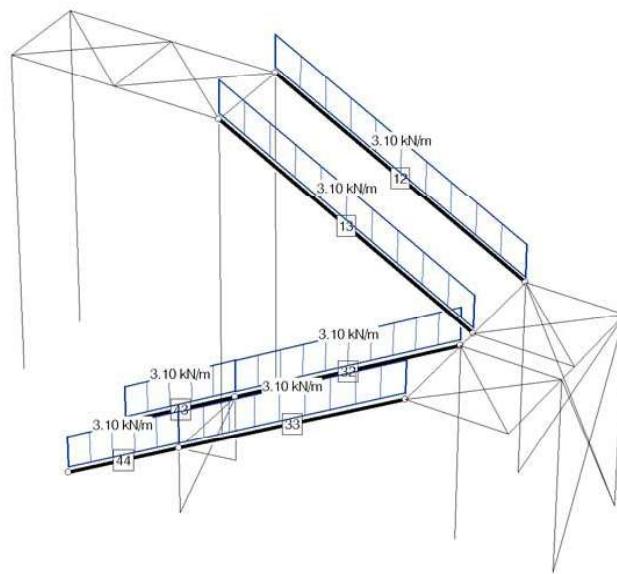
6.1.5.1. Linienlasten

a ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Anfangsknoten. e ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Endknoten.
 l ist die Wirkungslänge der Linienlast. Die Lastordinaten am Ort A beschreiben die Linienlast am Anfang. Die Lastordinaten
 am Ort E beschreiben die Linienlast am Ende. Für Ort=C ist die Linienlast konstant.
 Für Typ = G und S sind die Koordinatenrichtungen 123=xyz. Für Typ = W sind die Koordinatenrichtungen 123=lmn.

Stab	Typ	a	l	e	Ort	q1	q2	q3	m
-	=	m	m	m	-	kN/m	kN/m	kN/m	kNm/m
21	G	0.000	1.300	0.000	C	--	--	3.850	--
24	G	0.000	1.300	0.000	C	--	--	3.100	--
20	G	0.000	1.300	0.000	C	--	--	3.850	--
17	G	0.000	1.300	0.000	C	--	--	3.100	--
10	G	0.000	1.450	0.000	C	--	--	3.100	--
5	G	0.000	1.450	0.000	C	--	--	3.100	--
2	G	0.000	1.450	0.000	C	--	--	3.100	--
7	G	0.000	1.450	0.000	C	--	--	3.100	--

6.1.6. Lastfall 6: Nutzlast Läufe

Überlagerungstyp: alternativ in Gruppe A, Teil der Einwirkung 2: Nutzlasten (veränderliche Nutzlasten in Versammlungs-, Verkauf
 Lastresultierende: $\Sigma F_x = 0.000 \text{ kN}$, $\Sigma F_y = 0.000 \text{ kN}$, $\Sigma F_z = 56.922 \text{ kN}$



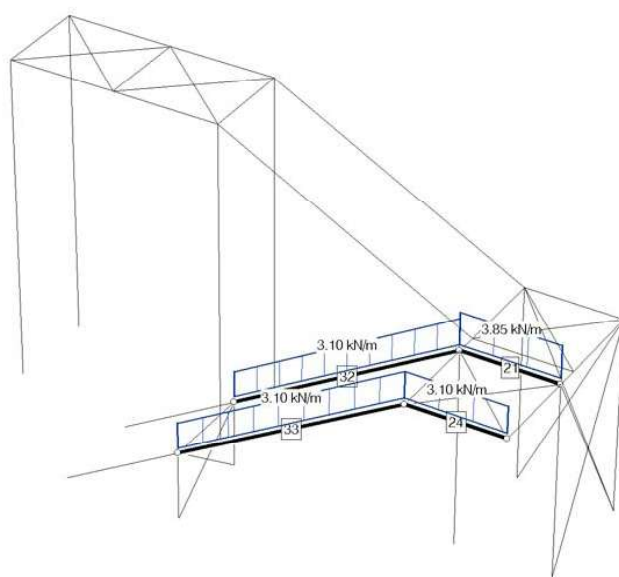
6.1.6.1. Linienlasten

a ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Anfangsknoten. e ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Endknoten.
 l ist die Wirkungslänge der Linienlast. Die Lastordinaten am Ort A beschreiben die Linienlast am Anfang. Die Lastordinaten
 am Ort E beschreiben die Linienlast am Ende. Für Ort=C ist die Linienlast konstant.
 Für Typ = G und S sind die Koordinatenrichtungen 123=xyz. Für Typ = W sind die Koordinatenrichtungen 123=lmn.

Stab	Typ	a	l	e	Ort	q1	q2	q3	m
-	=	m	m	m	-	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m/m
33	G	0.000	3.500	0.000	C	--	--	3.100	--
44	G	0.000	1.834	0.000	C	--	--	3.100	--
43	G	0.000	1.834	0.000	C	--	--	3.100	--
32	G	0.000	3.500	0.000	C	--	--	3.100	--
13	G	0.000	3.847	0.000	C	--	--	3.100	--
12	G	0.000	3.847	0.000	C	--	--	3.100	--

6.1.7. Lastfall 7: Nutzl.Lauf1/F2+Podest1/2

Überlagerungstyp: alternativ in Gruppe A, Teil der Einwirkung 2: Nutzlasten (veränderliche Nutzlasten in Versammlungs-, Verkauf
 Lastresultierende: $\Sigma F_x = 0.000 \text{ kN}$, $\Sigma F_y = 0.000 \text{ kN}$, $\Sigma F_z = 30.735 \text{ kN}$



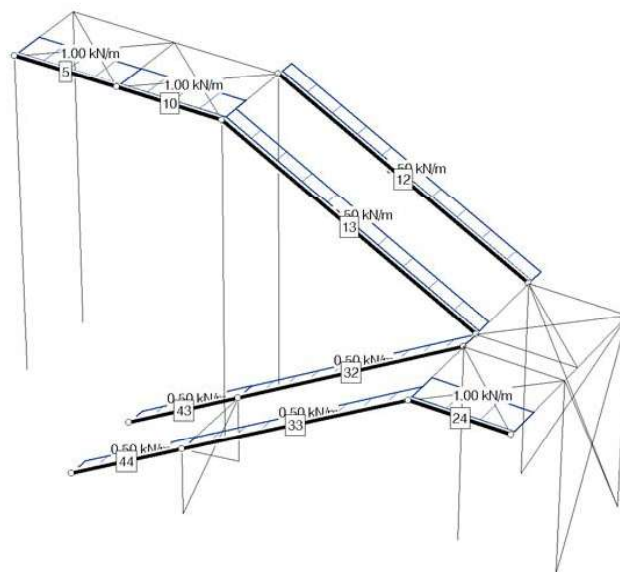
6.1.7.1. Linienlasten

a ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Anfangsknoten. e ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Endknoten.
 l ist die Wirkungslänge der Linienlast. Die Lastordinaten am Ort A beschreiben die Linienlast am Anfang. Die Lastordinaten
 am Ort E beschreiben die Linienlast am Ende. Für Ort=C ist die Linienlast konstant.
 Für Typ = G und S sind die Koordinatenrichtungen 123=xyz. Für Typ = W sind die Koordinatenrichtungen 123=lmn.

Stab	Typ	a	l	e	Ort	q1	q2	q3	m
-	=	m	m	m	-	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m/m
21	G	0.000	1.300	0.000	C	--	--	3.850	--
24	G	0.000	1.300	0.000	C	--	--	3.100	--
33	G	0.000	3.500	0.000	C	--	--	3.100	--
32	G	0.000	3.500	0.000	C	--	--	3.100	--

6.1.8. Lastfall 8: H-Last Geländer +Hy

Überlagerungstyp: alternativ in Gruppe B, Teil der Einwirkung 3: H-Lasten auf Geländer (veränderliche Nutzlasten in Versammlu
 Lastresultierende: $\Sigma F_x = 0.000 \text{ kN}$, $\Sigma F_y = 13.381 \text{ kN}$, $\Sigma F_z = 0.000 \text{ kN}$



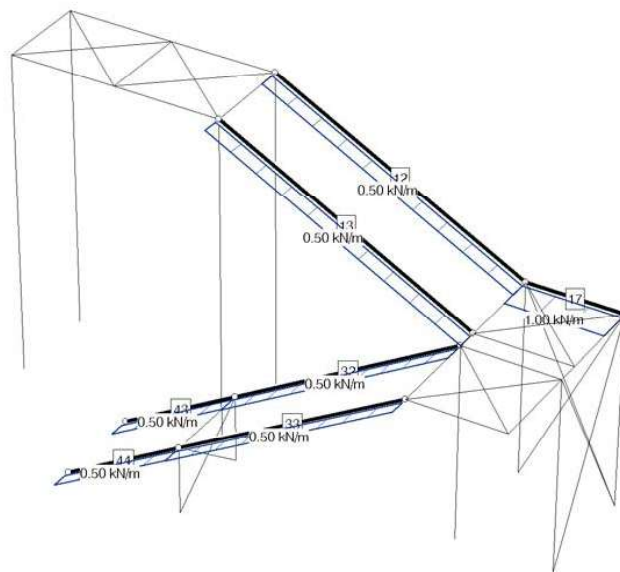
6.1.8.1. Linienlasten

a ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Anfangsknoten. e ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Endknoten.
 l ist die Wirkungslänge der Linienlast. Die Lastordinaten am Ort A beschreiben die Linienlast am Anfang. Die Lastordinaten
 am Ort E beschreiben die Linienlast am Ende. Für Ort=C ist die Linienlast konstant.
 Für Typ = G und S sind die Koordinatenrichtungen 123=xyz. Für Typ = W sind die Koordinatenrichtungen 123=lmn.

Stab	Typ	a	l	e	Ort	q1	q2	q3	m
-	=	m	m	m	-	kN/m	kN/m	kN/m	kNm/m
24	G	0.000	1.300	0.000	C	--	1.000	--	--
33	G	0.000	3.500	0.000	C	--	0.500	--	--
44	G	0.000	1.834	0.000	C	--	0.500	--	--
13	G	0.000	3.847	0.000	C	--	0.500	--	--
10	G	0.000	1.450	0.000	C	--	1.000	--	--
5	G	0.000	1.450	0.000	C	--	1.000	--	--
12	G	0.000	3.847	0.000	C	--	0.500	--	--
43	G	0.000	1.834	0.000	C	--	0.500	--	--
32	G	0.000	3.500	0.000	C	--	0.500	--	--

6.1.9. Lastfall 9: H-Last Geländer -Hy

Überlagerungstyp: alternativ in Gruppe B, Teil der Einwirkung 3: H-Lasten auf Geländer (veränderliche Nutzlasten in Versammlu
 Lastresultierende: $\Sigma F_x = 0.000 \text{ kN}$, $\Sigma F_y = -10.481 \text{ kN}$, $\Sigma F_z = 0.000 \text{ kN}$



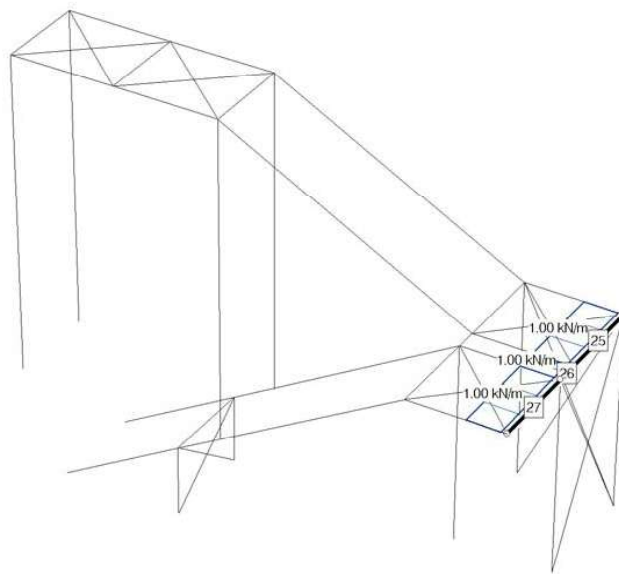
6.1.9.1. Linienlasten

a ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Anfangsknoten. e ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Endknoten.
 l ist die Wirkungslänge der Linienlast. Die Lastordinaten am Ort A beschreiben die Linienlast am Anfang. Die Lastordinaten
 am Ort E beschreiben die Linienlast am Ende. Für Ort=C ist die Linienlast konstant.
 Für Typ = G und S sind die Koordinatenrichtungen 123=xyz. Für Typ = W sind die Koordinatenrichtungen 123=lmn.

Stab	Typ	a	l	e	Ort	q1	q2	q3	m
-	=	m	m	m	-	kN/m	kN/m	kN/m	kNm/m
12	G	0.000	3.847	0.000	C	--	-0.500	--	--
17	G	0.000	1.300	0.000	C	--	-1.000	--	--
43	G	0.000	1.834	0.000	C	--	-0.500	--	--
32	G	0.000	3.500	0.000	C	--	-0.500	--	--
33	G	0.000	3.500	0.000	C	--	-0.500	--	--
44	G	0.000	1.834	0.000	C	--	-0.500	--	--
13	G	0.000	3.847	0.000	C	--	-0.500	--	--

6.1.10. Lastfall 10: H-Last Geländer +Hx

Überlagerungstyp: alternativ in Gruppe B, Teil der Einwirkung 3: H-Lasten auf Geländer (veränderliche Nutzlasten in Versammlu
 Lastresultierende: $\Sigma F_x = 2.800 \text{ kN}$, $\Sigma F_y = 0.000 \text{ kN}$, $\Sigma F_z = 0.000 \text{ kN}$



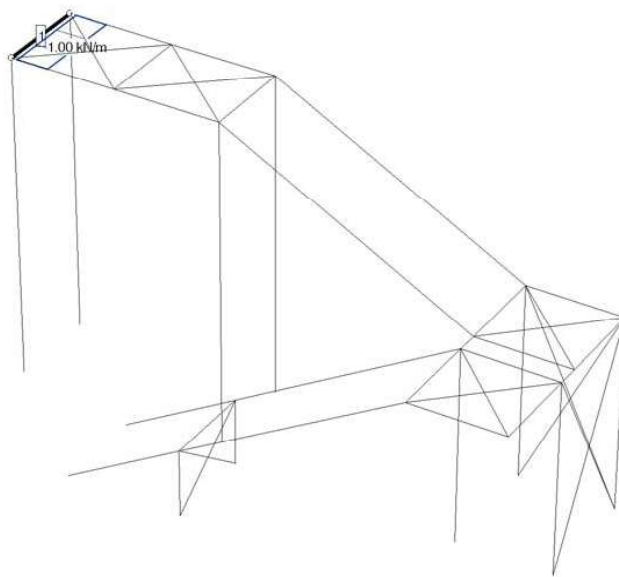
6.1.10.1. Linienlasten

a ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Anfangsknoten. e ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Endknoten.
 l ist die Wirkungslänge der Linienlast. Die Lastordinaten am Ort A beschreiben die Linienlast am Anfang. Die Lastordinaten
 am Ort E beschreiben die Linienlast am Ende. Für Ort=C ist die Linienlast konstant.
 Für Typ = G und S sind die Koordinatenrichtungen 123=xyz. Für Typ = W sind die Koordinatenrichtungen 123=lmn.

Stab	Typ	a	l	e	Ort	q1	q2	q3	m
-	=	m	m	m	-	kN/m	kN/m	kN/m	kNm/m
25	G	0.000	1.250	0.000	C	1.000	--	--	--
26	G	0.000	0.300	0.000	C	1.000	--	--	--
27	G	0.000	1.250	0.000	C	1.000	--	--	--

6.1.11. Lastfall 11: H-Last Geländer -Hx

Überlagerungstyp: alternativ in Gruppe B, Teil der Einwirkung 3: H-Lasten auf Geländer (veränderliche Nutzlasten in Versammlu
 Lastresultierende: $\sum F_x = -1.250 \text{ kN}$, $\sum F_y = 0.000 \text{ kN}$, $\sum F_z = 0.000 \text{ kN}$



6.1.11.1. Linienlasten

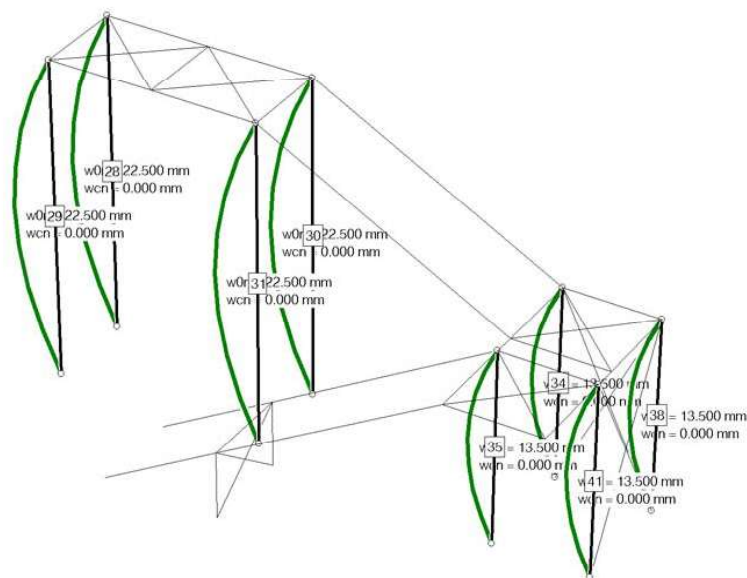
a ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Anfangsknoten. e ist der Abstand der Linienlast vom lokalen Endknoten.
 l ist die Wirkungslänge der Linienlast. Die Lastordinaten am Ort A beschreiben die Linienlast am Anfang. Die Lastordinaten
 am Ort E beschreiben die Linienlast am Ende. Für Ort=C ist die Linienlast konstant.
 Für Typ = G und S sind die Koordinatenrichtungen 123=xyz. Für Typ = W sind die Koordinatenrichtungen 123=lmn.

Stab	Typ	a	l	e	Ort	q1	q2	q3	m
-	=	m	m	m	-	kN/m	kN/m	kN/m	kNm/m
1	G	0.000	1.250	0.000	C	-1.000	--	--	--

6.2. Beschreibung der Imperfektionen

6.2.1. Imperfektion 1: Imperfektion Stützen

Typ: benutzerdefiniert



Imperfektionsparameter

wc konstante Verschiebung
 wo Vorverformung
 ϕ Schiefstellung

Imperfektionsbilder

Stab -	in lokale m-Richtung			in lokale n-Richtung		
	wc mm	wo mm	$\Phi 0$ %	wc mm	wo mm	$\Phi 0$ %
38	0.000	0.000	0.000	0.000	13.500	0.000
34	0.000	0.000	0.000	0.000	13.500	0.000
41	0.000	0.000	0.000	0.000	13.500	0.000
35	0.000	0.000	0.000	0.000	13.500	0.000

Stab -	in lokale m-Richtung			in lokale n-Richtung		
	wc mm	wo mm	$\Phi 0$ %	wc mm	wo mm	$\Phi 0$ %
30	0.000	0.000	0.000	0.000	22.500	0.000
31	0.000	0.000	0.000	0.000	22.500	0.000
28	0.000	0.000	0.000	0.000	22.500	0.000
29	0.000	0.000	0.000	0.000	22.500	0.000

7. Nachweise

Bei Anwendung der Überlagerungsregeln nach Eurocode bedeuten:

ψ_{dom}	Kombinationsbeiwert für eine führende	Verkehrslasteinwirkung	(Leiteinwirkung)
ψ_{sub}	Kombinationsbeiwert für eine nichtführende	Verkehrslasteinwirkung	(Begleiteinwirkung)
γ_{sup}	Teilsicherheitsbeiwert für ungünstig	wirkende Laststellungen	
γ_{inf}	Teilsicherheitsbeiwert für günstig	wirkende Laststellungen	

Überlagerungsregeln Brückenbau und DIN 1055-100 verhalten sich wie Eurocode.
 Bei nichtlinearer Berechnung bleiben Extremalbildungsvorschriften unberücksichtigt

Werden nachfolgend Nachweise nach Eurocode aufgeführt, so gilt:
 Der nationale Anhang "Deutschland" wird berücksichtigt.

7.1 Nachweis 1: EC 3 Tragfähigkeit (Th. I. Ord.)

EC 3 Tragfähigkeit (Th. I. Ord.): Tragfähigkeit nach EN 1993

Nachweisoptionen zum Nachweis 1:

☐ Sicherheit wie bei Stabilität

1: automatisch (suv Bs)

Extremalbildungsvorschrift zum Nachweis 1, Typ: standard, Überlagerungsregel: Eurocode

Einw.	ψ_{dom}	ψ_{sub}	γ_{sup}	γ_{inf}
1	1.00	1.00	1.35	1.00
2	1.00	0.70	1.50	0.00
3	1.00	0.70	1.50	0.00

Stabverzeichnis zum Nachweis 1:

Stab	Nachweistyp	b/t	Stab	Nachweistyp	b/t	Stab	Nachweistyp	b/t	Stab	Nachweistyp	b/t
1	plastisch	ja	13	plastisch	ja	25	plastisch	ja	37	plastisch	ja
2	plastisch	ja	14	plastisch	ja	26	plastisch	ja	38	plastisch	ja
3	plastisch	ja	15	plastisch	ja	27	plastisch	ja	39	plastisch	ja
4	plastisch	ja	16	plastisch	ja	28	plastisch	ja	40	plastisch	ja
5	plastisch	ja	17	plastisch	ja	29	plastisch	ja	41	plastisch	ja
6	plastisch	ja	18	plastisch	ja	30	plastisch	ja	42	plastisch	ja
7	plastisch	ja	19	plastisch	ja	31	plastisch	ja	43	plastisch	ja
8	plastisch	ja	20	plastisch	ja	32	plastisch	ja	44	plastisch	ja
9	plastisch	ja	21	plastisch	ja	33	plastisch	ja	45	plastisch	ja
10	plastisch	ja	22	plastisch	ja	34	plastisch	ja	46	plastisch	ja
11	plastisch	ja	23	plastisch	ja	35	plastisch	ja	47	plastisch	ja
12	plastisch	ja	24	plastisch	ja	36	plastisch	ja	48	plastisch	ja

7.2 Nachweis 2: Schnittgrößenermittlung (Th. I. Ord.)

Schnittgrößenermittlung (Th. I. Ord.): Schnittgrößenermittlung ohne Nachweise

1: Standardkombination

Extremalbildungsvorschrift zum Nachweis 2, Typ: standard, Überlagerungsregel: charakteristisch

Einw.	γ_{sup}	γ_{inf}
1	1.00	1.00
2	1.00	0.00
3	1.00	0.00

Stabverzeichnis zum Nachweis 2:

Stabnummern ...															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48

7.3 Nachweis 3: EC 3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.)

EC 3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.): Tragfähigkeit nach EN 1993

Nachweisoptionen zum Nachweis 3:

☐ Biegedrillknicknachweise nicht führen

Lastkollektive zum Nachweis 3

Faktorisierung der Lastfälle. Negative Lastfallnummern beziehen sich auf Imperfektionen

LK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	-1
1	1.35	1.35	1.35	1.50	-	-	-	-	1.05	-	-	-

Stabverzeichnis zum Nachweis 3:

Stab	Nachweistyp	b/t	Stab	Nachweistyp	b/t	Stab	Nachweistyp	b/t	Stab	Nachweistyp	b/t
1	plastisch	ja	13	plastisch	ja	25	plastisch	ja	37	plastisch	ja
2	plastisch	ja	14	plastisch	ja	26	plastisch	ja	38	plastisch	ja
3	plastisch	ja	15	plastisch	ja	27	plastisch	ja	39	plastisch	ja
4	plastisch	ja	16	plastisch	ja	28	plastisch	ja	40	plastisch	ja
5	plastisch	ja	17	plastisch	ja	29	plastisch	ja	41	plastisch	ja
6	plastisch	ja	18	plastisch	ja	30	plastisch	ja	42	plastisch	ja
7	plastisch	ja	19	plastisch	ja	31	plastisch	ja	43	plastisch	ja
8	plastisch	ja	20	plastisch	ja	32	plastisch	ja	44	plastisch	ja
9	plastisch	ja	21	plastisch	ja	33	plastisch	ja	45	plastisch	ja
10	plastisch	ja	22	plastisch	ja	34	plastisch	ja	46	plastisch	ja
11	plastisch	ja	23	plastisch	ja	35	plastisch	ja	47	plastisch	ja
12	plastisch	ja	24	plastisch	ja	36	plastisch	ja	48	plastisch	ja

8. Vorschriften, Nationale Anhänge

EN 1990, Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung;
 Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010, Ausgabe Dezember 2010
 EN 1990/NA, Nationaler Anhang zur EN 1990, Ausgabe Dezember 2010
 EN 1993-1-1, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -
 Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau;
 Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009, Ausgabe Dezember 2010
 EN 1993-1-1/A1, Ergänzungen zur EN 1993-1-1, Ausgabe Juli 2014
 EN 1993-1-1/NA, Nationaler Anhang zur EN 1993-1-1, Ausgabe Dezember 2018

Lastfaktoren (Hochbau) des nationalen Anhangs

Deutschland

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen der ständigen und vorübergehenden Bemessungssituation

Einwirkungsart	γ_{Fsup}	γ_{Fint}
ständige Lasten	1.35	1.00
veränderliche Lasten	1.50	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.35	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen der außergewöhnlichen Bemessungssituation

Einwirkungsart	γ_{Fsup}	γ_{Fint}
ständige Lasten	1.00	1.00
veränderliche Lasten	1.00	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.00	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00
außergewöhnliche Einwirkungen	1.00	1.00

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen der Erdbebenbemessungssituation

Einwirkungsart	γ_{Fsup}	γ_{Fint}
ständige Lasten	1.00	1.00
veränderliche Lasten	1.00	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.00	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00
Erdbeben	1.00	1.00

Teilsicherheitsfaktoren für Einwirkungen der Gebrauchstauglichkeits- und Ermüdungsnachweise

Einwirkungsart	γ_{Fsup}	γ_{Fint}
ständige Lasten	1.00	1.00
veränderliche Lasten	1.00	0.00
Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten	1.00	0.00
Zwang	1.00	0.00
Vorspannung	1.00	1.00

Kombinationsbeiwerte

Die Werte in der Ψ_{2E} -Spalte sind die Ψ_2 -Werte für die Erdbebenbemessungssituation

Einwirkung	Kategorie	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_{2E}
Wohn-, Büroräume	A, B	0.70	0.50	0.30	0.30
Versamlungs-, Verkaufsräume	C, D	0.70	0.70	0.60	0.60
Lageräume	E	1.00	0.90	0.80	0.80
Fahrzeuge bis 30 kN	F	0.70	0.70	0.60	0.60
Fahrzeuge bis 160 kN	G	0.70	0.50	0.30	0.30
Dächer	H	0.00	0.00	0.00	0.00
Schnee/Eis bis 1000 m ü.NN		0.50	0.20	0.00	0.50
Schnee/Eis über 1000 m ü.NN		0.70	0.50	0.20	0.50
Wind		0.60	0.20	0.00	0.00
Temperatur		0.60	0.50	0.00	0.00
Baugrundsetzungen		1.00	1.00	1.00	1.00
sonstige Einwirkungen		0.80	0.70	0.50	0.50

Anmerkung: Flüssigkeitsdruck/Maschinenlasten, Zwang sowie Baugrundsetzungen, sonstige Einwirkungen sind nicht Teil der EN 1990 (Eurocode).

Ausgewählte Bemessungsparameter des nationalen Anhangs Deutschland

EN 1993-1-1 (EC 3, Hochbau), NA Deutschland

Kapitel	Wert	Bedeutung
6.1(1)	ständige/vorüberg. Situation $\gamma_{M0} = 1.00$ $\gamma_{M1} = 1.10$ $\gamma_{M2} = 1.25$ außergewöhnliche Situation $\gamma_{M0} = 1.00$ $\gamma_{M1} = 1.00$ $\gamma_{M2} = 1.25$	Teilsicherheitsbeiwerte für Baustahl Querschnittsversagen Stabilitätsversagen Bruchversagen infolge Zug Teilsicherheitsbeiwerte für Baustahl Querschnittsversagen Stabilitätsversagen Bruchversagen infolge Zug
6.3.2.2(2)	Faktor f zur Modifizierung von χ_{LT} ansetzen	Biegedrillknicken Allgemeiner Fall
6.3.2.3(1)	$\lambda_{LT,0} = 0.40$ $\beta = 0.75$	Schlankheitsgrad Gl. (6.57) Korrekturfaktor Gl. (6.57)
6.3.2.3(2)	Beiwert k_{ϕ} aus Tabelle 6.6	Berechnung des Abminderungsfaktors χ_{LT}

EN 1993-1-2 (EC 3, Brandfall), NA Deutschland

Kapitel	Wert	Bedeutung
2.3(1)	Brandfall $\gamma_{M,fi} = 1.00$	Teilsicherheitsbeiwert für mechanisches Versagen

STABTEILUNG UND QUERSCHNITTSWERTE



Stab	s	E-Modul	G-Modul	α	A	I_{η}	I_{ξ}	I_{ζ}	ϕ	h_{η}	h_{ξ}	κ_{η}	κ_{ξ}
-	m	kN/m ²	kN/m ²	1/K	m ²	m ⁴	m ⁴	m ⁴	°	m	m	-	-
1	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200	-	-
2	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200	-	-
3	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1131E-03	0.2036E-08	0.1018E-08	0.1018E-08	0.0	0.012	0.012	-	-
4	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1131E-03	0.2036E-08	0.1018E-08	0.1018E-08	0.0	0.012	0.012	-	-
5	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200	-	-
6	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1070E-02	0.8640E-06	0.5330E-06	0.5330E-06	0.0	0.060	0.060	-	-
7	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200	-	-
8	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1131E-03	0.2036E-08	0.1018E-08	0.1018E-08	0.0	0.012	0.012	-	-
9	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1131E-03	0.2036E-08	0.1018E-08	0.1018E-08	0.0	0.012	0.012	-	-
10	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200	-	-
11	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200	-	-
12	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200	-	-
13	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200	-	-
14	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200	-	-
15	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200	-	-
16	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200	-	-
17	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200	-	-
18	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1131E-03	0.2036E-08	0.1018E-08	0.1018E-08	0.0	0.012	0.012	-	-
19	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1131E-03	0.2036E-08	0.1018E-08	0.1018E-08	0.0	0.012	0.012	-	-
20	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1070E-02	0.8640E-06	0.5330E-06	0.5330E-06	0.0	0.060	0.060	-	-
21	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1070E-02	0.8640E-06	0.5330E-06	0.5330E-06	0.0	0.060	0.060	-	-
22	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1131E-03	0.2036E-08	0.1018E-08	0.1018E-08	0.0	0.012	0.012	-	-
23	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1131E-03	0.2036E-08	0.1018E-08	0.1018E-08	0.0	0.012	0.012	-	-

Stab	s	E-Modul	G-Modul	α	A	I _I	I _{II}	I _Σ	ϕ	h _m	h _n	κ_{II}	$\kappa_{Σ}$
-	m	kN/m ²	kN/m ²	1/K	m ²	m ⁴	m ⁴	m ⁴	°	m	m	-	-
24	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200		
25	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200		
26	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200		
27	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200		
28	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1870E-02	0.4390E-05	0.2790E-05	0.2790E-05	0.0	0.100	0.100		
29	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1870E-02	0.4390E-05	0.2790E-05	0.2790E-05	0.0	0.100	0.100		
30	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1870E-02	0.4390E-05	0.2790E-05	0.2790E-05	0.0	0.100	0.100		
31	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1870E-02	0.4390E-05	0.2790E-05	0.2790E-05	0.0	0.100	0.100		
32	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200		
33	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200		
34	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1870E-02	0.4390E-05	0.2790E-05	0.2790E-05	0.0	0.100	0.100		
35	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1870E-02	0.4390E-05	0.2790E-05	0.2790E-05	0.0	0.100	0.100		
36	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1131E-03	0.2036E-08	0.1018E-08	0.1018E-08	0.0	0.012	0.012		
37	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1131E-03	0.2036E-08	0.1018E-08	0.1018E-08	0.0	0.012	0.012		
38	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1870E-02	0.4390E-05	0.2790E-05	0.2790E-05	0.0	0.100	0.100		
39	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1131E-03	0.2036E-08	0.1018E-08	0.1018E-08	0.0	0.012	0.012		
40	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1131E-03	0.2036E-08	0.1018E-08	0.1018E-08	0.0	0.012	0.012		
41	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1870E-02	0.4390E-05	0.2790E-05	0.2790E-05	0.0	0.100	0.100		
42	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1070E-02	0.8640E-06	0.5330E-06	0.5330E-06	0.0	0.060	0.060		
43	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200		
44	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.3220E-02	0.1190E-06	0.1910E-04	0.1480E-05	0.0	0.075	0.200		
45	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1870E-02	0.4390E-05	0.2790E-05	0.2790E-05	0.0	0.100	0.100		
46	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1131E-03	0.2036E-08	0.1018E-08	0.1018E-08	0.0	0.012	0.012		
47	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1131E-03	0.2036E-08	0.1018E-08	0.1018E-08	0.0	0.012	0.012		
48	konst.	0.21E+09	0.81E+08	0.12E-04	0.1870E-02	0.4390E-05	0.2790E-05	0.2790E-05	0.0	0.100	0.100		

NACHWEIS 1: ZUSAMMENFASSUNG

extremale Lagerreaktionen der Knoten (7F-fach)

Nachweis 1 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. I. Ord.)]: Zusammenfassung

Knorr	Typ	AP _I	AP _S	AP _I	AM _I	AM _S	AM _I
-		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
1	Min	-6.64	-6.68	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Max	0.51	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Min	-3.70	-3.80	-0.00	0.00	0.00	0.00
	Max	3.66	6.31	0.00	0.00	0.00	0.00
17	Min	0.00	0.00	-9.20	0.00	0.00	-0.01
	Max	0.00	0.00	-1.82	0.00	0.00	0.02
18	Min	0.00	0.00	-9.69	0.00	0.00	-0.01
	Max	0.00	0.00	-2.18	0.00	0.00	0.02
19	Min	0.29	-0.31	-3.38	0.00	0.00	-0.00
	Max	2.49	0.32	0.83	0.00	0.00	0.00
20	Min	-1.95	-0.31	-2.51	0.00	-0.00	-0.00
	Max	3.06	0.32	3.57	0.00	0.00	0.00
21	Min	0.00	0.00	-19.11	0.00	0.00	0.00
	Max	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.02
22	Min	0.00	0.00	-26.58	0.00	0.00	0.00
	Max	0.00	0.00	-3.61	0.00	0.00	0.03
23	Min	0.14	-2.63	-24.62	0.00	0.00	-0.33
	Max	1.33	2.94	1.03	0.00	0.00	0.31
24	Min	0.16	-2.99	-27.21	0.00	0.00	-0.33
	Max	1.98	2.62	1.03	0.00	0.00	0.31
25	Min	-0.07	0.00	-12.02	0.00	0.00	-0.01
	Max	0.06	0.00	3.80	0.00	0.00	0.08
26	Min	-0.00	0.00	-36.98	0.00	0.00	0.02
	Max	0.00	0.00	-3.93	0.00	0.00	0.18
27	Min	-0.32	-3.39	-14.24	0.00	0.00	-0.04
	Max	0.11	3.59	12.98	0.00	0.00	0.09
28	Min	0.00	-3.57	-24.74	0.00	0.00	0.01
	Max	0.00	3.40	8.87	0.00	0.00	0.17
Min1mum		-6.64	-6.68	-36.98	0.00	-0.00	-0.33
Max1mum		3.66	6.31	12.98	0.00	0.00	0.31

extremale Schnittkräfte (im Hauptachsensystem)

Nachweis 1 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. I. Ord.)]: Zusammenfassung

Knochr	s	Typ	N	V _η	V _ξ	
-	m		kN	kN	kN	
Stab 1: U200						
2	0.00	Min	0.01	-1.10	0.31	
		Max	3.59	-0.00	0.42	
	0.62	Min	0.01	-0.42	-0.00	
		Max	3.59	-0.00	0.00	
	1	1.25	Min	0.01	-0.42	-0.42
			Max	3.59	0.92	-0.31
Stab 2: U200						
1	0.00	Min	0.01	-0.09	0.84	
		Max	2.92	0.20	7.88	
3	1.45	Min	0.01	-0.09	0.03	
		Max	2.92	0.20	0.04	
Stab 3						
1	0.00	Min	0.01	0.00	0.00	
		Max	4.45	0.00	0.00	
4	1.91	Min	0.01	0.00	0.00	
		Max	4.45	0.00	0.00	
Stab 4						
2	0.00	Min	-4.23	0.00	0.00	
		Max	-0.01	0.00	0.00	
3	1.91	Min	-4.23	0.00	0.00	
		Max	-0.01	0.00	0.00	
Stab 5: U200						
4	0.00	Min	0.01	-1.11	-0.04	
		Max	3.61	0.16	-0.03	
	0.73	Min	0.01	-0.02	-4.20	
		Max	3.61	0.16	-0.62	
	2	1.45	Min	0.01	0.00	-8.37
			Max	3.61	1.13	-1.20
Stab 6: QR 60 x 60 x 5.0(w)						
3	0.00	Min	-0.18	0.00	0.05	
		Max	1.16	0.00	0.07	
4	1.25	Min	-0.18	0.00	-0.07	
		Max	1.16	0.00	-0.05	
Stab 7: U200						
3	0.00	Min	-2.92	-0.09	-0.04	
		Max	-0.01	0.10	-0.03	
5	1.45	Min	-2.92	-0.09	-7.88	
		Max	-0.01	0.10	-0.84	
Stab 8						
3	0.00	Min	0.00	0.00	0.00	
		Max	3.92	0.00	0.00	
6	1.91	Min	0.00	0.00	0.00	
		Max	3.92	0.00	0.00	
Stab 9						
4	0.00	Min	-3.84	0.00	0.00	
		Max	-0.02	0.00	0.00	
5	1.91	Min	-3.84	0.00	0.00	
		Max	-0.02	0.00	0.00	
Stab 10: U200						
6	0.00	Min	0.04	-1.02	1.20	
		Max	9.39	0.10	8.37	
	0.73	Min	0.04	-0.02	0.62	
		Max	9.39	0.13	4.20	
	4	1.45	Min	0.04	-0.02	0.03
			Max	9.39	1.21	0.04
Stab 11: U200						
5	0.00	Min	-3.17	-0.26	0.16	
		Max	2.32	0.15	0.21	
6	1.25	Min	-3.17	-0.26	-0.21	
		Max	2.32	0.15	-0.16	
Stab 12: U200						
5	0.00	Min	-6.71	-1.44	1.38	
		Max	5.28	1.44	9.77	
	1.92	Min	-7.68	-0.00	0.00	
		Max	3.30	0.00	0.00	
7	3.85	Min	-12.75	-1.44	-9.77	
		Max	2.56	1.44	-1.38	
Stab 13: U200						
8	0.00	Min	-0.69	-1.44	1.38	

Knochr	s	Typ	N	V _η	V _ξ
-	m		kN	kN	kN
6	3.85	Max	12.89	1.44	9.77
		Min	0.05	-0.00	0.00
		Max	13.88	0.00	0.00
		Min	0.78	-1.44	-9.77
		Max	18.11	1.44	-1.38
Stab 14: U200					
7	0.00	Min	-0.01	0.05	-8.63
8	1.25	Max	2.23	0.88	0.26
		Min	-0.01	0.05	-9.06
		Max	2.23	0.88	-0.05
		Stab 15: U200			
8	0.00	Min	0.09	-4.52	-15.87
		Max	3.87	0.66	-1.85
		9	0.30	Min	0.09
		Max	3.87	0.66	-1.93
		Stab 16: U200			
9	0.00	Min	-0.04	-0.26	0.51
		Max	2.31	0.32	10.48
		10	1.25	Min	-0.04
		Max	2.31	0.32	10.05
		Stab 17: U200			
7	0.00	Min	-3.49	-1.22	0.53
		Max	1.66	0.02	3.74
		0.65	Min	-3.49	-0.59
		Max	1.66	0.07	0.01
		11	1.30	Min	-3.49
		Max	1.66	1.04	-0.52
		Stab 18			
7	0.00	Min	-3.96	0.00	0.00
		Max	2.25	0.00	0.00
		12	1.80	Min	-3.96
		Max	2.25	0.00	0.00
		Stab 19			
8	0.00	Min	-2.24	0.00	0.00
		Max	4.18	0.00	0.00
		11	1.80	Min	-2.24
		Max	4.18	0.00	0.00
		Stab 20: QR 60 x 60 x 5.0(w)			
12	0.00	Min	-0.30	0.00	0.26
		Max	6.00	0.00	4.10
		0.65	Min	-0.30	0.00
		Max	6.00	0.00	-0.00
		8	1.30	Min	-0.30
		Max	6.00	0.00	-0.26
		Stab 21: QR 60 x 60 x 5.0(w)			
13	0.00	Min	-1.59	0.00	0.26
		Max	0.52	0.00	4.10
		0.65	Min	-1.59	0.00
		Max	0.52	0.00	-0.00
		9	1.30	Min	-1.59
		Max	0.52	0.00	-0.26
		Stab 22			
9	0.00	Min	-1.28	0.00	0.00
		Max	3.50	0.00	0.00
		14	1.80	Min	-1.28
		Max	3.50	0.00	0.00
		Stab 23			
10	0.00	Min	-3.62	0.00	0.00
		Max	1.32	0.00	0.00
		13	1.80	Min	-3.62
		Max	1.32	0.00	0.00
		Stab 24: U200			
14	0.00	Min	-2.29	-1.00	0.53
		Max	0.95	0.05	3.75
		0.65	Min	-2.29	-0.16
		Max	0.95	0.05	0.01
		10	1.30	Min	-2.29
		Max	0.95	0.99	-0.52
		Stab 25: U200			
11	0.00	Min	-2.29	-0.78	-2.78

extremale Schnittkräfte (im Hauptachsensystem) Nachweis 1 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. I. Ord.)]: Zusammenfassung

Knonr	s	Typ	N	V _η	V _ζ	Knonr	s	Typ	N	V _η	V _ζ
	m		kN	kN	kN		m		kN	kN	kN
		Max	1.30	0.64	-0.24	7	0.00	Min	-0.73	0.00	0.00
	0.62	Min	-2.29	0.01	-3.20			Max	0.26	0.00	0.00
		Max	1.30	0.68	-0.55	27	3.00	Min	-0.73	0.00	0.00
12	1.25	Min	-2.29	0.01	-3.63			Max	0.26	0.00	0.00
		Max	1.30	1.49	-0.87						
Stab 26: U200						Stab 38: QR 100 x 100 x 5.0(w)					
12	0.00	Min	-3.38	-3.61	-7.00	11	0.00	Min	-6.91	0.00	0.00
		Max	0.76	0.50	-1.12			Max	7.40	0.00	0.00
13	0.30	Min	-3.38	-3.61	-7.20	27	2.70	Min	-7.44	0.00	0.00
		Max	0.76	0.50	-1.28			Max	7.00	0.00	0.00
Stab 27: U200						Stab 39					
13	0.00	Min	-2.46	-0.92	1.16	11	0.00	Min	-7.18	0.00	0.00
		Max	1.87	0.25	4.59			Max	6.82	0.00	0.00
	0.62	Min	-2.46	-0.00	0.84	28	3.11	Min	-7.18	0.00	0.00
		Max	1.87	0.25	4.17			Max	6.82	0.00	0.00
14	1.25	Min	-2.46	-0.00	0.53	Stab 40					
		Max	1.87	1.06	3.75	27	0.00	Min	-7.22	0.00	0.00
Stab 28: QR 100 x 100 x 5.0(w)								Max	6.81	0.00	0.00
1	0.00	Min	-8.30	0.00	0.00	13	3.11	Min	-7.22	0.00	0.00
		Max	-1.16	0.00	0.00			Max	6.81	0.00	0.00
17	4.50	Min	-9.20	0.00	0.00	Stab 41: QR 100 x 100 x 5.0(w)					
		Max	-1.82	0.00	0.00	13	0.00	Min	-19.70	0.00	0.00
Stab 29: QR 100 x 100 x 5.0(w)								Max	3.35	0.00	0.00
2	0.00	Min	-8.79	0.00	0.00	28	2.70	Min	-20.23	0.00	0.00
		Max	-1.52	0.00	0.00			Max	2.95	0.00	0.00
18	4.50	Min	-9.69	0.00	0.00	Stab 42: QR 60 x 60 x 5.0(w)					
		Max	-2.18	0.00	0.00	15	0.00	Min	0.05	0.00	0.05
Stab 30: QR 100 x 100 x 5.0(w)								Max	0.38	0.00	0.07
5	0.00	Min	-18.22	0.00	0.00	16	1.25	Min	0.05	0.00	-0.07
		Max	0.91	0.00	0.00			Max	0.38	0.00	-0.05
21	4.50	Min	-19.11	0.00	0.00	Stab 43: U200					
		Max	0.25	0.00	0.00	19	0.00	Min	-3.86	-0.32	-1.77
Stab 31: QR 100 x 100 x 5.0(w)								Max	-0.43	0.31	1.65
6	0.00	Min	-25.69	0.00	0.00		0.31	Min	-2.97	-0.09	-1.98
		Max	-2.95	0.00	0.00			Max	-0.30	0.08	0.14
22	4.50	Min	-26.58	0.00	0.00		0.92	Min	-1.19	-0.39	-2.97
		Max	-3.61	0.00	0.00			Max	-0.05	0.38	-0.40
Stab 32: U200						15	1.83	Min	-0.66	-1.08	-7.51
15	0.00	Min	-10.18	-1.61	1.47			Max	1.60	1.06	-1.05
		Max	-1.44	1.63	10.51	Stab 44: U200					
	2.33	Min	-3.39	-0.13	-1.21	16	0.00	Min	-2.63	-1.08	1.06
		Max	-0.48	0.15	-0.11			Max	6.15	1.06	8.57
9	3.50	Min	0.00	-1.01	-7.00		1.22	Min	-3.15	-0.16	0.20
		Max	0.00	1.02	-0.93			Max	3.13	0.15	3.45
Stab 33: U200						20	1.83	Min	-3.91	-0.32	-1.01
10	0.00	Min	-3.21	-1.01	0.61			Max	2.70	0.31	2.90
		Max	3.53	1.02	6.46	Stab 45: QR 100 x 100 x 5.0(w)					
	1.17	Min	-5.00	-0.13	-0.21	15	0.00	Min	-22.69	-0.20	-1.34
		Max	1.88	0.15	0.68			Max	-0.94	0.22	-0.14
16	3.50	Min	-11.79	-1.61	-11.21	23	0.93	Min	-22.88	-0.20	-1.34
		Max	0.92	1.63	-1.49			Max	-1.08	0.22	-0.14
Stab 34: QR 100 x 100 x 5.0(w)						Stab 46					
7	0.00	Min	-11.59	0.00	0.00	15	0.00	Min	-4.00	0.00	0.00
		Max	4.12	0.00	0.00			Max	3.51	0.00	0.00
25	2.70	Min	-12.13	0.00	0.00	24	1.56	Min	-4.00	0.00	0.00
		Max	3.73	0.00	0.00			Max	3.51	0.00	0.00
Stab 35: QR 100 x 100 x 5.0(w)						Stab 47					
9	0.00	Min	-36.45	0.00	0.00	23	0.00	Min	-3.90	0.00	0.00
		Max	-3.54	0.00	0.00			Max	3.53	0.00	0.00
26	2.70	Min	-36.98	0.00	0.00	16	1.56	Min	-3.90	0.00	0.00
		Max	-3.93	0.00	0.00			Max	3.53	0.00	0.00
Stab 36						Stab 48: QR 100 x 100 x 5.0(w)					
25	0.00	Min	-0.15	0.00	0.00	16	0.00	Min	-25.21	-0.20	-1.99
		Max	0.16	0.00	0.00			Max	-0.93	0.22	-0.16
11	3.00	Min	-0.15	0.00	0.00	24	0.93	Min	-25.39	-0.20	-1.99
		Max	0.16	0.00	0.00			Max	-1.07	0.22	-0.16
Stab 37						Minimum			-36.98	-4.52	-15.97
						Maximum			18.11	1.63	10.51

NACHWEIS 3: ZUSAMMENFASSUNG

extremale Lagerreaktionen der Knoten (7F-fach)

Nachweis 3 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.)]: Zusammenfassung

Knonr	Typ	AP _r kN	AP _s kN	AP _i kN	AM _r kNm	AM _s kNm	AM _i kNm
-	-	-	-	-	-	-	-
1	Min	-4.63	-3.95	0.00	0.00	0.00	0.00
	Max	-4.63	-3.95	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Min	-3.09	5.99	0.00	0.00	0.00	0.00
	Max	-3.09	5.99	0.00	0.00	0.00	0.00
17	Min	0.00	0.00	-9.20	0.00	0.00	0.01
	Max	0.00	0.00	-9.20	0.00	0.00	0.01
18	Min	0.00	0.00	-9.68	0.00	0.00	0.01
	Max	0.00	0.00	-9.68	0.00	0.00	0.01
19	Min	2.45	0.22	-3.30	0.00	0.00	0.00
	Max	2.45	0.22	-3.30	0.00	0.00	0.00
20	Min	2.70	0.22	-2.43	0.00	-0.00	0.00
	Max	2.70	0.22	-2.43	0.00	-0.00	0.00
21	Min	0.00	-0.00	-19.30	0.00	0.00	0.01
	Max	0.00	-0.00	-19.30	0.00	0.00	0.01
22	Min	0.00	-0.00	-25.36	0.00	0.00	0.01
	Max	0.00	-0.00	-25.36	0.00	0.00	0.01
23	Min	1.02	-0.15	-24.69	0.00	0.00	0.22
	Max	1.02	-0.15	-24.69	0.00	0.00	0.22
24	Min	1.52	3.89	-20.68	-0.00	0.00	0.22
	Max	1.52	3.89	-20.68	-0.00	0.00	0.22
25	Min	0.00	-0.01	-11.35	0.00	0.00	0.04
	Max	0.00	-0.01	-11.35	0.00	0.00	0.04
26	Min	0.01	-0.03	-35.10	0.00	0.00	0.16
	Max	0.01	-0.03	-35.10	0.00	0.00	0.16
27	Min	0.00	-0.01	-10.67	0.00	0.00	0.02
	Max	0.00	-0.01	-10.67	0.00	0.00	0.02
28	Min	0.01	4.84	-7.96	0.00	0.00	0.15
	Max	0.01	4.84	-7.96	0.00	0.00	0.15
Minimum		-4.63	-3.95	-35.10	-0.00	-0.00	0.00
Maximum		2.70	5.99	0.00	0.00	0.00	0.22

extremale Schnittkräfte (im Hauptachsensystem)

Nachweis 3 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.)]: Zusammenfassung

Knonr	s	Typ	N kN	V _η kN	V _ξ kN
-	-	-	-	-	-
Stab 1: U200					
2	0.00	Min	1.93	-0.19	0.42
		Max	1.93	-0.19	0.42
1	1.25	Min	1.93	-0.19	-0.42
		Max	1.93	-0.19	-0.42
Stab 2: U200					
1	0.00	Min	2.20	0.08	7.88
		Max	2.20	0.08	7.88
3	1.45	Min	2.19	0.07	0.04
		Max	2.19	0.07	0.04
Stab 3					
1	0.00	Min	2.97	-0.00	0.00
		Max	2.97	-0.00	0.00
4	1.91	Min	2.97	-0.00	0.00
		Max	2.97	-0.00	0.00
Stab 4					
2	0.00	Min	-2.85	0.00	-0.00
		Max	-2.85	0.00	-0.00
3	1.91	Min	-2.85	0.00	-0.00
		Max	-2.85	0.00	-0.00
Stab 5: U200					
4	0.00	Min	2.35	0.07	-0.03
		Max	2.35	0.07	-0.03
2	1.45	Min	2.36	0.08	-8.36
		Max	2.36	0.08	-8.36
Stab 6: QR 60 x 60 x 5.0(w)					
3	0.00	Min	-0.05	-0.00	0.07
		Max	-0.05	-0.00	0.07
4	1.25	Min	-0.05	0.00	-0.07
		Max	-0.05	0.00	-0.07
Stab 7: U200					
3	0.00	Min	-2.19	0.08	-0.03
		Max	-2.19	0.08	-0.03
5	1.45	Min	-2.18	0.08	-7.88
		Max	-2.18	0.08	-7.88
Stab 8					
3	0.00	Min	2.93	-0.00	-0.00
		Max	2.93	-0.00	-0.00
6	1.91	Min	2.93	-0.00	-0.00
		Max	2.93	-0.00	-0.00
Stab 9					
4	0.00	Min	-2.88	-0.00	0.00
		Max	-2.88	-0.00	0.00
5	1.91	Min	-2.88	-0.00	0.00
		Max	-2.88	-0.00	0.00
Stab 10: U200					
6	0.00	Min	6.79	0.08	8.36
		Max	6.79	0.08	8.36
4	1.45	Min	6.78	0.08	0.04
		Max	6.78	0.08	0.04
Stab 11: U200					
5	0.00	Min	-3.01	-0.18	0.25
		Max	-3.01	-0.18	0.25
6	1.25	Min	-3.01	-0.19	-0.18
		Max	-3.01	-0.19	-0.18
Stab 12: U200					

extremale Schnittkräfte (im Hauptachsensystem)

Nachweis 3 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.)]: Zusammenfassung

Knonr	s	Typ	N	V _η	V _ζ
	m		kN	kN	kN
5	0.00	Mfn	3.55	-1.00	9.77
		Max	3.55	-1.00	9.77
7	3.85	Mfn	-6.79	1.03	-9.78
		Max	-6.79	1.03	-9.78
Stab 13: U200					
8	0.00	Mfn	5.24	0.98	9.75
		Max	5.24	0.98	9.75
6	3.85	Mfn	15.59	-0.96	-9.73
		Max	15.59	-0.96	-9.73
Stab 14: U200					
7	0.00	Mfn	2.04	0.83	-4.75
		Max	2.04	0.83	-4.75
8	1.25	Mfn	2.04	0.83	-5.18
		Max	2.04	0.83	-5.18
Stab 15: U200					
8	0.00	Mfn	3.14	-4.29	-15.47
		Max	3.14	-4.29	-15.47
9	0.30	Mfn	3.13	-4.29	-15.57
		Max	3.13	-4.29	-15.57
Stab 16: U200					
9	0.00	Mfn	1.65	0.31	8.97
		Max	1.65	0.31	8.97
	0.62	Mfn	1.66	0.32	8.75
		Max	1.66	0.32	8.75
10	1.25	Mfn	1.67	0.32	8.54
		Max	1.67	0.32	8.54
Stab 17: U200					
7	0.00	Mfn	-0.64	-1.04	3.74
		Max	-0.64	-1.04	3.74
11	1.30	Mfn	-0.64	0.33	-3.73
		Max	-0.64	0.33	-3.73
Stab 18					
7	0.00	Mfn	0.01	0.00	0.00
		Max	0.01	0.00	0.00
12	1.80	Mfn	0.01	0.00	0.00
		Max	0.01	0.00	0.00
Stab 19					
8	0.00	Mfn	0.15	-0.00	0.00
		Max	0.15	-0.00	0.00
11	1.80	Mfn	0.15	-0.00	0.00
		Max	0.15	-0.00	0.00
Stab 20: QR 60 x 60 x 5.0(w)					
12	0.00	Mfn	3.97	-0.00	4.08
		Max	3.97	-0.00	4.08
	0.43	Mfn	3.95	-0.00	1.36
		Max	3.95	-0.00	1.36
	0.87	Mfn	3.95	0.00	-1.36
		Max	3.95	0.00	-1.36
8	1.30	Mfn	3.97	0.00	-4.08
		Max	3.97	0.00	-4.08
Stab 21: QR 60 x 60 x 5.0(w)					
13	0.00	Mfn	-1.21	-0.00	4.11
		Max	-1.21	-0.00	4.11
	0.43	Mfn	-1.23	-0.00	1.37
		Max	-1.23	-0.00	1.37
	0.65	Mfn	-1.23	0.00	-0.00
		Max	-1.23	0.00	-0.00
	0.87	Mfn	-1.23	0.00	-1.37
		Max	-1.23	0.00	-1.37
9	1.30	Mfn	-1.21	0.00	-4.11
		Max	-1.21	0.00	-4.11
Stab 22					
9	0.00	Mfn	3.24	0.00	0.00
		Max	3.24	0.00	0.00
14	1.80	Mfn	3.24	0.00	0.00
		Max	3.24	0.00	0.00
Stab 23					
10	0.00	Mfn	-3.36	0.00	0.00
		Max	-3.36	0.00	0.00
13	1.80	Mfn	-3.36	0.00	0.00

Knonr	s	Typ	N	V _η	V _ζ
	m		kN	kN	kN
		Max	-3.36	0.00	0.00
Stab 24: U200					
14	0.00	Mfn	-2.10	0.02	3.74
		Max	-2.10	0.02	3.74
	0.65	Mfn	-2.10	0.02	0.00
		Max	-2.10	0.02	0.00
10	1.30	Mfn	-2.11	0.03	-3.73
		Max	-2.11	0.03	-3.73
Stab 25: U200					
11	0.00	Mfn	-4.62	0.53	-2.04
		Max	-4.62	0.53	-2.04
	0.62	Mfn	-4.62	0.53	-2.47
		Max	-4.62	0.53	-2.47
12	1.25	Mfn	-4.62	0.52	-2.89
		Max	-4.62	0.52	-2.89
Stab 26: U200					
12	0.00	Mfn	-4.62	-3.43	-6.99
		Max	-4.62	-3.43	-6.99
13	0.30	Mfn	-4.62	-3.44	-7.19
		Max	-4.62	-3.44	-7.19
Stab 27: U200					
13	0.00	Mfn	-2.27	0.24	4.58
		Max	-2.27	0.24	4.58
14	1.25	Mfn	-2.27	0.24	3.74
		Max	-2.27	0.24	3.74
Stab 28: QR 100 x 100 x 5.0(w)					
1	0.00	Mfn	-8.31	0.00	0.00
		Max	-8.31	0.00	0.00
17	4.50	Mfn	-9.20	0.00	0.00
		Max	-9.20	0.00	0.00
Stab 29: QR 100 x 100 x 5.0(w)					
2	0.00	Mfn	-8.79	0.00	-0.00
		Max	-8.79	0.00	-0.00
18	4.50	Mfn	-9.68	-0.00	0.00
		Max	-9.68	-0.00	0.00
Stab 30: QR 100 x 100 x 5.0(w)					
5	0.00	Mfn	-18.41	0.00	0.00
		Max	-18.41	0.00	0.00
21	4.50	Mfn	-19.30	0.00	0.00
		Max	-19.30	0.00	0.00
Stab 31: QR 100 x 100 x 5.0(w)					
6	0.00	Mfn	-24.47	-0.00	-0.00
		Max	-24.47	-0.00	-0.00
22	4.50	Mfn	-25.36	0.00	0.00
		Max	-25.36	0.00	0.00
Stab 32: U200					
15	0.00	Mfn	-10.18	-1.13	10.49
		Max	-10.18	-1.13	10.49
9	3.50	Mfn	0.01	0.70	-6.86
		Max	0.01	0.70	-6.86
Stab 33: U200					
10	0.00	Mfn	-1.21	0.70	6.28
		Max	-1.21	0.70	6.28
16	3.50	Mfn	-11.38	-1.13	-11.08
		Max	-11.38	-1.13	-11.08
Stab 34: QR 100 x 100 x 5.0(w)					
7	0.00	Mfn	-10.81	-0.00	-0.00
		Max	-10.81	-0.00	-0.00
25	2.70	Mfn	-11.35	0.00	0.00
		Max	-11.35	0.00	0.00
Stab 35: QR 100 x 100 x 5.0(w)					
9	0.00	Mfn	-34.56	-0.00	-0.00
		Max	-34.56	-0.00	-0.00
26	2.70	Mfn	-35.10	0.00	0.00
		Max	-35.10	0.00	0.00
Stab 36					
25	0.00	Mfn	-0.00	0.00	-0.00
		Max	-0.00	0.00	-0.00
11	3.00	Mfn	-0.00	0.00	-0.00
		Max	-0.00	0.00	-0.00

extremale Schnittkräfte (im Hauptachsensystem)

Nachweis 3 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.)]: Zusammenfassung

Knorr	s	Typ	N	V _η	V _ξ
-	m		kN	kN	kN
Stab 37					
7	0.00	Min	-0.00	-0.00	-0.00
		Max	-0.00	-0.00	-0.00
27	3.00	Min	-0.00	-0.00	-0.00
		Max	-0.00	-0.00	-0.00
Stab 38: QR 100 x 100 x 5.0(w)					
11	0.00	Min	-10.13	-0.00	-0.00
		Max	-10.13	-0.00	-0.00
27	2.70	Min	-10.67	0.00	0.00
		Max	-10.67	0.00	0.00
Stab 39					
11	0.00	Min	9.74	-0.00	0.00
		Max	9.74	-0.00	0.00
28	3.11	Min	9.74	-0.00	0.00
		Max	9.74	-0.00	0.00
Stab 40					
27	0.00	Min	-0.00	0.00	-0.00
		Max	-0.00	0.00	-0.00
13	3.11	Min	-0.00	0.00	-0.00
		Max	-0.00	0.00	-0.00
Stab 41: QR 100 x 100 x 5.0(w)					
13	0.00	Min	-15.87	-0.00	-0.00
		Max	-15.87	-0.00	-0.00
28	2.70	Min	-16.41	0.00	0.00
		Max	-16.41	0.00	0.00
Stab 42: QR 60 x 60 x 5.0(w)					
15	0.00	Min	-2.02	-0.00	0.07
		Max	-2.02	-0.00	0.07
16	1.25	Min	-2.02	0.00	-0.07
		Max	-2.02	0.00	-0.07
Stab 43: U200					
19	0.00	Min	-3.79	-0.22	1.61
		Max	-3.79	-0.22	1.61

Knorr	s	Typ	N	V _η	V _ξ
-	m		kN	kN	kN
15	1.83	Min	1.54	0.75	-7.48
		Max	1.54	0.75	-7.48
Stab 44: U200					
16	0.00	Min	1.77	0.75	8.36
		Max	1.77	0.75	8.36
20	1.83	Min	-3.56	-0.22	-0.73
		Max	-3.56	-0.22	-0.73
Stab 45: QR 100 x 100 x 5.0(w)					
15	0.00	Min	-24.51	-0.14	-1.02
		Max	-24.51	-0.14	-1.02
	0.46	Min	-24.60	-0.14	-1.03
		Max	-24.60	-0.14	-1.03
23	0.93	Min	-24.69	-0.14	-1.04
		Max	-24.69	-0.14	-1.04
Stab 46					
15	0.00	Min	5.03	-0.00	0.00
		Max	5.03	-0.00	0.00
24	1.56	Min	5.03	-0.00	0.00
		Max	5.03	-0.00	0.00
Stab 47					
23	0.00	Min	-0.00	-0.00	0.00
		Max	-0.00	-0.00	0.00
16	1.56	Min	-0.00	-0.00	0.00
		Max	-0.00	-0.00	0.00
Stab 48: QR 100 x 100 x 5.0(w)					
16	0.00	Min	-23.49	-0.14	-1.51
		Max	-23.49	-0.14	-1.51
	0.46	Min	-23.58	-0.14	-1.53
		Max	-23.58	-0.14	-1.53
24	0.93	Min	-23.68	-0.14	-1.54
		Max	-23.68	-0.14	-1.54
Minimum			-35.10	-4.29	-15.57
Maximum			15.59	1.03	10.49

ZUSAMMENFASSUNG

maximale Ausnutzung

Knorr	s	U
-	m	
Stab 1: U200		
2	0.00	0.067
	0.62	0.030
	0.83	0.032
	1.04	0.017
1	1.25	0.043
Stab 2: U200		
1	0.00	0.043
	0.73	0.113
3	1.45	0.137
Stab 3		
1	0.00	0.168
4	1.91	0.168
Stab 4		
2	0.00	0.160
3	1.91	0.160
Stab 5: U200		
4	0.00	0.145
	0.73	0.125
2	1.45	0.067
Stab 6: QR 60 x 60 x 5.0(w)		
3	0.00	0.005
	0.21	0.011

Knorr	s	U
-	m	
	0.62	0.014
	1.04	0.011
4	1.25	0.005
Stab 7: U200		
3	0.00	0.140
	0.48	0.135
	0.97	0.112
5	1.45	0.055
Stab 8		
3	0.00	0.148
6	1.91	0.148
Stab 9		
4	0.00	0.145
5	1.91	0.145
Stab 10: U200		
6	0.00	0.046
	0.73	0.114
4	1.45	0.141
Stab 11: U200		
5	0.00	0.057
	0.62	0.029
6	1.25	0.044
Stab 12: U200		

Knorr	s	U
-	m	
5	0.00	0.059
	1.28	0.249
	1.92	0.277
	2.56	0.245
7	3.85	0.058
Stab 13: U200		
8	0.00	0.058
	1.28	0.237
	1.92	0.268
	2.56	0.242
6	3.85	0.058
Stab 14: U200		
7	0.00	0.047
	0.21	0.050
8	1.25	0.251
Stab 15: U200		
8	0.00	0.248
	0.15	0.231
	0.25	0.253
9	0.30	0.284
Stab 16: U200		
9	0.00	0.265
	0.62	0.133

Knorr	s	U
-	m	
10	1.25	0.050
Stab 17: U200		
7	0.00	0.086
	0.65	0.068
	0.87	0.052
	1.08	0.052
11	1.30	0.062
Stab 18		
7	0.00	0.150
12	1.80	0.150
Stab 19		
8	0.00	0.158
11	1.80	0.158
Stab 20: QR 60 x 60 x 5.0(w)		
12	0.00	0.062
	0.43	0.256
	0.65	0.285
	0.87	0.256
8	1.30	0.062
Stab 21: QR 60 x 60 x 5.0(w)		
13	0.00	0.062
	0.43	0.254
	0.65	0.284

maximale Ausnutzung

Knonr	s	U
-	m	-
9	0.87	0.254
14	1.30	0.062
Stab 22		
9	0.00	0.135
14	1.80	0.135
Stab 23		
10	0.00	0.139
13	1.80	0.139
Stab 24: U200		
14	0.00	0.049
	0.43	0.063
	0.65	0.065
	0.87	0.062
	1.08	0.052
10	1.30	0.049
Stab 25: U200		
11	0.00	0.051
	0.21	0.053
12	1.25	0.156
Stab 26: U200		
12	0.00	0.157
	0.20	0.125
	0.25	0.123
13	0.30	0.144
Stab 27: U200		
13	0.00	0.133
	0.21	0.109

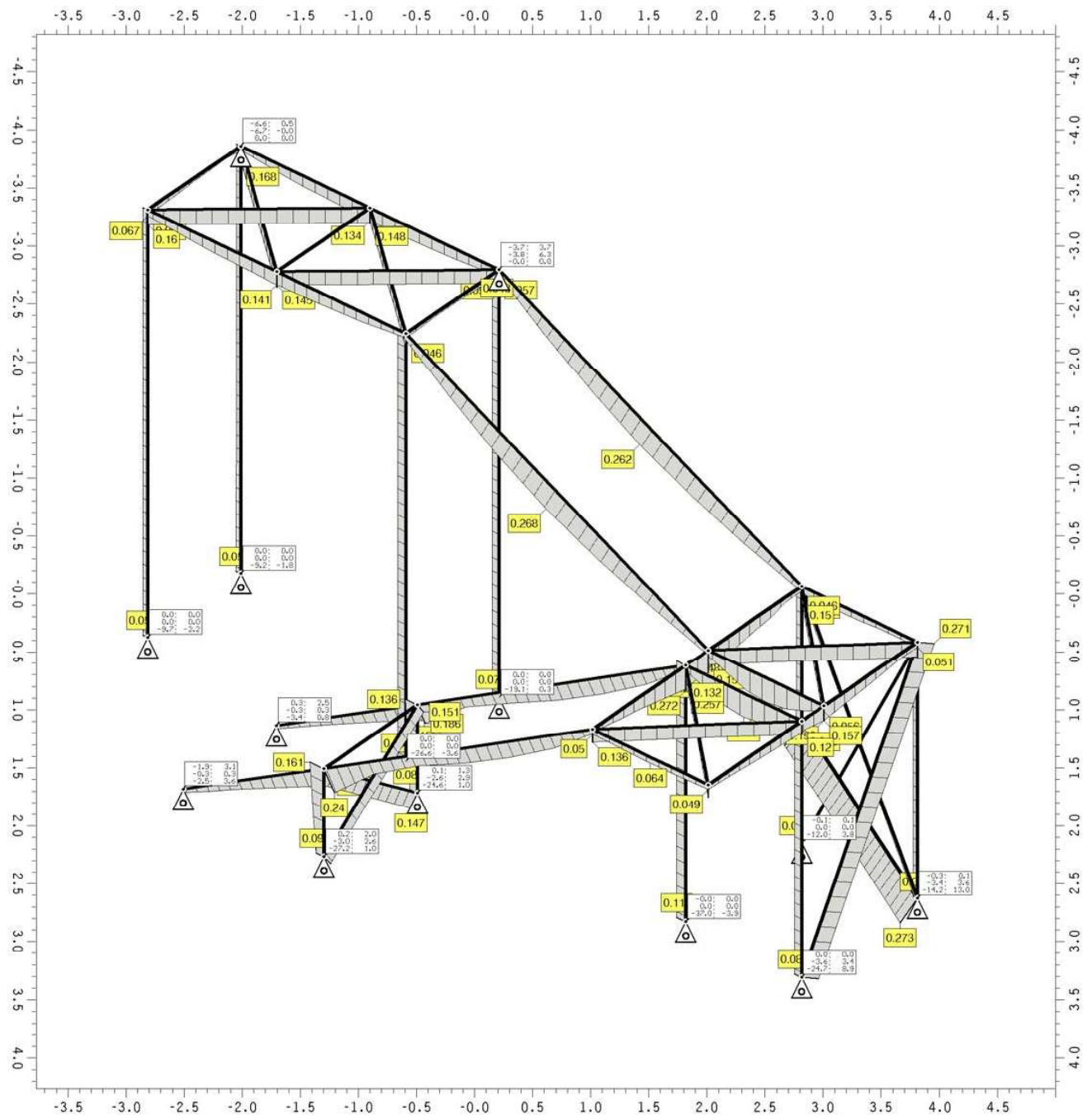
Knonr	s	U
-	m	-
14	1.25	0.049
Stab 28: QR 100 x 100 x 5.0(w)		
1	0.00	0.055
17	4.50	0.058
Stab 29: QR 100 x 100 x 5.0(w)		
2	0.00	0.057
18	4.50	0.059
Stab 30: QR 100 x 100 x 5.0(w)		
5	0.00	0.082
21	4.50	0.084
Stab 31: QR 100 x 100 x 5.0(w)		
6	0.00	0.094
22	4.50	0.096
Stab 32: U200		
15	0.00	0.209
	0.58	0.092
	2.33	0.151
	2.92	0.125
9	3.50	0.039
Stab 33: U200		
10	0.00	0.037
	0.58	0.127
	1.17	0.152
	2.33	0.103
	2.92	0.121
16	3.50	0.240
Stab 34: QR 100 x 100 x 5.0(w)		

Knonr	s	U
-	m	-
7	0.00	0.063
25	2.70	0.064
Stab 35: QR 100 x 100 x 5.0(w)		
9	0.00	0.112
26	2.70	0.113
Stab 36		
25	0.00	0.006
11	3.00	0.006
Stab 37		
7	0.00	0.028
27	3.00	0.028
Stab 38: QR 100 x 100 x 5.0(w)		
11	0.00	0.061
27	2.70	0.062
Stab 39		
11	0.00	0.405
28	3.11	0.405
Stab 40		
27	0.00	0.273
13	3.11	0.273
Stab 41: QR 100 x 100 x 5.0(w)		
13	0.00	0.081
28	2.70	0.082
Stab 42: QR 60 x 60 x 5.0(w)		
15	0.00	0.018
	0.21	0.021
	0.62	0.023

Knonr	s	U
-	m	-
16	1.04	0.021
16	1.25	0.018
Stab 43: U200		
19	0.00	0.031
	0.92	0.079
15	1.83	0.164
Stab 44: U200		
16	0.00	0.190
	0.31	0.147
20	1.83	0.031
Stab 45: QR 100 x 100 x 5.0(w)		
15	0.00	0.140
23	0.93	0.095
Stab 46		
15	0.00	0.209
24	1.56	0.209
Stab 47		
23	0.00	0.147
16	1.56	0.147
Stab 48: QR 100 x 100 x 5.0(w)		
16	0.00	0.161
24	0.93	0.093
Minimum		0.005
Maximum		0.405

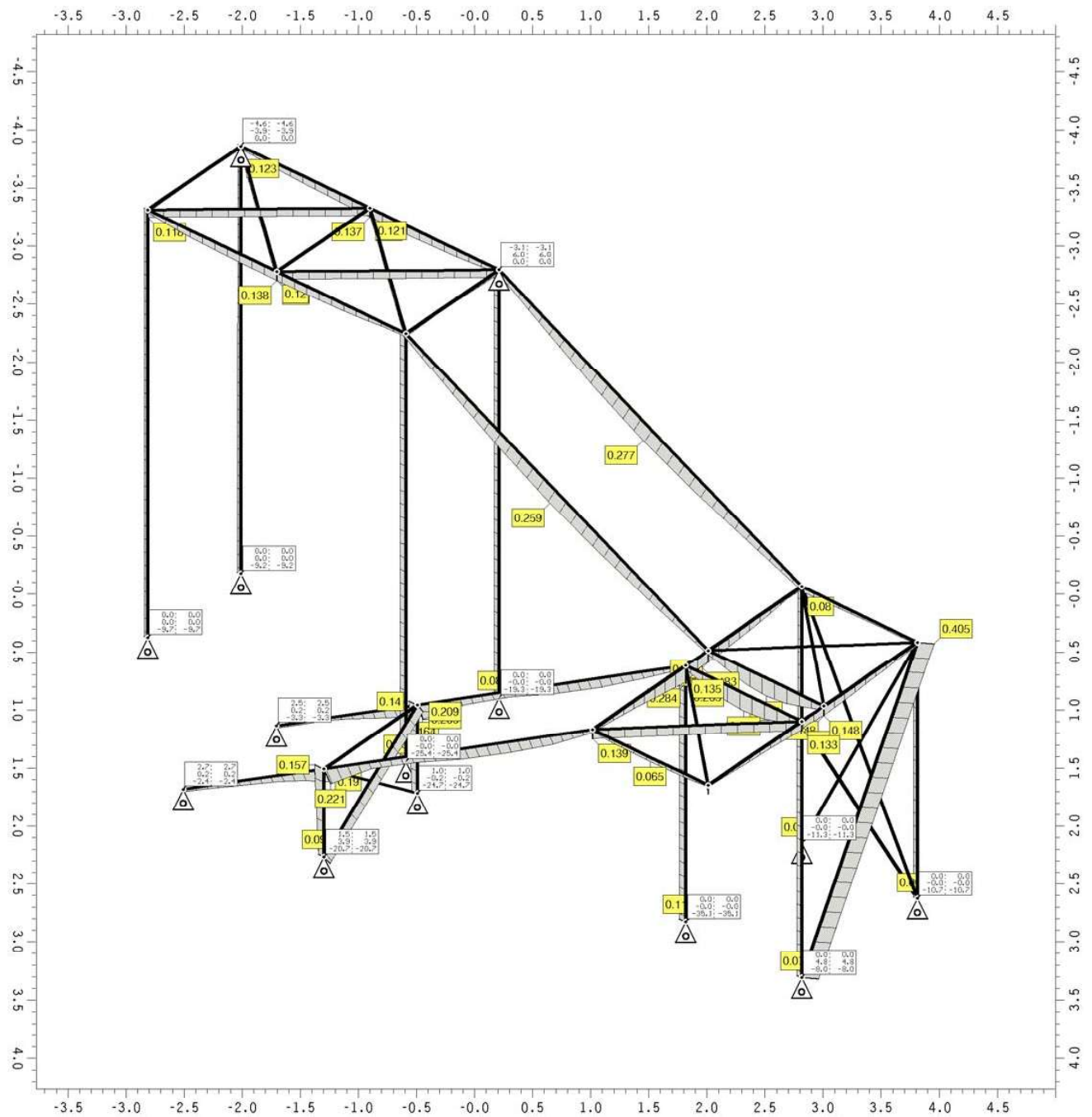
Zahlenwerte ext AP_r, AP_s, AP_t / Grenzlinien U

Nachweis 1 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. I. Ord.)]: Zusammenfassung



Zahlenwerte ext AP_r, AP_s, AP_t / Grenzlinien U

Nachweis 3 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.)]: Zusammenfassung

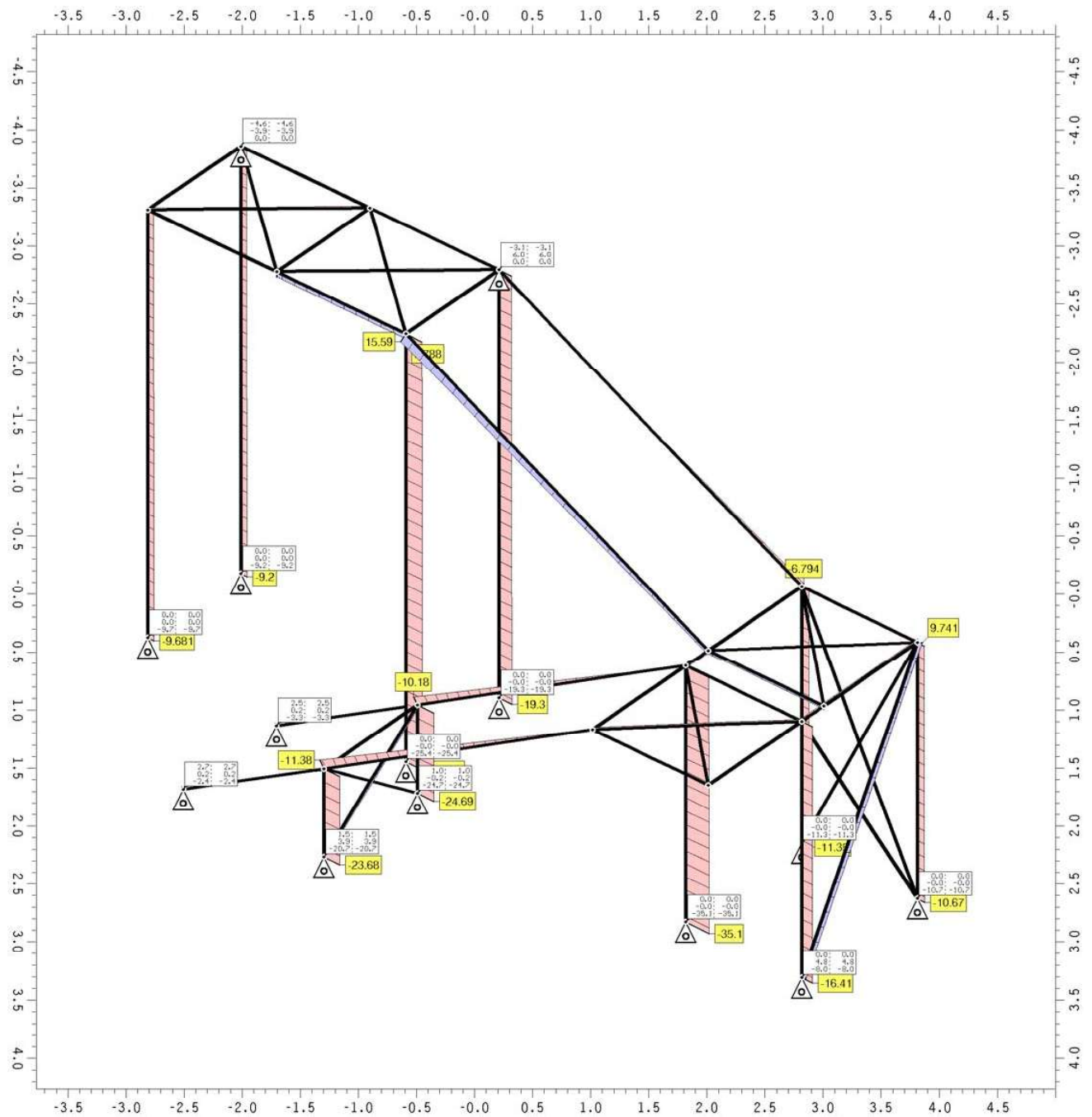
Zahlenwerte ext AP_r, AP_s, AP_t, extr. KnotenlagerkräfteMin/Max/Grenzwert (je Zeile): AP_r: -4.6/ 2.7/ 0.0 kN, AP_s: -3.9/ 6.0/ 0.0 kN, AP_t: -35.1/ 0.0/ 0.0 kN

Grenzlinien U, Ausnutzung; Faktor: 0.648

Max: U: 0.405

Zahlenwerte ext APr,APs,APt / Grenzlinien ext N

Nachweis 3 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.)]: Zusammenfassung



Zahlenwerte ext APr,APs,APt, extr. Knotenlagerkräfte

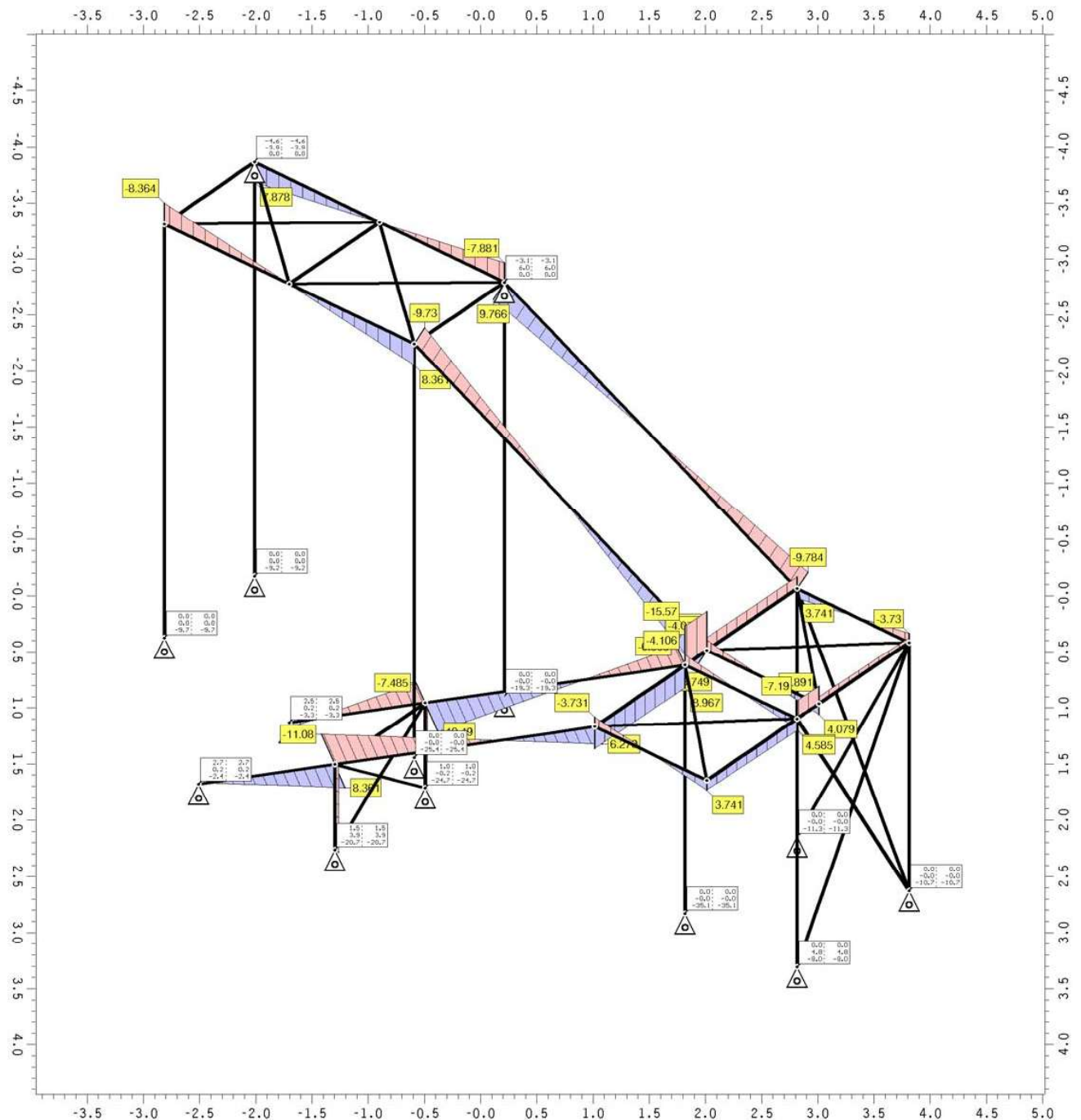
Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APr: -4.6/ 2.7/ 0.0 kN, APs: -3.9/ 6.0/ 0.0 kN, APt: -35.1/ 0.0/ 0.0 kN

Grenzlinien ext N, extr. Normalkraft: Faktor: 7.E-3

Min/Max: ext N: -35.1/15.59 kN

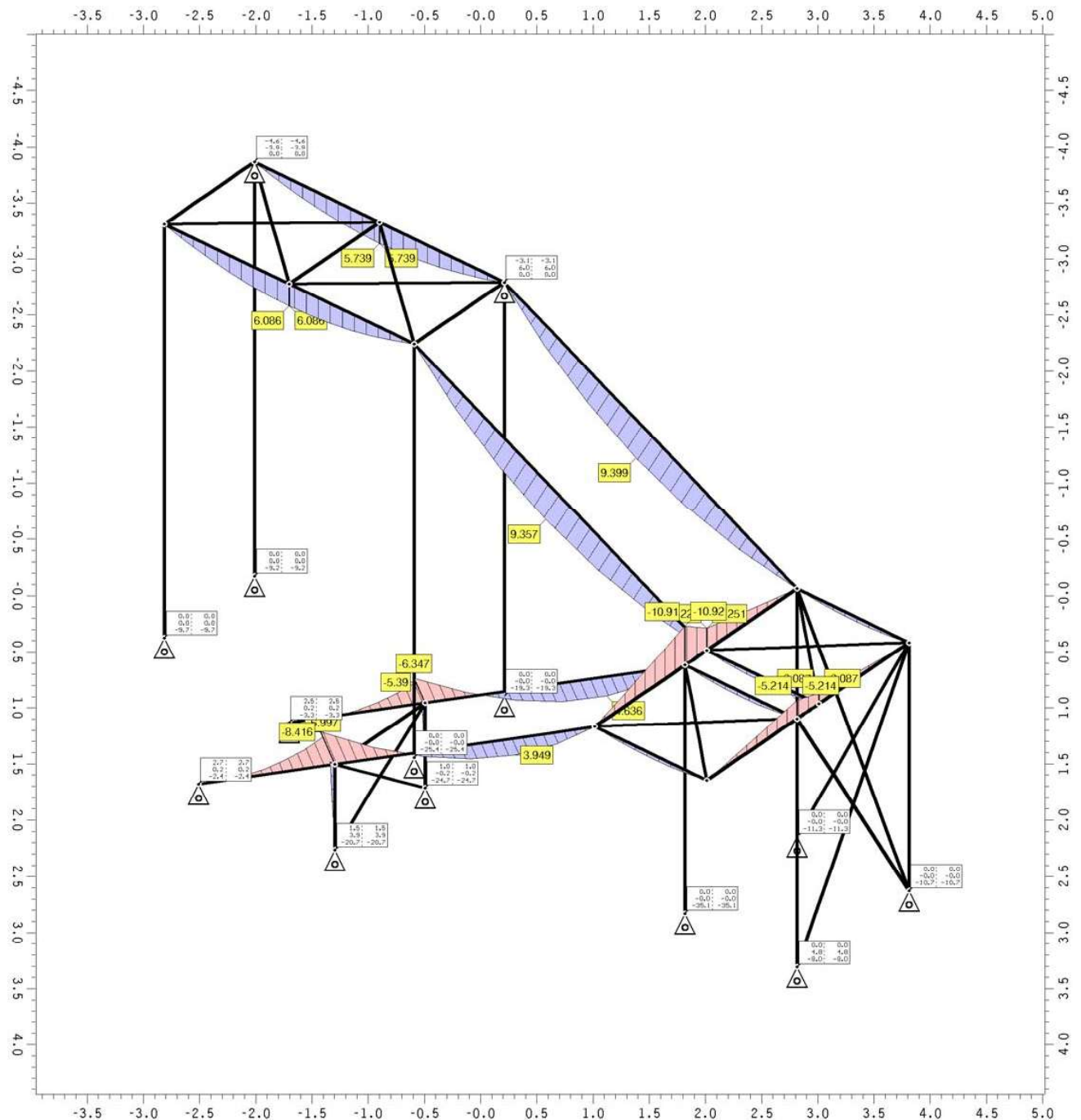
Zahlenwerte ext AP_r, AP_s, AP_t / Grenzlinien ext V_ζ

Nachweis 3 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.)]: Zusammenfassung



Zahlenwerte ext AP_r, AP_s, AP_t / Grenzlinien ext M_n

Nachweis 3 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.)]: Zusammenfassung



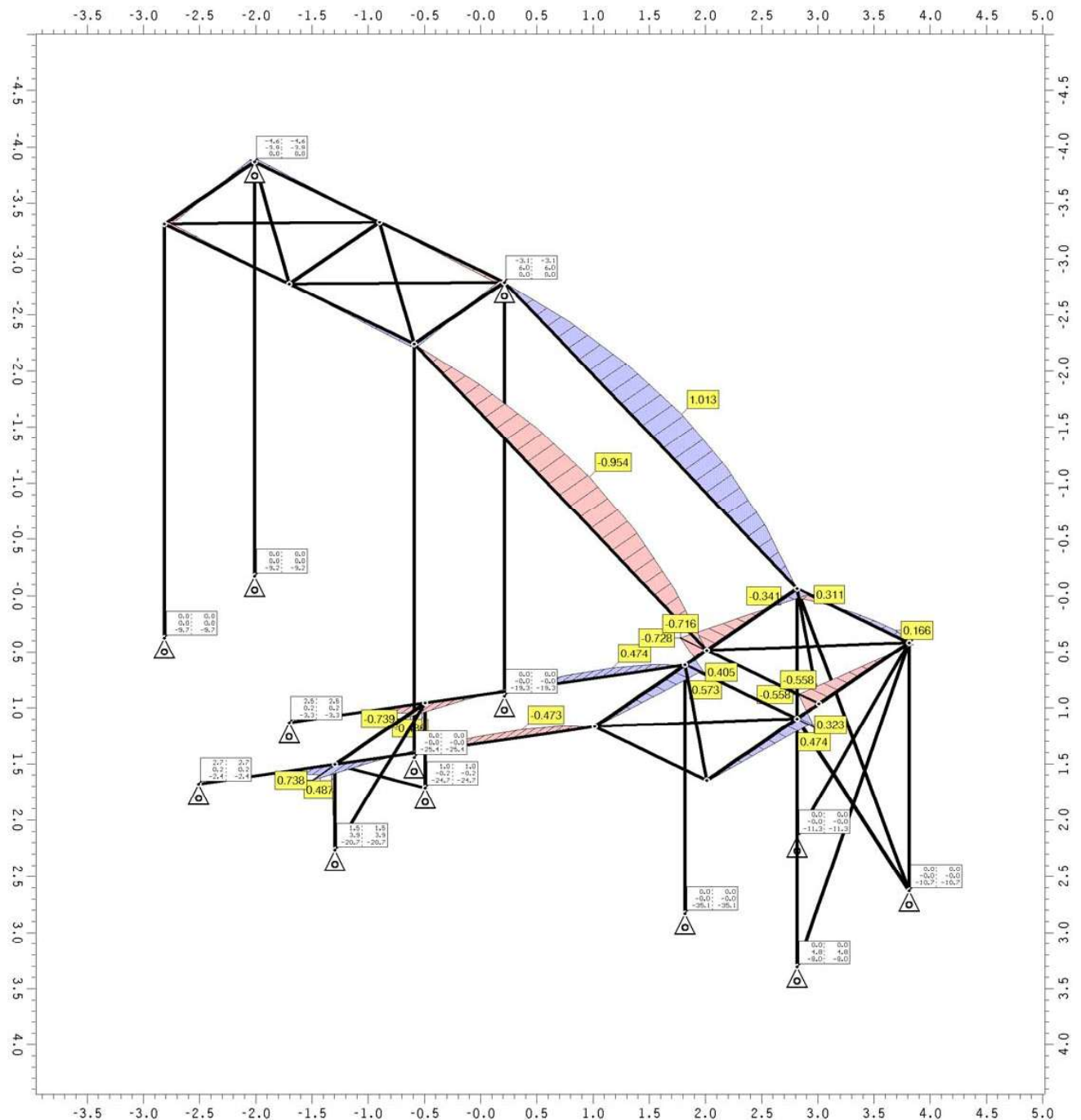
Zahlenwerte ext APr,APs,APt, extr. Knotenlagerkräfte

Min/Max/Grenzwert (je Zeile): APr: -4.6/ 2.7/ 0.0 kN, APs: -3.9/ 6.0/ 0.0 kN, APt: -35.1/ 0.0/ 0.0 kN

Grenzlinien ext M_η, extr. Moment um η-Achse: Faktor: 0.039

Min/Max: ext M_{η} : -10.92/9.399 kNm

Zahlenwerte ext AP_r,AP_s,AP_t / Grenzlinien ext M_ζ Nachweis 3 [EC 3 Tragfähigkeit (Th. II. Ord.)]: Zusammenfassung



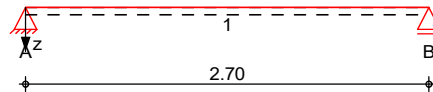
Zahlenwerte ext AP_r,AP_s,AP_t, extr. Knotenlagerkräfte
 Min/Max/Grenzwert (je Zeile): AP_r: -4.6/ 2.7/ 0.0 kN, AP_s: -3.9/ 6.0/ 0.0 kN, AP_t: -35.1/ 0.0/ 0.0 kN
 Grenzlinien ext M_ζ, extr. Moment um ζ-Achse: Faktor: 0.422
 Min/Max: ext M_ζ: -0.954/1.013 kNm

Pos. 281 1-Feld-Stahlträger

Stahlträger zur Abfangung des Stahlbetontreppenlaufs Pos. 261
Die Anordnung erfolgt unterhalb der vorhandenen Kellerdecke

System Einfeldträger

M 1:50 System z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	2.70	0.0	fest	S 235	HEB 160

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	24.0	fest	fest	frei
B	2.70	24.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEB 160	54.3	0.43

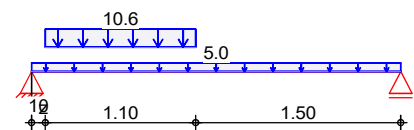
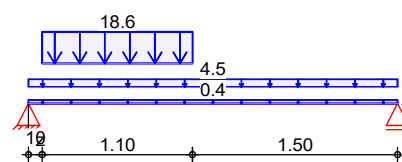
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleich- und Blocklasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	2.70		0.43	0.0
(a) 1		0.00	2.70		4.50	0.0
(b) 1		0.10	1.10		18.63	0.0
(c) 1		0.00	2.70		5.00	0.0
(d) 1		0.10	1.10		10.61	0.0

(a) ant. vorh. Decke G $4.50 \cdot 1.00 = 4.50$ kN/m

(b) aus Pos. '261' A (Fz), Gk (max) $18.629 = 18.63$ kN/m

(c) ant. vorh. Decke Q $5.00 \cdot 1.00 = 5.00$ kN/m

(d) aus Pos. '261' A (Fz), Qk.N (max) 10.605 = 10.61 kN/m

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	1	1.00 * Gk	
	2	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N
	3	1.35 * Gk	
	4	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N
quasi-ständig	5	1.00 * Gk	
	6	1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N

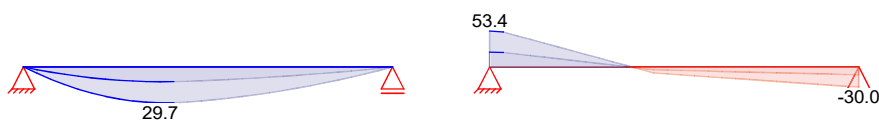
Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	22.21	1	53.39	2
	0.10	2.20	1	5.27	2	21.72	1	51.98	2
	1.00	12.20	1	29.69	2	0.52	1	2.29	2
	1.20	11.83	1	29.04	2	-8.75	2	-4.19	1
	2.70	0.00	1	0.00	2	-29.98	2	-11.58	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

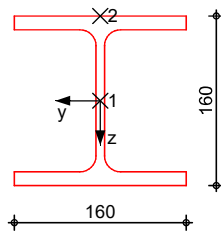
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
1	1	HEB 160	311.0 111.0	177.0 84.3	2490.0 889.0	31.4

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

M 1:7

HEB 160



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	22.21	22.21
B	11.58	11.58
A	15.61	15.61
B	9.56	9.56

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.04	OK	0.41

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	1.27	OK	0.23

Pos. 290-293 Gründung Fluchttreppe

Konstruktive Ausführung der Gründung für die Fluchttreppe Pos. 280

Konstruktive Bemessung

in Beton C 25 / 30, Betonstahl BSt 500 S / 500 M

Pos. 291 Fundamentplatte unter den Zwischenpodest-Stützen

$L \times B \times H = 1,50 \text{ m} \times 1,75 \text{ m} \times 50 \text{ cm}$

Bewehrung: Ds 10 / 15 cm oben u. unten kreuzweise

Pos. 292 Fundamentplatte unter den Treppenantritt

$L \times B \times H = 1,80 \text{ m} \times 1,50 \text{ m} \times 50 \text{ cm}$

Bewehrung: Ds 10 / 15 cm oben u. unten kreuzweise

Pos. 293 Streifenfundamente unten den Podeststützen

$L \times B \times H = 1,50 \times 0,60 \text{ m} \times 0,70 \text{ m}$

Bewehrung: 4 Ds 14 mm oben u. unten, Bügel Ds 8 / 15 cm

Die Bodenplatte ist über eine min. 50 cm starke, verdichtete Schotterpackung auf ausreichend tragfähigen Baugrund aufzulegen.

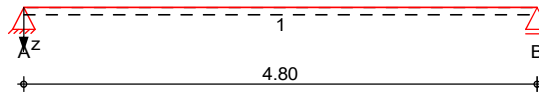
Auf eine frostfreie Gründung mit Uk. $\geq 0,90 \text{ m}$ unter OK. Gelände ist zu achten.

Pos. 301 1-Feld-Stahlträger

*Stahlträger zur Abfangung der vorhandenen Konstruktion über der neuen Öffnung.
 Die Auflagerung des Trägers erfolgt auf Stahlstützen.*

System Einfeldträger

M 1:70 System z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	4.80	0.0	fest	S 235	HEA 280

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0	fest	fest	frei
B	4.80	20.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEA 280	97.3	0.76

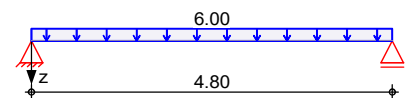
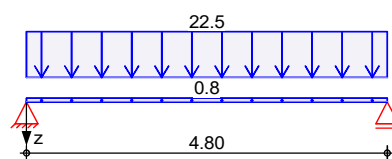
Grafik

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]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	4.80		0.76	0.0
(a) 1		0.00	4.80		22.50	0.0
(b) 1		0.00	4.80		6.00	0.0

(a)

G Spannbeton-Hohlkörperdecke 20 cm
 NEU

$$4.50 \cdot 1.00 \cdot 2 = 9.00 \text{ kN/m}$$

G Höhenausgleich Betonbalken

$$0.30 \cdot 0.28 \cdot 25 = 2.10 \text{ kN/m}$$

G Belag auf neuer Spannbeton-Decke
 NEU

$$1.00 \cdot 1.00 \cdot 2 = 2.00 \text{ kN/m}$$

G Bestandsdecke (Beton) Altbau	$4.00 \cdot 1.00 \cdot 2 =$	8.00	kN/m
G Abhangdecke	$0.20 \cdot 1.00 \cdot 2 =$	0.40	kN/m
Verkleidung Stahlträger	$1.00 =$	1.00	kN/m
	$=$	22.50	kN/m

(b)	Nutzlast C1 für Schulräume. Cafes. Restaurants. Lesesäle	$3.0 \cdot 1.00 \cdot 2 =$	6.00	kN/m
-----	---	----------------------------	------	------

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	1	$1.00 \cdot G_k$	
	2	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,N}$
quasi-ständig	3	$1.00 \cdot G_k$	
	4	$1.00 \cdot G_k$	$+0.30 \cdot Q_{k,N}$

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

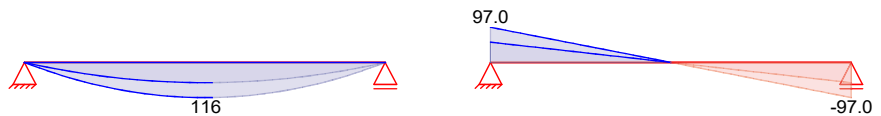
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	55.83	1	96.97	2
	2.40	67.00	1	116.37	2	0.00	1	0.00	2
	4.80	0.00	1	0.00	2	-96.97	2	-55.83	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

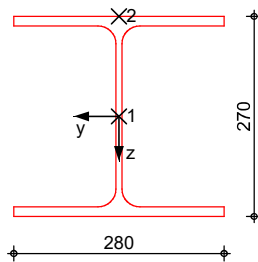
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
1	1	HEA 280	1010.0 340.0	556.0 256.8	13670.0 4760.0	62.4

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

M 1:10

HEA 280



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	55.83	55.83
B	55.83	55.83
A	14.40	14.40
B	14.40	14.40

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	2.40	OK	0.49

Nachweise (GZG)

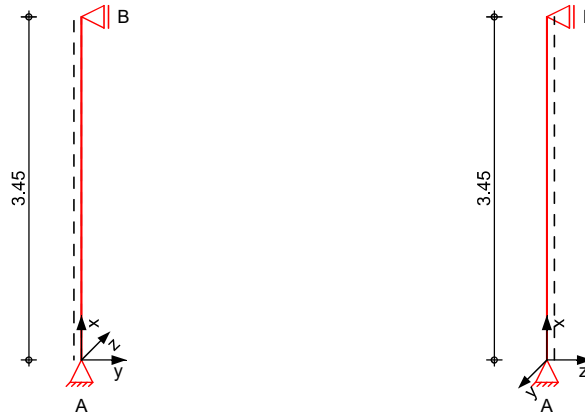
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	2.40	OK	0.38

Pos. 302 Stahlstütze

System Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:75



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l	Material	Profil
[m]		
3.45	S 235	HEA 180

Auflager

Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$	Gabell.
	[m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kN/m]	[kNm/rad]	
B	3.45	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

$L_{cr,y} = 3.45 \text{ m}$

Kipplänge

$L_{cr,z} = 3.45 \text{ m}$

Lagerung

$L_{cr,LT} = 3.45 \text{ m}$

unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	0.00	3.45		0.36

Punktlasten

in x-Richtung

Einzellasten

Komm.	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. Gk	3.45	55.83	0.0	0.0
Einw. Qk.N	3.45	14.40	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '301', Lager 'A' (Seite 244)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

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

Bem.-schnittgrößen

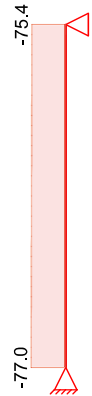
Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Grafik

Schnittgrößen (je Kombination)

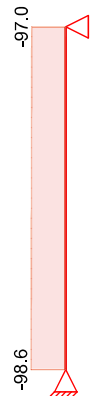
Komb. 1

Normalkraft N_d [kN]



Komb. 2

Normalkraft N_d [kN]



Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

	Ges.	x [m]	N_d [kN]
Komb. 1		3.45	-75.37 *
		0.00	-77.03 *
Komb. 2		3.45	-96.97 *
		0.00	-98.63 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235	210000

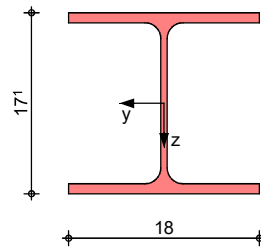
Querschnitt

Profil	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]
HEA 180	45.3	2510	925	294	103

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:7



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	V _{z,d} V _{y,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
3.45	2	-96.97	0.00 0.00	0.00 0.00	21.41 0.00 21.41	0.09
0.00	2	-98.63	0.00 0.00	0.00 0.00	21.77 0.00 21.77	0.09 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL, 3.45 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

z_p = 0.00 cm

Teilsicherheitsbeiwert:

γ_{m,1} = 1.10

x	Ek	N _{x,d} N _{Rd}	χ _y χ _z	η
[m]		[kN]	[-]	[-]
(L _{cr,y} = 3.45m, L _{cr,z} = 3.45m)				
0.00	2	-98.63 967.77	0.89 0.65	0.16 *

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
A	57.06	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
A	14.40	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]	$F_{y,d}$ [kN]
Komb. 1	A	77.03	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Komb. 2	A	98.63	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Komb. 3	A	57.06	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00

Fuß- u. Kopfplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material	Beton C 20/25	$f_{cd} =$	11.33	N/mm ²
	Stahl S 235	$\sigma_{R,d} =$	235.00	N/mm ²
Anschlussbeiwert		$\beta_j =$	0.6667	[-]

Nachweise

	A_{pl} [cm ²]	$x=a/t$	t_{erf} [mm]	t_{gew} [mm]	N_{ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η
	Fußplatte						
Komb. 2	551.58	3.220	20	20	98.6	416.8	0.24
	Kopfplatte						
Komb. 2	551.58	3.220	20	20	97.0	416.8	0.23

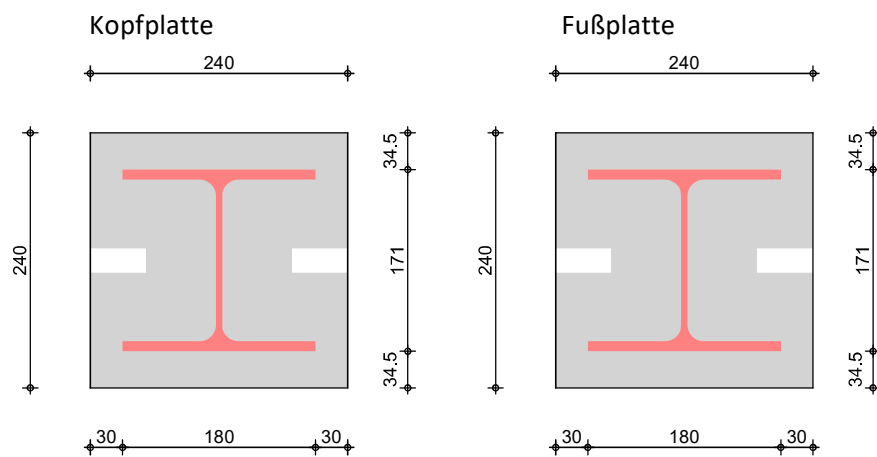
Abmessungen

BI 240X240X20, Überstand $\ddot{u}_z=3.5\text{cm}$, $\ddot{u}_y=3.0\text{cm}$,

Grafik

Fläche des T-Stummel-Äquivalents

M 1:7



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

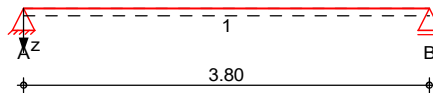
Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.09
Stabilität	0.00	OK	0.16
Fußplatte	0.00	OK	0.24
Kopfplatte	3.45	OK	0.23

Pos. 303 1-Feld-Stahlträger

*Stahlträger zur Abfangung der vorhandenen Konstruktion über der neuen Öffnung.
 Die Auflagerung des Trägers erfolgt auf Stahlstützen.*

System Einfeldträger

M 1:70 System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	3.80	0.0	fest	S 235	HEB 300

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0	fest	fest	frei
B	3.80	20.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEB 300	149.0	1.17

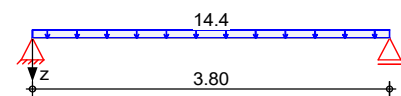
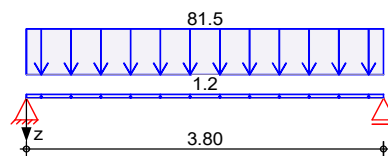
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

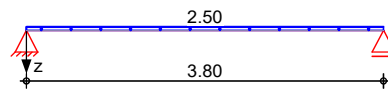
Einwirkungen

Gk

Qk.N



Qk.S



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	3.80		1.17	0.0
	(a) 1		0.00	3.80		81.51	0.0
Einw. Qk.N	(b) 1		0.00	3.80		14.40	0.0
Einw. Qk.S	(c) 1		0.00	3.80		2.50	0.0

(a)	G Spannbeton-Hohlkörperdecke 20 cm NEU	$4.50 \cdot 9.60 / 2 =$	21.60	kN/m
	G Höhenausgleich Betonbalken	$0.30 \cdot 0.28 \cdot 25 =$	2.10	kN/m
	G Belag auf neuer Spannbeton-Decke NEU	$1.00 \cdot 9.60 / 2 \cdot 1.25 =$	6.00	kN/m
	G Bestandsdecke (Beton) Altbau	$4.00 \cdot 9.60 / 2 \cdot 1.25 =$	24.00	kN/m
	G Abhangdecke	$0.20 \cdot 9.60 / 2 =$	0.96	kN/m
	Verkleidung Stahlträger	$1.00 =$	1.00	kN/m
	G Dachkonstruktion	$1.00 \cdot 9.60 / 2 =$	4.80	kN/m
	G Holzfachwerkwand Höhenversprung	$1.00 \cdot 1.80 =$	1.80	kN/m
	G Flurwand massiv	$5.5 \cdot 3.50 =$	19.25	kN/m
		$=$	81.51	kN/m

(b)	Nutzlast C1 für Schulräume. Cafes. Restaurants. Lesesäle	$3.0 \cdot 9.60 / 2 =$	14.40	kN/m
-----	--	------------------------	-------	------

(c)	ant. Schneelast	$0.52 \cdot 9.60 / 2 =$	2.50	kN/m
-----	-----------------	-------------------------	------	------

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	1	$1.00 \cdot G_k$		
	2	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,N}$	$+0.75 \cdot Q_{k,S}$
quasi-ständig	3	$1.00 \cdot G_k$		
	4	$1.00 \cdot G_k$	$+0.30 \cdot Q_{k,N}$	

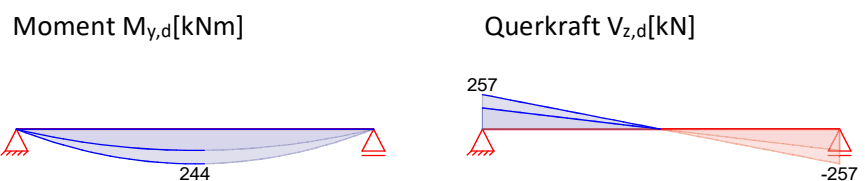
Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	157.09	1	256.67	2
	1.90	149.24	1	243.84	2	0.00	1	0.00	2
	3.80	0.00	1	0.00	2	-256.7	2	-157.1	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

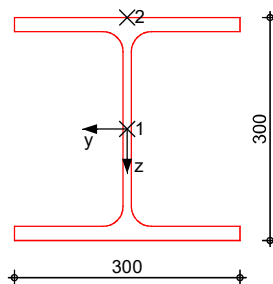
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
1	1	HEB 300	1680.0 571.0	934.0 431.5	25170.0 8560.0	186.0

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

M 1:10

HEB 300



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k		
A	157.09	157.09
B	157.09	157.09
Einw. $Q_k.N$		
A	27.36	27.36
B	27.36	27.36
Einw. $Q_k.S$		
A	4.74	4.74
B	4.74	4.74

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.00 OK	0.64

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

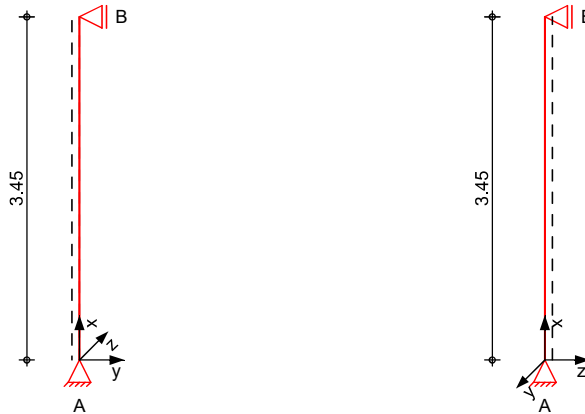
Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Verformung	Feld 1	1.90 OK	0.35

Pos. 304 Stahlstütze

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:75



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l	Material	Profil
[m]		
3.45	S 235	HEA 180

Auflager

Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$	Gabell.
	[m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kN/m]	[kNm/rad]	
B	3.45	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

$L_{cr,y} = 3.45 \text{ m}$

Kipplänge

$L_{cr,z} = 3.45 \text{ m}$

Lagerung

$L_{cr,LT} = 3.45 \text{ m}$

unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	0.00	3.45		0.36

Punktlasten

in x-Richtung

Einzellasten

Komm.	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. Gk	3.45	157.09	0.0	0.0
Einw. Qk.N	3.45	27.36	0.0	0.0
Einw. Qk.S	3.45	4.74	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '303', Lager 'B' (Seite 251)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$		
1	1.35 * Gk		
2	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+0.75 * Qk.S

Bem.-schnittgrößen

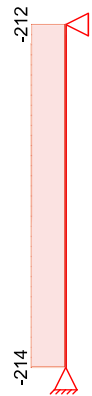
Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Grafik

Schnittgrößen (je Kombination)

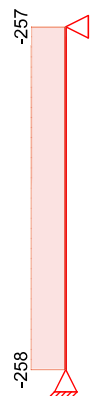
Komb. 1

Normalkraft N_d [kN]



Komb. 2

Normalkraft N_d [kN]



Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

	Ges.	x [m]	N_d [kN]
Komb. 1		3.45	-212.07 *
		0.00	-213.73 *
Komb. 2		3.45	-256.67 *
		0.00	-258.33 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235	210000

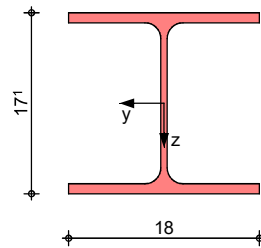
Querschnitt

Profil	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]
HEA 180	45.3	2510	925	294	103

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:7



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	V _{z,d} V _{y,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
3.45	2	-256.67	0.00 0.00	0.00 0.00	56.66 0.00 56.66	0.24
0.00	2	-258.33	0.00 0.00	0.00 0.00	57.03 0.00 57.03	0.24 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL, 3.45 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

z_p = 0.00 cm

Teilsicherheitsbeiwert:

γ_{m,1} = 1.10

x	Ek	N _{x,d} N _{Rd}	χ _y χ _z	η
[m]		[kN]	[-]	[-]
(L _{cr,y} = 3.45m, L _{cr,z} = 3.45m)				
0.00	2	-258.33 967.77	0.89 0.65	0.41 *

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
A	158.32	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
A	27.36	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. $Q_{k,S}$	A	4.74	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]	$F_{y,d}$ [kN]
Komb. 1	A	213.73	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Komb. 2	A	258.33	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Komb. 3	A	158.32	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00

Fuß- u. Kopfplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material	Beton C 20/25	$f_{cd} =$	11.33	N/mm ²
	Stahl S 235	$\sigma_{R,d} =$	235.00	N/mm ²
Anschlussbeiwert		$\beta_j =$	0.6667	[-]

Nachweise

	A_{pl} [cm ²]	$x=a/t$	t_{erf} [mm]	t_{gew} [mm]	N_{ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η
<i>Fußplatte</i>							
Komb. 2	551.58	3.220	20	20	258.3	416.8	0.62
<i>Kopfplatte</i>							
Komb. 2	551.58	3.220	20	20	256.7	416.8	0.62

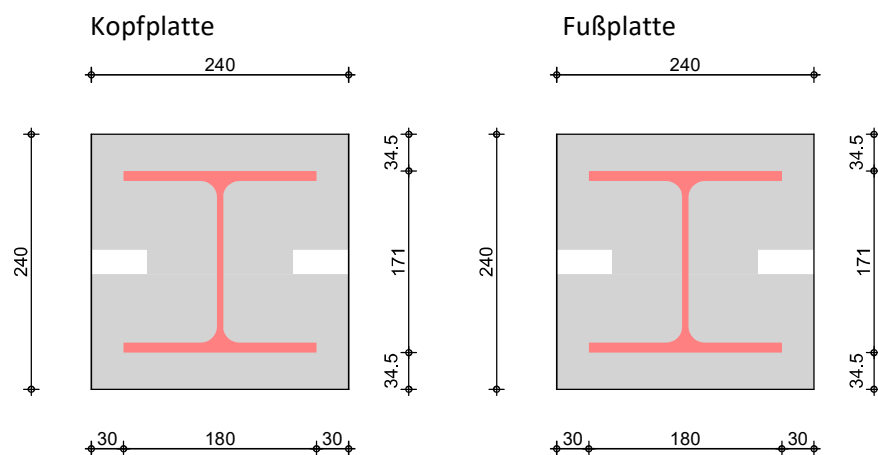
Abmessungen

BI 240X240X20, Überstand $\ddot{u}_z=3.5\text{cm}$, $\ddot{u}_y=3.0\text{cm}$,

Grafik

Fläche des T-Stummel-Äquivalents

M 1:7



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

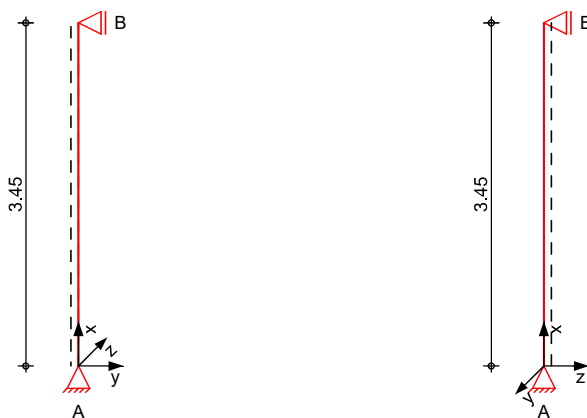
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.24
Stabilität	0.00	OK	0.41
Fußplatte	0.00	OK	0.62
Kopfplatte	3.45	OK	0.62

Pos. 305 Stahlstütze

System Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:75



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l [m]	Material	Profil
3.45	S 235	HEA 200

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	Gabell.
B	3.45	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

$L_{cr,y} = 3.45 \text{ m}$

Kipplänge

$L_{cr,z} = 3.45 \text{ m}$

Lagerung

$L_{cr,LT} = 3.45 \text{ m}$

unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Eigengew	0.00	3.45		0.42

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Einw. $Q_k.S$

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a)	3.45	157.09	0.0	15.0
(b)	3.45	136.42	0.0	0.0
(a)	3.45	27.36	0.0	15.0
(c)	3.45	23.76	0.0	0.0
(a)	3.45	4.74	0.0	15.0
(d)	3.45	4.12	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '303', Lager 'A' (Seite 251)

(b)

aus vorh. Abfangung G

$$157.09 \cdot 3.3 / 3.8 = 136.42 \text{ kN}$$

(c)	aus vorh. Abfangung N	$27.36 \cdot 3.3 / 3.8 =$	23.76	kN
(d)	aus vorh. Abfangung S	$4.74 \cdot 3.3 / 3.8 =$	4.12	kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

- Die Lasten der Einwirkung Qk.N werden in ungünstiger Laststellung angesetzt

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$		
ständig/vorüberg.	2	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k.N}$ (1,2)*	$+0.75 \cdot Q_{k.S}$

*: entspricht dem Ort des Lastangriffs. Siehe Kapitel 'Belastungen'.

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

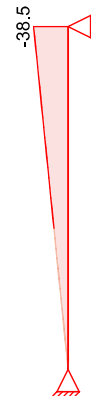
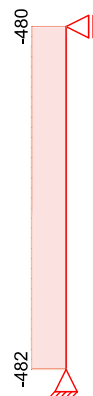
Grafik

Schnittgrößen (je Kombination)

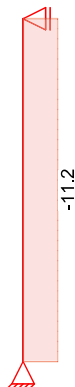
Komb. 2

Normalkraft $N_{d,kN}$

Moment $M_{y,d,kNm}$



Querkraft $V_{z,d,kN}$



Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

	Ges.	x [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. 2		3.45	-479.56 *	-38.50 *	-11.16
		0.00	-481.53 *	0.00 *	-11.16 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235	210000

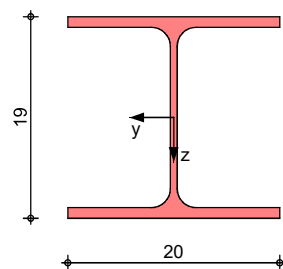
Querschnitt

Profil	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]
HEA 200	53.8	3690	1340	389	134

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:7



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
3.45	2	-479.56	-38.50 0.00	-11.16 0.00	188.11 2.72 188.17	0.80 *
3.11	2	-479.76	-34.65 0.00	-11.16 0.00	178.25 2.72 178.31	0.76
0.00	2	-481.53	0.00 0.00	-11.16 0.00	89.50 10.00 91.17	0.39

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL, 3.45 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

z_p = 0.00 cm

Teilsicherheitsbeiwert:

$\gamma_{m,1}$ = 1.10

x	Ek	N _{x,d} N _{Rd}	χ _y χ _z	M _{y,d} M _{y,Rd}	χ _{LTmod}	η
[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]	[-]
(L _{cr,y} = 3.45m, L _{cr,z} = 3.45m)						
3.45	2	-479.56 1149.36	0.91 0.70	-38.50 91.86	1.00	0.96 *

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaullagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
Einw. Gk	A	294.97	-6.83	0.00
	B	0.00	6.83	0.00
Einw. Qk.N	A	51.12	-1.19	0.00
	B	0.00	1.19	0.00
Einw. Qk.S	A	8.86	-0.21	0.00
	B	0.00	0.21	0.00

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	F _{x,d} [kN]	F _{z,d} [kN]	F _{y,d} [kN]
Komb. 1	A	398.21	-9.22	0.00
	B	0.00	9.22	0.00
Komb. 2	A	481.53	-11.16	0.00
	B	0.00	11.16	0.00
Komb. 3	A	445.89	-11.16	0.00
	B	0.00	11.16	0.00
Komb. 4	A	294.97	-6.83	0.00
	B	0.00	6.83	0.00
Komb. 5	A	330.61	-6.83	0.00
	B	0.00	6.83	0.00

Fußplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material

Beton C 20/25

Stahl S 235

Anschlussbeiwert

f_{cd} = 11.33 N/mm²

σ_{R,d} = 235.00 N/mm²

β_j = 0.6667 [-]

Nachweise

	A _{pl} [cm ²]	x=a/t	t _{erf} [mm]	t _{gew} [mm]	N _{ed} [kN]	N _{Rd} [kN]	η
Komb. 2	784.00	3.220	30	30	481.5	592.4	0.81

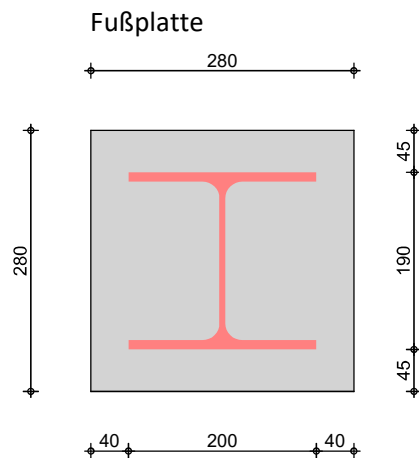
Abmessungen

BI 280X280X30, Überstand ü_z=4.5cm, ü_y=4.0cm,

Grafik

Fläche des T-Stummel-Äquivalents

M 1:8



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	3.45	OK	0.80
Stabilität	3.45	OK	0.96
Fußplatte	0.00	OK	0.81

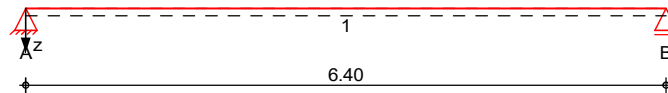
Ausführung der Kopfplatte wie Fußplatte

Pos. 306 1-Feld-Stahlträger

*Stahlträger zur Abfangung der vorhandenen Konstruktion über der neuen Öffnung.
 Die Auflagerung des Trägers erfolgt auf Stahlstützen.*

System Einfeldträger

M 1:75 System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	6.40	0.0	fest	S 235	HEM 300

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0	fest	fest	frei
B	6.40	20.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEM 300	303.0	2.38

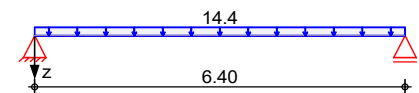
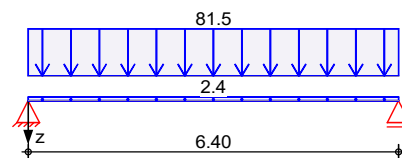
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

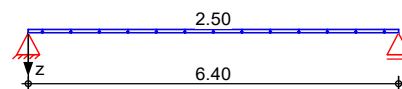
Einwirkungen

Gk

Qk.N



Qk.S



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	6.40		2.38	0.0
	(a) 1		0.00	6.40		81.51	0.0
Einw. Qk.N	(b) 1		0.00	6.40		14.40	0.0
Einw. Qk.S	(c) 1		0.00	6.40		2.50	0.0

(a)	G Spannbeton-Hohlkörperdecke 20 cm NEU	$4.50 \cdot 9.60 / 2 =$	21.60	kN/m
	G Höhenausgleich Betonbalken	$0.30 \cdot 0.28 \cdot 25 =$	2.10	kN/m
	G Belag auf neuer Spannbeton-Decke NEU	$1.00 \cdot 9.60 / 2 \cdot 1.25 =$	6.00	kN/m
	G Bestandsdecke (Beton) Altbau	$4.00 \cdot 9.60 / 2 \cdot 1.25 =$	24.00	kN/m
	G Abhangdecke	$0.20 \cdot 9.60 / 2 =$	0.96	kN/m
	Verkleidung Stahlträger	$1.00 =$	1.00	kN/m
	G Dachkonstruktion	$1.00 \cdot 9.60 / 2 =$	4.80	kN/m
	G Holzfachwerkwand Höhenversprung	$1.00 \cdot 1.80 =$	1.80	kN/m
	G Flurwand massiv	$5.5 \cdot 3.50 =$	19.25	kN/m
		$=$	81.51	kN/m

(b)	Nutzlast C1 für Schulräume. Cafes. Restaurants. Lesesäle	$3.0 \cdot 9.60 / 2 =$	14.40	kN/m
-----	--	------------------------	-------	------

(c)	ant. Schneelast	$0.52 \cdot 9.60 / 2 =$	2.50	kN/m
-----	-----------------	-------------------------	------	------

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	1	$1.00 \cdot G_k$		
	2	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,N}$	$+0.75 \cdot Q_{k,S}$
häufig	3	$1.00 \cdot G_k$		
	4	$1.00 \cdot G_k$	$+0.50 \cdot Q_{k,N}$	

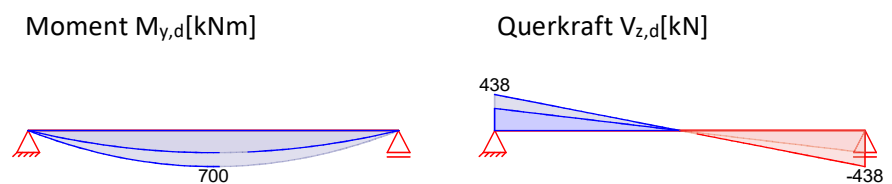
Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	268.44	1	437.51	2
	3.20	429.51	1	700.01	2	0.00	1	0.00	2
	6.40	0.00	1	0.00	2	-437.5	2	-268.4	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

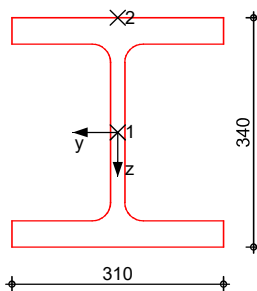
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
1	1	HEM 300	3480.0 1250.0	2039.0 951.4	59200.0 19400.0	1410.0

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

M 1:11

HEM 300



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
[m]						
(L = 6.40 m)						
0.00	2	1/1	0.00	437.51	0.00 71.76 124.29	0.53
3.20	2	1/2	700.01	0.00	201.15 0.00 201.15	0.86 *
6.40	2	1/1	0.00	-437.51	0.00 71.76 124.29	0.53

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	E _k	w _z [mm]	w _{res} [mm]		w _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	3.20	4	16.01	16.01	l/300 =	21.33	0.75

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. G _k	A	268.44	268.44
	B	268.44	268.44
Einw. Q _{k,N}	A	46.08	46.08
	B	46.08	46.08
Einw. Q _{k,S}	A	7.99	7.99
	B	7.99	7.99

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	3.20	OK	0.86

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

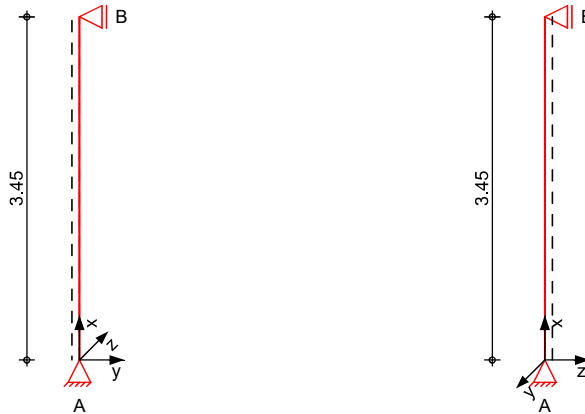
Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	3.20	OK	0.75

Pos. 307 Stahlstütze

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:75



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l [m]	Material	Profil
3.45	S 235	HEA 200

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	Gabell.
B	3.45	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

$L_{cr,y} = 3.45 \text{ m}$

Kipplänge
 Lagerung

$L_{cr,z} = 3.45 \text{ m}$

$L_{cr,LT} = 3.45 \text{ m}$

unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

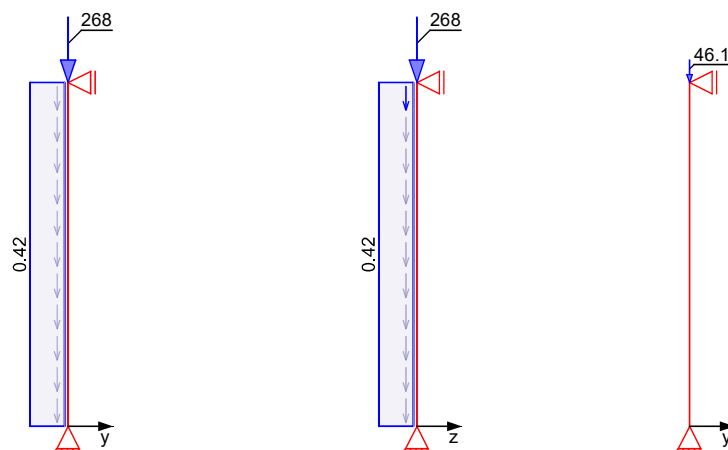
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

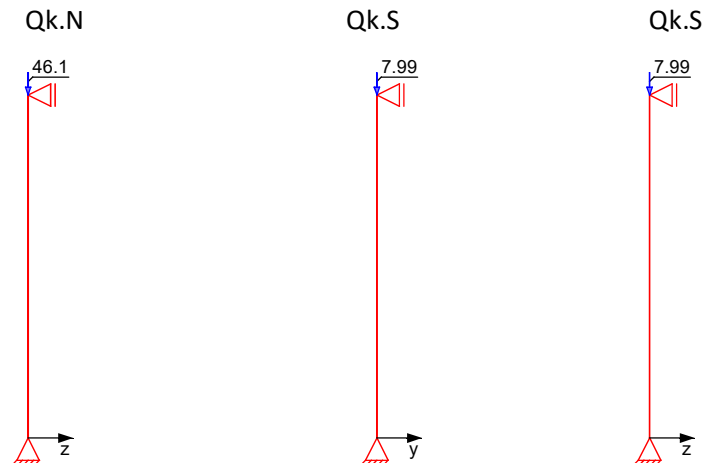
Einwirkungen

Gk

Gk

Qk.N





Streckenlasten
 in x-Richtung
 Einw. G_k

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Eigengew	0.00	3.45		0.42

Punktlasten
 in x-Richtung

Einzellasten					
Komm.	a [m]		F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. G_k	3.45	(a)	268.44	0.0	0.0
Einw. $Q_k.N$	3.45	(a)	46.08	0.0	0.0
Einw. $Q_k.S$	3.45	(a)	7.99	0.0	0.0

(a) aus Pos. '306', Lager 'B' (Seite 265)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
ständig/vorüberg.	1	$1.35 \cdot G_k$
	2	$1.35 \cdot G_k + 1.50 \cdot Q_k.N + 0.75 \cdot Q_k.S$

Bem.-schnittgrößen

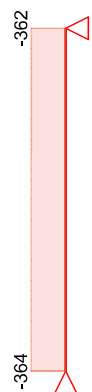
Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Grafik

Schnittgrößen (je Kombination)

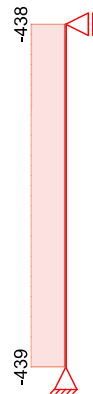
Komb. 1

Normalkraft N_d [kN]



Komb. 2

Normalkraft N_d [kN]



Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

	Ges.	x [m]	N_d [kN]
Komb. 1		3.45	-362.40 *
		0.00	-364.37 *
Komb. 2		3.45	-437.51 *
		0.00	-439.48 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

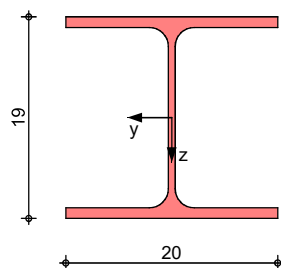
Material	Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
	S 235	235	210000

Querschnitt	Profil	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]
	HEA 200	53.8	3690	1340	389	134

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:7



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	V _{z,d} V _{y,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
3.45	2	-437.51	0.00 0.00	0.00 0.00	81.32 0.00 81.32	0.35
0.00	2	-439.48	0.00 0.00	0.00 0.00	81.69 0.00 81.69	0.35 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

Stab 0

0.00 GL, 3.45 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

z_p = 0.00 cm

Teilsicherheitsbeiwert:

γ_{m,1} = 1.10

x	Ek	N _{x,d} N _{Rd}	x _y x _z	η
[m]		[kN]	[-]	[-]
(L _{cr,y} = 3.45m, L _{cr,z} = 3.45m)				
0.00	2	-439.48 1149.36	0.91 0.70	0.55 *

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaullagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
A	269.90	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
A	46.08	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
A	7.99	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte

Komb. 1

Komb. 2

Komb. 3

Aufl.	F _{x,d} [kN]	F _{z,d} [kN]	F _{y,d} [kN]
A	364.37	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
A	439.48	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
A	269.90	0.00	0.00

Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]	$F_{y,d}$ [kN]
B	0.00	0.00	0.00

Fuß- u. Kopfplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material

Beton C 20/25

Stahl S 235

Anschlussbeiwert

$$\begin{aligned} f_{cd} &= 11.33 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{R,d} &= 235.00 \text{ N/mm}^2 \\ \beta_j &= 0.6667 \text{ [-]} \end{aligned}$$

Nachweise

	A_{pl} [cm ²]	$x=a/t$	t_{erf} [mm]	t_{gew} [mm]	N_{ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η
	<i>Fußplatte</i>						
Komb. 2	784.00	3.220	30	30	439.5	592.4	0.74
	<i>Kopfplatte</i>						
Komb. 2	784.00	3.220	30	30	437.5	592.4	0.74

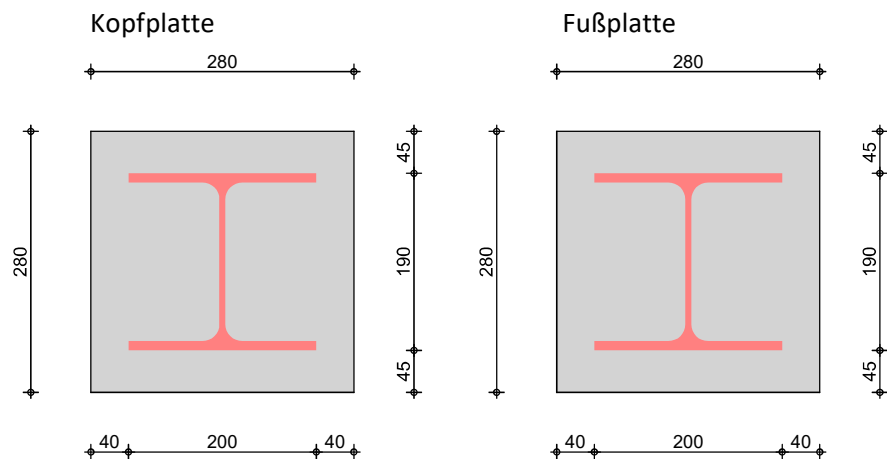
Abmessungen

BI 280X280X30, Überstand $\ddot{u}_z=4.5\text{cm}$, $\ddot{u}_y=4.0\text{cm}$,

Grafik

Fläche des T-Stummel-Äquivalents

M 1:8



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

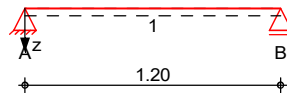
Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.35
Stabilität	0.00	OK	0.55
Fußplatte	0.00	OK	0.74
Kopfplatte	3.45	OK	0.74

Pos. 308 1-Feld-Stahlträger

Stahlträger zur Abfangung der vorhandenen Konstruktion über der neuen Öffnung.
 Die Auflagerung erfolgt auf einem Mauerwerkspolster aus KSV 12/III

System Einfeldträger

M 1:35 System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	1.20	0.0	fest	S 235	2x HEA 160

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0	fest	fest	frei
B	1.20	20.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

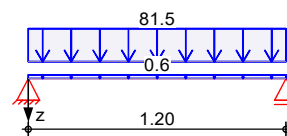
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	2x HEA 160	77.6	0.61

Grafik

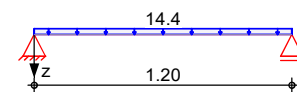
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

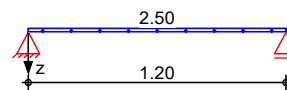
Gk



Qk.N



Qk.S



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	1.20		0.61	0.0
Einw. Qk.N	(a) 1		0.00	1.20		81.51	0.0
Einw. Qk.S	(b) 1		0.00	1.20		14.40	0.0
	(c) 1		0.00	1.20		2.50	0.0

(a)	G Spannbeton-Hohlkörperdecke 20 cm NEU	$4.50 \cdot 9.60 / 2 =$	21.60	kN/m
	G Höhenausgleich Betonbalken	$0.30 \cdot 0.28 \cdot 25 =$	2.10	kN/m
	G Belag auf neuer Spannbeton-Decke NEU	$1.00 \cdot 9.60 / 2 \cdot 1.25 =$	6.00	kN/m
	G Bestandsdecke (Beton) Altbau	$4.00 \cdot 9.60 / 2 \cdot 1.25 =$	24.00	kN/m
	G Abhangdecke	$0.20 \cdot 9.60 / 2 =$	0.96	kN/m
	Verkleidung Stahlträger	$1.00 =$	1.00	kN/m
	G Dachkonstruktion	$1.00 \cdot 9.60 / 2 =$	4.80	kN/m
	G Holzfachwerkwand Höhenversprung	$1.00 \cdot 1.80 =$	1.80	kN/m
	G Flurwand massiv	$5.5 \cdot 3.50 =$	19.25	kN/m
		$=$	81.51	kN/m

(b)	Nutzlast C1 für Schulräume. Cafes. Restaurants. Lesesäle	$3.0 \cdot 9.60 / 2 =$	14.40	kN/m
-----	--	------------------------	-------	------

(c)	ant. Schneelast	$0.52 \cdot 9.60 / 2 =$	2.50	kN/m
-----	-----------------	-------------------------	------	------

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	1	$1.00 \cdot G_k$		
	2	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,N}$	$+0.75 \cdot Q_{k,S}$
quasi-ständig	3	$1.00 \cdot G_k$		
	4	$1.00 \cdot G_k$	$+0.30 \cdot Q_{k,N}$	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	49.27	1	80.60	2
	0.60	14.78	1	24.18	2	0.00	1	0.00	2
	1.20	0.00	1	0.00	2	-80.60	2	-49.27	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

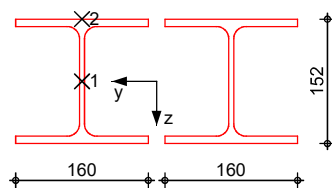
Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
1	1	2x HEA 160	440.0 153.8	246.0 60.0	3340.0 1232.0	24.6

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

M 1:9

HEA 160



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k		
A	49.27	49.27
B	49.27	49.27
Einw. $Q_k.N$		
A	8.64	8.64
B	8.64	8.64
Einw. $Q_k.S$		
A	1.50	1.50
B	1.50	1.50

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.00 OK	0.36

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Verformung	Feld 1	0.60 OK	0.08

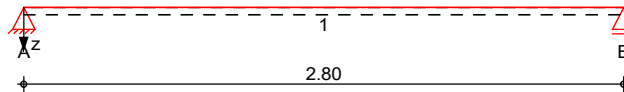
Pos. 309 1-Feld-Stahlträger

Stahlträger zur Abfangung der vorhandenen Konstruktion über der neuen Öffnung.

System Einfeldträger

System z-Richtung

M 1:35



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	2.80	0.0	fest	S 235	HEA 240

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	30.0	fest	fest	frei
B	2.80	30.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEA 240	76.8	0.60

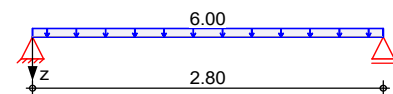
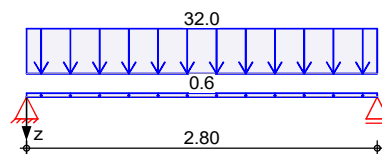
Grafik

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]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	2.80		0.60	0.0
(a) 1		0.00	2.80		32.03	0.0
(b) 1		0.00	2.80		6.00	0.0

(a)

G Spannbeton-Hohlkörperdecke 20 cm
 NEU

$$4.50 \cdot 1.00 \cdot 2 = 9.00 \text{ kN/m}$$

G Höhenausgleich Betonbalken

$$0.30 \cdot 0.28 \cdot 25 = 2.10 \text{ kN/m}$$

G Belag auf neuer Spannbeton-Decke
 NEU

$$1.00 \cdot 1.00 \cdot 2 = 2.00 \text{ kN/m}$$

G Bestandsdecke (Beton) Altbau	4.00*3.88*1.10 =	17.07	kN/m
G Abhangdecke	0.20*3.88*1.10 =	0.85	kN/m
Verkleidung Stahlträger	1.00 =	1.00	kN/m
	=	32.03	kN/m

(b)	Nutzlast C1 für Schulräume. Cafes. Restaurants. Lesesäle	3.0*1.00*2 =	6.00	kN/m
-----	---	--------------	------	------

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
quasi-ständig	3	1.00*Gk	
	4	1.00*Gk	+0.30*Qk.N

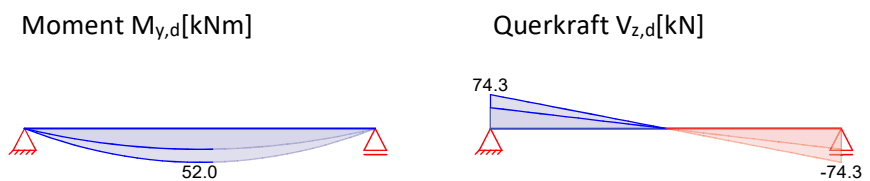
Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

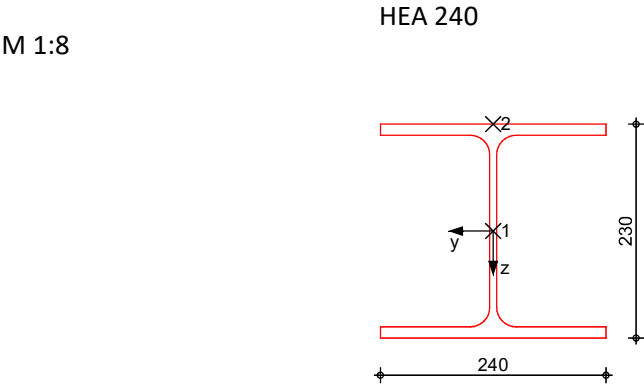
	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	45.68	1	74.27	2
	1.40	31.98	1	51.99	2	0.00	1	0.00	2
	2.80	0.00	1	0.00	2	-74.27	2	-45.68	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
1	1	HEA 240	675.0 231.0	372.0 174.2	7760.0 2770.0	41.7

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Charakteristische Auflagerkräfte

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k		
A	45.68	45.68
B	45.68	45.68
Einw. $Q_k.N$		
A	8.40	8.40
B	8.40	8.40

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.00 OK	0.35

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Verformung	Feld 1	1.40 OK	0.18

Pos. 401 **Abfangung Stahlstützen im KG**

Die Abfangung der Stahlstützen im EG soll über die Stahlbetondecke und die Kellergeschoß-Betonwände in die Gründung abgeleitet werden.

Die Lastabtragungspunkte sind rechtzeitig örtlich vor Bauausführung auf ihren Erhaltungszustand zu untersuchen.

Pos. 402 **Abfangung im KG für EG Wand**

Die Abfangsituation im KG, für die Mauerwerkswand im EG, ist rechtzeitig vor Bauausführung auf ihre Tragfähigkeit zu untersuchen.

Pos. 10-N Dachbalken mit Belastung aus Trennwand

Hier: Bemessung des Dachbalkens mit Belastung aus der mobilen Trennwand

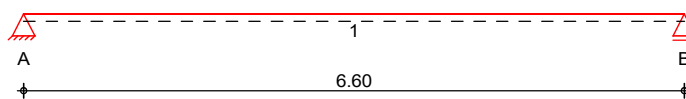
Für die Trennwand wird eine Belastung aus Eigengewicht von $Q = 46 \text{ kg/m}^2$ angesetzt

Zur Beachtung:

Der Dachbalken ist beidseitig auf Stützen min $b/d = 18/14 \text{ cm}$ aufzulegen

System Holz-Einfeldträger

M 1:75



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	6.60	6.60	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	15.00	starr	frei
B	6.60	15.00	starr	frei

Material

BSH GL24h

Querschnitt

$b/h = 18/36 \text{ cm}$

Belastungen

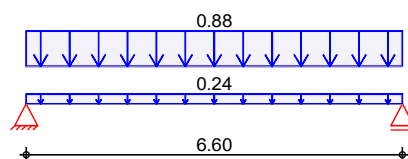
Belastungen auf das System

Grafik

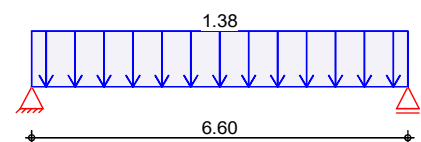
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

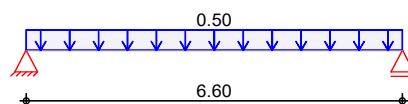
Gk



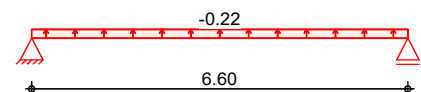
Qk.N



Qk.S



Qk.W



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	6.60		0.24
(a) 1		0.00	6.60		0.88

Einw. Gk

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Qk.N	(b)	1	0.00	6.60		1.38
Einw. Qk.S	(c)	1	0.00	6.60		0.50
Einw. Qk.W	(d)	1	0.00	6.60		-0.22

(a)	Dachbegrünung extensiv	0.80*0.625 =	0.50	kN/m
	Abdichtung	0.15*0.625 =	0.09	kN/m
	Dämmung	0.10*0.625 =	0.06	kN/m
	Schalung 24mm	0.15*0.625 =	0.09	kN/m
	Gipskarton + Lattung unten	0.15*0.625 =	0.09	kN/m
	Installation	0.05*0.625 =	0.03	kN/m
		≈	0.88	kN/m
(b)	aus Mobiler Trennwand	0.46*3.00 =	1.38	kN/m
(c)	Schneelast	0.80*0.625 =	0.50	kN/m
(d)	Windsog auf Dach	-0.35*0.625 =	-0.22	kN/m

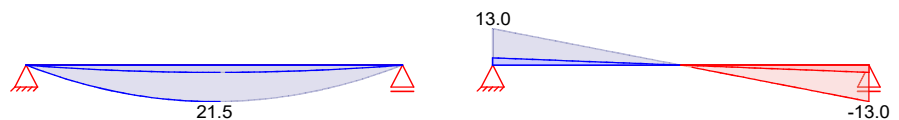
Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment M_{y,d}[kNm]Querkraft V_{z,d}[kN]**Bem.-verformungen**

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

	x [m]	w _{z,d,min} [mm]	Ek	w _{z,d,max} [mm]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	25	0.00	28
	3.30	2.75	25	11.25	28
	6.60	0.00	25	0.00	28

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

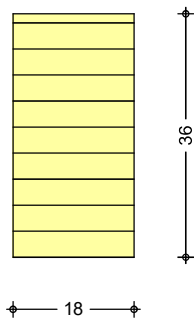
Holz	f _{m,k}	f _{t0,k}	f _{c0,k}	f _{c90,k}	f _{vk}	E _{0,mean}	k _{fi}
	[N/mm ²]						[-]
BSH GL24h^f	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500	1.15
f: Lamellenlage flachkant							

Querschnittswerte

b	h	A	I _y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
18.0	36.0	648.0	69984.0

Schnitt
M 1:11

Holzbalken



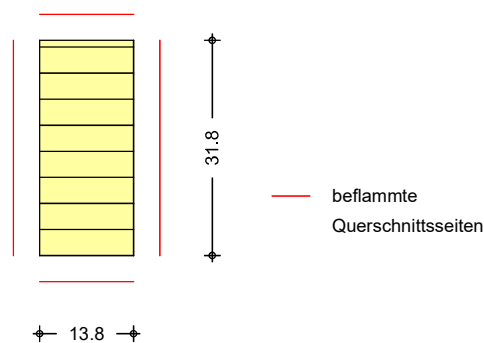
Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
Feuerwiderstandsdauer $t_{\text{req}} = 30 \text{ min}$ Querschnittswerte
Restquerschnitt

β_n	b_r [cm]	h_r [cm]	p [cm]	A_r [cm ²]	$I_{y,r}$ [cm ⁴]
0.70	13.8	31.8	91.2	438.8	36981.0

Schnitt
M 1:11

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1

x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	σ _{m,d}	f _{m,d}	η
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 6.60 m, k _{crit} = 1.00)						
3.30	2	0.80	19.47	5.01	14.77	0.34 *

Querkraft

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.41	2	0.80	10.34	0.33	2.15	0.16
6.19	2	0.80	-10.34	0.33	2.15	0.16 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Abs. 6.3

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{\text{ef},m}$ [m]
Feld 1	6.60	6.60

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f*_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	2	0.80	11.80	324.0	1.00	0.36	1.54	0.24
Auflager B	2	0.80	11.80	324.0	1.00	0.36	1.54	0.24

$$f^*_{c90d} = k_{c90} \cdot f_{c90d}$$

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	<i>(L = 6.60 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>						
	3.30	26	w _{inst}	8.4	l/500=	13.2	0.64
	3.30	28	w _{fin}	11.2	l/500=	13.2	0.85
	3.30	30	w _{net,fin}	7.5	l/500=	13.2	0.57

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.3

Brandfall

Brandbeanspruchung		t_{req} [min]
vierseitig	(oben/unten/links/rechts)	30

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod,fi} [-]	M_{yd,fi} [kNm]	σ_{m,d,fi} [N/mm ²]	f_{m,d,fi} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	<i>(L = 6.60 m, k_{crit} = 1.00)</i>						
	3.30	32	0.90	8.33	3.58	24.73	0.14 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod,fi} [-]	V_{z,d,fi} [kN]	τ_{d,fi} [N/mm ²]	f_{v,d,fi} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	0.41	32	0.90	4.42	0.21	3.61	0.06
	6.19	32	0.90	-4.42	0.21	3.61	0.06 *

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	l_{ef,m} [m]
Feld 1	6.60	6.60

Auflagerkräfte

Bemessungsaflagerkräfte

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	F_{z,d,min} [kN]	EK	F_{z,d,max} [kN]	EK
A	2.60	43	13.04	39
B	2.60	43	13.04	39

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	3.30	OK	0.34
Querkraft	Feld 1	0.41	OK	0.16
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.24

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	3.30	OK	0.14
Querkraft	Feld 1	0.41	OK	0.06

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	3.30	OK	0.64
Enddurchbiegung	Feld 1	3.30	OK	0.85
gesamte Enddurchb.	Feld 1	3.30	OK	0.57

Brandschutzkonzept

Auftragsnummer: 25 049 01B

Datum: 30.06.2025

Sachbearbeiter:

Bauherr: Gemeinde Odenthal
Fachbereich III – Hoch- und Tiefbauamt
Altenberger-Dom-Str. 29
51519 Odenthal

Auftraggeber: Gemeinde Odenthal
Fachbereich III – Hoch- und Tiefbauamt
Altenberger-Dom-Str. 29
51519 Odenthal

Entwurfsverfasser:

Bauvorhaben: Erweiterung OGS Voiswinkel

Standort: Sankt-Engelbert-Straße 44
51519 Odenthal

Seiten: 1-38
Anlagen: s. Seite 7



Prüfstatik



Tragwerksplanung



Brandschutz



Bauphysik



Nachhaltiges Bauen



Ingenieurbau



Bauwerksprüfung



Gutachten



Instandhaltung



SiGeKo

Inhaltsverzeichnis

I.	Vorwort	4
	I.1 Anlass	4
	I.2 Objektbeschreibung	5
	I.3 Nutzung	6
	I.4 Bauordnungsrechtliche Einordnung	7
	I.5 Besonderheiten	7
	I.6 Beurteilungsgrundlagen, Literaturhinweise und Plangrundlagen	8
II.	Brandschutzkonzept nach § 9 BauPrüfVO NRW	9
	II.1 Zugänglichkeit, Feuerwehruzufahrtswege, -aufstellflächen	9
	II.2 Löschwasserversorgung	9
	II.3 Löschwasserrückhaltung	10
	II.4 System der äußeren und inneren Abschottung / Anforderungen an Bauteile und Baustoffe	10
	II.4.1 Brandwände	12
	II.4.2 Trennwände	13
	II.4.3 Brand- und Rauchschutzabschlüsse / Feststellanlagen	14
	II.4.4 Tragende und aussteifende Bauteile	15
	II.4.5 Außenwände	15
	II.4.6 Decken	16
	II.4.7 Dächer	17
	II.5. Rettungswege	19
	II.5.1 Flucht- und Rettungswege	19
	II.5.2 Automatische Schiebetüren / elektrische Verriegelungen von Türen	21
	II.5.3 Kennzeichnung der Rettungswege	21
	II.5.4 Sicherheitsbeleuchtung	22
	II.5.5 Notwendige Flure, offene Gänge	23
	II.5.6 Notwendige Treppenräume / Notwendige Treppen	24
	II.6 Höchstzulässige Zahl der Nutzer der baulichen Anlage	26
	II.7 Haustechnische Anlagen	26
	II.7.1 Brandschutztechnische Abschottungsmaßnahmen	26
	II.7.2 Elektrische Anlagen	27
	II.7.3 Elektrischer Betriebsraum	27
	II.7.4 Blitzschutzanlagen	28
	II.7.5 Aufzüge	28
	II.7.6 Feuerstätten	29

Brandschutzkonzept 25 0049-01B vom 30.06.2025

II.8	Lüftungsanlage	29
II.9	Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, Überdruckanlagen	29
II.9.1	Rauchableitung	30
II.10	Alarmierungseinrichtungen, Alarmierungsanlagen	30
II.11	Anlagen, Einrichtungen und Geräte zur Brandbekämpfung	31
II.11.1	Feuerlöschgeräte	31
II.11.2	Wandhydranten, Steigleitungen	31
II.11.3	Feuerlöschanlage	32
II.12	Sicherheitsstromversorgung und Funktionserhalt	32
II.12.1	Sicherheitsstromversorgung	32
II.12.2	Funktionserhalt	32
II.13	Brandmelder, Brandmeldeanlagen	33
II.14	Grundzüge der funktionalen steuerungstechnischen Zusammenhänge	33
II.15	Feuerwehrpläne	33
II.16	Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung und -bekämpfung sowie zur Rettung von Personen	33
II.16.1	Brandschutzordnung	33
II.17	Abweichungen / Erleichterungen zur BauO NRW	34
II.18	Rechenverfahren	34
III.	Anhang	35
IV.	Zusammenfassung und Erklärung	38

I. Vorwort

I.1 Anlass

Der o. g. Bauherr plant die Erweiterung mittels eines Anbaus im Erdgeschoss und einer weiteren Teilaufstockung in Holzbauweise der OGS Voiswinkel in der Sankt-Engelbert-Straße 44 in 51519 Odenthal.

Die Beurteilung der Situation erfolgt unter Berücksichtigung der geltenden rechtlichen Grundlagen und unter den örtlichen Brandschutzverhältnissen.

Aus diesem Grund wurde unser Ingenieurbüro von dem o. g. Bauherrn beauftragt, diese Maßnahme brandschutztechnisch zu beurteilen, ein schutzzielorientiertes Brandschutzkonzept zu entwickeln und dieses im Rahmen des Bauantrages zur behördlichen Genehmigung vorzulegen.

Hinweis:

Als Bestandteil des Bauantrags beschreibt das Brandschutzkonzept die Mindestanforderungen, welche bauordnungsrechtlich zur Baugenehmigung führen sollen.

Andere parallel hierzu anzuwendenden Vorschriften gelten aus sich heraus. Teils sind auch spezielle Anforderungen im Hinblick auf die ArbStättVO, ASR zu beachten.

Die Einhaltung und Kombination mit o. g. Anforderungen unterliegt entsprechenden Fachingenieurleistungen und sind nicht Bestandteil des Brandschutzkonzeptes.

Der Konzepthersteller ist entsprechend zu informieren, falls sich im Rahmen der Ausführungsplanung Anforderungen ergeben, welche auf das Brandschutzkonzept einwirken.

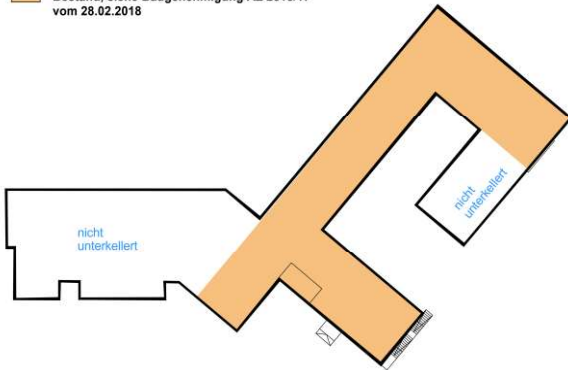
I.2 Objektbeschreibung

Allgemeines:

Bei dem hier betrachteten Gebäude handelt es sich um ein 2-geschossiges, teilunterkellertes Gebäude. Die bestehende Tragkonstruktion ist in Stahlbetonbauweise und Holzbauweise ausgeführt. Das Tragwerk der neuen Aufstockung und die Erweiterung im Erdgeschoss ist in Holzbauweise geplant, den oberen Abschluss bildet eine bituminöse Abdichtung.

Kellergeschoss:

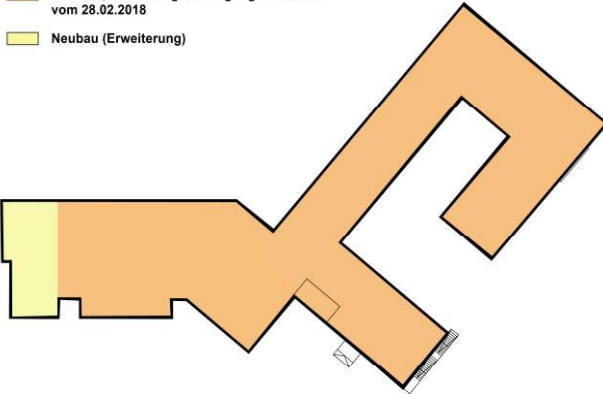
Bestand, siehe Baugenehmigung AZ 2516/17 vom 28.02.2018



Erdgeschoss:

Bestand, siehe Baugenehmigung AZ 2516/17 vom 28.02.2018

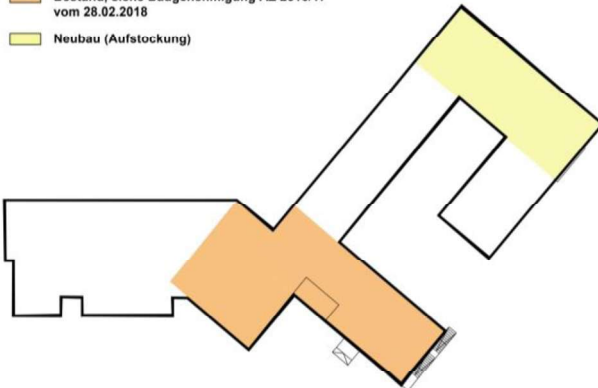
Neubau (Erweiterung)



Obergeschoss:

Bestand, siehe Baugenehmigung AZ 2516/17 vom 28.02.2018

Neubau (Aufstockung)



Brandschutzkonzept 25 0049-01B vom 30.06.2025

Lage des Objektes:

Das Gebäude liegt direkt an der Sankt-Engelbert-Straße 44 in 51519 Odenthal.

Ausdehnung des Objektes:

Das Gebäude erstreckt sich über eine maximale Länge x Breite von ca. 95 m x 56 m, die maximale Grundfläche beträgt 1.900 m².

Bebauung des Grundstücks:

Das Gebäude befindet sich freistehend auf einem eigenen Grundstück, die geringste Abstandsfläche zur Grundstücksgrenze beträgt mehr als 3 m.

I.3 Nutzung

<u>Geschoss:</u>	<u>Nutzung:</u>
Kellergeschoss	Musikraum, Hausmeister, Lagerräume, Toberaum
Erdgeschoss	Klassenräume, Aborträume, NE Lehrerzimmer
Dachgeschoss	Klassenräume, Aborträume

Die einzelnen Nutzungen der Räume sind den Plänen zum Brandschutzkonzept zu entnehmen.

I.4 Bauordnungsrechtliche Einordnung

Die Beurteilung des Gebäudes erfolgt nach der **Landesbauordnung Nordrhein-Westfalen (BauO NRW)**.

Das Maß der Fußbodenoberkante des höchstgelegenen Geschosses, in dem Aufenthaltsräume möglich sind, liegt bei ca. **5,05 m** über der mittleren Geländeoberfläche.

Gemäß § 2 BauO NRW handelt es sich bei dem hier betrachteten Gebäude um ein **Gebäude der Gebäudeklasse 3**.

Aufgrund der Nutzung des Gebäudes als Schule, ist die Schulbaurichtlinie NRW zu berücksichtigen.

Gemäß § 50 BauO NRW handelt es sich bei dem hier betrachteten Gebäude um eine bauliche Anlage besonderer Art oder Nutzung. Somit können für dieses Gebäude gemäß § 50 (1) BauO NRW besondere Anforderungen gestellt, aber auch Erleichterungen gestattet werden.

I.5 Besonderheiten

Besonderheit – Anwendung Schulbaurichtlinie:

Die Schulbaurichtlinie ist als technische Baubestimmung gemäß § 88 BauO NRW in Nordrhein-Westfalen nicht eingeführt. Sie kann gemäß Abschnitt A 2.2.2.5 VV TB NRW für die Bewertung von Schulen herangezogen werden.

Aus diesem Grund wird die SchulBauR im vorliegenden Fall als brandschutztechnische Bewertungsgrundlage herangezogen und berücksichtigt. Zur Begründung und Kompensation von Erleichterungen von den Anforderungen der BauO NRW wird die SchulBauR herangezogen.

Abweichende Ausführungen von den Anforderungen der SchulBauR werden entsprechend nicht als Abweichung gemäß § 69 bzw. § 88 BauO NRW formuliert, sondern als schutzzielorientiert bewertet.

Besonderheit – Bestandsgebäude:

Das Bestandsgebäude stellt sich im Keller- und Erdgeschoss in massiver Bauweise dar. Die erste Aufstockung wurde in massiv und in Holzbauweise errichtet.

Für das Bestandsgebäude liegt die Baugenehmigung AZ 2516/17 vom 28.02.2018 und das zugehörige Brandschutzkonzept 2017101601 vom 20.10.2017 von der Firma BfB Bals GmbH vor.

Für die bestehenden tragenden und aussteifenden Bauteile, Decken und Trennwänden gelten die Anforderungen der zum Zeitpunkt der Errichtung gültigen Vorschriften. Das Gebäude wurde als Gebäude geringer Höhe eingestuft. Für die o.g. Bauteile galt somit die Anforderung feuerhemmend (Kellergeschoss feuerbeständig). Es wird vorausgesetzt, dass bei der Errichtung des Gebäudes das Brandschutzkonzept, die Baugenehmigung und die Vorschriften berücksichtigt und eingehalten wurden.

I.6 Beurteilungsgrundlagen, Literaturhinweise und Plangrundlagen

Die Grundlagen für die Beurteilungen bilden, zu dem zum Zeitpunkt der Verfassung des Brandschutzkonzepts gültigen Fassungen, im Wesentlichen:

- Landesbauordnung Nordrhein-Westfalen (BauO NRW)
- Verordnung über bautechnische Prüfungen (BauPrüfVO)
- Schulbauordnung Nordrhein-Westfalen (SchulBauR NRW)
- Verordnung über die Prüfung technischer Anlagen und wiederkehrende Prüfungen, von Sonderbauten (Prüfverordnung – PrüfVO NRW)
- Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Nordrhein-Westfalen (VV TB NRW)
- Feuerungsverordnung (FeuVO NRW)

sowie die sonstigen, hier im Einzelnen nicht näher aufgeführten, einschlägigen Regelwerke und Vorschriften. (Der aufgeführte Überblick erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.)

Planungsunterlagen:

Plan	Maßstab	Stand Architekt	BS-Plan	Index HZI
Grundriss Kellergeschoss	1:100	04.06.2025	01	-
Grundriss Erdgeschoss, Schnitt A-A, Ansichten Anbau	1:100	04.06.2025	02	-
Grundriss Dachgeschoss, Schnitt B-B, Ansichten Aufstockung	1:100	04.06.2025	03	-

II. Brandschutzkonzept nach § 9 BauPrüfVO NRW

II.1 Zugänglichkeit, Feuerwehrezufahrtswege, -aufstellflächen

Allgemeine Anforderungen:

Zur Durchführung von Lösch- und Rettungsmaßnahmen nach § 5 BauO NRW sind für die Feuerwehr Zugänge und Zufahrten sowie Aufstell- und Bewegungsflächen erforderlich. Diese sind entsprechend der zum Zeitpunkt der Erstellung des Brandschutzkonzeptes gültigen VV TB NRW, insbesondere der Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr herzustellen.

Situation im Bestand:

Die OGS Voiswinkel wird über die Sankt-Engelbert-Straße 44 in 51519 Odenthal erschlossen.

Die Zugänglichkeit des Gebäudes wird im Rahmen der Erweiterung des Gebäudes nicht verändert.

Allgemeine Hinweise zu Sperrvorrichtungen in Feuerwehrezufahrten bzw. -zugängen:

Sperrvorrichtungen (z. B. Sperrbalken, Ketten, Sperrpfosten) sind in Zu- oder Durchfahrten zulässig, wenn sie Verschlüsse haben, die mit dem Schlüssel A für Überflurhydranten nach DIN 3223 oder mit einem Bolzenschneider geöffnet werden können.

II.2 Löschwasserversorgung

Allgemeine Angaben und Anforderungen:

- Die Ermittlung der erforderlichen Löschwassermenge erfolgt nach dem **AGBF-Bund und DFV-FA VB/G-Arbeitsblatt „Löschwasserversorgung aus Hydranten in öffentlichen Verkehrsflächen“**.
- Der insgesamt benötigte Löschwasserbedarf ist in einem Umkreis (Radius) von 300 m nachzuweisen. Diese Regelung gilt nicht über unüberwindbare Hindernisse hinweg (z. B. Bahntrassen, mehrspurige Schnellstraßen etc.)
- Die Löschwasserversorgung für den ersten Löschangriff zur Brandbekämpfung und Rettung von Personen muss in einer Entfernung von 75 m Lauflinie bis zum Zugang des Grundstücks von der öffentlichen Verkehrsfläche aus sichergestellt werden.

Geplante Ausführung:

Für das hier betrachtete Gebäude ist keine objektspezifische Löschwasserversorgung erforderlich, die Grundsatzversorgung wird für ausreichend erachtet. Im vorliegenden Fall wird für den Grundsatz (gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 405) eine erforderliche Löschwassermenge von 96 m³/h angesetzt. Diese muss über einen Zeitraum von mindestens 2 Stunden zur Verfügung stehen.

Im März 2025 wurde für ein weiteres Bauvorhaben auf dem Grundstück ein Nachweis der Löschwasserversorgung angefragt. Mit dem Ergebnis dass eine ausreichende Löschwasserversorgung gegeben ist. Der Nachweis der Löschwasserversorgung und die Angabe über die Standorte der Hydranten sind der Anlage zu entnehmen.

II.3 Löschwasserrückhaltung

Allgemeine Anforderungen gemäß der Löschwasserrückhalterichtlinie (LÖRüRL):

Eine Löschwasserrückhaltung ist erforderlich, wenn in einem Gebäude (pro Lagerabschnitt) wassergefährdende Stoffe mit einer Lagermenge von mehr als 100 t der Wassergefährdungsklasse 1 oder mehr als 10 t der Wassergefährdungsklasse 2 oder mehr als 1 t der Wassergefährdungsklasse 3 gelagert werden.

Situation im Bestand:

Aufgrund der Nutzung des Gebäudes als Grundschule wird davon ausgegangen, dass keine Lagerung von wassergefährdenden Stoffen erfolgt.

II.4 System der äußeren und inneren Abschottung / Anforderungen an Bauteile und Baustoffe

Allgemeine Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen gemäß § 26 BauO NRW:

Baustoffe werden nach den Anforderungen an ihr Brandverhalten unterschieden in

1. nichtbrennbar,
2. schwerentflammbar und
3. normalentflammbar.

Baustoffe, die nicht mindestens normalentflammbar sind (leichtentflammbare Baustoffe), dürfen **nicht** verwendet werden; dies gilt nicht, wenn sie in Verbindung mit anderen Baustoffen nicht leichtentflammbar sind.

Brandschutzkonzept 25 0049-01B vom 30.06.2025

Bauteile werden nach den Anforderungen an ihre Feuerwiderstandsfähigkeit unterschieden in

1. feuerbeständig,
2. hochfeuerhemmend und
3. feuerhemmend.

Die Feuerwiderstandsfähigkeit bezieht sich bei tragenden und aussteifenden Bauteilen auf deren Standsicherheit im Brandfall und bei raumabschließenden Bauteilen auf deren Widerstand gegen die Brandausbreitung. Bauteile werden zusätzlich nach dem Brandverhalten ihrer Baustoffe unterschieden in

1. Bauteile aus nichtbrennbaren Baustoffen,
2. Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen und die bei raumabschließenden Bauteilen zusätzlich eine in Bauteilebene durchgehende Schicht aus nichtbrennbaren Baustoffen haben,
3. Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus brennbaren Baustoffen bestehen und die allseitig eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen (Brandschutzbekleidung) und Dämmstoffe aus nichtbrennbaren Baustoffen haben oder
4. Bauteile aus brennbaren Baustoffen.

Feuerbeständige Bauteile müssen mindestens den Anforderungen der Nummer 2, hochfeuerhemmende Bauteile mindestens den Anforderungen der Nummer 3 entsprechen.

Allgemeine Anforderungen an Bauprodukte und Bauarten:

Für die bauliche Umsetzung des Brandschutzkonzeptes werden Bauprodukte und Bausätze genutzt sowie Bauarten ausgeführt. Bei Verwendung der o. g. Bauprodukte, Bausätze und Bauarten sind die Anforderungen der §§ 3, 17-25, 87 und 88 BauO NRW zu berücksichtigen und umzusetzen.

Die VV TB NRW, insbesondere Anhang 4, ist zu beachten.

II.4.1 Brandwände

Brandwände müssen als raumabschließende Bauteile zum Abschluss von Gebäuden (Gebäudeabschlusswand) oder zur Unterteilung von Gebäuden in Brandabschnitte (innere Brandwand) ausreichend lang die Brandausbreitung auf andere Gebäude oder Brandabschnitte verhindern.

Allgemeine Anforderungen gemäß § 30 BauO NRW:

Brandwände sind erforderlich

- als Gebäudeabschlusswand, wenn diese Abschlusswände an oder mit einem Abstand von weniger als 2,50 m gegenüber der Nachbargrenze errichtet werden, es sei denn, dass ein Abstand von mindestens 5 m zu bestehenden oder nach den baurechtlichen Vorschriften zulässigen künftigen Gebäuden öffentlich-rechtlich gesichert ist,
- als innere Brandwand zur Unterteilung ausgedehnter Gebäude in Abständen von nicht mehr als 40 m.

Brandwände müssen auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung feuerbeständig sein und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Anstelle von Brandwänden sind für Gebäude der Gebäudeklasse 3 hochfeuerhemmende Wände und Gebäudeabschlusswände, die jeweils von innen nach außen die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Teile des Gebäudes, mindestens jedoch feuerhemmende Bauteile, und von außen nach innen die Feuerwiderstandsfähigkeit feuerbeständiger Bauteile haben, zulässig.

Brandwände sind mindestens bis unter die Dachhaut zu führen. Vorhandene Hohlräume sind vollständig mit nichtbrennbaren Baustoffen auszufüllen.

Bauteile mit brennbaren Baustoffen dürfen über Brandwände nicht hinweggeführt werden. Bei Außenwandkonstruktionen, die eine seitliche Brandausbreitung begünstigen können wie hinterlüftete Außenwandbekleidungen oder Doppelfassaden, sind gegen die Brandausbreitung im Bereich der Brandwände besondere Vorkehrungen zu treffen. Außenwandbekleidungen von Gebäudeabschlusswänden müssen einschließlich der Dämmstoffe und Unterkonstruktionen nichtbrennbar sein. Bauteile dürfen in Brandwände nur soweit eingreifen, dass deren Feuerwiderstandsfähigkeit nicht beeinträchtigt wird; für Leitungen, Leitungsschlitze und Schornsteine gilt dies entsprechend.

Weitere Anforderungen sind § 30 BauO NRW zu entnehmen.

Allgemeine Anforderungen gemäß Nr. 4.3 SchulBauR:

Ausgedehnte Gebäude sind durch innere Brandwände in höchstens **60 m lange** Gebäudeabschnitte (Brandabschnitte) zu unterteilen. Öffnungen in diesen Wänden müssen mit selbstschließenden Abschlüssen der Feuerwiderstandsdauer feuerbeständig versehen sein, im Zuge notwendiger Flure feuerhemmend, rauch- und selbstschließend, wenn die angrenzenden Flurwände in einem Bereich von 2,5 m beiderseits der Tür keine Öffnungen haben.

Situation im Bestand / Geplante Ausführung:

Das Gebäude weist nach dem Anbau im Erdgeschoss von den äußersten Punkten eine Ausdehnung von 95 m x 56 m auf. Gemäß dem Brandschutzkonzept 2017101601 vom 20.10.2017 von der Firma BfB Bals GmbH mit der dazugehörigen Baugenehmigung AZ 2516/17 vom 28.02.2018, ist das Gebäude durch eine feuerbeständige Trennwand und feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende Türen und der F90 (feuerbeständigen) Dachausführung (Dach an aufgehendes Gebäude) in zwei Abschnitte unterteilt. Der bisherige Abschnitt von 34 m wird nun um 9 m erweitert. Durch den in der Mitte angeordneten notwendigen Treppenraum und der feuerbeständigen Trennwand, entstehen Abschnitte von 50 m und 45 m. Gegenüber der genehmigten Bestandssituation bestehen, auch wenn das Gebäude um ca. 9 m verlängert wird, aus unserer Sicht brandschutztechnisch keine Bedenken, auf die Ausbildung einer neuer Brandwand zu verzichten und halten die vorliegenden brandschutztechnischen Trennwände weiterhin für ausreichend.

II.4.2 Trennwände

Trennwände müssen als raumabschließende Bauteile von Räumen oder Nutzungseinheiten innerhalb von Geschossen ausreichend lang widerstandsfähig gegen die Brandausbreitung sein.

Trennwände sind gemäß § 29 BauO NRW erforderlich:

1. zwischen Nutzungseinheiten sowie zwischen Nutzungseinheiten und anders genutzten Räumen,
2. zum Abschluss von Räumen mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr,
3. zwischen Aufenthaltsräumen und anders genutzten Räumen im Kellergeschoss,
4. zwischen Aufenthaltsräumen und Wohnungen einschließlich ihrer Zugänge und nicht ausgebauten Räumen im Dachraum.

Trennwände in Gebäuden der Gebäudeklasse 3 müssen feuerhemmend, in Kellergeschossen feuerbeständig sein. Öffnungen in Trennwänden müssen mindestens feuerhemmende, dicht- und selbstschließende Abschlüsse haben.

Trennwände sind bis zur Rohdecke, im Dachraum bis unter die Dachhaut zu führen. Werden in Dachräumen Trennwände nur bis zur Rohdecke geführt, ist diese Decke als raumabschließendes Bauteil einschließlich der sie tragenden und aussteifenden Bauteile feuerhemmend herzustellen.

Weitere Anforderungen sind § 29 BauO NRW zu entnehmen.

Geplante Ausführung:

Der Verlauf der Trennwände und deren geplanten brandschutztechnischen Qualität ist den Plänen zum Brandschutzkonzept zu entnehmen.

Wenn sich im Rahmen der Bauausführung, der stichprobenhafte Kontrollen oder Sanierungsmaßnahmen (z.B. Leitungsverlegungen) herausstellt, dass die betreffenden Trennwände nicht die o.g. Anforderungen (bzw. die Anforderungen gemäß den Eintragungen in den Plänen zum Brandschutzkonzept) sicherstellen, so sind die Trennwände nach den Anforderungen des vorliegenden Brandschutzkonzepts aufzubessern bzw. herzustellen.

II.4.3 Brand- und Rauchschutzabschlüsse / Feststellanlagen

Um eine Brandübertragung innerhalb des Gebäudes zu verhindern, sind in den einzelnen brandschutztechnisch bemessenen Wänden Abschlüsse mit besonderen Anforderungen erforderlich.

Sollen selbstschließende Abschlüsse aus betrieblichen Gründen offen gehalten werden, sind geeignete Feststellvorrichtungen zu verwenden, deren Anwendbarkeit nachgewiesen ist, z. B. durch eine allgemeine Bauartgenehmigung. Die besonderen Bestimmungen der einzelnen Anwendbarkeitsnachweise sind zu beachten. Die Feststellvorrichtungen sind so herzurichten, dass die Abschlüsse sich im Brandfall bei Auftreten von Rauch selbsttätig schließen, sowie von Hand schließen lassen. Die Feststellanlagen müssen min. einmal im Monat bzw. nach Vorgabe der Zulassung bzw. Wartungsanleitung des Herstellers vom Betreiber des Gebäudes in eigener Verantwortung überprüft und ständig betriebsfähig gehalten werden.

Geplante Ausführung:

Die Anforderungen an Abschlüsse in brandschutztechnisch bemessenen Wänden sind den Plänen zum Brandschutzkonzept zu entnehmen. Die Darstellungen hinsichtlich Bestandsabschlüssen (blau) und erforderlichen neuen Abschlüssen (rot) sind zu beachten. Blau dargestellte Bestandsabschlüsse können bei ordnungsgemäßer Funktion zunächst verbleiben und werden unter Berücksichtigung des Bestandes als ausreichend bewertet.

II.4.4 Tragende und aussteifende Bauteile

Tragende und aussteifende Wände und Stützen müssen im Brandfall ausreichend lang standsicher sein.

Allgemeine Anforderungen gemäß § 27 BauO NRW:

Tragende und aussteifende Wände und Stützen müssen in Gebäuden der Gebäudeklasse 3 feuerhemmend, in Kellergeschossen feuerbeständig sein. Weitere Anforderungen sind § 27 BauO NRW zu entnehmen.

Geplante Ausführung:

Die tragenden und aussteifenden Bauteile des Anbaus im Erdgeschoss und die neue Aufstockung ist in holzbauweise geplant. Die neuen tragenden und aussteifenden Wände und Stützen werden mind. feuerhemmend errichtet.

Der konstruktive Brandschutznachweis kann den statischen Berechnungen entnommen werden und ist nicht Bestandteil dieses Brandschutzkonzeptes.

II.4.5 Außenwände

Außenwände und Außenwandteile wie Brüstungen und Schürzen sind so auszubilden, dass eine Brandausbreitung auf und in diesen Bauteilen ausreichend lang begrenzt ist.

Allgemeine Anforderungen gemäß § 28 BauO NRW:

Nichttragende Außenwände und nichttragende Teile tragender Außenwände müssen mindestens aus normalentflammbaren Baustoffen bestehen.

Oberflächen von Außenwänden sowie Außenwandbekleidungen müssen einschließlich der Dämmstoffe mindestens aus normalentflammbaren Baustoffen bestehen.

Bei Außenwandkonstruktionen die als Doppelfassaden ausgeführt werden, sind gegen die Brandausbreitung besondere Vorkehrungen zu treffen. Weitere Anforderungen sind § 28 BauO NRW zu entnehmen.

Geplante Ausführung:

Die neuen nichttragende Außenwände und nichttragende Teile tragender Außenwände werden mindestens aus normalentflammbaren Baustoffen bestehen.

II.4.6 Decken

Decken müssen als tragende und raumabschließende Bauteile zwischen Geschossen im Brandfall ausreichend lang standsicher und widerstandsfähig gegen die Brandausbreitung sein.

Allgemeine Anforderungen gemäß § 31 BauO NRW:

Decken müssen in Gebäuden der Gebäudeklasse 3 feuerhemmend, in Kellergeschossen feuerbeständig sein. Dies gilt nicht für Balkone und Altane, ausgenommen offene Gänge, die als notwendige Flure gelten. Decken für Geschosse im Dachraum über denen Aufenthaltsräume möglich sind müssen in Gebäuden der Gebäudeklasse 3 feuerhemmend sein.

Weitere Anforderungen sind § 31 BauO NRW zu entnehmen.

Situation im Bestand:

Es wird vorausgesetzt, dass das Brandschutzkonzept und die Baugenehmigung in Gänze umgesetzt sind und die bestehende Kellerdecke feuerbeständig und die Decke ab Erdgeschoss, mit Ausnahme des Eckbereichs (Dach an aufgehendes Gebäude, siehe Abschnitt II.4.7) feuerhemmend ausgeführt sind (siehe Besonderheiten).

Geplante Ausführung:

Die Decke zwischen dem Bestand und der neuen Aufstockung wird die Feuerwiderstandsdauer feuerhemmend aufweisen.

Der konstruktive Brandschutznachweis kann den statischen Berechnungen entnommen werden und ist nicht Bestandteil dieses Brandschutzkonzeptes.

II.4.7 Dächer

Allgemeine Anforderungen gemäß § 32 BauO NRW:

Bedachungen müssen gegen eine Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme ausreichend lang widerstandsfähig sein (harte Bedachung).

Dachüberstände, Dachgesimse, Zwerchhäuser und Dachaufbauten, lichtdurchlässige Bedachungen, Dachflächenfenster, Lichtkuppeln und Oberlichte sind so anzuordnen und herzustellen, dass Feuer nicht auf andere Gebäudeteile und Nachbargrundstücke übertragen werden kann.

Von der Außenfläche von Brandwänden und von der Mittellinie gemeinsamer Brandwände sowie den Wänden die anstelle von Brandwänden zulässig sind müssen

mindestens **1,25 m** entfernt sein

- a) Dachflächenfenster, Oberlichte, Lichtkuppeln und Öffnungen in der Bedachung, wenn diese Wände nicht mindestens 0,30 m über die Bedachung geführt sind sowie
- b) Zwerchhäuser, Dachgauben und ähnliche Dachaufbauten aus brennbaren Baustoffen, wenn sie nicht durch diese Wände gegen Brandübertragung geschützt sind.

Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, müssen innerhalb eines Abstands von 5,0 m von diesen Wänden als raumabschließende Bauteile für eine Brandbeanspruchung von innen nach außen einschließlich der sie tragenden und aussteifenden Bauteile die Feuerwiderstandsfähigkeit der Decken des Gebäudeteils haben, an das sie angebaut werden.

Leitungen und Durchdringungen in diesem Bereich sind fachgerecht zu schotten z. B. Dacheinläufe / Stranglüftungen.

Weitere Anforderungen sind § 32 BauO NRW zu entnehmen.

Situation im Bestand:

Das Dach aufgehend an das bestehende Gebäude ist gemäß dem Brandschutzkonzept 2017101601 vom 20.10.2017 von der Firma BfB Bals GmbH feuerbeständig (F90) ausgeführt. Die o.g. Anforderungen werden für den Bestandsbereich sichergestellt.

Geplante Ausführung:

Im Bereich der neuen Aufstockung ist das Dach des Bestandsgebäudes im Bereich von 5 m feuerhemmend zu ertüchtigen.

Angrenzend an die neu geplante Aufstockung, ist ein Pausenhof mit einer Überdachung im Bestand gegeben.



Die Konstruktion der Überdachung des Pausenhofs ist aus Stahl hergestellt, die Aufgelegten Bögen aus Kunststoff.

Zur Verhinderung einer direkten Beflammung der neuen Aufstockung, wird das erste Feld der Kunststoffplatten im Bereich des neuen aufgehenden Gebäudes gegen nichtbrennbare Baustoffe (z.B. Aluminium) ausgetauscht.

Zum Zeitpunkt der Verfassung des Brandschutzkonzepts, war der Pausenhof nicht genutzt (kein Kiosk o.ä.)

Eine Nutzung des Pausenhofs durch ein Kiosk oder weitere aktive Brandlasten ist nicht zulässig.

Die Überdachung des Pausenhofs ist höher als die angrenzenden Gebäudebereiche. Zudem ist eine Seite vollständig offen. Es ist somit im Brandfall kein thermischer Einschluss gegeben. Der Rauch und die Wärme können seitlich abgeführt werden.

Gegenüber dem Verzicht einer Ertüchtigung des 5 m Bereichs des Pausenhofs aufgehend an die Aufstockung kann unter der vorgenannten Begründung aus unserer Sicht verzichtet werden.

II.5. Rettungswege

II.5.1 Flucht- und Rettungswege

Allgemeine Anforderungen gemäß §§ 33 und 35 BauO NRW:

Für Nutzungseinheiten wie Wohnungen, Praxen, selbstständige Betriebsstätten müssen in jedem Geschoss mit Aufenthaltsräumen mindestens zwei voneinander unabhängige Rettungswege ins Freie vorhanden sein. Für die oben genannten Nutzungseinheiten, die nicht zu ebener Erde liegen, muss der erste Rettungsweg über eine notwendige Treppe führen. Beide Rettungswege dürfen jedoch innerhalb des Geschosses über denselben notwendigen Flur führen.

Der zweite Rettungsweg kann eine weitere notwendige Treppe oder eine mit Rettungsgeräten der Feuerwehr erreichbare Stelle der Nutzungseinheit sein.

Von jeder Stelle eines Aufenthaltsraumes sowie eines Kellergeschosses muss mindestens ein Ausgang in einen notwendigen Treppenraum oder ins Freie in höchstens 35 m Entfernung erreichbar sein.

Ein zweiter Rettungsweg ist nicht erforderlich, wenn die Rettung über einen sicher erreichbaren Treppenraum möglich ist, in den Feuer und Rauch nicht eindringen können (Sicherheitstreppenraum) oder für zu ebener Erde liegende Räume, die einen unmittelbaren Ausgang ins Freie haben, der von jeder Stelle des Raumes in höchstens 15 m Entfernung erreichbar ist.

Weitere Anforderungen sind §§ 33, 34, 37 BauO NRW zu entnehmen.

Allgemeine Anforderungen gemäß Abschnitt 5 SchulBauR:

Für jeden Unterrichtsraum müssen in demselben Geschoss mindestens zwei voneinander unabhängige Rettungswege direkt ins Freie oder in notwendige Treppenräume vorhanden sein. Innerhalb eines Geschosses dürfen die Rettungswege über den gleichen notwendigen Flur geführt werden.

Die nutzbare Breite der Ausgänge aus Unterrichtsräumen und sonstigen Aufenthaltsräumen sowie der notwendigen Flure und Treppenräume muss mindestens 1,2 m je 200 darauf angewiesenen Personen betragen. Zwischenwerte sind zulässig. Mindestens müssen jedoch folgende nutzbare Breiten vorhanden sein bei

1. Ausgänge von Unterrichtsräumen und sonstigen Aufenthaltsräumen 0,9 m
2. notwendige Flure 1,5 m und
3. notwendige Treppen 1,2 m.

Weitere Anforderungen sind Abschnitt 5 SchulBauR zu entnehmen.

Die Rettungswegssituation stellt sich wie folgt dar:

Die Rettungswege werden durchgehend baulich sichergestellt.

Die nutzbare Treppenbreite / Laufbreite vom TR1 und TR2 sind im Bestand kleiner als 1,2 m. Die Breite von TR 1 beträgt ~1,15 m und die von TR 2 und der geplanten Aufstockung beträgt 1,05 m.

Aufgrund der begrenzten vorhandenen Flurbreite im Erdgeschoss im Bestand, ist es nicht möglich, die Treppe TR 2 gemäß der Schulbau-Richtlinie NRW mit 1,20 m Breite pro Treppenlauf auszuführen.

Auch der Treppenraum TR1 kann aufgrund der bestehenden Geometrie nicht verändert werden.

Für das Obergeschoss stehen je Aufstockung eine Außentreppen zur Verfügung, die die nutzbare Breite von 1,2 m einhalten. In beiden Geschossen liegen die Personenanzahl weit unterhalb von 200 Personen. Gegenüber der Bestands- und der geplanten Situation bestehen aus unserer Sicht brandschutztechnisch keine Bedenken.

Eine Besonderheit stellt der 2. Rettungsweg im Kellergeschoss dar. Dieser ist im genehmigten Bestand lediglich 0,95 m hoch und 2,05 m breit. Es handelt sich um ein Fenster welches von innen über eine Treppenanlage begangen wird und im Außenbereich ebenerdig verlassen wird.

Der genaue Verlauf der Rettungswege kann den Planunterlagen entnommen werden.

II.5.2 Automatische Schiebetüren / elektrische Verriegelungen von Türen

Allgemeine Anforderungen:

Bei Verwendung von elektrischen Türverriegelungssystemen im Zuge von Rettungswegen ist die Richtlinie über elektrische Verriegelungssysteme von Türen in Rettungswegen (Elt-VTR) zu beachten und umzusetzen. Für Schiebetüren im Zuge von Rettungswegen ist die Richtlinie über automatische Schiebetüren in Rettungswegen (AutSchR) zu beachten und umzusetzen, sodass die Evakuierung auch bei Ausfall der öffentlichen Stromversorgung möglich ist.

Situation im Bestand / Geplante Ausführung:

Innerhalb des Gebäudes befinden sich keine automatischen Schiebetüren innerhalb von Rettungswegen. Nach aktuellem Planungsstand sind keine elektrischen Verriegelungssysteme von Türen in Rettungswege vorgesehen.

II.5.3 Kennzeichnung der Rettungswege

Allgemeine Anforderungen gemäß Abschnitt 5.7 sowie 10 SchulBauR:

An den Ausgängen aus notwendigen Treppenräumen oder direkte Ausgänge ins Freie sowie im Rettungswegverlauf müssen Sicherheitszeichen angebracht werden.

Für die Sicherheitszeichen ist eine Sicherheitsbeleuchtung erforderlich.

Situation im Bestand / Geplante Ausführung:

Die Kennzeichnung der ersten Rettungswege erfolgt durch be- oder hinterleuchtete Rettungswegschilder nach DIN EN ISO 7010. Die Lichtquelle ist über eine zusätzliche Ersatzstromquelle, über eine zentrale unterbrechungsfreie Stromversorgung bzw. über Einzelbatterien, für einen mindestens einstündigen Notbetrieb bei Nennleistung auszuführen. Die vorhandene Kennzeichnung der Rettungswege ist entsprechend der neuen Führung der Rettungswege anzupassen.

Die Planung erfolgt durch einen Fachplaner.

Hinweis: Die Symbole auf den Plänen zum Brandschutzkonzept dienen zur Darstellung des Rettungswegverlaufs (1. und 2. Rettungsweg) und stellt kein Piktogramm-Plan dar.

Die Planung der Rettungswegpiktogramme obliegt dem Fachplaner und ist ggf. in Teilbereichen anzupassen.

II.5.4 Sicherheitsbeleuchtung

Allgemeine Anforderungen gemäß Abschnitt 10 SchulBauR:

Eine Sicherheitsbeleuchtung innerhalb von Schulgebäuden muss vorhanden sein

1. in Hauptgängen von Lernbereichen,
2. in Hallen, durch die Rettungswege führen,
3. in notwendigen Fluren,
4. in notwendigen Treppenräumen und Räumen zwischen notwendigen Treppenräumen und dem direkten Ausgang ins Freie,
5. auf Rettungsbalkonen und Außentreppen als Teil der 1. Rettungswege,
6. für fensterlose Aufenthaltsräume,
7. für Sicherheitszeichen von Ausgängen und Rettungswegen.
8. Außentreppe

Eine Sicherheitsbeleuchtung ist nicht erforderlich für Räume im Erdgeschoss, die jeweils einen unmittelbaren Ausgang ins Freie haben.

Weitere Anforderungen sind Abschnitt 10 SchulBauR zu entnehmen.

Geplante Ausführung:

Im Bestand ist teilweise eine Sicherheitsbeleuchtung vorhanden.

In folgenden Bereichen muss eine Sicherheitsbeleuchtung vorhanden sein:

- im notwendigen Flur
- notwendigem Treppenraum
- Piazza
- Aula
- Außentreppe sowie
- fensterlose Aufenthaltsräume

Die vorhandene Sicherheitsbeleuchtung ist von einem Fachplaner auf die o.g. Anforderungen hin zu prüfen. Sollte die Anlage erweitert werden müssen, so erfolgt die Planung durch einen Fachplaner.

Die Sicherheitsbeleuchtung sowie die dafür bauordnungsrechtlich geforderten Brandschutzmaßnahmen sind vor Inbetriebnahme sowie danach wiederkehrend durch einen Prüfsachverständigen gemäß PrüfVO NRW auf die Wirksamkeit und Betriebssicherheit einschließlich des bestimmungsgemäßen Zusammenwirkens hin zu prüfen.

II.5.5 Notwendige Flure, offene Gänge

Flure, über die Rettungswege aus Aufenthaltsräumen oder aus Nutzungseinheiten mit Aufenthaltsräumen zu Ausgängen in notwendige Treppenträume oder ins Freie führen (notwendige Flure), müssen so angeordnet und ausgebildet sein, dass die Nutzung im Brandfall ausreichend lang möglich ist.

Allgemeine Anforderungen gemäß § 36 BauO NRW:

Notwendige Flure müssen so breit sein, dass sie für den größten zu erwartenden Verkehr ausreichen. In den Fluren ist eine Folge von weniger als drei Stufen unzulässig.

Notwendige Flure sind durch nichtabschließbare, rauchdichte und selbstschließende Abschlüsse in Rauchabschnitte zu unterteilen. Die Rauchabschnitte sollen nicht länger als 30 m sein.

Die Wände notwendiger Flure müssen als raumabschließende Bauteile feuerhemmend, in Kellergeschossen, deren tragende und aussteifende Bauteile feuerbeständig sein müssen, feuerbeständig sein. Türen in diesen Wänden müssen dicht schließen. Öffnungen zu Lagerbereichen im Kellergeschoss müssen feuerhemmende, dicht- und selbstschließende Abschlüsse haben.

Putze, Bekleidungen, Unterdecken und Dämmstoffe müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Fußbodenbeläge müssen mindestens schwer entflammbar hergestellt werden.

Weitere Anforderungen sind § 36 BauO NRW zu entnehmen.

Allgemeine Anforderungen gemäß MLAR (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie):

Elektrische Leitungen dürfen in notwendigen Fluren nur offen verlegt werden, wenn sie nichtbrennbar sind oder ausschließlich der Versorgung der notwendigen Fluren dienen. Nicht oben genannte Leitungen oder andere Brandlasten sind unter Beachtung der MLAR mindestens feuerhemmend abzutrennen.

Messeinrichtungen und Verteiler sind zum notwendigen Flur hin durch Bauteile aus nichtbrennbaren Baustoffen mit geschlossener Oberfläche abzutrennen. Öffnungen in diesen Bauteilen sind mit Abschlüssen aus nichtbrennbaren Baustoffen mit geschlossenen Oberflächen zu verschließen.

Brandschutzkonzept 25 0049-01B vom 30.06.2025

Allgemeine Anforderungen gemäß Abschnitt 5.3 SchulBauR:

Notwendige Flure mit nur einer Fluchtrichtung (Stichflure) dürfen nicht länger als 15 m sein. Sie dürfen länger sein, wenn die angeschlossenen Räume einen zweiten baulichen Rettungsweg haben.

Weitere Anforderungen sind Abschnitt 5.3 SchulBauR zu entnehmen.

Geplante Ausführung:

Die Anforderungen an die Wände des notwendigen Flurs sind den Plänen zum Brandschutzkonzept zu entnehmen.

Wenn sich im Rahmen der Bauausführung, der stichprobenhafte Kontrollen oder Sanierungsmaßnahmen (z.B. Leitungsverlegungen) herausstellt, dass die betreffenden Flurtrennwänden nicht die o.g. Anforderungen (bzw. die Anforderungen gemäß den Eintragungen in den Plänen zum Brandschutzkonzept) sicherstellen, so sind die Flurtrennwänden nach den Anforderungen des vorliegenden Brandschutzkonzepts aufzubessern bzw. herzustellen.

II.5.6 Notwendige Treppenräume / Notwendige Treppen

Jede notwendige Treppe muss zur Sicherstellung der Rettungswege aus den Geschossen ins Freie in einem eigenen, durchgehenden Treppenraum liegen (notwendiger Treppenraum). Notwendige Treppenräume müssen so angeordnet und ausgebildet sein, dass die Nutzung der notwendigen Treppen im Brandfall ausreichend lang möglich ist.

Allgemeine Anforderungen gemäß §§ 34 und 35 BauO NRW:

Die tragenden Teile notwendiger Treppen müssen in Gebäuden der Gebäudeklasse 3 aus nichtbrennbaren Baustoffen oder feuerhemmend sein.

Die Wände notwendiger Treppenräume müssen als raumabschließende Bauteile in Gebäuden der Gebäudeklasse 3 feuerhemmend sein.

Brandschutzkonzept 25 0049-01B vom 30.06.2025

Notwendige Treppenräume müssen belüftet und zur Unterstützung wirksamer Löscharbeiten entraucht werden können. Sie müssen in jedem oberirdischen Geschoss unmittelbar ins Freie führende Fenster mit einem freien Querschnitt von mindestens 0,50 m² haben, die geöffnet werden können oder an der obersten Stelle eine Öffnung zur Rauchableitung haben. Öffnungen zur Rauchableitung müssen in jedem Treppenraum einen freien Querschnitt von mindestens 1 m² und Vorrichtungen zum Öffnen ihrer Abschlüsse haben, die vom Erdgeschoss sowie mindestens vom obersten Treppenabsatz sowie in Abständen von höchstens 3 Geschossen aus bedient werden können.

Die Bekleidungen einschließlich Unterdecken, Dämmstoffe und Putze müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Bodenbeläge, ausgenommen Gleitschutzprofile, müssen aus mindestens schwerentflammenden Baustoffen bestehen.

Die brandschutztechnischen Anforderungen an die zu den Treppenräumen führenden Türen sind den Plänen zum Brandschutzkonzept zu entnehmen.

Weitere Anforderungen sind den §§ 34 und 35 zu entnehmen.

Allgemeine Anforderungen gemäß MLAR (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie):

Leitungsanlagen dürfen in notwendigen Treppenräumen nur dann angeordnet werden, wenn Bedenken wegen des Brandschutzes nicht bestehen. Das ist im Allgemeinen dann erfüllt, wenn sie der Versorgung der notwendigen Treppenräume dienen oder nichtbrennbar sind. Nicht oben genannte Leitungsanlagen oder andere Brandlasten müssen feuerbeständig abgetrennt werden.

Messeinrichtungen und Verteiler sind zum notwendigen Treppenraum hin durch mindestens feuerhemmende Bauteile aus nichtbrennbaren Baustoffen abzutrennen. Öffnungen in diesen Bauteilen sind durch mindestens feuerhemmende Abschlüsse aus nichtbrennbaren Baustoffen mit umlaufender Dichtung zu verschließen.

Allgemeine Anforderungen gemäß §§ 34 und 35 BauO NRW:

Notwendige Treppen als Außentreppen sind ohne einen eigenen Treppenraum zulässig, wenn ihre Nutzung ausreichend sicher ist und im Brandfall nicht gefährdet werden kann.

Tragende Teile von Außentreppen müssen aus nichtbrennbaren Materialien bestehen.

Weitere Anforderungen sind den §§ 34 und 35 zu entnehmen.

Situation im Bestand:

Der bestehende notwendige Treppenraum TR1 und TR2 sind massiv ausgeführt, ebenso erfüllt die bestehende Außentreppe ATR1 die o.g. Anforderungen

Geplante Ausführung:

Der bestehende notwendige Treppenraum TR2 wird massiv um ein Geschoss erhöht.

Die neue Außentreppe ATR2 wird aus nichtbrennbaren Materialien errichtet. Die o.g. Anforderungen werden eingehalten.

II.6 Höchstzulässige Zahl der Nutzer der baulichen Anlage

Aus bauordnungsrechtlicher Sicht sind keine Beschränkungen bzgl. der Nutzerzahl erforderlich.

II.7 Haustechnische Anlagen

II.7.1 Brandschutztechnische Abschottungsmaßnahmen

Allgemeine Anforderungen § 40 BauO NRW:

Leitungen dürfen durch raumabschließende Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, nur hindurchgeführt werden, wenn eine Brandausbreitung ausreichend lang nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen sind.

Um das zu gewährleisten, können die Leitungsanlagen gemäß der VV TB NRW nach der Muster-Richtlinie über brandschutztechnischen Anforderungen an Leitungen (MLAR) verlegt und abgeschottet werden. Alternativ sind die Durchführungen mit bauaufsichtlich zugelassenen Schottungen auszuführen.

Geplante Ausführung:

Leitungen, welche durch brandschutztechnisch bemessene Bauteile (Wände / Decken) geführt werden, werden entsprechend der erforderlichen Feuerwiderstandsfähigkeit dieser Bauteile geschottet.

II.7.2 Elektrische Anlagen

Die neuen elektrischen Anlagen sind unter Beachtung der VDE-Vorschriften zu errichten. Die Planung erfolgt vom Fachplaner.

Die elektrischen Anlagen sowie die dafür bauordnungsrechtlich geforderten Brandschutzmaßnahmen sind vor Inbetriebnahme sowie danach wiederkehrend durch einen Prüfsachverständigen gemäß PrüfVO NRW auf die Wirksamkeit und Betriebssicherheit einschließlich des bestimmungsgemäßen Zusammenwirkens hin zu prüfen.

II.7.3 Elektrischer Betriebsraum

Allgemeine Anforderungen gemäß § 146 SBauVO NRW:

Elektrische Betriebsräume müssen so angeordnet sein, dass sie im Gefahrenfall von allgemein zugänglichen Räumen oder vom Freien leicht und sicher erreichbar sind und durch nach außen aufschlagenden Türen jederzeit ungehindert verlassen werden können. Sie dürfen von notwendigen Treppenräumen nicht unmittelbar zugänglich sein. Der Rettungsweg innerhalb elektrischer Betriebsräume bis zum Ausgang darf nicht länger als 35 m sein. Raumabschließende Bauteile sind feuerbeständig auszuführen, Abschlüsse sind mindestens feuerhemmend, selbstschließend und rauchdicht sowie in wesentlichen Teilen nichtbrennbar herzustellen. Abschlüsse die ins Freie führen sind selbstschließend und aus nichtbrennbaren Baustoffen herzustellen.

Weitere Anforderungen sind dem § 143- 149 SBauVO NRW zu entnehmen.

Situation im Bestand / Geplante Ausführung:

Zum Zeitpunkt der Verfassung des Brandschutzkonzepts ist weder ein elektrischer Betriebsraum vorhanden noch geplant.

II.7.4 Blitzschutzanlagen

Allgemeine Anforderungen gemäß Abschnitt 9 SchulBauR:

Schulgebäude müssen Blitzschutzanlagen haben.

Blitzschutzanlagen zum Schutz sicherheitstechnischer Einrichtungen und Anlagen:

Die sicherheitstechnischen Einrichtungen und Anlagen des Gebäudes sind gegen Auswirkungen des Blitzstromes und der Blitzspannung bei unmittelbarem oder mittelbarem Blitzeinschlag zu schützen. Dazu sind Maßnahmen gegen Überspannung (äußerer und innerer Blitzschutz) und gefährliche Funkenbildung zu treffen.

Situation im Bestand / Geplante Ausführung:

Das Gebäude verfügt im Bestand über eine Blitzschutzanlage, welche den inneren und äußeren Blitzschutz abdeckt. Die Blitzschutzanlage ist auf den Anbau und die neue Aufstockung zu erweitern.

II.7.5 Aufzüge

Allgemeine Anforderungen gemäß § 39 BauO NRW:

Aufzüge innerhalb von notwendige Treppenräume müssen sicher umkleidet sein.

Weitere Anforderungen sind § 39 BauO NRW und der VV TB NRW zu entnehmen.

Situation im Bestand:

Der bestehende Aufzug erfüllt die o.g. Anforderungen. Der Aufzug wird nicht verändert.

II.7.6 Feuerstätten

Allgemeine Anforderungen gemäß § 42 BauO NRW:

Feuerstätten und Abgasanlagen (Feuerungsanlagen) sowie ortsfeste Verbrennungsmotoren, Blockheizkraftwerke, Verdichter oder Elektrolyseuren in baulichen Anlagen müssen betriebssicher und brandsicher sein. Feuerstätten dürfen in Räumen nur aufgestellt werden, wenn nach der Art der Feuerstätte und nach der Lage, Größe, baulicher Beschaffenheit und Nutzung der Räume Gefahren nicht entstehen.

Zur Erfüllung dieser Anforderungen sind die Feuerungsverordnung NRW und die VV TB NRW zu beachten.

Situation im Bestand/ Geplante Ausführung:

Die Beheizung des Gebäudes erfolgt über eine zentrale Gasheizung.

Ein Raum nach FeuVO NRW ist nicht erforderlich.

II.8 Lüftungsanlage

Allgemeine Anforderungen:

Für Lüftungsanlagen sind die Anforderungen von § 41 BauO NRW und der M-LüAR (Muster Lüftungsanlagen-Richtlinie) zu berücksichtigen und umzusetzen.

Lüftungsleitungen dürfen raumabschließende Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, nur überbrücken, wenn eine Brandausbreitung ausreichend lang nicht zu befürchten ist oder wenn Vorkehrungen hiergegen getroffen sind.

Geplante Ausführung:

Zum Zeitpunkt der Verfassung des Brandschutzkonzepts ist keine Lüftungsanlage geplant.

II.9 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, Überdruckanlagen

Aus bauordnungsrechtlicher Sicht sind weder Rauch- und Wärmeabzugsanlagen noch Überdruckanlagen erforderlich.

II.9.1 Rauchableitung

Allgemeine Anforderungen gemäß § 37 BauO NRW:

Jedes Kellergeschoss ohne Fenster muss mindestens eine Öffnung ins Freie haben, um eine Rauchableitung zu ermöglichen. Gemeinsame Kellerlichtschächte für übereinanderliegende Kellergeschosse sind unzulässig.

Situation im Bestand:

Eine Rauchableitung innerhalb des Gebäudes kann über manuell öffnbare Fenster und Türen sichergestellt werden.

II.10 Alarmierungseinrichtungen, Alarmierungsanlagen

Allgemeine Anforderungen gemäß Abschnitt 12 SchulBauR:

Schulen müssen Alarmierungsanlagen haben, durch die im Gefahrenfall die Räumung der Schule eingeleitet werden kann (Hausalarmierung). Das Alarmsignal muss sich vom Pausensignal deutlich unterscheiden und in jedem Raum deutlich wahrgenommen werden können.

Weitere Anforderungen sind Abschnitt 12 SchulBauR zu entnehmen.

Situation im Bestand / Geplante Ausführung:

Die Alarmierung erfolgt als interne Hausalarmierungsanlage (siehe Abschnitt II.13). Die akustischen Alarmsignale werden über Hupen bzw. Sockelsirenen realisiert.

An den Haupt- Ein- bzw. -ausgänge sind Druckknopfmelder vorzusehen.

Die Alarmierungseinrichtung ist so vorzusehen, dass deren Alarmzeichen in jedem Raum zu hören ist.

Die Planung der Erweiterung der Hausalarmierungsanlage erfolgt durch einen Fachplaner.

Die Alarmierungsanlage sowie die dafür bauordnungsrechtlich geforderten Brandschutzmaßnahmen sind vor Inbetriebnahme sowie danach wiederkehrend durch einen Prüfsachverständigen gemäß PrüfVO NRW auf die Wirksamkeit und Betriebssicherheit einschließlich des bestimmungsgemäßen Zusammenwirkens hin zu prüfen.

Hinweis, nicht Bestandteil des Brandschutzkonzepts:

Auf dem Schulhof ist geplant einen ehemaligen Zirkuswagen für Schüler aufzustellen und zu nutzen. Hierzu liegt ein separater Bauantrag vor.

Sollte dies zur Ausführung kommen, ist die Alarmierung auch hierauf zu erweitern.

II.11 Anlagen, Einrichtungen und Geräte zur Brandbekämpfung

II.11.1 Feuerlöschgeräte

Zur sofortigen Bekämpfung von Entstehungsbränden werden geeignete Feuerlöscher nach DIN EN 3 (siehe die nachfolgende Tabelle) in stets einsatzbereitem Zustand vorrätig gehalten.

Bei der hier betrachteten Nutzung werden von uns Feuerlöscher der **Brandklasse A und B** für ausreichend gehalten (z. B. Schaumlöscher oder Wasserlöscher).

Übersicht der geeigneten Löschmittel nach DIN EN 2:

	Brandklassen nach DIN EN 2
Brände fester Stoffe	A
Brände flüssiger Stoffe	B
Brände von Gasen	C
Brände von Metallen	D
Fettbrände	F

Die Aufstellorte sind durch entsprechende Hinweisschilder nach der DIN 4844-2 „Sicherheitskennzeichen“ zu kennzeichnen.

Die von uns als erforderlich angesehenen Feuerlöscher sind in den Plänen zum Brandschutzkonzept dargestellt.

Die Feuerlöschgeräte sind mindestens alle zwei Jahre durch Fachkräfte zu prüfen. Ein Vermerk über die letzte Prüfung ist fest oder plombiert am Feuerlöscher anzubringen. Eine ausreichende Anzahl von Betriebsangehörigen muss mit der Handhabung der vorhandenen Feuerlöscheinrichtungen vertraut gemacht werden.

II.11.2 Wandhydranten, Steigleitungen

Aus bauordnungsrechtlicher Sicht sind keine Wandhydranten und keine Steigleitungen erforderlich.

II.11.3 Feuerlöschanlage

Aus bauordnungsrechtlicher Sicht ist keine selbsttätige Feuerlöschanlage erforderlich.

II.12 Sicherheitsstromversorgung und Funktionserhalt

II.12.1 Sicherheitsstromversorgung

Bei der Sicherheitsstromversorgung handelt es sich um Anlagen, die bei Störung der allgemeinen Stromversorgung, z. B. Netzausfall, Anlagenstörung, Brandfall, die notwendigen Sicherheitseinrichtungen nach einer zulässigen Umschaltzeit über eine bestimmte Zeit mit elektrischer Energie weiter versorgen und deren Steuerung sicherstellen.

Geplante Ausführung:

Die Sicherheitsstromversorgungsanlage sowie die dafür bauordnungsrechtlich geforderten Brandschutzmaßnahmen sind vor Inbetriebnahme sowie danach wiederkehrend durch einen Prüfsachverständigen gemäß PrüfVO NRW auf die Wirksamkeit und Betriebssicherheit einschließlich des bestimmungsgemäßen Zusammenwirkens hin zu prüfen.

II.12.2 Funktionserhalt

Allgemeine Anforderungen gemäß MLAR (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie):

Gemäß Abschnitt 5.1 MLAR müssen elektrische Leitungsanlagen für bauordnungsrechtlich vorgeschriebene Sicherheitseinrichtungen so beschaffen oder durch Bauteile so abgetrennt sein, dass diese Sicherheitseinrichtungen bei äußerer Brandeinwirkung für eine ausreichende Zeitdauer funktionsfähig bleiben.

Die Mindestdauer des Funktionserhalts beträgt 30 Minuten bei:

- Sicherheitsbeleuchtungsanlagen; ausgenommen sind Leitungsanlagen innerhalb eines Brandabschnittes in einem Geschoss oder innerhalb eines Treppenraumes; die ausschließlich der Sicherheitsstromversorgung in diesen Bereichen dienen; die Grundfläche je Brandabschnitt darf höchstens 1.600 m² betragen,
- Alarmierungsanlagen, sofern diese Anlagen im Brandfall wirksam sein müssen; ausgenommen sind Leitungsanlagen, innerhalb eines Brandabschnittes in einem Geschoss oder nur innerhalb eines Treppenraumes, die ausschließlich der Versorgung der Sicherheitsbeleuchtungsanlagen in diesen Bereichen dienen; die Grundfläche je Brandabschnitt darf höchstens 1.600 m² betragen,

II.13 Brandmelder, Brandmeldeanlagen

Aus bauordnungsrechtlicher Sicht sind keine Brandmelder oder Brandmeldeanlage erforderlich.

II.14 Grundzüge der funktionalen steuerungstechnischen Zusammenhänge

Aus bauordnungsrechtlicher Sicht sind keine besonderen Anforderungen in Bezug auf eine Verknüpfung von sicherheitstechnischen Anlagen erforderlich.

II.15 Feuerwehrpläne

Allgemeine Anforderungen gemäß Abschnitt 14 SchulBauR:

Im Einvernehmen mit der Brandschutzdienststelle sind Feuerwehrpläne anzufertigen und der örtlichen Feuerwehr zur Verfügung zu stellen.

Geplante Ausführung:

Die vorhandenen Feuerwehrpläne sind entsprechend der Umbaumaßnahmen zu aktualisieren.

II.16 Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung und -bekämpfung sowie zur Rettung von Personen

II.16.1 Brandschutzordnung

Allgemeine Anforderungen gemäß Abschnitt 14 SchulBauR:

Der Betreiber oder die Betreiberin einer Schule hat im Einvernehmen mit der Brandschutzdienststelle eine Brandschutzordnung aufzustellen und durch Aushang bekannt zu machen.

Weitere Anforderungen sind dem Abschnitt 14 SchulBauR zu entnehmen.

Geplante Ausführung:

Es ist eine Brandschutzordnung **Teil A** nach DIN 14096 Teil 1 und **Teil B** nach DIN 14096 Teil 2 vorhanden, welche grundlegende Verhaltensregeln zur Brandverhütung und zum richtigen Verhalten im Brandfall enthält. Die Brandschutzordnungen sind entsprechend diesem Brandschutzkonzept zu aktualisieren.

Brandschutzkonzept 25 0049-01B vom 30.06.2025

Die Anbringungsorte der Brandschutzordnung Teil A sind so zu wählen, dass die Brandschutzordnung für alle Personen (auch bei kurzzeitigem Aufenthalt) gut sichtbar ist.

Die Brandschutzordnung Teil B muss mindestens folgende objektbezogene Punkte berücksichtigen:

- Brandverhütung,
- Brand- und Rauchausbreitung,
- Flucht- und Rettungswege,
- Melde- und Löscheinrichtungen,
- Verhalten im Brandfall,
- Meldung des Brandes,
- Beachtung der Alarmsignale und Anweisungen,
- in Sicherheit bringen,
- Löschversuch unternehmen sowie
- besondere Verhaltensregeln.

Im Rahmen der betrieblichen Brandschutzorganisation ist die regelmäßige Aktualisierung und Anpassung der Brandschutzordnung an Veränderungen und Weiterentwicklung in der baulichen Anlage erforderlich.

II.17 Abweichungen / Erleichterungen zur BauO NRW

-keine-

II.18 Rechenverfahren

Die Anwendung von Rechenverfahren der Brandschutzingenieurmethoden war im vorliegenden Fall nicht erforderlich.

Brandschutzkonzept 25 0049-01B vom 30.06.2025

III. Anhang

Andrea Maurischat

Von: Schmidt, Dennis <d.schmidt@odenthal.de>
Gesendet: Mittwoch, 12. März 2025 15:33
An:
Cc: Bagherzadeh, Ehssan
Betreff: AW: 250049 KGS Voiswinkel - Löschwasserauskunft

Sicherheitscheck: Diese E-Mail kam von außerhalb der Organisation. **Security check:** This e-mail came from outside the organization.

Sehr geehrte ,

für das angefragte Grundstück kann eine Löschwasserversorgung von 1600 l/min gewährleistet werden.

Bei Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

Dennis Schmidt



Gemeinde Odenthal - Der Bürgermeister
Fachbereich III - Hoch- und Tiefbauamt
Altenberger-Dom-Str. 29, 51519 Odenthal
Tel. 02202 - 710 - 188
Mail: d.schmidt@odenthal.de
Homepage: www.odenthal.de

Von:
Gesendet: Freitag, 7. März 2025 08:28:04 (UTC+01:00) Amsterdam, Berlin, Bern, Rom, Stockholm, Wien
An: Kimmel, Hans-Peter
Betreff: [extern] 250049 KGS Voiswinkel - Löschwasserauskunft

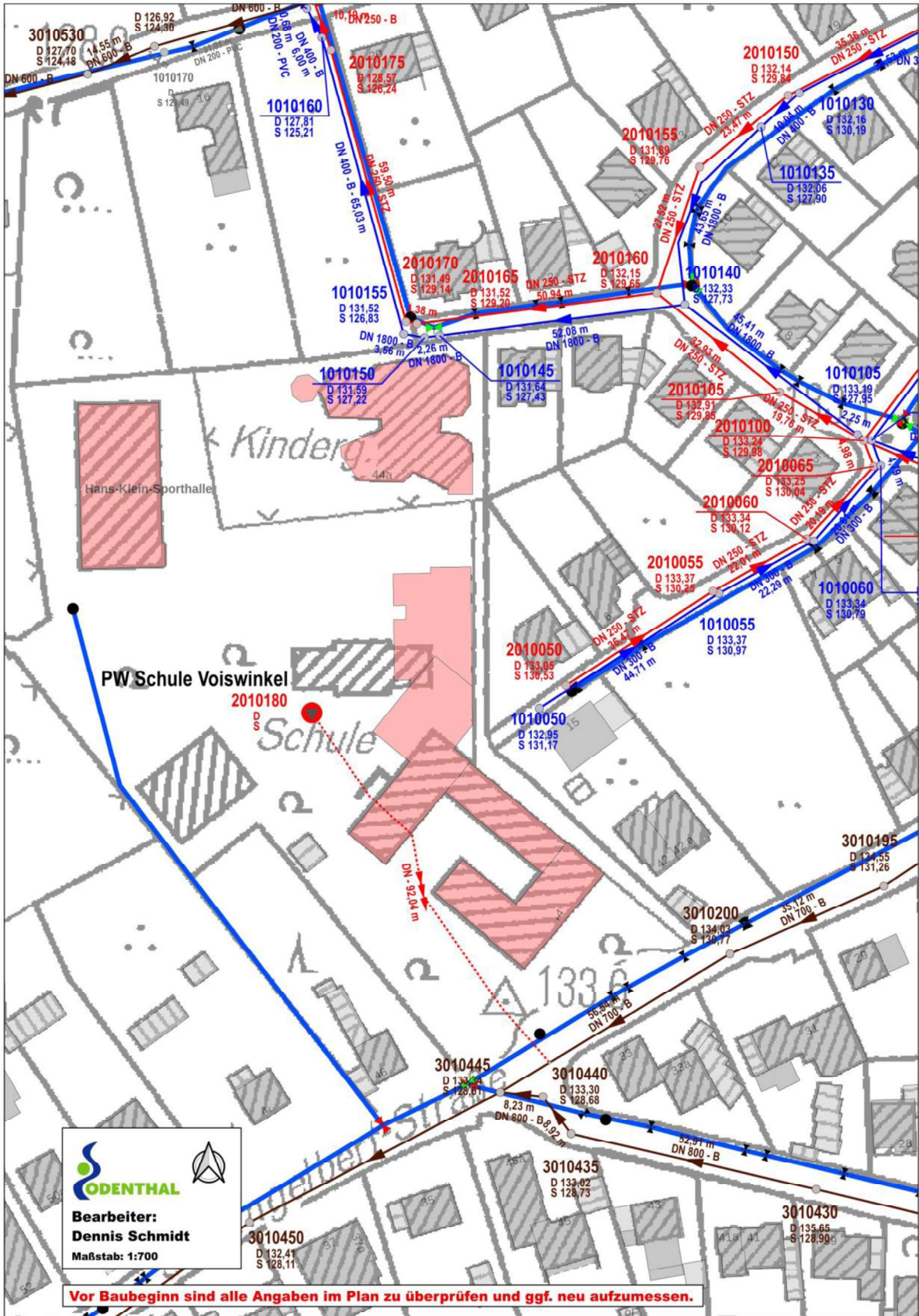
Sehr geehrter Herr Kimmel,

im Rahmen der Brandschutzkonzept-Erstellung für die KGS Voiswinkel benötigen wir einen Löschwassernachweis (Bestätigung Grundschatz und Angabe über die zur Verfügung stehende Löschwassermenge über zwei Stunden).

Das Gebäude (einschl. Sporthalle und Kita) ist auf dem beigefügten Lageplan rot markiert.

Wir wären Ihnen dankbar, wenn Sie uns entsprechende Unterlagen / Angaben kurzfristig zur Verfügung stellen könnten.

Mit freundlichen Grüßen



IV. Zusammenfassung und Erklärung

Gegenüber der Erweiterung mittels eines Anbaus im Erdgeschoss und einer Teilaufstockung der OGS Voiswinkel in der Sankt-Engelbert-Straße 44 in 51519 Odenthal, bestehen aus unserer Sicht brandschutztechnisch keine Bedenken, wenn die oben genannten Bedingungen eingehalten werden.

Vorstehendes Brandschutzkonzept wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt und ist nur in seinem gesamten Wortlaut zu verwenden.

Bonn, 30.06.2025

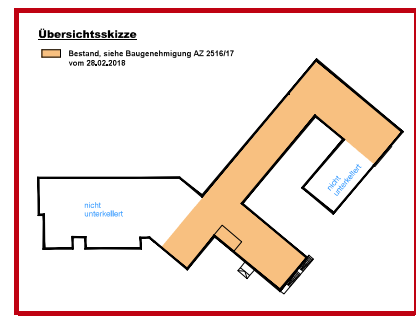
Entwurfsverfasser



Sicherheitsbeleuchtung: im notwendigen Flur notwendigem Treppenraum Piazza Aula Außentreppe sowie fensterlose Aufenthaltsräume erforderlich. Näheres siehe Textteil.	
Blitzschutzanlage (inneren und äußeren). Näheres siehe Textteil.	
Hausalarmierungsanlage. Näheres siehe Textteil.	
 Nichtautomatischen Brandmelder der Hausalarmierungsanlage	

Gebäudegeometrie und tragende und aussteifende Bauteile genehmigt, siehe Baugenehmigung AZ 2516/17 vom 28.02.2018

Legende Brandschutz	
	St = Feueranstrahlung
	St = Feuerumrandung
	sonderwärtiges Temperatur / sonderwärtige Temperatur
	St = Stützpunkt (Stützpunkt)
	St = Stützpunkt (Stützpunkt)
	Stützpunkt im Freien
	Auffang
	Feuerlöscher
	Brandkörper (Klassifizierung)
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:
	sonderwärtiges Temperatur:



 Heiko Schmidt Architekten		
Bungertstraße 14, 53439 Königswinter Telefon: +49 (0) 2223 906336		
Saynstraße 6, 57610 Altenkirchen Telefon: +49 (0) 2681 984425		
info@heikoschmidt-architekten.de www.heikoschmidt-architekten.de		
Projekt: Erweiterung OSZ Voisswinkel in 51519 Odenthal Voisswinkel		
Bauherr/in: Fachbereich Odenthal Fachbereich III – Hoch- und Tiefbauamt Altenberger-Dom-Str. 29 51519 Odenthal		
Leistung: Gemeinheitsplanung		
Zeichnung: Grundriss Kellerschoss		
Proj.-nr.: 2428-K	Plan-nr.: 4.001	
Maßstab: 1:100	Index: -	
Datum: 04.06.2025	Gezeichnet: p.f.	
Bauherr/in:		
Architekt:		

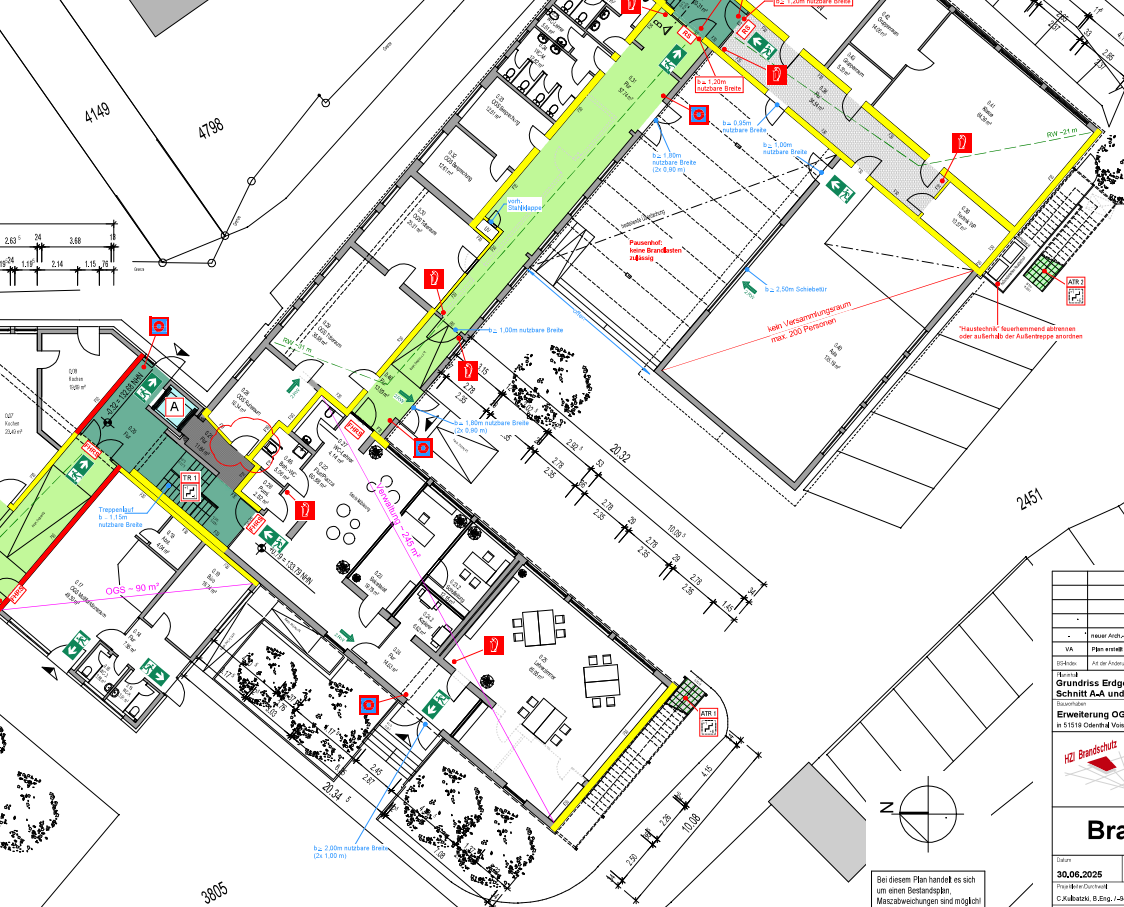
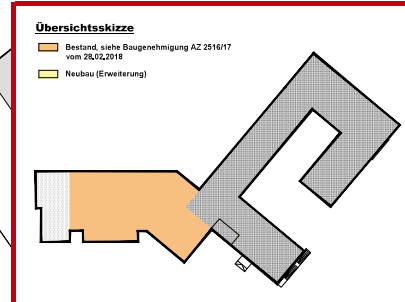
-	-	renew aktiviert / SSN: notgeteilt	30.06.20	Burkhard
NA	NA	Pipe erstellt / Brandschutzkategorie übernommen	30.06.20	Herfgen
Werkstatte	Werkstatte	an der Werkstatte	30.06.20	Herfgen
Baum	Baum			Baum
Grundriss Kellergeschoss			BS - 01	
Erweiterung OGS Volkswinkel			Auftrag Nr.	
in 1518 Oberhof Volkswinkel			25 0049	-01B
			Dipl.-Ing. (FH) Frank Nemmerich Leiter, weiterer Sachverständiger für die Prüfung nach § 24 Abs. 1 Nr. 1a der Bau-ABO 2002 Herrnreiter Zylinder Brandschutzkonzepte und TGA mbH 25469-07017000 Nemmerich, Volkswinkel 1518 D-15189, D-15189, 15189 Nemmerich 53227 Bonn 14 162020 81944611 53227 Bonn rhg@brandschutz.de	
Brandschutzkonzept			1. Entwurf 2. Entwurf 3. Entwurf 4. Entwurf 5. Entwurf 6. Entwurf 7. Entwurf 8. Entwurf 9. Entwurf 10. Entwurf 11. Entwurf 12. Entwurf 13. Entwurf 14. Entwurf 15. Entwurf 16. Entwurf 17. Entwurf 18. Entwurf 19. Entwurf 20. Entwurf 21. Entwurf 22. Entwurf 23. Entwurf 24. Entwurf 25. Entwurf 26. Entwurf 27. Entwurf 28. Entwurf 29. Entwurf 30. Entwurf 31. Entwurf 32. Entwurf 33. Entwurf 34. Entwurf 35. Entwurf 36. Entwurf 37. Entwurf 38. Entwurf 39. Entwurf 40. Entwurf 41. Entwurf 42. Entwurf 43. Entwurf 44. Entwurf 45. Entwurf 46. Entwurf 47. Entwurf 48. Entwurf 49. Entwurf 50. Entwurf 51. Entwurf 52. Entwurf 53. Entwurf 54. Entwurf 55. Entwurf 56. Entwurf 57. Entwurf 58. Entwurf 59. Entwurf 60. Entwurf 61. Entwurf 62. Entwurf 63. Entwurf 64. Entwurf 65. Entwurf 66. Entwurf 67. Entwurf 68. Entwurf 69. Entwurf 70. Entwurf 71. Entwurf 72. Entwurf 73. Entwurf 74. Entwurf 75. Entwurf 76. Entwurf 77. Entwurf 78. Entwurf 79. Entwurf 80. Entwurf 81. Entwurf 82. Entwurf 83. Entwurf 84. Entwurf 85. Entwurf 86. Entwurf 87. Entwurf 88. Entwurf 89. Entwurf 90. Entwurf 91. Entwurf 92. Entwurf 93. Entwurf 94. Entwurf 95. Entwurf 96. Entwurf 97. Entwurf 98. Entwurf 99. Entwurf 100. Entwurf 101. Entwurf 102. Entwurf 103. Entwurf 104. Entwurf 105. Entwurf 106. Entwurf 107. Entwurf 108. Entwurf 109. Entwurf 110. Entwurf 111. Entwurf 112. Entwurf 113. Entwurf 114. Entwurf 115. Entwurf 116. Entwurf 117. Entwurf 118. Entwurf 119. Entwurf 120. Entwurf 121. Entwurf 122. Entwurf 123. Entwurf 124. Entwurf 125. Entwurf 126. Entwurf 127. Entwurf 128. Entwurf 129. Entwurf 130. Entwurf 131. Entwurf 132. Entwurf 133. Entwurf 134. Entwurf 135. Entwurf 136. Entwurf 137. Entwurf 138. Entwurf 139. Entwurf 140. Entwurf 141. Entwurf 142. Entwurf 143. Entwurf 144. Entwurf 145. Entwurf 146. Entwurf 147. Entwurf 148. Entwurf 149. Entwurf 150. Entwurf 151. Entwurf 152. Entwurf 153. Entwurf 154. Entwurf 155. Entwurf 156. Entwurf 157. Entwurf 158. Entwurf 159. Entwurf 160. Entwurf 161. Entwurf 162. Entwurf 163. Entwurf 164. Entwurf 165. Entwurf 166. Entwurf 167. Entwurf 168. Entwurf 169. Entwurf 170. Entwurf 171. Entwurf 172. Entwurf 173. Entwurf 174. Entwurf 175. Entwurf 176. Entwurf 177. Entwurf 178. Entwurf 179. Entwurf 180. Entwurf 181. Entwurf 182. Entwurf 183. Entwurf 184. Entwurf 185. Entwurf 186. Entwurf 187. Entwurf 188. Entwurf 189. Entwurf 190. Entwurf 191. Entwurf 192. Entwurf 193. Entwurf 194. Entwurf 195. Entwurf 196. Entwurf 197. Entwurf 198. Entwurf 199. Entwurf 200. Entwurf 201. Entwurf 202. Entwurf 203. Entwurf 204. Entwurf 205. Entwurf 206. Entwurf 207. Entwurf 208. Entwurf 209. Entwurf 210. Entwurf 211. Entwurf 212. Entwurf 213. Entwurf 214. Entwurf 215. Entwurf 216. Entwurf 217. Entwurf 218. Entwurf 219. Entwurf 220. Entwurf 221. Entwurf 222. Entwurf 223. Entwurf 224. Entwurf 225. Entwurf 226. Entwurf 227. Entwurf 228. Entwurf 229. Entwurf 230. Entwurf 231. Entwurf 232. Entwurf 233. Entwurf 234. Entwurf 235. Entwurf 236. Entwurf 237. Entwurf 238. Entwurf 239. Entwurf 240. Entwurf 241. Entwurf 242. Entwurf 243. Entwurf 244. Entwurf 245. Entwurf 246. Entwurf 247. Entwurf 248. Entwurf 249. Entwurf 250. Entwurf 251. Entwurf 252. Entwurf 253. Entwurf 254. Entwurf 255. Entwurf 256. Entwurf 257. Entwurf 258. Entwurf 259. Entwurf 260. Entwurf 261. Entwurf 262. Entwurf 263. Entwurf 264. Entwurf 265. Entwurf 266. Entwurf 267. Entwurf 268. Entwurf 269. Entwurf 270. Entwurf 271. Entwurf 272. Entwurf 273. Entwurf 274. Entwurf 275. Entwurf 276. Entwurf 277. Entwurf 278. Entwurf 279. Entwurf 280. Entwurf 281. Entwurf 282. Entwurf 283. Entwurf 284. Entwurf 285. Entwurf 286. Entwurf 287. Entwurf 288. Entwurf 289. Entwurf 290. Entwurf 291. Entwurf 292. Entwurf 293. Entwurf 294. Entwurf 295. Entwurf 296. Entwurf 297. Entwurf 298. Entwurf 299. Entwurf 300. Entwurf 301. Entwurf 302. Entwurf 303. Entwurf 304. Entwurf 305. Entwurf 306. Entwurf 307. Entwurf 308. Entwurf 309. Entwurf 310. Entwurf 311. Entwurf 312. Entwurf 313. Entwurf 314. Entwurf 315. Entwurf 316. Entwurf 317. Entwurf 318. Entwurf 319. Entwurf 320. Entwurf 321. Entwurf 322. Entwurf 323. Entwurf 324. Entwurf 325. Entwurf 326. Entwurf 327. Entwurf 328. Entwurf 329. Entwurf 330. Entwurf 331. Entwurf 332. Entwurf 333. Entwurf 334. Entwurf 335. Entwurf 336. Entwurf 337. Entwurf 338. Entwurf 339. Entwurf 340. Entwurf 341. Entwurf 342. Entwurf 343. Entwurf 344. Entwurf 345. Entwurf 346. Entwurf 347. Entwurf 348. Entwurf 349. Entwurf 350. Entwurf 351. Entwurf 352. Entwurf 353. Entwurf 354. Entwurf 355. Entwurf 356. Entwurf 357. Entwurf 358. Entwurf 359. Entwurf 360. Entwurf 361. Entwurf 362. Entwurf 363. Entwurf 364. Entwurf 365. Entwurf 366. Entwurf 367. Entwurf 368. Entwurf 369. Entwurf 370. Entwurf 371. Entwurf 372. Entwurf 373. Entwurf 374. Entwurf 375. Entwurf 376. Entwurf 377. Entwurf 378. Entwurf 379. Entwurf 380. Entwurf 381. Entwurf 382. Entwurf 383. Entwurf 384. Entwurf 385. Entwurf 386. Entwurf 387. Entwurf 388. Entwurf 389. Entwurf 390. Entwurf 391. Entwurf 392. Entwurf 393. Entwurf 394. Entwurf 395. Entwurf 396. Entwurf 397. Entwurf 398. Entwurf 399. Entwurf 400. Entwurf 401. Entwurf 402. Entwurf 403. Entwurf 404. Entwurf 405. Entwurf 406. Entwurf 407. Entwurf 408. Entwurf 409. Entwurf 410. Entwurf 411. Entwurf 412. Entwurf 413. Entwurf 414. Entwurf 415. Entwurf 416. Entwurf 417. Entwurf 418. Entwurf 419. Entwurf 420. Entwurf 421. Entwurf 422. Entwurf 423. Entwurf 424. Entwurf 425. Entwurf 426. Entwurf 427. Entwurf 428. Entwurf 429. Entwurf 430. Entwurf 431. Entwurf 432. Entwurf 433. Entwurf 434. Entwurf 435. Entwurf 436. Entwurf 437. Entwurf 438. Entwurf 439. Entwurf 440. Entwurf 441. Entwurf 442. Entwurf 443. Entwurf 444. Entwurf 445. Entwurf 446. Entwurf 447. Entwurf 448. Entwurf 449. Entwurf 450. Entwurf 451. Entwurf 452. Entwurf 453. Entwurf 454. Entwurf 455. Entwurf 456. Entwurf 457. Entwurf 458. Entwurf 459. Entwurf 460. Entwurf 461. Entwurf 462. Entwurf 463. Entwurf 464. Entwurf 465. Entwurf 466. Entwurf 467. Entwurf 468. Entwurf 469. Entwurf 470. Entwurf 471. Entwurf 472. Entwurf 473. Entwurf 474. Entwurf 475. Entwurf 476. Entwurf 477. Entwurf 478. Entwurf 479. Entwurf 480. Entwurf 481. Entwurf 482. Entwurf 483. Entwurf 484. Entwurf 485. Entwurf 486. Entwurf 487. Entwurf 488. Entwurf 489. Entwurf 490. Entwurf 491. Entwurf 492. Entwurf 493. Entwurf 494. Entwurf 495. Entwurf 496. Entwurf 497. Entwurf 498. Entwurf 499. Entwurf 500. Entwurf 501. Entwurf 502. Entwurf 503. Entwurf 504. Entwurf 505. Entwurf 506. Entwurf 507. Entwurf 508. Entwurf 509. Entwurf 510. Entwurf 511. Entwurf 512. Entwurf 513. Entwurf 514. Entwurf 515. Entwurf 516. Entwurf 517. Entwurf 518. Entwurf 519. Entwurf 520. Entwurf 521. Entwurf 522. Entwurf 523. Entwurf 524. Entwurf 525. Entwurf 526. Entwurf 527. Entwurf 528. Entwurf 529. Entwurf 530. Entwurf 531. Entwurf 532. Entwurf 533. Entwurf 534. Entwurf 535. Entwurf 536. Entwurf 537. Entwurf 538. Entwurf 539. Entwurf 540. Entwurf 541. Entwurf 542. Entwurf 543. Entwurf 544. Entwurf 545. Entwurf 546. Entwurf 547. Entwurf 548. Entwurf 549. Entwurf 550. Entwurf 551. Entwurf 552. Entwurf 553. Entwurf 554. Entwurf 555. Entwurf 556. Entwurf 557. Entwurf 558. Entwurf 559. Entwurf 560. Entwurf 561. Entwurf 562. Entwurf 563. Entwurf 564. Entwurf 565. Entwurf 566. Entwurf 567. Entwurf 568. Entwurf 569. Entwurf 570. Entwurf 571. Entwurf 572. Entwurf 573. Entwurf 574. Entwurf 575. Entwurf 576. Entwurf 577. Entwurf 578. Entwurf 579. Entwurf 580. Entwurf 581. Entwurf 582. Entwurf 583. Entwurf 584. Entwurf 585. Entwurf 586. Entwurf 587. Entwurf 588. Entwurf 589. Entwurf 590. Entwurf 591. Entwurf 592. Entwurf 593. Entwurf 594. Entwurf 595. Entwurf 596. Entwurf 597. Entwurf 598. Entwurf 599. Entwurf 600. Entwurf 601. Entwurf 602. Entwurf 603. Entwurf 604. Entwurf 605. Entwurf 606. Entwurf 607. Entwurf 608. Entwurf 609. Entwurf 610. Entwurf 611. Entwurf 612. Entwurf 613. Entwurf 614. Entwurf 615. Entwurf 616. Entwurf 617. Entwurf 618. Entwurf 619. Entwurf 620. Entwurf 621. Entwurf 622. Entwurf 623. Entwurf 624. Entwurf 625. Entwurf 626. Entwurf 627. Entwurf 628. Entwurf 629. Entwurf 630. Entwurf 631. Entwurf 632. Entwurf 633. Entwurf 634. Entwurf 635. Entwurf 636. Entwurf 637. Entwurf 638. Entwurf 639. Entwurf 640. Entwurf 641. Entwurf 642. Entwurf 643. Entwurf 644. Entwurf 645. Entwurf 646. Entwurf 647. Entwurf 648. Entwurf 649. Entwurf 650. Entwurf 651. Entwurf 652. Entwurf 653. Entwurf 654. Entwurf 655. Entwurf 656. Entwurf 657. Entwurf 658. Entwurf 659. Entwurf 660. Entwurf 661. Entwurf 662. Entwurf 663. Entwurf 664. Entwurf 665. Entwurf 666. Entwurf 667. Entwurf 668. Entwurf 669. Entwurf 670. Entwurf 671. Entwurf 672. Entwurf 673. Entwurf 674. Entwurf 675. Entwurf 676. Entwurf 677. Entwurf 678. Entwurf 679. Entwurf 680. Entwurf 681. Entwurf 682. Entwurf 683. Entwurf 684. Entwurf 685. Entwurf 686. Entwurf 687. Entwurf 688. Entwurf 689. Entwurf 690. Entwurf 691. Entwurf 692. Entwurf 693. Entwurf 694. Entwurf 695. Entwurf 696. Entwurf 697. Entwurf 698. Entwurf 699. Entwurf 700. Entwurf 701. Entwurf 702. Entwurf 703. Entwurf 704. Entwurf 705. Entwurf 706. Entwurf 707. Entwurf 708. Entwurf 709. Entwurf 710. Entwurf 711. Entwurf 712. Entwurf 713. Entwurf 714. Entwurf 715. Entwurf 716. Entwurf 717. Entwurf 718. Entwurf 719. Entwurf 720. Entwurf 721. Entwurf 722. Entwurf 723. Entwurf 724. Entwurf 725. Entwurf 726. Entwurf 727. Entwurf 728. Entwurf 729. Entwurf 730. Entwurf 731. Entwurf 732. Entwurf 733. Entwurf 734. Entwurf 735. Entwurf 736. Entwurf 737. Entwurf 738. Entwurf 739. Entwurf 740. Entwurf 741. Entwurf 742. Entwurf 743. Entwurf 744. Entwurf 745. Entwurf 746. Entwurf 747. Entwurf 748. Entwurf 749. Entwurf 750. Entwurf 751. Entwurf 752. Entwurf 753. Entwurf 754. Entwurf 755. Entwurf 756. Entwurf 757. Entwurf 758. Entwurf 759. Entwurf 760. Entwurf 761. Entwurf 762. Entwurf 763. Entwurf 764. Entwurf 765. Entwurf 766. Entwurf 767. Entwurf 768. Entwurf 769. Entwurf 770. Entwurf 771. Entwurf 772. Entwurf 773. Entwurf 774. Entwurf 775. Entwurf 776. Entwurf 777. Entwurf 778. Entwurf 779. Entwurf 780. Entwurf 781. Entwurf 782. Entwurf 783. Entwurf 784. Entwurf 785. Entwurf 786. Entwurf 787. Entwurf 788. Entwurf 789. Entwurf 790. Entwurf 791. Entwurf 792. Entwurf 793. Entwurf 794. Entwurf 795. Entwurf 796. Entwurf 797. Entwurf 798. Entwurf 799. Entwurf 800. Entwurf 801. Entwurf 802. Entwurf 803. Entwurf 804. Entwurf 805. Entwurf 806. Entwurf 807. Entwurf 808. Entwurf 809. Entwurf 810. Entwurf 811. Entwurf 812. Entwurf 813. Entwurf 814. Entwurf 815. Entwurf 816. Entwurf 817. Entwurf 818. Entwurf 819. Entwurf 820. Entwurf 821. Entwurf 822. Entwurf 823. Entwurf 824. Entwurf 825. Entwurf 826. Entwurf 827. Entwurf 828. Entwurf 829. Entwurf 830. Entwurf 831. Entwurf 832. Entwurf 833. Entwurf 834. Entwurf 835. Entwurf 836. Entwurf 837. Entwurf 838. Entwurf 839. Entwurf 840. Entwurf 841. Entwurf 842. Entwurf 843. Entwurf 844. Entwurf 845. Entwurf 846. Entwurf 847. Entwurf 848. Entwurf 849. Entwurf 850. Entwurf 851. Entwurf 852. Entwurf 853. Entwurf 854. Entwurf 855. Entwurf 856. Entwurf 857. Entwurf 858. Entwurf 859. Entwurf 860. Entwurf 861. Entwurf 862. Entwurf 863. Entwurf 864. Entwurf 865. Entwurf 866. Entwurf 867. Entwurf 868. Entwurf 869. Entwurf 870. Entwurf 871. Entwurf 872. Entwurf 873. Entwurf 874. Entwurf 875. Entwurf 876. Entwurf 877. Entwurf 878. Entwurf 879. Entwurf 880. Entwurf 881. Entwurf 882. Entwurf 883. Entwurf 884. Entwurf 885. Entwurf 886. Entwurf 887. Entwurf 888. Entwurf 889. Entwurf 890. Entwurf 891. Entwurf 892. Entwurf 893. Entwurf 894. Entwurf 895. Entwurf 896. Entwurf 897. Entwurf 898. Entwurf 899. Entwurf 900. Entwurf 901. Entwurf 902. Entwurf 903. Entwurf 904. Entwurf 905. Entwurf 906. Entwurf 907. Entwurf 908. Entwurf 909. Entwurf 910. Entwurf 911. Entwurf 912. Entwurf 913. Entwurf 914. Entwurf 915. Entwurf 916. Entwurf 917. Entwurf 918. Entwurf 919. Entwurf 920. Entwurf 921. Entwurf 922. Entwurf 923. Entwurf 924. Entwurf 925. Entwurf 926. Entwurf 927. Entwurf 928. Entwurf 929. Entwurf 930. Entwurf 931. Entwurf 932. Entwurf 933. Entwurf 934. Entwurf 935. Entwurf 936. Entwurf 937. Entwurf 938. Entwurf 939. Entwurf 940. Entwurf 941. Entwurf 942. Entwurf 943. Entwurf 944. Entwurf 945. Entwurf 946. Entwurf 947. Entwurf 948. Entwurf 949. Entwurf 950. Entwurf 951. Entwurf 952. Entwurf 953. Entwurf 954. Entwurf 955. Entwurf 956. Entwurf 957. Entwurf 958. Entwurf 959. Entwurf 960. Entwurf 961. Entwurf 962. Entwurf 963. Entwurf 964. Entwurf 965. Entwurf 966. Entwurf 967. Entwurf 968. Entwurf 969. Entwurf 970. Entwurf 971. Entwurf 972. Entwurf 973. Entwurf 974. Entwurf 975. Entwurf 976. Entwurf 977. Entwurf 978. Entwurf 979. Entwurf 980. Entwurf 981. Entwurf 982. Entwurf 983. Entwurf 984. Entwurf 985. Entwurf 986. Entwurf 987. Entwurf 988. Entwurf 989. Entwurf 990. Entwurf 991. Entwurf 992. Entwurf 993. Entwurf 994. Entwurf 995. Entwurf 996. Entwurf 997. Entwurf 998. Entwurf 999. Entwurf 1000. Entwurf	

Überprüfung erforderlich



Bei diesem Plan handelt es sich um einen Bestandsplan, Maszabweichungen sind möglich

Bei diesem Plan handelt es sich um einen Bestandsplan, Maßabweichungen sind möglich!



 **Heiko
Schmidt
Architekten**

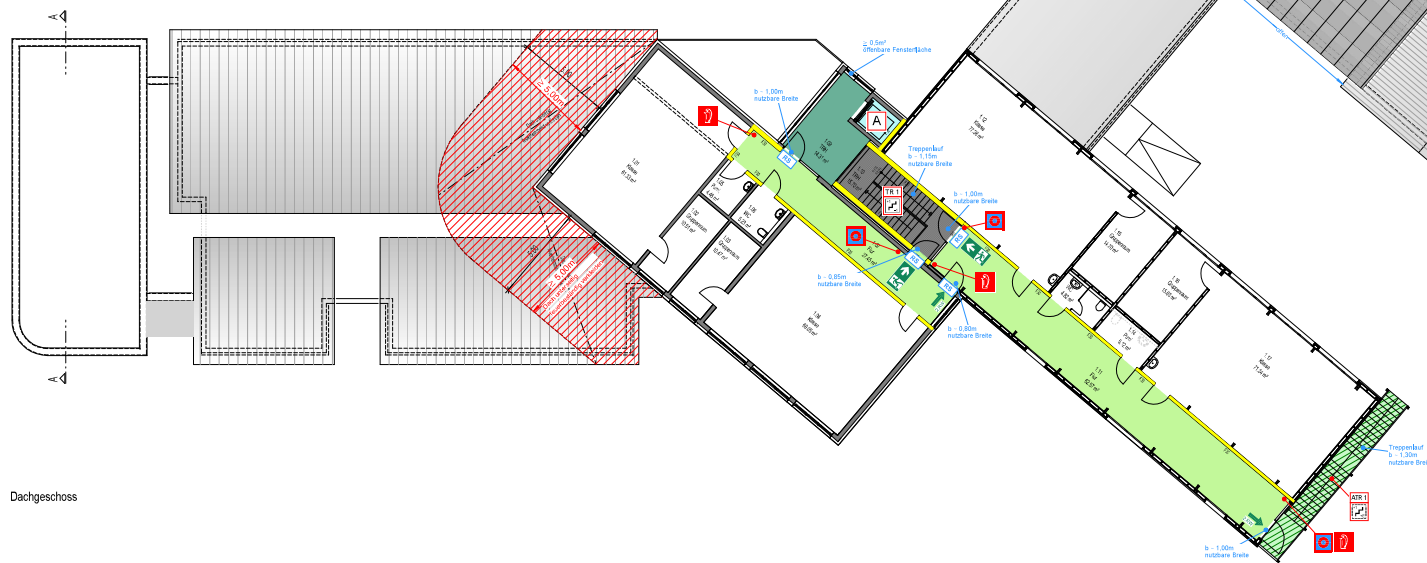
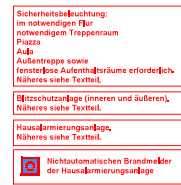
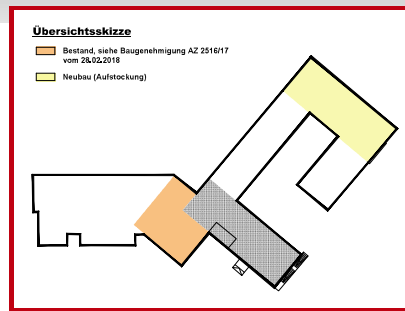
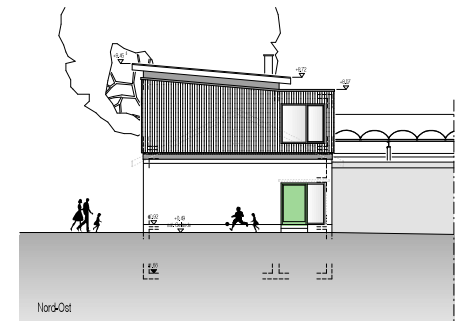
Bungerstraße 14, 53639 Königswinter
Telefon: +49 (0) 2223 906336

Saynstraße 6, 57610 Altenkirchen
Telefon: +49 (0) 2681 984245

info@heikoschmidt-architekten.de
www.heikoschmidt-architekten.de

Projekt: Erweiterung OSO Voisswinkel in 51519 Odenthal Voisswinkel	
Bauherr/in: Gemeinde Odenthal Fachbereich III – Hoch- und Tiefbauamt Altenberger-Dom-Str. 29 51519 Odenthal	
Leistung: Genehmigungsplanung	
Zeichnung: Grundriss Erdgeschoss, Schnitt A-A, Ansichten Anbau	
Prj.-nr.: 2428-K	Plan-nr.: 4.002
Maßstab: 1:100	Index: -
Datum: 04.06.2025	Gezeichnet: p.f.
Bauherr/in:	
Architekt:	

[illegible]



Bei diesem Plan handelt es sich um einen Bestandsplan, Maszabweichungen sind möglich

[illegible]

Fotodokumentation

- Bestandsdokumentation vor Ausführung -

BV: Erweiterung OGS Voiswinkel
Sankt-Engelbert-Straße 44
51519 Odenthal Voiswinkel

Bauherr: Gemeinde Odenthal
Altenberger-Dom-Str. 29
51519 Odenthal



OGS Voiswinkel (Neubau)



Zufahrt zu Baustelle (Parkplatz angrenzend an Sankt-Engelbert-Straße)



Schulhof inkl. seitlich angrenzenden Weg (Zufahrt zur Baustelle)



Fläche Schulhof - Bereich best. Anbau Nord



Sicht auf best. Anbau Nord + Schulhof



Zufahrt zur Baustelle. Korfball (rot) wird bauseits entfernt.



Spielgerät



Best. Anbau Nord (Westseite)



Best. Anbau Nord (Nordseite / Seite geplante Erweiterung)



Best. Anbau Nord (Westseite)



Entwässerung und Notentwässerung best. Anbau Nord



Grünfläche Nord



Grünfläche Nord



Grünfläche Nord



Abbruch bestehende Treppenanlage



Anschluss Zaun an best. Anbau Nord



Innenansicht Nord gepl. Anbau



Abst. Nord (gepl. Flur zu Anbau durch Wand)



Weg zum Kiga (Angr. Weg Schule Ost)